

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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 9 (1916-1917)

Heft: 9-10

Artikel: Regulierung der Abflussverhältnisse des Bieler Sees

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920622>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK,
WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFFAHRT ·· ALLGEMEINES
PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN
VERBANDES FÜR DIE SCHIFFFAHRT RHEIN-BODENSEE

GEGRÜNDET VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON
a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPKE IN BASEL



Erscheint monatlich zweimal, je am 10. und 25.
Abonnementspreis Fr. 15. — jährlich, Fr. 7.50 halbjährlich
für das Ausland Fr. 2.30 Portozuschlag
Inserate 35 Cts. die 4 mal gespaltene Petitzeile
Erste und letzte Seite 50 Cts. Bei Wiederholungen Rabatt

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär
des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH
Telephon 9718 ····· Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich
Verlag und Druck der Genossenschaft „Züricher Post“
Administration in Zürich 1, Peterstrasse 10
Telephon 3201 ····· Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

N^o 9/10

ZÜRICH, 10. Februar 1917

IX. Jahrgang

Die Fortsetzung der Publikation über das Elektrizitätswerk Kallnach erfolgt in nächster Nummer.

Inhaltsverzeichnis:

Regulierung der Abflussverhältnisse des Bieler Sees. — Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. — Wasserkraftausnutzung. — Wasserbau und Flusskorrekturen. — Schifffahrt und Kanalbauten. — Geschäftliche Mitteilungen. — Zeitschriftenschau. — Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes.

Verband der Aare-Rheinwerke.

Regulierung der Abflussverhältnisse des Bieler Sees.

Eingabe an die Baudirektion des Kantons Bern vom 15. Januar 1917.

Seit einer Reihe von Jahren verfolgen die Wasserkraft-Interessenten an der Aare und am Rhein das Projekt einer rationellen Regulierung der Abflüsse des Bieler-Sees, namentlich zum Zwecke der Bereicherung der Abflüsse während der Niederwasserzeit und einer möglichst gleichmässigen Verteilung derselben, unter gleichzeitiger Schonung der Interessen der Uferanrösser und der Schifffahrt.

Bekanntermassen haben sich nach Durchführung der Juragewässerkorrektion in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts insofern Übelstände eingestellt, als die Seen während der Niederwasserzeit zu tief sanken, und für Schifffahrt und Uferbauten Unzukömmlichkeiten mit sich brachten. Es wurde in der Folge, um diesem Übel zu steuern, das Nidauerwehr mit den Sperrschiffen eingebaut, welche letztere vor kurzer Zeit durch leicht bewegliche Schützen ersetzt worden sind. Für die Bedienung des Wehres wurde seinerzeit ein Reglement aufgestellt, welches zum

Hauptzweck hatte, zu verhindern, dass der Wasserspiegel des Bielersees unter eine gewisse minimale Cote (451.26 m ü. M.) sank. Im übrigen wurde beim Regulieren des Wehres darauf Bedacht genommen, dass Hochwassergefahr vermieden werden sollte. Diesen Zwecken dürfte wohl das Reglement als auch die Handhabung desselben im allgemeinen entsprochen haben. Mit der Entwicklung des Ausbaues der Wasserkräfte an der Aare und am Rhein kam jedoch ein anderes Moment hinzu, das bei dem in Kraft bestehenden Reglement keine Berücksichtigung fand, nämlich die Heranziehung der Seen als natürliche Reservoirs zur Aufspeicherung von überschüssigem Sommerwasser für die wasserarme Winterzeit.

Die Jura-Seen mit ihrer grossen Oberfläche bieten von Natur aus die Möglichkeit zu einer grossen Akkumulierung, indem bei ihrer Ausdehnung von zirka 280 km² jedem Centimeter Höhendifferenz ein Volumen von 2,800,000 m³ entspricht; es ist also geradezu ein Gebot der wirtschaftlichen Ausnützung der Wasserkräfte, diese Aufspeicherungsmöglichkeit auszunützen. Allerdings sind diesem Vorhaben verschiedene Grenzen gezogen; wenn einerseits für die Bereicherung der Abflüsse eine möglichst grosse Amplitude zwischen Nieder- und Hochwasserstand erwünscht ist, so stehen mit dieser Bestrebung andere Interessen in Konflikt. Die Seen dürfen einerseits wegen der damit verbundenen Überschwemmungsgefahr nicht zu hoch gestaut, andererseits mit Rücksicht auf die Schifffahrt (Untiefen) und die Rutschgefahr an den Ufern nicht zu tief gesenkt werden. Sehr eingehende Untersuchungen, die sich namentlich auf die jährlich einkehrenden Sommer- und Winterwasserstände stützen, haben ergeben, dass

eine Akkumulierung zwischen den Coten 433.00 als höchstem Stau und 431.32 als tiefster aussergewöhnlicher Absenkung durchführbar ist, ohne dass die Seeanstösser und die Schifffahrt in irgend einer Weise gegenüber den jetzigen Verhältnissen schlechter gestellt würden.

Auf dieser Grundlage ist daher auch vor einigen Jahren im Auftrage der Wasserwerksbesitzer an der Aare und am Rhein von der A.-G. Motor in Baden ein Projekt zur Regulierung der Abflüsse aufgestellt worden. Es bedingte jedoch, um den Stau auf Cote 433.— zu ermöglichen und namentlich um im Herbst bei gestautem See und plötzlich eintretendem Hochwasser Überschwemmungen zu vermeiden, die Vergrößerung des Abflussvermögens des Nidau-Büren-Kanals durch Vertiefung desselben auf eine beträchtliche Länge, sowie den Umbau des Nidauwehres mit Tieferlegung der Sohle und Einbau entsprechend hoher, beweglicher Schützen.

Nachdem aber die Sperrschiffe im Nidauer Wehr durch bewegliche Schützen, die eine leichtere Handhabung des Wehres ermöglichen, ersetzt worden sind, lag die Frage nahe, zu prüfen, ob und in welchem Masse bei Beibehaltung der vorhandenen Einrichtungen sich eine Verbesserung der Verhältnisse im Sinne der Wünsche der Wasserwerksbesitzer erreichen liesse. Die letzteren, die sich inzwischen zu einem „Verband der Aare-Rheinwerke“ (V. A. R.) konstituiert haben, haben wiederum die Motor A.-G. beauftragt, die Angelegenheit in dem angeregten Sinne zu prüfen. Hierdurch soll aber nicht etwa gesagt werden, dass das umfangreichere Projekt mit Stau auf Cote 433.— aufgegeben werden soll; dessen Durchführung soll vielmehr nur auf einen späteren günstigeren Zeitpunkt hinausgeschoben werden. Das Ergebnis der von der Motor A.-G. durchgeführten Studien war insofern erfreulich, als dieselben ergaben, dass bei rationeller und sorgfältiger Regulierung der Abflüsse sich eine Aufbesserung der Niederwasserabflussmengen, auch ohne bauliche Änderungen an den bestehenden Anlagen, in einem allerdings bescheideneren Masse als bei dem ursprünglichen Projekt erzielen lässt, indem man zu dem Resultat gekommen ist, dass sehr wohl ein Aufstau im Herbst bis auf Cote 432.48 (Pegel Vingelz 2.50) möglich ist.

Allerdings ist hierzu erforderlich, dass die Abflüsse und Seewasserstände nach einem ganz bestimmten Reglemente reguliert werden, welches von dem noch zu Kraft bestehenden in einigen wesentlichen Punkten abweicht.

Bisher war, wie bereits oben gesagt, der Hauptzweck der Regulierung, zu verhindern, dass der See unter eine gewisse Minimal-Cote sinke; die Ausnützung der Seen zu Aufspeicherungszwecken fand also keine oder fast gar keine Berücksichtigung. Wenn im Herbst die natürlichen Zuflüsse abnahmen, so ist durch den ungehinderten Abfluss der Wasserspiegel der Seen ziem-

lich rasch gesunken, bis er in die Nähe der kritischen Niederwassergrenze kam, worauf dann die Schützen bzw. Pontons meistens plötzlich geschlossen wurden, um das weitere Fallen der Seen zu hindern. Die weitere Regulierung beschränkte sich darauf, diesen kritischen Wasserspiegel nicht unterschreiten zu lassen. (Siehe u. a. die in der Beziehung charakteristischen graphischen Darstellungen der Abteilung für Wasserwirtschaft, der Pegelstände Vingelz und Neuenstadt der Jahrgänge 1890, 1891, 1892, 1895, 1897, 1900, 1901, 1902, 1903, 1906, 1907, 1908, 1910). Die Folge davon war, dass die Aare im Sommer und Herbst mehr Wasser, als für die Bedürfnisse der Wasserkräfte nötig, führte, wohingegen die Abflussmengen im Winter beträchtlich heruntergingen; während es sehr wohl möglich ist, anstatt die Seen im Herbst rasch ausfliessen zu lassen, einen Teil der Zuflüsse in den Seen zurückzubehalten und allmählich auf den ganzen Winter verteilt abzulassen.

Während unsere Studien im Gange waren, hat die Baudirektion des Kantons Bern einen Entwurf für ein neues Reglement ausgearbeitet, welches namentlich dem Begehren der Schifffahrtsinteressenten auf den Jura-Seen Rechnung trägt in dem Sinne, dass ein verhältnismässig hoher Wasserstand während möglichst langer Zeit erhalten bleiben soll.

Der im Reglement vorgesehene Aufstau (Pegel Vingelz 2.50) = 432.48 m ü. M. ist mit dem von der Aare-Rheinwerke angestrebten identisch, es entspricht auch ihrem Wunsche, dass eine Absenkung bis auf Cote 431.32 m ü. M. als zulässig erachtet wird. Dagegen wünschen aber die Aare-Rheinwerke in Ergänzung des Reglementsentwurfes, dass das aufgespeicherte Wasservolumen unter Berücksichtigung der natürlichen Zuflüsse in einer den Bedürfnissen der Wasserwerke besser Rechnung tragenden Weise allmählich und möglichst gleichmässig während des ganzen Winters abgelassen wird, und dass das Wasser nicht willkürlich ohne bestimmte Regeln zum Abfluss gelangt. Auf Grund dieser Erwägungen sind die Verhältnisse für eine Periode von 22 verflossenen Jahren durchstudiert worden und man ist zu dem Ergebnis gelangt, einige Ergänzungen zu dem Reglement der Baudirektion in Vorschlag zu bringen gemäss beigefügtem Entwurf. (Siehe Beilage 1 und 2.)

