



International Scientific Committee on Research in the Alps
Internationales Wissenschaftliches Komitee Alpenforschung
Comité scientifique international recherche alpine
Comitato scientifico internazionale ricerca alpina
Mednarodni znanstveni komite za preučevanje Alp

Fokus Wasserpolitik im Alpenraum

Handlungsbedarf zur Vermeidung klima- und nachfragebedingter Wasser-Nutzungskonflikte im Alpenraum

Kernbotschaften des AlpenForums 2018 & der 7. Wasserkonferenz der Alpenkonvention (4.-6. Juni 2018, Breitenwang, Österreich)

Die für die Zukunft erwarteten klimatischen Veränderungen und wirtschaftlichen Entwicklungen werden sich markant auf die Verfügbarkeit und den Bedarf an Wasser im Alpenraum auswirken. Dies wird zu verstärkten Konkurrenzen bei der Wasser- und Gewässernutzung führen und zu neuen sozialen und rechtlichen Anforderungen an die Wasserwirtschaft. Um den Handlungsbedarf bestimmen zu können, beschreibt der vorliegende Text die Herausforderungen bei der zukünftigen Nutzung und Bewirtschaftung des Wassers und der Gewässer im Alpenraum von der lokalen bis zur makroregionalen Ebene. Viele dieser Herausforderungen stellen sich im gesamten Alpenraum und lassen sich am besten durch internationale Koordination und Zusammenarbeit bewältigen. Die hier identifizierten Herausforderungen und Handlungsoptionen richten sich daher insbesondere an die mit der Wassernutzung befassten Gremien der Alpenkonvention und der Europäischen Makroregion Alpenraum (EUSALP) und den dort mitwirkenden nationalen und regionalen Behörden, sowie an das EU-Alpenraumprogramm.

Zukunft von Wasserverfügbarkeit und Wasserbedarf im Alpenraum

Im Zuge des aktuellen Klimawandels werden sich die **Wasserverfügbarkeit** und die regionalen Wasserbilanzen markant verändern, besonders in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts. Für den Alpenraum wird erwartet, dass der Temperaturanstieg deutlich über dem globalen Durchschnitt liegen wird, so dass weniger Winterniederschläge als Schnee zurückgehalten werden und direkt abfließen. Dadurch reduzieren sich die Frühjahrs- und Sommerschneeschmelze und die Wasserverfügbarkeit im Sommer. Zusätzlich wird der Beitrag der schwindenden Gletscher zum Sommerabfluss in der zweiten Jahrhunderthälfte abnehmen. Da auch eine Verschiebung der Niederschläge vom Sommer in den Winter erwartet wird, steigt die Wahrscheinlichkeit von Wasserknappheit und Dürreperioden im Sommer.

Die Voraussetzungen für **Nature Gefahren** werden sich ändern. Das Schmelzen des Permafrostes und der prognostizierte Anstieg von extremen Niederschlagsereignissen führen zu einer Destabilisierung hoch gelegener Hänge und zu einer erhöhten Akkumulation von Hangschutt und Geschiebe. Die dadurch steigende Wahrscheinlichkeit von Murgängen und Hochwasserereignissen macht eine Anpassung des Risikomanagements an diese neuen Herausforderungen dringend erforderlich.

Alpine Flüsse und Landschaften werden ihr Aussehen durch den Klimawandel markant verändern, besonders im Hochgebirge. Im Sommer werden heute dauernd schneebedeckte Berge als graue

Felsmassive erscheinen. Dort, wo Gletscher sich zurückziehen, werden Auen und neue Seen entstehen.

Die sozioökonomische Entwicklung wird den Druck auf die Gewässer generell erhöhen, falls die Nachfrage nach Wasser (für Wasserkraft, öffentliche Versorgung, Bewässerung, Heizung/Kühlung, Kunstschnee) und gewässernahen Flächen (für Siedlungen, Infrastrukturen, Hochwasserschutz) wie erwartet weiter zunimmt. Da die Wassernachfrage auch in den flussabwärts am Alpenrand liegenden Regionen zunehmen dürfte (z.B. für Wasserversorgung, Bewässerung, Kühlwasser), erhöht sich die überregionale Bedeutung des Alpenraums als Wasserlieferant.

