
Jahresabonnement (portofrei in der ganzen Schweiz) : 4 Fr.

Einschlagsgebühr der Zeile 15 Cent. — Inserate sind frankirt an die Expedition einzusenden.
Druck und Expedition der Stämpfischen Buchdruckerei (G. Hünerwadel) in Bern.

Experten-Gutachten

über

die Juragewässerkorrektur.

(Vom 8. Juni 1863.)

Einleitung.

Das Departement des Innern der schweizerischen Eidgenossenschaft hat die Unterzeichneten durch Schreiben vom 14. August 1862 mit dem Auftrage beehrt, das Projekt der Juragewässerkorrektur noch einmal in Behandlung zu nehmen, und an sie zu diesem Zwecke insbesondere folgende Fragen gestellt:

- 1) Welche Aenderungen sind an den frühern Projekten vorzunehmen, nachdem in Folge Erstellung der Eisenbahnen die Dampfschiffahrt auf der Aare ganz eingegangen und auf den Juraseen sehr unbedeutend geworden, mithin eines der Hauptmomente der frühern Korrektionsysteme, nämlich die Erstellung schiffbarer Kanäle, weggefallen ist?
- 2) Ist die Idee der Ableitung der Saane in den Murtensee einer nähern Prüfung werth? wenn ja: welche Aenderungen würde die Ausführung dieses Projektes in Bezug auf das allgemeine Korrektionsprojekt nach sich ziehen?
- 3) Würde die Ausleitung der Saane in den Murtensee nach den Vorschlägen der Herren Suchard und Challandes in zweckmässigster Weise erzielt, oder wäre das bezügliche Projekt zu modifiziren, und wie?

- 4) Werden Querverbautungen und Klusen im Bette der Saane und Sense zum Behufe der Zurückhaltung des Geschiebes für zweckmäßig erachtet, oder
erscheint es im Gegentheil zweckmäßiger, das Geschiebe als Kol-
mationsmaterial auf das große Moos zu leiten?
- 5) Kann eine Partialkorrektur von Büren bis Attisholz ohne Prä-
judiz für das in Bezug auf die Korrektur oberhalb Büren zu
wählende System, und ohne Präjudiz für die von der Mure und
der Emme durchflossenen Gegenden des Margaux und Obergau-
gaux an die Hand genommen werden?
- 6) Wird es nöthig oder zweckmäßig erachtet, daß, um den für die ge-
nannten untern Gegenden befürchteten Uebelständen vorzubeugen,
auch unterhalb Attisholz noch Korrektionsarbeiten ausgeführt werden,
und welche?
- 7) Werden die von den Herren Suchard und Challandes gemachten
Vorschläge in Bezug auf die Tieferlegung der Juraseen und Ent-
sumpfung der anliegenden Wälder als zweckmäßig und genügend be-
zeichnet, oder müßten zur Erreichung des angeführten Zweckes
anderweitige Vorkehrungen getroffen werden?
- 8) Eingabe von Voranschlägen zu den in Frage stehenden Projekten.

Sollten sich Ihnen außer den oben gegebenen Direktionen noch
andere für die Beurtheilung der Juragewässerkorrektur wichtige
Momente darbieten, so wollen Sie dieselben ebenfalls eintäglich er-
örtern, damit, wo immer möglich, mit dieser neuen Expertise
die Untersuchungen in dieser wichtigen Frage zum Abschluß gebracht
werden können.

Um diesen umfassenden Auftrag mit der seiner Wichtigkeit entsprechen-
den Gründlichkeit zu erledigen, wurden verschiedene technische Vorarbeiten
nothwendig, welche dann auf erhaltene Ermächtigung des Departements
des Innern eingeleitet worden sind. Allein, da dieselben im Monat
Oktober geliefert wurden, so konnten wir erst im Monat November an
die Vollführung der eigentlichen Expertise schreiten, und sie begann nach vor-
läufiger Kenntnißnahme der zu einer großen Ausdehnung herangewachsenen
Akten und Materialien, mit den Lokaluntersuchungen, worauf wir uns
dann den übrigen schwierigen Arbeiten widmeten.

Allein im Verlauf derselben sahen wir uns nochmals veranlaßt, ver-
schiedene Aufnahmen, Sondirungen, Geschwindigkeitsmessungen und ins-
besondere auch in Betreff der bis jetzt noch ungenügend ermittelt gewesenen
Flußverhältnisse in und um Solothurn, und von dieser Stadt abwärts,
anzuordnen, welche bis in den Mai dauerten und die schließliche Aus-
fertigung unseres Berichtes sehr verzögerten.

Wenn hierbei die verschiedenen Fragen nicht in der uns vorgelegten
Reihenfolge beantwortet werden, so wird uns hierüber das Bestreben

rechtfertigen, verwandte Gegenstände in möglichstem Zusammenhange zu behandeln, um dadurch ihre Auffassung und Beurtheilung zu erleichtern, wobei nichts desto weniger jeglicher Frage die ihr gebührende Aufmerksamkeit geschenkt werden soll.

Der Gegenstand, welchen wir noch einmal zu bearbeiten und zu erledigen berufen sind, nämlich die Juragewässerkorrektur, verdient ohne Zweifel in die oberste Reihe der großartigen Unternehmungen dieser Art gestellt zu werden, sowohl in staatsökonomischer, als technischer Beziehung, und es kann die neue Eidgenossenschaft kein schöneres Denkmal gemeinsamen vaterländischen Wirkens in dieser Richtung, als die Hervorbringung des fraglichen Werkes, unsern Nachkommen überliefern.

Ableitung der Saane in den Murtensee.

Projekt Suchard und Challandes.

Nachdem die verschiedenen, nach und nach aufgetauchten Projekte durch mehrere gründliche Erörterungen, insbesondere durch den Expertenbericht von 1857 abgefertigt worden sind, wollen wir nun vorerst, dem erhaltenen Auftrage gemäß, zur Beurtheilung des in jüngster Zeit von den Herren Suchard und Challandes vorgeschlagenen Projektes schreiten, welches in ihren Eingaben an den h. Bundesrath, vom Juni 1862, so wie im gedruckten „avant-dernier mot“ vom Oktober dieses Jahres entwickelt ist, und um so mehr eine unparteiische und einläßliche Behandlung erfordert, als es von einer natürlichen Grundlage ausgeht.

Dieses Projekt beruht auf der Ansicht, daß infolge der ins Leben gerufenen Eisenbahnen die Schifffahrt auf den Juragewässern ihre Bedeutung verloren habe und daher eine wesentliche Modifikation in der hydrotechnischen Anordnung des von La Mica für dieselben entworfenen Korrektionsplans zulässig sei, wodurch sich diese Frage viel einfacher gestalte, indem ihre Lösung keine Rücksicht mehr auf Schifffahrtskanäle, sondern nur auf eine befriedigende Abführung der Gewässer zur Vermeidung ihrer Ueberschwemmungen und behufs hinreichender Senkung der Seen für Trockenlegung des versumpften Landes zu nehmen habe. Zu diesem Ende sollen also die Juraseen, ähnlich wie beim Projekt La Mica, als große Wasserbecken zur Geschiebsablagereung und Regulirung der Hochwasser benutzt, jedoch nur die Gewässer der Saane und der mit ihr vereinigten Senje direkte in den Murtensee abgelenkt werden, weil nur diese beiden, als besonders geschiebschwangere Flüsse anzusehen seien (pour entrainer des masses énormes de galets), während hingegen die Aare den größten Theil ihres Geschiebes schon im Brienzer- und Thunersee ablagere, ihr Abfluß nach Gutfinden durch die Schleusen von Thun geregelt werden könne, und deßhalb ihre Gefährlichkeit verliere und leicht lenksam werde.

Wenn auch die Vereinfachung des Juragewässer-Korrektionsprojekts

wegen nicht mehr zu berücksichtigender Schifffahrt und daheriger Canalisirung der Flußbette nicht jene Bedeutung besitzt, welche ihr hier beigelegt wird (ein Punkt, den wir unten erörtern werden), so ist das Projekt Suchard und Challandes jedenfalls rationeller, als das sogenannte Theilungsprojekt, dem es beim ersten Anblick ziemlich ähnlich sieht. Denn es strebt nicht nach dem praktisch unerreichbaren Ziel, einen mächtigen Fluß in zwei gleiche Flüsse zu zertheilen und dabei den einen vom Geschiebe rein zu erhalten, dagegen dem andern die doppelte Geschiebelaast zur Weiterförderung aufzubürden, nachdem seine Kraft durch Verminderung der Wassermasse (gleichsam wie bei einem Ueberlaß) verhältnißmäßig geschwächt worden ist.

Das Projekt Suchard und Challandes verfolgt jedenfalls den viel naturgemäßern Weg, indem es einfach einen geschiebtreichen Fluß, nämlich die Saane, in den Murtensee ableiten will. Dadurch könnte allerdings das Geschiebe in diesem abgesetzt und die Aare von den Hauptursachen ihrer Ausschweifungen befreit werden.

Freilich würde hiebei die doppelte Aufgabe, welche das Projekt La Nicca erfüllt, nämlich Geschieb Ablagerungen und gleichzeitige Ausgleichung und Regulirung sämtlicher Aare- und Saanegewässer vermittelt der Juraesen, zur Vermeidung zerstörender Hochwasser thalabwärts und ihrer leichtern Ableitung, nur theilweise d. h. unvollständig gelöst, weil die Aare, ohne sich mit dem Bielersee zu vermählen, auch später durch ein eigenes Bett abgeführt werden müßte.

Die Ableitung der Saane aus ihrem gegenwärtigen, tief eingeschnittenen Bett würde nach dem Vorschlag der H. H. Suchard und Challandes nicht weit unterhalb Gümminen durch ein Ablenkungswuhr bewerkstelligt und dann in den Murtensee vermittelt eines künstlichen Canals geführt, welcher die hohe und ziemlich ausgedehnte Hügelkette durchschneiden müßte, welche das Wassergebiet der Saane von demjenigen der Broye trennt.

Um den agrilkultorischen, so wie allfälligen industriellen Zwecken der untern Saane-Gegenden gebührende Rücksicht zu tragen, sollen im Ableitungswuhr der Saane, ähnlich wie in demjenigen der Aare bei Rappensfluh, geeignete Anordnungen getroffen werden, um hiefür eine beliebige Wassermenge abgeben zu können.

Der anzulegende Canal besteht aus drei Hauptabtheilungen :

Die erste oder oberste aus einem Tunnel, welcher durch das Moosengebirge Fawer bei Jerisberg durchgetrieben wird und im Thalgrund des Steinbachs zu Tage tritt.

Seine höchste Tiefe unter der Oberfläche beträgt ungefähr 64 Meter (217'); sein Querdurchschnitt soll aus einem Halbkreis von 10 Meter (33') Durchmesser (Sohlenbreite), mithin von $39\frac{1}{2}$ Meter = $435\frac{1}{2}$ ' bestehen; seine Länge von Meter 2400 (= 8000') ein Gefäll von $4\frac{1}{100}$ erhalten.

Die zweite Abtheilung des Canals liegt in der schmalen Thalsohle des Stein- und Biberenbachs, deren Krümmungen sie bis zum Austritt ins große Moos, westwärts Kerzerz folgt. Diese Canalstrecke soll eine Länge von 2500 Meter ($= 8600'$) erhalten und mit vier Sturzbetten, jedes 2 Meter Fallhöhe, versehen werden. Durch diese soll eine Ermäßigung des Gefälls und eine Zurückhaltung des Geschiebes am Fuße des Ueberfalles erzielt werden. Die zwischen diesen Ueberfällen liegenden Canalstrecken erhalten dann noch ein gleichförmiges Gefäll von $3\frac{1}{100}$. Die Breite der Canalsohle wird zu 12 Meter $= 40'$ angegeben.

Die letzte Canalabtheilung liegt größtentheils im großen Moos. Die H. Projektanten haben die Sohlenbreite derselben zu 18 Meter $= 60'$ und die Länge zu 4400 Meter ($= 14,660'$) bestimmt. Allein, da wegen der Seichtheit des Murtensees dieser Canal noch um wenigstens 2000' in denselben hinein verlängert werden muß, so wird er eine Gesamtlänge von circa 16,700' erhalten und sein relatives Gefäll sich auf $1,39\frac{1}{100}$ stellen.

Die H. Suchard und Challandes haben auch die Colmatierung des großen Moores in Anregung gebracht; allein da wir später diesen Gegenstand behandeln werden, so können wir uns vorläufig auf die Bemerkung beschränken, daß die zuletzt beschriebene dritte Canalabtheilung jedenfalls angelegt werden müßte, selbst wenn auch die Saane zur Colmatierung benutzt werden könnte.

Die Gesamtlänge des für die Ableitung der Saane anzulegenden Canals würde also 33,300' betragen; der ganze Fall, nach Angabe der Herren Suchard und Challandes, zwischen der Einmündungssohle des Tunnels und dem Wasserspiegel des Murtensees 34,70 Meter $= 115,66'$ (nach unsern genauen Erhebungen auf 0 Punkt des Pegels von Murten bezogen 122 Fuß).

Es ist nun zuvörderst die wichtige Frage zu erörtern, ob der beschriebene Canal fähig sei, die Gewässer der Saane abzuführen, was namentlich bei ihrer höchsten Anschwellung erforderlich ist, wenn der beabsichtigte Zweck, Ablagerung der Geschiebe im Murtensee, erreicht werden soll, weil diese gerade beim Hochwasser am stärksten in Bewegung gesetzt werden. Da hierüber die Eingaben der Herren Suchard und Challandes keine genügende Auskunft enthalten, so waren wir genöthigt, die erforderlichen Erhebungen bewerkstelligen zu lassen, so wie wir im Weiteren die einschlägigen Untersuchungen und Berechnungen gemacht haben, um diese entscheidende Frage mit möglichster Gründlichkeit zu lösen.

Den zuverlässigsten Anhalt hiezu bietet die neue, bei Laupen über die Saane erbaute Brücke dar. Dieselbe besitzt eine lichte Weite von 200 Fuß. Das Hochwasser von 1852 überstieg dabei um beiläufig 11 Fuß den Wasserstand vom Oktober 1862. Das Lokalgefäll beträgt $3,3\frac{1}{100}$.

Die Brücke bei Gümminen besitzt eine noch größere Durchgangsweite, nämlich ungefähr 321' bei einem Gefäll von 2,45‰. Dessen ungeachtet ist bei der außerordentlichen Anschwellung vom September 1852 neben diesen beiden Brücken eine bedeutende, von Uebersfluthungen der anliegenden Uferdämme herrührende Wassermasse abgeflossen.

Schon hieraus ergibt sich unzweifelhaft, daß der, von den Herren Suchard und Challandes projektirte Canal von 33' Breite für die Tunnelstrecke und 40' bis 60' für die übrige nicht im Stande wäre, die Gewässer der Saane zu fassen.

Um zu bestimmen, welche Abmessungen ein solcher Canal zu diesem Zweck erhalten müßte, ist die Wassermasse auszumitteln, welche er unschädlich abzuführen hat.

Nun haben wir, nach möglichst sorgfältigen Erfahrungen und Berechnungen gefunden, daß man diesen Canal, in Berücksichtigung der großen Anschwellungen der Saane, für eine Wassermasse von wenigstens 25,000 Kubikfuß pro Sekunde *) einrichten, und daß er zu diesem Ende folgende Dimensionen erhalten müsse:

für die oberste, in Molassefelsen einzuschneidende Canalstrecke von 8000' Länge zu 4‰ Gefäll, eine Sohlenbreite von 100' mit 1/2füßiger Seitenböschung auf 14' Höhe;

für die mittlere Canalsection von 8600' Länge, 3‰ Gefäll, eine Sohlenbreite von 176', 12' Tiefe, mit einfüßiger Böschung der Uferwände;

für die unterste Canalabtheilung von 14,666' Länge, 1,39‰ Gefäll, eine Sohlenbreite von allenwenigstens 200' und 1 1/2füßige Uferböschung. Mit der supponirten Verlängerung in den See würde die Gesamtlänge dieser Canalstrecke circa 16,700' betragen.

Aus dem Angeführten ergibt sich dann auch die Unmöglichkeit, sich bloß mit einem Tunnel zu behelfen, daher man in die Nothwendigkeit versetzt wird, das Bett der Saane vermittelst eines großartigen Einschnittes des oben erwähnten Bergrückens Jauer zu bilden. Hieraus sieht man schon, daß die zur Ableitung der Saane in den Murtensee nöthigen Arbeiten viel bedeutender wären, als die von den Herren Suchard und Challandes projektirten.

*) Da die Wassermasse der Aare bei Aarberg, im Hinblick auf außerordentliche Anschwellungen, wie eine solche den 17. September 1852 stattgefunden, zu 36,000 bis 39,000 G' angenommen werden kann, und hiezu die Saane unzweifelhaft weitaus den größten Theil liefert, so ist die Annahme von 25,000 G' für letztere vollkommen gerechtfertigt, besonders wenn man bedenkt, daß ihre Zuflüsse direkte und rasch vom Hochgebirge herkommen. Die Aare selbst, durch den Thuner- und Brienzersee regulirt, führt in Bern nie mehr als 12,000 G' ab. Die Broye, deren Wassergebiet wenig über ein Drittel desjenigen der Saane beträgt, hat bei der gleichen Anschwellung circa 22,000 G' abgeführt.

Nachdem wir nun die erste Abtheilung des Projektes Suchard und Challandes behandelt haben, wollen wir zur zweiten Abtheilung desselben übergehen, worüber sich dieselben zwar in ihren ersten Eingaben so allgemein und unbestimmt geäußert haben, daß es nicht möglich wäre, darüber ein Gutachten abzugeben, wenn sie nicht durch die nachgeschickte Broschüre „avant-dernier mot“ sich bestimmter erklärt hätten.

Es drängt sich nun die Frage in den Vordergrund:

Welchen Einfluß wird die Saane auf den Murtensee ausüben?

Wenn man mit den Herren Suchard und Challandes annimmt, daß sie demselben eine große Geschießmasse zuführe, so tritt die natürliche Folge ein, daß dadurch der schon jetzt sehr leichte Theil des Sees gegen seinen Ausfluß bei Sugy hin gänzlich ausgefüllt und dieser letztere selbst gefährdet werden könnte. Allein wir wollen indessen dieses Bedenken übergehen und bloß die mögliche Einwirkung auf den Wasserstand des Sees betrachten.

Da durch Ableitung der Saane in den Murtensee seine ihm gegenwärtig zufließende Wassermasse zum mindesten verdoppelt wird, so läßt sich leicht begreifen, daß derselbe dann öfterz eine gefährliche Höhe erreichen würde, wenn man das Profil des Broye-Canals nicht genügend erweitern würde, um die Anschwellungen im Murtensee möglichst rasch durch den Neuenburgersee auszugleichen. Der Zufluß in den Murtensee bei außerordentlichen Anschwellungen ist ungefähr folgender:

Broye und direkte Zuflüsse per 1"	24,000	Cubikfuß
Saane	25,000	"

also im Ganzen für eine Sekunde . 49,000 Cubikfuß.

Dieses Maximum dauert zwar kaum einige Stunden, und es geht aus den vielen Beispielen von Anschwellungen, über welche wir von 3 zu 3 Stunden wiederholte Beobachtungen besitzen, hervor, daß die zugeflossene Wassermasse in 24 Stunden im Mittel ungefähr 32,000 Cubikfuß per 1" betragen hätte. Bei 10' Wassertiefe führt der Broye-Canal von La Nicca 2000 Cubikfuß per 1" ab; angenommen, der See habe diese Höhe erreicht, so wird das Abflußvermögen der Broye rasch steigen, indem die Oberfläche des Sees, also die Wassertiefe und das Gefäll gegen den Neuenburgersee zunimmt. Im Mittel würde die Broye wohl 3000 Cubikfuß per 1" abführen. Das im See zurückgebliebene Wasser betrüge also:

$32,000 - 3000 = 29,000$ Cubikfuß per 1", oder per 24 Stunden.

$29,000 \times 86,400 = 2,505,600$ Cubikfuß.

Dieses durch die Oberfläche des Sees, von 304,640,000 □' dividirt, gibt die Seeansteigung von 8' 2" in 24 Stunden.

Die gleiche Anschwellung vom 18. September 1852 hätte ein Steigen des Vielersees von bloß 2' 2" bewirkt, wäre die Aare in diesen geleitet gewesen, was davon herrührt, daß der Vielersee keinen Zufluß

hat, der so wild ist, wie die Broye, und so die größte zugeflossene Wassermasse 47,000 □' (Mare 39,500', übrige Zuflüsse 7500), die mittlere Wassermasse in 24 Stunden 37,000 Cubiffuß betragen hätte, während der Abfluß, beim großen Profil der untern Zihl 23,000 Cubiffuß, die per 1'' zurückgebliebene Wassermasse also 14,000 Cubiffuß und die Ansteigung in 24 Stunden 2' 2'' gewesen wäre.

Die nämliche Berücksichtigung, wiewohl in geringerem Maß, ist ebenfalls dem obern Zihlkanal zu widmen. *)

Es bedingt somit das Projekt der Herren Suchard und Challandes eine, dem vermehrten Wasserzufluß in den Murten- und Neuenburgersee und dem hiedurch gestörten Verhältniß derselben entsprechende Erweiterung der Abflußprofile im obern Zihl- und insbesondere im Broye-Canal.

Gestützt auf die von uns vorgenommenen Berechnungen und Vergleichen ergeben sich folgende Normalprofile für den Broye-Canal.

Breite in der Sohle	130 Fuß.
Tiefe	20 "
Obere Breite bei doppelter Böschung	260 "

Für den Zihlkanal:

Breite in der Sohle	180 Fuß.
Tiefe	19 "
Obere Breite bei zweifüßiger Böschung **)	260 "

Ueber die Abführung der Gewässer aus dem Vielersee,

nach Projekt Suchard und Challandes.

Nach der nun erfolgten Erörterung über die Art und Weise der Ableitung der Saane in den Murtensee und die herzustellenden Vermittlungskanäle zwischen den Seen, wollen wir zur Lösung der eben so wichtigen Frage, Abführung der Gewässer aus dem Vielersee, schreiten. Diese muß dermaßen stattfinden, daß die Wasserflächen der Seen genügend gesenkt werden, um die beabsichtigte Entwässerung des versumpften und versauerten Bodens vollständig erzielen zu können. Ueber den zu diesem Ende anzulegenden Canal haben die Herren Suchard und Challandes, wie oben

*) Die Profile werden für die Broye und die obere Zihl so bestimmt, daß sie bei den lange andauernden Sommerhochwassern und bei der Maximum-Höhe des Murtensees (Quote 103) nach Projekt La Nicca den Abfluß gleich dem Zufluß geben. Also würden alle außergewöhnlichen Hochwasser den Murtensee höher anschwellen.