Bei Anwendung des von den Aare-Rheinwerken in Vorschlag gebrachten Reglementes würden sich die Wasserstände der Jura-Seen praktisch genommen innert den bisher beobachteten Hoch- und Niederwasserständen, wie sie sich in jedem einzelnen Jahre eingestellt haben, bewegen; eine Verschlechterung der Wasserstandsverhältnisse würde nicht eintreten. Im Gegenteil, infolge der Akkumulierung und des möglichst allmählichen Ablassens der Wassermengen würden sich für die Schifffahrt auf den Seen bessere Verhältnisse ergeben, indem im allgemeinen die Wasserstände im Winter gegenüber früher erheblich höher

bleiben und die Niederwasserstände nur während ganz kurzen Zeitabschnitten eintreten.

Über die Anwendung des in Vorschlag gebrachten Reglements orientieren die Berechnungen für einen charakteristischen Winter 1897/98. (Siehe Beilage 5.)

Im allgemeinen wird bei Handhabung des vorgeschlagenen Reglementes eine Seesenkung unter 2.50 m erst gegen Ende Dezember eintreten, mit Ausnahme einiger wasserarmen Jahre, woselbst die Senkung schon in der Periode vom September bis November einsetzt, so dass auch in der Beziehung den Interessen der Schifffahrt besser als bisher Rechnung getragen wird.

Aber nicht nur die Interessen der Schifffahrt, sowie der Wasserwerkbesitzer werden gewahrt, sondern es werden diejenigen der Uferanstösser im Vergleich zu den heutigen Verhältnissen keineswegs verschlechtert. Dieser Umstand ist wichtig, weil bekanntermassen die Uferanstösser immer grosse Bedenken gegen jeden Aufstau der Seen im Hinblick auf die Überschwemmungsgefahr bei plötzlich eintretendem Hochwasser haben. Deshalb ist die bekannte Hochwasserperiode vom Januar 1910, die noch in Erinnerung aller ist und die zum Umbau der Nidauer Schleusen Anlass gegeben hat, näher untersucht worden. (Siehe Beilagen 6 a, b, c.)

Um der Gefahr der Überschwemmungen vorzubeugen, die zu gewärtigen sind, wenn Hochwasser bei hochgestautem See eintritt sind in Art. 7 des Entwurfes der Aare-Rheinwerke besondere Vorschriften aufgenommen, die während Hochwasserperioden zu berücksichtigen sind. Sie bestehen im wesentlichen darin, dass bei gleichzeitigem Auftreten von Hochwasser im Bieler- und Neuenburgersee die Nidauer Schleusen nicht früher geschlossen werden dürfen, bis der Neuenburgersee auf Pegelstand Neuenburg 2.90 gesunken ist, auch wenn der Bielersee tiefer als auf 2.50 Pegel Vingelz sinken sollte.

Hierdurch wird das Retentionsvermögen des Bielersees vergrössert und die Absenkung des Neuenburgersees durch die vermehrte Niveau-Differenz zwischen den beiden Seen beschleunigt. Ist der Neuenburgersee auf 2.90 (Pegel Neuenburg) gefallen, so werden die Nidauer Schleusen in der Weise geschlossen, dass der Bielersee die Staugrenze wieder erreicht, bevor der Neuenburgersee den entsprechenden Stand von ca. 2.60 unterschreitet.

Am Schlusse soll noch auf eine Unzuträglichkeit bei der heutigen Regulierung der Abflüsse hingewiesen werden, es betrifft dies das plötzliche Schliessen bzw. Öffnen der Schützen, wodurch ausserordentlich starke Schwankungen in der Wasserführung der Aare entstehen, zum grossen Nachteil der Wasserwerke, die selbstverständlich diesen raschen Schwankungen den Betrieb nicht anpassen können. Diese Verhältnisse illustriert ein Bericht mit Beilagen, den das Sekretariat des Wasserwirtschaftsverbandes hierüber aufgestellt hat. (Beilage 7.)

Die Aare-Rheinwerke richten an die bernische Bau- und Direktion das Gesuch, die von ihnen in Vorschlag gebrachten Abänderungen zu dem im Entwurf liegenden Reglement einer Prüfung zu unterziehen, dem eidgenössischen Oberbauinspektorat zur Genehmigung zu unterbreiten, und das Reglement vorläufig provisorisch auf die Dauer von einem oder zwei Jahren zur Durchführung zu bringen. Die Erfahrung wird mit der Zeit ergeben, welche Abänderungen an dem Reglement vorzunehmen sind, um in billiger Weise allen Interessenten möglichst zu entsprechen. Eine Hauptbedingung ist allerdings hierbei, dass das Reglement möglichst genau und mit dem richtigen Kriterium eingehalten und durchgeführt wird. Die Handhabung des Wehres sollte einem Techniker unterstellt werden, der alle einschlägigen Verhältnisse eingehend studieren und der Sache volles Interesse und seine ganze Tätigkeit widmen würde. Der Verband der Aare-Rheinwerke erklärt sich bereit, sofern der Bau- und Direktion hieraus Mehrkosten entstehen sollten, einen seinen Interessen entsprechenden angemessenen Anteil hiervon zu übernehmen.

Beilagen.¹⁾

1. Reglementsvorschlag für die Regulierung der Abflüsse aus dem Bielersee vom Dezember 1916.
 - a) Wortlaut des Reglementes.
 - b) Graphische Darstellung des Reglementes.
- *2. Abflussmengentabelle der Aare bezogen auf Pegel Brugg.
- *3. Abflussmengenkurven der Aare in Brugg, bezogen auf den Pegel Vingelz für verschiedene Schützenstellungen des Nidauerwehres.
- *4. Berechnung des Durchflussvermögens des Zihlkanals.
 - a) Erläuterungen.
 - b) Theoretische Formel zur Berechnung des Abflusses.
 - c) Tabellarische Berechnung des Abflusses der Zihl.
 - d) Abflussmengenkurven der Zihl.
5. Berechnung der Zu- und Abflüsse der Jura-seen, sowie deren Wasserstände vor und nach Anwendung des Reglementsvorschlages für den Winter 1897—1898.
 - a) Erläuterungen.
 - b) Tabellarische Berechnungen.
 - c) Graphische Darstellung der Seestände und des Abflusses der Aare in Brugg.
6. Hochwasser vom Januar 1910.
 - a) Erläuterungen.
 - b) Tabellarische Berechnungen.
 - c) Graphische Darstellung.
7. Untersuchungen über die Wasserschwankungen der Aare. Bericht mit 4 graphischen Beilagen.
- *8. Mitgliederverzeichnis und Statuten des Verbandes der Aare-Rheinwerke.

¹⁾Die mit * bezeichneten Beilagen sind hier nicht reproduziert

Beilage 1a

Reglement für den Schleusendienst zu Nidau.

(Vorschlag des Verbandes Aare-Rheinwerke.)

Art. 1. Das Schleusenwehr in Nidau hat den Zweck, das Fallen des Bieler-Sees unter die Cote 431,32 m über Meer zu verhindern; im Spätsommer Wasser in dem See aufzuspeichern und dasselbe in der Niederwasserzeit zur Vergrößerung der natürlichen Abflüsse allmählich und möglichst gleichmässig abzulassen. Als obere Staugrenze wird hierfür der Wasserstand von 2,50 am Pegel Vingelz = 432,48 festgesetzt. Hierdurch soll aber keine Erhöhung der Sommerwasserstände veranlasst werden.

Öffnen der Schleusen.

Art. 2. Im Frühjahr sind 145 m³/l" abzulassen, bis der See den Stand 432,13 (2,15 Pegel Vingelz) erreicht hat, von da an ist mit dem Öffnen der Schützen zu beginnen.

Art. 3. Mit dem Öffnen der Schützen ist an der Mittelöffnung rechts zu beginnen und damit fortzufahren, solange als das Wasser noch steigt.

Art. 4. Die beiden Mittelöffnungen sollen offen sein, wenn der See am Pegel zu Vingelz auf 2,50 = (432,48) steht.

Art. 5. Wenn das Wasser noch weiter steigt, so sind nach und nach auch die beiden Seitenöffnungen frei zu machen und zwar sollen sämtliche 32 Schützen gänzlich geöffnet sein bevor der See am Pegel zu Vingelz 3,00 = (432,98) steht.

Schliessen der Schleusen.

Art. 6. Sinkt der See wieder, so sind die sämtlichen Schützen offen zu halten, bis der Bielersee am Pegel zu Vingelz auf 2,50 = 432,48 zurückgegangen ist. Dieser Stand ist durch sukzessives Schliessen der beiden Seitenöffnungen so lange als möglich beizubehalten, vorbehaltlich der Bestimmungen von Art. 7 und 8.

Art. 7. Wenn beim Wasserstand des Bielersees auf Cote 432,48 der Neuenburgersee über Cote 432,88 steht (Pegel Neuenburg = 2,90), so ist das Nidauerwehr gänzlich offen zu belassen, bis der Neuenburgersee auf die Cote 432,88 gesunken ist; immerhin darf der Wasserstand des Bielersees den Pegelstand Vingelz 1,80 m nicht unterschreiten. Sinkt der Neuenburgersee weiter, so sind die Schleusen nach und nach zu schliessen, so dass der Bielersee den Wasserstand 2,50 m erreicht, bevor der Neuenburgersee unter Cote 432,58 (Pegel Neuenburg = 2,60) gesunken ist.

Regulierung der Abflussmengen während der Niederwasserzeiten.

