

# einblicke ausblicke



## Im Wasserschloss Europas – Perspektiven und Herausforderungen

### in Kürze

- Das Wasser prägt und gestaltet die Landschaft der Welterbe-Region.
- Dank der Gebirgslage und den damit einhergehenden hohen Abflüssen gilt die Region als Wasserschloss Europas. Die Abflüsse werden durch die Klimaänderung beeinflusst.
- Ökologisch intakte Gewässerräume sind wichtig als Lebensraum von Tieren und Pflanzen. Darüber hinaus halten sie die Nutzungsmöglichkeiten der Wasserressourcen aufrecht.
- Das Netz der 45 noch wasserführenden Suonen (traditionelle Wasserkanäle) in den Walliser Welterbe-Gemeinden umfasst 122 Kilometer. Der grösste Teil wird immer noch zur Bewässerung genutzt.
- Die 27 Wasserkraftanlagen in den Welterbe-Gemeinden produzieren insgesamt 2'190 Gigawattstunden Strom, was rund sechs Prozent der in der Schweiz produzierten Elektrizität aus Wasserkraft ausmacht.
- Wasserverfügbarkeit und -qualität stehen nicht nur unter Einfluss von Klima- und Landnutzungsänderung, sondern auch darunter, welche Prioritäten Gesellschaft und Politik setzen. Wie wir das öffentliche Gut Wasser nutzen, hat Folgen für die Unterlieger und künftigen Generationen.

**Wasser liegt allem Leben zugrunde. Die Gebirgswasser versorgen uns mit Trink- und Brauchwasser. Wo Wasser fliesst, formt und begrünt es unsere Natur- und Kulturlandschaft, bietet Lebensraum für Pflanzen und Tiere und ist gleichzeitig auch zerstörerische Gewalt. Als Element unserer Landschaft bietet Wasser Erlebnis, stiftet Identität und macht die landschaftliche Schönheit aus: Was wäre die Welterbe-Region ohne seine sprudelnden Bäche und tosenden Wasserfälle?**

Die Alpen gelten als Wasserschloss Europas. Grund für die hohen Abflussmengen in den Alpen ist die Höhenlage, die für hohe Niederschlagsmengen sorgt: Die Wolken stauen sich entlang der Bergketten, steigen auf und regnen aus. Darüber hinaus herrschen in dieser Höhenlage Temperaturen, die einen Teil der Niederschlagsmengen in Form von Schnee und Eis speichern und erst im Frühling und Sommer oder Jahrzehnte später abfliessen lassen.

#### Regionale Unterschiede

Innerhalb der Welterbe-Region prägen hydroklimatische Unterschiede das Wasserangebot: Während der nordalpine Teil des Welterbes (Jungfrau und Mittaghorn) die höchsten Niederschlagsraten verzeichnet, bildet das inneralpine Gebiet (Lötschental und Oberwallis), abgeschirmt von den

grossen Bergketten der Walliser und Berner Alpen, eine Trockeninsel. Dieser hydroklimatische Unterschied schafft verschiedene Voraussetzungen für die Vegetation, die Wasserversorgung und die Landnutzung und prägt so die Natur- und Kulturlandschaft.

#### Klimaänderung – verändertes Wasserangebot?

Die Klimaänderung beeinflusst das jahreszeitliche Wasserangebot in den Alpenregionen besonders durch das Abschmelzen der Gletscher und die ansteigende Schneefallgrenze: Bis 2070-2099 wird aufgrund der erwarteten Wintertemperaturerhöhung um drei Grad Celsius mit einem Anstieg der Schneefallgrenze um 500 Meter gerechnet, was mit einer Abnahme sowohl der schneebedeckten Flächen als auch der Mächtigkeit und Dauer der Schnee-