Der Wasserbedarf ist teilweise saisonal oder zeitabhängig (z.B. Bewässerung oder Kühlung bei Hitzewellen im Sommer, Wasser für Kunstschnee oder Strom im Winter) und oft nicht im Einklang mit der natürlichen Verfügbarkeit. Um Engpässen vorzubeugen, lassen sich der Wasserverbrauch beeinflussen (Nutzungseffizienz, demand management) und die Verfügbarkeit durch künstliche Wasserspeicher erweitern (z.B. Stauseen oder dezentrale Speicherung). Gleichzeitig sollten die Verschmutzung der Gewässer und die Auswirkungen von Dämmen und Flussverbauungen auf Gewässermorphologie und Geschiebetransport minimiert werden.

Um eine Zunahme von Konflikten um Wassernutzung, Wasserqualität und Gewässerraum zu vermeiden, sind neue kooperative Ansätze in Wasserpolitik und -wirtschaft erforderlich, wie sie nachgehend exemplarisch beschrieben werden.

Aktueller und sich abzeichnender Wettbewerb und Konflikte zur Wassernutzung und -bewirtschaftung

Potenzielle Konflikte um Wassernutzung und Wasserbewirtschaftung im Alpenraum lassen sich in vier Typen gliedern: Konflikte um Wassermengen, um Wasserqualität, um Flächenbedarf und um Landschaft bzw. Gewässermorphologie.

(1) Konflikte um Wassermengen: Da die Wasserverfügbarkeit in den Sommermonaten (bis in den Herbst hinein) zurückgeht, wird der Wettbewerb zwischen Verbrauchern wie Land- und Forstwirtschaft (Bewässerung), Wasserkraft, Industrie und Tourismus (Golf, Wassersport usw.) zunehmen. Der grösste Anstieg der sommerlichen Nachfrage ist von der intensiven Bewässerungslandwirtschaft zu erwarten.

Im Winter treten konkurrierende Anforderungen zwischen Tourismus, Wasserversorgung und Wasserkraft vor allem lokal in Gebieten mit hohem Wasserverbrauch durch den Tourismus auf (Kunstschnee, Trinkwasser, Wasserversorgung, Wellness).

Mit einer an erneuerbarer Energieproduktion und CO₂-Reduktion orientierten Energiepolitik wird die Wasserkraft eine zentrale Option für die Stromerzeugung bleiben. Die heutigen Konflikte der Wasserkraftnutzung im Spannungsfeld zwischen Ökologie und Ökonomie werden weiter bestehen oder sich sogar verschärfen. Die künstliche Verschiebung der Abflüsse vom Sommer in den Winter (durch die winterliche Stromgewinnung) kann zu einer Verknappung des Wasserdargebots für sommerliche Nutzungen führen.

(2) Konflikte um die Wasserqualität. Die Wasserqualität bleibt trotz der enormen Verbesserungen bei der Reduzierung der Nährstoffbelastung in den letzten 60 Jahren eine wichtige Aufgabe des Wassermanagements. Verschiedene Einträge beeinträchtigen weiterhin die Wasserqualität und damit die Nutzung des Wassers und der Gewässer (z.B. für die Fischerei): a) persistente Schadstoffe aus Industrie und Haushalten, die durch Abwasserbehandlung nicht zufriedenstellend beseitigt werden – eine Situation, die sich in Flüssen während Niedrigwasser- oder Kälteperioden und in Sedimentfallen verschärft; b) landwirtschaftlicher Eintrag von Pestiziden und Nährstoffen in Grundwasser, Flüsse und Seen; c) thermische Nutzung von Wasser zum Heizen und Kühlen als neues und wachsendes Problem; d) Schadstoffe aus Altlasten oder kontaminierten Bauwerken (z.B. PCB). Solche Konflikte konzentrieren sich in urbanisierten und intensiv bewirtschafteten Tälern.