Art. 8. Während der Monate August bis März sind die Abflüsse je nach dem Datum und dem jeweiligen Seestand und unter Berücksichtigung der Tendenz zur Abnahme oder Zunahme der Zuflüsse nach dem graphischen hier beigefügten Reglement zu regulieren. Zum Beispiel:

1. Befindet sich der See in der Zeit vom 10. zum 20. September in der Höhenlage zwischen 2,40 und 2,50 am Pegel Vingelz (gelbe Zone), so sind aus dem See 100 bis 115 m³ pro Sekunde abzulassen.
2. Befindet sich der See in der Zeit vom 20. September bis zum 15. November in der Höhenlage 2,20 bis 2,50 am Pegel Vingelz (blaue Zone), so sollen 100 m³ abgelassen werden. Hat er die Tendenz zum Steigen über 2,50 hinaus, so ist entsprechend mehr Wasser abzulassen. Hat er die Tendenz zum Sinken, so ist der Abfluss allmählich bis auf 90 m³, aber nie darunter, zu reduzieren.

Allgemein gesagt ist in der untersten orangegelben Zone der Abfluss auf 90 m³, aber möglichst nie darunter zu bemessen. In der blauen Zone soll er 100 m³, in der hellgelben 115 m³, in der roten 130 m³ und in der grünen 145 m³/l" betragen

Schwankungen im Winter.

Art. 9. Bei Eintritt von Hochwasser in den Monaten September bis und mit April ist mit dem Öffnen der Schützen zu beginnen, sobald der See den Pegelstand 2,20 m erreicht hat. Im übrigen ist das Öffnen nach den Bestimmungen der Art. 3, 4 und 5 vorzunehmen.

Schwankungen im Sommer.

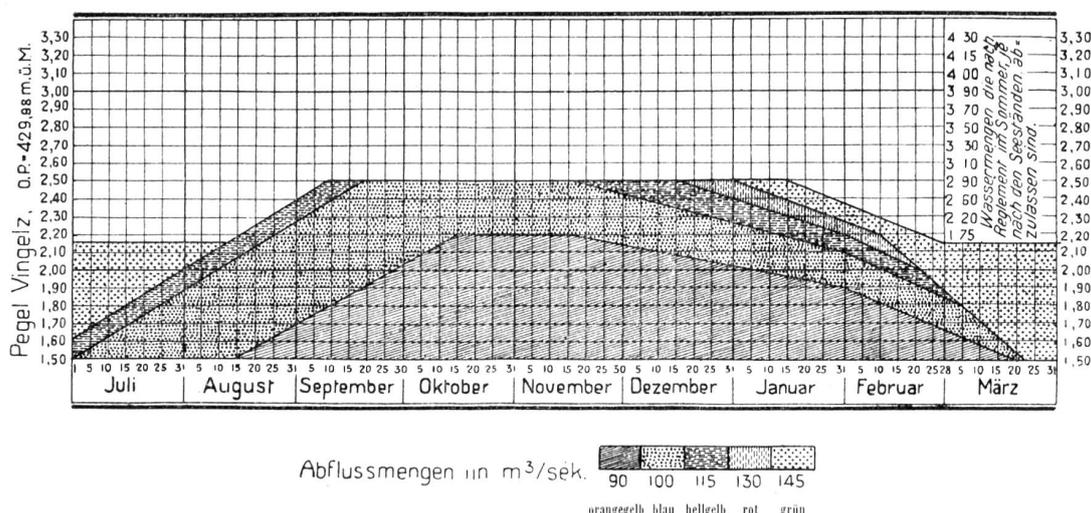
Art. 10. Wenn im Sommer sämtliche Schützen offen sind und es fällt der See unter 2,50 m am Pegel Vingelz, so sind die Seitenöffnungen in dem Masse zu schliessen, dass ein weiteres Fallen verhindert wird, immerhin soll der Abfluss in den Monaten April bis und mit Juli nicht unter 145 m³/sek. betragen. Wird jedoch der Seestand von 2,50 m überschritten, so soll weiter geöffnet werden.

Art. 11. Der Kanton Bern sorgt für eine fachmännische Bestellung der Schleusenbedienung, welche die nötigen Instruktionen erhält und unter der Kontrolle des eidgenössischen Oberbauinspektorates steht.

Art. 12. Das vorstehende Reglement hat bis auf weiteres provisorischen Charakter und soll vorläufig auf die Dauer von zwei Jahren zur Anwendung gelangen.

Beilage 1b

Reglement für die Regulierung der Abflüsse aus dem Bielersee (September 1916).



Beilage 5 a.

Als Beispiel der Berechnung der Wasserstände des Neuenburger und Bielersees sowie der Abflussmengen der Aare, wie sie sich nach Anwendung dieser Reglementsanschläge eingestellt haben würden, geben wir zunächst im Folgenden die Verhältnisse des Winters 1897—1898 wieder.

Jener Winter zeichnete sich aus durch aussergewöhnliche Niederwasser, denen im August und September ein starkes Hochwasser vorausgegangen war. Dieser Fall ist deshalb besonders interessant, weil, nach dem Hochwasser, der Bielersee laut Reglement stark abgesenkt werden muss, so lange der Neuenburgersee nicht einen gewissen Tiefstand erreicht hat und es zu befürchten wäre, dass der erstere bei rasch eintretendem Niederwasser nicht mehr nach den Wünschen der Wasserwerke hätte wieder gefüllt werden können, was jedoch bei genauer Befolgung des Reglements nicht eingetreten wäre, wie die nachfolgenden Berechnungen zeigen. (Siehe Beil. 5 b.)

In der Periode von Oktober bis Dezember wurden die Verhältnisse Tag für Tag untersucht; für die folgenden Monate mit regelmässiger Wasserführung wurden Abschnitte von 2 bis 5 Tagen gewählt. Für jeden dieser Abschnitte wurde der mittlere Pegelstand der Aare in Brügg notiert und die entsprechende mittlere Abflussmenge mit Hilfe der durch die Landeshydrographie aufgestellten Abflussmengenkurve bzw. der aus dieser abgeleiteten Abflussmengen-tabelle gerechnet (Kolonne 2 der Beilage 5b). Ferner wurde der Pegelstand der zwei Seen für den Anfang jeden Abschnittes den Aufzeichnungen entnommen. (Kolonne 3 und 4.) Aus dem Unterschied der Pegelstände am Anfang und Ende eines Zeitabschnittes multipliziert mit der entsprechenden Oberfläche der einzelnen Seen (Bielersee im Mittel 40 km^2 , Neuenburgersee 220 km^2) wurde die Variation des Inhaltes jedes Sees ermittelt. Diese Variation dividiert durch die Anzahl Sekunden der betreffenden Periode ergibt in $\text{m}^3/\text{sek.}$ die Zunahme, bzw. die Abnahme des Seeinhaltes (Kolonne 5 und 6). Wird diese Zahl zu derjenigen des gemessenen Abflusses der Aare (Kolonne 2) in Brügg addiert, bzw. davon subtrahiert, so ergibt sich die Summe der Zuflüsse zu den Juraseen (Kolonne 7).

Der Murtensee konnte dabei ausser Betracht gelassen werden, indem er nur einen geringfügigen Einfluss auf die Wasserführung der Aare in Brügg ausübt und dessen Schwankungen durch den Reglementsanschlag kaum berührt werden.

Um die Schwankungen der einzelnen Seen zu bestimmen, musste der Beitrag der Zuflüsse des Bielersees getrennt von denjenigen der Zuflüsse des Neuenburgersees gerechnet werden.

Es wäre naheliegend, die Zuflussmengen der Aare mit Hilfe der Pegelbeobachtungen von Aarberg zu bestimmen. Die Abflussmengenkurve dieser Station ist aber nur für ganz kurze Perioden gültig, und sonst nur mit der grössten Vorsicht zu benutzen. Wir können aber das gleiche Ziel dadurch erreichen, dass wir den Zufluss der Zihl in den Bielersee bestimmen. Diese Berechnung ist in der Beilage 4 zur Eingabe ausführlich dargelegt.

Die Differenz zwischen Zufluss der Zihl und Abfluss der Aare in Brügg gibt, unter Berücksichtigung der Schwankungen des Bielersees, den Zufluss der Aare und des natürlichen Einzugsgebietes des Bielersees (Kolonne 9 der Beilage 5b).

Die Zuflüsse des Neuenburgersees sind ihrerseits gleich dem Abfluss der Zihl plus Zunahme bzw. minus Abnahme des Neuenburgersees (Kolonne 10).

Es bleibt noch zu untersuchen, welche Abflussmengen dem jeweiligen Stand der Schützen bei gegebenem Seestand entsprechen. Zu diesem Zwecke haben wir für verschiedene Schützenstellungen die Wasserstände des Bielersees (Vingelz und Neuenstadt) und gleichzeitig diejenigen der Aare bei Brügg zusammengestellt und daraus die Abflussmengenkurve des Sees als Funktion der Seestände bei gegebener Schützenstellung ermittelt.

Wir konnten in dieser Weise die Abflussmengenkurven des Sees für die folgenden Fälle bestimmen:

1. Sämtliche Schützen offen.
2. Die 20 Schützen der Mittelöffnungen offen.
3. 15 Schützen der Mittelöffnungen offen.
4. 10 „ „ „ „
5. 5 „ „ „ „
6. Sämtliche Schützen geschlossen.

Aus diesen Kurven geht hervor, dass das Öffnen der 10 ersten Schützen einer Mittelöffnung einen entscheidenden Einfluss auf die Abflussmenge der Aare ausübt, wogegen beim nachträglichen Öffnen der Seitenöffnungen die Abflussmengen ziemlich unbedeutend vergrössert werden. So hat man z. B.

beim Pegelstand	2.50	und bei 2.10
bei geschlossenem Wehr	Abfluss-	
	mengen von ca.	$115 \text{ m}^3/\text{sek.}$ bzw. 75
bei 5 geöffneten Mittelschützen	ca. 190	„ „ 145
„ 10 „ „ „	255	„ „ 200
„ 15 „ „ „	275	„ „ 225
„ 20 „ „ „	290	„ „ 245
„ offenem Wehr	315	„ „ 270

Diese Abflussmengenkurven wurden aufgestellt auf Grund der Verhältnisse, wie sie sich nach letzthin vorgenommenem Umbau der Pontons in bewegliche Schützen eingestellt haben.