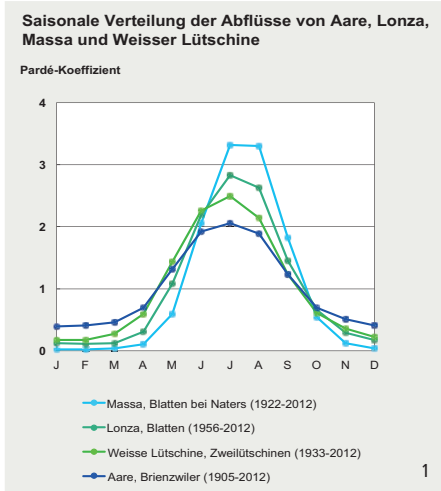


Abbildung 1: Die im Diagramm angezeigten Pardé-Koeffizienten bezeichnen das Verhältnis der mittleren monatlichen Abflüsse zum mittleren jährlichen Abfluss und erlauben einen Vergleich des saisonalen Verlaufs der Abflüsse (Abflussregimes). Die grössten Abflussmengen treten während der Eis- und Schneeschmelze in den Monaten Mai bis September auf, wobei die Abflüsse der Massa und der Lonza aufgrund der starken Vergletscherung ihrer Einzugsgebiete besonders von der Eisschmelze geprägt sind. Im Winterhalbjahr ist der Abfluss gering, da die Niederschläge in Form von Schnee und Eis gespeichert werden. Infolge der Klimaänderung werden sich die Abflussregimes verändern. Für die Massa wird aufgrund der verstärkten Gletscherschmelze beispielsweise eine Erhöhung und Vorverschiebung der Abflussspitze prognostiziert. (Datenquelle: BAFU)

Abbildung 2: Ein alter Holzkanäl der Wyssa, die höchstgelegene der zehn Suonen im Gredetschtal, Kanton Wallis. Die Wyssa führt das Wasser des Mundbachs über 4.2 Kilometer den Feldern von Mund zu, deren Bewirtschaftung Bewässerung voraussetzt. Das Netz der 45 Suonen in der Welterbe-Region, die immer noch Wasser führen, umfasst 122 Kilometer. Nebst ihrer Funktion für die Bewässerung schützen sie auch vor Überschwemmungen, indem sie hohe Niederschlagsmengen und Schmelzwasser ableiten. Die traditionellen Wasserkanäle haben einen hohen kulturhistorischen Wert und damit auch eine hohe touristische Bedeutung. (Foto: © Andreas Gossweiler)

Abbildung 3: Traditionelle Bewässerungstechnik mit Wasserplatten. Heute werden die Wiesen grösstenteils mit Sprinklern beregnet oder das Landwirtschaftsland wurde aufgegeben. Mit der Aufgabe oder Änderung der Bewässerungspraxis wandelt sich auch die Artenzusammensetzung auf den Wiesen, die einen speziellen Lebensraum ausmachen, sowie das Landschaftsbild. Ein günstiger Nebeneffekt der Bewässerung und der damit einhergehenden Bewirtschaftung ist übrigens die Senkung der Brandgefahr. (Foto: © Andreas Gossweiler)



decke einhergehen wird. Im Winter wird also mehr Niederschlag direkt zum Abfluss kommen, während die durch die Schneeschmelze bedingten Abflüsse im Frühling und Sommer zurückgehen werden. Dieser Trend wird verstärkt durch die Abnahme der Sommerniederschläge im Verlauf dieses Jahrhunderts, was zu einer Verknappung des Wassers im Sommer führen könnte. Was das Schwinden der Gletscher betrifft, so schmelzen diese im Sommer nicht nur stark ab, auch die Schmelzsaison dauert länger. Im Fall des Aletschgletschers wird bis 2050 eine weitere Zunahme des Abflusses prognostiziert. Danach wird aufgrund der geschrumpften Gletschermasse eine Abnahme des Schmelzwassers erwartet.

### Nutzung

Die Gesellschaft nutzt die Gewässer und Wasserressourcen vielfältig: für die Gewinnung von Trink- und Brauchwasser, für die Entsorgung von Abwasser und für die Elektrizitätsproduktion. Hinsichtlich der Wassernutzung in der Welterbe-Region ist insbesondere der hohe Wasserbedarf für den Tourismus – darunter fällt auch die künstliche Beschneidung von Skipisten – als auch für die landwirtschaftliche Bewässerung der trockenen, inneralpinen Gebiete zu erwähnen (siehe Abb. 2 und 3). Die saisonal und räumlich veränderte Wasserverfügbarkeit durch die Klimaänderung einerseits und die Intensivierung der Nutzungen andererseits können künftig zunehmend zu Interessenskonflikten führen.

