

# Die II. Juragewässerkorrektion, Projekt 1921

Autor(en): **Peter, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **79/80 (1922)**

Heft 27

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-38195>

## **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: II. Juragewässer-Korrektion, Projekt 1921. — † Gabriel Narutowicz. Die Wasserkraftanlage Fully, einstufige Hochdruckanlage mit 1650 m Gefälle. — Von der 48. Generalversammlung des S. I. A. in Solothurn. — Miscellanea: Union internationale des Chemins de fer. Schweizerischer Bundesrat. Die Einphasen-Lokomotiven Typ rBr + Br der Ateliers de Sécheron, Genf, für die S. B. B. Eidgen. Technische

Hochschule. Nebenspannungen infolge vernieteter Knotenpunkt-Verbindungen eiserner Fachwerkbrücken. — Nekrologie: P. Miescher. E. Burnat. E. Würmli. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der E. T. H. Sektion Bern des S. I. A. S. T. S. — Abonnements-Einladung. Tafel 21: Gabriel Narutowicz.

Band 80.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 27.

## An die geschätzten Mitarbeiter und Leser der „Schweizer. Bauzeitung“.

Mit dem Schluss des 80. Bandes unseres Vereinsorgans, und selbst im 80. Lebensjahr stehend, übertrage ich die Herausgabe der „Schweizer. Bauzeitung“ auf Neujahr 1923 meinem Sohne und langjährigen Mitarbeiter Ingenieur CARL JEGHER, auf dessen Schultern bereits seit einiger Zeit die Hauptlast der Arbeit liegt.

Als zu Anfang der 1880er Jahre Ing. Aug. Waldner, getragen vom Vertrauen unserer beiden grossen technischen Verbände, die selbständige Führung der „Eisenbahn“, bzw. seit 1883 der „Schweizer. Bauzeitung“ übernahm, fügte es sich, dass ich dem Jugendfreund bei seinen ersten, grundlegenden Arbeiten zur Hand war. Als später, zu Ende der neunziger Jahre, sein Gesundheitszustand ihn zu wiederholtem Aufenthalt im Süden nötigte, konnte ich ihm abermals, zuerst vertretungsweise, zur Seite stehen, bis ich mich 1900 endgültig der Schriftleitung anschloss. Mit Waldners Tod im Sommer 1906 übernahm ich auf seinen eigenen Wunsch die Herausgabe der „Schweizer. Bauzeitung“ und damit die Pflicht, sie in seinem Sinn und Geist weiterzuführen. Das gleiche zu tun ist der feste Wille auch meines Sohnes und Nachfolgers; unser bewährter Mitarbeiter, Maschinen-Ingenieur Georges Zindel, wird ihn dabei fernerhin in der Redaktion unterstützen.

Bei meinem Rücktritt drängt es mich, allen Freunden und Kollegen wärmstens zu danken für ihr so mannigfaltig bekundetes Interesse und ihre Mitarbeit an der Entwicklung unseres Organs, die ermöglicht haben, es auf der von seinem Gründer vorgezeichneten Bahn zu führen, namentlich ihm seine Eigenart, jenen kollegialen Charakter zu erhalten, der, auch in gelegentlicher freimütiger Äusserung persönlicher Meinungen aus dem Leserkreis, der Ausdruck solidarischen Zusammenwirkens ist. Ich scheide im festen Vertrauen darauf, dass es bei treuem Zusammenhalten auch weiterhin glücken wird, in gemeinsamer Arbeit unsern beiden technischen Verbänden und durch sie unserem Lande erspriesslich zu dienen.

AUG. JEGHER.

### Die II. Juragewässerkorrektion, Projekt 1921.<sup>1)</sup>

Von Ing. A. Peter, Bern.

Unter dem Namen Juragewässerkorrektion versteht man die Korrektion der am Fusse des Jura gelegenen drei Seen von Murten, Neuenburg und Biel mit ihren Zuflüssen, die allerdings nur zum kleinsten Teil aus dem Jura stammen (Uebersichtskarte Abbildung 1, Seite 293).

Diese Seen hatten in der Steinzeit und auch noch zur Römerzeit ein ungefähr dem heutigen Zustand entsprechendes Niveau. Infolge der Geschiebeführung der Emme und der Aare erhöhte es sich später, sodass die grossen, an die Seen angrenzenden Ebenen häufiger Ueberschwemmung ausgesetzt waren; es bildete sich hier bei Hochwasser sogar ein zusammenhängender See. Beim Zurückgehen des Wassers wurden die Zustände infolge der Ausdünstungen der Torfmoore unhaltbar. Dazu gesellten sich noch die Ueberflutungen der Aare von Aarberg abwärts.

