Die Talsperreprobleme in den Hochalpen [Schluss]

Autor(en): **Killias**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **4 (1911-1912)**

Heft 23

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-920578

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

oder später auf die eine oder andere Weise eine Lösung in obigem Sinne unter Mitwirkung der Gesetzgebung und der Wasserwirtschaftsinteressenten stattfinden müssen; und gerade durch die Verstaatlichung der grössern Kraftwerke, wo die Kantone Eigentümer der Werke werden und als Kraftlieferanten auftreten, dürfte dieses Bestreben am meisten gefördert werden.

Die Talsperrenprobleme in den Hochalpen.

Von Ingenieur Killias, Rorschach.

(Schluss.)

Bekanntlich sind schon seit den ältesten Zeiten zwei Hauptbauweisen zur Wasserabsperrung zur Anwendung gelangt: Der Erddamm und die gemauerte Sperre. Die Neuzeit brachte noch die dritte Form, die Verbindung von Erddamm mit Mauerwerkskern.

1. Der Erddamm wurde besonders in England gepflegt, da er beim dortigen feuchten Klima gut zu erhalten ist. Im allgemeinen kommt er dann in Frage, wenn gesunder Felsen in praktisch erreichbarer Tiefe nicht ansteht. Doch auch bei durchlässigen Kiesschichten ist er unbrauchbar. Am geeignetsten ist der Erddamm an einer Abschlußstelle, deren Sohle und Hänge aus lehmhaltigem Material bestehen. In den Alpen liegt dieser Fall bei Verengerungen der Talsohle durch seitliche Abrutschungen vor. Bei Höhen über 15 m ist es notwendig, den Damm durch einen wasserundurchlässigen Kern besonders abzudichten. An Orten, wo das Material leicht erhältlich ist, geschieht dies am besten durch Tonschlag. In dieser Bauweise sind bereits Dämme mit einer Höhe von über 30 m mit Erfolg ausgeführt worden. In den Hochalpen wird er wenig in Betracht fallen.

2. Die Staumauern. Darunter sind jene mauerwerksartigen Abschlusswerke zu rubrizieren, welche entweder durch ihr Schwergewicht oder durch ihre Gewölbewirkung oder durch Strebepfeiler dem Wasserdrucke Widerstand zu leisten vermögen, wobei die Abdichtung an der Wasserseite angebracht ist.

Am meisten Anwendung hat der Schwergewichtstyp gefunden. Der Grund liegt darin, dass die Talsperren früher hauptsächlich im Bereiche hochkultivierter Gegenden sich notwendig zeigten, besonders wenn grössere Städte mit Wasser genügend zu versorgen waren. Die Zufuhr der Baumaterialien war leicht und billig, und die Bauzeit nicht nach der Saison beschränkt. Daneben ist nicht zu übersehen, dass andere Bauweisen für grössere Höhen noch nicht bekannt waren, und endlich, dass diese riesigen Mauerwerke das Sicherheitsgefühl besonders befriedigen. Dagegen haben neuere Untersuchungen dargelegt, dass dieses wuchtige Aussehen auch trügen kann. So ist zum Beispiel die Kippgefahr sehr gross, sobald einzelne Wasseradern in das Mauerwerk eindringen können. Die Hauptnachteile dieses Talsperrentyps sind jedoch die hohen Anlagekosten und die lange Bauzeit. Das sind aber gerade die Momente, welche für die Erstellung von Talsperren in den Hochalpen, mit den hier auftretenden Schwierigkeiten am ungünstigsten zusammentreffen, so dass die meisten derartigen Stauanlagen, zum grossen Nachteile der Volkswirtschaft, unausgeführt bleiben müssten, wenn man auf diesen Typ sich versteifen wollte.

