



Faktenblatt 1: Ausmass und Ursachen der Hochwasser im Juli 2021

Zuviel Wasser für die Aare und die Jurarandseen

Im verregneten Juli 2021 erreichten Bieler-, Neuenburger- und Murtensee die höchsten Wasserstände seit über 50 Jahren. Durch die Überflutungen an ihren Ufern und entlang der Aare unterhalb der drei Jurarandseen entstanden Gesamtschäden von rund 60 Millionen Franken.

Der Sommer 2021 wird als einer der nässesten seit Messbeginn in Erinnerung bleiben. Bereits im Mai und Juni hatte es in weiten Teilen der Schweiz überdurchschnittlich viel geregnet. Durch den Temperaturanstieg setzte in den höheren Lagen ab Juni zudem eine intensive Schneeschmelze ein. Als in der zweiten Junihälfte heftige Gewitter übers Land zogen, fielen diese Starkniederschläge auf bereits komplett wassergesättigte Böden. Die intensiven Oberflächenabflüsse liessen die Pegel der Fließgewässer und Seen stark ansteigen. Besonders davon betroffen waren der Thunersee und die drei Jurarandseen mit den alpin geprägten Einzugsgebieten ihrer wichtigen Zuflüsse Aare und Saane.

Für die Steuerung von Bieler-, Neuenburger- und Murtensee ist der Regulierdienst des Kantons Bern verantwortlich. In der ersten Phase des Hochwassers hat er die Abflüsse beim Regulierwehr in Port (BE) am Ausfluss des Bielersees im Rahmen der Vorschriften markant erhöht. Dadurch gelang es vorerst noch, die Seepiegel sowie die Abflussmenge der Aare unterhalb des Bielersees unter den kritischen Hochwassergrenzen zu halten.



© Philippe Gyarmati

Hochwasserführende Simme bei Wimmis am 15. Juli 2021. Via den Thunersee und die Aare gelangen die Wassermassen aus dem Berner Oberland in den Bielersee.



© Christine Wisler



© DGE-DRNA des Kantons Waadt

Als Folge der Seeabsenkung ist die Sankt Petersinsel im Bielersee seit der ersten Juragewässerkorrektur mit dem Festland bei Erlach (BE) verbunden. Im Juli 2021 stand diese flache Landzunge weiträumig unter Wasser. Auch an den Südufern des Neuenburgersees – wie hier in Cheseaux-Noréaz (VD) – wurden zahlreiche Wohngebäude und touristische Anlagen wie Campingplätze überschwemmt.

Die Starkniederschläge im Juli waren zu viel

In dieser bereits angespannten Situation brachten die in den ersten Juli-Wochen erneut gehäuft auftretenden Niederschläge das Fass schliesslich zum Überlaufen. Kühlfeuchte Luftmassen aus dem Atlantik trieben kräftige Schauerstaffeln mit eingelagerten Gewittern über die Schweiz, die nur langsam nach Südosten abzogen. Sie sorgten vor allem vom 12. bis zum 16. Juli für intensive Niederschläge mit verbreiteten Regensummen von 100 bis 200 Millimeter. Diese führten an mehreren Seen und Flüssen auf der Alpennordseite zu Hochwasser und Überflutungen (Grafik, Seite 3 oben).

In dieser Periode mit hohen Zuflüssen in die Jurarandseen führte auch die Emme immer wieder Hochwasser. Deshalb musste der Regulierdienst den Abfluss aus dem Bielersee – zum Schutz der Aare-Anstösser in den Kantonen Solothurn und Aargau – mehrmals deutlich drosseln.

Funktionsweise des Systems

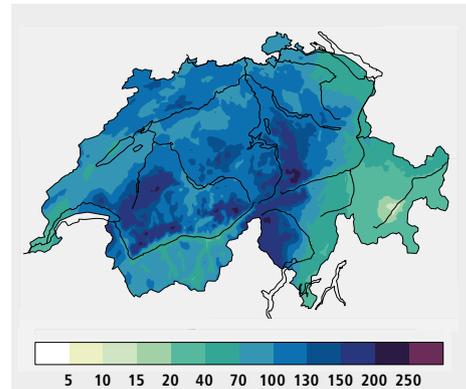
Via die Aare und weitere Zuflüsse – wie etwa Broye, Orbe, Areuse oder Schüss – fliesst den drei untereinander verbundenen Jurarandseen bei Hochwasser viel mehr Wasser zu, als das Gesamtsystem über den einzigen Abfluss beim Regulierwehr in Port ableiten kann. Wasser wird in den drei Seen zwischengespeichert, wodurch die Seepiegel steigen und das Hochwasser in der Aare unterhalb des Bielersees gedämpft wird.