Im letzten Jahrhundert wurde eine erste Korrektion nach dem Projekt La Nicca durchgeführt, nachdem vorher eine ganze Reihe von Korrektionsprojekten aufgestellt worden waren. Dem Projekt, 1842 verfasst, stellten sich unzählige Schwierigkeiten entgegen, bis endlich im Jahre 1868 mit dem Bau begonnen werden konnte. Sein Zweck war einzig die Sanierung der Zustände in den grossen Ebenen und die Ermöglichung ihrer Kultivierung. Auf die Schifffahrt war beim Ausführungsprojekt nicht mehr Rücksicht genommen worden und grosse Wasserwerke gab es damals noch nicht. Es handelte sich also nur darum, das Niveau der Seen unter einer gewissen obersten Grenze zu halten (vergl. Abbildung 2).

Dieser Zweck wurde erreicht durch die Ableitung der Aare von Aarberg durch den Hagneckkanal in den Bieler-See. Dadurch wurde namentlich die unschädliche Geschiebeablagerung im See erreicht, ähnlich wie dies bei der Ableitung der Kander in den Thunersee und der Linth in den

Wallensee geschehen war. Die Verbindungskanäle zwischen den Seen wurden erweitert, um ihr Niveau auszugleichen, und namentlich wurde auch der Ausfluss aus dem Bielersee im Nidau-Büren-Kanal entsprechend dem vermehrten Zufluss verbessert. Die ebenfalls in Aussicht genommene Aarekorrektion zwischen Büren und Emmemündung wurde indessen nicht ausgeführt, weil sie in der damals vorgesehenen Form keinen Einfluss auf das Seenniveau ausgeübt hätte.

Die beabsichtigte Wirkung ist vollständig erreicht worden; das ganze Gebiet ist heute zum grössten Teil sehr gut kultiviert und auch sehr fruchtbar. Immerhin tauchten mit der Zeit Klagen der Bevölkerung auf über neuerliche Versumpfung und Ueberschwemmung. Zudem entstanden in den unterhalb des Bielersees gelegenen Kraftwerken und in den Schifffahrtsverbänden neue Interessenten für eine weitergehende Seenregulierung.

Im Jahre 1919 entschloss sich daher der Kanton Bern, die Frage allseitig zu untersuchen und entsprechend den Beschlüssen einer interkantonalen Konferenz ein Projekt so aufzustellen, dass alle Interessentengruppen — landw. Melioration, Kraftnutzung, Schiffbarmachung — nach Möglichkeit befriedigt würden. Durch verschiedene Projekt-Entwürfe hatte es sich schon gezeigt, dass eine einzelne Gruppe nicht im Stande sein werde, die neue Korrektion durchzuführen. Die verschiedenen Anforderungen schienen einander allerdings so sehr entgegen zu stehen, dass wenig Aussicht bestand, allen gerecht werden zu können. Nähere Prüfung ergab aber diese Möglichkeit doch und so ist zu hoffen, dass die Ausführung erfolgen kann, wenn allseitig der gute Wille vorhanden ist.

Als Ursache für die wiedereintretende Versumpfung der *landwirtschaftlichen Gebiete* kamen drei Möglichkeiten in Betracht. Entweder dringt das Wasser durch Ueberschwemmung von aussen, also von den Seen her in das Land, oder die Abflusskanäle genügen nicht zur Ableitung der Binnenwässer, oder beide Ursachen wirkten nebeneinander. Dies musste in erster Linie abgeklärt werden.

<sup>1)</sup> Vergl. auch unter Literatur und Vereinsnachrichten. Red.



