

Die Juragewässer-Korrektion: Vortrag

Autor(en): **Morlot, Alb. v.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **25/26 (1895)**

Heft 16

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-19313>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

INHALT: Die Juragewässer-Korrektion. — Zu der Abhandlung des Herrn Dr. Maurer über das Alpenglühen. — Zwei Villen auf dem Dolder-Areal des Zürichberges. — Miscellanea: Griechische Bahnen. Die schweizerische Maschinenindustrie im Jahre 1894. Diesjähriger ausgeprägter Charakter im täglichen Gang der Regendauer. Ausführung der Restau-

rationsarbeiten am Pantheon. Das 25-jährige Jubiläum der technischen Hochschule zu Aachen. — Konkurrenzen: Diakonissen- und Krankenhaus zu Freiburg i. B. Rathaus in Jauer i. Schl. — Nekrologie: † Julius Anselmier. Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung.

Hierzu eine Tafel: Zwei Villen auf dem Dolder-Areal des Zürichberges.

Die Juragewässer-Korrektion.

Vortrag von Oberbauinspektor *Alb. v. Morlot*,

gehalten bei der 36. Generalversammlung des Schweiz. Ing.- u. Arch.-Vereins am 22. September 1895 in Bern.

Einem Wunsche nachkommend, es möchte Ihnen, hochverehrte Herren Kollegen, eine kurze Beschreibung des bedeutendsten Bauwerkes, welches in den letzten Jahrzehnten im Kanton Bern ausgeführt worden ist, nämlich der *Juragewässer-Korrektion*, gegeben werden, habe ich die Aufgabe übernommen, Ihnen den Verlauf dieser Arbeiten und insbesondere derjenigen am Hagneck und Nidau-Büren-Kanal zu schildern.

Bevor wir aber zu dem eigentlich technischen Teil unserer Erörterungen kommen, gestatten Sie mir, diesem eine kurze Beschreibung des Gebietes der Juragewässer-Korrektion oder, wie es auch schon benannt worden ist, des „*Seelandes der Westschweiz*“ vorausgehen zu lassen und zwar bezüglich der geographischen Lage dieses Gebietes, der topographischen und Bodenbeschaffenheit desselben, sowie bezüglich der allgemeinen Ursachen der Versumpfung, der Fluss-, Kultur- und Verkehrsverhältnisse, soweit dies erforderlich ist, um darzuthun, dass eine rationelle Korrektion hier durchaus notwendig war.

Das Seeland der Westschweiz dehnt sich von Westen nach Osten, einerseits von Enteroches, andererseits von Payerne, längs dem Jura in einer Länge von etwa 110 km bis zur Einmündung der Emme in die Aare unterhalb Solothurn aus. Es liegt somit in seinem oberen westlichen Teil im Kanton Waadt, mit seinem südlichen Teil im Kanton Freiburg, grenzt nördlich in seiner ganzen Länge an den Kanton Neuenburg, durchschneidet den Kanton Bern fast in seiner Mitte und endet in seinem östlichen Teil im Kanton Solothurn.

Das Seeland umfasst daher die Flächen zwischen Enteroches, Orbe, Yverdon, Yvonand und Cudrefin mit allen ihren Moorgründen, Sümpfen und Schuttkegeln; ferner die

von Payerne und Avenches ausgehenden schiefen Flächen bis an den Murtensee, diesen selbst und den Neuenburger- und Bielersee mit ihren Zu- und Abflüssen, dann weiter das grosse Moos, diejenigen von Walperswyl, Täuffelen, Brütelen, die Flächen zwischen Neuenburger- und Bielersee, dann von letzterem bis Mett und Brügg und endlich die grosse Fläche von Aarberg bis Solothurn herunter mit den angrenzenden Moosen von Merzligen, Ins, Lengnau und Bettlach.

Obschon nach Norden hin auf der ganzen Länge von Enteroches bis Solothurn an den Fuss des Jura sich anlehnend, befindet sich doch das ganze Gebiet des Seelandes in der Molasse-Formation. Auf der *Südseite* wird dasselbe von einer zusammenhängenden Hügelreihe vorgenannter Formation begrenzt, welche aber durch Erosion der *Broye* oberhalb Payerne, der *Aare* und des *Lyssbaches* oberhalb und unterhalb Aarberg durchbrochen wurde. Parallel mit dieser Hügelreihe, etwas konvergierend gegen den Jura hin, wird das Gebiet von Ueberresten einstiger Hochplateaus gleicher Formation durchzogen (Mistelachberg 650 m, Jenseberg 596 m), welche teilweise in Steilabstürzen abgebrochen sind und in einiger Entfernung in gleicher Richtung wieder auftauchen (z. B. Jolimont-Bielerinsel).

Von der *Nordseite* wird das Seeland teils unmittelbar vom Jura bis auf eine gewisse Höhe, teils durch auf- oder vorgelagerte Molasse begrenzt. Diese beginnt bei La Sarraz und erstreckt sich mit kurzen Unterbrechungen durch jurassische Erhebungen und erratische Ablagerungen längs dem Neuenburgersee (Boudry, St. Blaise) am Bielersee, bei Lengnau, Grenchen, Solothurn, Emmenholz (hier die Stromschwelle bildend), Riedholz.

Auf allen diesen Hügelreihen finden sich mehr oder weniger stark angehäufte erratische Blöcke und Gletscherschutt, aus dem Rhonethal stammend. Nebst diesen erratischen Bildungen trifft man stellenweise mehr oder weniger mächtige Lager von Kies, Sand und Lehm der Molasse aufgelagert an, so bei Zühlbrück, südlich von Brüttelen, bei Treiten und Müntschmier, zwischen Madretsch und Brügg, zwischen Solothurn und Zuchwyl, beim Spitalhof, auf den Höhen von Lommiswyl, Riedholz und Günstberg.

Zu der Abhandlung des Herrn Dr. Maurer über das Alpenglühen.

Von *J. Amstler-Laffon*.

