



Regulierung Thunersee

Erst durch den 2009 in Betrieb genommenen Hochwasser-Entlastungsstollen konnte die Abflusskapazität aus dem Thunersee massgeblich erhöht werden.

Überschwemmungen gab es am Thunersee und am Unterlauf der Aare schon seit alten Zeiten. Häufig spielte bei solchen Ereignissen die Kander die entscheidende Rolle. Denn ursprünglich floss dieser Gebirgsfluss nicht in den Thunersee, sondern unterhalb von Thun direkt in die Aare – und zwar gegenüber der von Steffisburg heranströmenden Zulg. Die Schuttfächer dieser beiden geschiebereichen Aarezuflüsse bildeten immer wieder einen Riegel, der die Aare bis nach Thun zurückstaut und dadurch auch den Seepegel anhub.

Abhilfe schuf erst jenes Bauvorhaben, das vor etwas mehr als 300 Jahren vollendet worden ist: die Umleitung der Kander durch eine Bresche im Strättlihügel in den Thunersee. Dadurch gelang es, den See als natürliches Rückhaltebecken zu nutzen. An sich war das eine bestechende Idee. Aber man hatte damals den Zufluss in den Thunersee erhöht, ohne gleichzeitig für eine angemessene Erhöhung des Aareabflusses zu sorgen.

Dieser konzeptionelle Mangel sorgte schon bald für gehörigen Verdross. Im Frühjahr 1714 floss erstmals Kanderwasser direkt in den Thunersee, und noch im gleichen Jahr uferte der See aus. Gleiches geschah in den Jahren 1715, 1718, 1720 und 1721. Eilig versuchte man, die unbefriedigende Situation beim Seeausfluss zu verbessern: In Thun wurden alte Mühleschwellen entfernt und erste Regulierwehre errichtet, zudem wurde dort der frühere Stadtgraben erweitert und zur Äusseren Aare vertieft. Alle diese Nacharbeiten samt der späteren Korrektur der Aare in ihrem Unterlauf änderten aber nichts daran, dass bei Hochwasser die Abflusskapazität in Thun weiterhin – und das galt bis in jüngste Zeit – zu gering war und sich der See immer wieder übermässig aufstaut.

Mangelnde Abflusskapazität

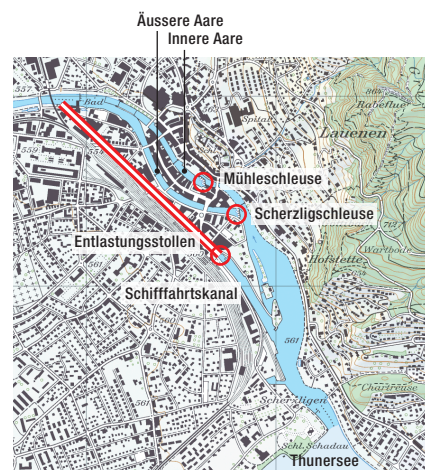
Der Thunersee ist kein Rückhaltebecken, das grosse Zuflüsse unbegrenzt aufnehmen kann. Als unmittelbare Folge der Kanderumleitung hatte sich das Verhältnis von Seefläche und Einzugsgebiet ungünstig verändert; die Seefläche ist seither im Verhältnis zum Einzugsgebiet kleiner als bei allen anderen grossen Seen der Schweiz. Zudem blieb der Handlungsspielraum der Seeregulierung aus hydraulischen Gründen viel kleiner als bei anderen Seen. Wegen der ungünstigen Gerinnegeometrie (hohes Sohlenniveau im Bereich Schadau–Scherzligschleuse) konnte ein ausserordentlich starker Zufluss bis zum Jahr 2009 nur abgeleitet werden, wenn auch der Wasserstand im Thunersee bereits eine gewisse Höhe* erreicht hatte.

* Selbst bei einer vollständigen Öffnung der beiden Regulierwehre in Thun musste bis 2009 ein See-stand von 558.00 mü. M. überschritten sein, damit pro Sekunde mehr als 300 Kubikmeter Wasser in die Aare abfliessen konnten.



Knapp 50 Quadratkilometer misst die Fläche des Thunersees, aber dessen Einzugsgebiet ist heute rund 2500 Quadratkilometer gross, womit die Seefläche nur 2 Prozent des gesamten Einzugsgebiets ausmacht.

Grafik: Frank



Die Aare verlässt den Thunersee in einem unterschiedlich tiefen und breiten Flussbett, aus dem linkerhand der sogenannte Schifffahrtskanal abzweigt. 1300 Meter unterhalb des Sees teilt sich die Aare in zwei Arme auf, die über Regulierwehre (Schleusen) verfügen: die Innere Aare und die Äussere Aare. Seit 2009 bildet ein Hochwasser-Entlastungsstollen einen dritten Arm der Aare, der bei Bedarf zusätzliche Wassermengen unter der Stadt Thun hindurch ableitet.

Grafik: Frank

Hochwasser-Entlastungsstollen

Im Laufe der Zeit sind verschiedene Möglichkeiten geprüft worden, um die Abflusskapazität beim Ausfluss des Thunersees zu vergrössern. Daraus entwickelte sich allmählich die Idee eines langen Entlastungsstollens, der bereits bei einem tiefen Wasserstand eine beträchtliche Wassermenge ableiten kann. Realisiert worden ist dieses Bauwerk in den Jahren 2007 bis 2009. Sein Einlauf befindet sich am Ende des sogenannten Schifffahrtskanals. Von dort wird das Wasser unter der Stadt hindurch geführt und unterhalb des Kraftwerks Thun-Aare wieder in die Aare eingeleitet.

