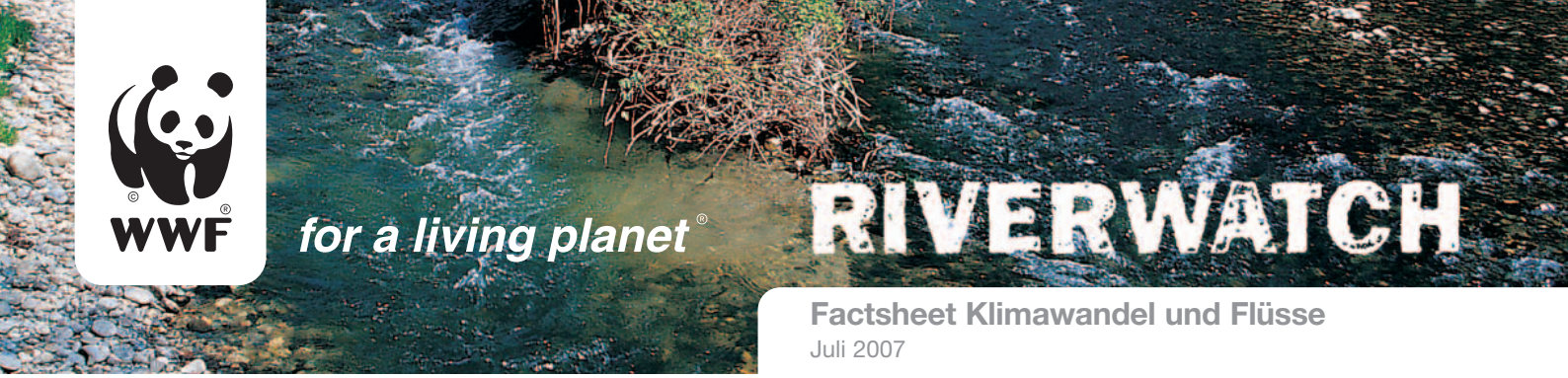


Factsheet Klimawandel und Flüsse
Juli 2007

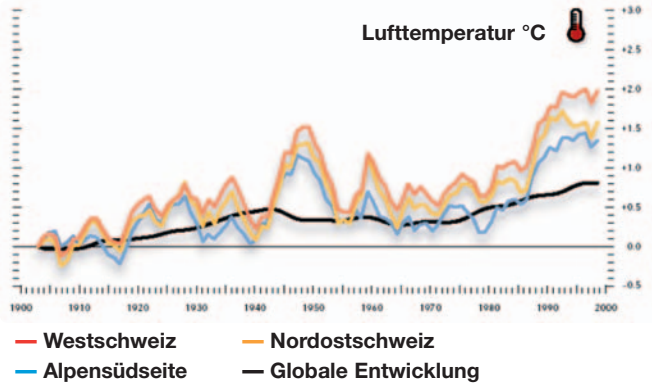
Klimawandel und Flüsse

Der Klimawandel wird auf den durch den Menschen verursachten Treibhauseffekt der Erde zurückgeführt. Die Klimaänderung beeinflusst auch Bäche und Flüsse: Erhöhte Wassertemperaturen und veränderte Abflussverhältnisse in Fliessgewässern sind erste direkte Folgen. Gemäss aktuellen Untersuchungen für den Zeitraum bis 2050 werden sich diese Effekte in Zukunft noch verstärken. Dieses Faktenblatt zeigt die zu erwartenden Folgen für Mensch und Natur auf und stellt Lösungsansätze vor.

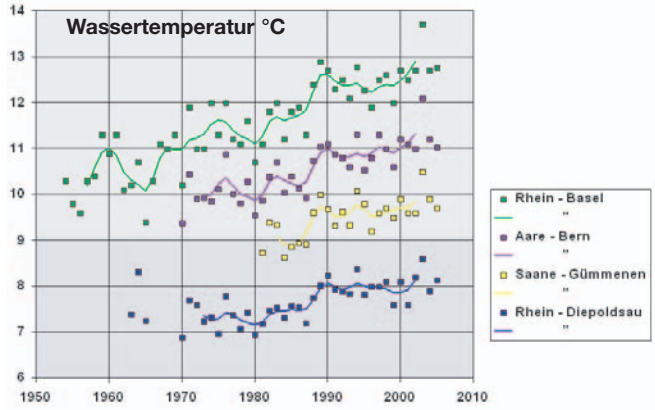
Wie ändert sich das Klima?

Die durchschnittliche Lufttemperatur nahm in den letzten 100 Jahren weltweit um rund 0.6°C zu, in der Schweiz sogar um 1.0 bis 1.6°C. Die zehn wärmsten Jahre traten alle nach 1990 auf. Die Jahresniederschläge nahmen im 20. Jahrhundert um rund 120 mm (8%) zu. Da mit der Erwärmung auch die Verdunstung um 105 mm (23%) zunahm, blieb der Abfluss im Jahresmittel aber praktisch unverändert.