Herr Dr. Maurer hatte die Aufmerksamkeit, mir seine in der Schweiz. Bauzeitung veröffentlichte Abhandlung*) zuzusenden. Aus verschiedenen Gründen kam ich erst jetzt, während eines Aufenthaltes auf dem Stanserhorn dazu, Kenntnis davon zu nehmen.

Die von Herrn Dr. Maurer aufgeführten Publikationen von Fachmännern sind mir grösstenteils nicht bekannt, da ich mich mit meteorologischen Fragen nur gelegentlich und als Dilettant befasse, und mit der einschlägigen Litteratur mich vertraut zu machen, weder bequeme Gelegenheit noch die nötige Zeit habe.

Was Herr Dr. Maurer gegen meine Erklärung des Alpenglühens vorbringt, ist doch wohl nicht so unbedingt massgebend, wie er zu glauben scheint. Er will dasselbe einzig als Wirkung des sogenannten Purpurlichtes der Dämmerungsbeleuchtung erklärt wissen, während ich es als die Wirkung einer «*Fata morgana*» ansehe.

Nun kann wohl das zweite Glühen, wenn es als leichter purpurner Anhauch auftritt, auf das «*Purpurlicht*» zurückgeführt werden, wenn man sich mit den bekannten Erklärungen des Purpurlichtes zufrieden geben will; und in einzelnen Fällen mag auch durch eine Wolkenschwelle hervorgerufen worden sein, was man als ein zweites oder drittes Glühen ansah. Allein, für einige von mir gemachten Beobachtungen des zweiten und dritten Glühens kann ich eine solche Erklärung nicht gelten lassen, da

solche bei absolut klarem Horizonte stattfanden, und auch Färbung und Intensität nicht dazu stimmen.

Herr Dr. Maurer zieht die Erklärung des Prof. R. Wolf der meinen vor. Ich kenne von Wolf nur die Veröffentlichung in den «*Mitteilungen der Berner Naturf. Gesellschaft*» vom Jahre 1852. Diese enthält wohl eine Beschreibung, aber keine Erklärung des Alpenglühens. Wolf sagt: . . . «noch etwas später, etwa bei 94° Zenithdistanz röten sich jedesmal die Alpen wieder ganz leicht, manchmal jedoch auch, *wenn der Abendhimmel gehörig nachhilft*, noch recht kräftig, so dass man gewissermassen ein Nachglühen sieht. Dieses Nachglühen ist wohl, wie schon Kämtz andeutet, *durch von der Atmosphäre reflektiertes Licht zu erklären.*»

Die beiden hervorgehobenen Stellen berühren wohl den zu erklärenden Punkt, erklären aber nichts. Das hat mich zu meiner Arbeit veranlasst, und dieselbe sollte nachtragen, was R. Wolf, nach meiner Ansicht, ausgelassen hat.

Wie kann der Abendhimmel gehörig *nachhelfen*? Wie kann die Atmosphäre *rote Strahlen reflektieren*? — Doch offenbar nur, indem sie durch Refraktion eine Ablenkung der Lichtstrahlen erzeugt, was nur auf die von mir beschriebene Weise und aus den angegebenen Ursachen (Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse) geschehen kann. Eine andere Reflexion durch die Atmosphäre giebt es nicht.

Den von mir aufgeführten Zahlen lege ich ebensowenig einen reellen Wert bei, als Herr Dr. Maurer. Es handelte sich dabei nur um eine gewissermassen schematische Darstellung des Principes. Dass ich aus Versehen eine falsche Formel zur Berechnung des Brechungsvermögens feuchter Luft anwandte, ist für das Princip gänzlich ohne Bedeutung, wie aus dem Nachfolgenden ersichtlich ist.

Zur Erklärung genügt die Voraussetzung von Temperaturveränderun-

*) Vide Bd. XXV, S. 158, 166, 172, 181.

Diese Ablagerungen bilden meist Terrassen mit horizontalen oder wenig geneigten Flächen und liegen verschieden hoch. Die unterste Terrasse liegt z. B. bei Solothurn 3 bis 6 m über dem mittleren Wasserspiegel der Aare, die Zweite erreicht schon eine Höhe von 24–30 m, während die Dritte auf eine solche von 90–150 m ansteigt. In diesen Ablagerungen findet man bisweilen Ueberreste kolossaler Säugethiere (Mammut etc.) wie bei Solothurn, Bucheggberg und Mett.

Alle diese Neubildungen sind meist mit einer fruchtbaren Schicht Dammerde bedeckt, an quellenreichen Orten mit Tuff durchsetzt, daher sind auch die *Höben* und *Bergkellen* des Seelandes fast durchwegs mit schönen Tann- und Buchenwäldern (die Eichwälder sind selten geworden), mit reichlichen Weiden und Wiesen, mit fruchtbaren Feldern von Getreide, Futterkräutern und Handelspflanzen besetzt, während an den Abhängen hauptsächlich Obst-, Wein-, Getreide- und Gartenkultur getrieben wird. Hier am Fuss der beschriebenen Hügelreihen treffen wir auch eine grosse Anzahl zum Teil stark bevölkerter Ortschaften an, welche durch Landwirtschaft, Weinbau, Industrien aller Art, insbesondere der Uhrmacherei und teilweise Handel in ökonomisch meist günstigen Verhältnissen sich befinden. Wir erwähnen hier zunächst die am südlichen Fuss des Jura gelegenen Ortschaften, Orbe, Boudry, Serrières, Neuenburg, St. Blaise, Biel, Solothurn, die an der Nordseite an den spezifisch seeländischen Molasseshügeln gelegenen Ortschaften Yverdon, Estavayer, Payerne, Avenches, Murten, Aarberg und Büren, während nur wenige unbedeutendere Orte der grossen Ebene angehören, wie Landeron und Nidau.