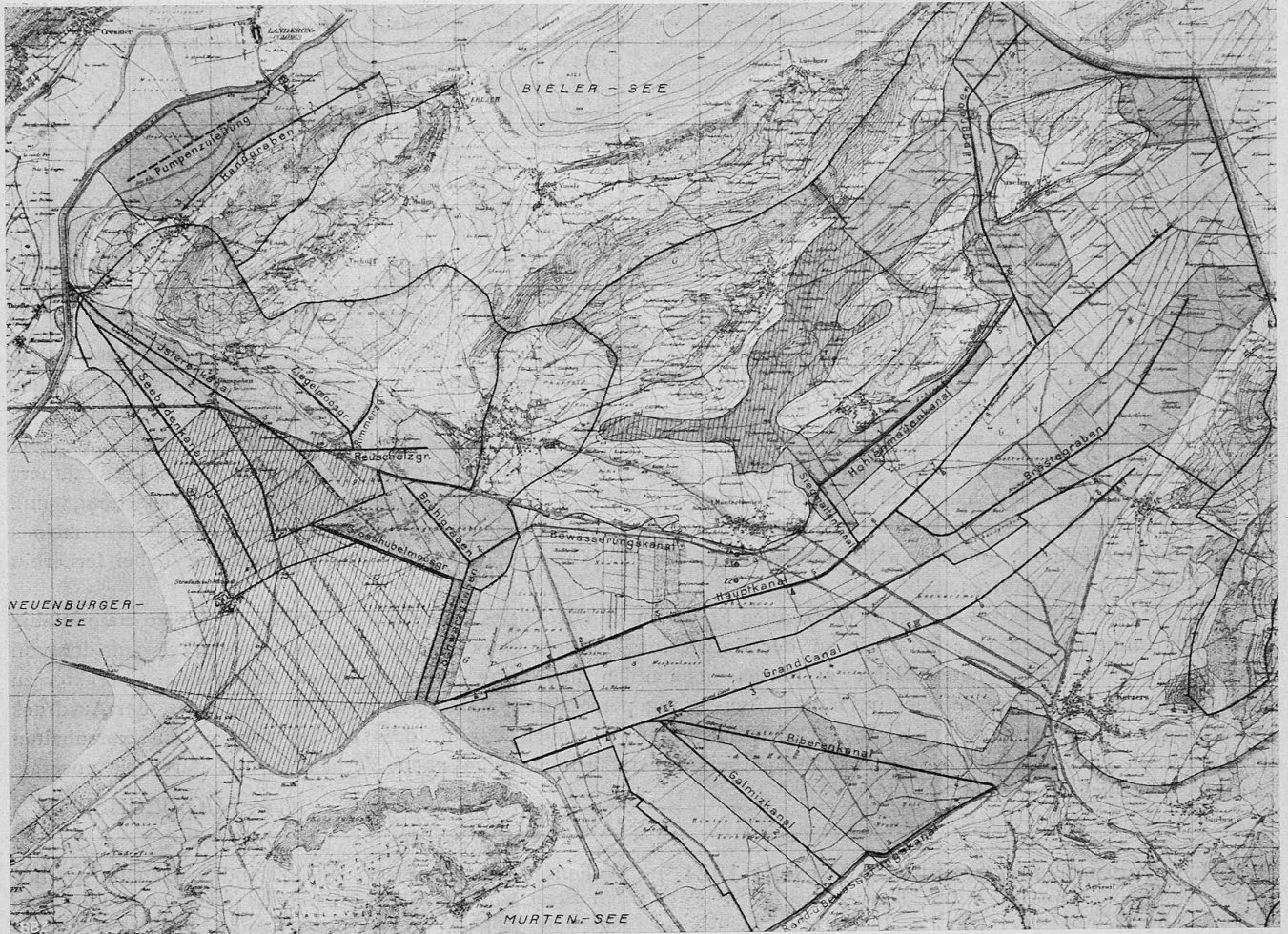


Abb. 3. II. Juragewässerkorrektion, Projekt 1921. — Übersichtsplan der Binnengewässer-Korrektion im Grossen Moos. — Masstab 1 : 80 000.

Zu diesem Zwecke wurde das ganze Gebiet des grossen Mooses im Masstab 1 : 5000 aufgenommen und zwar so genau, dass diese Pläne auch als Grundlage für spätere Drainageprojekte dienen konnten. Der Vergleich mit den in den Jahren 1863 und 1864 durchgeführten Aufnahmen ergab nun eine allgemeine Senkung des Torfbodens. Infolge des Wasserentzuges war der schwammige Boden komprimiert worden, was übrigens schon La Nicca vorausgesehen hatte. Diese Senkung macht im Mittel 0,7 m aus, erreicht aber stellenweise 1,2 m. Die tiefsten Flächen liegen unter Kote 430,50, sodass bei einer Hochwasserkote des Neuenburgersees von 431,68 und des Bielersees von 431,45 Ueberschwemmungen eintreten mussten. Bei der höchsten bisher erreichten Kote des Neuenburgersees im Jahre 1910 mit 431,01 haben auch tatsächlich solche Ueberschwemmungen stattgefunden. Auch im letzten Sommer sind wieder einzelne Gebiete unter Wasser gestanden.

Für die höher liegenden Gebiete zeigten die ausgeführten Grundwasserbeobachtungen, dass das Grundwasser auch in geringer Entfernung von den Kanälen viel höher stand als in den Entwässerungskanälen selbst. Ein Zusammenhang zwischen dem Wasserstand in den Binnenkanälen und dem Grundwasser liess sich nicht nachweisen, das Grundwasser bewegte sich vielmehr nur in Abhängigkeit von den Niederschlägen. Auch eine Beeinflussung des Wasserstandes in den Binnenkanälen durch Rückstau von den Seen her erwies sich nur auf kurze Strecken als vorhanden.

