



## **Regulierung der Jurarandseen Grundlagen und Vorgehen**

**Juragewässerkorrektion (JGK)  
AWA Amt für Wasser und Abfall**

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion  
des Kantons Bern



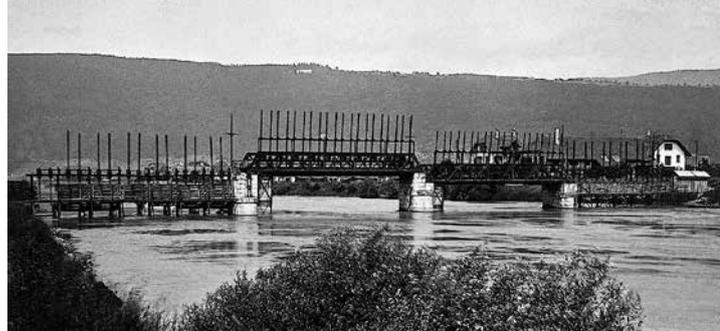
Satellite Image: CNES/SPOT Image/swisstopo, NPOC (BA120183)

Die in zwei Hauptetappen umgesetzte und immer wieder nachgebesserte Juragewässerkorrektur verbindet heute die drei Jurandsees über den Zihl- bzw. den Broyekanal zu einer hydraulischen Einheit mit beträchtlichem Speichervolumen:

- 1** Der Bielersee ist der dynamischste der drei Jurandsees. Einerseits nimmt er seit 1878 bei Hagneck die Aare auf, den Hauptzufluss der drei Jurandsees (wobei die Aare vor allem durch das Wasserkraftwerk am Schiffenensee starke Tagesschwankungen aufweist). Andererseits wird der Ausfluss des Bielersees durch das Regulierwehr Port direkt beeinflusst. Je nachdem, wie viel Wasser dort über den Nidau-Büren-Kanal in die Aare abgelassen wird, sinkt oder steigt der Seespiegel des Bielersees.
- 2** Der Neuenburgersee kann nicht direkt reguliert werden. Da er aber durch den Zihlkanal mit dem Bielersee verbunden ist, wird sein Pegel indirekt durch das Regulierwehr Port und den Seestand des Bielersees beeinflusst. Wegen seiner Grösse reagiert der Neuenburgersee zwar nur träge auf die Niveauunterschiede zum Bielersee, doch dafür kann er grosse Wassermassen aufnehmen – was im Hochwasserfall eine willkommene Ausgleichswirkung hat.
- 3** Auch der Murtensee, der kleinste der drei Jurandsees, ist nicht direkt regulierbar. Sein Pegel steigt und fällt meist parallel zu demjenigen des Neuenburgersees, mit dem der Murtensee durch den Broyekanal verbunden ist.



## Zur Sache



AWA

Heutzutage gibt die Juragewässerkorrektion (JGK) und ihr Reguliersystem normalerweise wenig zu reden. Man hat sich längst daran gewöhnt, dass die Wasserstände der drei Jurarandseen – Bielersee, Neuenburgersee und Murtensee – innerhalb mehrheitlich akzeptierter **Bandbreiten** gehalten werden: nicht zu hoch, aber auch nicht zu tief. Doch manchmal regnet es heftiger oder länger als gewohnt, oder die Schneeschmelze fällt intensiver aus. Dann können die Seezuflüsse über das normale Mass hinaus anschwellen, und damit auch die Pegelstände der Seen.

In jüngerer Vergangenheit musste diese Erfahrung gleich mehrfach gemacht werden. Im August 2005 stieg der Bielersee 34 Zentimeter über die Hochwassergrenze von 430.35 m ü. M. an, bereits im April 2006 erreichten die Seestände wiederum kritische Werte, und im August 2007 stieg der Bielersee sogar 53 Zentimeter über die Hochwassergrenze an. Offensichtlich gibt es ausserordentliche Fälle, in denen das **System der Juragewässerkorrektion** an seine Grenzen stösst. Denn im August 2007 lag auch der Spitzenabfluss der Aare bei Murgenthal mit 1262 m<sup>3</sup>/s über dem angestrebten Höchstwert von 850 m<sup>3</sup>/s, was in den Kantonen Solothurn und Aargau beträchtliche Hochwasserschäden zur Folge hatte.

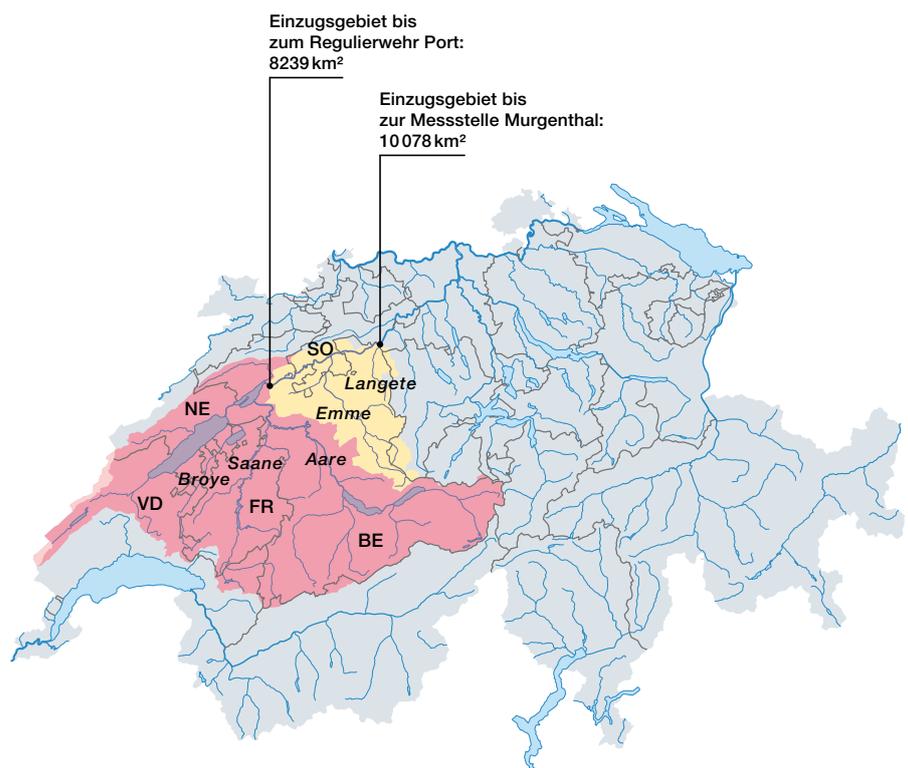
Bei der Regulierung der Jurarandseen geht es also nicht nur um die Seestände, sondern auch um die Abflussverhältnisse in der unterliegenden Aare: Der Abfluss aus den Jurarandseen darf nicht so hoch anschwellen, dass die Situation in den Kantonen Solothurn und Aargau zusätzlich verschärft würde.

Die Einstellung der optimalen Abflusswerte beim **Regulierwehr Port**, dem Kernstück der JGK, ist deshalb eine Rechnung mit vielen Faktoren. Zahlreiche Interessen müssen gebührend berücksichtigt werden – von der Landwirtschaft, der Fischerei, dem Vogelschutz, dem Uferschutz, der Schifffahrt bis hin zur Wasserkraftnutzung.

Nicht allen Ansprüchen kann jederzeit und gleichermassen entsprochen werden. Zudem haben die jüngsten Hochwasser gezeigt, dass im Extremfall bereits im Vorfeld grosser Ereignisse agiert werden muss. Das **Regulierungsreglement**, welches seit den 1980er-Jahren die Basis für die Steuerung der Jurarandseen bildet, wurde deshalb 2008 um die sogenannte **Prognoseregulierung** erweitert: Werden aussergewöhnliche Zuflüsse vorhergesagt, kann der Kanton Bern den Bielersee frühzeitig absenken. Das schafft zusätzliches Speichervolumen.

**Primäres Ziel der Juragewässerkorrektion war und ist der Hochwasserschutz: Mit diesem regulierbaren System sollen Seehöchststände verhindert und der Abfluss der Aare zum Schutz der Unterlieger begrenzt werden. Aber die Seestände dürfen aus Rücksicht auf Landwirtschaft (Grundwasservorkommen), Natur, Schifffahrt und Bauwerke auch nicht zu stark absinken. Die Beeinflussung des Ausflusses aus dem Bielersee erfolgte anfänglich durch das sogenannte Nidauehr (Foto oben). Es wurde zwischen 1936 und 1939 durch das noch heute betriebene Regulierwehr Port ersetzt.**

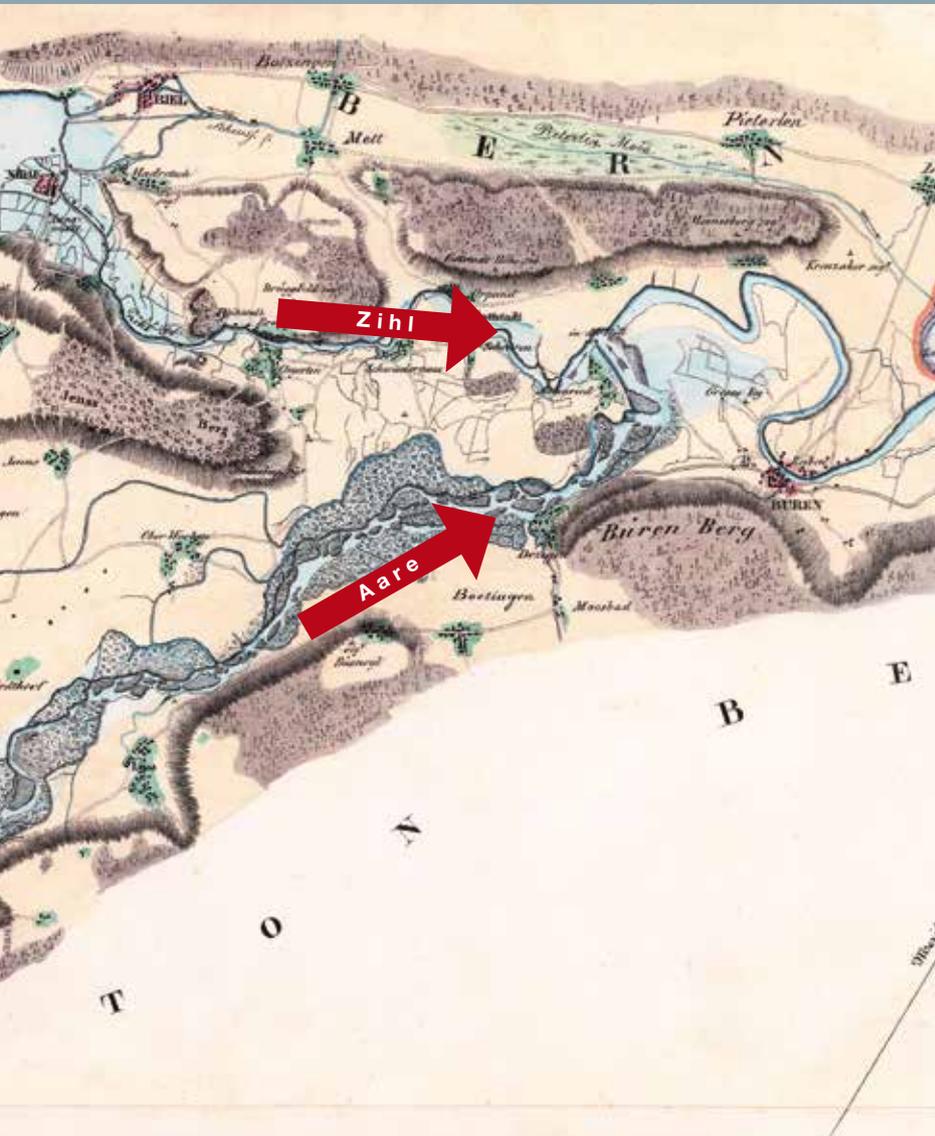
Das Einzugsgebiet der drei Jurarandseen (rot) erstreckt sich über das Hoheitsgebiet von fünf Kantonen und umfasst Teile des Juras, der Voralpen und der Alpen. Gesteuert wird der Abfluss aus diesem Gewässersystem durch das Regulierwehr Port. Rund um die Uhr sorgt dort das Heben und Senken von Wehrschützen dafür, dass sowohl die Jurarandseen als auch der Aareabfluss weder zu hoch ansteigen noch zu tief abfallen. Bei der Seeregulierung muss auch Rücksicht genommen werden auf die hydrologischen Verhältnisse in den unterliegenden Gebieten, vor allem im Zwischeneinzugsgebiet zwischen Port und Murgenthal (gelb).