Bemerkt sei hier, dass beim Pegelstand 2,50 des Bielersees und geschlossenen Schleusen mindestens $115 \text{ m}^3/\text{sek.}$ durch das Wehr und die alte Zihl fliessen. Es ist also bei dem heutigen Zustand des Nidauerwehres und bei vollem Stau des Bielersees nicht möglich, den Abfluss der Aare auf $100 \text{ m}^3/\text{sek.}$ herabzusetzen, wie es im Reglementsanschlag vorgesehen ist. Dagegen würde man durch Erhöhung um 50 cm der Schützen der linksseitigen Mittelöffnung, deren Oberkante zurzeit nur bis 85 cm unter die Staugrenze von 2,50 reicht, die gewünschte Reduktion des Abflusses erzielen. In statistischer Beziehung werden die Schützen diesen Überdruck ertragen; es ist dies übrigens praktisch bereits ausprobiert worden, indem z. B. im März 1916 die Schützen bei Seestand von 2,53 Pegel Vingelz geschlossen waren.

Wir haben untersucht die täglichen Schwankungen der Seen auf Grund der Vorschriften des Reglements zu ermitteln.

Der Rechnungsvorgang ist in der Eingabe an zwei konkreten Beispielen erläutert. (Bemerkung der Red.)

Es könnte auffallen, dass in der Tabelle manchmal negative Zuflüsse des Neuenburgersees angegeben sind. Dies lässt sich einfach erklären durch die Ungenauigkeit der Pegelablesungen. So bedingt z. B. eine Ungenauigkeit von 1 cm in der Pegelablesung des Neuenburgersees einen Fehler von $25 \text{ m}^3/\text{sek.}$ in der Berechnung der Zuflüsse.

Andererseits sei noch erwähnt, dass die Verdunstung des Neuenburgersees im Jahresdurchschnitt an die $6 \text{ m}^3/\text{sek.}$ betragen mag.

**Berechnung der Zu- und Abflüsse der Juraseen, sowie deren Wasserstände
vor und nach Anwendung des Reglements-Vorschlages.
Oktober 1897.**

Zeit	Abfluss Aare Brügg	Beob. Seestände		Beob. Zu- und Abnahme		Gesamt-Zufluss	Zufluss		Natürlicher Zufluss des Neuenburger Sees	Nach Reglement					
		N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See		Zihl	Aare		Zu- und Abnahme		Pegelstände		Abflüsse	
										N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See	Zihl- Kanal	Aare b.Brügg
m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.
1.	342	3.39	2.81	-104	-47	191	146	149	12	-104	-47	3.39	2.81	146	342
2.	330	3.35	2.71	-104	-45	181	148	137	14	-104	-45	3.35	2.71	148	330
3.	318	3.31	2.61	-112	-43	163	149	126	37	-112	-43	3.31	2.61	149	318
4.	306	3.27	2.52	-118	-41	147	147	118	29	-118	-41	3.27	2.52	147	306
5.	296	3.22	2.43	-117	-39	140	146	111	29	-117	-39	3.22	2.43	145	296
6.	291	3.18	2.35	-116	-37	139	144	110	29	-115	-37	3.18	2.35	144	291
7.	281	3.13	2.26	-110	-35	136	141	105	31	-110	-35	3.13	2.26	141	281
8.	272	3.09	2.19	-109	-30	133	139	103	30	-109	-30	3.09	2.19	139	272
9.	263	3.05	2.13	-105	-25	121	135	97	30	-105	-25	3.05	2.13	135	263
10.	254	3.01	2.07	-103	-12	139	132	110	29	-101	-15	3.01	2.07	130	255
11.	243	2.97	2.04	-86	-10	147	128	105	42	-86	-15	2.97	2.037	128	248
12.	238	2.93	2.02	-85	-10	143	125	103	40	-85	-17	2.930	2.001	125	245
13.	236	2.90	2.00	-86	-12	138	122	102	36	-85	-5	2.907	1.966	121	228
14.	233	2.87	1.97	-86	-13	131	119	106	28	-92	+14	2.868	1.955	120	212
15.	227	2.83	1.94	-85	-15	127	116	96	31	-84	+23	2.832	1.986	115	188
16.	218	2.80	1.91	-86	-26	106	114	78	28	-81	+13	2.795	2.037	109	171
17.	212	2.77	1.85	-85	-27	100	112	73	27	-78	+23	2.767	2.066	105	155
18.	209	2.73	1.79	-80	-26	103	110	73	30	-68	+21	2.736	2.117	98	150
19.	205	2.70	1.73	-80	-24	101	107	74	27	-67	+29	2.710	2.164	94	139
20.	200	2.67	1.68	-80	-24	96	104	72	24	-60	+25	2.684	2.228	84	131
21.	190	2.64	1.62	-79	-15	96	102	73	28	-54	+23	2.66	2.283	77	124
22.	177	2.61	1.59	-80	+5	102	100	82	20	-49	+34	2.639	2.334	69	117
23.	167	2.58	1.60	-80	—	87	98	69	18	-40	+20	2.62	2.44	58	107
24.	159	2.55	1.60	-84	—	75	95	64	11	-39	+4	2.60	2.456	50	110
25.	153	2.51	1.60	-80	-5	78	92	66	12	-34	+1	2.589	2.466	46	111
26.	147	2.48	1.59	-80	+18	65	90	75	10	-32	+5	2.576	2.465	42	112
27.	145	2.45	1.63	-70	+16	91	87	74	17	-21	-1	2.567	2.475	38	113
28.	146	2.42	1.67	-63	+11	94	84	73	21	-14	-2	2.558	2.474	37	112
29.	145	2.40	1.69	-56	+4	93	81	68	25	-13	-5	2.55	2.470	38	111
30.	144	2.38	1.70	-51	—	93	79	65	28	-11	-6	2.545	2.459	39	110
31.	143	2.36	1.70	-76	+9	76	75	77	-1	-39	+6	2.541	2.446	38	109
1.		2.33	1.72									2.526	2.459		

**Berechnung der Zu- und Abflüsse der Juraseen, sowie deren Wasserstände
vor und nach Anwendung des Reglements-Vorschlages.
November 1897.**

Zeit	Abfluss Aare Brügg	Beobachtete Seestände		Beobachtete Zu- und Abnahme		Gesamt-Zufluss	Zufluss		Natürlicher Zufluss des Neuenburger Sees	Nach Reglement						
		N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See		Zahl	Aare		Zu- und Abnahme		Pegelstände		Abflüsse		
										N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See	Zahl- Kanal	Aare b.Brügg	
m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	cm	cm	m ³ /sek.	m ³ /sek.	
1.		2.33	1.72													
2.	142	2.30	1.76	-76	18	81	71	89	-5	-350	8	252.6	245.9	30	111	
3.	111	2.27	1.77	-68	5	83	68	78	5	-21	-7	251.2	247.7	26	111	
4.	131	2.25	1.78	-63	6	74	65	72	2	-26	-8	250.4	246.2	28	108	
5.	103	2.23	1.80	-50	7	60	62	48	12	-21	-23	249.4	244.4	33	104	
6.	85	2.21	1.82	-50	9	44	59	35	9	-31	-22	218.6	239.3	43	100	
7.	84	2.19	1.85	-50	15	47	56	41	6	-40	-13	247.3	234.5	46	100	
8.	83	2.17	1.88	-50	14	47	51	46	1	-44	-9	245.7	231.6	45	100	
9.	82	2.15	1.91	-38	14	58	47	49	9	-35	-2	244.0	229.6	44	95	
10.	81	2.14	1.94	-38	12	55	43	50	5	-38	3	242.6	229.2	43	95	
11.	82	2.14	1.94	-25	10	67	40	52	15	-25	-3	241.1	229.8	40	95	
12.	83	2.13	1.97	-25	5	63	37	51	12	-27	0	240.1	229.2	39	95	
13.	83	2.12	1.97	-25	-1	57	36	46	11	-27	-6	239.0	229.2	38	90	
14.	84	2.11	1.97	-20	-8	56	36	40	16	-22	-12	237.9	227.9	38	90	
15.	84	2.10	1.95	-20	-8	56	37	39	17	-21	-10	237.0	225.2	41	90	
16.	84	2.09	1.93	-20	12	76	34	62	14	-24	10	236.1	223.0	38	90	
17.	84	2.09	1.96	-20	12	76	34	62	14	-24	10	235.2	225.2	38	90	
18.	85	2.08	1.99	-20	13	78	28	70	8	-24	4	234.3	226.1	34	90	
19.	85	2.07	2.02	-20	12	77	21	76	1	-29	6	233.2	227.4	30	90	
20.	85	2.06	2.01	-17	-2	66	21	62	4	-23	-1	232.3	227.2	27	90	
21.	85	2.06	2.00	-17	-4	64	23	58	6	-20	-6	231.5	225.9	26	90	
22.	86	2.06	2.00	-17	-6	63	23	57	6	-21	-6	230.7	224.6	27	90	
23.	86	2.05	1.99	-17	-8	61	24	54	7	-22	-7	229.8	223.1	29	90	
24.	86	2.04	1.97	-17	-8	63	27	52	11	-19	-8	229.1	221.3	30	90	
25.	87	2.04	1.95	-16	-8	63	27	53	11	-20	-6	228.3	220.0	31	90	
26.	87	2.03	1.94	-16	-7	64	27	53	11	-20	-6	228.3	220.0	31	90	
27.	85	2.03	1.92	-16	-7	62	29	49	13	-19	-9	227.6	218.0	32	90	
28.	82	2.03	1.92	-17	-6	59	29	47	12	-23	-8	226.7	216.2	35	90	
29.	82	2.02	1.91	-17	-6	59	29	47	12	-23	-8	226.7	216.2	35	90	
30.	80	2.01	1.90	-17	-4	59	29	47	12	-23	-8	225.8	214.4	35	90	
1.	80	2.01	1.89	-16	-6	58	30	44	14	-23	-9	224.9	212.4	37	90	
2.	82	2.01	1.89	-17	-7	58	31	41	14	-24	-8	224.9	212.4	38	90	
3.	82	2.00	1.87	-17	-7	58	31	41	14	-24	-8	224.0	210.6	38	90	
4.	85	1.99	1.90	-17	13	81	26	72	9	-26	7	224.0	210.6	35	90	
5.	85	1.99	1.90	-17	13	81	26	72	9	-26	7	223.0	214.4	35	90	
6.	85	1.98	1.90	-25	-	60	25	60	0	-30	0	221.8	214.4	30	90	