**) Diese sind eigentlich die Aushubprofile, welche aber auch als Norm für die Wasserprofile angenommen werden können, bei der großen Schwierigkeit, dieselben nach den verschiedenen Anstelungen der Seen und der dadurch bedingten Gefällsverhältnisse festzustellen.

bemerkt, erst in ihrem gedruckten „avant-dernier mot“ ihre Grundidee ausgesprochen. Sie beantragen, diesen Canal vom Bielersee über das Pieterlenmoos in möglichst gerader Linie, so weit thunlich parallel mit der Eisenbahn, bis in die Gegend von Altreu zu führen, wo er dann in die Aare ausmünden würde. Seine Sohle soll so tief gelegt werden, daß der Wasserspiegel sich beim niedrigsten Wasserstand um 9' senke, wobei sich dieselbe beim Ausfluß aus dem Bielersee auf die Cote 81,75' unserer Generalhorizontale Murgenthal stellt.

Da die Cote für die Sohle der Aare bei Altreu 69,39' und die Canallänge bis dorthin 53,000 Fuß beträgt, so erhalten wir ein relatives Gefäll von 0,21‰, also ein beinahe viermal geringeres, als dasjenige ist, welches die Herren Suchard und Challes (zu 0,74‰) angeben. Wir beabsichtigen hiemit keineswegs, ihnen, denen nicht alle für ein so wichtiges Projekt erforderlichen Materialien zu Gebot standen, einen Vorwurf zu machen, sondern wollen bloß den wahren Sachverhalt darstellen. Bei einer solchen Verringerung des Gefälls muß begreiflicherweise auch die Sohlenbreite des Canals eine entsprechende Erweiterung erhalten. Ueber diese Breite sprechen sich die Herren Suchard und Challes nicht näher aus, sondern beschränken sich zu bemerken: „le canal que nous proposons, sera beaucoup moins large, que ceux qui correspondent au plan proposé par M. La Nicca.“

In Ermangelung bestimmter Angaben über diese Breite waren wir genöthigt, selbst das Abflußprofil zu ermitteln, welches wir zur Abführung der fraglichen Gewässer für nothwendig erachten, um die aufgestellten Bedingungen in Betreff der Senkung des Seewasserspiegels zu erfüllen. Dieses Profil muß eine Breite in der Sohle von 180', 6½' kleinste und 17' höchste Wassertiefe und zweifüßige Uferböschungen erhalten.

Hienach wurde dann auch die Ausgrabungsmasse berechnet, wobei jedoch die über 20' hinaufragenden Einschnitte bei einer 3' breiten Verme nur einfüßige Böschung bekommen. Um die Aushubmasse annähernd genau berechnen zu können, haben wir uns bemüht, ein Terrainprofil zu construiren, worin sich in der obern Canalsohle durchgehend sehr tiefe Einschnitte zeigen, welche an einigen Punkten sogar 60' Tiefe erreichen, was uns zur Bemerkung nöthigt, daß diese hohe Terrainlage, in welche der fragliche Canal eingegraben werden müßte, seine Ausführung so zu sagen verunmöglicht und auch La Nicca bei seinem Projekt-Entwurf veranlaßt hat, diese Richtung aufzugeben und die viel wohlfeilere, der Zühl entlang, zu wählen. *)

Ueber die zwischen Altreu, Solothurn und Altisholz vorzunehmenden Flußkorrekturen und Vorkehrungen schweigt das Projekt Suchard und Challes gänzlich, und wir wollen darüber auch nur bemerken, daß dieselben jedenfalls in derjenigen Ausdehnung, wie bei Projekt La Nicca bewerkstelt-

*) Bericht von 1842, Seite 20.

ligt werden müßten. Auch haben wir es nicht für nöthig befunden, in Erörterung über ihr Schleußensystem einzutreten und es in den Kosten-voranschlag aufzunehmen, weil die Regulirung durch die Seen die Mar-hochwasser für die untern Gegenden ganz unschädlich machen und das Benutzen dieser Schleußen zwingen würde, obige Canalprofile zu erweitern, da diese für lange anhaltende Wasserstände nicht berechnet sind, und jedes Schließen dieser Schleußen ein Steigen der Seen bewirken, mithin die ganze Dekonomie des Projektes stören würde.

Nach dieser übersichtlichen Darlegung und Entwicklung des Juragewässerforrektionsprojektes der Herren Suchard und Challandes wollen wir nun an eine annähernde Kostenberechnung für dasselbe schreiten.

Gemäß dem in Beilage I. enthaltenen Kostenvoranschlag würde die Ausführung des Projektes Suchard und Challandes kosten Fr. 30,445,000

Wenn jedoch von ihrer Canalanlage in der Rich-tung über das Pieterlenmoos abstrahirt und dafür die-jenige längs der Zihl eingehalten wird, so erreichen die Baukosten nur „ 23,453,000

was übrigens immerhin eine noch hinlänglich hohe Summe ist, um die Verwirklichung dieses Projektes zu verunmöglichen gegenüber dem La Ricca'schen, welches nur „ 10,800,000

kostet und zudem, wie schon Eingangß bemerkt, jenen Hauptzweck nicht nur theilweise, sondern vollkommen erreicht, nämlich die Juraseen nicht nur als Geschießbehälter, sondern insbesondere auch als Vermittler und Aus-gleicher sämmtlicher hier wirkender Gewässer zu benugen.

Wenn das Projekt der Herren Suchard und Challandes auch nicht nur deßhalb, sondern auch wegen seiner finanziellen Unausführbarkeit scheitern muß, so verdienen dessen ungeachtet ihre aufopfernden vaterlän-dischen Bestrebungen alle Anerkennung.

Colmatierung.

Hiermit sind die Fragen 2, 3 und 7 erledigt, und wir schreiten nun zur Behandlung desjenigen Theils der vierten Frage, betreffend die Col-matierung (Anschlammung vermittelst Trübwasser).

Hierher gehört auch der Vorschlag der Herren Suchard und Chal-landes, die Saane entweder direkte in den Murtensee abzuleiten, oder aber ihre Gewässer über das große Moos auszubreiten, um dasselbe da-durch zu colmatieren.

Auf der nämlichen Grundansicht beruht das Projekt des Herrn Inge-nieur Merian für die Juragewässerforrektion, womit er in seinem „Offenen Brief“ an Herrn Dr. Schneider, Bern 1862 — aufgetreten ist. Da Herr Merian sich vielfach mit diesem Unternehmen beschäftigt hat und zugleich ein renommirter Ingenieur ist, so darf man um so weniger seine

Vorschläge mit Stillschweigen übergehen, sondern dieselben verdienen, gleich wie alle übrigen Projekte, welche nach und nach für die Juragewässerforrektion an's Tageslicht gekommen sind, eine einläßliche Prüfung.

Die Colmatierung (Eimonisierung, Anschlammung), d. h. durch Ablagerung von Geschiebe und Schlamm den Böden zu erhöhen und ihn hiedurch zu entsumpfen, war uns nicht nur bekannt, sondern schon längstens von uns empfohlen und auch praktisch angewandt worden; auch wurde in La Ricca's Berichten von 1842 und 1850 über die Juragewässerforrektion von der Benutzung des Trübwassers der Aare zur Erhöhung und Anschlammung besonders hiefür günstig gelegener Lokalitäten als Ergänzungsmittel der Entwässerungen und Beschleunigung der Cultur des hiefür geeigneten Bodens gesprochen und der Hagenetkanal so projektirt, um die Ableitung des Wassers aus demselben, für solche Zwecke, namentlich aber für die zukünftige Bewässerung und Ueberrieselung, in so weit eine solche nützlich oder nothwendig werden sollte, nach Belieben bewerkstelligen zu können. Allein als Hauptbedingung wurde die Senkung der Juraseen aufgestellt, wodurch nicht nur auf die einfachste, wirksamste und schnellste Art der Abfluß sämtlicher damit in Verbindung stehender Gewässer auf eine den Bedürfnissen entsprechende Weise bewerkstelligt und nicht bloß alles Moosland entsumpft, sondern noch überdies eine bedeutende, gegenwärtig beinahe fortwährend mit Wasser bedeckte Bodenfläche gänzlich trocken gelegt und der Landwirthschaft erobert werden kann.

Dagegen macht Herr Merian den Vorschlag, etwa $\frac{3}{4}$ der Aare über das große Moos auszugießen, um dasselbe zu colmatieren. Da dieses auch beim höchsten Wasserstand geschehen müßte, weil eben bei diesem die Aare am meisten Geschiebe führt, so wird man leicht begreifen, welche großartige Wasserableistungs- und Theilungseinrichtungen nothwendig würden, und daß zuvörderst das gesammte Moosgebiet durch einen hinlänglich hohen und starken Umfassungsdamm vom übrigen Land abgeschlossen werden müßte (wo solches nicht vermittelst der Dämme der Zuleitungskanäle sicher erzielt werden kann), um dasselbe vor Beschädigungen zu verwahren. Auch muß zum Voraus festgesetzt werden, wie während dieser Colmatierungsperiode die Aare behandelt, ihr Abfluß stattfinden, wie und wo sie dann später geleitet und ihr Bett dafür eingerichtet werden solle.

Ueber diese wichtigen Punkte läßt uns Herr Merian ohne nähere Auskunft.

Um die Kunst der Colmatierung, sowie ihre Wirksamkeit, zu erfahren, muß man sich nach Italien wenden. Die Italiener haben diesen Theil der praktischen Hydraulik zuerst ausgeübt und am weitesten gebracht.

Bereits schon im 16. Jahrhundert wurde unter Papst Clemens VII. mit der Colmata des versumpften, 70 italienische Miglien langen, 3 Miglien breiten, zwischen Arno und Tiber liegenden Thales der Chiana

begonnen, allein dasselbe erst im Laufe von ungefähr zwei Jahrhunderten in vollkommen fruchtbaren Zustand hergestellt, obschon die dabei benutzten Gewässer bei ihren Anschwellungen angeblich 3 bis 9 % Schlamm führten.

Das großartigste Colmatierungs-Unternehmen stellt die Entsumpfung der sogenannten Maremma di Toscana auf, welche zwischen Piombino und Grossetto eine Strecke von ungefähr 40 Kilometer dem mittelländischen Meere entlang einnehmen. Die wichtigste Abtheilung derselben umfassen die Ebenen um Grossetto, darunter die von Castiglione die ausgedehnteste, von circa 34,000 schweiz. Zucharten. Da die tiefern Theile dieser Sumpfebenen im Niveau der Wasseroberfläche des Meeres lagen, dessen Fluthen in die Sümpfe hineinwogten und man das Meer nicht senken konnte, wie die Juraesen, um den Sumpfgewässern den erforderlichen Abzug zu verschaffen, so war man gezwungen, die Landerhöhung einzig und allein vermittelst Colmata (Anschlammung) zu bewerkstelligen, wozu man sich verschiedener Wildbäche, hauptsächlich aber des schlammreichen Flusses Ombrone bediente. Dieser besitz bei seiner höchsten Anschwellung eine Wassermasse von circa 44,000 Cubikfuß, also eine ziemlich größere, als die Are bei Harberg. Dieser bedeutende Fluß wurde durch zwei Canäle, wovon jeder 117' Breite besaß, hauptsächlich in die Ebene von Castiglione geleitet. Die Schlammmasse, welche er jährlich flößen werde, hatte man vor Beginn der Arbeit zu ungefähr 1144 Millionen Cubikfuß, diejenige der verschiedenen Wildbäche zu . . 197 " "

im Ganzen zu 1363 Millionen Cubikfuß ermittelt, und gefunden, daß es hiemit möglich erscheine, die fragliche Colmatierung in ungefähr fünf Jahren zu bewerkstelligen.

Dieses großartige Colmatierungsunternehmen steht nun vollendet da, allein es hat dreißig Jahre und viele Millionen gekostet.

Hier drängt sich nun die wichtige Frage hervor: Wie viel Zeit würde die Anschlammung des großen Moores durch die Are in Anspruch nehmen, welche verhältnißmäßig ihrer Wassermasse und der zu verlandenden Bodenfläche eine viel geringere Schlammmasse liefert, als der Ombrone?

Wir sind nicht nur durch dieses Beispiel, sondern auch durch andere, uns viel näher liegende, belehrt worden, daß Landerhöhungen vermittelst Anschlammungen (Colmata) nicht nur wegen des Geldes, sondern namentlich wegen des Zeitaufwandes, sehr ungewisse Operationen sind, weil sie zu sehr von den Witterungsverhältnissen und nicht voranzusehenden Umständen abhängen. So kann z. B. ein Fluß oder das Gewässer, durch welches man die Anschlammung bewirken will, während mehrern Jahren wenig oder kein Material dafür liefern.

Im vorliegenden Fall rechnet Herr Merian durchschnittlich jährlich während 40 Tagen über eine Wassermasse von circa 20,000 Cubikfuß

für die Colmata verfügen zu können. Allein die Pegelbeobachtungen an der Märe weisen diese Wassermenge nur während folgender Zeitdauer aus:

Im Jahre	1841	während	1 Tage,
"	"	1842	" 2 Tagen,
"	"	1843	" 15 "
"	"	1844	" 3 "
"	"	1858	" 0 "
"	"	1859	" 3 "
"	"	1860	" 9 "
"	"	1861	" 6 "
"	"	1862	" 1 Tage,

zusammen während 40 Tagen

oder per Jahr $4\frac{1}{2}$ Tag durchschnittlich. Wie lange könnte unter solchen Umständen eine derartige Operation dauern, und wie oft die Erwartungen täuschen?

Allein auch in entgegengesetzter Richtung kann man in Gefahr gerathen, nämlich durch Eintreten einer außerordentlichen Anschwellung, welche die Anschlämmungsanstalten beschädigt, oder gar zerstört, was um so eher erfolgen kann, weil man sich hiebei nur mit provisorischen Werken behelfen und doch zur Beschleunigung der Verlandung möglichst große Wassermassen in Wirksamkeit setzen muß.

Herr Merian beabsichtigt zwar das übliche Colmatierungs-System wesentlich zu modificiren. Gewöhnlich wird das mit Schlamm, Sand, Riez u. geschwängerte Trübwasser in die Colmatierungsabtheilungen vermittelft eines Zuleitungskanals eingeführt, der so beschaffen sein muß, um das erforderliche Wasser möglichst schnell und in genügender Menge zu liefern. Da dieses von der ersten oder obersten Abtheilung durch die folgenden fortfließt, so wird in dieser nur ein Theil des Schlammmaterials abgesetzt, und der übrige Niederschlag kommt successiv den andern Abtheilungen zu gut, aus denen dann endlich das Wasser, je nach seiner Zuflußmenge und seinem Schlammgehalt, schneller oder langsamer in den Ableitungskanal sich ergießt. So benützt man jede Anschwellung, um eine möglichst große Menge Trübwasser über die Fläche zu verbreiten, welche man zuerst anschlammern und erhöhen will, und die Anschlämmungsoperation rückt in der Weise vorwärts, daß ein Theil des schon angeschlammten Bodens der Cultivirung übergeben werden kann, während ein anderer noch in der Anschlämmung begriffen ist.

Hierüber ist zwar zu bemerken, daß die Anordnungen nicht überall die nämlichen sein können, sondern sich in ihren Einzelheiten nach den Lokalitäten richten müssen.

Herr Merian dagegen (insofern wir ihn richtig verstanden haben) läßt jedwede Abtheilung mit Trübwasser aus dem Zuleitungskanal füllen und nöthigt dasselbe zur Absetzung seines Schlammes vermittelft Filtrie-

rung durch den Boden. Zu diesem Behuf drainirt er zum Voraus die ganze Ebene, und das über dieselbe verbreitete, in den verschiedenen Becken angesammelte Wasser findet dann seinen Abzug durch den Boden und die Drainirungen in den Ableitungskanal.

Bei diesem Verfahren scheint die Dauer der Operation weniger von der Trübwassermasse, welche man zuleiten kann, als von der Schnelligkeit, mit welcher die Filtrierung vor sich geht, abzuhängen. Das verwandte Trübwasser würde hierbei allerdings vollständig ausgenutzt; allein es ist wahrscheinlich, daß bei großen Anschwellungen ein bedeutender Theil des Wassers nicht in das Anschlammungsgebiet eingeführt werden dürfte, weil die Schlammsschichte den Boden trotz der angebrachten Drainröhren immer undurchdringlicher machen würde. Endlich will uns bedünken, die Verfahrungsart des Herrn Merian besitze noch überdies den großen Nachtheil, weil die Anschlammungen auf dem ganzen Sumpfgebiet überall mit der nämlichen Stätigkeit vorwärts rücken müssen, so daß die nämliche Anzahl Jahre erforderlich würden, um die erste Bodenabtheilung, gleichzeitig wie die letzte, der landwirthschaftlichen Benützung übergeben zu können. Auch unterliegt es keinem Zweifel, daß Herr Merian's Operationsweise zur Erzeugung der nämlichen Verlandungshöhe einen viel größeren Zeitaufwand bedarf, als die gewöhnliche, weil wegen verzögertem Abfluß eine geringere Trübwassermenge zur Verwendung kommen kann, als bei letzterer. Wenn nun schon dieses einfachere Verfahren so langsam und unbestimmt vorwärts rückt, wie lange würde wohl jenes complicirtere dauern müssen, bei welchem in der gleichen Zeit eine viel geringere Menge Trübwasser benützt werden kann?

Aus dem Gesagten geht hervor, daß nur dann das ungewisse Colmatierungssystem zu wählen ist, wenn kein anderes wirksameres und schneller zum Ziel führendes zu Gebote steht.

Allein da wir ein solches Mittel besitzen, nämlich die Senkung der allgemeinen Wasserregulatoren (der Juraeen), worauf unmittelbar die Ableitung der Gewässer aus den versumpften Ländereien und hiermit ihre Trockenlegung bewerkstelligt werden kann, so müssen wir entschieden die Einhaltung dieses einfachen, schnell wirkenden und auch wohlfeilsten Verfahrens beantragen.

Hiefür sprechen auch landwirthschaftliche Gründe. Bekanntlich eignet sich nicht jede Art Flußmaterial gleich gut zur Bildung eines kulturfähigen Bodens. Selbst die beste Schlammgattung kann erst im Verlauf der Jahre mittelst Arbeit und Dünger in tragbaren Boden umgeschafft werden, und viele Flüsse führen einen so unfruchtbaren Schlamm, daß lange Zeit und große Anstrengungen und Kosten erfordert werden, um ihn kulturfähig zu machen.

Ueber die Fruchtbarkeit des Marschlammes herrschen noch sehr verschiedene Meinungen; im Aargau namentlich wird derselbe für unproductiv

gehalten; es müßten also hierüber noch zuverlässige Erfahrungen gesammelt werden.

Gewöhnlich zeigt sich dagegen der Moosgrund, selbst der torfartige, als ein pflanzungsunfähiger Boden, sobald er vom Wasser befreit ist. Wird aber der Torf mit einer Lage von 2 bis 2½ Zoll Kiez, Sand, Mergel oder Letten bedeckt und dann vermischt, so erzeugt man oft so gleich einen äußerst fruchtbaren Boden. Zu dieser Operation könnten die schon in früheren Berichten erwähnten Anschlammungs- und Bewässerungsgräben vollkommen genügen.

Diese Anschlammungsweise darf aber keineswegs als Entwässerungssystem angesehen werden, denn der kulturfähige Boden entsteht durch Mischung des Torfes mit dem Mineralelement; ersterer muß also nahe an der Oberfläche bleiben, damit er durch den Pflug unter das aufgetragene Material vermischt werde.

Wir müssen hier noch besonders hervorheben, daß zur Trockenlegung der Mäyer eine Senkung der Seen um wenigstens 5' oder eine gleiche Erhöhung des Bodens erforderlich ist.

Nachdem man also dreißig und mehr Jahre angewendet hätte, vermittelst Colmatierung die Landeserhöhung zu bewerkstelligen, müßte man wahrscheinlich noch eben so lange zuwarten, bis durch vereintes Wirken von Natur und Arbeit der angeschlammte Boden pflanzfähig geworden wäre. Ein solches Verfahren wäre nicht zu rechtfertigen, wobei der gute Boden durch den schlechten für immer begraben würde, während es in unserer Macht liegt, ersteren durch Entwässerung und gutfindendenfalls durch Ueberrieselung für schnelle Anpflanzung zu befähigen.

Wir gelangen zum Schluß, daß, wenn auch die Colmatierung in vielen Fällen empfohlen werden muß, insbesondere bei Flußkorrekturen, wo Vertiefung des Minnsals und gleichzeitige Erhöhung des anliegenden Landes angestrebt wird, so ist sie dagegen in dem von Herrn Ingenieur Merian vorgeschlagenen Sinn, nämlich als Hauptsystem für die Zuragewässerkorrektur, entschieden zu verwerfen, und als solches, wie schon gesagt, das einzig sichere und am schnellsten zum Ziel führende Verfahren, nämlich: Trockenlegung des Bodens, vermittelst Senkung der Gewässer, festzuhalten.

Thalsperren (Clusen), Verbauungen.

Wir wollen nun noch die Beantwortung des ersten Theils der vierten Frage vornehmen, welcher folgendermaßen lautet:

„Werden Querverbauungen und Clusen im Bette der Saane und Senze zum Behuf der Zurückhaltung des Geschiebes für zweckmäßig erachtet?“

So einladend sich hiefür auch die mehrentheils tief eingeschnittenen

Bette dieser beiden Flüsse beim ersten Anblick zeigen, so wagen wir es dennoch nicht, diese Frage bejahend zu beantworten.

Solche, als künstliche Alterirung des Fluß- oder Bachgefälls anzusehende Werke sind jedenfalls nur mit großer Umsicht anzuwenden, indem sie das Regime des Flusses verändern und daher auch gefährliche Wirkungen erzeugen können.

Es sind nun keine Beispiele von bedeutenden, mit starken Gefällen begabten Flüssen bekannt, wo man es gewagt hätte, ein System von Thalsperren in dem hier angedeuteten Sinne anzuwenden. Solche würden allerdings das gröbere Geschiebe so lange aufhalten, bis sie angefüllt sind und der Fluß zwischen den Thalsperren sein neues Gefäll gemäß seinem Wasser- und Geschiebsreichtum gebildet hat.