Demgegenüber gestatten die Kreisgewölbemauern eine grosse Material- und Kostenerparnis. Diese Bauart ist aber nur in einer engen Schlucht möglich, eine Vorbedingung, die auch in den Hochalpen am direkten Ausgange einer Mulde selten vorkommt. Bei Höhen über 30 m geht dieser Typ, mit Rücksicht auf das Eigengewicht, in die Kreisgewölbe-Schwergewichtsmauer über, welche in Amerika mit Höhen von 80 und 100 m mit vollem Erfolge ausgeführt wurde.

Diesen massiven Mauern, welche bei Gewässern mit grossem Einzugsgebiete besonders am Platze sind, um als Überfall für die Hochwassermengen zu dienen, ein Fall, der in den Hochalpen selten zu berücksichtigen ist, stehen die aufgelösten Mauern gegenüber, bei welchen der Wasserdruck von den Zwischengewölben oder -platten auf Strebepfeiler übertragen wird. Das Material für diese Bauart ist heute beinahe ausschliesslich der Eisenbeton. Eine Spezialkonstruktion dieser Bauweise, der Ambursen-Typ, scheint nun auch in den Hochalpen sich einzubürgern, wie einige für den Anfang wohl kühne Projekte andeuten. Deshalb sollen ihre Sicherheitsfaktoren hier näher untersucht werden.

Die Eisenbetonkonstruktionen haben den Vorteil, dass die statischen Verhältnisse klar liegen und dementsprechend sicher gerechnet werden kann. Ferner bieten sie die Sicherheit, dass bei einem Defekte nicht die ganze Mauer umkippt, sondern dass die Zerstörung lokalisiert bleibt. Endlich erfordert ihre Erstellung eine relativ kurze Bauzeit. Dagegen besteht die Gefahr, welche dem Eisenbeton eigen ist, dass die Armierung bei der Bauausführung fehlerhaft zu liegen komme, hier in erhöhtem Masse. Ein weiteres Bedenken ist die Wasserdurchlässigkeit bei Stauhöhen über 30 m, insofern der Beton von Wasser imprägniert wird, so dass die Oxydation, das heisst die allmähliche Zerstörung des Eisens herbeigeführt werden kann. Um dies zu vermeiden, muss der Tragkonstruktion eine zuverlässige Abdichtungswand vorgelegt werden. Hierzu sind Asphaltlagen, besonders aber zusammengenietete Stahlblechtafeln vorgeschlagen worden. Die Wasserundurchlässigkeit des vorderen Verputzes sollen ferner Bei-

mischungen von Seifenlauge, Öl etc. zum Mörtel bedeutend erhöhen. Um aber für alle Fälle sicher zu sein, sollte die Konstruktion so gehalten werden, dass die einzelnen Bauteile für sich, ohne die Solidität des ganzen Bauwerkes wesentlich zu gefährden, einer nachträglichen Reparatur oder Erneuerung unterzogen werden können. Der schlimmste Feind der Eisenbetonstaumauern ist aber der Frost. Dieser ist in den Hochalpen in den Monaten April und Mai, bei dem raschen Wechsel von warmen Tagen mit kalten Nächten, um so unangenehmer, als die Stauseen in dieser Zeit halb oder ganz entleert sind. Diese raschen, wenn auch nicht extremen Temperaturschwankungen können der wasserseitigen Wand, trotz allen Expansionsfugen, gefährlich werden.

Die Berücksichtigung aller dieser Faktoren stellt an die Qualität der Bauausführung Ansprüche, welche diese Bauwerke sehr verteuern. Deshalb werden sie nur da in Frage kommen, wo die Sohle der Abschlußstelle, selbstverständlich bei Fundation auf Fels, so breit ist, dass an eine massive Mauer nicht gedacht werden kann. Die Einbürgerung dieser Eisenbetonkonstruktionen wird auch in der Schweiz deshalb nicht leicht gehen, da sie das Gefühl der Sicherheit beim Laien nicht befriedigen.