Ganz anders als die vorhin geschilderten sind oder vielmehr waren die Verhältnisse im Flächengebiete der Thäler mit ihren sumpfigen Moosgründen und Seen, einem Gebiete, das in seinem Zusammenhange von Enteroches und Payerne bis Solothurn eine Oberfläche von annähernd 72 000 ha umfasst, wovon jedoch 32 830 ha auf die Oberfläche der drei Seen und der zu verlassenden Flussbette und nur 24 420 ha auf den bei der Korrektion direkt beteiligten Grund und Boden entfallen. Hier traf man statt fruchtbarer Dammerde überall nur ausgedehnte Torflager verschiedenen Alters und Tiefe, mit Unterlage von Seemergel, vielseitig durch Schuttkegel der sich in die Thäler und Ebenen ergiessenden Bergflüsse und Bäche durchzogen, Kiesanhäufungen mit spärlicher Humusdecke, welche der Vegetation wenig Nahrung, dem Menschen und Vieh keinen

gen innerhalb sehr enger Grenzen. Dass Herr Dr. Maurer als Fachmann glaubt, durch Beobachtung an meteorologischen Stationen in verschiedenen Höhen, könne über deren Eintreten entschieden werden, ist mir nicht verständlich. Solche können nicht dazu dienen, zur Zeit des Sonnenunterganges das Gesetz erkennen zu lassen, nach welchem die Temperatur im freien Luftraum längs einer Vertikalen sich ändert.

Ausser durch meine Thuner-Beobachtungen wurde ich in meinen Anschauungen bestärkt durch die von mir beschriebene Fata morgana, die ich auf Rigi-Scheidegg beobachtete (dreimaliger Sonnenuntergang am gleichen Abend), welche Herr Dr. Maurer mit einigem Misstrauen aufgenommen zu haben scheint, da ich keinen zweiten Beobachter anführen konnte. — Vorgestern erhielt ich hier einen Brief von dem mir persönlich unbekanntem Herrn Hefti-Kuch in Schwanden. Er schreibt: «Ich war ebenfalls in der Lage, jenen citierten zweimaligen Sonnenuntergang auf Rigi-Kaltbad (Känzeli) gesehen zu haben. . . . Ich war von diesem Ereignis sehr frappiert, denn noch nie hatte ich diese Naturerscheinung gesehen, trotzdem ich schon viel auf und an den Bergen streifte und schon manches Alpenglühn beobachtete. An den dritten von ihnen gemeldeten Unter- gang kann ich mich nicht mehr recht erinnern; vermutlich hatte ich den Beobachtungsposten zu früh verlassen, da ich noch nach Rigi-Klösterli zurückkehren musste.»

Ich war also nicht der einzige Beobachter.

Eine andere, wohl konstatierte Beobachtung beweist mir, dass im freien Luftraum die Temperaturen längs einer Vertikalen auf kurze Strecken ausserordentlich stark und rapid von unten nach oben abnehmen können, und dass trotzdem das labile Gleichgewicht der Luft sich einige Zeit halten kann.

Nämlich, voriges Jahr, am 4. September, wurde von Felsenegg (auf

sicheren Unterhalt boten. Dieser unfruchtbare Zustand der grossen Fläche, welche Raumes halber für viele Tausende von Menschen hinlänglichen Lebensunterhalt gewähren könnte, bestund bereits seit Jahrhunderten sozusagen unverändert und war um so trostloser, als die Umstände, die ihn geschaffen, damals noch immer gleich fortwirkten, so dass das, was des Menschen Arbeit in Kultur umgeschaffen, immer wieder langsam, oft aber auch plötzlich zerstört und auf den früheren Zustand zurückgeführt wurde.

Fragt man nun nach den allgemeinen Ursachen der Entstehung und bleibenden Versumpfung des Seelandes, so wird man sie in Folgendem erkennen: Die Niederungen des Seelandes bilden, dem südlichen Fuss des Jura entlang, gleichsam ein Rinnsaal und die Seen und Mäler ein Reservoir, nicht nur für einen Teil der Gewässer des Jura selbst, sondern hauptsächlich auch für alle die Gewässer, welche vom nördlichen Abhang der Alpen und des Hügellandes abfliessen. Es kommen hier hauptsächlich Talent, Broye, Saane, Sense, Aare und Emme in Betracht. Vom Jura her, infolge von Zerreissungen der seitlichen Juraketten gelangen durch oft sehr malerische Schluchten die Orbe, die Reuse, der Seyon, der Twannbach und die Scheuss in dieses Gebiet. Nun hat aber das Hauptrinnsaal von Enteroches als Anfang desselben mit 450 m ü. M., bei Solothurn mit 429 m ü. M. auf einer Gesamtlänge von etwa 110 km ein durchschnittliches Gefälle von nur 0,19‰, während die sämtlichen dahin einmündenden Gewässer ein viel stärkeres Gefälle haben.

Die Broye hat zwei Stunden oberhalb Payerne ein Gefälle von 1,6 bis 2,4‰, der Talent bei Orbe 1‰, die Saane mit Sense 2,2 bis 3,3‰, die Aare zwischen Aarberg und Dotzigen 1,25‰ und die Emme 3,82‰. Es war daher natürlich, dass die Geschiebemassen im Hauptgerinne zur Ablagerung kamen und damit Aufstauungen verursachten.

Von sämtlichen Seitenflüssen hatte aber natürlicherweise die *Aare* den grössten Einfluss, indem dieselbe in den Ausfluss des Bielersees, die Zihl, sich ergoss, denselben aufstauend und zurückdrängend, und damit eine stetige Erhöhung des Wasserspiegels auch der oberen Seen bewirkte. Hydrotechnisch kam dies so recht greifbar durch die Gefällsverhältnisse zum Ausdruck. Während nämlich das Gefälle der Aare von Aarberg bis Dotzigen 1,25‰ war, sank dasselbe auf 0,10‰ von Meyenried bis Solothurn herab und war somit ganz ungenügend, um die Geschiebe fortzuführen, daher der Schuttkegel der Aare stets flussabwärts zunahm, die Zihl immer höher stauete.