Dann aber würde das Geschiebe wieder vorwärts geschoben, nur auf etwas andere Art und Weise, immerhin den nämlichen Naturgesetzen folgend, und der anfängliche Vortheil solcher Werke würde immer mehr verschwinden. Auch glauben wir, es dürften dieselben nur an sehr begünstigten Lokalitäten angelegt werden, wo sowohl die Gründung als die Seitenanlehnung auf Felsen stattfinden kann. Denn wenn zum Beispiel die Senfe (sowie auch ähnlich die Saane) zwischen mehr oder weniger von einander entfernten, aus Molasse bestehenden, durchgehends hohen Felsabhängen eine große Strecke ihres Laufes fortsetzt, wo Thalsperren fest angelehnt werden könnten, so würden sie doch meistens eine bedeutende Breitenausdehnung erhalten, und ihre Gründung müßte mehrentheils auf die im Laufe der Jahrhunderte durch den Fluß gebildete Schuttablagerungen bewerkstelligt werden und würde bei einer geringen Höhe des Ueberfalls, wobei die Wirksamkeit für Zurückhaltung der Geschiebe doch nur von kurzer Dauer wäre, schon sehr schwierig und kostspielig ausfallen. Wollte man dagegen die Thalsperren in einer solchen Höhe aufführen, um sie für periodische Zurückhaltung einer ansehnlichen Geschiebsmenge zu befähigen, so erachten wir es, gestützt auf selbsterworbene Erfahrung, für beinahe unmöglich, daß ein solches Werk, unter angedeuteten Verhältnissen, hinlänglich fest und dauerhaft gegründet und aufgebaut werden könnte, um dem Uebersturz einer so bedeutenden Wassermasse, wie sie dieser Fluß bei seinen plötzlichen Anschwellungen liefert, lange widerstehen zu können. Wenn dann aber eine solche Thalsperre durchbrochen und durch die plötzliche Vorwärtsbewegung der hinter ihr aufgehäuften Geschiebsmassen die Zerstörung anderer Thalsperren verursachen würde, so kann man sich leicht vorstellen, welche Verwüstung in Folge der hiedurch in Bewegung gerathenen Geschiebs- und Wassermassen verursacht werden dürften.

Wir kennen Beispiele von verheerenden Wirkungen durch Zerstörung einer einzigen Thalsperre eines Wildbaches, sowie auch, daß an geschiebereichen Flüssen mit starkem Gefäll Thalsperren, die nicht auf Felsen gegründet waren, trotz einer Vorlage aus großen Steinblöcken, dennoch dem gewaltigen Uebersturz nicht zu widerstehen vermochten.

Zu solchen bedenklichen und für einen dauernden Erfolg ungewissen Anlagen können wir im vorliegenden Fall nicht rathen, um so weniger, als die Geschiebe der Saane und Senfe im geschlossenen Lauf dieser Flüsse wenig Schaden bringen und bald ihr Grab im Bielersee finden können. Wenn sich dennoch die Zurückhaltung dieser Geschiebe in der Folge als nothwendig für die Juragewässerkorrektur herausstellen sollte, was aber nur dann der Fall sein könnte, wenn man es verschmähen würde, den großen Geschiebsoblagerungsplatz zu benutzen, welchen uns die Natur so vortheilhaft im Bielersee darbietet, dann dürfte es angemessener sein, zu einem sicheren und wohlfeilern Auskunftsmitel, als zu Thalsperren, nämlich an die Verbauung derjenigen Wildbäche zu schreiten, welche der Saane und Senfe am meisten Geschiebe zuführen.

Die Thalsperren spielen dann allerdings bei solchen Verbauungen, als Stützpunkte derselben, eine Hauptrolle.

Wo sich bei Flußkorrekturen die Gelegenheit nicht darbietet, die Geschiebe im Seebecken abzulagern, (wie solches glücklicherweise bei der Juragewässerkorrektur der Fall ist), da ist man angewiesen und bisweilen sogar gezwungen, an die Verbauungen der Geschiebe führenden Wildbäche und ihrer in Abbruch befindlichen Thalhänge zu schreiten, weil, wenn solches unterlassen wird, die damit in Verbindung stehenden Flußkorrekturen nicht nur sehr kostspielig, sondern von ungewissem Erfolg sein werden.

Die Verbauungen in den Gebirgsthälern, behufs Verhinderung der Geschiebsebildungen und Bewegungen, würden sich also in solchen Fällen nicht nur durch Ersparnisse an Flußkorrektionsarbeiten, sondern auch durch Sicherung ihres Gelingens lohnen; denn ein Fluß, der wenig oder gar kein Geschiebe führt, ist schon deshalb unschädlich und leicht in Schranken zu halten, während hingegen geschiebezreiche Flüsse, selbst wenn ihre beidseitigen Ufer aus starken Wuhren bestehen, selten das Geschiebe, welches öfters in großer Menge aus den höhern Wassergebieten in die niedern Flußbecken herabgestürzt wird, vollständig zu verarbeiten und vorwärts zu schieben vermögen, so daß unter solchen Verhältnissen in der Folge wieder allmälige Erhöhungen in den Flußbetten und hieraus zerstörende Wirkungen zu befürchten stehen.

Es hängt somit vom Zustand der rauhen Gebirgsthäler der Reichtum und Bestand der fruchtbaren Flußebenen ab, und da die Bundesbehörden mit so lobenswerthem Eifer die schweizerischen Flußkorrekturen unterstützen, so werden sie den Erfolg derselben nur dadurch bleibend sichern, wenn sie sich mit ihrer Hülfe zum Ursprung des Uebels erheben, um dasselbe in der Wurzel anzugreifen und zu vertilgen, wenn man nicht das Glück hat, ein einfacheres und wohlfeileres Heilmittel zu finden, nämlich große Becken zur Ablagerung der schädlichen Geschiebe, welche die eigentliche Ursache bilden, daß Geschiebe führende Gewässer so schwierig zu bezähmen und zu leiten sind.

Ueber die Partialkorrektion zwischen Büren und Altisholz in Beziehung zur Gesamtkorrektion.

Wir gehen nun an die Beantwortung der beiden zusammenhängenden fünften und sechsten Fragen über, die so lauten:

„Kann eine Partialkorrektion von Büren bis Altisholz, ohne Präjudiz für das in Bezug auf die Korrektion oberhalb Büren zu wählende System und ohne Präjudiz für die von der Aare und Emme durchflossenen Gegenden des Aargaus und Oberaargaus an die Hand genommen werden?“

„Wird es nöthig oder zweckmäßig erachtet, daß, um den für die untern Gegenden befürchteten Uebelständen vorzubeugen, auch unterhalb Altisholz noch Korrektionsbauten ausgeführt werden, und welche?“

Hierauf erlauben wir uns zuvörderst die Bemerkung voranzuschicken, daß man bei einer rationellen Flußkorrektion als wichtigsten Faktor die Wassermenge in Berücksichtigung nehmen muß, welche man zur Erreichung des Korrektionszweckes auf ein Normalbett zu beschränken und unschädlich abzuleiten hat. Dieser entsprechend sind dann Abflußprofile und alle übrigen maßgebenden Korrektionsbedingungen festzustellen. Nun steht im vorliegenden Fall die Wassermasse, respektive die Höhe der Anschwellung im untern Flußgebiet, in unmittelbarer Beziehung und Abhängigkeit von der Wahl des Korrektionsprojektes für das obere oder höher liegende Wassergebiet. Denn, wird die Aare in den Bielersee geleitet, so wird infolge Ausgleichung der Wasserzuflüsse in demselben, zum mindesten $\frac{1}{3}$ weniger Wasser, bei der nämlichen Zeiteinheit, in die fragliche untere Korrektionsabtheilung gelangen, als bei Befolgung von Projekten, wonach die Aare, entweder theilweis oder ganz, von Aarberg abwärts forrirt, eingedämmt und in der kürzesten Richtung abgeführt wird. Es ist daher leicht begreiflich, daß im letztern Fall für die Korrektion zwischen Büren und Altisholz auch ein dem stärkern periodischen Wasserandrang entsprechend größeres Abflußprofil und überhaupt ein wesentlich verändertes Korrektionsystem, als im ersten Fall, angewandt werden muß, weshalb die fragliche Partialkorrektion nicht ohne Präjudiz für den für die Gesamtkorrektion zu wählenden Bauplan in Angriff genommen werden kann.

Während die Durchstiche bei Arch und Rüßligen, die Flußbetteverweiterung in Solothurn und die sich anschließende Korrektion bis Altisholz, den wesentlichsten Theil der Partialkorrektionsarbeiten bilden, kann die Ausführung dieser bedeutenden Werke ganz unterlassen, oder doch wenigstens sehr reducirt werden, wenn die Aare in den Bielersee geleitet wird. Denn durch diese Ableitung würde sich bei Hochwassern eine bedeutende Senkung des Wasserspiegels der Aare von Büren abwärts nach Solothurn und eine entscheidend günstige Wirkung für sämtliche bethrei-

tigten untern Aargegenden herausstellen, während dagegen die Bedenken ihrer Anwohner in Betreff von Partialkorrekturen gerechtfertigt sind.

Zwar würde die isolirte Korrektur zwischen Büren und Altissholz den untern Aargegenden nicht besonders erhebliche Nachtheile bringen können, ungeachtet dort bei Anschwellungen in einer gewissen Zeiteinheit ein größerer Zufluß als jetzt stattfinden müßte. Dieser würde sich aber durch Ausdehnung der Korrektur flusaufwärts bis Narberg in sehr erheblichem Maße steigern, weil dadurch der Flußablauf um beinahe $\frac{1}{3}$ abgekürzt, das Hochwasser um so schneller und in größerer Fülle in die unteren Gegenden gebracht und zugleich in entsprechendem Verhältniß der Geschiebeschub flusabwärts gefördert wird. Hierbei ist der wesentliche Umstand nicht zu übersehen, daß gegenwärtig im breiten Thalgrund zwischen Narberg und Solothurn bisweilen ausgedehnte Ueberschwemmungen stattfinden. Die Ueberschwemmungsfläche ist in solchem Fall, gleichsam wie bei einem See, als ein Regulator oder Wasservertheiler anzusehen, welcher die Abströmung des Hochwassers verzögert. In ähnlicher Weise wirkt auch der jetzige längere Flußlauf. Wenn aber dieser durch Geradeleitung der Aare so bedeutend abgekürzt, durch ihre Eindämmung die seeartige Ausbreitung des Hochwassers verhindert und somit diese Abflußverzögerungen gehoben würden, so müßten ohne Zweifel die Gewässer in den untern Gegenden in Zukunft eine größere Höhe erreichen als jetzt, und auch früher dort eintreffen.

Dieses frühere Eintreffen ist überdies noch deßhalb ein bedenklicher Umstand, weil das Hochwasser der Emme, welches bis auf 21,000 C' in der Sekunde anschwellt, das aber gegenwärtig in der Regel vor Ankunft des Aarhochwassers abfließt, sich bei dem beschleunigten Zufluß dieses letztern mit ihm vereinigt und dann im Verein mit demselben eine solche Wassermasse bilden würde, deren Wirkungen eine schwer zu berechnende Tragweite gewinnen dürften.

Um dieselbe einigermaßen beurtheilen, und um die Uferversicherungen und Schutzbauten annähernd bestimmen zu können, welche an der untern Aare sowohl infolge von Partial- als Totalkorrekturen der obern Aare notwendig werden möchten, müßte eine umständliche, auf zuverlässige hydrotechnische Aufnahmen gestützte Untersuchung des gesammten Aarelaufes unternommen werden, und es wäre eine befriedigende Lösung der bezüglichen Frage ohne Zweifel mit großen Schwierigkeiten verknüpft.

Allein wir glauben, das Gesagte sei genügend, um die Ansicht zu gewinnen, daß die fragliche Partialkorrektur zwischen Büren und Altissholz (wenn eine solche in größerer oder geringerer Ausdehnung auch wirklich notwendig wäre) nicht in Angriff genommen werden kann, bevor der Plan für das Gesamtunternehmen der Juragewässerkorrektur festgesetzt und seine Ausführung gesichert ist, so daß es für die Bundesbehörde keineswegs rathsam erscheint, Partialkorrekturen zu unterstützen, so

lange dieselben nicht zu einem Gesamtplan gehören, welcher die wirklichen Interessen aller Betheiligten, sowohl derjenigen unterhalb Solothurn, als derjenigen von da flussaufwärts und längs den Seen zu befriedigen vermag.

Diese Ansicht wird durch die weiter unten folgenden Erörterungen eine weitere Begründung finden, indem wir nachweisen werden, daß die Verwirklichung der Korrektur von Bären abwärts gänzlich, oder doch größern Theils unterlassen werden kann, insoferne das Projekt: Ableitung der Aare in den Bielersee, angenommen wird.

Einfluß der Eisenbahnen auf das Projekt der Juragewässerkorrektion durch Beseitigung der Schifffahrt.

Die hierüber an uns gerichtete Frage lautet folgendermaßen:

„Welche Aenderungen sind an den frühern Projekten vorzunehmen, nachdem infolge Erstellung von Eisenbahnen die Dampfschifffahrt auf der Aare ganz eingegangen und auf den Juraseen sehr unbedeutend geworden, mithin eines der Hauptmomente der frühern Korrektionsysteme, nämlich die Erstellung schiffbarer Canäle, weggefallen ist?“

Die frühere Aufgabe des Juragewässerkorrektionsprojekts hatte allerdings den doppelten Zweck zu erfüllen:

Senkung und Korrektur der Gewässer, gleichzeitige Erstellung einer bequemen Wasserstraße.

Das Projekt La Nicca strebte nach vollständiger Erreichung dieses Ziels, wodurch dem Juragewässerkorrektions-Unternehmen eine finanzielle Grundlage, den Seeanwohnern die bequemsten Verbindungen, dem allgemeinen Verkehr die wohlfeilsten Transportmittel gesichert worden wären. Zu diesem Ende wurden thunlichst lange, geradlinige Canalthaltungen, mit möglichst wenigen und überall sanften Krümmungen und ein für jede Art Schifffahrt günstiges Gefäll projektirt, welches auf den zwischen dem Murtensee und Solothurn liegenden Flußstrecken zu 0,14‰ gleichförmig vertheilt war. Auf solche Weise hätte man auf dieser ungefähr 19 Stunden langen Ausdehnung die schönste Schifffahrtslinie gewonnen.

Nachdem dieselbe nun durch die Eisenbahnen vereitelt worden ist, so hat man die Schifffahrt allerdings nicht mehr zu berücksichtigen und keine solchen Uferverwahrungen anzuwenden, welche bei stattfindender Dampfschifffahrt zur Verhinderung von Uferbrüchen durch den Wellenschlag hätten angebracht werden müssen. Auch in Betreff des Gefälls darf man sich freier bewegen, so wie man den sanften Krümmungen weniger Rechnung zu tragen braucht, wodurch um so leichter geeignete Strecken des alten Zühlbettes für den Lauf der vereinigten Gewässer benutzt und auch um so eher scharfe Biegungen der Aare beibehalten werden können.

Einen nennenswerthen Vortheil bietet die Beseitigung der Dampfschiffahrt für die leichtere Erstellung des obern Zihlkanaals dar, für welchen man zum Betrieb der Dampfschiffahrt während den Arbeiten einen derselben entsprechend hohen Wasserstand hätte erhalten müssen, wogegen dieser jetzt durch Senkung des Bielersees, ohne Rücksichtnahme auf die Schiffahrt, erniedrigt werden darf, wodurch allerdings die Ausgrabungs- und Abschlammungsarbeiten mit größerer Leichtigkeit bewerkstelligt werden können.

Allein ungeachtet dieser ökonomischen Vortheile, welche, obschon nicht sehr erheblich, doch in unserem Kostendevis Berücksichtigung fanden, dürfen wegen den veränderten Schiffahrtsverhältnissen dennoch keine wesentlichen Aenderungen an den frühern Grundlagen für das Zuragewässer-Correktionsprojekt vorgenommen werden, weil dieselben zur Erreichung des hydrotechnischen Zweckes immerhin nöthig sind und eingehalten werden müssen.

Uebersichtliche Darstellung der Zuragewässerkorrektur nach Projekt La Ricca.

Nachdem wir nun hiemit die uns vorgelegten speciellen Fragen umständlich erörtert und erledigt haben, wollen wir noch das Gesamtprojekt in seinen Haupttheilen darstellen, und verweisen zu diesem Ende auf die Uebersichtskarte, nebst den Längen- und Quersprofilen.

Ableitung der Aare in den Bielersee vermittelst des Hageneck-Canals. Gesamtlänge 26,750'.

Wir beginnen hiebei mit dem Schlüssel des Gesamtwerkes, nämlich mit dem Hageneck-Canal, durch welchen die Aare in den Bielersee abgeleitet werden soll.

In Uebereinstimmung mit der Expertise von 1857 soll die Sohle desselben von Rappensfluh bis Hageneck ein Gefäll von $1'22''/_{100}$ erhalten, welches dann in diesem Einschnitt für 2000' Länge, auf $3,745''/_{100}$ und in der letzten Strecke desselben von 650' Länge, auf $8,25''/_{100}$ anwächst. Durch diese Gefällsvermehrung in der ersten Canalsstrecke von 200' Sohlenbreite und ihre Tieferlegung auf der ganzen Linie wird allerdings sowohl der Uferschutz, als auch die Ausgrabung, insbesondere im Hageneck-Durchschnitt, bedeutend vergrößert, so wie der Canalsohle in diesem letztern wegen dem nun verringerten Gefäll eine Breite von 100' (statt der ursprünglich projektirten von 60 bis 80') gegeben werden muß. Hieraus erwächst freilich eine wesentliche Kostenvermehrung, welche aber durch die Ersparnisse gedeckt werden soll, welche wir bei den übrigen Korrektionsarbeiten zu erzielen suchen werden.

Noch müssen wir hier bemerken, daß der Hageneck-Canal von verschiedener Seite als unhaltbar und bedenklich geschildert worden ist, weil

eine große Strecke desselben in Torfmoos zu liegen komme. Allein die in neuer Zeit daselbst gemachten Einschnitte beweisen, daß gerade dieser Umstand die Sicherheit dieses Canals vermehrt und seine Richtung auch in dieser Beziehung vollkommen rechtfertigt, indem fast senkrecht abgeschnittene Torfwände dem heftig strömenden Wasser widerstehen. Werden dieselben gehörig abgeköpft, so bedürfen sie keiner Uferverwahrungen, und es ist nur zu bedauern, daß nicht der ganze Canal in ein so festes Torflager eingeschnitten werden kann. *)

Ableitung der Gewässer aus dem Bielersee.

Mit Uebergang des Broye- und Zihl-Canals, der uns zu keinen neuen Bemerkungen Anlaß gibt, gelangen wir an die Ableitung sämtlicher im Bielersee vereinigten Gewässer durch den Nidau-Büren-Canal.

Nidau-Büren-Canal. Gesamtlänge bis Büren
40,000 Fuß.

Gleich wie die Expertise vom Jahr 1857 vom Bestreben geleitet, den ökonomischen und lokalen Rücksichten möglichst Rechnung zu tragen, finden auch wir es angemessen, so viel es ohne Beeinträchtigung des beschleunigten Abflusses thunlich ist, dem alten Zihlbett zu folgen und dasselbe theils vermittelt Durchstiche, theils durch Erweiterungen und Vertiefungen zur Aufnahme der fraglichen Gesamtwaßermasse zu befähigen.

Nur müssen wir, statt der Durchstiche durch das Sajnerfeld, die Leitung der Zihl-Aare von Meyenried direkte nach Büren, gemäß der im Uebersichtsplan eingezeichneten Linie beantragen. Hiedurch wird eine wesentliche Abkürzung der Durchstiche, möglichst geringe Störung der Uferverhältnisse für die Anwohner, Verminderung der Brückenbauten und der fernere wichtige Vortheil gewonnen, von Büren abwärts das alte Aarbett beizubehalten, welches eine günstige Richtung und einen hinreichenden Querschnitt besitzt, um die dem Bielersee entfließenden, vereinigten Gewässer auf eine befriedigende Weise abzuführen.

Die oberste Canalabtheilung des Nidau-Büren-Canals geht vom Bielersee aus in der ursprünglich projectirten Richtung hinab bis in die Gegend von Port, wo sie in das alte Zihlbett einmündet und durch angemessene Abschnitte seiner unregelmäßigen Uferstrecken den normalen Minusal gewinnt, dem wir dann eine solche Richtung anweisen, wobei der größere Theil der Eisenbahnbrücke beibehalten und dadurch eine erhebliche, durch dieselbe dem Zuragewässer-Corrections-Unternehmen verursachte Ausgabe erspart werden kann.

*) Zur Vermeidung von Mißverständnissen dürfte es nicht überflüssig sein, hier noch daran zu erinnern, daß die für das Ableitungsbüch von Aarberg projectirten Schleußen eine hinlängliche Wassermenge für Anstlammung des alten Aargebietes, so wie für weitere nützliche Zwecke abzuleiten gestatten.

Die das alte Zihlbett zwischen Brugg und Bürglen occupirende neue Flußbahn waren wir bemüht, mit Rücksicht auf möglichste Schonung von Gebäulichkeiten so zu tracieren, um sie dann auf die natürlichste Weise mit den hierauf folgenden Durchstichen zwischen Schwabernau und Meyenried zu verbinden.

Für die bis hieher zu führenden Canalabtheilungen haben wir die Kosten für durchgehends künstliche Ausbildung des Bettes entweder durch Ausgrabung oder aber durch Ausbaggerung berechnet. Dagegen aber soll die letzte Gradleitung zwischen Meyenried und Büren, nämlich der Hagi-Durchstich, vermittelst eines Leitkanals von 36' Breite und das übrige Normalprofil durch Abschweimmung hergestellt werden, wozu sich die hier vorfindliche Bodenbeschaffenheit gut eignet.

Weil das hiebei abgeschwemmte Material genügende Ablagerungsvertiefungen in der Sohle des Arbettes zwischen Büren und Attisholz findet, wodurch man den Vortheil gewinnt, die zu großen Tiefen dieser Sohle auszugleichen, so dürfen die im Kanton Aargau vor einigen Jahren aufgetauchten Befürchtungen, bezüglich nachtheiliger Wirkungen, welche durch den Fortschub dieser abgeschlemmten Materialmassen in den untern Flußbetten verursacht werden könnten, als unbegründet erklärt werden.