Portrait von Richard La Nicca auf dem Denkmal der Juragewässerkorrektion in Nidau.



Staatsarchiv Bern

Vor noch nicht einmal 150 Jahren war die Situation im Seeland alles andere als erfreulich: Das Land war sumpfig, die Ernten mager, die Armut bedrückend, die Seuchengefahr gross. Denn bei Hochwasser litt diese Gegend immer wieder unter grossflächigen Ausuferungen der geschiebeführenden Aare und anderer Gewässer.

Wohl mangelte es nicht an Ideen, wie diese ungestümen Flüsse und Bäche zu bändigen seien. Seit dem Jahr 1707 hatten nacheinander gut ein Dutzend Sachverständige mehr oder weniger praktikable Vorschläge zur Verbesserung der Situation gemacht, und immer wieder erinnerten Überschwemmungen an die Dringlichkeit solcher Massnahmen. Aber erst 1867 konnte die Finanzierung eines entsprechenden Korrektionsvorhabens durch einen Bundesbeschluss gesichert werden.

Danach ging es sichtlich rascher voran: Bereits im August 1868 begannen die wasserbaulichen Arbeiten, und diese Eingriffe veränderten das Wasserregime im Seeland grundlegend. Im Mittelpunkt des nach den Plänen des Bündner Oberingenieurs Richard La Nicca (Portrait oben) ausgeführten Vorhabens standen die Umleitung der Aare durch den Hagneckkanal in den Bielersee (Ziffer 1 in der Grafik unten links) sowie die Absenkung und Angleichung der Wasserstände in den Jurandseen.

Damit der Bielersee zusammen mit dem Murtensee und dem Neuenburgersee die erwünschte Pufferzone für Hochwasser bilden konnte, mussten auch die Zihl (2) und die Broye (3) ausgebaut und vertieft werden. Der vergrösserte Abfluss aus diesem zusammenhängenden Speicherraum konnte schliesslich durch den neu angelegten Nidau-Büren-Kanal (4) wieder dem Lauf der Aare zugeleitet werden.

1891 waren diese wichtigsten wasserbaulichen Arbeiten vollendet. Abgerundet wurde das beeindruckende Vorhaben durch die sogenannte Binnenkorrektur zur Entsumpfung des Grossen Moores und anderer Gebiete (5).



Vorlage: Bär (modifiziert)



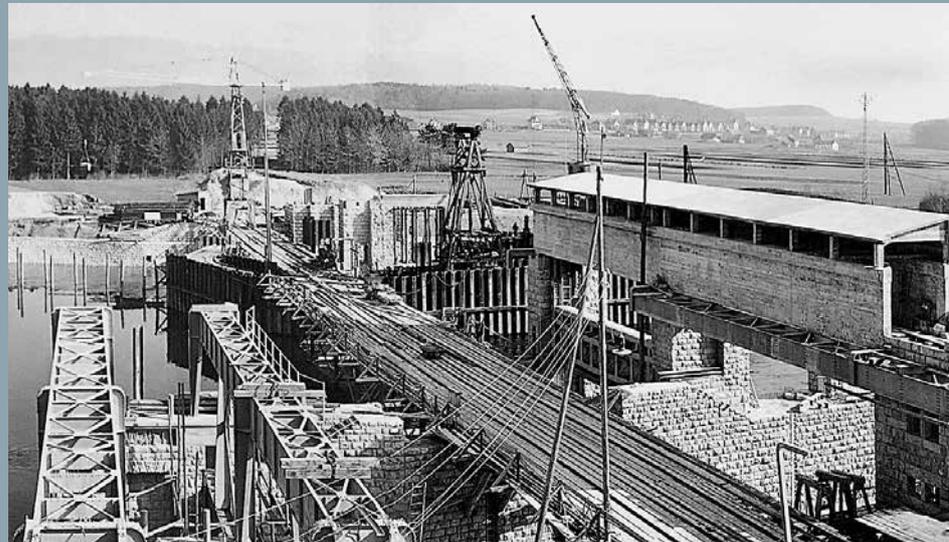
# Nachbesserungen

Grundsätzlich war die Erste Juragewässerkorrektur ein Erfolg. Die Umleitung der Aare sowie die Absenkung und Angleichung der Wasserstände in den drei Jurarandseen minderte die Gefährdung durch geschiebene Ausuferungen der Aare, verwandelte mehrere hundert Quadratkilometer ehemaliges Sumpfland in ertragreiche landwirtschaftliche Anbauflächen und verbesserte die Lebensverhältnisse im Seeland entscheidend.

Doch schon bald gab es neue Sorgen und Interessenkonflikte. So sackte das entwässerte und kultivierte Neuland in sich zusammen, da sich die lockere Torfstruktur der Böden nicht mehr mit Wasser füllte. In manchen Gebieten nahm die Überschwemmungsgefahr deshalb wieder zu, und die Landbesitzer verlangten eine weitere Absenkung der Wasserstände.

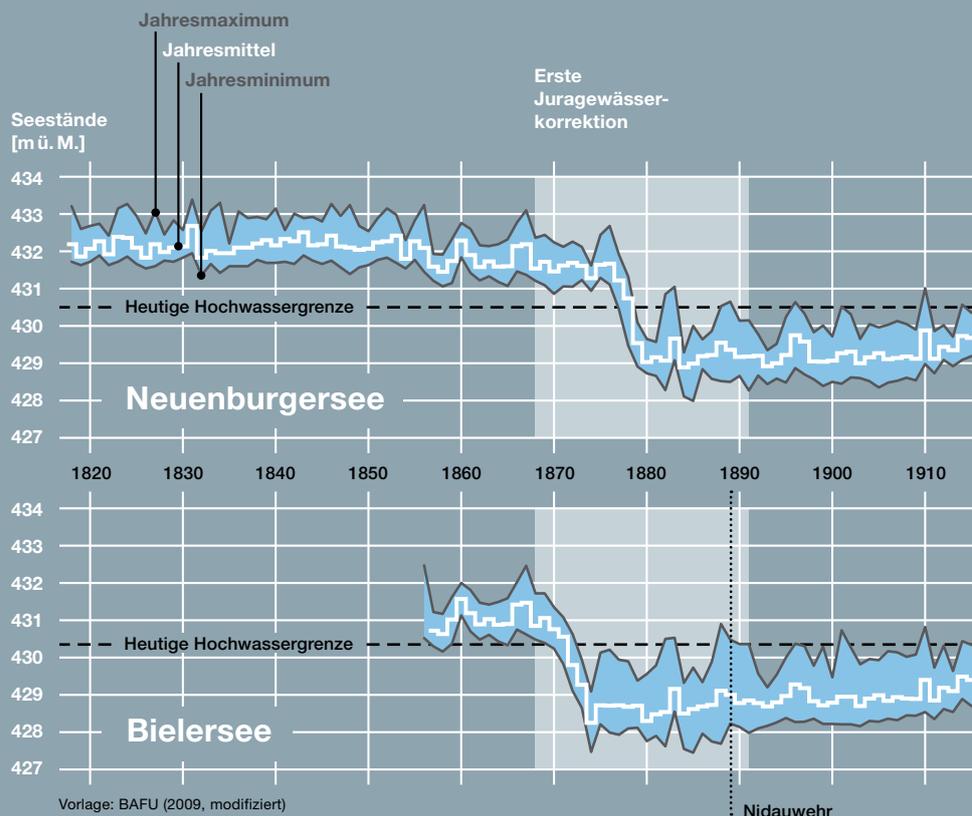
Es gab aber auch gute Gründe zur Hebung der Niedrigwasserstände. Im ursprünglichen Korrektionsprojekt war zwar keine künstliche Beeinflussung des Abflusses aus dem Bielersee vorgesehen. Doch nach der Fertigstellung des Nidau-Büren-Kanals sank der Seewasserspiegel bei Niederwasserperioden tiefer ab als erwünscht: Hänge rutschten ab, Ufer stürzten ein und die Schifffahrt musste oft eingestellt werden. Eine 1887 vollendete Wehranlage bei Nidau (vgl. Foto Seite 3) sollte diesen Zustand ändern. Dieses Bauwerk schloss jedoch nur den neuen Nidau-Büren-Kanal ab, nicht aber den Seewasserausfluss durch die Alte Zihl. Deshalb verhinderte es weder zu tiefe Seewasserstände noch bewährte es sich bei Hochwasser.

Schon 1891 zeichneten sich deshalb Nacharbeiten am Korrektionsprojekt ab, und spätestens nach den verheerenden Überschwemmungen von 1910 war unbestritten, dass die hydraulischen Verhältnisse im gesamten Umfeld der drei Jurarandseen verbesserungsbedürftig blieben. Das erste Korrektionsprojekt hatte ohnehin einen grossen Mangel: Entgegen dem Bundesbeschluss von 1867 fehlte der Einbezug der Aare zwischen Büren a. A. und der Einmündung der Emme samt Eliminierung des sogenannten Emmeriegels.