Die dritte Art von Absperrwerken, der Erd- oder Gerölldamm mit wasserundurchlässigem Mauerwerks- oder Eisenbetonkern scheint in den Hochalpen die natürlichsten Voraussetzungen zu haben. Er fand denn auch in ähnlich abgelegenen Gegenden ausserhalb Europas vielfache Anwendung, und hat sich bei sorgfältiger Ausführung bis auf Höhen von 50 und 60 m sehr bewährt.

Der grosse wirtschaftliche und technische Vorteil dieser Dämme besteht darin, dass zur eigentlichen Dammschüttung das nächstliegende Material, am besten Geröll- und Geschiebemassen, verwendet werden kann. Hiefür stehen in hochalpinen Regionen, besonders an den Hängen der Talmulden und an der Einmündung der Bäche in den Talboden, fast immer ausgedehnte Geröllhalden, Moränehügel und Geschiebekegel zur Verfügung, welche in einfachster Weise, sei es mittelst Feldbahnen, oder noch besser mittelst Spülkanälen in den Damm befördert werden können, so dass dieser auch bei einer Kubatur von vielen Hunderttausenden von Kubikmetern ausserordentlich billig zu stehen kommt. Diese Dämme erfordern jedoch, wegen der grossen Breite des Fusses, eine entsprechende Länge der verengten Talpartie. Im Notfalle kann die Fußspitze mittelst einer kleinen Sperrmauer abgeschnitten werden.

Die Kernmauer, welche die Wasserundurchlässigkeit herstellen soll, muss in den gesunden Felsen in der Sohle und an den Hängen eingreifen. Dies ist nun bei Talsperrenanlagen in den Hochalpen in den meisten Fällen gut möglich. Auf diese Kernmauer wirkt bei gefülltem Weiher wasserseits der kombinierte Wasser- und Erddruck, luftseits der Erddruck des Dammes allein. Die luftseitige Dammhälfte sollte deshalb in einem solchen Verhältnisse grösser sein, als die wasserseitige, dass die Beanspruchung der Kernmauer auf Abscheeren beim gefüllten und beim leeren Zustande gleich gross sei. Um diese relativ geringen Spannungsdifferenzen besser aufnehmen und verteilen zu können, wird die Kernmauer am besten aus Eisenbeton erstellt, wobei die Armierung in Form eines Netzes von Rundeisen in einfachster Weise angebracht werden kann. Die Aufmauerung, die der Dammauffüllung nur um zirka 1 m vorauszugehen braucht, erfordert wenig Verschalung.

Die Abdichtung wird am besten durch eine bis ins Fundament gehende Eisenblechwand gewährleistet, welche ohne Anstrich in einer satten Betonschicht gebettet, dem Eisenbetonkerne wasserseits vorgelegt wird, wobei der wasserseitige Verputz unter Verwendung von bewährten Abdichtungsmitteln sorgfältig aufzutragen ist. Als Schutz gegen ungleichmässigen Erddruck dient eine beidseitig mehrere Meter dicke, fest eingestampfte Rasenverpackung.[1]) Anschliessend daran sollte wasserseits an der Sohle tonhaltiges Material eingeschlämmt werden, welches auch die Poren ausserhalb der Kernmauer verstopfen wird. Da diese Mauer vom Damme ganz umhüllt ist, auch in der Krone mit einer mindestens 1 m dicken Schicht, so fallen Temperaturschwankungen ausser Betracht.

Für den äusseren Dammkörper eignet sich Schotter und Gerölle ausgezeichnet, wobei die oberste Schicht nach dem Setzen durch Übergiessen mit Zement-Kalk-Brei zu einer Art Nagelfluh umzuwandeln ist, welche sowohl dem Wellenschlage, als dem Froste, den grössten Feinden eines Dammes, den besten Widerstand entgegensetzt. Wie die Moränehügel zeigen, erhärtet ein solcher Damm sich immer mehr, und auch die Abdichtung wird durch die Kompression der tonhaltigen Schicht an der Sohle mit der Zeit immer besser.