Wenn also in diesen höher gelegenen Teilen sich eine Versumpfung geltend machte, so lag die Ursache in dem ungenügenden Abflussvermögen des Grundwassers. Dies wurde umso unangenehmer empfunden, als sich in den betr. Gebieten die Kulturart vollständig geändert

Höhen	Murtensee				Neuenburgersee				Bielersee			
	Vor-Ausführung d. J.G.K. 1863	Nach Projekt La Nicca-Bridel 1870-1888	Effekt. Seestände 1870-1888	Nach Projekt 1921	Vor-Ausführung der J.G.K. 1863	Nach Projekt La Nicca-Bridel 1870-1888	Effekt. Seestände 1870-1888	Nach Projekt 1921	Vor-Ausführung der J.G.K. 1863	Nach Projekt La Nicca-Bridel 1870-1888	Effekt. Seestände 1870-1888	Nach Projekt 1921
435,00												
434,00	434,19 1863				434,19 1863				434,19 1863			
433,00												
432,00		NW 43190				NW 43168						
431,00	431,04 1865	431,64 1888			431,01 1870	431,01 1870						
430,00			430,70		430,81 1870			430,35	430,16 1858			
429,00		429,24		429,50		429,50		429,50				
428,00		428,37 1884	428,00		428,22 1885	428,00		428,00				
427,00			427,50					427,50				

Abb. 2. Vergleich der Wasserspiegelhöhen der drei Juraseen.

hatte. Bei den Wiesen zeigte sich der schädliche Einfluss des zu hohen Grundwasserstandes nur in der geringeren Qualität des Ertrages, während die empfindlicheren Pflanzen, wie Getreide, und Hackfrüchte überhaupt nicht mehr gedeihen konnten.

Um die landwirtschaftlichen Forderungen zu erfüllen, war es nötig, einestils zur Schaffung einer Entwässerungsmöglichkeit eine Senkung der maximal zulässigen Seestände vorzunehmen und diese Seestände auf eine möglichst kurze Zeit zu beschränken, andererseits musste der Grundwasser-





Abb. 1. Uebersichtskarte 1 : 200'000  
zum Projekt 1921 der  
**II. Juragewässer-Korrektion**  
der Bernischen Baudirektion.

stand durch das Mittel der Drainagen gesenkt werden können. Die einzelnen Binnenkanäle müssen vertieft werden, wenn diese Flächendrainagen richtig erstellt werden sollen. Diese selbst sind in dem aufgestellten Projekt nicht behandelt, sondern es wurde hier nur die Schaffung der Vorflut durch Vertiefung der Entwässerungskanäle vorgesehen und es wird damit der Initiative kleinerer Gebiete anheim gestellt, die Detail-Entwässerung durchzuführen (Abbildung 3). Die Terraingestaltung erlaubte zugleich die Zuleitung von Wasser aus der Aare zur Bewässerung. Dieser Umstand ist jedenfalls sehr glücklich, denn der Torfboden leidet in regenarmen Zeiten sehr unter der Trockenheit.

Für die Gebiete unterhalb Büren bis Solothurn, die sog. Grenchenwiti, ergab sich ebenfalls die Notwendigkeit einer Absenkung der Hochwasserstände der Aare zwischen Büren und Solothurn, um in diesen Gebieten eine richtige Entwässerung durchführen zu können. Ohne diese Absenkung müsste dort bei Hochwasser künstlich entwässert werden.

Die Forderungen der Kraftwerke bestehen wie überall in der Erhöhung der Niederwassermengen im Winter durch Benützung der drei Seen als Akkulierbecken. Es handelte sich also darum, den Ausgleichraum möglichst gross zu erhalten.

Durch die Untersuchung in landwirtschaftlicher Beziehung waren die höchsten, zudem nur kurze Zeit zulässigen Wasserstände gegeben. Es waren auch bestimmt die Wasserspiegelhöhen, die normalerweise in den verschiedenen Jahreszeiten eingehalten werden sollen. Nicht festgestellt war die Höhe des Niederwassers. Um diese Höhe festzulegen, waren die Verhältnisse an den Seen selbst massgebend und die Untersuchung ergab, dass von den bisherigen Niederwasserständen nicht wesentlich abgewichen werden durfte. Für normale Fälle wurde deshalb die Niederwasserhöhe des Bielersees entsprechend dem Projekt La Nicca beibehalten. Nur für ausnahmsweise trockene Jahre wurde darüber hinaus eine weitere Absenkung um 50 cm, also die Kote 427,50 als zulässig angenommen. Vor Erstellung der Wehranlage in Nidau, im Jahre 1885, war der Wasserstand bereits einmal um 5 cm unter diese Kote gesunken, ohne dass damals irgendwo ein Schaden entstanden wäre (Abbildung 2).

Bei der Festlegung der äusserst zulässigen Niederwasserkote spielten die Grundwasserverhältnisse in der Stadt Biel bei den heutigen dortigen Holzpfaulfundationen eine grosse Rolle. Die vorgenommenen Grundwasserbeobachtungen zeigen aber, dass ein Zusammenhang zwischen Grundwasserstand und Seeniveau nicht besteht, sondern dass auch hier das Grundwasser direkt von den Regenmengen abhängig ist. Gegen den See zu ist der Untergrund in Biel vollständig abgedichtet.

An neuern Bauten, wie z. B. am Kraftwerk Hagneck, wo die Turbinenausläufe zu hoch liegen, oder bei den Landungstellen für die Dampfschiffe, bedingt eine tiefere Niederwasserkote gewisse Aenderungen.