AWA

Die wichtigste Nachbesserung war der Ersatz des unzweckmässigen Nidauwehrs beim Ausfluss des Bielersees durch eine Anlage, die sowohl den Seewasserspiegel bei Niedrigwasser auf einem gewissen unteren Niveau halten konnte als auch über genügend Abflusskapazitäten bei Hochwasser verfügte. Das Regulierwehr Port, das in den Jahren 1936 bis 1939 erstellt worden ist (Foto oben), genügt diesen beiden Ansprüchen bis heute.

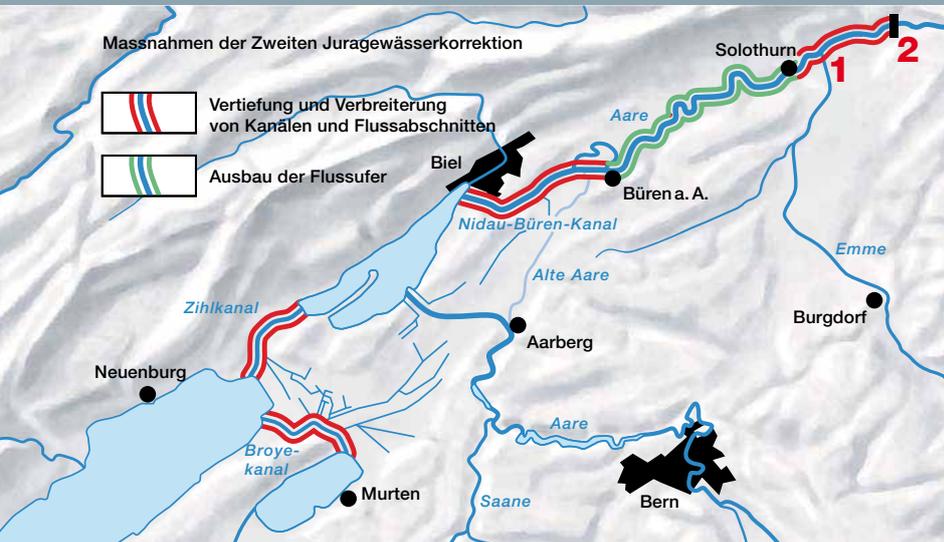


Vorlage: BAFU (2009, modifiziert)

Nidauwehr



# Die Zweite Juragewässerkorrektion (1962–1973)



Vorlage: Bär (modifiziert)

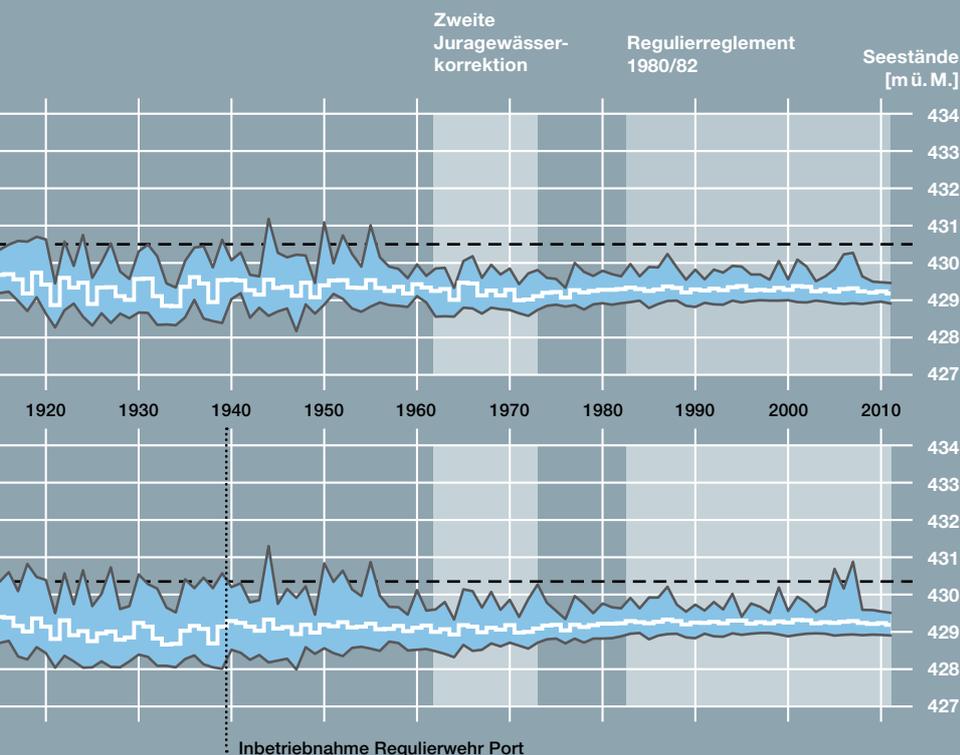
In der zweiten Korrektionsphase wurden bestehende Kanäle verbreitert und vertieft. Dazu kamen Ufersicherungen an der Aare zwischen Büren a. A. und der Emmemündung sowie die Eliminierung des sogenannten Emmeriegels (Ziffer 1 in der Grafik oben). Aber es musste auch dafür gesorgt werden, dass die Aare bei Niedrigwasser nicht zu tief absinkt. Diese Aufgabe übernimmt seit 1970 die Wehranlage des damals realisierten Kraftwerks Flumenthal (2).

Nicht nur 1910 ist das Seeland erneut grossflächig überschwemmt worden, sondern auch 1944, 1948 und mehrfach in den 1950er-Jahren. Verstärkt wurde das Hochwasserproblem durch die anhaltenden Bodenabsackungen, und der Ruf nach Gegenmassnahmen ertönte laut und lauter. Wiederum ebnete die Unterstützung durch Bundesgelder den Weg. Den entsprechenden Kreditbeschluss fällten die eidgenössischen Räte im Herbst 1960, und schliesslich konnten die Arbeiten an der Zweiten Juragewässerkorrektion im Jahr 1962 aufgenommen werden. Projektleiter war Robert Müller, zuvor ETH-Professor für Hydraulik.

Im Bereich der drei Jurarandseen ging es einerseits darum, die Hochwasserstände an die aufgetretenen Landabsenkungen anzupassen und somit um einen weiteren Meter zu senken. Andererseits sollten die Niedrigwasserstände zugunsten der Schifffahrt, der Fischerei und des Landschaftsbilds um knapp einen Meter angehoben werden. Erreicht wurden diese Ziele vor allem durch die Vertiefung und Verbreiterung der bereits bestehenden Kanäle und durch die Seeregulierung. Seither bilden die drei Jurarandseen weitgehend eine hydraulische Einheit mit reduziertem Schwankungsbereich, zudem erhöhte sich das Abflussvermögen aus dem Bielersee.

Auch im Bereich der unterliegenden Aare zielten die baulichen Massnahmen hauptsächlich auf die Minderung des Schwankungsbereichs: durch die Absenkung der Hochwasserspiegel bzw. durch die bessere Einhaltung geeigneter Niedrigwasserspiegel.

Durch die Erste Juragewässerkorrektion sanken die Seestände im Bieler- und im Neuenburgersee im Jahresmittel um mehr als zwei Meter (Grafik links). Mit der Zweiten Juragewässerkorrektion wurden die Hochwasserstände nochmals um einen Meter gesenkt, aber die Mittelwasserstände beibehalten und die Niedrigwasserstände leicht angehoben. Mit den seit den 1980er-Jahren geltenden Reguliervorschriften konnte der durchschnittliche Schwankungsbereich noch weiter eingegrenzt werden.



# Interkantonale Solidarität



Droht der Abfluss der Aare beim Pegel Murgenthal (Foto oben) den Wert von  $850 \text{ m}^3/\text{s}$  zu übersteigen, so ist eine angemessene Drosselung des Abflusses aus dem Bielersee vorzunehmen. Das ist nur einer von vielen Faktoren, die bei der Regulierung der Jurarandseen zu berücksichtigen sind.

Die Juragewässerkorrektion verwandelte ehemalige Sumpfgebiete in ertragreiche Anbauflächen, verbesserte die Lebensverhältnisse im gesamten Seeland und bewahrt bis heute bedeutende Teile der Kantone Bern, Freiburg, Neuenburg, Waadt und Solothurn vor grossflächigen Überflutungen. Dass dieses gigantische Vorhaben aber im 19. Jahrhundert überhaupt realisiert und im Laufe der Zeit mehrfach nachgebessert werden konnte, ist der Solidarität unter den Kantonen zu verdanken. Denn es galt, manches Misstrauen zu überwinden.

So überwog bei den unterliegenden Kantonen **Solothurn und Aargau** anfänglich die Befürchtung, die oberliegenden Kantone **Bern, Freiburg, Neuenburg und Waadt** würden das umfangreiche Vorhaben bloss dazu nutzen, um übermässig zusammenströmendes Wasser möglichst rasch aus ihren Hoheitsgebieten ableiten zu können – und das zu Lasten der Unterlieger.

Um diese Ängste auszuräumen, haben die betroffenen Kantone verbindlich – und unter Aufsicht des Bundes – vereinbart, den Abfluss in der Aare nicht über eine gewisse Grenze hinaus ansteigen zu lassen: Bei der **Messstelle von Murgenthal** – also nach dem Übergang vom Kanton Bern in den Kanton Aargau – soll der Abfluss der Aare höchstens  $850 \text{ m}^3/\text{s}$  betragen.

Die Begrenzung der Abflussmenge bei Murgenthal stellt sicher, dass sich die Hochwassergefahr in den unterliegenden Gebieten bei ohnehin kritischen Situationen nicht noch zusätzlich verschärft. Beeinflussen lässt sich die dort anfallende Wassermenge aber nur an einer einzigen Stelle im Aarelauf: beim Ausfluss der Aare aus dem Bielersee durch das **Regulierwehr Port**.

Dessen Betrieb obliegt dem Kanton Bern. Überwacht werden die Wehrschützen im Regulierwehr Port allerdings nicht vor Ort, sondern in den Räumen des Amtes für Wasser und Abfall (AWA) in Bern.

Im Hochwasserfall wird dort von den Mitarbeitern der Regulierzentrale stündlich berechnet, wie hoch der **maximale Abfluss aus dem Bielersee** sein darf, damit einige Stunden später nicht mehr Aarewasser in die Kantone Solothurn und Aargau abfließt als festgelegt.

Deshalb kommt es gelegentlich vor, dass der Abfluss beim Regulierwehr Port für eine gewisse Dauer **gedrosselt** werden muss, obwohl gleichzeitig die Seestände des Bielersees und allenfalls auch der anderen Jurarandseen bedrohliche Werte annehmen.