### Wasserkraft

Mit den hohen Niederschlags- und Abflussmengen und den topographischen Bedingungen sind die Voraussetzungen für die Wasserkraftnutzung in der Welterbe-Region ideal. Besonders intensiv wird die Wasserkraft im Oberhasli genutzt. Ausserhalb des Grimselgebiets beschränkt

sich die wasserwirtschaftliche Nutzung hauptsächlich auf die Massa (mit dem Stausee Gibidum), die Lonza und das Wysswasser (siehe Abb. 6). Die Anlagen in der Welterbe-Region produzieren jährlich insgesamt 2'190 Gigawattstunden Strom. Das macht einen Anteil von gut 6 Prozent der in der Schweiz produzierten Elektrizität aus Wasserkraft aus, wobei diese rund 57 Prozent des schweizerischen Strombedarfs deckt. Für die Gemeinden ist die Wasserkraft eine wichtige Einnahmequelle: durch Steuereinnahmen aus dem Gewinn der Kraftwerke einerseits und durch die Vergabe von Wassernutzungsrechten (Konzessionen) andererseits, die jährliche Wasserzinsen einbringen.

Der Bund will die Wasserkraft als erneuerbare Energiequelle fördern. Der Bau von Kraftwerken und Staudämmen bedeutet aber immer auch einen Eingriff in die betroffenen Landschaften und Lebensräume: So beeinflussen Speicherkraftwerke die Wasserführung der Fliessgewässer, da die Produktion dem Elektrizitätsbedarf angepasst wird. Gemeinden, die zu Gunsten des Landschaftsschutzes auf die Wasserkraftnutzung verzichten, werden für die Einbussen durch den Verzicht auf die Wasserkraftnutzung finanziell entschädigt. Im Joli-, Bietsch-, Baltschieder- und Gredetschtal trifft man deshalb auf natürliche, ungebändigte Bergbäche mit herausragendem Wert für Ökologie und Gesellschaft. Aufgrund der aktuellen Diskussionen um erneuerbare Energien ist anzunehmen, dass der Druck zum Ausschöpfen des Wasserkraftpotenzials weiter zunimmt. Wo die Grenzen zwischen den Interessen an der Nutzung der Wasserkraft und am Schutz der Gewässerökosysteme und der Landschaft gesetzt werden, ist ein politischer Entscheid – mit Einfluss auf die Welterbe-Region!



Abbildung 4: Das Auengebiet im Gasteretal, Kanton Bern. Der saisonal ändernde Wasserstand der Kander schafft eine besondere Landschaft. Hochwasser, Erosion und Sedimentation wechseln sich ab. Wo Gebiet überflutet wird, entstehen – vorübergehend – Kies- und Schotterflächen. Wo Flächen seit längerem trocken liegen, breiten sich Pionierpflanzen und Jungwald aus. Durch die Vielzahl an Lebensräumen beherbergen die Auen eine grosse Artenvielfalt. (Foto: © natur-welten.ch)

### Gewässer – Lebensraum und mehr

Gewässer sind Lebensräume von Pflanzen und Tieren. Wichtige Kriterien für die Funktion als Lebensraum sind die Grösse und Qualität des Gewässerraums, ausreichende Wasserführung und gute Wasserqualität. Was den Zustand des Gewässerraums in der Welterbe-Region betrifft, so bestehen Beurteilungen von ausgewählten, grösseren Fließgewässern. Von Schattenhalb an flussabwärts beispielsweise wird die Aare als stark beeinträchtigt beurteilt, so auch die Weisse und Schwarze Lütchine. Die meisten Abschnitte der Massa hingegen gelten als wenig beeinträchtigt und der Jolibach wird als gänzlich naturnah beurteilt. Generell stellt das Bundesamt für Umwelt eine Verbindung zwischen der Höhenstufe

