



Regulierung Brienersee

Wegen der dichten Bebauung auf dem Bördeli bleibt die Abflusskapazität aus dem Brienersee eingeschränkt – und damit auch der Einfluss der Seeregulierung im Hochwasserfall.

Der Brienersee ist ein typischer Alpenrandsee, eingebettet in die imposante Bergkulisse des Berner Oberlands. Seine steilen Ufer setzen sich auch unter dem Wasserspiegel fort, weshalb kaum Flachwasserzonen existieren.

Aber der Brienersee ist nicht nur ein bereicherndes Landschaftselement. Er ist auch ein bedeutender Wasserspeicher. Das zeigt sich besonders in jenen Zeiten, in denen nach anhaltenden Regenfällen, bei Unwettern oder während der Schneeschmelze besonders viel Wasser in seinem verhältnismässig grossen Einzugsgebiet anfällt. Dann hält der Brienersee zumindest einen Teil dieses Wassers zurück und wirkt ausgleichend auf den Aare-Abfluss Richtung Thunersee.

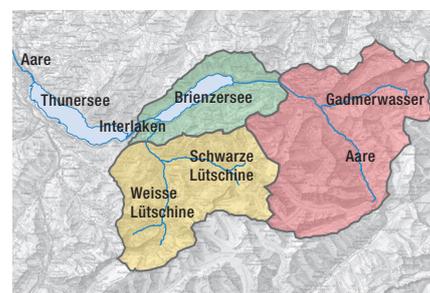
Mittelalterliche Eingriffe

Schon in alten Zeiten ist erkannt worden, dass mit baulichen Massnahmen auf die jahreszeitlichen Abflussschwankungen reagiert werden kann. Bemerkenswert ist vor allem eine grosse Aareschwelle*, die bereits im Mittelalter zwischen Unterseen und Interlaken schräg über den Fluss gelegt worden ist, um die benachbarten Klostermühlen mit Triebwasser zu beschicken und die stromaufwärts ziehenden Fische aufzuhalten.

Gegen diesen Anspruch setzten sich die Bürger von Unterseen wiederholt zur Wehr, etwa im Mai 1434, als sie sogar eine Klageschrift an Kaiser Sigismund richteten, der sich damals am Konzil in Basel aufhielt. Ihr Bitten und Flehen um «kaiserliche Gnad» fruchtete aber nichts, und der Streit um die Fischrechte in der Aare dauerte jahrhundertlang an. Die Aareschwelle war aber auch noch aus anderen Gründen verhasst: Einerseits erschwerte sie den Schiffsverkehr auf der Aare, andererseits staute sie den Aarelauf und damit den Brienersee (wodurch sogar die Talböden am oberen Ende des Sees versumpften).

Erstaunlicherweise änderte auch die Aufhebung der Propstei Interlaken im Jahre 1528 nichts an der unerfreulichen Situation. Es gab zwar unzählige Vorstösse, um die Abflussverhältnisse zwischen Briener- und Thunersee dauerhaft zu verbessern. Aber erst in den 1850er-Jahren konnte die berühmte Aareschwelle endgültig abgetragen, der Aarelauf korrigiert und der Bau von wirkungsvollen Regulierwehren – die vor Ort meist als «Schleusen» bezeichnet werden – an die Hand genommen werden. Dadurch senkte sich auch der Spiegel des Brienersees im Mittel um beinahe zwei Meter ab.

* Die im Aarelauf aufragenden Felsen begünstigten nicht nur den Bau von Stegen zwischen Unterseen und Interlaken. Sie ermöglichten auch die Anlage einer festen Schwelle, die während der jährlichen Fischzüge die begehrten Alböcke (Felchen) in ein Fischfach trieb und in erster Linie der Propstei Interlaken reiche Erträge brachte.



Die Fläche des Brienersees misst knapp 30 Quadratkilometer, aber das dazugehörige Einzugsgebiet ist 1137 Quadratkilometer gross und umfasst neben dem näheren Seeumland (grün) das östliche Berner Oberland (rot) und die beiden Lüttschinentäler (gelb).

Grafik: Frank



Im Normalfall erfolgt der Abfluss aus dem Brienersee über die beiden Kleinwasserkraftwerke Mühle Burgholz und Livta und dann – ab einer Wassermenge von $26 \text{ m}^3/\text{s}$ – auch durch die Tore der Grossen Staatsschleuse. Die Kleine Staatsschleuse wird nur bei ausserordentlich hohen Abflüssen geöffnet (oder während Revisionsarbeiten an der Grossen Staatsschleuse).

Grafik: Frank

Funktionsweise der Seeregulierung

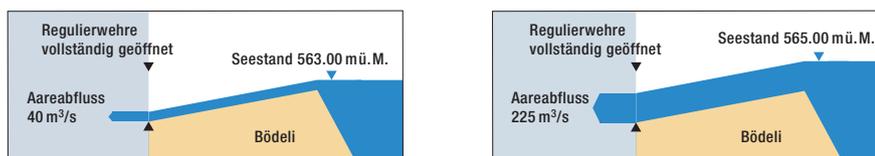
Die Brienersee-Regulierung erfolgt nicht unmittelbar am Seeausgang, sondern mehr als zwei Kilometer davon entfernt inmitten des dicht bebauten Gebiets zwischen Unterseen und Interlaken. Dabei wird der Pegelstand des Oberwassers samt Brienersee nicht nur durch zwei Regulierwehre beeinflusst, sondern auch durch zwei Kleinwasserkraftwerke (vgl. Grafik auf der Vorderseite).