Frank (3)

Die Festlegung des optimalen Wasserstands in den Jurarandseen ist jeweils ein Entscheid von grosser Tragweite und richtet sich nach den Verhältnissen im gesamten Einzugsgebiet. Zum Regulierverbund gehören deshalb auch die Oberlandseen. Die Steuerung der verschiedenen Anlagen erfolgt heute teilweise automatisch, wird aber ständig in der Regulierzentrale in Bern (rechts) überwacht.



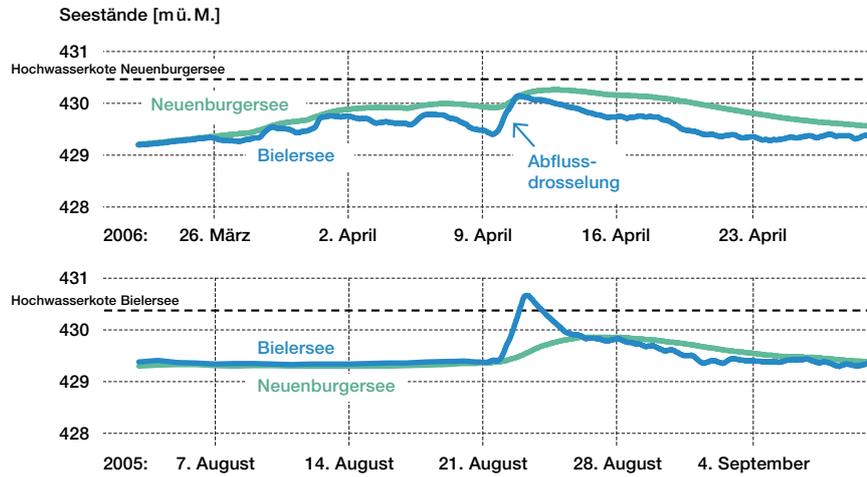
# Hydraulische Einheit

Das Heben und Senken der Wehrschützen im Regulierwehr Port wirkt sich nicht nur auf den Bielersee aus, sondern auch auf den Neuenburgersee (und mit ihm auf den Murtensee). Denn seit der Zweiten Juragewässerkorrektur bilden die drei Jurarandseen weitgehend eine hydraulische Einheit. Dadurch sind die Pegel-differenzen zwischen den einzelnen Seen normalerweise gering.

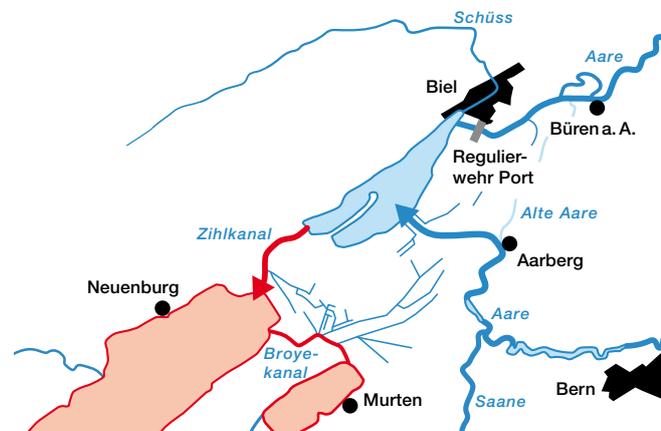
Die Bedeutung dieses **Einheitssees** zeigt sich vor allem im Hochwasserfall: Ein Anstieg aller drei Jurarandseen um einen Meter schafft ein Speichervolumen von insgesamt **280 Millionen Kubikmetern**. Doch die Zuflüsse gelangen in der Regel nicht gleichmässig in die einzelnen Gewässer, weshalb ein Ausgleich über die Verbindungskanäle erfolgt.

Dabei kann es vorkommen, dass die Fliessrichtung in den Verbindungskanälen umdreht. Denn oft erfolgt der grösste Zustrom durch die Aare in den Bielersee. Damit aber der Neuenburgersee seine Funktion als grösster Speicherraum im System erfüllen kann, muss zuerst die **Fliessrichtung im Zihlkanal** wechseln – statt wie üblich vom Neuenburgersee in den Bielersee in die Gegenrichtung (roter Pfeil in Grafik rechts). Diese Umkehr ist nicht direkt beeinflussbar und nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch. Sie erfolgt nämlich erst, wenn der Pegel des Bielersees hoch genug angestiegen ist, um der Zihl buchstäblich eine gegenläufige Fliessrichtung aufzuzwingen.

Zihlkanal bei Le Landeron



Je nachdem, wann und wo die Hochwasser zufließen, verhalten sich die Seestände unterschiedlich. Als im April 2006 die Zuflüsse in den Neuenburgersee und in den Bielersee etwa gleich gross waren, konnte das Niveau des Bielersees immer unter jenem des Neuenburgersees gehalten werden – trotz vorübergehender Abflussdrosselung wegen der sogenannten Murgenthaler-Bedingung (Grafik ganz oben). Anders war die Situation während dem Hochwasser vom August 2005. Damals war der Zufluss in den Bielersee ungleich grösser als jener in den Neuenburgersee. Der Bielersee stieg deshalb stark an und baute gegenüber dem Neuenburgersee vorübergehend ein Gefälle von mehr als einem Meter auf (Grafik oben). Nach einer gewissen Zeit drehte die Fliessrichtung im Zihlkanal um, bis schliesslich über 450 m<sup>3</sup>/s vom Bielersee in den Neuenburgersee flossen.



Bielersee

Nidau-Büren-Kanal

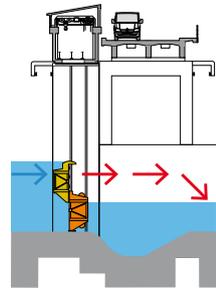
Regulierwehr Port

Alte Zihl

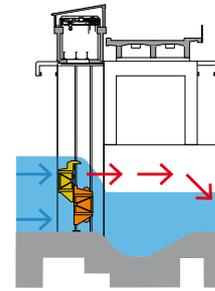


# Das Regulierwehr Port

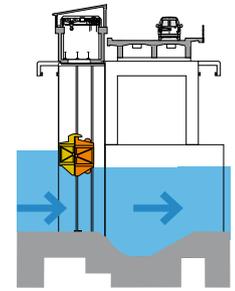
Der Bielersee hat zwei Ausläufe: einerseits den **Nidau-Büren-Kanal**, der im Rahmen der Ersten Juragewässerkorrektur angelegt worden ist, und andererseits die **Alte Zihl**. Deshalb wurde das Regulierwehr, mit dem seit 1939 der Abfluss aus dem Bielersee gesteuert wird, unterhalb des Zusammenflusses dieser beiden Wasserläufe errichtet (als **vorgezogene Massnahme** der erst viel später in Angriff genommenen Zweiten Juragewässerkorrektur). Das Regulierwehr Port hatte von Anfang an nicht nur eine einzige Funktion. Es umfasst auch eine Schleuse für die Aareschiffahrt und trägt die Strassenverbindung zwischen Brügg und Port. Erst jüngerem Datums ist dagegen seine vierte Funktion als Wasserkraftwerk.



Position der Wehrschützen bei Niedrigwasser (bis ca. 220 m<sup>3</sup>/s): Durchfluss ausschliesslich durch das Kraftwerk.



Position der Wehrschützen bei Mittelwasser (ca. 220–500 m<sup>3</sup>/s): Durchfluss durch das Kraftwerk und das Wehr.



Position der Wehrschützen bei Hochwasser\* (ab ca. 500 m<sup>3</sup>/s): Durchfluss nur durch das Wehr; Kraftwerk ist ausser Betrieb.

\* maximal gemessener Abfluss: 761 m<sup>3</sup>/s (20. Mai 1999)

Am rechten Ufer des Nidau-Büren-Kanals befindet sich eine Schleuse für die Aareschiffahrt. Es handelt sich um eine Kammerschleuse mit Umlaufkanälen, die 12 Meter breit ist und eine nutzbare Länge von 52 Metern hat. Passiert wird sie jährlich von knapp 5000 Schiffen. Davon sind rund 82 % private Boote, 17 % sind Kursschiffe und 1 % sind Lastkähne.

Durch das Regulierwehr werden nicht nur die Seewasserstände beeinflusst, sondern auch der Aareabfluss. Das 77 Meter breite Wehr hat 5 Öffnungen. Darin werden sogenannte Doppelhaken-schützen bewegt, die jeweils aus zwei Elementen bestehen: einem Ober- und einem Unterschütz. Zusammen wiegen sie rund 60 Tonnen und sind, voll ausgefahren, knapp 7 Meter hoch.

Das Regulierwehr Port hat nicht nur eine Regulierfunktion, sondern ist auch Teil der Strassenverbindung zwischen Brügg und Port.

Das beim Regulierwehr vorhandene Gefälle wird seit 1995 zur Stromproduktion genutzt. Die mittlere Jahresproduktion dieses Flusskraftwerks beträgt 25 GWh. Die beiden Kaplan-Rohrturbinen haben eine maximale Leistung von 5,2 MW und erlauben eine rasche Anpassung des Betriebs an stark variierende Wassermengen und an die übergeordneten Vorgaben der Seeregulierung.

AWA (1); Frank (3)



# Das Prinzip der Seeregulierung

Das Projekt der Zweiten Juragewässerkorrektion ging von bestimmten **saisonalen Eckwerten** aus, die sich auf die maximal und minimal zulässigen Seestände, die mittleren Wasserstände und den maximalen und minimalen Aareabfluss bezogen.

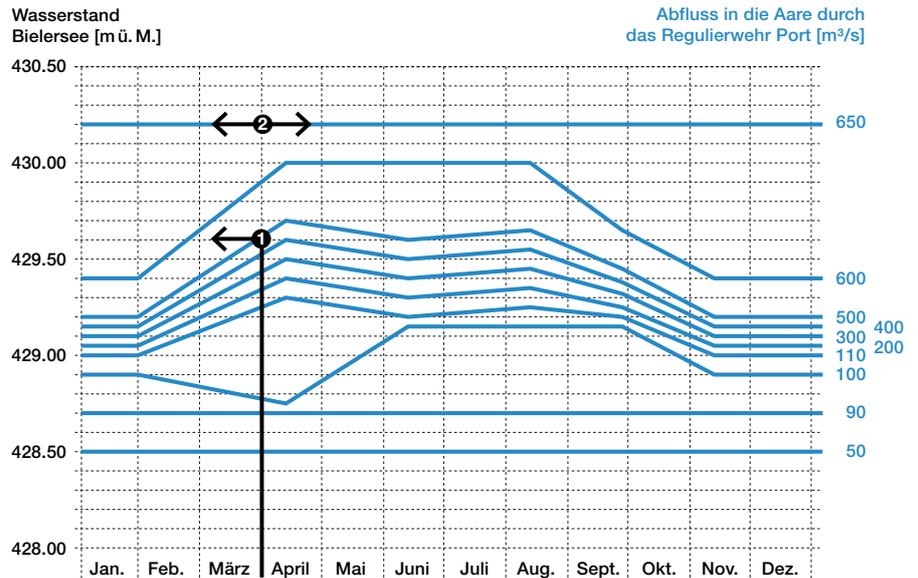
Mit der seither praktizierten Regulierung des Ausflusses aus dem Bielersee konnte der Schwankungsbereich der Seestände wie vorgesehen in allen drei Jurarandseen verringert werden: Die Hochwasserstände wurden gedämpft und die Niedrigwasserstände angehoben, während die Mittelwasserstände beibehalten werden konnten. Natürlicherweise hätten die Seen eine wesentlich grössere Dynamik.