(dem Zugerberg) aus von zahlreichen Personen eine Fata morgana eigener Art beobachtet. Herr F. Zeuner aus St. Pietro bei Mailand, einer der Beobachter, berichtete darüber in der Neuen Zürcher-Zeitung (1894 Nr. 247, zweites Abendblatt) und liess mir auf mein Ersuchen bald nachher nähere Mitteilungen darüber zukommen; seither besuchte ich Felsenegg, um die in Frage kommenden Visierwinkel zu bestimmen und noch weitere Auskunft zu erhalten. — Von Felsenegg aus übersieht man in der Richtung nach Rothkreuz hin etwa $\frac{1}{3}$ der Seebreite. Für die Beobachter war bei Eintritt der Erscheinung der See verschwunden, bis ans östliche Ufer, und an seiner Stelle erschien eine Landschaft, mit Wald und Fluss, am östlichen Rand undeutlich und verwaschen. — An eine Spiegelung der westlich vom See liegenden Landschaft durch den See ist nicht zu denken (schon aus dem Grunde, weil die Reuss vom See aus nicht sichtbar ist). Es mussten also die zum Auge gelangenden Lichtstrahlen durch *Brechung* eine sehr starke Ablenkung erlitten haben, und stark gekrümmte Bahnen verfolgen, deren konkave Seite nach oben gerichtet war; und zwar sollte man, der Schilderung der offenbar nicht scharf genug beobachteten Erscheinung zufolge annehmen, dass die Krümmung so stark war, dass die Tangenten an jene Strahlen, welche vom östlichsten Punkte des jenseitigen Ufers ausgingen, vom Auge des Beobachters aus gezogen, nicht mehr den See, sondern den Westabhang des Zugerberges trafen.

Aus späteren Erkundigungen hatte Herr Zeuner erfahren, dass zur Zeit der Erscheinung die Luft unmittelbar über dem Seespiegel sehr warm und schwül war. Man darf also annehmen, dass ihre Dichte vom Seespiegel aus nach oben rasch abnahm, also nahezu horizontale Strahlen stark aufwärts gebrochen wurden. Allein, bei Annahme, dass die Luftschichten gleicher Temperatur horizontal seien, führen auch die extremsten Annahmen über Temperaturabnahme von unten nach oben zu keiner Erklärung der

Zur Zeit der Pfahlbauten, sowie derjenigen der Römer, etwa bis zum Jahre 350 n. Christi Geburt, war das Niveau der Seen niedriger, die Kultur des Landes eine blühende. Mit dem Einfall der Germanen (Allemannen und Burgundionen) und der Zerstörung von Aventicum trat die Verwüstung ein, ein grosser Einbruch der Aare erfolgte bei Aegerten unterhalb Nidau. Eine etwelche Verbesserung daselbst fand nun statt unter dem zweiten Burgundischen Reich um's Jahr 1000 herum, wo die Gegend der drei Seen wieder aufblühte, um nachher aber wieder der Verwilderung anheim zu fallen. Im Laufe der Jahrhunderte fanden dann noch mehrere Ueberführungen der Aare zwischen Aegerten, Schwadernau und Meyenried statt. An letzterem Orte war zu Ende des vorigen und in diesem Jahrhunderte die Einmündung der Aare, daselbst war also der Sitz des Uebels und an dieser Stelle musste zuerst geholfen werden. Eine weitere Verschlimmerung trat durch die Emme ein, indem dieselbe, infolge Urbarisierung des Schachenlandes enger eingedämmt, befähigt wurde, ihre Geschiebe bis in die Aare vorzutreiben, dort den Fluss auf felsigem Grunde immer mehr gegen das linke Ufer drängend, die Sohle erhöhend und das Gefälle bis über Solothurn hinauf verringend. Dieser Einfluss schritt im Laufe der Jahrhunderte flussaufwärts vor, übte auf den Vereinigungspunkt der Aare und der Zihl einen schädlichen Einfluss, so dass das Bett der Aare immer mehr verwilderte.

Die ersten Klagen betreffend Erhöhung der Wasserstände der drei Seen, welche authentisch bewiesen sind, datieren aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts; die Aare staute bereits die Zihl so stark zurück, dass die Besitzer, die schon früher wegen des Einflusses der Emme auf die Aare ihre Mühlen und Räderwerke von Altreu nach Gottstadt verlegt hatten, sich genötigt sahen, dieselben noch weiter aufwärts nach Zihlwyl und Brügg zu versetzen.

Schon im Jahre 1574 ist obrigkeitlich verboten worden, in den Zihlrünsen Fischfache zu setzen.

Von 1652 hinweg bis 1840 wurde eine Menge Projekte aufgestellt, welche alle in folgende drei Hauptkategorien zusammengefasst werden können:

1. *Blosse örtliche Austräumungen* und zwar an den Seeausflüssen sowohl, als auch an der Vereinigung von Aare und Zihl (älteren und neueren Datums). Es waren auch die einzigen Arbeiten, welche wirklich zur Ausführung gelangten und augenblicklich wenigstens etwas Besserung verschafften.

2. *Grössere Korrekturen an Zihl und Aare*, wobei sich

Erscheinung, wie sie die Beobachter beschrieben. Um mir hierüber Rechenschaft zu geben, konstatierte ich mit Hilfe der Horizontalen der Siegfried'schen Karte Vertikalschnitte durch Felsenegg nach verschiedenen Visierrichtungen. *)

Nun teilte aber Herr Zeuner mit, dass während der Erscheinung vom See her ein ziemlich lebhafter Luftzug aufstieg, offenbar eingeleitet durch die den westlichen Bergabhang streifenden Sonnenstrahlen (zwischen 10 und 11 Uhr vormittags). Aus statischen Gründen ist anzunehmen, dass dieser Luftzug sich über das westliche Seeufer hinaus erstreckte. Der Luftstrom hatte nur eine geringe Mächtigkeit (Höhe), wie sehr bestimmt konstatiert werden konnte. Nämlich, beim Eintritt der Erscheinung war der östliche Himmel unbewölkt, von Westen her zog eine Wolke heran, und zwar so niedrig, dass die Beobachter auf Felsenegg sich bücken mussten, um unter dem Nebel hindurch den See zu sehen. Es lässt dieses auf die Höhe der strömenden Luftschicht schliessen.