Ebenso spielten eine gewisse Rolle die Fischerei-Interessenten, die behaupten, es würden durch die tiefere Absenkung die gegenwärtigen Laichplätze verloren gehen, wie dies bei der Absenkung der Seen durch die erste Juragewässerkorrektur der Fall war. Es ist dies aber hier ein ganz anderes Verhältnis, denn die bisherige Schwankungszone wird nicht eigentlich verlassen, sondern sie wird nur nach abwärts verlängert, erhält aber zugleich eine noch grössere Einschränkung in ihrem obern Teil. Der Uebergang wird zudem so langsam erfolgen, dass Flora und Fauna der Absenkung wohl werden folgen können.

Die Erweiterung der Niederwassergrenze hat namentlich den Vorteil, dass der Akkulierraum bis zur normalen bisherigen Niederwassergrenze ausgenützt werden kann, und dass der Raum unterhalb derselben bis zur neuen Niederwassergrenze eigentlich als Reserve vorhanden ist. Ohne diese Reserve wäre meistens eine Ausnützung bis zur heutigen Niederwassergrenze nicht möglich.



Bei den neu festgelegten Höhenkoten ergibt sich normalerweise eine Seeamplitude von 1,5 m. Ihre Grenzen werden nur überschritten bei Hochwasser und bei aussergewöhnlichem Niederwasser. Die Schwankungen bleiben damit eher kleiner, als beim gegenwärtigen Zustande, bei dem die Seen mehr oder weniger sich selbst überlassen sind.

Zur Ausgleichung der Hochwasser genügt der Raum zwischen dem für die Landwirtschaft zulässigen Wasserstand und den festgesetzten Hochwassergrenzen. Der Raum zwischen der Niederwassergrenze und der normal möglichen Staugrenze kann also vollständig zur Wasserakkumulierung ausgenützt werden. Dazu ist allerdings nötig, den maximalen Abfluss des Nidau-Büren-Kanals beim höchsten zukünftigen Seestand auf 800 m<sup>3</sup>/sek zu bemessen. Es entspricht dies der Wassermenge, die im Projekt La Nicca für den höchsten damaligen Zustand vorgesehen war, ohne dass sie je erreicht worden wäre.

## II. Juragewässer-Korrektion, nach Projekt 1921.

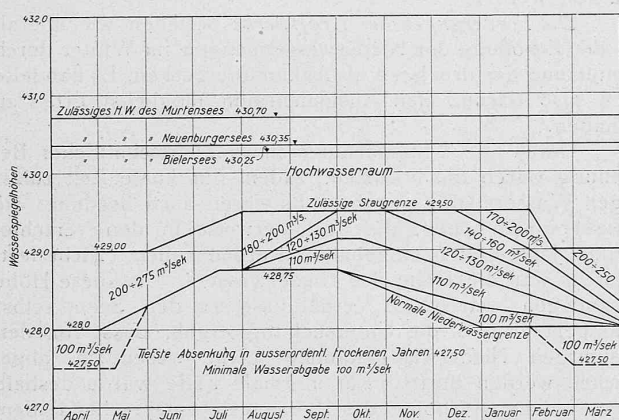


Abb. 4. Graphisches Wehrrglement für die Schützen bei Nidau.

Die Abgabe des Wassers aus dem Akkumuliererraum, der normalerweise 420 Millionen m<sup>3</sup> beträgt, und für ausserordentlich trockene Jahre auf 560 Millionen m<sup>3</sup> ansteigt, erfolgt nach einem *graphischen Wehrrglement* (Abbildung 4). Dieses ist nicht absolut starr, sondern lässt noch eine individuelle Bewegungsfreiheit zur Berücksichtigung der Verhältnisse im Einzugsgebiet, wie Schneehöhe, Sättigungsgrad des Bodens mit Wasser, Füllungsgrad der oberliegenden Staubecken und dergl. zu. Je nachdem im Einzugsgebiet mehr oder weniger eine planmässige Regulierung erfolgt, wird auch dieses Reglement noch abgeändert werden können. Durch diese Art der Regulierung wird die Niederwassermenge unterhalb Nidau, die heute bis auf 60 m<sup>3</sup>/sek sinken kann, nicht mehr unter 100 m<sup>3</sup>/sek betragen. Dieses Minimum wird überdies im Mittel nur während 10 Tagen im Jahr eintreten.

Die Berechnungen wurden durchgeführt für die beobachteten hydrolog. Verhältnisse der Jahre 1904 bis und mit 1921, sodass die Ergebnisse das Mittel einer 17-jährigen Periode darstellen. Für diese 17-jährige Periode wurden die täglichen Zuflüsse zu den drei Seen ermittelt, teilweise durch das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, und aus diesen Zuflussmengen wurde das neue Seeregime festgelegt.