Durch die im Laufe der Zeit gemachten praktischen Erfahrungen mussten die ursprünglich festgelegten Randbedingungen angepasst werden. Die entsprechenden Änderungen schlugen sich im **Regulierreglement 1980/82** nieder, das seither gültig ist. Es beinhaltet die Reguliervorschriften, ein Regulierdiagramm mit der Beziehung zwischen dem Datum, dem Seestand und dem Abfluss beim Regulierwehr Port (vgl. Grafik rechts) sowie Vorschriften zur Hochwasserregulierung.

Seither wird mit der Regulierung ein Jahresgang der Seespiegel angestrebt, welcher den **vielfältigen Ansprüchen** an die Wasserstände der Jurarandseen und an den Abfluss der unterliegenden Aare Rechnung trägt.

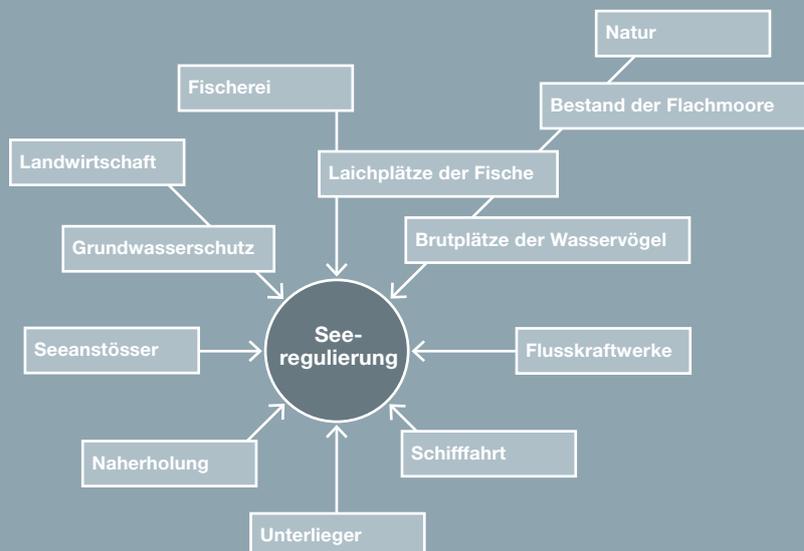
Lesebeispiele für die Pegel-Abflussbeziehung:

- ❶ Erreicht der Seespiegel Anfang April eine Höhe von 429.60 m ü. M., dann werden 500 m<sup>3</sup>/s in die Aare abgelassen.
- ❷ Der maximal zulässige Abfluss beträgt 650 m<sup>3</sup>/s.



Umgesetzt wird das Regulierreglement 1980/82 beim Regulierwehr Port. Rund um die Uhr sorgt dort das Heben und Senken der fünf Wehrschützen dafür, dass die Jurarandseen weder zu hoch ansteigen noch zu tief abfallen. Das Regulierreglement äussert sich allerdings nicht direkt zu den angestrebten Seeständen. Vielmehr enthält es ein sogenanntes Regulierdiagramm, das wegen seiner Darstellung häufig auch als «Linienreglement» bezeichnet wird (Grafik oben). Für jeden Tag im Jahr gibt dieses Regulierdiagramm eine eindeutige Beziehung zwischen dem Seestand und dem einzustellenden Seeausfluss vor. Daraus resultieren Seepiegel, die im Mittel im Winter zwischen 429.00 und 429.20 m ü. M., im Sommer zwischen 429.30 und 429.70 m ü. M. liegen.

Die Ansprüche an die Seeregulierung sind zahlreich und klaffen zum Teil weit auseinander. Bei der Entwicklung des heute gültigen Regulierreglements 1980/82 wurde zwar versucht, diesen unterschiedlichen Vorstellungen bezüglich optimaler Seestände soweit als möglich gerecht zu werden. Doch allein aus hydraulischen Gründen können nicht alle Wünsche vollumfänglich bzw. gleichzeitig erfüllt werden. Zudem gibt es Nutzungs- und Schutzanliegen, die sich widersprechen, und schliesslich gibt es Interessen der Seeanlieger, die den Erwartungen der Unterlieger zuwiderlaufen.



# Seekoten und ihre Bedeutung

Wichtige Grössen, für die sich sowohl die zuständigen Fachleute als auch die Öffentlichkeit interessieren, sind die **kritischen Seestände** in den drei Jurarandseen. Dabei wird zwischen Regulierkoten einerseits und Gefahrenkartenkoten andererseits unterschieden.

## Regulierkoten

Mit Regulierkoten wird der Rahmen abgesteckt, in dem sich die Seestände nach allgemeiner Übereinkunft bewegen sollen. Folglich sind Regulierkoten künstlich festgelegte Werte, die sich entweder im Laufe der Zeit eingebürgert haben oder die ausgehandelt worden sind – gegen unten definiert durch eine **Niedrigwasserkote**, gegen oben durch eine **Hochwasserkote**. Ziel der Seeregulierung ist es, die Wasserstände innerhalb dieser beiden Grenzen zu halten. Bei extremen Wetterlagen (Trockenheit, starker Schneeschmelze oder Dauerregen) können diese Vorgaben allerdings zeitweise unter- oder überschritten werden.

## Gefahrenkartenkoten

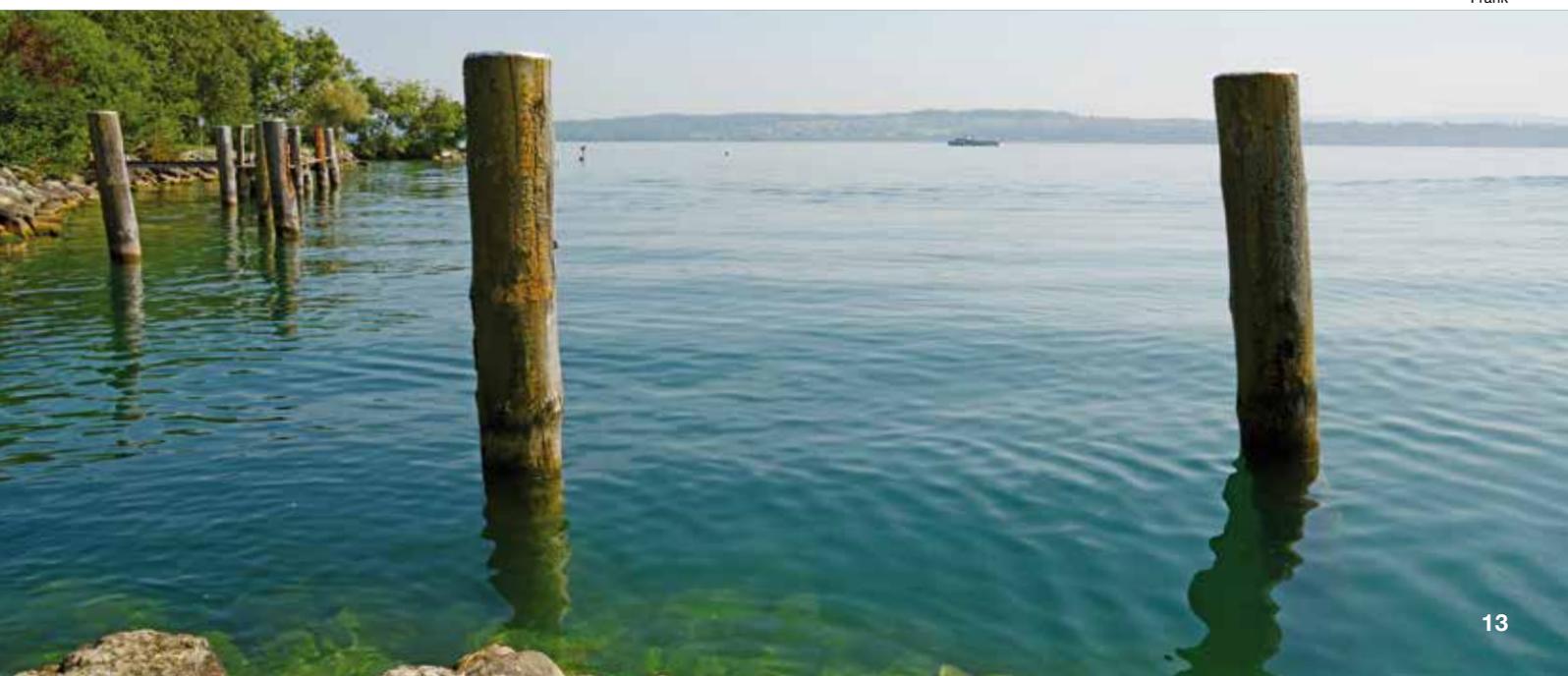
Die Gefahrenkartenkoten wurden bei der Ausarbeitung der Naturgefahrenkarten ermittelt. Sie zeigen, wie häufig am betreffenden See mit Hochwasserständen zu rechnen ist, die im **statistischen Mittel** alle 30, 100 oder 300 Jahre erreicht oder überschritten werden.