**Berechnung der Zu- und Abflüsse der Juraseen, sowie deren Wasserstände
vor und nach Anwendung des Reglements-Vorschlages.
Dezember 1897.**

Zeit	Abfluss Aare Brügg	Beobachtete Seestände		Beobachtete Zu- und Abnahme		Gesamt-Zufluss	Zufluss		Natürlicher Zufluss des Neuenburger Sees	Nach Reglement					
		N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See		Zihl	Aare		Zu- und Abnahme		Pegelstände		Abflüsse	
										N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See	Zihl- Kanal	Aare b.Brügg
m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	cm	cm	m ³ /sek.	m ³ /sek.
1.		1.98	1.90	—25	—	61	21	62	—1	—29	0	221.8	214.4	28	90
2.	86	1.97	1.90	—25	—4	58	23	60	—2	—27	—5	220.4	214.4	25	90
3.	87	1.96	1.89	—25	—4	58	22	61	—3	—28	—4	219.5	213.3	25	90
4.	86	1.95	1.88	—25	—5	56	22	59	—3	—28	—6	218.4	212.4	25	90
5.	79	1.94	1.87	—25	—9	45	23	47	—2	—29	—16	217.3	211.1	27	90
6.	75	1.93	1.85	—20	—9	46	24	42	4	—27	—17	216.2	207.6	31	90
7.	76	1.92	1.83	—20	—9	47	25	42	5	—20	—14	215.1	203.8	34	90
8.	79	1.91 ⁵	1.81	—10	19	97	22	75	12	—20	17	214.0	200.7	32	90
9.	85	1.91	1.85	—	31	116	14	102	14	—8	34	213.2	204.5	22	90
10.	87	1.91	1.92	50	18	155	—12	93	62	50	5	212.9	212.1	12	100
11.	99	1.93	1.96	75	—9	165	—5	85	80	64	1	214.9	213.2	16	100
12.	124	1.96	1.94	75	—9	190	18	97	93	74	16	217.4	213.4	19	100
13.	136	1.99	1.92	75	—13	193	27	96	97	79	14	220.3	217.0	18	100
14.	136	2.02	1.89	55	—9	182	34	93	89	70	12	223.4	220.1	19	100
15.	134	2.04	1.87	50	—9	175	38	87	88	67	8	226.1	222.8	21	100
16.	133	2.06	1.85	40	—9	164	42	82	82	57	7	228.7	224.6	25	100
17.	132	2.08	1.83	30	—13	149	46	73	76	47	2	231.9	226.1	29	100
18.	128	2.09	1.80	5	—9	124	49	70	54	22	2	233.7	226.5	32	100
19.	121	2.09	1.78	—	—9	113	50	63	50	15	—2	234.6	226.9	35	100
20.	93	2.09	1.76	—25	13	81	50	56	25	—11	—8	235.2	226.5	36	100
21.	78	2.08	1.79	—50	16	46	46	50	—4	—42	—12	234.8	224.7	38	100
22.	77	2.06	1.83	—40	18	55	40	45	—	—40	—15	233.2	222.0	40	100
23.	77	2.04	1.87	—30	13	60	34	56	4	—36	—4	231.6	218.7	40	100
24.	77	2.03	1.90	—25	—4	48	32	41	7	—34	—18	230.2	217.8	41	100
25.	76	2.02	1.89	—20	—5	51	32	39	12	—31	—18	228.8	213.8	43	100
26.	75	2.01 ⁵	1.88	—10	—4	61	33	38	23	—23	—16	227.6	209.8	46	100
27.	75	2.01	1.87	—	—	75	33	42	33	—16	—9	226.7	206.2	49	100
28.	75	2.01	1.87	—	—	75	33	42	33	—7	—8	226.1	204.2	50	100
29.	74	2.01	1.87	—25	—	49	33	41	8	—42	—9	225.4	202.4	50	100
30.	73	2.00	1.87	—25	—4	48	33	40	8	—41	—6	223.7	200.4	49	95
31.	74	1.99	1.86	—25	—	49	33	41	8	—40	—6	222.1	199.1	48	95
1.		1.98	1.86	—	—							220.5	197.8		

Berechnung der Zu- und Abflüsse der Juraseen, sowie deren Wasserstände vor und nach Anwendung des Reglements-Vorschlages. Januar bis März 1898.

Zeit	Abfluss Aare Brügg	Beobachtete Seestände		Beobachtete Zu- und Abnahme		Gesamt-Zufluss	Zufluss		Natürlicher Zufluss des Neuenburger Sees	Nach Reglement						
		N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See		Zihl	Aare		Zu- und Abnahme		Pegelstände		Abflüsse		
										N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See	Zihl-Kanal	Aare b.Brügg	
m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	
1. I.	76	1.98	1.86													
6.	78	1.95	1.82	-5	-4	67	30	46	21	-25	2	2.155	2.002	46	90	
11.	80	1.95	1.88	—	5	83	26	52	31	-7	-5	2.141	1.958	38	95	
16.	76	1.94	1.87	-5	-1	74	22	57	17	-21	—	2.10	1.958	38	95	
21.	73	1.92	1.81	-10	-5	61	20	51	10	-26	-4	2.049	1.914	36	95	
26.	72	1.88	1.73	-20	-7	46	29	37	9	-31	-13	1.988	1.77	40	90	
31.	69	1.85	1.70	-15	-3	54	29	40	14	-27	-9	1.935	1.67	41	90	
5 II.	73	1.86	1.81	5	10	84	25	54	30	-9	3	1.917	1.703	39	90	
10.	74	1.89	1.81	15	—	88	21	52	36	-1	-1	1.916	1.692	37	90	
15.	75	1.85	1.74	-20	-6	48	24	44	4	-33	-9	1.851	1.592	37	90	
20.	77	1.86	1.86	5	11	88	13	70	18	-12	10	1.827	1.703	30	90	
22.	112	1.90	1.87	20	1	98	10	68	30	-6	2	1.822	1.712	24	90	
24.	95	1.93	1.78	15	-8	119	24	80	39	16	3	1.835	1.725	23	100	
26.	73	1.92	1.76	-5	-2	88	31	62	26	—	-12	1.835	1.672	26	100	
28.	76	1.92	1.77	—	1	74	30	44	30	-2	-14	1.833	1.610	32	90	
5. III.	77	1.92	1.87	—	9	85	26	59	26	-6	1	1.821	1.621	32	90	
10.	77	1.96	1.86	20	-1	96	24	52	44	6	-10	1.833	1.510	38	100	
15.	78	1.96	1.89	—	3	80	24	56	24	-14	-1	1.806	1.500	38	95	
20.		2.04	2.10	40	10	128	-7	95	33	8	20	1.822	1.722	25	100	

Beilage 6a.

Anwendung des Reglements beim Hochwasser vom Januar 1910.

Am 27. November befindet sich der Bielersee auf der Staugrenze. Die Zuflüsse sind genau reichlich genug, um die Abflüsse durch das vollständig geschlossene Wehr zu ersetzen. Vom 28. auf den 29. November sind die Zuflüsse etwas stärker, die Schleusen werden entsprechend geöffnet, damit der Bielersee auf der Stauhöhe bleibt entsprechend dem graphischen Reglement. Vom 29. auf den 30. November sind die Zuflüsse (Aare + Zihl = 109 m³/sek.) zu klein, um den Abfluss auszugleichen. Es fällt dementsprechend der Bielersee um 2 cm, die am folgenden Tage wieder gewonnen werden. Vom 1. Dezember ab wachsen die Zuflüsse. Es werden aus dem Bielersee bis zu 289 m³ sek. durch sukzessives Öffnen der Mittelschützen abgelassen, laut Reglement Art. 3 und 4. Da die Zuflüsse (247 + 42 = 289) dieses Mass nicht übersteigen, so bleibt der Bielersee auf der normalen Stauhöhe. Der Neuenburgersee dagegen erhält bedeutend mehr Wasser (74 bis 168 m³/sek.), als der Zihlkanal bei dem herrschenden Unterschied der Seespiegel abzuführen vermag (32 bis 70 m³/sek.); er steigt deshalb bis zum Pegelstand 2,725 am 8. Dezember. Von diesem Datum ab ist das Durchflussvermögen des Zihlkanals grösser als die Zuflüsse zum Neuenburgersee; derselbe fällt also bis zum 18. Dezember auf dem Pegelstand 2,651. Während dieser Zeit nehmen die Zuflüsse zum Bielersee wieder ab und es wird das Wehr nach und nach fast gänzlich geschlossen, indem, laut graphischem Reglement, zu dieser Jahreszeit der Bielersee auf der normalen Stauhöhe zu behalten ist, so lange die Abflüsse nicht unter 115 m³/sek. sinken. Am 18. Dezember tritt alsdann ein bedeutendes Hoch-

wasser ein. Die Mittelöffnungen des Wehres werden laut Art. 4 des Reglementes geöffnet; da das Wasser noch weiter steigt, werden die Seitenschützen laut Art. 5 nach und nach geöffnet. Die Abflussmengen der Aare in Nidau stellen sich ein je nach der Schützenstellung entsprechend den Vorschriften des Art. 5 des Reglementes. Da der höchste Stand des Bielersees (2,95 m) die Grenze von Pegel 3,00 nicht erreicht, werden jedoch die Seitenschützen nicht vollständig geöffnet. Unterdessen steigt der Neuenburgersee bis auf den Pegelstand 3,292 am 31. Dezember 1916. Jetzt nehmen die Zuflüsse ab, und es fällt der Bielersee am 4. Januar unter Pegelstand 2,50. Da der Neuenburgersee am gleichen Tage nur bis auf 3,222 gesunken ist, darf der Bielersee nicht laut graphischem Reglement auf Pegelstand 2,50 zurückgehalten werden, vielmehr bleiben laut Art. 7 des Reglementes die Schützen offen, bis der Neuenburgersee am 16. Januar den Pegelstand 2,90 m erreicht hat. Am gleichen Tage befindet sich der Bielersee auf Pegelstand 1,816 m. Es werden dann am 16. die Seitenschützen geschlossen und am 17. fünf Mittelschützen. Am 18. beginnt das Hochwasser. Es wird das Wehr bei sehr rasch steigendem See am 19. gänzlich geöffnet. Der höchste Stand des Bielersees wird am 21. mit 3,837 Pegel Vingelz erreicht und es strömt die Zihl zurück in den Neuenburgersee. Am 25. erreicht letzterer seinen Höchststand mit 3,867 und fällt dann langsam. Am 1. Februar erreicht der Bielersee die Staugrenze wieder, wird jedoch noch weiter abgelassen, um die Absenkung des Neuenburgersees zu beschleunigen.