Die ganze Canalstrecke von Rüdau bis Büren erhält eine Totallänge von 40,000', ein relatives Gefäll von 0,20‰, eine Sohlenbreite von 220' mit zweifüßigen Uferböschungen.

Das Gefäll des Wasserspiegels in diesem Canal wird sich übrigens nach den jeweiligen Wasserständen in der Regel noch höher stellen, als das Gefäll der Canalsohle. Die hier summarisch beschriebenen Arbeiten genügen vollkommen, um die Seen so zu senken, daß die gänzliche Austrocknung der anliegenden Mäser ermöglicht und die Aare, nachdem sie im Bielersee ihre Geschiebe abgelagert und ihre Anschwellungen ermäßigt hat, im Verein mit der Zihl in einem schön geschlossenen Bette, über das weite Feld ihrer bisherigen Verwüstungen, bis nach Büren richtig abfließen wird.

Hiermit würde der Hauptzweck des beabsichtigten Unternehmens erreicht, und es bleibt nun noch der Beweis zu leisten, daß die durch Vermittlung des Bielersees abgeklärten und regulirten Gewässer der Aare in ihrem gegenwärtigen Bett von Büren bis zur Emme, auch ohne besondere Correktionsmaßregeln, einen befriedigenden und unschädlichen Lauf erhalten werden.

Die zu diesem Ende hier folgenden Erörterungen und Nachweisungen stützen sich hauptsächlich auf die seit fünf Jahren, von 1858 bis 1862, angeordneten Pegelbeobachtungen, so wie auf diejenigen von 1843 und 1844, welche zusammen einen viel sichereren Anhalt, als bloß jene der Jahre 1841 und 1842 gewähren, so wie sie ebenfalls zur Controlirung dieser letztern dienen.

Ueber die Specialitäten der bezüglichen Studien und Berechnungen müssen wir diejenigen, welche tiefer in diesen Gegenstand eindringen und sich selbst die Belege zu den Ergebnissen holen wollen, welche wir hier nur summarisch darstellen, auf die Beilage Nr. 2 verweisen.

Ueber die Abflußverhältnisse im Allgemeinen und insbesondere bezüglich des gegenwärtigen Arabettes von Büren flußabwärts.

Da die Resultate der auf die neuen Pegelbeobachtungen gegründeten Abflußberechnungen für das Projekt La Mica noch günstiger ausgefallen sind, als die frühern, so gelangten wir aus den daraus abgeleiteten Folgerungen zur Ueberzeugung, daß die zwischen Arch und Lüsliigen projectirten Durchstiche für die unschädliche Abführung der Aare nicht durchaus nothwendig sind, und da überdies ein Hauptgrund, nämlich die Beseitigung der scharfen Krümmungen behufs Erreichung der früher angestrebten vollkommensten Wasserstraße, nun gefallen ist, so kann jetzt auch die Ausführung der erwähnten Durchstiche um so eher unterlassen werden.

Aus ähnlichen hydraulischen Gründen darf ebenfalls die Erweiterung des Durchgangsprofils bei der obern Solothurner Brücke, so wie die Vertiefung und Ausbehnung der Flußsohle zwischen Solothurn und Emme wenigstens vorläufig unterbleiben.

Dieses günstige Ergebnis entfließt der nachgewiesenen einfachen Thatsache, daß durch die Leitung der Aare in den Bielersee, bei hohen Anschwellungen eine viel geringere Wassermasse, als gegenwärtig, auf einmal in das fragliche alte Flußbett der Aare gelangt. Diese hat zwischen Büren und Solothurn im Verlaufe der Jahrhunderte ihre Richtung, die Länge ihres Bettes und ihr relatives Gefäll der bis jetzt abgeführten Wassermasse und der Bodenbeschaffenheit ihres Rinnals entsprechend gebildet und einen stabilen und naturgemäßen Lauf gewonnen, so daß hier die Aare, mit Ausnahme von außerordentlichen Ueberschwemmungen, stets in einem befriedigend geschlossenen Bett geflossen ist, welches zwar bisweilen bedeutende Unregelmäßigkeiten in der Sohle besitzt, wozu sich aber stets der günstige Umstand gesellt, daß der partiellen Sohlenerhebung auch eine verhältnißmäßige Erweiterung des Querprofils entspricht. Um so mehr wird dieses durch die bisherige große Wassermasse ausgebildete Flußbett befähigt sein, in Zukunft die ihm zugeleitete viel kleinere Wassermasse zwischen seinen natürlichen Ufern abzuführen.

Daß solches geschehen wird, geht schon aus den Vergleichen der neuesten Tiefen-Profilmessungen mit der fraglichen Wassermasse hervor und wird durch die unten angegebenen Resultate der speciellen Abflußberechnungen vollkommen bestätigt.

Um die Anschauungsweise bezüglich dieses wichtigen Gegenstandes noch einleuchtender zu machen, sei uns erlaubt, die Musterkorrektion der Linth als lehrreiches Vorbild anzuführen.

Die bei den höchsten Anschwellungen sich in einer Sekunde in den Wallensee ergießenden Gewässer bilden eine Wassermasse von ungefähr 20,000 C', während der Abfluß der Linth aus demselben beim höchsten Wasserstand bloß circa 12,000 Cubikfuß beträgt. Hienach verhält sich die in den See einfließende Wassermasse zu der durch den Canal abfließenden beiläufig wie 7 : 4.

Wenn wir nun annehmen, es stelle sich, nach Einleitung der Aare in den Vielersee, ein ähnliches Verhältniß zwischen diesem und seinem Abfluß durch den Nidau-Büren-Canal ein, und die in den Vielersee bei den höchsten Anschwellungen eingeflossene Wassermasse betrage in der Sekunde 45,000 Cubikfuß bis 50,000 Cubikfuß, so würde der Abfluß beim höchsten Stand nur 25,000 Cubikfuß bis höchstens 29,000 Cubikfuß sein, und es wird hienach begreiflich, daß das alte Aarebett von Büren bis zur Emme in seinem gegenwärtigen Zustand diese so bedeutend verminderte Wassermasse unschädlich abzuführen vermag, weil es bis jetzt eine viel größere abführen mußte und sein Rinnfal dieser größeren gemäß ausgebildet hat. Es wird dieses auch vollständig bestätigt durch das

Verhalten der zukünftigen Wasserstände, im Vergleich zu den gegenwärtigen.

Die speciellen, auf obervähnte Pegelbeobachtungen und auf die vorgenommenen Geschwindigkeitsmessungen angefertigten umfangreichen Berechnungen, wovon die Beilagen Zeugniß geben, bestätigen auch vollständig die Richtigkeit der hier entwickelten Anschauungsweise. Zuzufolge dieser Berechnungen werden sich die zukünftigen Wasserstände nach bewerkstelligter Correction, in Vergleich zu den bisher beobachteten Wasserständen, folgendermaßen stellen:

Bei Nidau=See:

Außerordentliche Schwankungen 11/26.	Gewöhnliche Schwankungen 7/58.	für den außerordentlich niedrigen Wasserstand auf Cote	90,40	also unter dem jetzigen niedrigsten	7'
		für den niedrigsten Wasserstand auf Cote	91,50	" " " " "	5'74
		für den Wasserstand, welcher während der größern Anzahl Tage des Jahres dauert	95'	" " " " "	2,24
		für den gewöhnlichen Hochwasserstand, der jedoch nicht alle Jahre eintritt	99'	also	über dem jetzigen niedrigsten 1,76 unter dem höchsten von 1856 5,94 " " " " 1801 7,67 " " " " 1634 11,64
		für den außerordentlich hohen Wasserstand (1 Tag in 9 Jahren)	101,50	also	über dem jetzigen niedrigsten 4,26 unter dem höchsten von 1856 3,44 " " " " 1801 5,17 " " " " 1634 9,14

Bei Büren: für den höchsten Wasserstand 93,53 à 94,35, also unter dem jetzigen höchsten 4,87 à 4,05

Bei Solothurn: für den höchsten Wasserstand 86,08, " " " " " 4,82.

Diese günstigen Ergebnisse gewähren uns die Ueberzeugung, daß durch Ausführung der projektirten Korrektionswerke eine hinreichende Senkung des Wasserspiegels der Seen, so wie auch gleichzeitig des Wasserspiegels der Aare bei Büren und Solothurn bewirkt werde, um das vollständige Gelingen der Juragewässer-Correction bleibend zu sichern. Auch haben wir durch sorgfältiges Sinnivelliren der ganzen Gegend gefunden, daß bei diesen höchsten zukünftigen Wasserständen nirgends an andern Stellen die Ufer des Arbettes überfluthet werden, womit zugleich der Beweis geleistet wird, daß von Büren abwärts keine besondern Correctionsbauten erforderlich sind.

Ergänzende Bemerkungen über die Beschaffenheit des Arbettes zwischen Büren und Attisholz, insbesondere über die Abflußhindernisse in der untersten Stromsektion.

Wir wollen nun noch die Stromabtheilung von Büren abwärts, namentlich diejenige von Solothurn und von da bis Attisholz, einer weitem Betrachtung unterwerfen, weil insbesondere diese letztere bis jetzt es war, welche den Technikern so viel zu schaffen gegeben und verschiedene Projekte und Vorschläge hervorgerufen hat. Der Eine erblickte im sogenannten Schuttkegel der Emme, der Andere in den Flußbettverengungen zwischen diesem geschiebreichen Fluß und Solothurn, namentlich in derjenigen letzterer Stadt selbst, die Hauptursachen, welche den Abfluß der Aare erschweren und dadurch Ueberschwemmungen verursachen. Ein Dritter leitete das Uebel von den vereinten Wirkungen aller angedeuteten Ursachen her.

So wurden dann zur Beseitigung derselben Projekte veranlaßt, deren Ausführung Millionen gekostet haben würden, ohne die Erreichung des beabsichtigten Zweckes zu sichern. Um so mehr mußten wir uns bewogen finden, dieser für so wichtig erachteten Abtheilung des Juragewässerkorrektionsprojektes, welche zu einer besondern Schlußnahme von Seite der Bundesbehörde Veranlassung gab, einläßliche Studien zu widmen, wofür wir specielle Aufnahmen, Geschwindigkeitsmessungen, Sondierungen u., insbesondere auf der Flußsektion Solothurn-Attisholz bewerkstelligen ließen, weil namentlich diese noch nicht genügend erforscht war und daher um so leichter verschiedene Meinungen, zur Geltung gelangen konnten. Auch haben wir es überhaupt für nützlich erachtet, die Vorarbeiten, worauf das ursprüngliche Projekt gegründet wurde, zu ergänzen, weil seither im Verlauf einer bedeutenden Anzahl Jahre wesentliche Veränderungen an verschiedenen Flußlokalen stattgefunden haben konnten.

Die Haupthindernisse des Abflusses in der fraglichen Stromabtheilung, welche für jedes andere Korrektionsprojekt als das hier oben dargestellte unerläßlich wären, bestehen im verengten Profil der obern Solo-

thurner-Brücke, und besonders unterhalb Solothurn, auf der mit der Emmenmündung in direkter Verbindung stehenden Flußstrecke.

Zur Beseitigung des erstgenannten Hemmnisses müßte vorerst die rechtsseitige Ufermauer auf eine Linie zurückgesetzt werden, welche an der engsten Flußstelle bei der Brücke 24 Fuß Erweiterung und fluthauf- und abwärts einen passenden Anschluß gäbe. Allein hiebei darf man sich nicht verhehlen, daß diese, so wie überhaupt die zur Sprache gekommenen Rectifikationen des Flußbettes in Solothurn auf sehr bedeutende Schwierigkeiten stoßen würden, indem die fraglichen Erweiterungen zur Beseitigung verschiedener Gebäulichkeiten nöthigen, auch kostspielige Untermauerungen erheischen würden, welche sehr schwierig auszuführen wären, indem es sich beim Bau der Eisenbahnbrücke und der Ufermauer, welche diese mit der obern Fahrbrücke verbindet, erwiesen hat, daß die alten Mauerwerke auf sehr kurzen Pfählen, deren Roste über dem niedrigsten Wasserstand liegen, gegründet, so daß ein Vormauern derselben, wie sie von der Expertise von 1854 beantragt wurde, nicht nur eine kostbare, sondern selbst eine gefährliche Operation wäre. Desto günstigere Aufnahme sollte also ein Projekt finden, wobei so bedenkliche Maßregeln vermieden, oder doch sehr reducirt werden können.

Das zweite Hinderniß beginnt ungefähr 7000' unterhalb der Fußbrücke von Solothurn, wo die Aare auf einer Felsensohle fließt, welche sich auf 2200' Länge gegen die Emmenmündung hinab erstreckt und auch eine größere Breitenausdehnung besitzt, als bis jetzt vermuthet wurde. Die höchst schwierige Beseitigung dieses Hindernisses, welche allerdings die Grundlage jeder Correction sein müßte, welche nicht auf Regulirung der Aarhochwasser vermittelt der Seebecken sich stützt, wäre mit großen Kosten verbunden und würde zu einem bedenklichen Kampfe mit der gefährdeten Emme führen.

Gegenwärtig ist die Aare dermaßen gegen das felsige Ufer des Attisholz hügels fixirt, daß ihre Strömung bei jeweiligem Andrang der Emmengeschiebe gespannt und ihr Triebvermögen im Verhältniß derselben genügend verstärkt wird, so daß sie diese Geschiebe stets unschädlich abzutreiben vermag. Dabei beträgt das Gefälle der Aare von der Emmenmündung bis Willihof 1,66 ‰; von diesem bis Wangen im Mittel 1 ‰. Ein solches bedarf aber hier die Aare, und es ist auch genügend, um die Emmengeschiebe abzutreiben und die Verlängerung des Schuttkegels in das Aarbett hinein zu verhindern. Durch eine Senkung vermittlest Aussprenzung des oberhalb gelegenen Felsbettes der Aare würde ihr Lokalgefälle von der Emmenmündung bis Willihof bedeutend vermindert; allein dadurch würden dann die Geschiebsablagerungen der Emme sehr wahrscheinlich die Stelle des aus der Aarsohle ausgehobenen Materials wieder verfüllen, was nur dadurch vermieden werden könnte, daß die Emmenmündung weiter fluthabwärts in denjenigen Theil des Aarbettes, welches hinlängliches Gefälle behalten hat, verlegt würde.

Um aber diese neue Einmündung zu sichern, müßte nicht nur die Emme fest eingewahrt, sondern überdies die Aare daselbst mit sehr starkem Uferschutz versehen werden, welcher das Felsenufer, gegenüber des jetzigen Aar-Emmen-Zusammenflusses zu ersetzen hätte. Durch eine solche Verlegung desselben würde aber der während Jahrhunderten sich herangebildete und mithin als naturgemäße anzusehende Beharrungsstand dieser beiden Flüsse gestört, was uns, auch abgesehen von den großen Kosten, bedenklich erscheint und keineswegs für unsern Zweck nöthig ist, der ohne irgend welche der Art eingreifende Maßregeln erreicht werden kann. Denn wenn man späterhin noch eine mehrere Senkung des Wasserpiegels bei Solothurn für nützlich erachten sollte, so dürfte man die größten Unebenheiten des Felsenbettes bei Emmenholz beseitigen, und das linke Emmenufer durch ein Steinwehr in passender Richtung fixieren und so die linksseitige Einmündung der Emme auf eine angemessene Weise beschränken.

Wollen wir schließlich einen raschen Blick noch einmal der Flußstrecke Büren-Solothurn, von 64,300' Länge, zuwenden.

Das mittlere Gefäll ihrer Wasserfläche wird sich in Zukunft auf ungefähr $0,12\text{‰}$ stellen, und daselbe genügt vollkommen, um die durch Leitung der Aare in den Vierlersee zu 28,000 Cubikfuß reducirten Hochwasser (jene von 1852 hätten nur 26,000 Cubikfuß aus dem Vierlersee geliefert) unschädlich abzuführen, durch ein Profil von 300' Sohlenbreite, 21' Wassertiefe, mit zweifüßigen Uferböschungen.

Das jetzige Flußprofil ist aber meistens noch weiter, so daß in Uebereinstimmung mit den schon oben entwickelten Gründen zuversichtlich angenommen werden kann, daß nach Ausführung des Aarberg-Hageneck- und des Midau-Büren-Canals die ganze Ebene von Büren bis Solothurn, ohne besondere Correctionsarbeiten, vollkommen vor Ueberschwemmungen geschützt sein wird.

Wir haben uns noch auf anderem Wege überzeugt, daß die Ueberschwemmungen in diesem Stromgebiet aufhören werden, sobald die obere Correction verwirklicht ist.

Seit 1858 haben mehrere Anschwellungen der Aare stattgefunden, bei welchen Aar und Bihl in Büren zusammen bis 32,000 Cubikfuß Wasser per Sekunde lieferten, und doch hat sich keine Ueberschwemmung unterhalb Büren während dieser Zeit eingestellt.

Sollte es aber in der Folge, nach vollendeter obener Correction, noch als wünschenswerth erscheinen, diese Flußstrecke zu reguliren, so könnte man dann die Unregelmäßigkeiten im Flußbette durch Ausbaggern auf die im Längenprofil eingezeichnete Sohlenlinie in einer Breite von 300' beseitigen.

Wir haben die Kosten der auf der Flußabtheilung zwischen Büren und Emme als nützlich bezeichneten Arbeiten unserm Kostenvoranschlag

angefügt. Wir halten aber, wie schon bemerkt, diese Arbeiten zum Gelingen der Gesamtkorrektion nicht notwendig, sondern betrachten sie vielmehr als Ergänzungsarbeiten, welche später, je nach Maßgabe der stattfindenden Wasserwirkungen, ausgeführt werden können.

Das Juragewässerkorrektions-Unternehmen wird also aus folgenden Hauptwerken bestehen:

1. Aus dem Broye- und obern Zihl-Canal.
3. Aus dem Marberg-Hageneck-Canal zur Ableitung der Aare in den Bielersee, wo sie ihre Geschiebe ablegen und ihre Anschwellungen ausgleichen wird.
3. In der Ableitung der im Bielersee vereinigten Gewässer durch den Rüdau-Büren-Canal.

Hiermit findet sich die Aufgabe der Juragewässerkorrektur auf die natürlichste und einfachste, auf die vollständigste und zugleich wohlfeilste Art gelöst.

Kostenvoranschlag.

Wir haben demselben unsere ganze Aufmerksamkeit gewidmet und eine neue, den beantragten baulichen Modificationen entsprechende Kostenberechnung angefertigt, deren Ergebnisse, laut Beilage III, folgende sind:

1. Marberg-Hageneck-Canal.

Grundentschädigungen . . .	Fr. 350,000
Ausgrabungsarbeiten (S. N. 124110) . . .	" 321,720
Abschlammungsarbeiten . . .	" 106,732
Hageneck-Einschnitt (S. N. 288,850) . . .	" 1,444,250
Uferwände- und Sohlenversicherungen . . .	" 960,256
Marableitungs- und Brückenbauten . . .	" 495,000
Zur Ausgleichung . . .	" 22,042

Fr. 3,700,000

2. Rüdau-Büren-Canal.

Boden- und Gebäude-Entschädigungen . . .	Fr. 480,000
Grabungs- und Ausbaggerungsarbeiten (S. N. 1,630,000) . . .	" 3,260,000
Abschlammungsarbeiten . . .	" 140,000

Uebertrag Fr. 3,880,000 Fr. 3,700,000

Uebertrag	Fr. 3,880,000	Fr. 3,700,000
Uferversicherungen und Leitwerke	" 700,000	
Ausmündungsdämme und		
Brückenbauten	" 320,000	
		" 4,900,000

Auf Grundlage der frühern Voranschläge mit Berücksichtigung der nun einigermaßen erleichterten Ausführung kostet

3. Erstellung des Broye-Canals	" 540,000
4. " " Obern Zihl-Canals	" 1,460,000

Gesamtkosten	Fr. 10,800,000
Administration, Direction, Unvorhergesehenes u.	
20 %	" 2,160,000
	<u>Fr. 12,960,000</u>

Eventuelle Ergänzungsarbeiten im	
Flussbett der Aare zwischen Büren	
und der Emme, laut specieller	
Berechnung	Fr. 928,000
Administration, Direction, Unvor-	
gesehenes u.	" 100,000

	Fr. 1,028,000
Vortrag des obigen Kostenbetrages	" 12,960,000
Zuschlag zur Ausgleichung	" 12,000
	<u>Fr. 14,000,000</u>

Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten.

Der ersten Bauperiode entfallen die Arbeiten des Nidau-Büren-Canals, der anfänglich auf eine Breite von 140' zu erstellen ist.

Hierauf wird eine bedeutende Senkung des Bielersees erfolgen, welche den erheblichen Vortheil gewährt, an die Austrocknung und Cultivirung der bernischen Möser sofort Hand anlegen zu können.

Gleichzeitig mit dem Nidau-Büren-Canal wird der Hagenegg-Durchstich ausgeführt.

In der zweiten Bauperiode sind folgende Arbeiten zu bewerkstelligen:

- a. Vollendung des Nidau-Büren-Canals.
- b. Ausführung des obern Theiles des Hagenegg-Marberger-Canals.
- c. Herstellung des obern Zihl- und dann auch des Broye-Canals.

Insoferne die Abschwemmungen des Marberg-Hagenack-Canals und des Meyenried-Büren-Durchstichs einen günstigen Verlauf nehmen, so kann dieses schöne, in seiner Art einzige hydraulische Werk in einem Zeitraum von ungefähr sieben Jahren zur Verwirklichung gebracht werden.

Hiermit schließen wir nun unsern Bericht, den wir möglichst kurz und übersichtlich zu halten bemüht waren, weil er durch die ihm angeführten Beilagen I, II, III, nebst spezieller Abhandlung und Berechnung eine weitere Erklärung, Begründung und Ergänzung erhält.

Bern, den 8. Juni 1863.

Die Experten:

R. La Nicca.

G. Bridel.

Allgemeine geschichtlich-technische Erörterung und Begründung zum Experten-Berichte von 1863.

In seinem Bericht über die landwirthschaftliche Ausstellung in Ghelmsford schildert Herr Ch. de Gingins sehr klar die ökonomische Lage der Schweiz:

„Wir führen jährlich 88,000 Stück Rindvieh aus, aber unsere Einfuhr beträgt 150,000 Stück. Während 21 Wochen müssen wir uns jedes Jahr mit fremdem Korn ernähren.