und der Güte des Zustands des Gewässerraums her: Mit steigender Höhenlage nehmen grundsätzlich die Beeinträchtigungen durch Verbauungen ab. In einer Höhenlage von 600-1'200 Meter über Meer sind 23 Prozent der Fließgewässer, in der Höhenlage von 1'200 bis 2'000 Meter über Meer nur noch 8 Prozent in einem ökomorphologisch schlechten, sprich verbauten Zustand. Hinsichtlich der Wasserführung ist die Menge, Kontinuität und Saisonalität des Wasserflusses relevant für die Funktion der Gewässer als Ökosystem. Eine ausreichende Gewässerführung ist beispielsweise unter anderem wichtig für den natürlichen Abbau von Schadstoffen. Mit dem Bau von Abwasserreinigungsanlagen und Massnahmen an der Verschmutzungsquelle konnte

Abbildung 5: Vom Unwetter des 10. Oktober 2011 zerstörter Strassenabschnitt in Blatten (Lötschen), Kanton Wallis. Herausforderungen, wie sie Hochwasser darstellen, erfordern eine Zusammenarbeit über die Gemeindegrenzen hinweg. (Foto: © H. Raetzo, BAFU)

Abbildung 6: Wasserkraftnutzung in der Welterbe-Region. 27 Wasserkraftwerke werden in der Region betrieben. Das Kraftwerk Tatz in Niedergesteln liegt als einziges innerhalb des Welterbe-Perimeters. Die Werke werden unterschieden in Laufkraft-, Speicherkraft-, Pumpspeicherkraft- und reine Umwälzwerke. Laufkraftwerke nutzen die Strömung eines Flusses zur Stromerzeugung. Ihre Produktion ist von der Wasserführung des Flusses abhängig. Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke hingegen können ihre Produktion der Stromnachfrage anpassen, indem das Wasser in Stauanlagen und Bergseen gespeichert wird. Pumpspeicherkraftwerke pumpen bei geringer Stromnachfrage Wasser in die Speicherbecken und machen es bei hoher Nachfrage wieder verfügbar. Sie funktionieren also wie eine Batterie. Da sie keinen Mehrstrom produzieren, sind sie umstritten. Als reine Umwälzwerke werden Anlagen bezeichnet, die den Zufluss von gepumptem Wasser verarbeiten. (Geodaten: © BFE und Swisstopo)