(3) Konflikte um Flächen akzentuieren sich durch eine weitere Ausdehnung von Besiedlung, industrieller Entwicklung und Verkehrsinfrastrukturen, vor allem in Talebenen und in touristisch attraktiven Regionen. Eine Zunahme intensiv genutzter oder gar versiegelter Flächen steht im Widerspruch zu Regeneration und Schutz des Grundwassers sowie zum Hochwasserschutz. Sämtliche Gebiete, die von Hochwasser und Murgang bedroht sind, sollten von Neubauten freigehalten werden.

(4) Konflikte um Gewässermorphologie und Landschaft. In den Alpen sind naturbelassene Gebiete und Gewässer mit geringen menschlichen Einwirkungen selten geworden. Die natürliche Integrität und ökologische Vernetzung der aquatischen Ökosysteme und Lebensräume (Flüsse, Quellen, Feuchtgebiete, Auen, Seen) ist jedoch für die langfristige Vitalität des gesamten alpinen Gewässersystems sowie für die aquatische Biodiversität und attraktive Landschaften von grosser Bedeutung. Jede zusätzliche Nutzung von Wasser und Gewässerraum verändert das natürliche Wasserregime und erhöht den Druck auf die letzten naturnahen Gewässer, Feuchtgebiete und Wasserressourcen.

Hotspots aktueller und zukünftiger Konflikte um die Nutzung und Bewirtschaftung von Wasser im Alpenraum wurden von den Teilnehmenden des AlpenForums vor allem in den folgenden (teilweise überlappenden) Gebieten identifiziert:

- **Verstädterte und intensiv genutzte Talebenen** (z.B. Inntal) (Konflikttyp 1, 2, 3)
- **Tourismusgebiete** (z.B. Crans Montana) (Konflikttyp 1, 2, 3, 4)
- **Gebiete, die regelmäßig unter Wasserknappheit oder Dürre leiden** (z.B. Trient) (Konflikttyp 1, 3)
- **Alpine Flüsse und Einzugsgebiete** (z.B. Isar- oder Isère-Einzugsgebiet) (Konflikttyp 1, 2, 3, 4)
- **Aquatische Lebensräume mit hoher ökologischer Integrität** (z.B. Feuchtgebiete, Moore) (Konflikttyp 1, 2, 3, 4)
- **Destabilisierungsgebiete** (z.B. Hänge in Permafrostgebieten, Geschiebe) (Konflikttyp 3, 4)

Den **Hotspots** für potenzielle Konflikte bei der Nutzung und Bewirtschaftung von Wasser sind folgende Merkmale gemeinsam:

- Sie sind oft grenzüberschreitend und mehrstufig (lokal, regional, national, international).
- Sie sind sektorübergreifend, d.h. es sind Interessengruppen und Verwaltungen verschiedener Sektoren sowie Wissenschaftler mehrerer Disziplinen beteiligt, so dass die Zusammenarbeit einen erweiterten Horizont und das Verständnis grösserer Zusammenhänge erfordert.
- An ihnen sind in der Regel mehrere natürliche und/oder soziale Treibkräfte und Interessen beteiligt.

Diese Vielschichtigkeit erfordert eine erweiterte Zusammenarbeit und Koordination, um alle genannten Aspekte und alle betroffenen Interessengruppen einbeziehen zu können.

Handlungsbedarf zur Vermeidung von Konflikten bei der Nutzung und Bewirtschaftung von Wasser

Konkret wurden für den Alpenraum **fünf Handlungsfelder** als vordringlich identifiziert:

1. Ausgleich von Wasserverfügbarkeit und Wassernutzung. Bedarf und Verfügbarkeit von Wasser können entweder durch Nachfragesteuerung, durch höhere Effizienz oder durch eine Verbesserung der Wasserversorgungssysteme ausgeglichen werden. Ein ausgewogenes Wassermanagement sorgt in den Alpenflüssen auch für die ökologisch notwendigen Restwassermengen.

Nachfrageseite: Insbesondere in der Landwirtschaft (z.B. Tröpfchenbewässerung), der Industrie (z.B. Wiederverwendung von Abwasser), der Energieerzeugung (z.B. effizientere Turbinierung) und im Tourismus (z.B. Konzentration der Beschneigung in oberen Höhenlagen) gibt es erhebliche Potenziale, den **Wasserverbrauch zu reduzieren** oder effizienter zu gestalten.