	Bielersee	Neuenburgersee	Murtensee
Seeflächen	39 km <sup>2</sup>	217 km <sup>2</sup>	23 km <sup>2</sup>
<b>Regulierkoten</b>			
Hochwasserkoten	430.35 m ü.M.	430.50 m ü.M.	430.85 m ü.M.
Gemessene Höchststände seit 2. JGK (Jahr)	430.88 m ü.M. (2007)	430.27 m ü.M. (2007)	430.47 m ü.M. (2006)
Niedrigwasserkoten	428.60 m ü.M.	428.70 m ü.M.	428.70 m ü.M.
Gemessene Tiefststände seit 2. JGK (Jahr)	428.69 m ü.M. (1976)	428.74 m ü.M. (1973)	428.76 m ü.M. (1978)
Mittlere Seestände im Sommer (Periode: 1983–2011)	429.43 m ü.M.	429.43 m ü.M.	429.44 m ü.M.
Regulierspielräume maximal	1.75 m	1.80 m	2.15 m
Effektive Regulierspielräume im Sommer	0.92 m	1.07 m	1.41 m
<b>Hochwasserkoten gemäss Naturgefahrenkarten (Gefahrenkartenkoten)</b>			
30-jährliche Gefahrenkartenkoten Differenz zu Hochwasserkoten	430.60 m ü.M. + 25 cm	430.40 m ü.M. - 10 cm	430.55 m ü.M. - 30 cm
100-jährliche Gefahrenkartenkoten Differenz zu Hochwasserkoten	431.00 m ü.M. + 65 cm	430.85 m ü.M. + 35 cm	431.10 m ü.M. + 25 cm
300-jährliche Gefahrenkartenkoten Differenz zu Hochwasserkoten	431.30 m ü.M. + 95 cm	431.15 m ü.M. + 65 cm	431.40 m ü.M. + 55 cm

Durch den Vergleich der Regulierkoten (grau) mit den Gefahrenkartenkoten (rot) kann abgeschätzt werden, wie häufig mit einer Überschreitung der Hochwasserkote gerechnet werden muss:

- Beim Bielersee liegt die Hochwasserkote unter der Kote des 30-jährlichen Hochwassers. Es ist also im Mittel häufiger als alle 30 Jahre mit einer Überschreitung der Hochwasserkote zu rechnen.
- Beim Neuenburgersee und beim Murtensee ist es gerade umgekehrt. Die Hochwassergrenze dürfte dort seltener überschritten werden.

Bielersee, Kleintwann



Frank

# Seeregulierung bei Hochwasser

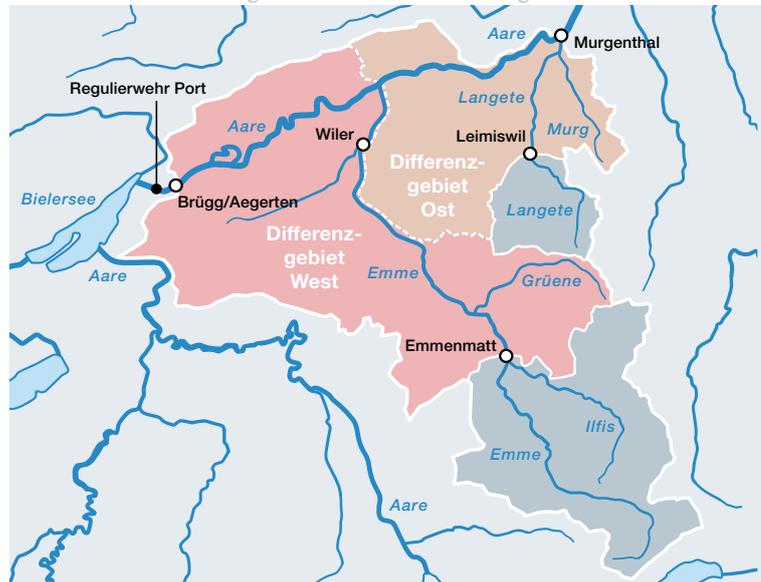
Das Regulierreglement 1980/82 macht nicht nur Vorgaben zur Seeregulierung bei normalen Verhältnissen, sondern enthält auch Vorschriften für den **Hochwasserfall** und zum **Unterliegerschutz**.

Grundsätzlich bilden die drei Jurarandseen bei ausserordentlich starken Zuflüssen einen **zusammenhängenden Speicherraum**, der grosse Wassermengen vorübergehend auffangen und zurückhalten kann. Doch diese willkommene Speicherkapazität ist nicht unbegrenzt, weshalb bei steigenden Seespiegeln auch der Abfluss der Aare erhöht werden muss (vgl. Regulierdiagramm auf Seite 12).

Der Abflusskapazität der Aare sind allerdings Grenzen gesetzt, die bei der Regulierung zu berücksichtigen sind. Denn im Hochwasserfall fliesst nicht nur aus dem Bielersee viel Wasser in die Aare, sondern üblicherweise auch aus den **Zuflüssen** zwischen dem Regulierwehr Port und dem Pegel Murgenthal (etwa aus der Emme und aus der Langete).

Deshalb schreibt die bereits an anderer Stelle erwähnte Murgenthaler-Bedingung eine **angemessene Drosselung** des Abflusses aus dem Bielersee vor, wenn der Abfluss der Aare bei Murgenthal den Wert von  $850 \text{ m}^3/\text{s}$  zu übersteigen droht.

$$Q_i^{\text{Differenzgebiet West}} = Q_i^{\text{Murgenthal}} - Q_{\text{Port}}^{i-2} - Q_{\text{Emmenmatt}}^{i-4}$$



Vorlage: BAFU (2009)

Um bei Hochwasser den auf  $850 \text{ m}^3/\text{s}$  begrenzten Abfluss der Aare bei Murgenthal einhalten zu können, müssen auch die Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet in die Überlegungen zum Soll-Abfluss beim Regulierwehr Port einbezogen werden. Die Hochwasserregulierung basiert deshalb auf einer rechnerisch ermittelten Abflussprognose für die Aare bei Murgenthal: Ausgehend von den beobachteten Abflüssen bei den Messstationen Brügg/Aegerten (Aare), Murgenthal (Aare), Emmenmatt (Emme) und Leimiswil (Langete) werden die Zu- und Wegflüsse in den entsprechenden Teileinzugsgebieten (Differenzgebiet West bzw. Differenzgebiet Ost) bilanziert. Daraus wird der Stunden später in Murgenthal zu erwartende Abfluss berechnet.

Keystone/Alessandro della Valle

Die Regulierung des Ausflusses aus dem Bielersee erfolgt in einem grossräumig abgestimmten Verbund und unter Einbezug aktueller Informationen zur Wetterentwicklung und zu den Zuflüssen aus den verschiedenen Einzugsgebieten. Dennoch gab es Situationen, in denen das System der Jurarandgewässer überlastet wurde. So stieg der Pegel des Bielersees im August 2007 um 53 Zentimeter über die Hochwassergrenze an (Foto rechts), und damals konnte auch die Murgenthaler-Bedingung nicht eingehalten werden.



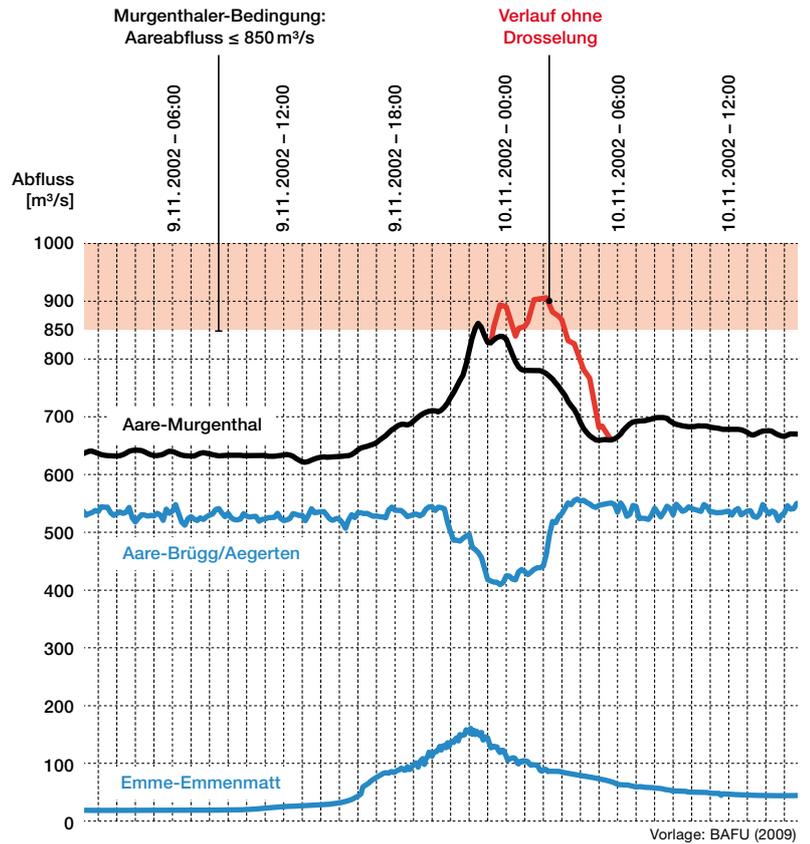
# Das «Einbremsen» der Emme

Zu den Besonderheiten der Seeregulierung an den Jurarandseen gehört, dass sie nicht nur die direkten Seezuflüsse in ihre Überlegungen einbeziehen muss, sondern auch die Niederschlags- und Hochwasserverhältnisse im **unterliegenden Zwischeneinzugsgebiet** zwischen Port und Murgenthal.

Dabei spielt vor allem das Geschehen im Emmental eine grosse Rolle. Unterhalb von Solothurn mündet die **Emme** in die Aare. Intensive Schneeschmelzen oder heftige Gewitter können die Wasserführung dieses Flusses um ein Vielfaches ansteigen lassen (so geschehen am 8. August 2007, als der Abfluss der Emme in Emmenmatt innert 3 Stunden von  $40\text{ m}^3/\text{s}$  auf über  $500\text{ m}^3/\text{s}$  zunahm).

Darauf muss die Seeregulierung Rücksicht nehmen: Kündigt sich ein Emmehochwasser an, wird der Ausfluss aus dem Bielersee kurzzeitig gedrosselt, um in der Aare Kapazität für die Hochwasserwelle aus der Emme zu schaffen. Man spricht bei diesem Vorgang vom **«Einbremsen» der Emme** (vgl. Grafik rechts). Kleinere Ereignisse können mit diesem Vorgehen in der Regel schadlos bewältigt werden. Bei extremen Abflussverhältnissen – wie beispielsweise jenen im August 2007 – stösst dieses System aber an seine Grenzen.

Hochwasserführende Emme beim Zusammenfluss mit der Aare am Emmenspitz bei Luterbach (Aufnahme vom 9. August 2007).



Das Zwischeneinzugsgebiet vom Regulierwehr Port bis zur Messstelle Murgenthal ist  $1839\text{ km}^2$  gross. Davon entfallen  $974\text{ km}^2$  auf das Einzugsgebiet der Emme, die sich durch grosse, aber verhältnismässig kurz andauernde Hochwasser auszeichnet. Das Regulierreglement sieht daher vor, bei Hochwasser der Emme den Abfluss aus dem Bielersee vorübergehend zu drosseln, so dass der Gesamtabfluss der Aare in Murgenthal  $850\text{ m}^3/\text{s}$  nicht überschreitet. Dabei müssen unterschiedliche Laufzeiten berücksichtigt werden: Eine Abflussänderung beim Wehr Port wirkt sich erst nach 2 bis 3 Stunden in Murgenthal aus, während die Hochwasserwelle aus Emmenmatt nach einer Laufzeit von 3 bis 4 Stunden in Murgenthal eintrifft. Ohne Drosselung des Abflusses beim Wehr Port wäre in Murgenthal bei diesem Beispiel (Grafik oben) ein Abfluss von rund  $900\text{ m}^3/\text{s}$  erreicht worden.