Die Grundlagen zur Ermittlung der Zuflussmengen sind aufgestellt worden vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Sektion für Seeregulierung.<sup>1)</sup> Sie gestalteten sich namentlich für die Verbindungskanäle zwischen den Seen sehr schwierig, indem dort schon beim heutigen Zustand ein Durchfluss in beiden Richtungen vorkommt, je nachdem der Zufluss zum einen oder zum andern Seebecken grösser ist und der betr. See rascher steigt, als der daneben liegende. Es mussten deshalb für den Kanal der

Zühl zwischen Bieler- und Neuenburgersee und für den Kanal der Broye zwischen Neuenburger- und Murtensee jeweils zwei Abflussmengen-Kurvenscharen für die verschiedenen Seestände errechnet werden. Ebenso musste die Bestimmung der Pegelnullpunkte mit der denkbar grössten Genauigkeit durchgeführt werden, denn ein Fehler von 1 cm zwischen den Höhen des Bieler- und Neuenburgersees kann schon eine fehlerhafte Durchflussmenge von 5 bis 23 m<sup>3</sup>/sek ergeben.

Bei der neuen Regulierung ergibt sich als Durchschnitt der berechneten 17 Jahre für die Kraftwerke von Nidau bis Basel bei einem Nettofälle von 165 m ein totaler Kraftgewinn von rund 65 Millionen kWh im Jahr. Demgegenüber steht zwar ein Verlust von rund 31 Millionen kWh an allerdings nicht konstanter Kraft. Diese verlorene Kraft ist schon jetzt ziemlich wertlos und kann jedenfalls nur bei ausserordentlich günstigen Verhältnissen verkauft werden. Der Gewinn wurde auch nur berechnet gegenüber dem gegenwärtigen Zustand, bei dem die Regulierung schon so gut wie möglich dem Bedürfnis der Kraftwerke angepasst wurde. Auf eine solche Regulierung haben aber die Wasserwerke keinen rechtlichen Anspruch. Die Mehrwasserwenge würde viel grösser, wenn die Differenz verrechnet würde gegenüber einer Regulierung auf Niederwasser in den Seen, die eigentlich nach der ursprünglichen Juragewässerkorrektur angewendet werden sollte.

Durch die Art der Anlage der Bauten war es auch möglich, neben den Wünschen der Kraftwerke auch jene auf Herstellung eines *Schiffahrtweges* zwischen Luterbach und Yverdon restlos zu erfüllen, indem zu allen Zeiten die notwendige Wassertiefe sowieso vorhanden sein wird.

Endlich sind durch die Art der Regulierung auch die Begehren der *Fischerei* erfüllt worden, so weit es sich dabei um ein hydraulisches Problem handelt. Die Erfüllung dieser Forderungen besteht namentlich in der Vermeidung plötzlicher starker Seeschwankungen.

Die *Bauten*, die zur Erreichung dieses neuen Seeregimes vorgesehen werden mussten, bestehen namentlich in der Erweiterung der Durchflussquerschnitte vom Murtensee bis nach Luterbach (vgl. Abbildung 1). Da das Gefälle zwischen Murten- und Neuenburgersee naturgemäss nicht geändert werden kann, blieb zur Absenkung der Hochwasser dieses Sees einzig das Mittel der Querschnitt-Erweiterung im Abflusskanal. Die Sohlenbreite beträgt heute 16 m, sie soll erweitert werden auf 30 m bei einer gleichzeitigen durchschnittlichen Vertiefung um 1,5 m. Damit wird der Kanal ungefähr gleich gross, wie der gegenwärtige Zühlkanal. Die hierzu notwendige Aushubmasse beträgt 1,25 Mill. m<sup>3</sup>. Die beidseitigen Molen im Murtensee und im Neuenburgersee müssen verlängert werden bis auf die für die Dampfschiffahrt notwendige Tiefe. Alle drei Seen zeigen die Neigung zur Versandung ihrer nord-östlichen Ufer, während das süd-westliche Ende im Gegenteil die Erscheinung des Uferangriffs durch das Wasser zeigt. Ob mit der Verlängerung der Molen eine sichere Verhütung ihrer Versandung zu erreichen ist, wird wohl nur die Erfahrung zeigen können. Die beiden eisernen Gitterbrücken von Sugiez und La Sauge müssen entsprechend dem erweiterten Profil umgebaut werden. Ihre Tragkraft genügt den gesteigerten Anforderungen für die Lastautomobile eigentlich schon heute nicht mehr, sodass der Umbau früher oder später sowieso kommen müsste.

Der Zühlkanal erhält gegenüber der heutigen Sohlenbreite von 31 m eine solche von 50 m, bei einer gleichzeitigen Vertiefung um 2 bis 2,5 m. Diese Querschnitt-Erweiterung bedingt eine Aushubmasse von 2,5 Mill. m<sup>3</sup>. Diese grossen Massen werden jedenfalls vermittelt Klappschiffen an Tiefstellen der Seen befördert und dort entleert werden müssen. Die Molen im Neuenburgersee müssen ebenfalls wegen der schon heute stark fortgeschrittenen Versandung verlängert werden. Ueber den Kanal führen zwei Strassenbrücken und die Eisenbahnbrücke der Bern-Neuenburg-Bahn, die alle dem neuen Profil anzupassen sind.