Die Anlagekosten lassen sich bei folgendem durchgerechnetem Beispiele am besten übersehen.

Zum Zwecke einer rationellen Kraftnutzung, sollte der Schmuèrbach, der bei Ruis in den Vorderrhein mündet, hinter dem Dorfe Panix gestaut werden. Die geologischen Verhältnisse sind, laut eingeholtem Gutachten, hierzu sehr günstig. Eine Talsperre kann an der Abschlußstelle überall auf festen Kalkfelsen fundiert werden, da dieser in der Bachsohle und zum Teil am Hange zu Tage tritt.

Bei der Erstellung einer Schwergewichts-Staumauer mit der Kronen-Kote 1452, erhält jene eine maximale Höhe von 43 m, eine Kronenlänge von 245 m und erfordert rund 80,000 m^3 Mauerwerk. Der nutzbare Beckeninhalt des Weihers beträgt bei

[1]) Vergl. Ziegler, Talsperrenbau, 2. Aufl., Seite 129.

einer Amplitude der Wasserspiegelschwankungen von 28 m, rund 5,200,000 m³.

Nun aber befinden sich in einer Distanz von 200 bis 400 m von der Abschlußstelle, und etwas höher als diese, grosse Geröllhalden, die in steilem Kegel lose aufgeschüttet sind, und welche für die Erstellung eines Kernmauerdammes mit einer Kubatur von zirka 300,000 m³ mehr wie genügen. Die Kernmauer selbst kann in bester Weise in den Felsen eingelassen werden, und als Abdichtungsmaterial an der Sohle steht die Auflandung des Baches in unmittelbarer Nähe zur Verfügung, welche aus Kies und tonhaltigem Sande besteht und als harte, undurchlässige Masse sich abgelagert hat.

Das Einzugsgebiet des Baches von 21 km² lässt ein maximales Hochwasser von höchstens 40 m³/sek. erwarten, eine Wassermenge, die durch einen 50 m langen Überfall sehr leicht abgeführt werden kann, so dass eine Überflutung der Dammkrone ausgeschlossen ist.

Die Anlagekosten eines Dammes mit abdichtendem Eisenbetonkern stellen sich bei diesen günstigen Verhältnissen hoch geschätzt auf Fr. 800,000. Die Schwergewichtsmauer dagegen ist zu Fr. 2,600,000 veranschlagt worden. Aus dieser Kostenersparnis erhellt die Wichtigkeit der Aufgabe, auf dem Gebiete der Talsperrenfrage neue Lösungen aufzufinden, am allerdeutlichsten.

Der Kernmauerdamm gestattet ferner ganz gut eine Erhöhung des Staues um 10 m, während die Mehrkosten hiefür bei einer massiven Mauer unerschwinglich wären. Durch diesen höheren Stau lassen sich zirka 3,600,000 m³ Wasser mehr aufspeichern, so dass der Stauweiher einen nutzbaren Inhalt von 8,800,000 m³ erhält und bei einer maximalen Kernmauerhöhe von 53 m, inklusive Entnahme, Überlauf und Grunderwerb, höchstens Fr. 1,500,000 oder 17 Cts. pro m³ Stauraum kosten wird.

Ähnliche und zum Teil noch günstigere Verhältnisse sind in den Hochalpen an vielen Orten anzutreffen, so dass der Geröll damm mit Eisenbetonkern als der rationellste und den geologisch-klimatischen Verhältnissen der hochalpinen Regionen am besten sich anpassende Talsperrentyp bezeichnet werden muss.