Man sieht aus der graphischen Darstellung (Beilage 6 c), dass die Seen während der Hochwasserperiode praktisch genommen auf die gleiche Höhe gestiegen wären, wie vor der Anwendung des Reglementes.

**Berechnung der Zu- und Abflüsse der Juraseen, sowie deren Wasserstände
vor und nach Anwendung des Reglements-Vorschlages.
Hochwasser vom Januar 1910.**

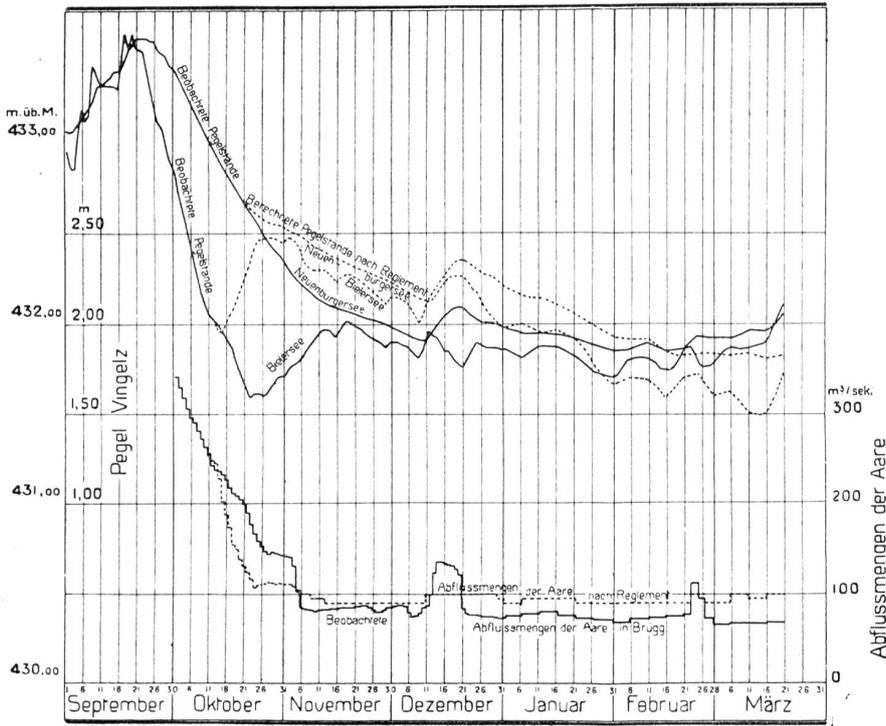
Zeit	Abfluss Aare Brügg	Beobachtete Seestände		Beobachtete Zu- und Abnahme		Gesamt-Zufluss	Zufluss		Natürlicher Zufluss des Neuenburger Sees	Nach Reglement					
		N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See		Zahl	Aare		Zu- und Abnahme		Pegelstände		Abflüsse	
										N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See	Zahl- Kanal	Aare b.Brügg
m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.
27.XI.	161	2.30	1.83	-39	22	124	65	84	40	7	0	2.55	2.50	33	117
28.	156	2.28	1.88	-38	13	137	62	105	32	-1	0	2.553	2.50	33	138
29.	138	2.27	1.91	-59	9	88	60	73	15	-20	-9	2.553	2.50	35	117
30.	124	2.25	1.93	-59	32	97	54	93	4	-26	8	2.544	2.18	30	115
1.XII.	122	2.21	1.97	25	41	188	49	114	74	42	0	2.535	2.498	32	116
2.	135	2.25	2.06	25	99	259	32	202	57	23	0	2.55	2.50	34	236
3.	156	2.26	2.28	201	64	421	-27	247	71	132	0	2.559	2.50	42	289
4.	166	2.34	2.42	202	23	391	-34	223	168	117	0	2.611	2.50	51	271
5.	202	2.42	2.47	152	-	354	-21	223	131	71	0	2.650	2.50	60	283
6.	260	2.48	2.17	76	-60	276	38	162	114	50	0	2.685	2.50	61	226
7.	276	2.51	2.34	51	-64	263	63	149	114	47	0	2.705	2.50	67	216
8.	262	2.53	2.20	-	-45	217	71	143	71	4	0	2.723	2.50	70	213
9.	253	2.53	2.10	-51	-45	157	80	128	29	-39	0	2.725	2.50	68	196
10.	220	2.51	2.00	-76	-32	121	91	106	15	-50	0	2.71	2.50	65	171
11.	186	2.48	1.93	-51	-4	131	82	100	31	-31	0	2.69	2.50	62	162
12.	183	2.46	1.92	-25	-5	153	80	98	55	-6	0	2.678	2.50	61	159
13.	181	2.45	1.91	-25	-9	147	80	92	55	-5	0	2.676	2.50	60	152
14.	178	2.44	1.89	-51	-8	118	78	91	27	-31	0	2.674	2.50	58	149
15.	174	2.42	1.87	-25	-27	121	78	68	53	-24	0	2.662	2.50	57	125
16.	182	2.41	1.81	-25	-13	144	80	89	55	0	0	2.653	2.50	55	154
17.	193	2.40	1.78	25	71	259	74	190	49	-6	0	2.653	2.50	55	184
18.	205	2.41	1.94	101	117	423	68	254	169	114	14	2.651	2.50	55	295
19.	228	2.45	2.20	177	92	496	53	266	228	168	16	2.696	2.531	60	300
20.	284	2.52	2.40	305	143	732	21	406	326	279	123	2.762	2.566	47	330
21.	331	2.64	2.71	178	-5	504	-27	353	151	121	21	2.872	2.839	30	362
22.	330	2.71	2.70	205	-33	502	42	255	217	192	-50	2.92	2.885	55	360
23.	330	2.79	2.63	205	42	577	59	313	264	192	60	2.995	2.774	82	355
24.	341	2.87	2.72	128	14	483	63	292	191	107	11	3.067	2.862	84	365
25.	356	2.92	2.75	102	28	486	65	319	167	86	30	3.109	2.886	83	372
26.	360	2.96	2.81	102	-28	434	74	258	176	87	-25	3.142	2.953	89	372
27.	353	3.00	2.75	128	-33	448	91	229	219	113	-30	3.176	2.898	106	365
28.	341	3.05	2.68	103	9	483	103	217	206	89	4	3.22	2.832	117	360
29.	334	3.09	2.70	103	51	488	101	281	204	87	31	3.255	2.841	117	370
30.	333	3.13	2.81	26	-19	340	103	231	129	7	-32	3.289	2.910	122	365
31.		3.14	2.77									3.292	2.839		

**Berechnung der Zu- und Abflüsse der Juraseen, sowie deren Wasserstände
vor und nach Anwendung des Reglements-Vorschlages.
Hochwasser vom Januar 1910.**

Zeit	Abfluss Aare Brügg	Beobachtete Seestände		Beobachtete Zu- und Abnahme		Gesamt-Zufluss	Zufluss		Natürlicher Zufluss des Neuenburger Sees	Nach Reglement							
		N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See		Zihl	Aare		Zu- und Abnahme		Pegelstände		Abflüsse			
										N'burg. See	Bieler See	N'burg. See	Bieler See	Zihl- Kanal	Aare b.Brügg		
	m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m ³ /sek.	m	m	m ³ /sek.	m ³ /sek.	
31. XII.		3.14	2.77														
1. I.	329	3.14	2.77	-26	-51	252	110	168	84	-46	-53	3.292	2.839	130	351		
	323	3.13	2.66	-26	-37	260	116	170	90	-47	-33	3.274	2.721	137	340		
2.	317	3.12	2.57	-26	-33	258	121	163	95	-45	-29	3.256	2.648	140	332		
3.	310	3.11	2.51	-26	-42	252	129	139	103	-42	-41	3.238	2.581	141	325		
4.	295	3.10	2.42	-78	-42	175	133	120	55	-99	-46	3.222	2.493	144	310		
5.	280	3.07	2.33	-52	-42	186	131	107	79	-66	-53	3.183	2.391	145	305		
6.	272	3.05	2.24	-52	-28	192	129	115	77	-65	-40	3.157	2.271	144	295		
7.	263	3.03	2.18	-77	-45	141	133	85	56	-87	-51	3.131	2.186	143	282		
8.	258	3.00	2.08	-52	-9	163	131	118	79	-60	-15	3.097	2.066	139	272		
9.	252	2.98	2.06	-77	-23	152	129	100	52	-86	-30	3.073	2.032	138	268		
10.	246	2.95	2.01	-77	-18	151	127	101	50	-86	-23	3.039	1.966	136	260		
11.	244	2.92	1.97	-77	-4	189	127	113	76	-58	-8	3.005	1.915	134	255		
12.	241	2.90	1.96	-77	-13	151	123	105	46	-74	-18	2.982	1.903	130	253		
13.	240	2.87	1.93	-51	-13	176	122	105	71	-58	-15	2.953	1.863	129	249		
14.	235	2.85	1.90	0	13	248	121	127	121	-8	6	2.93	1.83	129	250		
15.	227	2.85	1.87	-51	0	176	119	108	68	-60	-12	2.927	1.813	128	248		
16.	225	2.83	1.87	-51	0	174	117	108	66	-60	-19	2.902	1.816	126	248		
17.	232	2.81	1.87	-25	0	207	116	116	91	-31	-32	2.877	1.858	122	215		
18.	262	2.80	1.87	128	126	516	114	274	242	125	156	2.865	1.929	117	235		
19.	350	2.85	2.15	643	516	1509	61	805	704	619	506	2.914	2.274	55	360		
20.	460	3.10	3.25	883	260	1603	-105	825	773	888	245	2.165	3.339	-110	470		
21.	475	3.14	3.78	415	-99	821	-95	471	350	428	-102	3.506	3.837	-78	495		
22.	445	3.61	3.58	236	-54	627	88	303	324	238	-81	3.666	3.632	86	470		
23.	432	3.70	3.47	158	-19	571	131	282	289	144	-23	3.756	3.467	145	450		
24.	422	3.76	3.43	158	-58	522	160	204	318	147	-65	3.812	3.42	171	440		
25.	406	3.82	3.31	-53	-53	300	181	172	128	-63	-57	3.867	3.287	191	420		
26.	388	3.80	3.20	0	-58	330	190	140	190	-10	-65	3.841	3.169	200	405		
27.	372	3.80	3.08	0	-62	310	202	108	202	-7	-68	3.84	3.034	209	385		
28.	358	3.80	2.95	-79	-52	227	209	97	130	-86	-53	3.837	2.892	216	366		
29.	346	3.77	2.84	-53	-61	232	211	71	158	-60	-61	3.804	2.78	218	353		
30.	340	3.75	2.72	-79	-51	210	211	78	132	-87	-42	3.781	2.65	219	339		
31.	331	3.72	2.61	-53	-37	241	211	83	158	-61	-28	3.738	2.563	217	330		
1. II.		3.70	2.53									3.716	2.498				