<sup>1)</sup> Ueber die Tätigkeit der hydrograph. Abteilung im Amt für Wasserwirtschaft vgl. Seite 213 und 225 lfd. Bd. vom 4. u. 11. Nov. d. J., sowie unter «Literatur» auf Seite 69 lfd. Bds. Red.

Für den Nidau-Büren-Kanal genügt eine Vertiefung von stellenweise bis zu 2,5 m. Die Sohlenbreite wird dabei ungefähr 56 m betragen und das Gefälle 0,18 ‰. Die Aushubmasse wird auch hier teilweise im Bielersee, teilweise seitlich des Kanals abgelagert werden müssen. Für die Brücken ergibt sich durch die Beibehaltung der Profilbreite der Vorteil, dass nur die Zwischenjoche entsprechend der neuen Sohle geändert werden müssen. Einige dieser Brücken sind übrigens infolge der geänderten Verkehrs-Verhältnisse ebenfalls umbauwürdig.

Von Büren bis Solothurn erhält die Aare eine Sohlenbreite von 90 m bei einem Gefälle von 0,1 ‰. Diese Breite vermindert sich auf der Strecke durch die Stadt Solothurn ganz bedeutend, weil es eben nicht möglich ist, die dortigen Ufermauern mit den darauf stehenden Gebäuden einfach zurückzusetzen. Die drei grossen Aareschleifen zwischen Arch und Nennigkofen sollen abgeschnitten werden. Der wirksamste Teil dieser Korrektionsstrecke ist die Entfernung des sog. Emmenkopfes, an der Einmündung der Emme, unterhalb Solothurn, durch den der gegenwärtige Aarelauf bis Büren aufgestaut wird. Durch die immer weiter vordringenden Geschiebe der Emme wurde die Aare in früheren Jahrhunderten auf diese vorspringende Felsbank zurückgedrängt und dadurch wurden vor der Einleitung der Aare in den Bielersee die Ueberschwemmungen in der Grenzenebene bewirkt. Die Aushubmasse von Nidau bis zur Emmemündung beträgt rd. 8,8 Mill. m<sup>3</sup>. Sie dient teilweise zur Auffüllung der verlassenen Flusswindungen, während der Ueberschuss seitlich deponiert werden muss.

Am Ausfluss des Bielersees muss zur Regelung des Abflusses ein Stauwehr errichtet werden; die Baustelle liegt unterhalb der Mündung der alten Zihl, wo sich auch ein für die dortigen Verhältnisse guter Baugrund befindet. Das Wehr ist vorgesehen als Klappenwehr mit zehn Öffnungen von 7 m lichter Weite und 6,5 m Höhe. Neben dem Wehr ist eine Schiffschleuse vorgesehen mit Lichtmassen von 70×10 m, entsprechend den vom Rhone-Rhein-Verband festgesetzten Normen. Anschliessend daran ist zur Ausnützung des dortigen Gefälles das Turbinenhaus eines Kraftwerkes Nidau vorgesehen; dessen 24 stündige Leistung beträgt 2000 PS während 348 Tagen

3500 PS	„	290	„
4500 PS	„	243	„
5000 PS	„	159	„

Oberhalb des Stauwehres wird sich in der alten Zihl der Schifffahrtshafen für Biel einrichten lassen.

In Solothurn würden bei Entfernung des Emmenkopfes die Niederwasserstände so stark sinken, dass dadurch die dortigen hölzernen Fundationen der Quaimauern der Zerstörung ausgesetzt würden. Durch ein oberhalb der gegenwärtigen Brücke von Willibof vorgesehenes Stauwehr soll daher das Niederwasser aufgestaut werden; dieser Stau ist für alle Wasserstände konstant zu halten und macht sich bei Niederwasser bis zum Stauwehr von Nidau bemerkbar. Bei den allergrössten Hochwassern von 800 m<sup>3</sup>/sek wird das Wehr vollständig geöffnet.

Die Emme, die gegenwärtig oberhalb der vorgesehenen Wehrstelle einmündet, soll korrigiert und direkt unterhalb des Wehres der Aare zugeführt werden. Ein kleines Stauwehr ermöglicht bei Niederwasser dessen Ableitung in die Aare durch das gegenwärtige Flussbett, das bei höheren Wasserständen abgeschlossen würde. Durch diese Anlage werden die Geschiebe der Emme ohne Schaden abgeführt.