„Diesen uns fehlenden Theil unserer Lebensmittel bezahlen wir mit dem Gewinnst, den uns die Industrie verschafft. Aber während bei jeder Krise unsere Industrie, welche hauptsächlich solche Produkte liefert, die eher zum Luxus oder doch zum Wohlstand, als zu den ersten Bedürfnissen nöthig sind, stocken muß, mindert deswegen der Bedarf an Lebensmitteln nicht. Alsdann müssen wir zu unsern Ersparnissen greifen, um unsere Lücke an Lebensbedürfnissen auszufüllen. Daraus geht hervor, daß wir klug handeln, wenn wir unsere landwirthschaftliche Produktion so viel als möglich heben, selbst wenn die dabei verwendeten Capitalien keinen so hohen Zins versprechen würden, als wenn sie im Handel oder in der Industrie benutzt würden.“

Wenn aber die zur Verbesserung unproduktiven Landes erforderlichen Auslagen den Mehrwerth, welchen dieses Land für seinen Eigenthümer erhält, übersteigen, so kann man diesem nicht zumuthen, daß er sein Privatinteresse dem allgemeinen Wohl opfere.

Alsdann ist es gerechtfertigt und vortheilhaft, wenn der Staat, als Vertreter Aller, solche Unternehmungen unterstützt, welche die Produktion der ersten Lebensbedürfnisse sichern sollen.

Die Juragewässer-Correction.

Die Juragewässer-Correction hat den Hauptzweck, die Trockenlegung und Cultivirung der großen Niederungen, welche die Murten-, Neuenburger- und Bielerseen umgeben, möglich zu machen.

Um diesen Boden trocken zu legen, muß man ihn zuerst vor Ueberschwemmungen schützen, dann aber vom Grundwasser befreien, das ihn durchdringt und zur Cultur unfähig macht.

Die Erfahrung lehrt, daß eine Entsumpfung nur dann gelingen kann, wenn sie vollständige Cultivirung des theilgenommenen Bodens erlaubt. Denn nur durch einen sorgfältigen Unterhalt behalten die Anlagen zur Entwässerung ihre Wirksamkeit, und dieser Unterhalt hört auf, sobald der Besitzer keinen großen Nutzen daraus zieht; ohne Cultur und Dünger kann aber der Boden unmöglich einen hohen Ertrag haben.

Es ist fast immer möglich, einen Fluß künstlich so zu corrigiren, daß die Strömung selbst sein Profil unterhalte. Der Fluß hat nämlich zur Bildung des Thales beigetragen, und überall, wo der Fluß seine Sohle erhöhte, ist er ausgetreten und hat das Thal selbst erhöht. Ist einmal diese Arbeit der Natur weit genug vorgeschritten, so werden die Ufer künstlich regulirt und vertheidigt, und der Fluß behält seinen Beharrungszustand.

Anders verhält es sich mit dem Grundwasser, welches den Boden oft verschlechtert. Außer in den Torfmösern hat es zur Bildung des Thales nicht beigetragen, und der künstliche Abfluß durch Canäle und Gräben hört auf, sobald diese nicht mehr sorgfältig unterhalten werden.

Der obere Theil der Möser an der Broye, der Orbe und des großen Mooses sind allerdings hoch genug gelegen, um durch einfache Abzugscanäle in die Seen trocken gelegt werden zu können. Aber diese Canäle müßten, um den See zu erreichen, die großen angrenzenden Niederungen durchziehen, welche oft wochenlang von diesen Seen überschwemmt sind und jedenfalls selbst beim mittleren Wasserstand derselben nicht entwässert werden können.

So lange dieser Zustand nicht aufgehört hat, werden diese Niederungen keinen andern Nutzen von der Correction ziehen, als daß sie weniger schlechtes Gras erzeugen werden; aber die immer drohenden See-

überschwemmungen werden vor gehörigem Düngen hindern, indem eine einzige dieser Ueberschwemmungen den Nutzen der bezüglichlichen Ausgaben auf einmal zerstören würde.

Dieser Theil des Gebiets kann also nur in einem sehr beschränkten Maße bei den Ausführungs- und Unterhaltungskosten theilhaftig werden; das obere Gebiet wird dadurch mehr belastet, und die ganze Operation wird unmöglich, oder, wenn sie ausgeführt wird, so sind ihre Resultate bald verloren wegen dem Ausbleiben des Unterhalts.

So erklärt sich die Thatsache, daß die Entsumpfungen gewöhnlich nur da gelingen, wo mit den untersten Theilen der an Unterwasser leidenden Gegend angefangen wird.

Zwar könnte man diese Niederungen der Cultur gewinnen, indem man sie auf die gleiche Art behandeln würde, wie die holländischen Polders. Sie müßten mit guten Deichen umgeben und in Abtheilungen eingetheilt werden, die mit Gräben versehen wären. So lange der Wasserstand im Hauptentwässerungskanal es erlauben würde, müßten diese Gräben das Wasser demselben zuführen; wenn aber dieser Wasserstand zu hoch würde, so müßte die Verbindung geschlossen, und das Regen- und Unterwasser vermittelst Maschinen beseitigt werden. Die ganze Vorrichtung kostet aber viel an erster Anlage, Unterhalt und Betrieb.

Viel rathamer ist es, die Seen zu senken, und so das ganze Unternehmen auf einen andern Fuß zu setzen. Durch diese Senkung gewinnen die Entwässerungskanäle das Gefäll, das sie in ihrem untern Theil so nöthig haben, und ihr Profil kann verhältnismäßig enger gehalten werden, so daß sie dann am Nutzen der Entwässerung Antheil haben und auch an den Kosten beitragen müssen. Diese Vortheile sind aber noch viel größer, wenn die Operation durch bedeutende Flüsse erschwert wird, deren Correktion in der Niederung so schwierig ist wegen Mangel an Gefäll.

Man hat auch vorgeschlagen, anstatt die Seen zu senken, den Boden selbst durch Colmation zu erhöhen. Wir haben in unserm Expertenbericht gezeigt, wie lange diese Operation dauern würde und von welchem zweifelhaften Erfolg sie für das große Moos wäre; aber außer den gegen die Vorschläge des Hrn. J. Merian aufgeführten Gründen ist für die andern Theile der Gegend ein noch viel besserer Grund vorhanden, auf die Colmation zu verzichten.

Die meisten bei der Correktion theilhaftigen Hindernisse könnten nicht colmirt werden, weil man ihnen kein Wasser zuführen könnte, das genug schlammhaltig oder geschiebführend wäre. *)

*) Im Thal der Orbe hat man früher Vieles erwartet von der Colmation durch das Trübwasser des Talent. Nun aber überschwemmt die Orbe, welche den Talent aufnimmt, bei jeder Anschwellung das Thal, welches sie in einen

Also müssen die Seen gesenkt werden, bevor man zur eigentlichen Entwässerung schreitet, und nur Wenige sind noch der Ansicht, dieß sei nicht nöthig. Aber man hat sich noch nicht über die Art und Weise, diese Tieferlegung zu verwirklichen, verständigen können.

Um die Seen zu senken, muß man die Flüsse, durch welche ihr Wasser abfließt, rectificiren und ihr Bett breiter und tiefer machen. Diese sind:

für den Murtensee die untere Broye,
 " " Neuenburgersee die obere Zihl,
 " " Bielersee die untere Zihl.

Wäre einmal eine genügende Correction dieser Flüsse ausgeführt, so wären auch die Seen tiefer gelegt, wenn man die jetzige Einmündung der Zihl in die Aare beibehalten könnte; aber diese Einmündung ist der Art, daß auf keine Dauer der Correction gezählt werden kann, so lange die Aare nicht zu einem Beharrungszustand gelangt, den nur bedeutende Arbeiten verwirklichen können.

Diese Kostenvermehrung findet darin ihre Compensation, daß ein bedeutender Theil der Ebene zwischen Narberg und Solothurn, welche heute ganz unkultivirt oder wenig ertragsfähig ist, bei dieser Correction theilhaftig ist und also zu den Kosten beitragen wird.

Leider haben sich aber bis jetzt die See- und Aaranwohner noch nicht verständigen können, und so erklärt es sich, daß dieses so nützliche Unternehmen noch nicht zu Stande gekommen ist.

Zwei Hauptsysteme sind für die Aare vorgeschlagen worden:

- 1) Die Aare wird von Narberg bis zum Zusammenfluß der Emme regulirt; ihre Hauptrichtung wird beibehalten und die Einmündung der Zihl flussabwärts versetzt;
- 2) die Aare wird in den Bielersee geleitet, von woher sie, mit der Zihl vereinigt, abfließt.

Correctionen der Aare in ihrer alten Richtung. Das Expertenprojekt von 1854.

Das erste System ist vielfach ausgearbeitet worden. Die rationellsten und vollständigsten Vorschläge sind im Expertenbericht von 1854 ausführlich beschrieben, aus dem wir Folgendes hier in einigen Worten mittheilen:

Der Abfluß der Aarhochwasser ist in und unterhalb Solothurn gehemmt, bis Altisholz. So lange die obere Correction also nicht die

See verwandelt. Das ausgetretene Wasser läuft langsam ab, nachdem es seinen Schlamm eben so gut, wie in einer Colmationsabtheilung abgesetzt hat. Dieser Schlamm wirkt oft vortheilhaft, wenn er zur rechten Zeit kommt; die Erhöhung des Bodens, welche er bewirkt, ist aber unbedeutend.

Wirkung hervorbringt, daß diese Anschwellungen vermindert werden, kann man keinen entscheidenden Erfolg von den obern Correktionen hoffen, bis diese Hemmnisse beseitigt sind.

Die bezüglichlichen Arbeiten sind im Expertenbericht ausführlich beschrieben und, obschon wir nicht ganz an den versprochenen Erfolg glauben, so sind wir entschieden der Meinung, daß bei jeder Correktion der Aare, welche nicht die Ausgleichung der Hochwasser bewirkt, keine von den vorgeschlagenen Arbeiten ausbleiben könne. *)

Aber wir finden, daß diese Arbeiten nicht genügen. Wäre die Aare nicht durch die Geschiebe der Emme gegen den Fuß des Hügels von Attisholz gedrängt worden, und würde die gleiche Ursache nicht fortwährend die gleiche Wirkung hervorbringen, so hätte sich der Fluß von der Felsensohle entfernt, welche seinen Lauf hemmt und sie verhindert, sich tief einzuschneiden. Werden diese Felsen beseitigt, so wird sich wahrscheinlich nicht das künstliche Flußbett erhalten, so lange die Ursache der Verengung nicht beseitigt ist. Nach sehr genauen Gefällsmessungen der Aare beträgt das Gefäll des Wasserpiegels dieses Flusses von oberhalb der Emmemündung bis Willihof 1,66 p. ‰, von Willihof bis Aarburg, durchschnittlich 1,10 p. ‰. Muß nicht daraus geschlossen werden, daß ein Gefäll von 1,66 p. ‰ nothwendig ist, um die Geschiebe der Emme in Bewegung zu setzen, ein Gefäll von 1,1 p. ‰, um sie weiter zu transportiren und zu zerreiben? Wenn dieß wirklich der Fall ist, so wird sich das Sohlengefäll von 0,25 p. ‰ bei der Einmündung der Emme nicht erhalten, und diese Einmündung muß dann weiter flussabwärts versetzt werden, wo das Gefäll genügend ist. Beim neuen Zusammenfluß der Aare und der Emme müßte aber dem linken Aaruser künstlich die gleiche Unveränderlichkeit verschafft werden, daß ihm, beim jetzigen Zustand der Dinge, das Felsenufer von Attisholz gibt.

Zwischen Solothurn und Büren rathen die Experten von 1854 an, den Lauf der Aare vermittelst Durchstiche zu verkürzen, ohne jedoch diese Arbeiten als wesentlich zu bezeichnen.

Die Einmündung der Zihl in die Aare ist nach Staad versetzt,

*) Die Wichtigkeit dieser Ausgleichung der Hochwasser ist außerordentlich groß. Im September 1852 hat die Aare in Aarberg 36,000 bis 39,500 C' Wasser in einer Sekunde abgeführt. Wenn man also annimmt, daß die Zihl 7500 C' zur gleichen Zeit nach Büren brachte, so wären in jeder Sekunde 47,000 C' daselbst durchgeflossen.

Durch Vertheilung auf den Bielersee wäre der Abfluß des Aarau-Bürens-Canals auf höchstens 25,660 C' per Sekunde ermäßigt worden, für deren Abfluß das jetzige Aarbett, von Büren bis Willihof, vollkommen genügt hätte, während dasselbe Hochwasser von 1852, obschon durch die große, oberhalb Büren ausgetretene Wassermasse ermäßigt, dennoch das ganze Thal zwischen Büren und Solothurn überschwemmte.

was vermittelt eines Durchstiches der Aare und der Zihl durch das Hagny geschieht. In der That kann man keineswegs den jetzigen Zusammenfluß behalten, aus folgenden Gründen:

Die Aare ist ein Fluß, dessen Bett und Ufer sehr veränderlich sind. Sein Längenprofil kann also nur dann so unveränderlich werden, daß der Abfluß der Zihl gesichert ist, wenn dieses Profil der Natur der Strömung und der Geschiebsführung entspricht.

Von Narberg bis Dozigen besitzt die Aare ein Gefäll von 1,25 p. ‰, von Meyenried bis Solothurn beträgt dieses Gefäll bloß 0,10 p. ‰, würde aber durch die oben erwähnten Correktionen 0,20 (die Experten versprochen 0,25 p. ‰) betragen. Von Dozigen bis Büren, auf einer Länge von 10,000', könnte der Uebergang von einem in das andere Gefäll unmöglich stattfinden; denn dieses Gefäll beträgt nahezu 10', also 1 p. ‰. Nach und nach würde sich das Flußbett in Büren erhöhen und sanft in das obere und untere übergehen; aber es ist unmöglich, das Profil zum Voraus zu bestimmen und zu beschließen. Führt die Aare viel Geschieb, so wird die Erhöhung bedeutend sein; führt sie nur Sand, so wird sie viel geringer sein.

Die Einmündung der Zihl in die Aare muß so weit flussabwärts versetzt werden, daß sie in ein bestimmt fixirtes Aarebett fällt. Die Experten von 1854 haben Staad als vor Verlandungen geschützt angesehen; Tulla glaubte, diese Einmündung müsse bis nach Altreu, 20,000' weiter flussabwärts, versetzt werden.

Außer den obigen Arbeiten geben die Experten von 1854 auch den Rath, die Aare zwischen Narberg und Dozigen zu corrigiren. Diese Correktion ist ganz nothwendig; denn so lange sie nicht ausgeführt ist, sind die Arbeiten an der Zihl nicht in Sicherheit. Wie wollte man die Aare in ihrem neuen Flußbette von Dozigen bis Büren erhalten, so lange sie seitwärts ausbrechen und sich ein neues Bett graben kann, das oberhalb dem Hagny einmündet? Im September 1852 floß das Wasser, das durch einen Dammbruch bei Borgen ausgetreten war, bei Brugg in die Zihl. Wäre der Ausbruch weiter flussabwärts erfolgt, wo das Flußbett der Aare weniger tief eingeschnitten ist, so hätte sich wahrscheinlich ein neues Flußbett gebildet und das alte hätte sich unterhalb dem Ausbruch ausgefüllt.

Die Correktion, welche bereits begonnen hat, indem die wuhrpflichtigen Gemeinden nach einem Gesamtplane arbeiten, besteht darin, daß die Aare in ein Normalbett eingeschränkt wird, deren Ufer gehörig versichert werden. Die großen Anschwellungen würden zwischen Hochwasserdämmen abgeführt. Den Hagny-Durchstich mitgerechnet, würde sie, nach der Erfahrung der bereits ausgeführten Bauten, 3½ Millionen kosten.

Wir werden weiter unten auf die Kosten des Gesamtprojectes zurückkommen; hier wollen wir vorläufig bloß untersuchen, was es für eine

Wirkung hätte. — Von Lütlingen bis Altisholz wäre das Resultat äußerst günstig; es müßte aber, wie oben erwähnt, gegen Reaktion der Emme gesichert werden. Die Hochwasser würden sich wohl um 5' senken; aber der Wasserstand würde noch mehr gesenkt beim kleinen Wasser wegen Beseitigung der Hindernisse unterhalb Solothurn. So müßten die Fundamente der Ufermauern und Häuser in Solothurn an der Aare untermauert werden, was auch für 1100' Länge zu 45,000 Fr. geschätzt ist, ein viel zu niedriger Voranschlag nach unserm Erachten.

Dieser Uebelstand wäre aber sehr klein im Vergleiche zu dem, welchen die unteren Aargenden zu erleiden hätten. Jetzt wird jedes Hochwasser oberhalb Solothurn geschwellt und tritt über die Ufer aus. Die Uberschwemmung nimmt zu, bis das in Solothurn durchfließende Wasser dem von oben her zufließenden gleich ist. Das Hochwasser wird also verspätet und vermindert für die untern Aargenden; ein wichtiger Umstand, weil dadurch die Emmenanschwellung abfließen kann, bevor das Maximum der Aare ankommt, was gewöhnlich 12 bis 24 Stunden später geschieht.

Wird der Durchfluß in Solothurn befördert und der Flußlauf zwischen Narberg und Emme um einen Drittel verkürzt, so können beide Maximum zusammentreffen und so weit größere Verheerungen anrichten, als jede vereinzelt. Müßte die Eidgenossenschaft, welche den obern Gegenden geholfen hätte, nicht dasselbe für die untern thun, deren Lage durch diese Arbeiten verschlimmert worden wäre?

Oberhalb Solothurn würden die oben erwähnten Arbeiten das Gefäll bedeutend vermehren, und diese Wirkung würde sich bis Staad erstrecken durch Ausführung der Durchstiche in Altren und Lütlingen. Aber von Staad bis Dozigen würde die sicher sich einstellende Erhöhung des Flußbettes zwingen, die Hochwasser zwischen mächtigen Dämmen einzuschließen und so ihren Charakter verschlimmern. Denn jetzt treten diese Hochwasser ohne heftige Strömung bloß über die Ufer und setzen das Land unter Wasser; nach erfolgter Eindämmung würden sie aber aggressiv. Jeder Dammbruch könnte die Bildung von neuen Serpentinien zur Folge haben, die man mit großem Kostenaufwand schließen und ausfüllen müßte, um den ganzen hydrotechnischen Mechanismus der obern Korrektur nicht zu zerstören.

Oberhalb Dozigen wäre die Wirkung der Aarekorrektur entschieden günstig; aber die Bauten müßten sehr fest ausgeführt sein, und würden dennoch vielen Unterhalt kosten.

Wir sind also der Meinung, daß die Korrekturen nach dem ersten System gefährlich sind, weil sie die Gegenden unterhalb Altisholz gefährden können, so wie auch die Umgegend von Biren, und sie auf diese Weise die Tieferlegung der See'n nicht genügend sichern.

Wenn endlich die Aare so ungeheure Massen grober Gesehiebs führt,

wie es einige Personen meinen, so würde der von uns in Büren befürchtete Zustand sehr schnell eintreten, und das ganze Werk könnte gefährdet sein, bevor es vollständig ausgeführt wäre. Wir haben diese Möglichkeit nicht erwähnt, weil wir an diese ungeheuren Massen grober Gesehie nicht glauben; wir können uns aber an die entgegengesetzte Meinung ebenfalls nicht anschließen, nämlich die Aare führe gar kein Gesehie von Narberg abwärts.

Leitung der Aare in den Bielersee.

Der Gedanke, die Aare in den Bielersee zu leiten, mußte sich so gleich Bahn machen, nachdem die Leitung der Linth in den Wallensee so schöne Wirkungen hervorgebracht hatte.

Die Resultate, welche man auf diese Weise erreichen konnte, waren von der höchsten Wichtigkeit. Im Bielersee geschah die Einnündung der Zihl in die Aare auf einem Punkte, wo die Gesehie keine nachtheilige Wirkung hervorbringen konnten, und die Hochwasser wurden regulirt. Aber man glaubte, die Ableitung könne man nicht ohne unermeßliche Kosten ausführen, und man abstrahirte während langen Jahren von diesem Systeme.

Im Jahre 1842 legte Herr Oberst La Nicca der Vorbereitungs-Gesellschaft für die Juragewässertorrektion ein Projekt vor, in welchem die Aufgabe auf eine sehr glückliche Art gelöst war.

Im Anfang wurde das Projekt La Nicca allgemein angenommen; später aber wurde es hart angegriffen, sowohl in seinem Prinzip, als in seinen Einzelheiten.

Die Aarawohner sind dem Projekt La Nicca immer treu geblieben, weil sie durch dieses gegen alle Anschwellungen gesichert wären; bei den Seeländern hingegen sind Bedenken eingetreten gegen den Durchfluß der Aare durch den Bielersee.

Um die Wirkungen, welche die Ausführung des Projektes La Nicca auf den Bielersee hätte, zu erkennen, muß man zu allererst den Charakter der auf denselben wirkenden Gewässer studiren.

Die direkten Zuflüsse des Bielersee's sind zu wenig wichtig, als daß sie einen bedeutenden Einfluß auf denselben ausüben könnten. Die obere Zihl allein, welche ihm das Wasser des Neuenburgersee's zuführt, bestimmt seine Anschwellungen und Schwankungen.

Der Neuenburgersee wächst nur langsam (1856, 4' in 25 Tagen, oder 0'12 in 24 Stunden; 2' in 7 Tagen im Jahre 1859, also 0'3 per Tag); er nimmt noch langsamer ab; so ist es begreiflich, daß die Schwankungen des Bielersee's langsam vor sich gehen. In diesem Jahrhundert betragen seine größten Höhendifferenzen 9' 43''' ; von 1856 bis 1858 — 7' 70''' ; nimmt man das Zeichen am Thor in Neuen-

stadt, für das Hochwasser von 1834, als Maximum, so wären die größten bekannten Schwankungen 13' 49'''.

Die Aare hat ihr Niederwasser im Januar und Februar; während den Monaten Juni, Juli und August ist sie immer groß und ziemlich beständig. Aber sie hat oft sehr hohe Anschwellungen, die jedoch nur von kurzer Dauer sind, weil sie von außerordentlichem Regen (Sept. 1852) oder von Gewittern herrühren.

Die Leitung der Aare in den Bielersee würde seinen Charakter sehr ändern. Während jetzt sein niederster Stand beinahe immer auf die Monate August und September fällt, würde er auf die Monate Oktober bis Februar verlegt (Januar und Februar wären die niedrigsten).