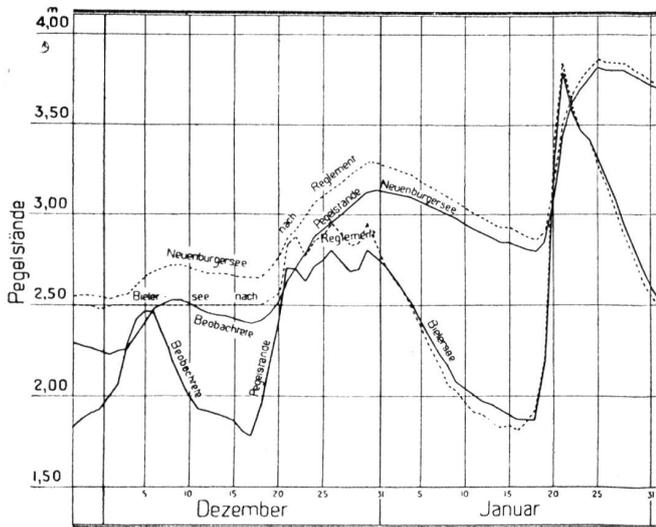
Beilage 5c.

Graphische Darstellung der Pegelstände des Neuenburger- und Bielersees und der Abflüsse der Aare in Brügg, vor und nach Anwendung der Reglements-Vorschläge. Winter 1897—1898.



Beilage 6.

Graphische Darstellung der Pegelstände des Neuenburger- und Bielersees, nach Reglements-Vorschlag. Hochwasser vom Jan. 1910.



Beilage 7.

Untersuchungen über die Wasserstandsschwankungen.

Ergebnisse der vom Verband Aare-Rheinwerke veranstalteten Enquête.
Bericht des Sekretariates des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes.

I. Juraseenregulierung.

Bekanntlich hatten vor Erstellung der bestehenden Regulierungsanlagen in Nidau mit 4 Öffnungen und 32 Schüt-

zen (12 Seiten- und 20 Mittelschützen) die Werke an der Aare stark unter der unvollkommenen Regulierung der Juraseen zu leiden, namentlich das zu oberst gelegene Werk Wangen. Zur Illustration dieser Verhältnisse verweisen wir auf Beilage 7a. Sie enthält die Seestände des Bielersees, ferner die Pegelstände und Abflussmengen des Aarekanals bei Brügg in fünf verschiedenen Zeitperioden von 1899—1911. Aus der Kurve der Pegelstände im Aarekanal bei Brügg und der entsprechenden Kurve der Abflussmengen erkennt man deutlich, in welcher Weise reguliert worden ist. Innerhalb ganz kurzer Zeit zeigen sich Senkungen des Wasserstandes von 60 bis 80 cm! und Änderungen in der Abflussmenge von 80—90 m³/sek. Man kann sich leicht eine Vorstellung davon machen, wie sehr der Betrieb der unterhalb des Bielersees gelegenen Wasserkraftzentralen an der Aare unter diesen Verhältnissen gelitten hat. Seit Einbau der Schützen sollen sich die Verhältnisse, nach Mitteilung der Betriebsleitung von Wangen, wesentlich gebessert haben. Das trifft wohl nur im allgemeinen zu, denn auch jetzt noch wird in einzelnen Fällen in einer Art und Weise reguliert, die zum Protest der benachteiligten Werke herausfordern muss. Zum Beweis dafür verweisen wir auf den Vorgang 14.—18. August 1916 (Beilage 7b). Wie der

Limnigraph Büren zeigt, wurde die Schleuse Nidau am 14. Aug. mittags ca. 2 Uhr plötzlich geschlossen, worauf eine rapide Senkung des Wasserstandes eintrat, die bis 6 Uhr morgens des 15. Aug. den Betrag von ca. 78 cm erreichte, der tiefe Stand blieb dann bis gegen Mittag vom 16. August, worauf wieder ein ebenso rapides Steigen begann, so dass der Wasserstand am 17. August abends ca. 6 Uhr bereits wieder auf dem Stand vom 14. August mittags 2 Uhr angelangt war. Die Schützen Nidau sind in dieser Zeit folgendermassen geändert worden:

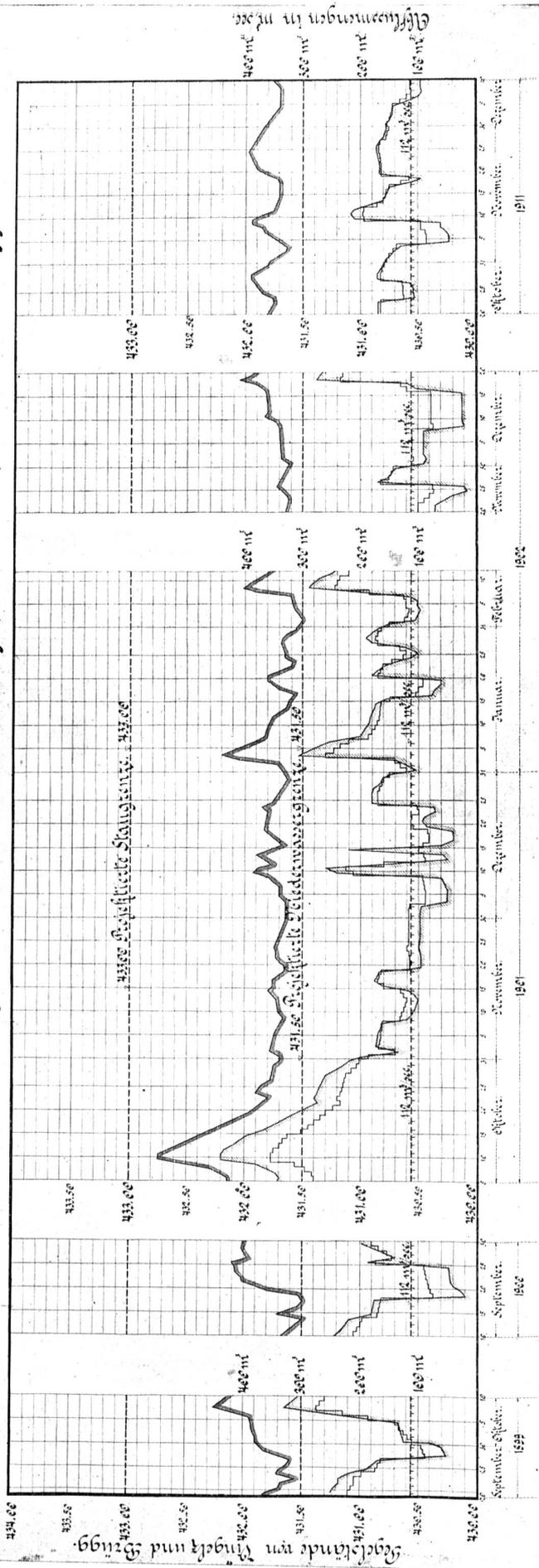
- 14. August 1916: 12 Seitenschützen zu
10 Mittel " zu
- 15. August 1916: 12 Seiten " zu
20 Mittel " zu
- 16. August 1916: 12 Seiten " zu
5 Mittel " zu } Telegramm.
5 " " offen
- 17. August 1916: dito.
- 18. August 1916: 12 Seiten " zu
10 Mittel " zu } Telegramm.
10 " " offen

Die Ursache des Vorganges liegt also darin, dass am 14. August plötzlich 10 Seitenschützen geschlossen, am 16. 5 Seitenschützen geöffnet und am 17. nochmals 5 Seitenschützen geöffnet wurden, so dass der vorherige Zustand wieder erreicht war. Aus welchen Gründen diese Manipulation vorgenommen worden ist, konnte nicht festgestellt werden. Normalerweise wird in den Sommermonaten an den Schützen nichts geändert.

Die Wirkung dieser Regulierung zeigt sich bis nach Döttingen hinunter deutlich. Nach dem Limnigraph Murgenthal sank der Wasserspiegel vom 14. August abends 6 Uhr bis 15. August morgens 4 Uhr um ca. 35 cm, nach dem Limnigraph Brügg sank der Wasserspiegel vom 14. August mitternachts bis 15. August abends 6 Uhr um ca. 30 cm, nach Limnigraph Döttingen vom 14. August mitternachts bis 15. August abends 6 Uhr um ca. 35 cm.

Seesände des Bielersee, Pegelstände und Abflussmengen des Aarekanals bei „Brügg“

Beilage 7 a.



Abflussmengen beim Pegel Brügg. Pegelstände im Aarekanal bez. Pegel Brügg.

Es mag bei diesem Anlass bemerkt werden, dass diese plötzliche Regulierung auch in Fischereikreisen grossen Unwillen erregt hat, wie eine Einsendung im „Bund“ beweist. Der Fischerei in der Aare bis Solothurn ist durch den schnellen Rückgang des Wassers grosser Schaden erwachsen.