Am Brienersee werden die Pegelstände, Abflussmengen und Betriebszustände ständig an verschiedenen Messstellen erfasst. Alle diese Daten werden durch einen Regulierautomaten verarbeitet, mit dem bestehenden Regulierreglement abgeglichen und als Steuerbefehle an die elektrisch betriebenen Reguliertore weitergegeben. Überwacht wird das gesamte System in der Regulierzentrale in Bern. Dort können nicht nur alle nötigen Informationen über die Betriebszustände eingesehen werden, sondern auch jene über die Wassermengen, die von der Aare und der Lütschine her – den beiden Hauptzuflüssen – in den Brienersee fliessen.

Topografische und hydraulische Einschränkungen

Regulierwehre können unerwünschte Extreme nur begrenzen, wenn sie über eine ausreichend grosse Abflusskapazität verfügen. Das ist allerdings beim Brienersee bloss in beschränktem Mass der Fall und hat sowohl topografische als auch hydraulische Gründe:

- Einerseits kann der Speicherraum des Brienersees nicht beliebig vergrössert werden, da der Seepiegel nicht tiefer abgesenkt werden kann, als dies die Schwelle zum Bödéli – der Schwemmebene zwischen dem Brienersee und dem Thunersee – erlaubt. Tiefer geht nicht, denn diese Stelle bildet sozusagen den «Tellerrand» des Brienersees.
- Andererseits kann auch die Abflusskapazität des Aarekanals nicht beliebig erhöht werden, da der Abfluss selbst bei vollständig geöffneten Regulierwehren nur gesteigert werden kann, wenn auch der Seepiegel des Brienersees ansteigt (vgl. Grafik unten). Ohnehin kann der Aarekanal mit seinen niedrigen Ufern und seiner dicht bebauten Umgebung maximal $340\text{ m}^3/\text{s}$ bewältigen (und das bei Zuflüssen in den See von bis zu $700\text{ m}^3/\text{s}$, wie etwa im August 2005).



Bei vollständig geöffneten Regulierwehren kann der Abfluss aus dem Brienersee nur gesteigert werden, wenn auch der Seepiegel ansteigt.

Daten: AWA

Bleibende Bedeutung von Objektschutz und Raumplanung

Da die technischen Möglichkeiten zur Optimierung der heutigen Wehranlagen längst ausgeschöpft worden sind, bleibt der Einfluss der Seeregulierung auf ausserordentlich hohe Wasserstände beschränkt. Dennoch hat sich das Reguliersystem für den Brienersee, das seit über 160 Jahren existiert, weitgehend bewährt. Aber gerade in jüngerer Zeit – im Frühjahr 1999 und dann vor allem im Sommer 2005 – konnten zwei extreme Hochwasser nicht mehr schadenfrei bewältigt werden. Das erinnert daran, dass in Gewässernähe der Objektschutz zwingend notwendig bleibt. Auch bei der Nutzungsplanung (Ortsplanung) muss der Hochwassergefahr deshalb weiterhin grösste Beachtung geschenkt werden.

Kennzahlen Brienersee

Messstelle Ringgenberg

Seefläche	29.8 km ²
Einzugsgebiet	1137 km ²

Daten: AWA

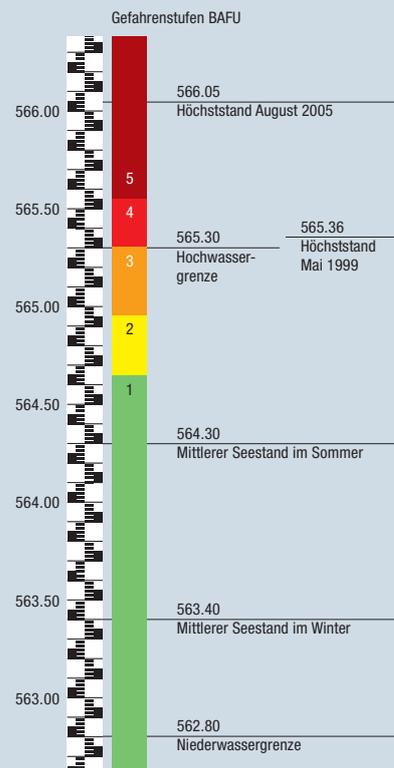
Kennzahlen Aare

Messstellen Ringgenberg, Goldswil

Einzugsgebiet	1138 km ²
Mittlerer Abfluss (2019)	62 m ³ /s
Höchster gemessener Abfluss	344 m ³ /s (23.8.2005)

Daten: BAFU; AWA

Seekoten für den Brienersee (m ü. M.)



Daten: BAFU; AWA

Gefahrenstufe 5: sehr grosse Gefahr
Gefahrenstufe 4: grosse Gefahr
Gefahrenstufe 3: erhebliche Gefahr
Gefahrenstufe 2: mässige Gefahr
Gefahrenstufe 1: keine oder geringe Gefahr

Verantwortliche Regulierbehörde

Amt für Wasser und Abfall (AWA) des Kantons Bern

Publikation

Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern: Regulierung Brienersee – Möglichkeiten und Grenzen (2014)

Abflüsse und Wasserstände

www.bvd.be.ch > Wasser > Messdaten
www.hydrodaten.admin.ch

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Abteilung Gefahrenprävention

Redaktion

Andreas Inderwildi (BAFU)
Bernhard Wehren (AWA)

Konzeption und Realisation

Felix Frank Redaktion & Produktion, Bern

PDF-Download

www.bafu.admin.ch > Themen > Naturgefahren > Dossiers > Seeregulierung

© BAFU 2020²