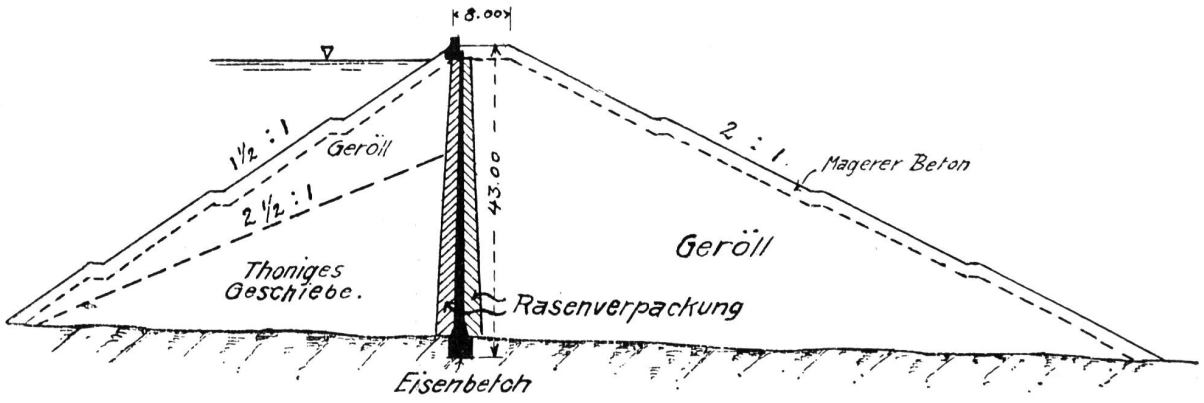
Zum Schlusse mögen noch einige Erwägungen die ängstlichen Gemüter beruhigen, welche die Solidität solcher Bauwerke durch „polizeilich geaichte Präzedenzfälle belegt" haben wollen, um einen Ausspruch von Herrn Ingenieur Kauf im Handbuch für Eisenbetonbau zu zitieren.

Die Staudämme mit Mauerwerkskern sind besonders in den Vereinigten Staaten zahlreich und bei grossen Höhen zur Anwendung gelangt. Unter anderen sind anzuführen; der Arrowheaddamm mit einer Gesamthöhe von 67,66 m und der Terracedamm mit einer Höhe von 68 m.[1]) Der Kern der amerikanischen Dämme besteht durchgehend aus Bruchsteinmauerwerk, ohne besondere Abdichtungswände. Trotzdem haben sie sich bewährt, und die bei solchen Bruchstein-Kernmauern vorauszusehenden Durchsickerungen waren ohne Bedenken. Bei dem oben von mir vorgeschlagenen Typ werden nicht nur diese geringen Durchsickerungen, sondern auch das Auftreten von Rissen, wie solche bei der abgetragenen Kern des New Crotondammes oberhalb New-York sich gezeigt haben, unmöglich gemacht. Ihre Unsolidität hatte ihre Ursache in der nicht einwandfreien Fundation der Kernmauer sowohl, wie des Dammes selbst.[2])

Ferner ist zu bedenken, dass mit der Anwendung des Eisenbetonkernmauerdammes im schweizerischen Alpengebiete allein Wasserkräfte nutzbar gemacht werden können, die vielleicht eine Million P.S. betragen und die sonst als unrentabel in absehbarer Zeit nicht ausgebaut würden. Hiebei habe ich deren Verwertung für elektrochemische Industrie im Auge.

Geröll damm mit Eisenbetonkern.

1 : 1000



[1]) Ziegler, Talsperrenbau, 2. Aufl., Seite 133, und Handbuch für Eisenbetonbau, IV. Band, 2. Aufl., Seite 247.

[2]) Ziegler, Talsperrenbau, 2. Aufl., Seite 341.

Die dadurch ermöglichten, zahlreichen Stauseen bilden zugleich die idealste Gewässerkorrektion. Diese Vorteile für die gesamte Volkswirtschaft wiegen alle Befürchtungen auf. Bedenken sind bei diesem Typ umso grundloser, als eine etwaige fehlerhafte Bauausführung nicht in einer plötzlichen Katastrophe, wie bei den Staumauern, sondern in allmählich sich verstärkenden Durchsickerungen sich kund tut, so dass einer Zerstörung durch allmähliches Ablassen des Weihers vorgebeugt werden kann.