Murten-, Neuenburger- und Bielersee verfügen gesamthaft über eine Wasserfläche von zirka 280 km². Ihr Einzugsgebiet entspricht mit 8200 km² rund einem Fünftel der Schweiz und ist fast 30-mal so gross wie die Seefläche. Fallen über den Alpen und Voralpen sowie im Jura und Mittelland gleichzeitig intensive Niederschläge, so können den drei Seen im Tagesmittel über 1600 m³/s zufließen. Unter Berücksichtigung der Kapazitäten der Aare flussabwärts des Bielersees begrenzt das geltende Reglement den Ausfluss aus dem Bielersee durch den Nidau-Büren-Kanal auf ein Maximum von 650 m³/s. Die Differenz von 950 m³/s wird in den Jurarandseen zurückgehalten, was pro Stunde einer Wassermenge von über 3 Millionen Kubikmeter entspricht. Geht man vereinfachend von einer gleichmässigen Verteilung dieser Staumenge auf alle drei Seen aus, so entspricht dies einem Pegelanstieg um gut 1 cm pro Stunde.

Führen die Emme und andere Aare-Zuflüsse unterhalb des Regulierwehrs Port ebenfalls Hochwasser, so muss der Abfluss beim Regulierwehr in Port zeitweise auf bis zu 200 m³/s reduziert werden. Damit steigen die Seepiegel noch rascher an. Im Idealfall trifft ein Hochwasserereignis im Bielersee auf einen tiefen Sommer-Wasserstand von 429,30 m ü. M. Bis zur Hochwassergrenze von 430,35 m ü. M. verbleibt somit eine Differenz von 105 cm. Doch auch bei einer solch günstigen Ausgangslage – wie sie im Juli 2021 annähernd bestand – ist der Stauraum von Bieler-, Neuenburger- und Murtensee bei anhaltend starken Zuflüssen mit oder ohne Abflussreduktionen schon nach wenigen Tagen ausgeschöpft.

Land unter Wasser

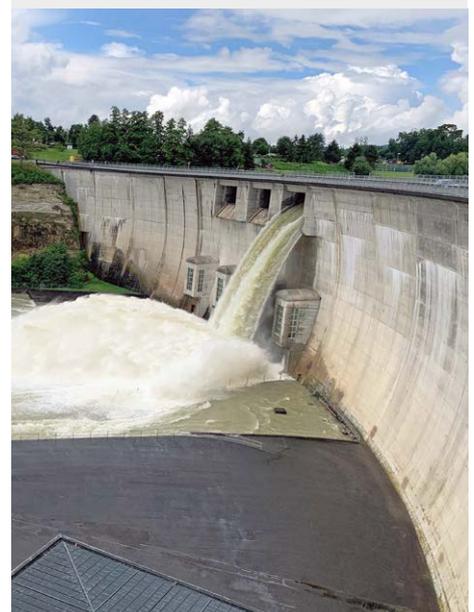
Im Juli 2021 regnete es – mit je nach Standort 10 bis 14 Niederschlags-tagen – jedoch viel länger. Dadurch erreichte der von anhaltenden Aare-Hochwassern jeweils am stärksten tangierte Bielersee am Abend des 16. Juli mit 430,94 m ü. M. seinen Höchststand seit der 1973 abgeschlossenen 2. Juragewässerkorrektur (JGK). Damit lag er 59 cm über der Hochwassergrenze und übertraf die bisherige Rekordmarke der August-Überschwemmungen im Jahr 2007 um 6 Zentimeter.



Gesamttotal der Niederschläge in Millimeter (oder Liter pro Quadratmeter) zwischen dem 12. und 16. Juli 2021. Die Einzugsgebiete der Saane und Aare waren besonders stark betroffen.