Keystone/Kapo Solothurn



# Optimierung im Hochwasserfall: Prognoseregulierung

Diskutierte Massnahmen zur Verbesserung der Hochwassersicherheit im System der Jurarandgewässer:

- Bauliche Erweiterung des Zihlkanals für einen rascheren Ausgleich zwischen dem Bielersee und dem Neuenburgersee (zur besseren Nutzung des Rückhaltevolumens).
- Bauliche Erweiterung der Abflusskapazität in der unterliegenden Aare.
- ✂ Optimierung der Hochwasserregulierung durch bessere Vorhersage ausserordentlicher Zuflüsse, wodurch eine kurzfristige Absenkung der Seespiegel im Vorfeld grosser Ereignisse und somit eine Vergrösserung des Rückhaltevolumens möglich wird (Prognoseregulierung).

Jahrzehntelang hatte sich das Reguliernsystem für die Jurarandseen weitgehend bewährt und manchen wirtschaftlichen Nutzen gebracht. Sowohl das Seeland als auch die Gebiete längs der unterliegenden Aare blieben von nennenswerten Überschwemmungen verschont. Doch im August 2005 haben die Wasserstände erstmals seit Abschluss der Zweiten Juragewässerkorrektion die Hochwassergrenze wieder deutlich überschritten, und im August 2007 überlasteten ausserordentliche Zuflüsse die Jurarandseen und die unterliegende Aare erneut.

Offenbar gibt es Ereignisse, die das System der Juragewässerkorrektion überfordern. Zwar bewahrt das Gesamtsystem der Juragewässerkorrektion das Seeland und die unterliegenden Gebiete vor noch grösseren Überschwemmungen. Aber in **extremen Situationen** ist der Spielraum dieses Systems begrenzt.

Nach diesen Erfahrungen suchten die zuständigen Fachstellen des Bundes, der Juragewässerkantone Bern, Waadt, Freiburg, Neuenburg und Solothurn sowie des ebenfalls betroffenen Kantons Aargau nach **Lösungen**, wie das JGK-System weiter optimiert werden könnte.

Der Handlungsspielraum beschränkte sich allerdings auf einige wenige Möglichkeiten (vgl. Spalte links), wobei die gesamthaft besten Resultate durch eine kurzfristige Vergrösserung des Rückhaltevolumens aller Jurarandseen durch **frühzeitige Absenkung der Seespiegel** im Vorfeld grosser Ereignisse erreicht werden können. Dazu sind keine baulichen, sondern lediglich **betriebliche Anpassungen** des Reguliernsystems nötig: durch eine sogenannte **Prognoseregulierung** im Hochwasserfall.

## Wie funktioniert die Prognoseregulierung?

Basierend auf einer 5-Tages-Meteoprognose erstellt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) täglich Zuflussprognosen für das Einzugsgebiet der grossen Flüsse. Dabei wird auch der zu erwartende **Zufluss der Aare in den Bielersee** berechnet. Falls sich aus dieser Prognose ein starker Anstieg der Seespiegel abzeichnet, wird beim Regulierwehr Port der **Abfluss aus dem Bielersee** erhöht – und damit der Bielersee (und mit ihm der Neuenburger- und der Murtensee) vorsorglich kurzfristig abgesenkt. Tritt das prognostizierte Hochwasserereignis ein, können die Jurarandseen dank der vorsorglichen Absenkung ein deutlich grösseres Wasservolumen aufnehmen. Bleibt das Ereignis aus, kommt nach wenigen Tagen wieder die normale Regulierung zur Anwendung.

Die Prognoseregulierung ist eine Ergänzung des Regulierreglements, welches für die Jurarandseen seit 1980/82 gilt. Sie kommt nur dann zum Tragen, wenn über mehrere Tage hohe Zuflüsse in die Jurarandseen zu erwarten sind. Sie basiert, unter anderem, auf mittelfristigen Prognosen über den Zufluss der Aare in den Bielersee bei Hagneck (Foto).



Frank

### Wann wird sie angewendet?

Der Entscheid, wann die Prognoseregulierung angewendet wird, hängt davon ab, wie hoch der aktuelle Seepiegel ist und welcher Anstieg innerhalb der folgenden Tage erwartet wird. Die Prognoseregulierung wird nur vorgenommen, wenn sich aufgrund des zu erwartenden Anstiegs ein kritischer Seestand einstellen könnte, also in **Ausnahmefällen**. In Absprache zwischen den Fachstellen des Bundes und den betroffenen Kantonen sind zudem Seeabsenkungen möglich, wenn sich aus der Beurteilung der aktuellen Situation (z. B. Schneelage, Abflussbereitschaft der Böden) Hinweise auf ein mögliches Hochwasser ergeben.

### Wie wirkt sie sich aus?

Die maximale Vorabsenkung des Bielersees während der Prognoseregulierung beträgt im Winter rund 20 Zentimeter und im Sommer, bei generell höheren Wasserständen, rund 40 Zentimeter. Das effektive Ausmass der Vorabsenkung hängt allerdings vom **Ablauf des Hochwassers** ab. Deutlich kleiner, wegen der grösseren Seefläche, wird die Vorabsenkung im Neuenburgersee ausfallen.

### Wie häufig wird sie angewendet?

Wie häufig die Prognoseregulierung pro Jahr zur Anwendung kommt, kann gegenwärtig noch nicht abgeschätzt werden. Auf Grund der bishe-

rigen Erfahrungen dürften es allerdings nur **wenige Tage im Jahr** sein (meist im Sommer, wenn der Wasserstand des Bielersees im Durchschnitt um einen halben Meter höher ist als im Winter).

### Randbedingungen

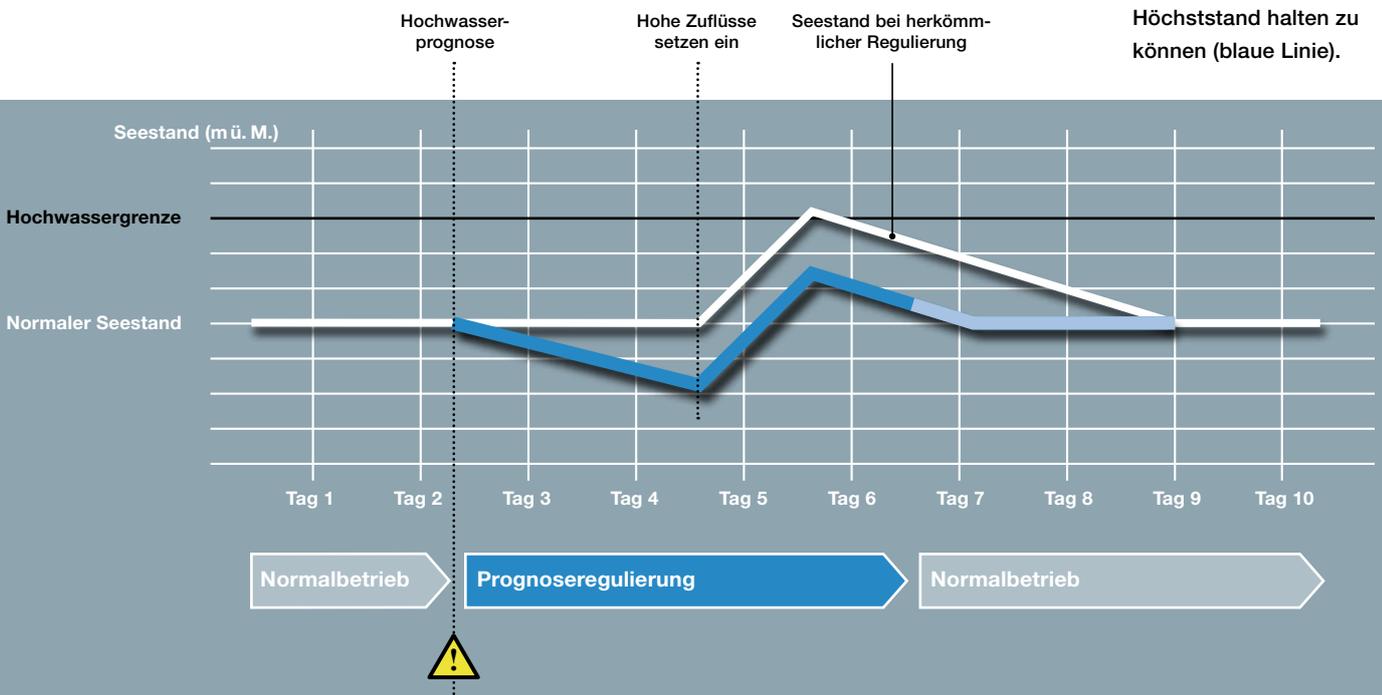
Während der Prognoseregulierung gelten ähnliche Randbedingungen wie bisher, um Natur, Schifffahrt, Kraftwerke und Erholungssuchende nicht übermässig zu beeinträchtigen, aber dennoch die Hochwassersicherheit zu verbessern:

- Bieler- und Neuenburgersee dürfen, gemäss bestehender Reguliervorschriften, saisonal abhängige **minimale Seewasserstände** nicht unterschreiten.
- Der maximale Abfluss beim Regulierwehr Port ist weiterhin auf **650 m<sup>3</sup>/s** festgelegt.
- Der Zielwert für den maximalen Aareabfluss bei Murgenthal beträgt wie bisher **850 m<sup>3</sup>/s**.

### Wann endet die Prognoseregulierung?

Sobald die Zuflüsse in den Bielersee abnehmen, wird automatisch von der Prognoseregulierung zur normalen Regulierung (gemäss Reglement 1980/82) gewechselt. Und für den Fall, dass sich auch in der **Emme** ein grösseres Hochwasser abzeichnet, wird der Abfluss aus dem Bielersee wie bis anhin gedrosselt.

Gemäss Regulierreglement 1980/82 konnte der Abfluss im Wehr Port erst erhöht werden, wenn der Seestand im Bielersee wegen höherer Zuflüsse bereits anstieg (Grafik unten, weisse Linie). Bei der Prognoseregulierung wird der Ausfluss frühzeitig vor einem Hochwasser erhöht, um den Seespiegel vorgängig abzusenken, dadurch Rückhaltevolumen zu schaffen und so während des Hochwassers einen niedrigeren Höchststand halten zu können (blaue Linie).