Offenbar hätte nun ein in Felsenegg aufgestelltes Thermometer nicht die Temperatur in einem Punkte gleicher Höhe einer auf dem See Spiegel errichteten Vertikalen angegeben, sondern eher diejenige, welche unten auf der Wasseroberfläche herrschte (abzüglich der durch die Expansion bewirkten Abkühlung). Ähnliches wird gelten für die Höhenstationen zu Zeiten, wo sie Luftströmungen ausgesetzt sind, die aus der Tiefe kommen. Und das wird bei Sonnenuntergang und bei klarem Himmel fast überall der Fall sein. In niedrig liegenden schneefreien Gebieten erwärmen sich

*) Die Visierlinie nach dem zunächst liegenden sichtbaren Teile des See's, also die Tangente an den tiefsten Strahl hätte mit der Horizontalen im Auge des Beobachters einen Winkel von $14^{\circ} 50'$ bilden müssen.

das Bestreben geltend machte, die Trennung beider Gewässer soweit abwärts als möglich durchzuführen, von der richtigen Ansicht ausgehend, dass die Geschiebe der Aare die hauptsächlichste Ursache des Uebels seien.

Projekte von Lang & Hebler, Tulla, Lelevel und anderen.

3. *Ableitung der Aare in den Bielersee* behufs Ablagerung der Geschiebe in denselben oder Kolmatierung des grossen Moores mit demselben. Idee der Schwellenkommission von 1816. Projekte von Oberst Buchwalder, Ing. Merian und Oberstlt. Mathey.

Indem aber der Staat Bern die Ausführung von Korrektionsarbeiten nicht selbst an Hand nehmen wollte, sondern dies einer Aktiengesellschaft zu überlassen wünschte, so konstituierte sich eine solche am 29. September 1839 und wählte als Präsidenten Herrn Dr. J. R. Schneider, Regierungsrat, und berief als Ingenieur Herrn Oberstlt. La Nicca, dormalen Oberingenieur des Kantons Graubünden. Derselbe wurde nun beauftragt, Vorschläge zu machen und Pläne anzufertigen wie:

- in Zukunft die Ueberschwemmungen der seeländischen Gewässer und zwar im Bereiche aller dabei beteiligten Kantone verhütet und
- die Möglichkeit gegeben werden solle, die seeländischen Möser somit trocken zu legen, dass sie der Kultur übergeben werden können.
- Mit diesen beiden Hauptzwecken sollte zugleich eine Erleichterung der Schifffahrt auf den betreffenden Gewässern erzielt werden.

Schon im Jahre 1842 konnte Herr Oberst La Nicca ein bezügliches Projekt einreichen. In dem erläuternden Bericht hiezu macht er aufmerksam, dass, nachdem bisher alle früheren Projekte an der Schwierigkeit gescheitert seien, wie man die Geschiebe der Aare unschädlich bis unterhalb der Einmündung der Emme bringen könnte, und noch hinzukomme, dass bei allen diesen Korrekturen grössere Wassermengen als bisher in die unteren Gegenden gelangen müssten und dort Uebelstände hervorbringen würden, er nun den definitiven Vorschlag machte, nämlich die schon im Berichte der Schwellenkommission vom Jahre 1816 erwähnte und von den Herren Ing. Buchwalder und Merian in Anregung gebrachte Idee, die Aare in den Bielersee zu leiten und diesen als Becken für das Geschiebe derselben und als Vermittler ihrer Wassermasse zu benutzen, nach dem Beispiele der Linth-Korrektion, wo mit so vielem Erfolge die Glarnerlinth in den Wallensee geführt worden sei.

dann die untersten Luftschichten von der Erdoberfläche aus. Es tritt, bei ruhiger Luft, ein labiler Gleichgewichtszustand ein, der ziemlich lange andauern kann; meist wohl immerhin so, dass eine schwache horizontale Strömung stattfindet, die ohne Zweifel den stationären Zustand fördert. Diese Strömung wird immer dadurch eingeleitet, dass die Luft längs der östlichen von der Sonne beschienenen Abhänge erwärmt wird und längs derselben aufsteigt.

Entgegen der Ansicht des Herrn Dr. Maurer dürfte es also viel eher möglich sein, aus der Bahn eines Sonnenstrahles auf die Temperaturen der durchlaufenen Luftschichten in verschiedenen Höhen zu schliessen, als umgekehrt die Bahn aus den Beobachtungen in Höhenstationen abzuleiten.

Infolge des beobachteten aufsteigenden Luftstromes bildeten die Luftschichten gleicher Temperatur über dem Zugersee nach beiden Ufern hin aufsteigend gekrümmte Flächen und ermöglichten dadurch, dass die vom westlichen Gelände her einfallenden Lichtstrahlen eine annähernd kreisförmige Bahn verfolgen konnten und so das Maximum der Ablenkung erfuhren. Es setzt das voraus, dass die Lichtstrahlen auf eine längere Strecke annähernd parallel zu den Schichten gleicher Temperatur gingen. Allein selbst die günstigsten Bedingungen vorausgesetzt, wäre die Beobachtung, sowie sie mir dargestellt wurde, nur zu erklären durch die Annahme, dass in den untersten Luftschichten auf einen Meter Höhe die Temperatur um mehrere Grade abnahm, selbst dann noch, wenn ein Teil der Erscheinung anders zu erklären wäre, wie kaum zweifelhaft. Nämlich es ist unwahrscheinlich, dass das zunächst am östlichen Ufer erscheinende landschaftliche Bild durch Refraktion der Lichtstrahlen in der Luft erzeugt wurde. Dieser Teil des Bildes erschien verwaschen, und wurde vermutlich so erzeugt, dass der über den See streifende

Dieses Projekt umfasste:

- Die Leitung der Aare von Aarberg bis in den Bielersee (Hageneck-Kanal).
- Die Leitung der vereinigten Aare- und Zihlgewässer vom Bielersee bis Solothurn (Nidau-Büren-Kanal).
- Die Korrektion der oberen Zihl und der untern Broye.
- Die Entsumpfung des grossen Moores und der anliegenden Ländereien.