* * *

Ich habe in dieser Abhandlung das Talsperrenproblem in Bezug auf die Verhältnisse in hochalpinen Regionen untersucht, und bin zu Resultaten gelangt, welche für die Entwicklung der Wasserwirtschaft in der Schweiz von einigem Werte sein werden. Sie erfordern nach zwei Richtungen hin weitere Spezialstudien:

1. Die Untersuchung des Abflusses der Gletscher und die Ermittlung von Koeffizienten.
2. Die Untersuchung des Einwirkens von Wasser unter einem Drucke von 3—9 Atmosphären auf Beton mit und ohne Armierung, auf diese Armierung selbst, bei Einzelstäben oder durchgehenden Blechplatten, und endlich bei der Verwendung der verschiedenen Abdichtungsmittel am Verputze.

Sehr zu wünschen wäre noch eine genauere Beobachtung der Wasserführung der kleineren Bäche in den Alpen.

Über eine Reihe weiterer einschlägiger Fragen, die noch im grossen Wasserbaulaboratorium der Natur zu studieren sind, werden erst nähere Erhebungen Aufschluss bringen.

Die Donauversickerung.

Über die Donauversickerung, die schon seit vielen Jahren in Württemberg und Baden so viel zu reden gibt und über die in den letzten Jahren eingehende amtliche Verhandlungen stattfanden, ohne freilich bisher zu einer Lösung des Konfliktes zu führen, bringt die „Frankfurter Zeitung" einen interessanten Artikel, den wir wiedergeben, da er eine gut informierende, zusammenfassende Darstellung und beachtenswerte Vorschläge enthält.

Der Ferienwanderer, der, vom Schwarzwald kommend, sich anschickt, die Schönheiten des „Schwäbischen Meers" kennen zu lernen, wird in den meisten Fällen auch nicht versäumen, die „Donauversickerung" bei dem badischen Städtchen Immendingen zu besuchen. Trifft er es gerade glücklich, so kann er wohl sehen, wie bei Wasserklemme 2- bis 3000 Sekundenliter in den Felsrissen verschwinden, und etwas ernüchtert wird er in Zukunft die phantasievollen Schilderungen seines Reisehandbuchs mit mehr Vorsicht aufnehmen. Vollends enttäuscht ist der auf Sehenswürdigkeiten erpichte Tourist aber dann, wenn zufällig normaler Wasserstand herrscht und das Bett des Flusses gefüllt ist, es wird ihn wenig interessieren, dass er dabei den seltenen Vorgang einer „Bifurkation" — der Verteilung eines Wasserlaufs auf zwei verschiedene Stromgebiete — vor Augen hat. Noch weniger „interessant", aber für die Verhältnisse des oberen Donautals von einschneidender Bedeutung sind die Begleiterscheinungen, die diese geographische Merkwürdigkeit im Gefolge hat. Das versickernde Donauwasser kommt bekanntlich im Aachtopf, der grössten Quelle Deutschlands wieder zum Vorschein, wovon die Bewohner des Hegaus nicht geringen Nutzen ziehen, während das Donaugebiet unter zunehmender Wassernot zu leiden hat. Beide Teile wollen aber ein Anrecht auf das Versickerungswasser besitzen, wodurch dieser unerquickliche Wasserstreit zwischen Donau- und Aachanliegern und infolge der politischen Gestaltung auch zwischen Württemberg und Baden entstand. Besonders gegenwärtig beansprucht die Frage, wie den misslichen Folgen der Versickerung zu begegnen sei, wieder erhöhtes Interesse, denn in der badischen wie württembergischen Kammer ist die Angelegenheit von den Landesständen besprochen worden, ohne dass aber die Verhandlungen zu einem endgültigen Abschluss gelangt wären.