Der hohe Wasserstand fiel auf Juni, Juli und August, anstatt wie jetzt keine Regel zu befolgen.

Aber die wichtigste Aenderung wäre folgende:

Die Regelmäßigkeit des Sommerhochwassers und besonders diejenige des niedern Winterwasserstandes würde durch plötzliche, oft sehr hohe, aber auch immer kurze Anschwellungen gestört.

Jetzt wächst der See gewöhnlich langsam, aber das Hochwasser dauert lange fort und sinkt noch langsamer als es gestiegen ist, so daß er eine äußerst schlimme Wirkung auf die anliegenden Niederungen übt.

Die Aare würde hingegen, besonders wenn der See nieder wäre, sehr rasche Anschwellungen hervorbringen, welche aber ebenfalls rasch fallen würden.

Es ist wichtig zu bemerken, daß diese raschen und kurzen Hochwasser keine Wirkung auf die Entwässerung der anliegenden Mäler hätten, weil sie niemals hoch genug wären, um diese zu übersluthen, und nicht lange genug dauern würden, um sie mit Grundwasser zu verderben.

Uebrigens wären diese Anschwellungen niemals so hoch, wie wir sie berechnet haben. Dieselbe Wassermenge, welche ein Steigen von 1 Fuß auf dem Bielersee bewirkt, würde den Neuenburgersee bloß um 1 Zoll stauen; dieser steigt immer sehr langsam (4 Zoll in einem Tage ist ganz außerordentlich). Bei jedem raschen Steigen des Bielersee's würde das Gefäll der obern Zühl, das im Normalzustand 3' 9'' beträgt, aber gewöhnlich kleiner wäre, wenn der Bielersee hoch stände, sogleich abnehmen, was wir keineswegs in unsern Rechnungen in Betracht genommen haben. Bisweilen würde auch der Bielersee gleich hoch werden, wie der Neuenburgersee; zuletzt auch höher, und dann hätte der erstere momentan einen doppelten Abfluß, was sein Steigen vermindern würde.

Die Hochwasser des Bielersee's wären also niederer, als wir sie berechnet haben, und sie würden dennoch keine üble Wirkung auf den Neuenburgersee ausüben; denn alles Wasser, das der Rüdau-Büren-Canal nicht

abführen kann, würde ihn nur um den zehnten Theil von der für den Bielersee berechneten Höhe schwellen.)

Wir haben die Wasserstände des Bielersee's für 89 Monate berechnet, während welchen sorgfältige Pegelbeobachtungen gemacht worden sind. Wenn man den niedrigsten bekannten Wasserstand von 1858 zur Vergleichung annimmt, so wäre das Niederwasser gewöhnlich um 5' 7'' unter demselben. In äußerst trockenen Jahren würde es auf 7' fallen.

Das Sommerhochwasser, die außerordentlichen Anschwellungen nicht inbegriffen, würden selten mehr als 1' über den Wasserstand von 1858 stehen; in sehr nassen Jahren, wie 1860, um 1' 7'' höher.

Für die außerordentlichen Wasserstände haben wir gefunden, indem wir die wichtige Regulirung durch den Neuenburgersee nicht in Betracht nahmen:

1841 . . .	2' 46'''	über Niederwasser von 1858.
1842 . . .	2'	
1843 . . .	4' 16'''	(Der jetzige mittlere Wasserstand.)
1844 . . .	2' 21'''	
1858 . . .	0'	
1859 . . .	0' 76'''	
1860 . . .	3' 56'''	
1861 . . .	1' 56'''	
1862 . . .	0'	
1852 (Hochwasser vom September)	3' 50''.	

Die jährlichen Normalschwankungen würden also 6 bis 7 Fuß betragen; die äußersten Höhendifferenzen würden 11' 16''' sein, wenn nicht der Neuenburgersee sie ermäßigen würde.

Endlich hätte der Neuenburgersee nichts von diesen außerordentlichen Hochwassern zu fürchten, weil sie von sehr kurzer Dauer sind und ihm verhältnißmäßig unbedeutende Wassermassen zuführen würden.

Gewiß würde dieser See nie höher als 1' 87''' über das kleinste Wasser von 1858 steigen. *)

Der niederste Wasserstand würde höchstens 7' unter demjenigen von 1858 fallen und die größte Schwankung demnach betragen:

	8' 87'''	während sie war:
Bon 1856 bis 1858 . . .	7' 30'''	
" 1832 " 1858 . . .	7' 35'''	
" 1802 " 1858 . . .	9' 25'''	

Es scheint uns also, daß die Seeanwohner über den Stand der

*) Nach dem Nivellement der Orbe würde dieser Wasserstand 1447, 07 betragen, also 5' 63'' niedriger sein als derjenige, welcher zur Redaction des Projectes für Entnässerung des Orbe-Mooses gebient hat, und 7' 38'' niedriger als derjenige von 1802.

Seen vollkommen beruhigt sein können, welcher eintreten würde nach Ausführung des Projectes La Nicca. Beim höchsten Wasserstand wäre die Senkung vollkommen genügend, um die Entwässerung zu sichern, und die Schwankungen würden die jetzigen nicht übertreffen.

Wollte man übrigens so niedrige Wasserstände vermeiden, als diejenigen, welche durch die Correction bewirkt würden, so könnte man leicht den niedersten Wasserstand um 3' stauen vermittelst eines in Nidau angebrachten beweglichen Wehres, welches beim niedern Wasserstand geschlossen, beim hohen ganz offen wäre. Aber wir sehen diese Vorrichtung als unnütz an, und glauben, daß man mit der Ausführung dieses Wehres jedenfalls den Erfolg abwarten muß, bevor man sich zu größern Ausgaben und künstlichen Vorrichtungen entschließt, deren Definiren und Schließen Reglemente, Aufsicht und eine ganze Administration erfordern würde.

Der einzige wirkliche Schaden, welcher der großen Senkung des Niederwasserstandes wirklich zugeschrieben werden kann, ist die Verschlechterung der Häfen an den Seen. Dieser Uebelstand ist aber allen Projecten gemein; denn keiner dieser Häfen könnte eine Senkung von auch nur 4' ertragen.

Sobald diese Häfen, auf Anlaß der Juragewässer correction, müssen ausgebessert werden, so müssen die bezüglichen Kosten von diesem Unternehmen getragen werden; nur auf diese Art glauben wir, daß den Einwendungen, die sich kundgemacht haben, grantivortet werden könne.

In allen unsern Berechnungen über die zukünftigen Wasserstände haben wir angenommen, daß die Zihl gerade geleitet und zu einem Canale ausgegraben werde, der 0,20 p. $\frac{0}{100}$ Gefäll, eine Sohlenbreite von 220', mit zweifüßigen Böschungen hätte, und dessen Sohle in Nidau mit der von La Nicca zusammenfällt.

Wir haben so viel als möglich die Hauptrichtung der Zihl beibehalten, wie die Experten von 1857; nur haben wir unsern Canal von Meyenried nach Büren geführt, anstatt nach Staad, aus mehreren Gründen, wovon der wichtigste ist, daß, von Büren an, das Aarebett gar keiner Correction bedarf, um das Wasser aus dem Bielersee vollkommen abzuführen.

Unsere Berechnungen haben uns bewiesen, daß alle Arbeiten unterhalb Büren keine andere Wirkung hätten, als die Wasserstände in und oberhalb Solothurn niedriger zu halten. Da nun aber die Ableitung der Aare in den Bielersee die abzuführenden Wassermassen so vermindert, daß auf dieser ganzen Strecke keine Ueberschwemmungen werden mehr stattfinden können, so geht unsere Meinung dahin, daß diese Arbeiten ganz aufgegeben, oder wenigstens bis zum Ende des Unternehmens verschoben werden sollen, weil wir so eine bedeutende Kosten- oder Zinsverminderung erzielen. Darin

liegt, unserer Ansicht nach, einer der größten Vortheile des Projectes La Nicca über das Egyptenproject von 1854.

So lange es an genau und lange fortgesetzten Pegelbeobachtungen fehlte, und das Generalnivelement nicht sicher und vollständig war, so mußte man diese Arbeiten als unvermeidlich ansehen; jetzt aber besitzen wir Pegelbeobachtungen während 89 Monaten und ein vorzügliches Nivelement von Herrn Ingenieur Leemann, und wir sind, auf diese Dokumente gestützt, zu der Ueberzeugung gekommen, daß das Gefäll des Rüdau-Büren-Canals vergrößert und sein Querschnitt vermindert werden könnte, ohne die Resultate der Correction zu beeinträchtigen.

Einfluß der Aare auf die Temperatur des Vierlersee's nach erfolgter Correction.

Von verschiedenen Seiten wurde die Befürchtung ausgesprochen, daß die Leitung der Aare in den Vierlersee die Temperatur desselben auf eine für das Klima der ganzen Gegend schädliche Art erniedrigen würde.

Beim ersten Anblick scheint diese Befürchtung ganz begründet, und alle theoretischen Folgerungen wären nicht im Stande, uns über diesen Punkt zu beruhigen.

Glücklicherweise besitzen wir aber über die Temperatur der Schweizerseen umfassende Beobachtungen, welche zeigen, daß die Aare den Wärmegrad des Vierlersee's nicht verändern würde. Diese Beobachtungen sind von de Saussure:

Temperatur.

			der Oberfläche.	des Grundes.	Tiefe.
Genfersee,	6. Februar 1777		5,6"	5,4	950'
"	5. August 1779		21,2	6,1	150'
Thunersee,	7. Juli 1783		19	5	350'
Brienzersee,	8. " 1783		19,4	4,8	500'
Nierwaldstättersee,	28. " 1783		20,3	4,9	600'
Bodensee	25. " 1784		18,1	4,3	370'
Langensee,	19. " 1783		25	6,7	335'
Neuenburgersee,	17. " 1779		23,1	5	325'
Vierlersee,	20. " 1779		20,7	6,9	217'
See von Affen,	14. Mai 1780		14,4	5,6	163'
Lac du Bourget,	6. Februar 1784		17,8	5,6	240'

1. Die beiden Beobachtungen auf dem Genfersee beweisen den großen Einfluß der Jahreszeit auf die Temperatur der Oberfläche, ihre geringe Wirkung dagegen auf diejenige des Grundes. Der Genfersee gehört übrigens zu denen, welche verhältnißmäßig das meiste Schneewasser, nach sehr kurzem Lauf, aufnimmt.
2. Der Thuner- und Brienzersee, welchen ohne Vermittlung ungeheure

Massen Gletscherwasser zufließt, sind kaum 1° kälter, als der Bielersee, welcher fast nur das wärmere Wasser der Oberfläche des Neuenburgersee's aufnimmt.

Auch geht aus vielen Beobachtungen, welche in Bern auf der Aare gemacht wurden, hervor, daß dieser Fluß eine Temperatur von 11 $\frac{1}{4}$ ° im Juni bis 22 $\frac{1}{2}$ ° im September besitzt, welche also meistens höher ist, als die mittlere Temperatur des Bielersee's.

Endlich hat uns Herr Professor J. Marguet aus Lausanne Experimente mitgetheilt, welche die Herren Burnier und Dufour auf dem Genfersee ausgeführt haben. Dabei war die Temperatur immer die gleiche bis 1 Meter unter der Oberfläche.

Temperatur.			
	Monat.	des See's.	der Luft.
1851.	August . . .	19	17,5
	September . .	15,2	11,4
	Oktober . . .	13,2	9,4
	November . .	9,1	+ 0,4
	December . .	6,5	— 1,9
1852.	Januar . . .	5,6	+ 2,1
	Februar . . .	5,5	+ 2,3
	März . . .	5,7	3,3
	April . . .	7	8,9
	Mai . . .	11,6	13,4
	Juni . . .	14,6	15,3
	Juli . . .	19,8	19,3
Mittel für das ganze Jahr		— Seeoberfläche	11,1
" " " " "		— Luft	8,5

Also trotz des Schneewassers der Rhone und anderer Zuflüsse, welche direkt dem Genfersee zufließen, ohne sich vorher auf zwei Seen, wie die Aare im Brienz- und Thunersee, zu vertheilen, ist der Genfersee für seine Ufer eine Art Wärmeapparat während der Winterjahreszeit.

Alle diese Experimente beweisen zur Genüge, daß die Seen, weit davon entfernt, das Klima zu verschlechtern, vielmehr die Temperatur ausgleichen, indem sie die niederen Lufttemperaturen erhöhen.

Anderes verhält es sich mit den Mätern und dem schwammartigen und feuchten Land, auf welchen das Wasser in sehr dünnen Schichten, oder auch als Feuchtigkeit an der Oberfläche erscheinend, sehr schnell verdunstet, besonders in hellen Nächten, und alsdann selbst im Sommer Nebel und bisweilen Eis erzeugt.

Theilungs-Projekt.

Der Wunsch, die Schwankungen des Bielersee's zu vermindern, verbunden mit der Ueberzeugung, die Aare könne nur nach dem Prinzip

des Projektes La Nicca vollständig auf die Dauer corrigirt werden, haben zu einigen neuen Vorschlägen geführt, wovon der wichtigste das sogenannte „Theilungs-Projekt“ ist (Projekt Behren und Rode).

Wir müssen dieses Projekt hier etwas ausführlich untersuchen, weil es von Fachmännern ausgearbeitet und auf weitläufige Rechnungen gestützt war, und es den schon sich kundgebenden Befürchtungen der Seeanwohner einen Halt gab, welcher diesem Projekte viele Anhänger verschaffte und die Verwirklichung des Unternehmens um mehrere Jahre verschoben hat.

Die Herren Behren und Rode richteten das Ableitungszwehr in Narberg so ein, daß zu jeder Zeit ein Theil der Aare durch das alte Bett abfließt, während der andere Theil durch den Narberg-Hageneck-Canal in den See gelangt. Dieser zweite Theil soll alle Geschiebe mitnehmen.

Beim niedersten Wasserstande würde das alte Arbett $\frac{1}{6}$, beim höchsten die Hälfte der Wassermasse der Aare abführen. Also würde der Narberg-Hageneck-Canal wenigstens 1750 Cubikfuß und höchstens 19,750'³ (Verhältniß 11,3) bekommen, während die Ableitung der ganzen Aare das Verhältniß 39,500 : 2100 = 19 ergäbe. Aber da die außerordentlichen Wasserstände nur Ausnahmen sind, welche das Resultat der Correktion keineswegs gefährden können, so muß man, zur genauern Vergleichung, die hohen Sommerwasserstände als Normalhochwasser ansehen, weil sie allein dauernde Hochwasserstände der Seen hervorbringen. Dann wird das Verhältniß für das Projekt La Nicca 16,500 : 2100 = 8, während es für das Theilungs-Projekt 12,400 : 1750 = 6,1 wird.

Durch das Theilungs-Projekt würden also die Schwankungen des Bielersee's im Verhältniß von 6,1 : 8 reducirt.

Bei außerordentlichen Wasserständen würde die Theilung keineswegs so wirksam sein.

So lange die Aare ihren Normalzustand behält, bekommt der Bielersee den größten Theil ihres Wassers (Niederwasser $\frac{5}{6}$, Hochwasser $\frac{3}{4}$). Also würde der Narberg-Büren-Canal im Sommer höchstens $\frac{1}{4}$ des Arwassers abführen; bei einer hohen Anschwellung fließt aber die Hälfte des Wassers durch diesen Canal, und diese Wassermasse würde zur gleichen Zeit in Büren gelangen, wie das Hageneckwasser in den See. Der Wasserstand würde in Büren bedeutend steigen, also das Gefäll des Ribau-Büren-Canals sich vermindern, somit der Abfluß aus dem See kleiner werden, während gerade der Zufluß bedeutend zunehmen würde.

Ein Beispiel wird diese Verhältnisse klarer machen:

Im Mai bringt oft die Aare während einiger Zeit 16,000 Cubikfuß Wasser, und die andern Zuflüsse des See's 5000 Cubikfuß; so

würden nach den Vorschlägen der Herren Wöhren und Rode in den See fließen:

12,000 Cubikfuß durch den Hageneck-Canal,
5000 " " die andern Zuflüsse,

also zusammen 17,000 Cubikfuß; unterhalb Büren steigt diese Wassermasse auf 21,000 Cubikfuß durch die 4000 Cubikfuß, welche in den Narberg-Büren-Canal fließen. Würde die Aare aber in einigen Stunden, wie dieses gewöhnlich geschieht, auf 36,000 Cubikfuß anschwellen (im September 1852 mögen 36,000 bis 39,000 Cubikfuß in Narberg durchgeflossen sein), so würden durch den Narberg-Büren-Canal 18,000³ fließen statt 4000 Cubikfuß; und der Abfluß unterhalb Büren würde auf 35,000³, also um 14,000 Cubikfuß steigen, was den Wasserspiegel daselbst um 6' erhöhen würde. Da nun das Normalgefäll des Ridau-Büren-Canals 8' beträgt, so ist leicht zu erkennen, daß dieser Canal viel weniger abführen würde, als den Tag zuvor, und also der See bedeutend höher stiege, als wenn bloß auf die 6000 Cubikfuß Mehrzufluß gerechnet wird, welche er durch den Hageneck-Canal bekommt.

Aus diesem Grunde würden die hohen Anschwellungen beim Theilungsprojekt gewöhnlich höher ansteigen, als beim Projekt La Ricca.

Wir machen aber hieraus keinen Vorwurf dem Theilungs-Projekte; denn, wie wir es schon öfters wiederholt haben, rasche Anschwellungen des See's von kurzer Dauer haben wenig oder keinen Nachtheil. Die gewöhnlichen Hochwasserstände aber, welche oft Monate lang andauern, und so einen großen Einfluß auf die Entwässerung der Möser hätten, wären beim Theilungs-Projekt höher, als beim Projekte La Ricca. So zum Beispiel wäre der See nach dem Theilungs-Projekt bei 16,000 Cubikfuß der Aare und 5000 Cubikfuß der andern Zuflüsse, auf Cote 100,13, also 1' 4'' höher, als nach Projekt La Ricca. — Hier liegt ein wirklicher Uebelstand des Theilungs-Projektes.

Aber selbst die Theilung der Flüsse ist ein Fehler.

Schon im Anfange des 17. Jahrhunderts ist die Wasserbaukunst durch vielseitige Erörterungen über das Wesen des Wassers und über Natur und Wirkung der Flüsse zu einer Wissenschaft gehoben worden. Damals hatte die Meinung Anhänger gefunden, daß es zweckmäßig sei, das Wasser der Flüsse, welche so hoch anschwellen, daß sie über ihre Ufer treten und das umliegende Land überschwemmen, zu theilen, nämlich dasselbe statt in einem einzigen Flußbette, in zweien oder in mehreren abzuführen und so durch diese Theilung seiner Wassermasse auch seine Kraft zu zerplittern, um dasselbe desto eher beherrschen zu können.

Diese Idee scheint so natürlich und einfach, daß sie allgemein anerkannt und namentlich in Italien und Holland öfters in Anwendung gebracht wurde, unter der Form von partiellen Ableitungen von einem Flusse in den andern oder in das Meer.

Meistens war die unmittelbare Wirkung günstig; bald aber zeigten sich immer unerwartete Nachtheile, welche einen sehr lebhaften Streit, namentlich unter den italienischen Wasserbaukünstlern, herbeiführten. Dieser Streit wurde gänzlich gegen die Theilung und zu Gunsten der Vereinigung des Wassers in einem einzigen Minnsale entschieden.

Die Natur vereinigt die Bäche in Flüsse, die Flüsse in Ströme, damit das vom Wasser occupirte Land so wenig als möglich ausgedehnt sei; denn bei gleichem Gefäll führt ein Fluß viel mehr Wasser ab, als zwei Flüsse, welche zusammen einen gleichen Querschnitt haben, weil die Geschwindigkeit des Wassers desto kleiner ist, als dieses mit den Flußwänden mehr Verührungspunkte hat. Deshalb ist es meistens viel theurer, ein neues Hochwasserbett auszuführen, als das Bestehende gehörig zu erweitern.

Aber der größte Uebelstand der Theilungen ist folgender:

Die Geschwindigkeit des Wassers wird sowohl im Haupt- als im Ableitungscanal vermindert, und dasselbe verliert so die Kraft, das Geschiebe, welches fast alle Flüsse bei ihren Anschwellungen führen, weiter zu führen, und es entstehen alsdann Geschiebsablagerungen, welche das Flußbett verkleinern und den Abfluß hemmen.

So zum Beispiel entsteht jedesmal bei einem Dammbruche eine Geschiebsablagerung unterhalb der Bresche, weil die verminderte Geschwindigkeit und Masse des Wassers nicht mehr genügen, um die Geschiebe weiter zu führen.

Nun wird im Theilungs-Projekte der Herren Wöhren und Rode das Wehr, welches das alte vom neuen Arbeit trennt, und welches bloß 3' über der projektirten Sohle dieses letztern vorstehen soll, dieselbe Wirkung haben, wie ein großer Dammbruch.

Die Ableitung einer sehr bedeutenden Wassermasse bei Anschwellungen, wo eben der Geschiebsandrang am größten ist, wird eine Ablagerung desselben zuerst unterhalb des Wehres, dann vor demselben bewirken. Je mehr der Abfluß durch den Hageneck-Canal abnimmt, desto mehr würde auch die Ablagerung zunehmen, bis endlich Sand und Schlamm sich niederschlagen würden. Zu gleicher Zeit würden dann die nun in den Harberg-Bären-Canal übergehenden Geschiebe ebenfalls liegen bleiben, weil die Wassermasse in demselben auch ungenügend wäre.

In Meyenried, bei der Zihl, wären die Uebelstände wohl größtentheils beseitigt, aber man hätte das Uebel nach Harberg, auf den höchsten Punkt der Ebene verlegt, wo ein Ausbruch die größten Verheerungen bewirken würde. *)

*) Alle Hydrotekten stimmen darin überein, daß Wassertheilungen so viel als möglich vermieden werden sollen. — Hievon ein Beispiel:

Bei der von der kadiischen Regierung ausgeführten Eis- und Dreifam-Correction wurden die alten Bette zu landwirthschaftlichen und industriellen

Wir wollen nach diesen Erläuterungen nur noch kurz erwähnen, daß das Theilungswehr der Herren Behren und Rode sehr schwierig wäre auszuführen.