Handlungsbedarf: *Prioritär – noch vor dem Ausbau der Versorgungs- und Speichersysteme – ist die Effizienz der Wassernutzung im Alpenraum zu evaluieren und zu verbessern.*

Angebotseite: Eine konzertierte grossräumige Abschätzung des zukünftigen Wasserbedarfs und der Speichermöglichkeiten kann den Weg zu einer angemessenen Wasserverfügbarkeit auch in Zeiten saisonaler oder dürrebedingter Wasserknappheit ebnen. Als Speichermöglichkeiten kommen sowohl das multifunktionale Management konventioneller Dämme (hauptsächlich in großer Höhe) als auch dezentral vernetzte kleinere Speicher (z.B. Teiche, Untergrundspeicher, künstliche Grundwasseranreicherung) in Frage. Im Idealfall werden zukünftige Wasserspeicher multifunktional sein, d. h. Wasser für die Energieerzeugung, Bewässerung, Kunstsnee und Abwasserverdünnung liefern, die Gewässerökologie und den Sedimenttransport in Flüssen unterstützen und Hochwasser zurückhalten. Wo neue Speicher nötig sind, sollten diese mit bestehenden Speichern kombiniert werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Speichersystemen müssen angepasste oder neue multifunktionale Speichersysteme höchste Landschafts- und Umweltstandards erfüllen und zur Attraktivität der Alpenlandschaft beitragen.

Handlungsbedarf: *Grenzüberschreitende (makroregionale) Planung von multifunktionalen und landschaftsökologisch optimierten Speichernetzwerken und deren Betrieb unter Einbeziehung aller Betroffenen und Interessengruppen.*

Festlegen und Anwenden von Kriterien für operative Prioritäten zur Wasserverteilung in Zeiten von Wasserknappheit und Erarbeiten von Notfallplänen zur Bewältigung von Dürren, gegebenenfalls aus grenzüberschreitender Sicht.

2. Reduzierung der Wasserverschmutzung. Die Konzentration von Mikroschadstoffen in vielen Flüssen, Seen und Grundwasserkörpern nimmt weiter zu und gefährdet die Gewässerökologie sowie die Versorgung mit sauberem Trinkwasser. Während die Schadstoffeinleitung aus Kläranlagen durch weitere Behandlungsschritte reduziert werden kann, können Einträge aus nicht punktuellen Quellen wie Landwirtschaft, städtische Gebiete und atmosphärische Ablagerungen, Schadstoffe aus Altlasten (Bergbau, Schießanlagen, Abfalldeponien) oder älteren Bauwerken (z.B. PCB in Stauanlagen, militärischen Gebäuden) nur mit der konsequenten Durchsetzung oder sogar neuen gesetzlichen Grundlagen begrenzt oder verhindert werden.

Handlungsbedarf: *Optimierung der landwirtschaftlichen Produktionssysteme und industrieller Technologien, um Schadstoffeinträge an der Quelle zu reduzieren.*

Verbesserung der Abwasserbehandlung, da Perioden mit geringem Abfluss und somit geringer Abwasserverdünnung häufiger auftreten werden.

Die Sanierung von Altlasten oder kontaminierten Bauten (insbesondere PCB in Stauanlagen) bleibt ein wichtiges Anliegen.

3. Verhindern von Konflikten entlang von Flüssen und in Flussauen. Flüsse und ihre Ebenen sind wesentliche Landschaftselemente der Alpentäler und ziehen ein breites Spektrum an Interessen auf sich. In mehreren Ländern wurden vielversprechende Methoden zum Interessenausgleich entwickelt (z.B. Flussdialog in Österreich, Netzwerk von Flussverträgen in Italien, River Watch des WWF, Gewässerraum im schweizerischen Bundesgesetz über den Gewässerschutz). Diese Ansätze sind in Projekten wie SPARE weiter zu entwickeln. Der Flussdialog muss sich auf das gesamte Flussgebiet erstrecken und Nebenflüsse, Seen, Grundwasser und Feuchtgebiete einbeziehen. Dazu gehört auch die Abgrenzung von Bereichen, die für die Risikoprävention notwendig sind: Zonen, die potenziell hohen Risiken durch Extremereignisse wie Überschwemmungen, Murgänge oder Lawinen ausgesetzt sind, müssen frei von Siedlungen und wertvollen Gütern gehalten werden. Auch die immer häufiger auftretenden Niedrigwasserperioden (low-flow) in Flüssen und Quellen müssen berücksichtigt werden.