Vom juristischen Standpunkt aus dürfte die Frage schwer zu entscheiden sein, denn sowohl die Interessenten an der Hegauer Aach wie die badischen und württembergischen Donauanlieger können mit gutem Grund Ansprüche auf das versickernde Donauwasser erheben. Die Aachangrenzer haben allerdings das badische Wassergesetz auf ihrer Seite, das jede künstliche Veränderung der Donau-Bifurkation verbietet und den unterirdischen Abfall eines beträchtlichen Teils des Donauwassers zu einem natürlichen Flusslauf stempelt. Massgebend für diese Bestimmung mochte gewesen sein, dass die Versickerung schon seit einigen Jahrhunderten besteht, wenn auch nicht in dem Umfang wie heute. Andererseits können aber die Ansprüche der Donauangrenzer nicht ohne weiteres zurückgewiesen werden, denn schon der durch die totale Versickerung während der heissen Jahreszeit entstehende Schaden rechtfertigt die Beschwerden und Proteste von dieser Seite. Hauptsächlich versinkt das Wasser einige Kilometer, bevor die Donau zum erstenmal auf württembergisches Gebiet übertritt, und vom badischen Staat wird verlangt, dass er den württembergischen Untertanen genügend Donauwasser zu erhalten suche, zum Nachteil der badischen Aachanlieger. Dazu fühlt sich Baden umso weniger veranlasst, als sich in dem von der Aach durchströmten Hegau eine kräftige Industrie entwickelt hat, die auf diese Wasserkräfte angewiesen und in ihren Existenzbedingungen bedroht ist, wenn ihr die billige Betriebskraft auch nur teilweise entzogen wird. Württemberg hingegen drängt den Nachbarstaat zu Zugeständnissen und will die Angelegenheit sogar dem Bundesrat zur Entscheidung vorlegen, damit die besonders in trockenen Sommern sehr fühlbaren Mißstände im Donautal endlich behoben werden. Hauptsächlich ist es die durch ihre Lederindustrie bekannte württembergische Stadt Tuttlingen, die unter dem Wassermangel in sanitärer und wirtschaftlicher Hinsicht sehr zu leiden hat.

Aus diesem Dilemma gibt es nur einen Ausweg, der beiden Teilen gerecht würde — ein Kompromiss, das diplomatische Universalmittel. Alle Vorschläge und Projekte, die bisher zur Lösung dieser Frage veröffentlicht wurden, laufen auch darauf hinaus. Das älteste Projekt stammt von dem Geologen Prof. Dr. Endriss, der sich um die Erforschung der geologischen Verhältnisse des Versickerungsgebiets besonders verdient gemacht hat. Dieser Gelehrte schlägt vor, eine gewisse Anzahl Sekundenliter an den durchlässigen Stellen des Donaubettes vorbeizuleiten und später, wenn die Donau durch Zuflüsse bereits verstärkt ist, bei Fridingen wieder zu versenken. Dies lässt sich aber nur mit einer sehr kleinen Wassermenge durchführen, die zur Beseitigung der Übelstände nicht ausreichend ist, abgesehen davon, dass die nachherige künstliche Versenkung einige Schwierigkeiten bieten dürfte.

Das sogenannte Konstanzer Projekt sucht einen Teil des Donauwassers oberirdisch zur Aachquelle abzuleiten unter Ausnutzung des Höhenunterschiedes von 172 m zwischen Donauspiegel bei Immendingen und Aachquelle, wodurch bei der Stadt Aach eine Gefällstufe von 149 m zu Kraftzwecken ausgenutzt werden könnte. Das Projekt ist aber wegen der hohen Kosten und der technischen Schwierigkeiten nicht durchführbar. Seit einiger Zeit wird besonders das Baadersche Projekt in Interessentenkreisen lebhaft besprochen. Es stützt sich auf folgenden Grundgedanken: Die Donauzuflussmenge bis zu 6000 Sekundenlitern ist zu teilen; die eine Hälfte geht in einem Kanal zur württembergischen