Nachdem die Herren Oberst Dufour, Fraisse, Junod, Chatonnay und andere dem Projekte, welches ihnen zur Prüfung mitgeteilt worden war, ihre Zustimmung gegeben hatten, wurde die definitive Annahme desselben am 19. Nov. 1843 durch die Generalversammlung beschlossen. Eine Vorbereitungsgesellschaft wurde konstituiert und der Regierung von Bern ein Konzessionsbegehren eingereicht, die vorbereitenden Massnahmen getroffen, Mehrwertsschätzungen, genauere Ausmittlung der Eigentumsverhältnisse etc. vorgenommen.

Die politischen Wirren der Jahre 1846--1848 waren jedoch nicht geeignet, die Sache zu fördern und ungeachtet der Unterstützung der Kantone kam die Ausführung nicht in Fluss. Der grossen Kosten wegen kehrte man wieder zu den früheren ungenügenden Projekten zurück, die Regierung von Bern liess neuerdings durch Herrn Ing. Kutter dasjenige einer Korrektion der Aare und Zihl auf ihrem Gebiete studieren, obschon die Gesellschaft dem Projekte La Nicca stets treu blieb.

Mit der neuen Bundesverfassung von 1848, in deren Art. 21 dem Bunde das Recht zugeteilt wurde, öffentliche Werke auf Kosten der Eidgenossenschaft zu errichten oder die Errichtung derselben zu unterstützen und zu diesem Zwecke selbst das Recht der Expropriation geltend zu machen, trat die Angelegenheit in ein neues Stadium.

Die Regierung von Bern, welcher die Initiative in dieser Angelegenheit zustand, wandte sich unterm 23. Sept. 1853 im Namen der beteiligten Kantone an den Bundesrat um Unterstützung dieses nationalen Unternehmens. Im Nationalrat wurde unterm 2. Februar 1854 eine Motion gestellt und angenommen, wonach der Bundesrat eingeladen wurde, der Bundesversammlung auf die nächste ordentliche Sitzung über die Angelegenheit der Korrektion der Juragewässer Bericht zu erstatten und derselben den Umständen angemessene Vorschläge vorzulegen. Auf Wunsch einer Konferenz mit den fünf Kantonen wurde von demselben

eine Experten-Kommission bestellt in den Herren Obering. Pestalozzi in Zürich, Oberbaurat Sauerbeck von Karlsruhe und Oberingenieur Hartmann von St. Gallen. Diese Expertenkommission fand, dass die Ausführung des Planes La Nicca die rationellste nachhaltigste Korrektion sei, indessen suchte sie dem ausgesprochenen Wunsche um möglichst zweckmässige Partialkorrektion zu entsprechen, jedoch in stetem Hinblick auf die spätere Möglichkeit einer vollständigen Ausführung des grossen Planes. In ihrem Gutachten stimmte sie grundsätzlich mit dem Projekt des Herrn Ing. Kutter und seiner Vorgänger überein.

Nach Verfluss vieler Jahre, während welcher eine Menge neuer Ideen und Projekte auftauchten, so diejenige einer schwimmenden Eisenbahn zwischen Biel und Yverdon (des Herrn Rappard), so das Teilungsprojekt der Herren Rode & Wehren und des Herrn Ing. Wagner, welche erstere nur einen Teil der Aare samt ihren Geschieben in den Bielersee leiten wollten, den übrigen Teil aber im alten Laufe belassen, und letzterer, welcher Saane und Sense getrennt von der Aare in den Bielersee zu führen gedachte.

Die grosse Ueberschwemmung des Jahres 1856 brachte die Sache wiederum in Erinnerung, die baldige Ausführung scheiterte aber an der Meinungsverschiedenheit der Kantone. Der entscheidende Schritt jedoch war der denkwürdige Beschluss der Bundesversammlung vom 22. Dezember 1863, es sei das Unternehmen der Juragewässer-Korrektion auf Grundlage des modifizierten Projektes La Nicca-Bridel als eine solches zu erklären, welches nach Massgabe des Art. 21 der Bundesverfassung von Bundeswegen zu unterstützen sei. Demgemäss verpflichtete sich die Eidgenossenschaft zu einem Beitrag von 4670000 Fr. entsprechend einem Drittel der veranschlagten Kosten, jedoch nur unter der Bedingung, dass die fünf beteiligten Kantone aus ihren Staatskassen ebenfalls 3 1/2 Millionen beitragen wollen, worüber sich dieselben bis zum 31. Dezember 1864 definitiv zu erklären haben. Auf Wunsch der Regierung von Bern wurde eine Konferenz der interessierten Kantone einberufen und als Gegenstände der Uebereinkunft bezeichnet:

Gemeinsame Ausführung durch die beteiligten Kantone unter Oberleitung des Bundes und Tragung der den Kantonskassen zufallenden Kosten nach Massgabe des auszumittelnden realen Mehrwertes des beteiligten Grundeigentums. Am 31. Januar 1866 erfolgte ein Beschluss des Grossen Rates, durch welchen sich der Kanton Bern verpflichtete, gemeinsam mit den übrigen Kantonen die Juragewässer-

Luftzug auf dem Seespiegel leichte Wellen erzeugte, deren Kuppen die vom äussersten westlichen Ufer her auffallenden Lichtstrahlen diffus reflektierten, und dass so in Felsenegg der Eindruck eines verwaschenen landschaftlichen Bildes entstand. — Mit dem Eintritt des stürmischen Wetters verschwand die ganze Erscheinung.