Während das Ableitungswehr des Herrn La Nicca hauptsächlich aus einer Steinschüttung bestehen wird, welche vom linken gegen das rechte Ufer geführt wird, so wie der Hagenack-Canal mehr Wasser aufnimmt, müßten die Herren Behren und Rode durch die ganze Breite der dort ziemlich reißenden Aare Pfahlwände einrammen, zwischen denselben ausbaggern und mit Beton ausfüllen; endlich die ganze Arbeit vermittelt partieller Fangdämme successiv trocken legen und die Pflasterung vornehmen.

Dabei haben wir zu bemerken, daß wir das von Herrn La Nicca projectirte Ueberfallwehr jedenfalls auslassen würden, weil es gefährlich ist, da es leicht unterspült werden kann, und unnütz, weil die 10 projectirten Schleußen alle mögliche Sicherheit und zugleich genügende Mittel zur Colmirung der alten Aare zwischen Harberg und Meyenried darbieten. *)

In Nidau behalten die Verfasser des Theilungsprojectes das alte Zithbett bis Port, bessern es durch Ausbaggerungen aus und graben einen Hochwasser-Canal von Nidau nach Port, welcher mit Schleußen versehen wird. Dadurch hoffen sie, den niedern Seestand zu stauen und die Schifffahrtsanlagen in Nidau behalten zu können; zugleich hoffen sie eine Ersparniß.

Heute hat der Hafen in Nidau seine meiste Wichtigkeit verloren, und die Schleußen kann man bei jedem Project anbringen. Wir haben unsere Meinung über die Schleußen schon geäußert, und wir glauben,

Zwecken beibehalten; sie wurden aber mit Schleußen versehen, welche jedesmal bei Anschwellungen geschlossen werden, um Geschiebsablagerungen zu vermeiden.

(Becker, Wasserbau S. 134.)

(Annales des Ponts et Chaussées, 1846.)

(Du Système hydraulique de la Hollande.)

- *) Herr La Nicca hat 10 Schleußen, jede 9' 5" breit projectirt, also zusammen mit 95' Lichtöffnung. Beim Hochwasser vom Sept. 1852 hätten diese Schleußen ungefähr 18,000 C' durchgelassen, also beinahe eben so viel, wie das von H. Behren und Rode projectirte Grundwehr. Wir glauben nicht, daß diese Schleußen beim Hochwasser vollständig geöffnet werden sollten; nur finden wir, daß sie in jedem Falle genügen würden, um jedes Hochwasser unschädlich zu machen. Lange Jahre hindurch wird man diese Schleußen benutzen müssen, um das alte Harbett zu colmiren, und während dieser Zeit wird man alle Beobachtungen machen können, welche dazu dienen werden, den zukünftigen Wasserstand reguliren zu können. Die 200,000 Fr. Ersparniß, welche man gewinnen würde, wenn man das Ueberfallwehr aufgäbe, könnte man benutzen, um eine äußerst solide Steinkonstruktion da anzubringen, wo Herr La Nicca Holz bei seinen Schleußen projectirt hat.

daß der Bau derselben einstweilen aufgegeben werden solle, weil wir überzeugt sind, daß die befürchteten niedern Wasserstände keinen Schaden hervorbringen werden, was die Erfahrung beweisen würde.

Was die Ersparniß anbelangt, so haben wir nach unsern, auf genaue Profile gestützten Berechnungen gefunden, daß die Verminderung in der Ausgrabung durch die Kosten eines neuen Einmündungsdammes mehr als gedeckt würden, welcher zur Verhinderung des Versandens dieser Seeausmündung nothwendig wäre. Da also die Vortheile dieser künstlichen Vorrichtungen illusorisch sind, so muß man sie aufgeben, und im Gegentheil die verlassenene Flußbette so viel als möglich ausfüllen, weil sie ein Hinderniß der Kommunikationen wären und vielleicht auf die Gesundheit schädlich einwirken könnten.

Wir machen also dem Theilungs-Projekte folgende Vorwürfe:

Die Theilungswerke in Narberg würden ihrem Zwecke nicht sicher auf die Dauer entsprechen, weil die Idee, einen Fluß so zu theilen, daß der eine Arm alles Geschiebe, der andere bloß Wasser zu führen habe, unausführbar ist.

Es müßten zwei bedeutende Flüsse von Narberg bis Hageneck und von Narberg bis Büren gebaut und unterhalten werden, was bei ihrem starken Gefäll viel kosten würde. Endlich kann sein einziger Vortheil, das Niederwasser des Vielersee's höher zu halten, als das Projekt La Ricca, ebensowohl bei diesem letztern durch Schleußen oder durch einfachere Anlagen bewirkt werden.

Ableitung der Saane.

In der letzten Zeit sind zwei ganz neue Projekte wieder aufgetaucht. Dasjenige der Herren Suchard und Challandes haben wir in unserm Experten-Bericht ausführlich geprüft und bewiesen, daß es jedenfalls wegen den ungeheuren Kosten scheitern müßte, selbst wenn es ganz außerordentliche Vortheile gehabt hätte. In der „Verner Volkszeitung für Stadt und Land vom 20. Dezember 1862“ finden wir eine letzte Lösung der Juragewässer-Correktion, nach welcher von Wyleroltigen bis Narberg die Saane von der Aare getrennt wird durch ein mitten durch das enge Thal gezogenes Längemwehr. Die Saane wird dann in den Vielersee geleitet, die Aare folgt ihrem alten Laufe nach. So hofft man Ersparniß und mindere Seeschwankungen zu erzielen. Die Ersparniß scheint uns sehr problematisch; denn es ist keine Kleinigkeit, auf 25,000' Länge ein Wehr in der jetzigen Flußrinne herzustellen, welches bald rechts, bald links dem Angriff des Wassers zu widerstehen hätte, während gewöhnliche Streichwuhre, welche den Zweck haben, dem Wasser einen geregelten Lauf zu geben und das vom Flußbett abgeschnittene Land anzuschleimen, nur von einer Seite angegriffen werden.

Es müßten sich zwei Flußbette ausbilden, eines für die Aare, welche 12,000' abzuführen hätte, das andere für die Saane, welche mindestens

zu 25,000^{1/3} anschwillt. Das Gefäll von Wylerottigen bis Narberg ist viel größer, als weiter abwärts, und diese Korrektion würde, für die gleiche Länge, wenigstens das Doppelte von der projektirten Narborkorrektion kosten, also 160 Fr. per Lauffuß und im ganzen 4 Millionen *), mehr als der ganze Narberg-Hagenack-Canal nach Projekt La Nicca.

Dann bleibt der Hagenack-Canal für die Saane allein, ziemlich genau auf 3 Millionen veranschlagt.

Die Aare mit ihren 12,000 Cubikfuß Wasser müßte etwas ausgebessert und jedenfalls durch das Hägny direct nach Büren geführt werden — 2 Millionen. Die Zihlkorrektion von Midau nach Staad, vom Verfasser auf 4 Millionen veranschlagt, würde wohl nicht mehr als 3½ Millionen kosten. Was die andern Arbeiten anbelangt, so wären sie ziemlich die gleichen für das Projekt La Nicca und für dieses, obschon bei letzterm der Abfluß von Staad bis Altißholz hie und da bedeutend größer würde, als für ersteres.

Wir kommen weiter unten auf diese Kostenberechnung zurück.

In Bezug auf die Seeschwankungen ist es leicht zu sehen, daß sie größer würden, als beim Projekt La Nicca. Diese Schwankungen werden nämlich nicht durch den absoluten, sondern durch den relativen Durchfluß durch den See bedingt. Nun sind aber die Wassermassen für die verschiedenen Flüsse folgende:

	Minimum.	Maximum.	Verhältniß.
Aare in Bern:	1400 Cubikfuß.	12,000 Cubikfuß.	8,57
" " Narberg:	2100 "	37,000 "	18
" " Saane allein	700 "	25,000 "	36

Also würde die Saane allein im Bielersee größere Schwankungen erzeugen als die ganze Aare, was sich leicht durch die von den Brienger- und Thuner-Seen auf die eigentliche Aare bewirkte Regulirung erklären läßt.

Vergleichung der Kosten für die verschiedenen Projekte.

Es bleibt uns endlich übrig, die Kosten der verschiedenen Projekte zusammen zu stellen. Dabei haben wir nicht ganz den Verfassern derselben gefolgt, sondern wir haben für alle Projekte die gleiche Senkung des Bielersee's vorausgesetzt, weil nur so eine eigentliche Vergleichung stattfinden kann. Wir haben also angenommen, der Bielersee dürfe sich nie höher als 1 Fuß über dem niedersten Stand von 1858 erheben, als bei außergewöhnlichen Wassergößen und auf kurze Dauer.

Da auch die Senkung der obern Seen nur durch gleiche Ausgrabung der obern Zihl und untern Broye bewirkt werden kann, außer bei dem Projekte Suchard und Challandes, so haben wir bei allen andern Projekten dieselben Kosten für diesen Theil der Korrektion angenommen.

*) Der Verfasser schätzt es auf eine Million.

Endlich haben wir die Arbeiten von Lüssigen bis Attisholz überall weggelassen, wo Ableitung der ganzen oder getheilten Aare in den Vielersee angenommen wird, weil durch diese Ableitung für Solothurn eine eben so große Senkung bewerkstelligt wird, als durch diese Arbeiten, wenn keine Ableitung stattfindet.

Die Einheitspreise sind überall die gleichen. Natürlich haben wir auch bei allen Projekten die gleichen Uferverwahrungen angelegt, weil wir zum Beispiel einzig auf dem Nidau-Büren-Canal in unserm Kostenvoranschlag eine Ersparniß von 580,000 Fr. gemacht hätten, wenn wir bloß leichte Faszinenverkleidung, wie die Experten von 1854 angenommen hätten. (Siehe Beilagen Nr. 1 und 3).

Experten-Projekt von 1854.

Lüssigen-Attisholz	Fr. 2,000,000
(der Voranschlag zu 1,660,000 Fr. ist für viele Arbeiten zu nieder).	
Marberg-Büren (Voranschlag der Berner Ingenieure von 1861. 8000'³ beim höchsten Seestand)	" 3,500,000
Nidau-Staad	" 3,537,000
Obere Zähl	" 1,460,000
Untere Broye	" 740,000
	Fr. 11,237,000

Projekt La Vicca, mit Aenderungen von 1857 und 1862.

Marberg-Hagenack-Canal	Fr. 3,700,000
Nidau-Büren-Canal	" 4,900,000
Obere Zähl	" 1,460,000
Untere Broye	" 740,000
	Fr. 10,800,000

Theilungs-Projekt.

Die Theilungsbauten nach Voranschlag der Herren Wehren und Röde.

Marberg-Hagenack-Canal	Fr. 4,127,000
Mar-Correction von Marberg bis Büren	" 2,000,000
Nidau-Büren-Canal (ohne Schleußen)	" 3,330,000
Obere Zähl	" 1,460,000
Untere Broye	" 740,000
	Fr. 11,657,000

Ableitung der Saane bei Wylerostigen.

Wylerostigen-Marberg	Fr. 4,000,000
Hagenack-Canal	" 3,000,000
Marberg-Büren-Canal	" 2,000,000
Nidau-Staad	" 3,500,000
Obere Zähl	" 1,460,000
Untere Broye	" 740,000
	Fr. 14,700,000

Projekt Suchard und Challandes.

Gümmenen-Murtensee-Canal	Fr. 12,000,000
Untere Broye	" 1,658,000
Obere Bihl	" 2,663,000
Nidau-Büren-Canal	" 4,040,000
Narberg-Büren-Canal	" 2,000,000
	Fr. 22,361,000

Würde man den Canal Nidau-Büren durch den von den Herren Suchard und Challandes vorgeschlagenen Nidau-Altreu-Canal ersetzen, so würde er 12,012,000 Fr. statt 4,040,000 kosten, also 7,972,000 Fr. mehr; und die Gesamtkosten beliefen sich auf " 30,333,000

Die von uns eventuell für das Projekt La Nicca in und unterhalb Solothurn vorgeschlagenen Arbeiten würden ungefähr 200,000 Fr. kosten. Ihre Wirkung wäre für das Projekt La Nicca größer, als für die drei andern Projekte mit theilweiser Leitung der Aare in den See, weil diese mit der nicht regulirten Aare zu rechnen hätten; wir werden hier jedoch keinen Unterschied machen. Würden diese Bauten ausgeführt, und würden auch Schleußen in Nidau gebaut zur Vermeidung allzu niederer Wasserstände, so hätte man:

Projekt 1854	Fr. 11,237,000
" La Nicca 1862	" 11,200,000
Theilungs-Projekt	" 12,057,000
Ableitung der Aare in Wylerostigen	" 15,100,000
Projekt Suchard und Challandes	" 22,761,000
	oder " 30,733,000

Würden endlich die zwei Durchstiche bei Altreu und Lütliglen, welche wir ebenfalls in unserer Expertise aufgenommen haben, ausgeführt, so wäre der Voranschlag für jedes Projekt um 840,000 Fr. zu erhöhen. Wir haben nirgends eine Summe angesetzt für Unvorhergesehenes, Administration u. s. w., weil das Verhältniß für alle Projekte dasselbe wäre.

Schlußfolgerungen.

Das Projekt Suchard und Challandes ist zu theuer und würde bedeutende Schwankungen des Murtensee's bewirken.

Das Projekt, die Saane in den Bielersee zu leiten, ist ebenfalls zu theuer; das Trennungswehr wäre zu theuer und sein Unterhalt schwierig. Endlich würde es die, dem Projekte La Nicca vorgeworfenen Seeschwankungen noch größer machen, ohne irgend eine Compensation.

Die drei andern Projekte kosten vorläufig ungefähr gleichviel. Uebrigens erachten wir den Kostenpunkt eher als untergeordnet, und wir

würden es vorziehen, einige Millionen mehr ausgeben zu sehen, als solche Vorkehrungen anzurathen, deren Erfolg nicht gesichert wäre.

Dasjenige der Experten von 1854 hat in der Strecke Büren-Dozigen eine gefährliche Stelle, welche seine Wirksamkeit leicht stören könnte. Endlich droht es den unterhalb Attisholz gelegenen Gegenden mit größeren Gefahren, als die jetzigen sind, so daß man leicht zu viel bedeutenderen Arbeiten gezwungen werden könnte, als man jetzt voraussieht.

Das Gelingen des Theilungs-Projektes ist jedenfalls mehr als zweifelhaft, weil die Theilung selbst ein Fehler ist. Die Unterhaltungskosten wären größer als beim Projekt La Ricca, weil die beiden Canäle Narberg-Hageneck und Narberg-Büren ein bedeutendes Gefäll haben.

Es bleibt also nichts übrig, als das Projekt La Ricca, welches, trotz aller Angriffe, seiner Einfachheit und der gelungenen Anlagen wegen, immer obenan steht.

Zum Schluß bleibt uns noch unsere Ansicht mitzutheilen über die beste Art und Weise, diese wichtige Unternehmung auszuführen.

Sobald der Bielersee gesenkt sein wird, so kann man zum Entwässern und Cultiviren der Möser an der untern und obern Zihl übergehen; denn diese bedarf so zu sagen keiner Correktion zwischen der Zihlbrücke und dem Bielersee.

Das große Moos zwischen Gampelen, Jüz und dem Neuenburgersee kann ebenfalls entwässert werden, weil sein Abzugskanal unterhalb der Zihlbrücke in die obere Zihl mündet.

Endlich könnte man den Entwässerungskanal des ganzen bernischen Theiles des großen Moores ebenfalls in die obere Zihl statt in die Broye leiten und so dasselbe der Cultur übergeben.

Wir haben aber oben gesehen, daß es genügt, die untere Zihl zu rectificiren und zu vertiefen, um den Bielersee zu senken; es sollte also verfahren werden wie folgt:

- I. Der Nidau-Büren-Canal wird der festgesetzten Richtung nach und bis auf seine Normaltiefe ausgegraben, aber vorläufig bloß mit 140' Sohlenbreite. Ueberall, wo man die definitiven Böschungen nicht erreicht, werden dieselben nicht ausgebessert. Zugleich wird der Meyenried-Büren-Durchstich in Arbeit genommen. Die Brücken in Nidau, in Brugg und diejenige der Eisenbahn müssen natürlich sogleich ihre definitive Länge erhalten.

Aber das Resultat wird nur dann gesichert sein, wenn die Aare in den Bielersee fließt.

Gleichzeitig muß also der Hageneck-Canal in Angriff genommen werden, indem man in

der gleichen Bauperiode den Hagenack-Einschnitt ausführt.

Drei Jahre und 4,200,000 Franken genügen, um diesen Theil des Gesamtwerkes auszuführen, und nahezu die Hälfte des interessirten Landes entsumpfen zu können.

Auf diese Weise werden die ausgegebenen Summen bald productiv, und die Zinse werden weniger drückend, ohne daß es nöthig wäre, die Arbeiten mit der Schnelligkeit zu führen, an welche uns die Eisenbahnbauten gewöhnt haben. Es lassen sich also mäßigere Arbeitspreise, als bei den Eisenbahnen in Aussicht stellen.

II. In die zweite Bauperiode fallen:

- 1) Die Ausführung des Hagenack-Canals zwischen Arberg und dem Einschnitt.
- 2) Die Erweiterung des Mibau-Büren-Canals auf sein Normalprofil, damit er die vereinigten Gewässer der Aare und der Seen abführen könne.
- 3) Die Correction der obern Zihl, und endlich der Broye.

In vier Jahren könnten diese Arbeiten so weit ausgeführt sein, daß nur noch die letzten Ausgleichungen, Abböschungen und Versichern der Ufer u. s. w. auszuführen wären, welche das ganze Unternehmen zum vollständigen Abschluß bringen würden. Die in diesen vier Jahren ausgegebene Summe würde circa 5,600,000 Franken betragen.

Bern, den 8. Juni 1863.

G. Bridel.

Projekt Suchard und Chaikandes.

1) Ableitungswuhr bei Güm-menen.

Seine Länge beträgt durch das Flußbett	1300'
und muß hier eine Höhe von circa 16' erhalten. Fort-	
setzung desselben über den anliegenden Boden bis	
zum Anschluß an den Bergabhang	1000'
Die Höhe desselben wird in letzterer Abtheilung 6' be-	
tragen.	

Gesamtlänge: 2300'

Bei der Rappensfluh ist das Ableitungswuhr von 23' Höhe, hat 1200' Länge und wurde mit Ueberlaß und Schleußen zu Fr. 375,000 veranschlagt, also für 1' Länge zu Fr. 312. Wegen minderer Höhe, Auslassen des Ueberfallwuhres und Verminderung der Schleußen (statt $312 \times 2300 = 717,600$ Fr.) 2 Fr.

2) Ausgrabungen in den Murtensee.

a. Oberste Abtheilung, statt eines Tunnels Einschnitt von 100' Sohlenbreite, halbfüßige Böschung bis 14', und $\frac{1}{5}$ Böschung darüber, in Molasse.

Zu übertragen

Quantitäten.	Einheits= Preis. Fr.	Voranschlag.	
		im Einzel.	im Ganzen.
2300	87	200,100	200,000
• •	• •	• •	200,000

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag.	
			im Einzeln.	im Ganzen.
Uebertrag	. .	. .	. .	200,000
Auf 7883' Länge S. R.	1,824,029	5	9,120,135	
b. Zweite Abtheilung, von 8600' Länge. 176' Sohlenbreite. 1füßige Böschung. Theilweise in Molasse . . S. R.	385,946	3	1,157,838	
Diese Aushubmasse ist aber bedeutend unter der Wirklichkeit, weil die Querprofile horizontal mit dem Thalwege angenommen wurden.				
c. Dritte Abtheilung. Länge 14,682' bis in den Murtensee, 200' Sohlenbreite S. R.	159,470	2	318,940	10,596,913
150,000 S. R. zur Verlängerung in den Murtensee übertragen wir der Abschwemmung.				
3) Ufer- und Kunstbauten.				
a. In der zweiten Abtheilung sehr große Steine, oder Mörtelmauern: Höhe 15'; Dicke 3'; 45□'.				
2 Ufer zusammen 17,334' X 45 = S. F.	780,030	0,50	390,015	
In der dritten Canalstrecke von 14,682' Länge . S. G.	14,682	15,60	230,000	
Zu übertragen	. .	. .	. .	10,596,913

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag.	
			im Einzelnen.	im Ganzen.
Uebertrag	. .	. .	. .	10,596,913
b. Canal-mündungs-dämme in den Murtensee, von wenigstens 2400' Länge	. .	. .	70,000	
c. Erstellung von drei Sturzbetten (Barrages) .	3	33,333	100,000	
d. Erstellung von fünf Brücken	5	29,000	145,000	935,015
4) Land- und andere Entschädigungen.				
Wald	50	500	15,000	
Feld und Wiese	70	1000	70,000	
Mooswiesen und Moos	120	300	36,000	
Wasserwerke und Gebäulichkeiten	. .	. .	36,000	207,000
Totalkosten für die Ableitung der Saane in den Murtensee (Fr. 12,000,000)				11,938,928

Broye-Canal.

Der Broye-Canal von La Nicca ist berechnet, um beim größten Wasserstande 2100 Cubikfuß abführen zu können. — Nach Ableitung der Saane in den Murtensee muß er jedenfalls so eingerichtet sein, daß er die lange andauernden Hochwasser der Saane auch abführen könne, welche sonst den Murtensee auf eine für die Landwirthschaft schädliche Art und Dauer hoch halten würden.

Nun führt die Aare oft mehrere Wochen lang 17,000 Cubikfuß in Narberg ab 17,000 C'

Das Wassergebiet der Saane verhält sich zu demjenigen der ganzen Aare: 119 : 316.

Also muß auf einen lange andauernden Zufluß der Saane von $17,000 \times \frac{119}{316} =$ 6,400 C'

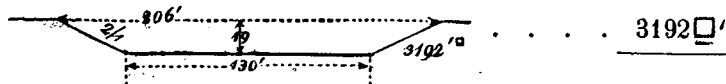
gerechnet werden.

Der Broye-Canal muß so eingerichtet sein, daß er, ohne den Murtensee höher zu schwellen, als die für die Cultivirung bestimmte Maximalhöhe, $2100 + 6400 = 8500$ C' Wasser führt.