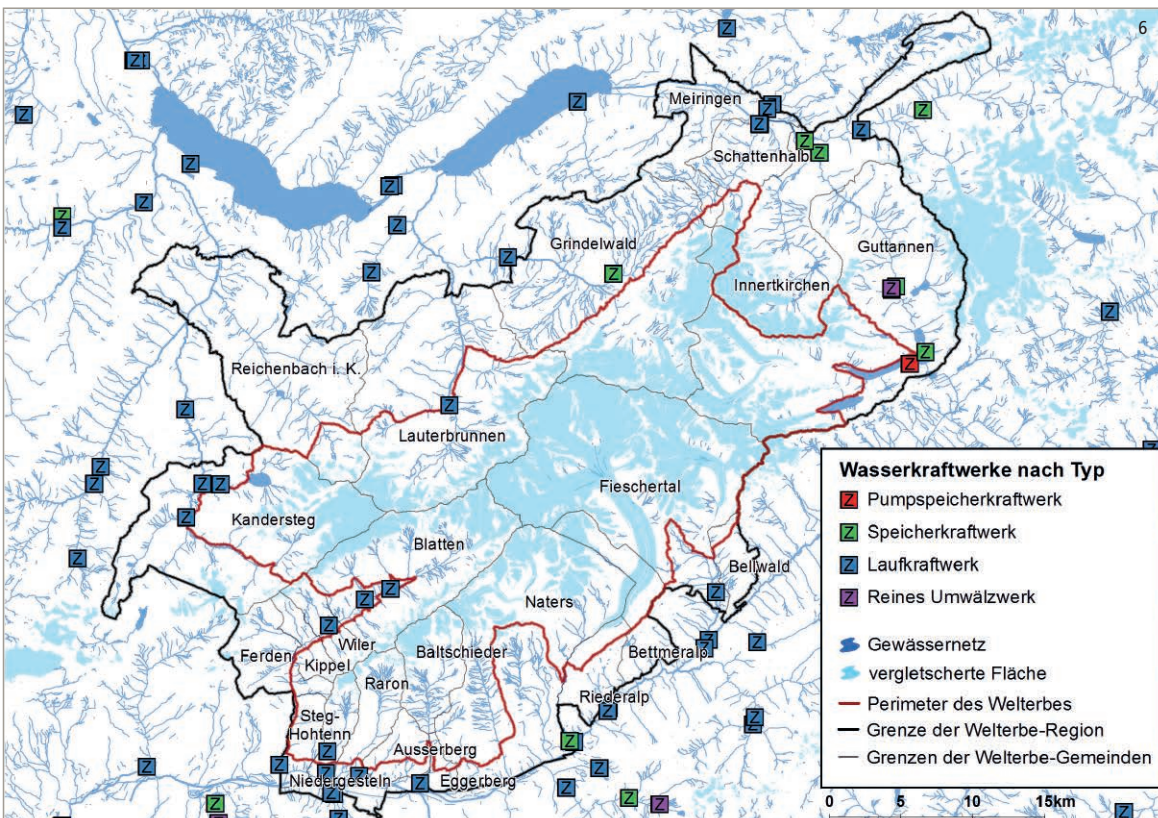




Abbildung 7: Rudern auf dem Bettmersee, Kanton Wallis. Landschaftsräume mit Wasser bieten eine hohe Erlebnisvielfalt und sind deshalb beliebte Erholungsgebiete. Das Wasser – sei es als kühles Nass, tiefes Blau, gischtender Bergbach oder frisches Quellwasser – ist mit allen Sinnen erlebbar. (Foto: © Anne Perrenoud)

Abbildung 8: Der Staubachfall, einer von 72 Wasserfällen im Lauterbrunnental, Kanton Bern. Solche Naturspektakel können durch die Wasserkraftproduktion beeinträchtigt werden. Dies zeigt sich beispielsweise beim Reichenbachfall. Dieser ist nur noch im Sommer zu sehen, da das Wasser des Reichenbachs im Winter zur Wasserkraftproduktion genutzt wird. (Foto: © Michael Bischoff)

die Wasserqualität in den letzten 50 Jahren verbessert werden. Heutige Herausforderungen sind die sogenannten Mikroverunreinigungen – organische Spurenstoffe und Schwermetalle aus Medikamenten, Reinigungsmitteln, Pflanzenschutzmitteln und weiteren Quellen. Sie werden von den Abwasserreinigungsanlagen nicht zurückgehalten und belasten die Gewässer bereits in sehr niedrigen Konzentrationen. Intakte Gewässerökosysteme sind nicht nur wichtig für die Funktion als Lebensraum, sie halten auch die Nutzungsmöglichkeiten der Wasserressourcen aufrecht, sei es für die Trinkwassernutzung oder die Nutzung der Gewässerlandschaft als Erholungsraum.

### Wasser als Landschaftselement

Über seine Bedeutung als Ressource und Lebensraum hinaus ist Wasser ein wichtiges Landschaftselement. Studien zeigen, dass das Vorkommen von Wasser eine wichtige Rolle bei der positiven Bewertung von

Landschaften spielt. Unberührte oder naturnahe Landschaften mit Wasserelementen werden besonders hoch eingestuft, was ihr Potenzial betrifft, Ruhe und Zufriedenheit zu vermitteln. Deshalb werden sie als Räume mit hoher Lebensqualität bewertet. Landschaften stiften auch Identität: Unsere Beziehung zur Landschaft ist eng verbunden mit dem Gefühl von Heimat, mit Erinnerungen und Werthaltungen. Auch diesbezüglich kommt dem Landschaftselement Wasser eine wichtige Bedeutung zu. Der Tourismus lebt von der Schönheit und Erlebnisqualität der Landschaft. In der Welterbe-Region ist Wasser besonders vielfältig erlebbar, sei es auf einer Wanderung entlang von Bächen und Suonen oder beim Baden in einem der vielen Bergseen.