Normaler Regulierbetrieb

Im Normalfall erfolgt die Seeregulierung durch die beiden Regulierwehre: die Mühle- und die Scherzligschleuse. Anhand eines sogenannten Regulierreglements wird der Seeaussfluss so eingestellt, dass die Höhe des Seestands und die Abflussmenge in die Aare möglichst vielen Ansprüchen genügen (für jeden Kalendertag und Seestand ist die Abflussmenge vorgegeben; zudem sind die minimalen Seepegel vorgegeben). Dieses Vorgehen funktioniert allerdings nur bei normalen hydrologischen Verhältnissen. Nehmen die Zuflüsse in den Thunersee ausserordentlich stark zu, dann reichen selbst vollständig geöffnete Schleusentore nicht aus, um eine genügend grosse Abflusskapazität zu erreichen.

Stolleneinsatz bei Hochwasser

Wenn sich kritische Situationen abzeichnen, kommt der Hochwasser-Entlastungsstollen zum Einsatz. Durch ihn können pro Sekunde zusätzlich bis zu 100 Kubikmeter Wasser aus dem See abfliessen. Dadurch wird der Handlungsspielraum für die Seeregulierung am Thunersee erheblich erweitert. Diese entscheidende Verbesserung gegenüber früher kann aber nur wirksam werden, wenn ein drohender Seeanstieg bereits zu einem möglichst frühen Zeitpunkt erkannt wird. Dann kann der Entlastungsstollen vorgängig geöffnet werden, um rechtzeitig ein genügend grosses Rückhaltevolumen für übermässige Zuflüsse in den See zu schaffen.

Steuerung der drei Regulierwerke

Die Steuerung der beiden Regulierwehre und des Entlastungsstollens in Thun erfolgt aus Sicherheitsgründen so weit wie möglich automatisch: Aus Messungen von Niederschlägen, Abflussmengen und dem Wasserstand des Sees ermittelt ein Steuerungssystem die aktuelle Hochwassergefahr. Während der Schneeschmelze analysieren Experten zudem laufend die Lage, und ausgehend von der jeweiligen Beurteilung wird der See auf einen bestimmten Pegel abgesenkt (oder gehalten, wenn der aktuelle Seepegel bereits tief genug ist).

Diese Absenkung geschieht primär über die beiden Schleusen. Reicht deren Kapazität nicht aus, so wird – nach Ablauf einer Vorwarnzeit – der Hochwasser-Entlastungsstollen geöffnet. Dabei muss Folgendes beachtet werden: Der Hochwasser-Entlastungsstollen hat auch Auswirkungen auf den Abfluss der Aare zwischen Thun und Bern, aber er soll die Situation der Unterlieger nicht verschärfen. Der maximale Abfluss der Aare in Bern darf somit nicht grösser werden, als er ohne Stollen gewesen wäre. Sobald sich abzeichnet, dass die vorgegebenen Grenzwerte überschritten werden, wird deshalb der Stolleneinsatz in Thun gedrosselt.

Bisherige Erfahrungen

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass sich der Hochwasser-Entlastungsstollen bewährt. Zwischen 2010 und 2019 ist er 18-mal eingesetzt worden (pro Jahr durchschnittlich an 8 Tagen). Das ist weniger häufig als ursprünglich erwartet, insbesondere deshalb, weil die Hochwassergefahr situativ – und nicht nur automatisch – beurteilt wird.

Kennzahlen Thunersee

Seefläche	47.7 km ²
Einzugsgebiet	2451 km ²

Daten: AWA

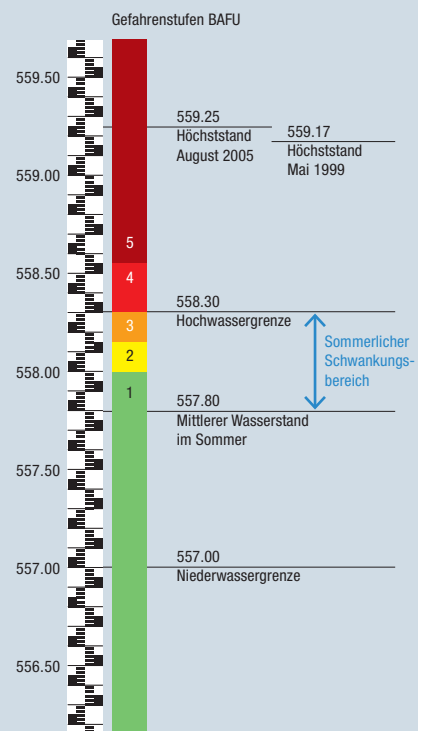
Kennzahlen Aare

Messstelle Aare-Thun

Einzugsgebiet	2466 km ²
Mittlerer Abfluss (2019)	113 m ³ /s
Höchster gemessener Abfluss	564 m ³ /s (15. 5. 1999)

Daten: BAFU; AWA

Seekoten für den Thunersee (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:
Hochwasserschutz am Thunersee (2010)

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