Das Einzugsgebiet von Murten-, Neuenburger- und Bielersee umfasst etwa 20 Prozent der schweizerischen Landesfläche.



Hochwasserentlastung an der Staumauer des Schiffenensees. Bei hohen Zuflüssen der Saane ist das Speichervolumen der Stauseen viel zu gering, um die Wassermassen im Gebiet zurückzuhalten.

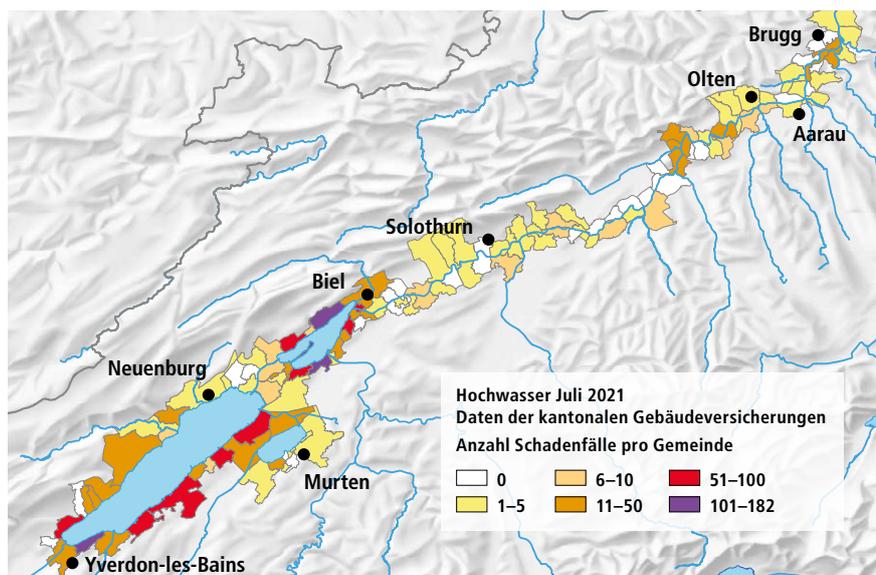
Wenn der Pegelstand des Bielersees über demjenigen des benachbarten Neuenburgersees liegt, ändert das Wasser im Zihlkanal zwischen La Tène (NE) und Le Landeron (NE) jeweils seine übliche Fließrichtung. Dieser gewollte Rückfluss vom Bieler- in den Neuenburgersee erhöht die Rückhaltungswirkung des Systems, verhindert einen stärkeren Anstieg des Bielersees und dämpft die Abflüsse der Aare. Als Folge dieses tagelangen Rückflusses stieg Mitte Juli auch der Neuenburgersee auf 430,72 m ü. M. an – und somit 22 cm über die Hochwassergrenze von 430,50 m ü. M.

Auch der Murtensee ist über den Broyekanal mit dem Neuenburgersee verbunden, was bei tagelangen Hochwasserperioden – durch die Ausgleichsfunktion des Kanals – für angegliche Wasserstände sorgt.

Mit 430,85 m ü. M. liegt die Hochwassergrenze des Murtensees aber 35 cm höher, so dass sein registrierter Höchststand von 430,72 m ü. M. nur geringe Schäden verursachte. Von kleineren Überschwemmungen waren hier insbesondere die Waadtländer Gemeinden Vully-les-Lacs, Faoug und Avenches betroffen.

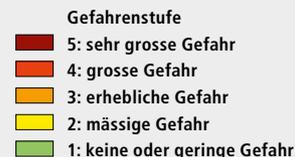
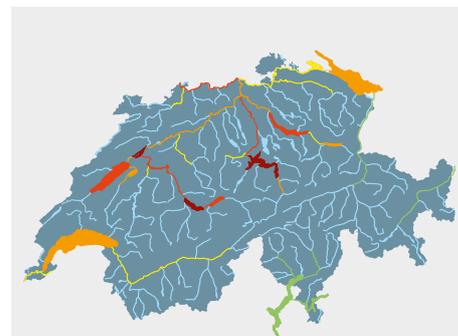
Weiträumige Schäden am Neuenburgersee

Im Kanton Neuenburg wurden am Nordufer des Sees vor allem die Uferbereiche in Bevaix und Cortaillod, der Campingplatz von Colombier und die seenahen Quartiere von Neuenburg überschwemmt. Wegen der Gefahr durch Auftrieb musste hier zudem das Parking Maladière geflutet werden. Insgesamt bezifferte die kantonale Gebäudeversicherung ECAP die Gebäudeschäden in den Ufergemeinden auf 0,9 Millionen Franken.