Handlungsbedarf: Erkenntnisse aus bestehenden Dialog-Ansätzen sind in den lokalen und grenzüberschreitenden Dialogbemühungen entlang von Flussläufen umzusetzen und weiter zu entwickeln bzw. zu stärken.

Besondere Aufmerksamkeit muss der Förderung von natürlichen Wasserrückhaltmassnahmen (Hochwasserschutz) und der Entwicklung umweltgerechter Low-Flow-Managementpraktiken für Restwasserabschnitte, in Abschnitten mit gereinigtem Abwasser und bei Wasserknappheit geschenkt werden.

4. Erhaltung der verbleibenden naturnahen aquatischen Ökosysteme und Landschaften. Die wachsende gesellschaftliche Nachfrage nach Wasser, Wasserspeicherung und Land wird den Druck auf die verbleibenden natürlichen Seen, Teiche, Flüsse, Quellen und Feuchtgebiete erhöhen. In einer zunehmend überbeanspruchten Landschaft sind diese Wasserelemente und ihre Umgebung zentrale Reservoirs der Biodiversität und verdienen ein Höchstmaß an Schutz. Intakte Gewässerräume sind zugleich eine wichtige Ressource für Tourismus, Wohlbefinden und Erholung.

Handlungsbedarf: Die bestehenden Rechtsvorschriften zum Schutz der aquatischen Ökosysteme und deren ökologische Vernetzung und biologische Vielfalt sind vollständig durchzusetzen und sicherzustellen.

Der Schutz gefährdeter oder unberührter Wasserquellen muss auf der Grundlage eines Aktionsplans und einer Überwachung im gesamten Alpenraum verbessert werden.

Insbesondere in Schutzgebieten muss der integrale Erhalt unberührter aquatischer Ökosysteme gewährleistet sein.

5. Bereitstellung von Daten und geeigneten Verfahren. Derzeit herrscht in vielen Sektoren ein eklatanter Mangel an Daten zum Wasserverbrauch. Diese Daten sind Voraussetzung für die ganzheitliche Planung der Wasserwirtschaft. Weiter sind kurz- und mittelfristige Prognosesysteme für Bodenfeuchte, Flussabfluss und Grundwasserspiegel einzurichten, um insbesondere in Zeiten von Dürre und Wasserknappheit die Verfügbarkeit und den Bedarf an Wasser abzuschätzen, eine angemessene Wasserverteilung sicherzustellen und eine Übernutzung der Ressourcen zu vermeiden. Erst mit dieser Datengrundlage lassen sich Dialogmodelle für die regionale und grenzüberschreitende Wasserwirtschaft entwickeln.

Handlungsbedarf: Die Grundlagen für ein integriertes Wassermanagement sind zu verbessern. Dazu gehört der bisher ungenügend bekannte Wasserverbrauch einzelner Akteure, je zeitlich differenziert, aber auch Mess- und Prognosesysteme für Bodenfeuchte, Flussabfluss und Grundwasserspiegel.

Daraus sind neue Ansätze zu entwickeln, welche eine vorausschauende regionale und wenn nötig grenzüberschreitende Zusammenarbeit und Koordination der Wasserwirtschaft ermöglichen.

März 2019 / Autoren: Thomas Scheurer, Rolf Weingartner, Klaus Lanz

Quelle: Füreder L., R. Weingartner, K. Heinrich, V. Braun, G. Köck, K. Lanz, T. Scheurer (eds) (2018) Alpine Water – Common Good Or Source Of Conflicts? Proceedings of the ForumAlpinum 2018 and the 7th Water Conference, 4.-6. June 2018, Breitenwang (Tyrol). Austrian Academy of Sciences Press. ISBN-Online: 978-3-7001-8353-2. DOI: 10.1553/forumalpinum2018