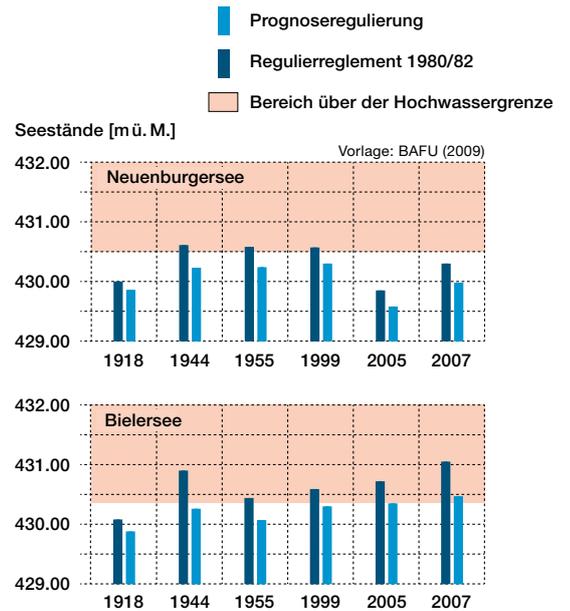
# Möglichkeiten und Grenzen der Prognoseregulierung

Wasserstandsschwankungen sind eine wichtige Voraussetzung, damit die Flachmoore im Uferbereich der Jurarandseen (etwa jene auf der St. Petersinsel, Foto unten) weiterhin als Lebensräume für hochspezialisierte, aber vielfach selten gewordene oder sogar gefährdete Pflanzen- und Tierarten Bestand haben. Jahreszeitliche und ereignisbezogene Pegeländerungen werden trotz der Prognoseregulierung auftreten, denn das neue Instrument wird nur in aussergewöhnlichen Situationen eingesetzt.

Mit der 2008 eingeführten Prognoseregulierung, welche die bisherigen Reguliervorschriften ergänzt, kann das Überschreiten der Hochwassergrenzen der Jurarandseen im Hochwasserfall nicht vollständig verhindert, aber zumindest wirkungsvoll gemindert werden. Denn es muss weiterhin mit **Extremereignissen** gerechnet werden, für deren Bewältigung die getroffenen Vorkehrungen auch nicht ausreichen: Bei sehr hohen Zuflüssen, wie sie nur selten zu erwarten sind, kann in erster Linie der Bielersee weiterhin über die Hochwassergrenze ansteigen (vgl. Grafik rechts).

Die im Rahmen der Juragewässerkorrektion getroffenen Massnahmen entbinden die Gemeinden und die privaten Grundstückbesitzer entlang der Jurarandseen und des Aarelaufs deshalb nicht davor, der Hochwassergefahr bei der **Nutzungs- und Massnahmenplanung** auch künftig grosse Beachtung zu schenken. Nötig bleibt zudem eine umsichtige **Notfallplanung und Notfallorganisation**, um das immer verbleibende Restrisiko auf ein akzeptables Mass zu reduzieren.

Die Prognoseregulierung selbst soll ausschliesslich bei **vorhersehbaren, extremen Ereignissen** eingesetzt werden. Bei kleineren Hochwassern wird wie bis anhin die Regulierung nach Linienreglement angewendet. Dadurch wird es an den Jurarandseen auch in Zukunft und in einem gewissen Rahmen Wasserstandsschwankungen geben.



Die Prognoseregulierung verbessert die Situation bereits im Vorfeld potenzieller Hochwasserereignisse: Ist aufgrund der vorhergesagten Zuflüsse ein übermässiger Anstieg der Seestände zu erwarten, wird der Ausfluss beim Regulierwehr Port frühzeitig vergrössert, dadurch zusätzliches Rückhaltevolumen geschaffen, wodurch eine signifikante Minderung der Seehöchststände resultiert. Das zeigen Simulationen der Seestände im Bieler- und im Neuenburgersee mit den Werten früherer Hochwasser (Grafiken oben).

Frank



Im **Bundesbeschluss über die Bewilligung eines Beitrages an den Kanton Bern für die Erstellung einer neuen Wehranlage in Nidau-Port** vom 20. September 1935 ist festgehalten, dass der Kanton Bern das Wehr nach Massgabe des vom Bundesrat zu erlassenden Reglements auf eigene Kosten bedienen muss.

Zudem heisst es im **Bundesbeschluss über die Gewährung eines Bundesbeitrages an die Arbeiten der II. Juragewässerkorrektur** vom 5. Oktober 1960 in Artikel 11 (Regulierungsreglement), dass die betroffenen Kantone ein Reglement für die Regulierung der Wasserstände der Aare aufstellen und dem Bundesrat zur Genehmigung vorlegen.

Aktuelle Grundlage der Seeregulierung ist die **Interkantonale Vereinbarung zwischen den Kantonen Freiburg, Waadt, Neuenburg, Bern und Solothurn über den gemeinsamen Unterhalt und die Aufsicht des interkantonalen Werkes der II. Juragewässerkorrektur sowie über die Regulierung der dadurch betroffenen Gewässer** (Interkantonale Vereinbarung 1985 über die II. Juragewässerkorrektur), die am 19. November 1986 bzw. 28. Oktober 1993 vom Bun-

desrat genehmigt worden ist. Darin verpflichten sich die Regierungen der Kantone Freiburg, Waadt, Neuenburg, Bern und Solothurn einerseits, einen einheitlichen Unterhalt aller Werke der Zweiten Juragewässerkorrektur zu gewährleisten, und andererseits, ein entsprechendes Regulierungsreglement anzuwenden. Dieses Regulierungsreglement kommt in der Interkantonalen Vereinbarung zufälligerweise ebenfalls in Artikel 11 zur Sprache: «Das Regulierungsreglement wird durch die Aufsichtskommission im Sinne von Artikel 11 Absatz 1 des Bundesbeschlusses vom 5. Oktober 1960 aufgestellt, und die Regulierung erfolgt im Sinn und Geist der II. Juragewässerkorrektur. Zu diesem Zwecke sind die legitimen Interessen der Kantone ober- und unterhalb der Stauwehranlage Nidau-Port zu gleichen Teilen in Betracht zu ziehen.»

Gestützt auf diese rechtlichen Grundlagen wird seit dem 1. Januar 1983 beim Wehr Port das **Regulierungsreglement 1980/82** angewendet. Es wurde vom Bundesrat am 19. April 1983 genehmigt. Das Reglement besteht aus den eigentlichen Reguliervorschriften, einem Regulierdiagramm mit der Beziehung Datum-Seestand-Abfluss sowie einem Anhang zur Hochwasserregulierung bzw. zur Beschränkung des Aareabflusses in Murgenthal auf 850 m<sup>3</sup>/s (Murgenthaler-Bedingung).

Im Jahr 2008 wurde das Regulierungsreglement um einen **Anhang zur Prognoseregulierung** erweitert. Die Federführung lag beim Bundesamt für Umwelt (BAFU). Vertreten in der Arbeitsgruppe waren sowohl die oberliegenden Kantone Waadt, Freiburg und Neuenburg als auch die unterliegenden Kantone Solothurn und Aargau. Der Kanton Bern als verantwortliche Stelle für die Seeregulierung vertritt gleichermaßen Oberlieger- und Unterliegerinteressen.

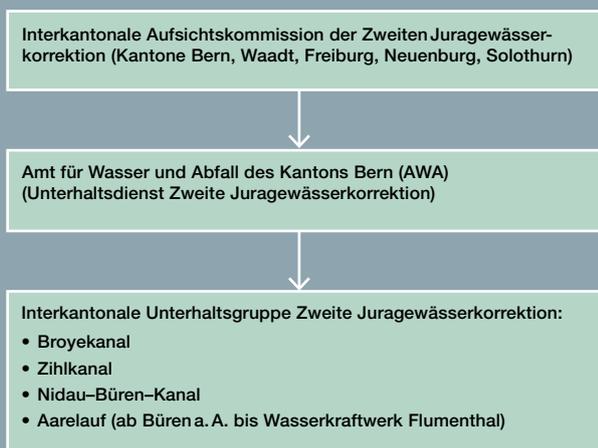
Abgesehen vom Hochwasserschutz gibt es noch zahlreiche andere Ansprüche und Anliegen an die Seeregulierung. Deshalb wurde bereits in den Jahren 1986 bis 1996 eine umfangreiche Studie über die optimale Regulierung der Zweiten Juragewässerkorrektur durchgeführt, wobei auch die Auswirkungen auf die Umwelt untersucht wurden (vgl. Spalte rechts). Die Ergebnisse dieser Studie rechtfertigten keine grundlegende Änderung des Regulierungsreglements.

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule: **Optimale Regulierung der Zweiten Juragewässerkorrektur – Unter Einbezug von Untersuchungen über die Auswirkungen der Reglementsanwendung auf die Umwelt** (Zürich, 1996)

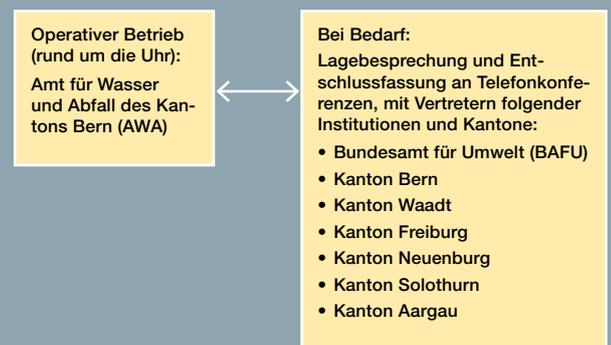
**Nast, Matthias: überflutet – überlebt – überlistet. Die Geschichte der Juragewässerkorrekturen** (Nidau, 2006)

**Bundesamt für Umwelt (Ed.): Ereignisanalyse Hochwasser August 2007. Analyse der Meteo- und Abflussvorhersagen – Vertiefte Analyse der Hochwasserregulierung der Jurarandgewässer** (Bern, 2009)

## Unterhalt Zweite Juragewässerkorrektur



## Regulierung Zweite Juragewässerkorrektur



Herausgeber:  
AWA Amt für Wasser und Abfall, Abteilung Gewässerregulierung  
Reiterstrasse 11, 3011 Bern  
Telefon 031 633 38 11  
[info.awa@bve.be.ch](mailto:info.awa@bve.be.ch)

Redaktion:  
Bernhard Wehren, Bernhard Schudel (AWA)

Konzeption und Realisation:  
Felix Frank Redaktion & Produktion, Bern

Druck:  
Klimaneutral gedruckt im Kanton Bern



Download PDF:  
[www.be.ch/awa](http://www.be.ch/awa)

Schriftlicher Bezug dieser Broschüre:  
AWA Amt für Wasser und Abfall, Abteilung Gewässerregulierung  
Reiterstrasse 11, 3011 Bern  
[info.awa@bve.be.ch](mailto:info.awa@bve.be.ch)

© Bern, November 2012