Auf dem linken Ufer der Aare zweigt oberhalb des Wehres ein Kraftwerkkanal ab, der im Staugebiet des Elektrizitätswerkes Wangen ausmündet. Das Turbinenhaus befindet sich ungefähr 800 m oberhalb der Kanalausmündung. Die konstante Leistung dieses Werkes Luterbach schwankt bei einem Gefälle von 4,8 bis 6 m zwischen 6000 und 13000 PS; die 180 tägige Kraft ist 12800, die 250 tägige Kraft 10500 PS. Für das Kraftwerk Luterbach liegen bereits zwei Konzessionsgesuche vor, von denen das der Gesellschaft des Aare-Emmenkanals eine ähnliche

Führung des Oberwasserkanals, aber eine vollständig andere Anordnung der Wehranlage und der Wasserfassung vorsah.

Die Kosten des ganzen Werkes dieser II Juragewässer-Korrektion, ohne das Kraftwerk Luterbach, sind auf 45 Mill. Fr. veranschlagt, während die Kapitalisierung des jährlichen Nutzens eine bedeutend höhere Summe ergibt, wobei es natürlich sehr schwer ist, den Nutzen eines solchen Werkes zahlenmässig genau festzulegen. Als Bauzeit wird eine Periode von ungefähr 15 Jahren notwendig sein, einmal um die finanziellen Mittel beschaffen zu können, andererseits um nicht mit einem allzugrossen Inventar arbeiten zu müssen. Das Projekt wurde Anfangs August 1922 den verschiedenen Kantonen und sonstigen Interessenten zugestellt. Von ihrer Stellungnahme wird es abhängen, ob die Ausführung früher oder später erfolgen kann.

### † Gabriel Narutowicz.

(Mit Tafel 2r.)

Der am 16. Dezember 1922 in Warschau ermordete Präsident der Polnischen Republik, Professor G. Narutowicz, hat während fast einer Generation in der schweizerischen Ingenieurtechnik eine so bedeutende Rolle gespielt und es ist seine Karriere eine für einen Ingenieur so aussergewöhnliche, dass sein Lebenslauf an dieser Stelle eingehend gewürdigt werden muss.

Gabriel Narutowicz wurde 1865 in Telsche im heutigen Litauen als zweitältester Sohn einer hochangesehenen, alteingesessenen Polenfamilie geboren. Er verlebte in jener urwüchsigem Gegend eine glückliche Jugendzeit, von der er oft und gern erzählte, absolvierte hierauf das deutsche klassische Gymnasium in Libau und bezog dann die mathematische Fakultät in Petersburg. Indessen sah er sich schon nach wenigen Semestern genötigt, den für alle intellektuellen Polen ganz unerträglichen Verhältnissen des zaristischen Russland den Rücken zu kehren, und es führte ihn hierauf eine gute Fügung zu uns in die Schweiz. Er besuchte von 1886 bis 91 mit einer durch schwere Krankheit verursachten Unterbrechung das Eidg. Polytechnikum, das er mit dem Diplom als Bauingenieur verliess. Kurz darauf erwarb er auch das schweizerische Bürgerrecht.

Seine erste praktische Tätigkeit galt der Ausarbeitung von Eisenbahnprojekten; hierauf wirkte er während dreier Jahre im Baubureau für Wasserversorgung und Kanalisation der Stadt St. Gallen, war sodann ein Jahr lang Sektions-Ingenieur beim Bau des Rheintalischen Binnenkanales, um schliesslich 1895 in das bekannte Ingenieur-Bureau Kürsteiner in St. Gallen einzutreten. Diesem, damals in starkem Aufschwunge befindlichen Bureau blieb er während vollen 13 Jahren treu, zunächst als Ingenieur, dann als Bureauchef und schliesslich als Teilhaber; in diese Zeit fällt auch seine eigentliche Entwicklung und Spezialisierung zum Wasserbau-Ingenieur. Narutowicz hatte hervorragenden Anteil an den meisten wichtigen Bauten der genannten Firma, insbesondere an den Elektrizitätswerken Kubel, Andelsbuch, Refrain und Monthey, sowie an mehreren bedeutenden Kanalisationsanlagen. Grosszügig, das Wichtige aus einem Problem rasch herausfindend, aber auch die Einzelheiten mit Sorgfalt behandelnd, sowie äusserst gewissenhaft, hatte er wie selten jemand das Rüstzeug zum Ingenieur. Sein Name wurde denn auch in Fachkreisen immer bekannter, und als es sich 1908 darum handelte, die Professur für Wasserbau an der E. T. H. neu zu besetzen, fiel die Wahl auf ihn. Diese Berufung war zweifellos eine sehr glückliche; Narutowicz war nicht bloss als Lehrer mit aussergewöhnlichen Kenntnissen und Erfahrungen von seinen Studenten hoch geschätzt, auch als Mensch verehrten und liebten sie ihn wegen seines frohmütigen, geraden, jeder Geziertheit abholden Wesens.

Neben seiner Professur unterhielt Narutowicz in Zürich ein eigenes Ingenieurbureau, das aus bescheidenen Anfängen nach und nach zu einem, man darf wohl sagen