In den Waadtländer und Freiburger Gemeinden an den Süd- und Ostufnern des Sees standen Ufersiedlungen, Strandhäuser und Campingplätze zum Teil tagelang im Wasser. Dies gilt etwa für Cudrefin (VD), Delley-Portalban (FR), Chevroux (VD), Estavayer-le-lac (FR), Cheyres (FR), Yvonand (VD) und Cheseaux-Noréaz (VD). In Yverdon-les-Bains (VD) und Delley-Portalban (FR) beeinträchtigte das Hochwasser den Betrieb der Kläranlagen, und auch Teile von Grandson (VD) standen unter Wasser. Am Neuenburgersee entstanden dadurch Gebäudeschäden im Gesamtumfang von rund 10 Millionen Franken.

An allen drei Seen fiel die touristische Sommersaison als Folge des schlechten Wetters und der Überflutungen sowie der behördlich verhängten Verbote für die Schifffahrt und das Baden weitgehend ins Wasser. Zusätzlich zu den Gebäude- und Mobiliarschäden fallen also auch die Einnahmeausfälle durch zahlreiche temporäre Geschäftsschliessungen – wie etwa von Restaurants, Freibädern und Campingplätzen – sowie die Ernteeinbussen etlicher Landwirtschaftsbetriebe in der Dreiseenregion ins Gewicht.



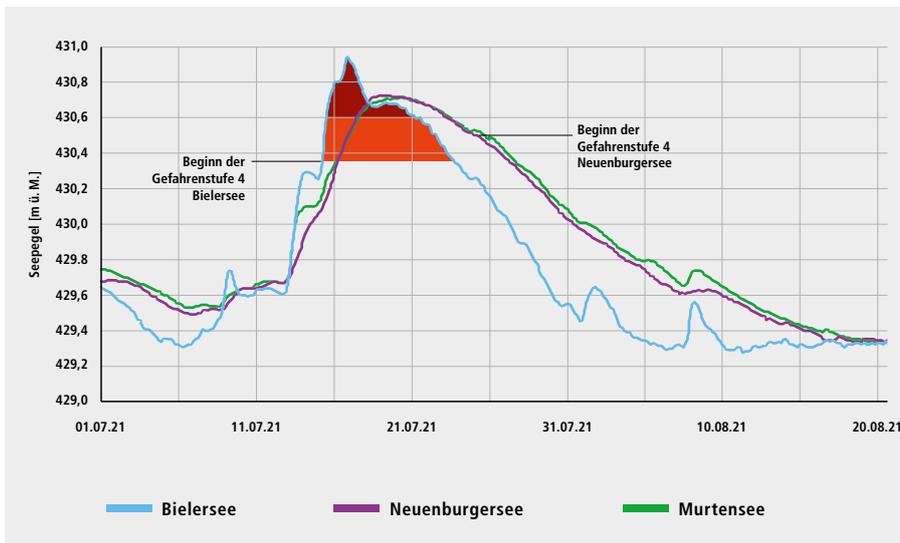
Hochwasserwarnung des BAFU für die grossen Seen und Fließgewässer am 16. Juli 2021. Betroffen waren vor allem die Gewässer mit alpinen und voralpinen Einzugsgebieten auf der Alpennordseite. Kritische Situationen sind insbesondere auch am Vierwaldstädtersee und am Thunersee aufgetreten.

See- und Aaregemeinden mit Hochwasserschäden an Gebäuden im Juli 2021

| Kanton | Anzahl Schadenfälle | Schadensumme |
|--------------|---------------------|----------------------|
| Aargau | 120 | CHF 1,0 Mio. |
| Bern | 766 | CHF 19,5 Mio. |
| Freiburg | 285 | CHF 3,3 Mio. |
| Neuenburg | 97 | CHF 0,9 Mio. |
| Solothurn | 162 | CHF 1,3 Mio. |
| Waadt | 533 | CHF 6,0 Mio. |
| Total | 1963 | CHF 32,0 Mio. |



Überschwemmte Wohnhäuser am Südufer des Neuenburgersees in Cudrefin (VD).