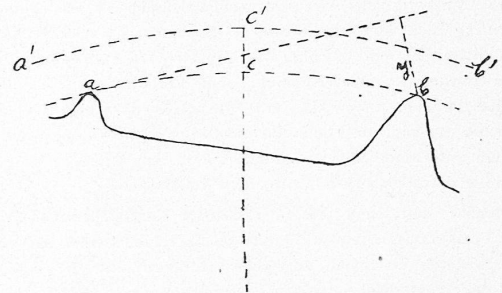
Zur Vervollständigung sei noch angeführt, dass Herr Weiss (Hotel am Pahnhof in Zug), welcher etwa 35 Jahre in Felsenegg wohnte, mir mitteilte, er habe öfter beobachtet, dass das westliche Seeufer sich dem östlichen scheinbar näherte, also der See schmaler erschien, der Schätzung nach vielleicht um ein fünftel der Breite. Das setzt wieder eine rapide Abnahme der Lufttemperatur vom Seespiegel aus voraus.

Die angeführten Beobachtungen genügen, um zu beweisen, dass mir kaum ernsthafte Einwürfe gemacht werden könnten, wenn ich zur Begründung meiner Theorie auch sehr auffallende Temperaturverhältnisse längs der Vertikalen supponieren müsste.

Allein, das ist gar nicht nötig; denn die Ablenkungen des Lichtes, welche ich voraussetzen muss, können bei sehr mässigen Temperaturunterschieden eintreten; nur muss man zum Nachweis darauf Rücksicht nehmen, dass die Luftschichten gleicher Temperatur nicht eben sind, sondern bei Sonnenuntergang von den tiefer gelegenen Gebieten aus nach den sie begrenzenden Höhenzügen oder Gebirgen in die Höhe steigen, insbesondere bei klarem und windstillem Wetter. Und zwar muss man voraussetzen, dass in den nicht so häufigen Zeitpunkten, wo ein nach meiner Definition vollständiges Alpenglühen eintritt, die günstigen Umstände zusammentreffen. Das ist der Fall, wenn die letzten Sonnenstrahlen der untergehenden Sonne ihren Weg annähernd auf längere Strecken parallel zu den Luftschichten gleicher Dichte nehmen können. Dann bedarf man zur Erklärung nicht mehr der Annahme von Temperaturgefällen von 10—20°

auf 100 m Höhe; es genügt ein Grad (wiewohl 10° und mehr in der Nähe des Erdbodens nicht selten sein dürften).

In einem konkreten Falle sind die nötigen Daten nicht zu ermitteln, von denen die Bahn eines Sonnenstrahles abhängt, trotz aller registrierenden meteorol. Stationen; und ich muss mich deshalb wieder an einen „ideellen“ Fall halten zur Begründung meiner Ansicht.



Denken wir uns einen annähernd kreisförmig gebrochenen Sonnenstrahl ab , der etwa den Jura in a streifend, die Alpen in b treffe. In der durch ab gelegten Vertikalebene denken wir uns zur Kurve ab eine Parallele $a'b'$ im Abstand h gezogen. In den Punkten c und c' auf der gemeinsamen Normalen seien beziehlich die Temperaturen $= t$ und t' , die Brechungskoeffizienten $= n$ und n' , die Krümmungsradien $= q$ und $q+h$, die Spannung des Wasserdampfes $= \varepsilon$ und ε' mm, der Luftdruck $= p$ und p' mm.

Korrektion auf Grundlage des Planes La Nicca-Bridel auszuführen.

Bei allen diesen Verhandlungen war Herr Bundesrat Schenk derjenige, welcher dieses grosse Werk hauptsächlich fördern half und bis zu seinem Lebensende an dem Gelingen desselben den regsten Anteil nahm.

Nach neuerlichen schwierigen Unterhandlungen, um zu bestimmen, wer die Arbeiten ausführen solle, und da man über die Kostenverteilung sich nicht definitiv einigen konnte, so beschloss man, noch einmal an die Bundesversammlung zu gelangen, behufs Erhöhung der Subvention auf 5 Millionen. Durch Beschluss derselben vom 25. Juli 1867 wurde dies bewilligt und zugleich festgesetzt:

Art. 2. Die Korrektion ist auf Grundlage des Planes La Nicca, im Sinne des Gutachtens der bundesrätlichen Experten der Herren La Nicca und Bridel vom 8. Brachmonat 1863 auszuführen und begreift in sich folgende Arbeiten:

- a) Ableitung der Aare von Aarberg in den Bieler-See durch den Hagneck-Kanal.
- b) Ableitung der im Bieler-See vereinigten Aar-Zihlgewässer durch den Nidau-Büren Kanal nach Büren.
- c) Korrektion der oberen Zihl zwischen dem Neuenburger- und Bieler-See.
- d) Korrektion der unteren Broye zwischen dem Murten- und Neuenburger-See.
- e) Ausführung der Korrektionsarbeiten auf der Flussabteilung Büren-Attisholz, soweit solche als notwendig erachtet werden.

Art. 3. Von diesen Arbeiten übernehmen:

1. Der Kanton Bern: a) Den Nidau-Büren-Kanal, b) Den Aarberg-Hagneck-Kanal.

2. Der Kanton Solothurn: Die Ausführung der Korrektionsarbeiten auf der Flusstrecke Büren-Attisholz, soweit solche als notwendig erachtet werden.

3. Die Kantone Freiburg, Waadt und Neuenburg: a) Die Korrektion der unteren Broye, b) Die Korrektion der oberen Zihl. Die Kantone haften dem Bunde und den mitbeteiligten Kantonen gegenüber für die plan- und vertragsmässige Ausführung sämtlicher Korrektionsarbeiten.

Art. 4. Abänderungen am Korrektionssystem bedürfen der Zustimmung der Kantone und der Genehmigung des Bundesrates. In Konfliktfällen entscheidet die Bundesversammlung.