### Standpunkt

Das Element Wasser ist für die Welterbe-Region zentral. Zum einen hat Wasser die vielfältige Landschaft mitgestaltet, zum anderen ist es Grundlage für den Lebens- und Wirtschaftsraum und damit von unermesslichem Wert. Werte erkennen wir oft erst als solche, wenn sie sich auflösen oder verändern, oder wie das französische Sprichwort sagt: „Wir kennen den Wert des Wassers nicht, bis der Brunnen trocken ist.“ Wasser steht unter dem Einfluss von Klima- und Landnutzungsänderungen und darunter, welche Prioritäten Gesellschaft und Politik setzen. Wie wir dieses öffentliche Gut hier und jetzt nutzen, hat Folgen für die Unterlieger und die nächsten Generationen – dafür tragen wir Verantwortung.

### DAS UNESCO-WELTERBE SCHWEIZER ALPEN JUNGFRAU-ALETSCHE



Die Region des UNESCO-Welterbes Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch umfasst nicht nur eine atemberaubende Hochgebirgslandschaft mit Gletschern, vielfältigen geologischen Formen und einem breiten Spektrum von Habitaten, sondern auch eine vielfältige Kulturlandschaft. Diese einzigartige Kombination ist aus Sicht der einheimischen Bevölkerung, der kantonalen und nationalen Akteure und der UNESCO würdig, für kommende Generationen geschützt und erhalten zu werden. Um die Veränderungen des Gebiets und die Gefährdung seiner Werte und Funktionen zu erfassen, werden im Rahmen einer Gebietsüberwachung unterschiedliche Aspekte aus Umwelt und Gesellschaft und deren Entwicklung regelmässig mittels Indikatoren überprüft und bewertet. Basierend darauf können Massnahmen zum Erhalt der Werte der Region erarbeitet werden. Die vorliegende Broschüre ist Teil der Serie „Einblicke – Ausblicke“, welche dreimal pro Jahr über interessante Entwicklungen in der Welterbe-Region informiert.

#### Weiterführende Informationen

Das Nationale Forschungsprogramm „Nachhaltige Wassernutzung“ (NFP 61) erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen und Methoden für einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen in der Schweiz. <http://www.nfp61.ch>

Bundesamt für Umwelt, 2012: Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01670>

Der „Wasserkompass für Gemeinden“ gibt Anregungen für die Zusammenarbeit zwischen Gemeinden. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01708>

Wege durch die Wasserwelt. Hydrologische Exkursionen in der Schweiz. <http://www.hydrologie.unibe.ch/hades/einfuehrung/wege.html>

Informationen rund ums Trinkwasser und die Wasserversorgungen in der Schweiz. <http://www.trinkwasser.ch/>

Das Walliser Suonenmuseum führt auf seiner Website ein Suoneninventar. <http://www.musee-des-bisses.ch>

Schweizerische Energie-Stiftung, Dossier Wasserkraft. <http://www.energiestiftung.ch/energiethemen/erneuerbareenergien/wasser/>

#### Verantwortliche für diese Ausgabe

Maria Paulsson und Karina Liechti  
Centre for Development and Environment CDE  
Universität Bern

Wissenschaftliche Begleitung: Matthias Probst  
Geographisches Institut, Universität Bern

#### Herausgeber und Kontakt

UNESCO-Welterbe Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch  
Managementzentrum  
Kehrstrasse 12, CH - 3904 Naters  
T: +41 (0)27 924 52 76  
[info@jungfrau-aletsch.ch](mailto:info@jungfrau-aletsch.ch)  
[www.jungfrau-aletsch.ch](http://www.jungfrau-aletsch.ch)  
[www.mySwissalps.ch](http://www.mySwissalps.ch)

#### Titelbild

Baltschiederbach (Foto: © natur-welten.ch)

Co-Partner des Welterbes:  
Nestlé S.A., BLS AG, PostAuto Schweiz