Durch den Zufluss erheblicher Wassermassen aus der Aare steigt der Bielersee bei Hochwasser in der Regel schneller und stärker an als Neuenburger- und Murtensee. Dies zeigt auch das Ereignis im Juli 2021. Liegt sein Pegel höher als die Wasserstände in den zwei anderen Jurarandseen, wird der Bielersee durch den rückwärts fliessenden Zihlkanal entlastet. Umgekehrt sinkt der Bielersee beim Rückgang des Hochwassers zuerst ab. Bei vollen Speichern dauert es jeweils Wochen, bis die Jurarandseen wieder ihre üblichen Pegelstände erreichen.

Gefahrenstufe Bielersee
 5: sehr grosse Gefahr
 4: grosse Gefahr

Höheres Schadenausmass am Bielersee

Am stärksten traf es die Ufergebiete am Bielersee. Die tagelang anhaltende Überschreitung der Hochwassergrenze und extrem hohe Grundwasserstände setzten vor allem in Biel und Nidau sowie am Südufer zahlreiche Liegenschaften unter Wasser – so auch das Gymnasium am Bieler Strandboden. Bei der kantonalen Gebäudeversicherung Bern gingen aus den Seegemeinden der stark betroffenen Amtsbezirke Biel und Seeland mehrere hundert Schadenmeldungen ein.

Einzelne Überflutungen entlang der Aare

Anders als bei früheren Ereignissen verursachte die Aare unterhalb der Jurarandseen im Juli 2021 keine grösseren Schäden, obwohl es vereinzelt zu lokalen Ausuferungen kam. Im Kanton Solothurn gilt vor allem die Stadt Olten als Nadelöhr. Hier wurden das direkt am Flussufer gelegene Strandbad und Unterführungen überschwemmt, was die Sperrung einer wichtigen Verkehrsachse erforderte. Zwischen Olten und der Kantongrenze vor Aarau hielten die nach dem Hochwasser vom August 2007 erstellten Schutzvorrichtungen der Belastung stand. Insgesamt entstanden die Schäden auf solothurnischem Gebiet eher durch die hohen Grundwasserspiegel als durch direkte Überschwemmungen.

Auch im Kanton Aargau gab es entlang der Aare nur vereinzelte Überflutungen – so etwa in verschiedenen Schachen-Gebieten im Wasserschloss bei Brugg, wo Reuss und Limmat in die Aare münden. Hier waren Teile des Waffenplatzes überschwemmt. In Aarau traf es Sportanlagen sowie ein Reitstadion und in Döttingen das Freibad, während in Klingnau ein Rückstau des Binnenkanals für Ausuferungen sorgte. In Brugg liess sich das Schadenausmass durch den rechtzeitigen Aufbau von Beaver-Schläuchen auf einer Länge von rund 1000 Meter in Grenzen halten.

Gesamtschäden von rund 60 Millionen Franken

Insgesamt haben die Gebäudeversicherungen in den sechs betroffenen Kantonen fast 2000 Schadenfälle mit einer Summe von 32 Millionen Franken erfasst. Erfahrungsgemäss machen die Mobiliarschäden zusätzlich etwa 50 Prozent der Gebäudeschäden aus. Dazu kommen finanzielle Belastungen durch Überschwemmungen von nicht versicherten Liegenschaften und Infrastrukturanlagen der öffentlichen Hand. Somit belaufen sich die Gesamtschäden durch die Überflutungen im Juli 2021 auf rund 60 Millionen Franken.



Bei Hochwasser transportieren die Flüsse jeweils viel Schwemmholz in die Jurarandseen.



Im Wasserschloss bei Brugg (AG) münden die Nebenflüsse Reuss und Limmat in die Aare. Im Juli 2021 kam es auch hier zu Ausuferungen, doch blieb das Siedlungsgebiet dank den getroffenen Schutzmassnahmen weitgehend verschont.