Art. 5. Die Ausführungs- und Detailpläne, sowie die

Pflichtenhefte der einzelnen Arbeitslose unterliegen der vorgängigen bundesrätlichen Genehmigung. Abänderungen in denselben können mit Zustimmung des Bundesrates gemacht werden.

Art. 6. Für die Ausführung der Arbeiten werden den Kantonen folgende Termine eingeräumt:

1. Der Nidau-Büren-Kanal soll in 7 Jahren, der Hagneck-Kanal in 10 Jahren vollendet sein.

2. Die Korrektionen zwischen Büren-Attisholz, an der unteren Broye und der oberen Zihl sollen in 3 Jahren vollendet werden, von dem Zeitpunkte an gerechnet, wo der Nidau-Büren-Kanal ausgeführt und der mittlere Wasserstand des Bieler-See's nach Massgabe des Planes La Nicca gesenkt sein wird.

Die Einleitung der Aare in den Bieler-See durch den Hagneck-Kanal soll nicht stattfinden, bevor der Nidau-Büren-Kanal ausgeführt sein wird.

In Art. 7 war die oberste Leitung und Ueberwachung der Arbeiten dem Bundesrate zugewiesen.

In Art. 8 war bestimmt: Die Kosten des Unternehmens werden gedeckt: a) Durch den Erlös von verkauftem Strandboden und dem Mehrwert des beteiligten Eigentums, b) Durch die Beiträge der Kantone, c) Durch die 5 Millionen Bundesbeitrag.

Art. 9. Der Bundesbeitrag wird verwendet wie folgt: a) 4,340,000 Fr. für den Nidau-Büren-Kanal und den Aarberg-Hagneck-Kanal, b) 360,000 Fr. für die Arbeiten zwischen Büren-Attisholz, c) 300,000 Fr. für die Korrektionsarbeiten an der oberen Zihl und der unteren Broye. Jahresmaximum Fr. 500,000.

Art. 11. Die Kantone verpflichten sich, den Unterhalt zu übernehmen. Dem Bundesrat wird im Versäumnisfall das Recht eingeräumt, die erforderlichen Massnahmen anzuordnen, oder sofern es nötig sein sollte, auf Kosten des betreffenden Kantons von sich aus zur Ausführung zu bringen.

Die Ratifikation des Bundesbeschlusses sowohl, als der vorausgegangenen Uebereinkunft erfolgte: von Bern am 4. September 1867, von Freiburg am 26. November 1867, von Solothurn und Neuenburg am 25. Februar 1868, von Waadt am 2. Februar 1868, und damit war die Ausführung des grossen Werkes gesichert und durch Beschlussfassung des Bundesrates vom 6. April 1868 besonders beurkundet.

(Fortsetzung folgt.)

Dann ist
$$q = \frac{h n}{n - n'}$$

oder, wenn man $h = 1 m$ annimmt und im Zähler 1 statt n setzt, was genügend genau ist

$$q = \frac{1}{n - n'}$$

l, n, ε, q ändern sich von Punkt zu Punkt. Wir wollen für $l - l', \varepsilon - \varepsilon', n - n'$ und q uns die Mittel der längs ab geltenden Werte gesetzt denken, zu Ungunsten meiner Erklärung, indem die Veränderlichkeit dieser Grössen gegen a hin am grössten ist, und dadurch gerade bestimmd auf die in Rede stehenden Erscheinungen wirkt.

Die Entfernung des Punktes b von der in a an ab gezogenen Tangente kann gesetzt werden =

$$y = \frac{s^2}{2q}$$

oder
$$y = \frac{s^2}{2} (n - n')$$

wenn $s = ab$ ist.

Man kann nun setzen

$$n = 1 + 0,000294 \frac{p}{760} (1 - 0,00367 l) - \frac{\varepsilon}{760} 0,000041$$

$$n' = 1 + 0,000294 \frac{p'}{760} (1 - 0,00367 l') - \frac{\varepsilon'}{760} 0,000041,$$

woraus folgt

$$n' - n = 0,000294 \cdot 0,00367 \cdot \frac{p(t - t')}{760} + \frac{0,000041}{760} (\varepsilon - \varepsilon') - \frac{0,000294}{760} (p - p')$$

Setzt man $p = 670 mm$ (entsprechend einer Höhe von etwa 1000 m) und für eine Höhendifferenz von 1 m

$$p - p' = \frac{p}{7975} = \frac{670}{7975} = 0,084,$$

so erhält man

$$(n' - n) 10^{-8} = 95,12 (t - t') + 5,4 (\varepsilon - \varepsilon') - 3,25.$$

Nehmen wir nun an, die mittlere Temperatur längs ab sei 10^0 (unwesentlich), die Temperaturgefälle längs ab auf 1 m Höhe

$$t - t' = 0,00^0 \quad 0,01^0 \quad 0,02^0,$$

so folgt $\varepsilon - \varepsilon' = 0 mm \quad 0,006 mm \quad 0,012 mm$

und daher $(n - n') 10^8 = -3,25 \quad -2,30 \quad -1,35$ für trockene Luft,

$$= -3,25 \quad -2,27 \quad -1,28 \quad \text{für feuchte Luft,}$$

und hieraus für $s = 120 km$

für trockene Luft $y = 234 m \quad 165,5 m \quad 97 m$

Differenzen $68,5 m \quad 68,5 m$

für feuchte Luft $y = 234 m \quad 163 m \quad 92 m$

Differenzen $71 m \quad 71 m,$

d. h. wenn längs der Bahn des Strahles die Temperatur von unten nach oben um $0,01^0$ per 1 m Höhe abnimmt, steigt der Punkt b des Strahles um 68,5 bzw. 71 m (nach oben konkav würde der Strahl erst, wenn die Temperaturabnahme $0,034^0$ per 1 m übersteigt) und dem entsprechend würde das erste Glähen früher erlöschen.

(Schluss folgt.)