Das alte Profil betrug (Erdaushub)



Das neue Profil wird betragen



Per Lauffuß wird mehr ausgehoben werden 1836 □'

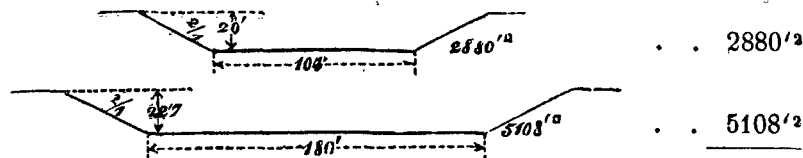
Länge 25,000'; macht $25,000 \times 1836 = 459,000$ C R.

Obere Bihl-Canal.

Auß dem gleichen Grunde muß der obere Bihl-Canal für einen Abfluß angelegt werden, von:
 $6700 + 6400 = 13,100 \text{ C' per } 1''.$

Das alte Aushubprofil betrug

Das neue Aushubprofil wird
 betragen



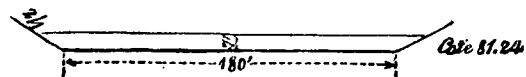
Also Mehraushub für den Canal Suchard 2228'²
 Länge 27,000'; macht $27,000 \times 2228'² = 601,560 \text{ C N.}$

Midau-Büren-Canal.

Nach Projekt Suchard soll der Bielersee beim niedrigsten Wasserstande 9' unter dem jetzigen niedrigsten stehen.
 Alsdann würde durch die untere Bihl fließen: Jetzige Zuflüsse 2300'³

Saane . .	1200'³
	3500'³

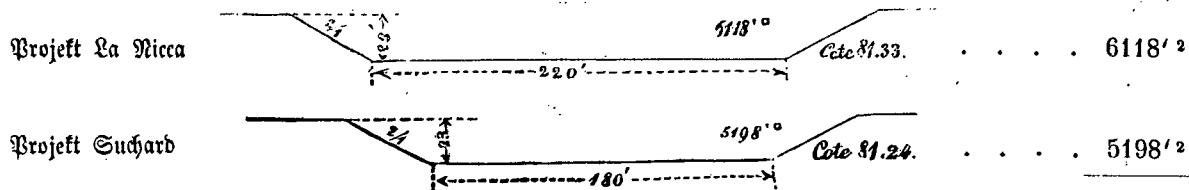
Zu diesem Abfluß gehört mit 0,20 ‰ Gefäll ein Canal von 180' Sohlenbreite und 7' Wassertiefe.



Die Quote des Wasserspiegels beträgt . . .	97,24 — 9 = 88,24
Die Wassertiefe beträgt	7'
Sohlen-Quote	81,24

Beim höchsten, lange andauernden Wasserstand fließen durch diesen Canal $6400 + 8000 = 14,400$ C', was bei obigem Profil eine Wassertiefe von 17' gibt. — Es werden sich also lange andauernde Wasserstände bei Quote 98,24 einstellen, was dem Projekt La Nicca gleichkommt.

Dabei hat man folgende Aushubprofile:



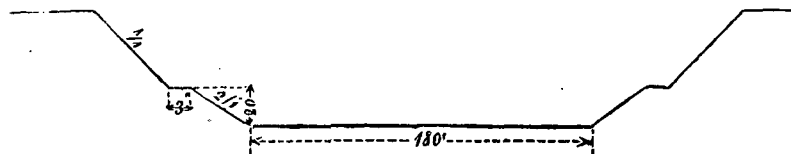
Minderaushub — per Lauffuß 1020 □'

Auf 32,200' Länge $32,200 \times 1020 \square' = 328,440$ C M.

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag.	
			im Einzelnen.	im Ganzen.
II. Broye-Canal.				
Zu dem für Projekt La Nicca angenommenen Preise von . . .			740,000	
muß hinzu gerechnet werden — Mehraufschub . . . S. N.	459,000	2	918,000	
Totalkosten des Broye-Canals	. .	. .	1,658,000	1,658,000
III. Obere Zühl-Canal.				
Zu dem für Projekt La Nicca angenommenen Preise von . . .			1,460,000	
muß noch hinzu gerechnet werden — Mehraufschub: S. N.	601,560	2	1,203,120	
Totalkosten des obern Zühl-Canals:	. .	. .	2,663,120	2,663,000
IV. Nidau-Büren-Canal.				
Nach Projekt La Nicca			4,900,000	
Wird abgezogen { für Minderaufschub Fr. 656,880	328,440	2		
" verminderte Entschädigungen (Häuser in Aeger- ten) und Brückenbauten . . . " 203,120				
Abzugziehen	. .	. .	860,000	
Totalkosten des Nidau-Büren-Canals	. .	. .	. .	4,040,000

IV. bis — Nidau-Pieterlen-Altren-Canal.

Normal-Profil.



- a. Der Aushub beträgt: Nidau bis Leuggenen
 $11,357 \square' \times 34,000 = \text{S R.}$
 Leuggenen bis
 Altren $6100 \square' \quad 24,000 = \text{S R.}$
 S R.
 Zu übertragen

Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag.	
		im Einzeln.	im Ganzen.
3,861,400			
1,464,000			
5,325,400	2	10,650,800	
. .	. .	10,650,800	

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag.	
			im Einzeln.	im Ganzen.
Uebertrag	. .	. . .	10,650,800	
b. Ueberbrückungen.				
1 Brücke — Verner Staatsbahn,				
2 Brücken — Central-Bahn,				
1 Brücke — Biel-Midau-Straße,				
1 " — Ueberleitung der Schütz,				
1 " — Mett,				
1 " — Safneren,				
1 " — Leuggenen-Büren,				
1 " — Grenchen-Staad.				
9 Brücken, alle über 300' lang	9	70,000	630,000	
c. Uferversicherungen. Auf ein Minimum angerechnet	. .	. .	250,000	
d. Landerwerb. Zucharten 481 Zuch.	481	1,000	481,000	
Totalkosten des Midau-Bieterlen-Altreu-Canals . . .	. .	. .	12,011,800	12,012,000

Zusammenstellung.

I. Ableitung der Saane in den Murtensee	Fr. 12,000,000	
II. Broye-Canal	" 1,658,000	
III. Obere Zihl-Canal	" 2,663,000	
IV. Nidau-Büren-Canal	" 4,040,000	
V. Karberg-Büren-Correction, statt Fr. 3,500,000	" 2,000,000	
	Fr. 22,361,000	
Unvorhergesehenes, Administration 20 p. %	" 4,472,000	
	" 26,833,200	Fr. 27,000,000
Wird die von Herrn Suchard und Challandes vorgeschlagene Richtung für den Ausfluß des Bielersees gerechnet, so hat man	Fr. 22,361,000	
Davon abzuziehen: Der Nidau-Büren-Canal	" 4,040,000	
	Fr. 18,321,000	
	" 12,012,000	
	Fr. 30,333,000	
Für Unvorhergesehenes, Administration 20 pr %	" 6,066,600	
	Fr. 36,399,600	" 36,400,000
Zusammen		
Die Arbeiten unterhalb Büren, welche hier wegen Beibehalten der Aare von Karberg bis Büren eher nöthig wären, als für Projekt La Nicca, betragen:		
Für erstes Projekt circa	Fr. 1,000,000	" 28,000,000
" zweites Projekt circa	" 800,000	" 37,200,000

Bern, den 8. Juni 1863.

Die Experten:

H. La Nicca.
G. Bridel.

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzeln.	im Ganzen.
Uebertrag	. .	. .	900,784	
Das Profil im Felseinschnitt darf nicht kleiner gemacht werden, als dasjenige des Canals, weil sonst eine sehr große Stauung stattfinden würde. Mit dem Tunnel von 40' Durchmesser, welcher projektirt war, hätte diese Stauung das Wasser 17' über das umliegende Moos gehoben. Der Aushub auf die Generalbreite von 100' beträgt S R.	321,276	5	1,606,380	2,507,128
2) Uferverkleidung. Trotz des viel größeren Gefälls und der größeren Uferhöhe, wie für Projekt La Nicca . .	. .	. .	706,300	
Im Felseinschnitt, bloß die Ufer, ohne Sohle . . .	. .	. .	156,548	862,848
3) Kunstbauten. Schleußen und Ableitungswuhr, nach Devis Wehren und Rode	. .	. .	352,000	
3 Brücken " " " " "	. .	. .	100,000	452,000
4) Grunderwerb. Wegen kleinerer Breite statt 350,000	. .	. .	305,000	305,000
Totalkosten des Hageneck-Canals	. .	. .	. .	4,126,976

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzelnen.	im Ganzen.
B. Nidau-Büren-Canal.				
1) Landentschädigungen aller Arten. Statt bei La Ricca 480,000	. .	. .	297,000	297,000
2) Erdarbeiten. Neue Canäle, mittlerer Querschnitt 4500'² × 19,210' = S R.	459,360			
Zahl-Erweiterung und Vertiefung . . . 2400'² × 13,060' = S R.	587,700			
S R.	1,047,060	2	2,094,120	
Leitkanal Meyenried-Büren, wie La Ricca.	. .	. .	60,000	
Nachhülfe für Abschwemmungen	. .	. .	80,000	
				2,234,120
3) Uferversicherungen und Leitwerke. Statt 700,000 für La Ricca	. .	. .	560,000	
				560,000
4) Kunstbauten. Ausmündungsdämme	. .	. .	40,000	
Brückenbauten (statt 280,000)	. .	. .	200,000	
				240,000
Totalkosten Nidau-Büren	. .	. .		3,331,120
Fr. 3,330,000.				

C. Harberg-Büren-Canal.

Da dieser Canal für 20,000 Cubikfuß projektirt ist, die von der Verner Entsumpfungs-Direktion zu 3,500,000 angeschlagene Correktion für 40,000 Cubikfuß aber jedenfalls meistens durch ihre Hinterdämme mehr kosten würde, als die Correktion für 20,000 Cubikfuß, so muß diese angeschlagen werden mindestens à Fr. 2,000,000.

Zusammenstellung.

A.	Harberg-Hagenet-Canal	.	.	.	.	.	.	Fr.	4,126,976	
B.	Nidau-Büren-Canal	.	.	.	.	.	.	"	3,330,000	
C.	Harberg-Büren-Canal	.	.	.	.	.	.	"	2,000,000	
D.	Obere Zühl und Brope	.	.	.	.	.	.	"	2,200,000	
								Fr.	11,656,976	
							20 %	"	2,331,395	
								Fr.	13,988,371	Fr. 14,000,000
	Werden die eventuellen, im Projekt La Nicca aufgenom-							"	928,000	
	menen Arbeiten auch ausgeführt, welche hier eher							"	12,000	
	nöthig wären							"	100,000	
								Fr.	15,028,371	" 15,000,000

Bern, den 8. Juni 1863.

G. Bridel.

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzeln.	im Ganzen.
Uebertrag	. .	. .	165,000	
Zuschlag für unvorhergesehene Entschädigungen . . .	. .	. .	175,000	
Hageneck-Einschnitt mit Böschungen zu 45° be- rechnet.			340,000	
Mittlere Sohlenbreite . . 150'				
Mittlere Tiefe 80' . . 160'				
Mittlere Breite des occu- pirten Landes . . . 310'				
Länge 2600' X 310' Zuch.	20	500	10,000	350,000
b. Erdarbeiten.				
Leitkanal. 24,100' X 210□' = 5,061,000 G'. S. R.	50,610	2	101,220	
Gänzlicher Aushub in Letten. 7000' X 1050□' = 7,350,000' . . . S. R.	73,500	3	220,500	
Der ganze Aushub des Canals, den Einschnitt in Ha- geneck nicht mitgerechnet:				
Uebertrag	. .	. .	321,720	350,000

Uebertrag

200' Sohlenbreite, 16 1/2' Tiefe, zweifüßige
 Böschungen = 3845 □'
 Länge 24,700' × 3845 □' = 94,914,750 C'
 S R. 949,147.

Davon abzuziehen:

Um Aushubpreis zu verkaufen.

Torf 291,378

Letten 73,500

Leitkanal 50,610

415,448

Bleibt abzuschwemmen. S R.

Hageneck-Einschnitt.

Länge 2650' mittlerer Querschnitt = 10,900 □'

2650 × 10,900 = 28,885,000 C' . S R.

Total für Erdarbeiten

Anmerkung. Im Hageneck-Einschnitt wurden, auf 14' Höhe ein-
 füßige Böschungen angenommen, darüber 1/2 Böschungen. Da
 nun aber der Einschnitt theils in Lett, theils in Sandfelsen ist, so
 werden die Böschungen weniger steil ausfallen; die Aushubmasse wird
 größer werden, der Einheitspreis aber kleiner, was compensirt.

Zu übertragen

Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
		im Einzeln.	im Ganzen.
. .	. . .	321,720	350,000
533,669	0,20	106,732	
288,850	5	1,444,250	
. .	. .	. .	1,872,702
. .	. .	. .	2,222,702

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzeln.	im Ganzen.
Uebertrag	.	.	.	2,222,702
c. Uferversicherungen.				
1) Im Einschnitt.				
Länge 2650', Höhe 14' Dicke 2' 8'' = 103,880				
Fundament 2650' X 10 □' . . . 26,500				
Für eine Seite 130,380				
Für die andere Seite 130,380				
260,760 G' & F.	260,760	0,60	165,456	
Sohlenversicherung in dem Theile zu 8‰ Gefäll.				
Länge 650', Breite 100', Dicke 3'	195,000	0,50	97,500	
Anmerkung. Hier ist überall Mauerwerk in hydraulischem Mörtel gerechnet, welches in sehr heftigen Strömungen dem Trockenmauerwerk sehr vorzuziehen ist, trotz seiner geringern Dicke.				
2) Auf 18,700' in Erde, Kiez, Leth und Sand.				
Der gewöhnliche Hochwasserstand gibt höchstens 10'				
Zu übertragen	.	.	.	2,222,702

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzelnen.	im Ganzen.
Uebertrag	. .	. .	. .	2,222,702
Wassertiefe (17,270 G'), und wird kaum 10 Tage im Jahre erreicht werden. Ueber dieser Höhe wird nicht mehr gepflastert, sondern bloß Gras gesät. 10' Höhe in zweifüßigen Böschungen gibt 22' Länge.				
Mittlere Dicke (mit Fundament) 2' 5'', gibt per Lauffuß:				
22' X 2' 5'' = 55 G' Trockenmauer				
à Fr. 0,30 = Fr. 16. 50.				
Also für beide Ufer 2 X 16. 50 = Fr. 33.				
Und auf der ganzen Länge von L. F.	18,700	33	617,500	
3) Auf 7400' in Dorf.				
Der Fuß des Dorfes wird vermittelt Steinwurf vor Unterspülung geschützt.				
Auf 1' Länge 20 G' à 0,30 = Fr. 6.				
Für beide Ufer 2 X 6 = Fr. 12 L. F.	7,400	12	88,800	
Summa für Ufer und Sohlenbefestigung . . .	. .	. .	. .	960,256
Zu übertragen	. .	. .	. .	3,182,958

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzeln.	im Ganzen.
Uebertrag	.	.	.	3,182,958
c. Kunstbauten.				
Ableitungswuhr und Schleußen	.	.	375,000	
8 Brücken	.	.	120,000	495,000
				3,677,958
Totalkosten des Harberg-Hagened-Canals.				
Fr. 3,700,000.				
Anmerkung. Der Uferschutz in Erde, Kies u. s. w. ist ge- rechnet auf				18,700'
Der Uferschutz in Torf ist gerechnet auf				7,400'
				26,100'
Die wirkliche Länge des Canals ist				24,100'
Zu viel gerechnet für Unvorhergesehenes am Ufer- schutz				2,000'

B. Nidau-Büren-Canal.

a. Landerwerb.

Es fällt ein großer Theil auf Flußbette..

Sohlenbreite 220'

Mittlere Tiefe 23', Böschungen . 92'

Vorländer	28'
-----------	-----

Breite des occupirten Landes . . 340'

Laut genauer Berechnung hat man:

Gutes Land 100 Juch. à 1600 Fr.

Minder gutes Land . . . 50 " à 1200 "

Mosswiesen bei Nidau . . .	40 "	à 1000 "
----------------------------	------	----------

Ueberschwemmte, alte Fluß=

bette 22 " à 500 "

Entschädigung für Häuser, Landabschnitt, Wasserrechte

Summa der Entschädigungen

Zu übertragen

Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
		im Einzeln.	im Ganzen.
100	1600	160,000	
50	1200	60,000	
40	1000	40,000	
22	500	11,000	
		271,000	
		209,000	
.	.		
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
			480,000
			480,000

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzelnen.	im Ganzen.
Uebertrag	. . .	. . .	. . .	480,000
b. Grabarbeit.				
1. Von Nidau bis Meyenried.				
Nach einer ziemlich genauen Massenberechnung (400 Quersprofile aus cottirten Plänen)				
S R. — 1,512,206 S R.	1,600,000	2	3,200,000	3,200,000
2. Von Meyenried bis Büren.				
Leitkanal: 5100' X 576□' = 2,907,600 G' S R.	30,000	2	60,000	140,000
Nachhülfe für Abschwemmung.				
5100 X 6170□' = 31,467,000 G' . . S R.	400,000	0.20	80,000	
c. Uferversicherungen und Leitwerke.				
Länge des Canals 40,000', Ansat per Lauffuß Fr. 17. 50	40,000	17.50	700,000	700,000
d. Kunstbauten.				
Ausmündungsbaum aus dem Bielersee	. . .	. . .	40,000	320,000
Brücke in Nidau	. . .	. . .	90,000	
" " Brugg	. . .	. . .	50,000	
Eisenbahnbrücke	. . .	. . .	140,000	
Totalkosten des Nidau-Büren-Canals:				4,840,000
Fr. 4,900,000.				

C. Obere Bihl.

- a. Panderwerb.
Für beide Durchstiche Zuch.
- b. Grabarbeit.
Laut Bericht La Nicca von 1850 S. R.
- c. Uferschutz "
- d. Kunstbauten.
Umbau der Bihlbrücke (die St. Johannes-Brücke ist neu
erstellt)
Damm in den Neuenburgersee
" " " Bielersee

Totalkosten des obern Bihl-Canals,
wegen erleichterten Ausgrabens und möglicher Abschwemmung
auf folgende Summe reduziert:
Fr. 1,460,000.

Anmerkung. Obige Summe kann wahrscheinlich bedeutend vermin-
dert werden:

1. Weil die Abschwemmung nach erfolgter Senkung des Bielersees
sehr wirksam sein wird.
2. Weil vielleicht die Bihlbrücke beibehalten werden kann.
3. Ist der Ansat für den Damm in den Neuenburgersee wohl hoch.

Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
		im Einzelnen.	im Ganzen.
54	800	43,200	44,000
520,000	2	1,040,000	1,040,000
.	.	200,000	200,000
.	.	70,000	
.	.	120,000	
.	.	5,000	
			195,000
			1,479,000

D. Brohe-Canal.

Nach den früheren Voranschlägen:

	Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
			im Einzeln.	im Ganzen.
a. Landerwerb	. .	. .	18,000	18,000
b. Ausgrabung S R.	156,200	3	468,600	468,600
c. Uferschutz	. .	. .	60,000	60,400
d. Kunstbauten.				
Mündung in den Murtensee	. .	. .	66,000	
" " Neuenburgersee	. .	. .	100,000	
Brücke in "Gugiez"	. .	. .	25,000	191,000
Totalkosten des Brohe-Canals:				738,000
Fr. 740,000.				

Anmerkung. Der obere Durchstich im Letten muß jedenfalls ganz ausgehoben werden. Nach Senkung des Neuenburgersee's wird aber wohl das Sand, besonders beim Neuenburgersee, weggeschwemmt werden können.

Auch sind die Mündungsdämme in den Neuenburgersee und den Murtensee wohl hoch angeschlagen.

E. Eventuelle Ergänzungsarbeiten unterhalb Büren.

a. Schale im Flußbett bei Emmenholz. — Nach der in den Quersprofilen eingezeichneten Form circa 50' breit. Der tiefste Punkt dieser kreisförmigen Schale erreicht die Sohle, welche von den Experten von 1854 für 200' Sohlenbreite projektirt war und 26,000 S R. Aushub verursacht hätte S R.

b. Erweiterung des Flußbettes um 50' auf 4000' Länge, von 3000' unterhalb Solothurn an.

4000' X 50' X 25 = 5,000,000 C' . S R.
 Landerwerb 4000' X 50 = 200,000'² = 5 Juch. Juch.

c. Ausbaggern des Flußbettes, von Büren bis zum Felsenbett in Emmenholz.

Gefäll der Sohle 0,12‰.

Breite der Ausbaggerung 300' S R.

Totalkosten der Ergänzungsarbeiten:

Fr. 1,000,000.

In Solothurn wäre es schwierig und mit bedeutenden Kosten verbunden, das Flußbett zu erweitern.

Dennoch haben wir im Stadtplan von Solothurn, den wir haben speziell aufnehmen lassen, eine Korrektionslinie eingezeichnet, nach welcher alle Neubauten und Umbauten von Häusern und von Ufermauern sollten ausgeführt werden.

Dabei ist die obere Brücke um 24' verlängert.

Quantitäten.	Einheits- Preise. Fr.	Voranschlag	
		im Einzeln.	im Ganzen.
4,943	30	148,290	150,000
50,000	2	100,000	106,000
5	1200	6,000	
336,000	2	672,000	672,000
			928,000

Zusammenstellung.

	Fr.
A. Aarberg-Hageneck-Canal	3,700,000
B. Mithau-Büren-Canal	4,900,000
C. Obere Zihl-Canal	1,460,000
D. Broye-Canal	740,000
	10,800,000
20 % für Administration. Unvorhergesehenes	2,160,000
Totalbetrag	12,960,000 — Fr. 13,000,000

Werden nachher die Ergänzungsarbeiten unterhalb Büren noch ausgeführt, so erhält man folgende Zusammenstellung :

	Fr.
Hauptarbeiten	12,960,000
Ergänzungsarbeiten	928,000
Zu diesen : Administration, Unvorhergesehenes . . .	112,000
	14,000,000 — Fr. 14,000,000

Bern, 8. Juni 1863.

Die Experten :
 N. La Nicca.
 G. Bridel.

Experten-Gutachten über die Juragewässerkorrektion. (Vom 8. Juni 1863.)

In	Bundesblatt
Dans	Feuille fédérale
In	Foglio federale
Jahr	1863
Année	
Anno	
Band	3
Volume	
Volume	
Heft	40
Cahier	
Numero	
Geschäftsnummer	---
Numéro d'affaire	
Numero dell'oggetto	
Datum	05.09.1863
Date	
Data	
Seite	487-566
Page	
Pagina	
Ref. No	10 004 183

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les. Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.