Ein ähnlicher Fall einer schlechten Regulierung, deren Grund zudem nicht ersichtlich erscheint, ereignete sich am 28. April 1916, nach dem Limmnigraph Büren (Beilage 7 c). Der Stand der Schützen war an diesen Tagen folgender:

1. Mai 1916 32 Schützen offen	}	20 Schützen geschlossen.
30. April 1916 22 Schützen offen		10 Schützen geöffnet.
29. April 1916 12 Schützen offen		10 Schützen geöffnet.
28. April 1916 32 Schützen offen		

Während diesen Tagen hatte der See, wie aus Limmnigraph Neuenstadt hervorgeht, stets steigende Tendenz. Der Grund des Manövers an den Schützen ist nicht ersichtlich. Dass am 28. April 20 Schützen auf einmal geschlossen wurden, beweist, wie ausserordentlich grob reguliert wird.

Wir haben versucht, noch an einem andern Beispiel festzustellen, aus welchen Gründen eine Regulierung der Nidauerschleuse vorgenommen wird und hierzu die Zeit vom 7.—15. März 1916 gewählt (Beilage 7 d). Nach dem Limmnigraph Büren sank am 7. März 6 Uhr abends der Wasserstand plötzlich um ca. 80 cm bis am 9. März mittags, um dann am 14. März abends 6 Uhr wieder zu steigen. Diese Wasserstandsbewegung rührt daher, dass am 7. März 5 Mittelschützen, am 8. März nochmals 5 Mittelschützen geschlossen wurden. Am 14. März wurden dann 5 Mittelschützen wieder geöffnet. Verfolgt man die Bewegung des Seestandes während dieser Zeit am Limmnigraph Neuenstadt, so ergibt sich, dass vom 6. März der See eine starke Tendenz zum Steigen hatte, die bis 24. März anhielt. Warum in dieser Zeit das Manöver mit den Schützen vorgenommen wurde, ist nicht erfindlich. Die Senkung des Wasserstandes zeigt sich auch am Limmnigraph Murgenthal und Döttingen deutlich. Jedenfalls war diese, in der Niederwasserzeit vorgenommene, für einen unbeteiligten Beobachter unnötige Regulierung, für die Wasserwerke schädlich.

Nach den amtlichen Aufzeichnungen wurden an der Schleuse Nidau im Jahre 1916 folgende Änderungen vorgenommen:

Januar	5 mal	April	5 mal
Februar	4 „	Mai	4 „
März	6 „	Juni	keine
		Juli	keine.

Gewöhnlich werden die Seitenschützen geschlossen gehalten und an den Mittelschützen reguliert. Im allgemeinen geschieht die Regulierung von 5 zu 5, d. h. es werden immer 5 Schützen miteinander geschlossen oder geöffnet. Doch sind auch weitergehende Regulierungen häufig, so dass 10, 15, sogar 20 Schützen miteinander geöffnet oder geschlossen werden. Zum Beispiel waren am:

28. April 1916 32 Schützen offen	}	Reguliert 20 Mittelsch. geschloss.
29. „ 1916 12 „ „		10 „ geöffnet
30. „ 1916 22 „ „		10 „ „
1. Mai 1916 32 „ „		10 „ „

Die Folge der groben Regulierung am 28. April ist aus der Limmnigraphenkurve Büren (Beilage 7 c) ersichtlich.

Die Regulierung im März 1916 geschah folgendermassen:

	Seitenschützen:	Mittelschützen:
1. März	12 zu	10 zu
8. März	12 zu	15 zu
9. März	12 zu	20 zu

Seitenschützen: Mittelschützen:

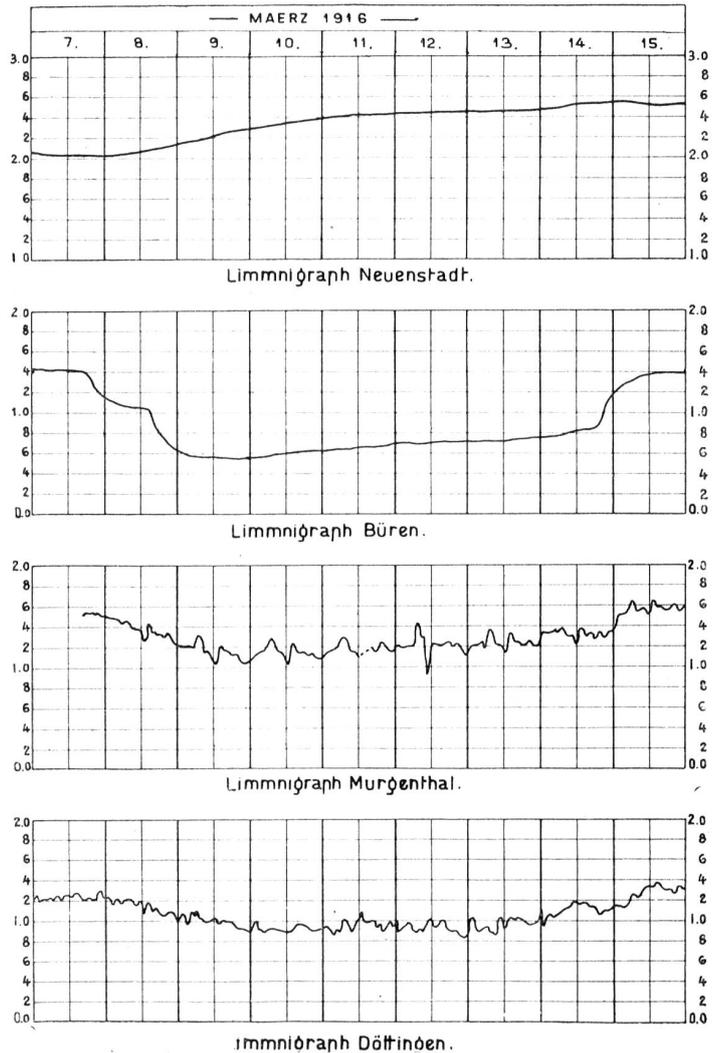
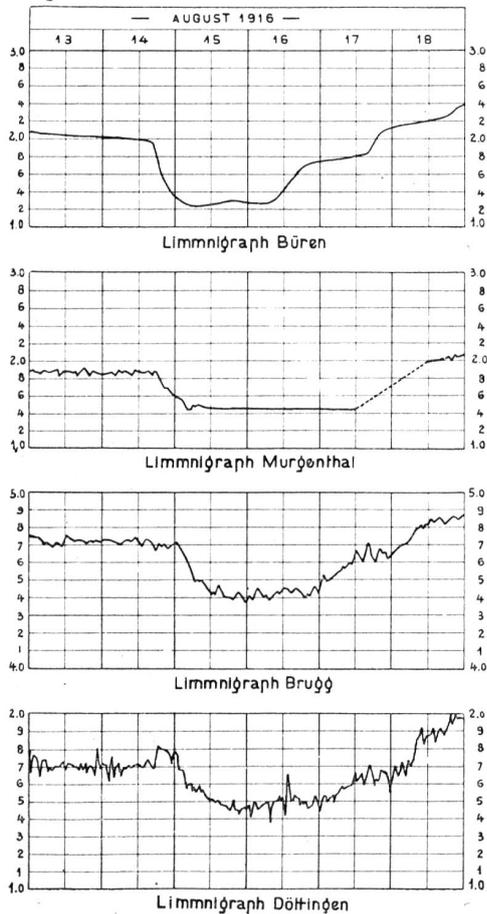
15. März	12 zu	15 zu
24. März	12 zu	10 zu
25. März	12 zu	5 zu.

Beilage 7d.

Limmnigraphenkurven der Stationen Neuenstadt, Büren, Murgenthal und Döttingen, vom 7. bis 15. März 1916.

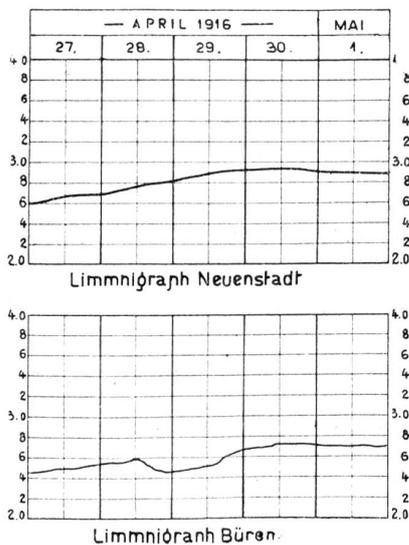
Beilage 7b.

Limmnigraphenkurven der Stationen Büren, Murgenthal, Brugg mit Döttingen, vom 13. bis 18. August 1916.



Beilage 7c.

Limmnigraphenkurven der Stationen Neuenstadt mit Büren vom 27. April bis 1. Mai 1916.



Schweizer. Wasserwirtschaftsverband

Die Verwendung der Elektrizität zu Koch- und Heizzwecken. Die zweite Auflage des Vortrages von Herrn Direktor Ringwald vom 14. November 1914 in Aarau ist in erweiterter und verbesserter Form erschienen. Der Preis beträgt 80 Cts. pro Exemplar für Mitglieder, 1 Fr. für Nichtmitglieder. Bestellungen sind an das Verbandssekretariat zu richten.

Wasserkraftausnutzung

Betriebsgemeinschaft zwischen dem Elektrizitätswerk Schwanden (Glarus) und dem Elektrizitätswerk Linthal. Mit Rücksicht darauf, dass dieses Elektrizitätswerk einen bedeutenden Aufschwung genommen hat und es Aufgabe des Werkes ist, allen Ansprüchen zu entsprechen, hatte sich die Gemeindebehörde mit Linthal für den Bezug von Reservekraft während der Wintermonate in Verbindung gesetzt. Es handelt sich um Abgabe von Kraft zur Nachtzeit. Der Vertrag wurde einstimmig genehmigt. Der Vertrag lautet auf 10 Jahre und tritt in Kraft auf 1. Juli 1917. Der Gemeinderat erhielt von der Gemeinde Vollmacht, der Erstellung einer eigenen Reserveanlage alle Aufmerksamkeit zu schenken und einer spätern Versammlung Pläne und Kostenberechnungen vorzulegen.