Lufttemperaturentwicklung der letzten 100 Jahre in der Schweiz und global im Vergleich zu 1900



Langjährige Temperaturentwicklung in Schweizer Flüssen



Fischereiverband SH

Fischsterben im Sommer 2003 im Hochrhein: Für Lebewesen sind in erster Linie nicht die Durchschnittstemperaturen massgeblich, sondern die jeweiligen Tagesspitzen. So kann ein Gewässer eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 12°C haben, an einzelnen heissen Sommertagen jedoch 25°C und mehr. Solche Temperaturen sind für viele Fische tödlich.

Bis 2050 werden in der Schweiz folgende Klimaänderungen erwartet:

- **Wärmere Luft:** die durchschnittliche Lufttemperatur nimmt im Herbst, Winter und Frühjahr um 2°C, im Sommer um 3°C zu; Hitzewellen werden häufiger
- **mehr Regen im Winter** (plus 10%)
- **weniger Regen im Sommer** (minus 20%)
- **mehr extreme Niederschläge** (Starkniederschläge) speziell im Winter, weil Niederschlag vermehrt als Schnee statt Regen fällt
- **höhere Wassertemperaturen:** die durchschnittlichen Wassertemperaturen steigen gegenüber 1990 um rund 2°C an, die maximalen Tageswerte steigen an

Abflussverhalten von Schweizer Fliessgewässern

Die Veränderungen der Abflüsse in Fliessgewässern folgen langfristig bei relativ gleich bleibender Verdunstung in etwa den Veränderungen der Niederschläge. Jedoch fliesst nur ein geringer Anteil der Niederschläge direkt ab. Der grössere Teil wird in der Schneedecke, in Gletschern, im Boden, im Grundwasser und in Seen gespeichert. Der Abfluss wird durch die Freigabe des Wassers aus diesen «Speichern» beeinflusst. Es lassen sich hauptsächlich zwei jahreszeitliche Muster in den Abflüssen unterscheiden: Flüsse, welche hauptsächlich von Gletschern und Schnee gespeist werden, führen während der Schneeschmelze im Sommer deutlich mehr Wasser als im Winter. Flüsse, welche hauptsächlich durch Regenwasser gespeist werden, weisen keine deutlichen jahreszeitlichen Muster in ihren Abflüssen auf. Dazwischen existieren verschiedene Mischformen.

Die Abflussverhältnisse in den Schweizer Fliessgewässern ändern sich mit der Klimaänderung je nach Abflusstyp:

Abflusstyp	*Winter*	*Sommer*
Kleine und mittlere Fliessgewässer im Mittelland (vor allem Regenwasser)	- Häufigere und stärkere Hochwasser - Zunahme von Murgängen und Hangrutschungen	vermehrtes Austrocknen
Alpine und voralpine Fliessgewässer (Schmelzwasser)	Anstieg der Abflüsse	- vorübergehend Zunahme der Abflüsse - langfristig Abnahme der Abflüsse
Alle Fliessgewässer werden verstärkt durch immer häufiger auftretende Extremereignisse (Hochwasser, Murgänge, Austrocknung) beeinflusst.		

Was passiert mit Steinfliege, Forelle & Co.?

Die Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserlebewesen sind in ihrer Gesamtheit noch nicht abschätzbar. Zeitweise austrocknende Fliessgewässer gehen als Lebensräume für Fische sowie Kleinlebewesen (z. B. Steinfliege) mit mehrjähriger Generationsdauer sicher verloren. Genauer untersucht wurden die Folgen bereits für Fische:

- Fische sterben bei zu hohen Wassertemperaturen: ausgewachsene Bachforellen sterben bei Temperaturen ab 25 °C, jüngere Entwicklungsstadien bereits früher, Bachforelleneier beispielsweise bei ca. 12°C.
- Der Lebensraum der Kaltwasser liebenden Forelle hat sich aufgrund der Temperaturerhöhung bereits in 100 bis 200m höhere Lagen verschoben. Forellen und andere Kaltwasserliebende Fische werden bis ins Jahr 2050 weitere 20–25% ihrer Lebensräume verlieren.
- Die Wachstumsphasen der Fische dauern aufgrund der stärkeren Erwärmung des Wassers länger, weshalb die Fische schneller wachsen. Dies kommt sowohl Kalt- als auch Warmwasserfischen zu gute.
- Extreme Hochwasser können Fischlaich und Jungfische zerstören.
- Tödliche Fischkrankheiten wie die Nierenkrankheit PKD (Proliferative Kidney Disease) breiten sich bei wärmeren Wassertemperaturen stärker aus.

FIWI, Bern

Büro Aqua-Sana, 3214 Ulmiz

Gesunder Fisch, intakte Niere

Kranker Fisch, geschädigte Niere durch PKD

Was ändert sich für den Menschen?

Naturgefahren werden verschärft
Naturgefahren wie Murgänge, Hochwasser, Erdrutsche, Steinschlag, Winterstürme und Hitzewellen nehmen im Alpenland Schweiz überdurchschnittlich zu.

Knappes Trinkwasser
Trinkwasser wird regional knapp werden, weil die Grundwasserstände sinken. Mehr als 80 Prozent unseres Trink- und Brauchwassers kommt aus dem Grundwasser.

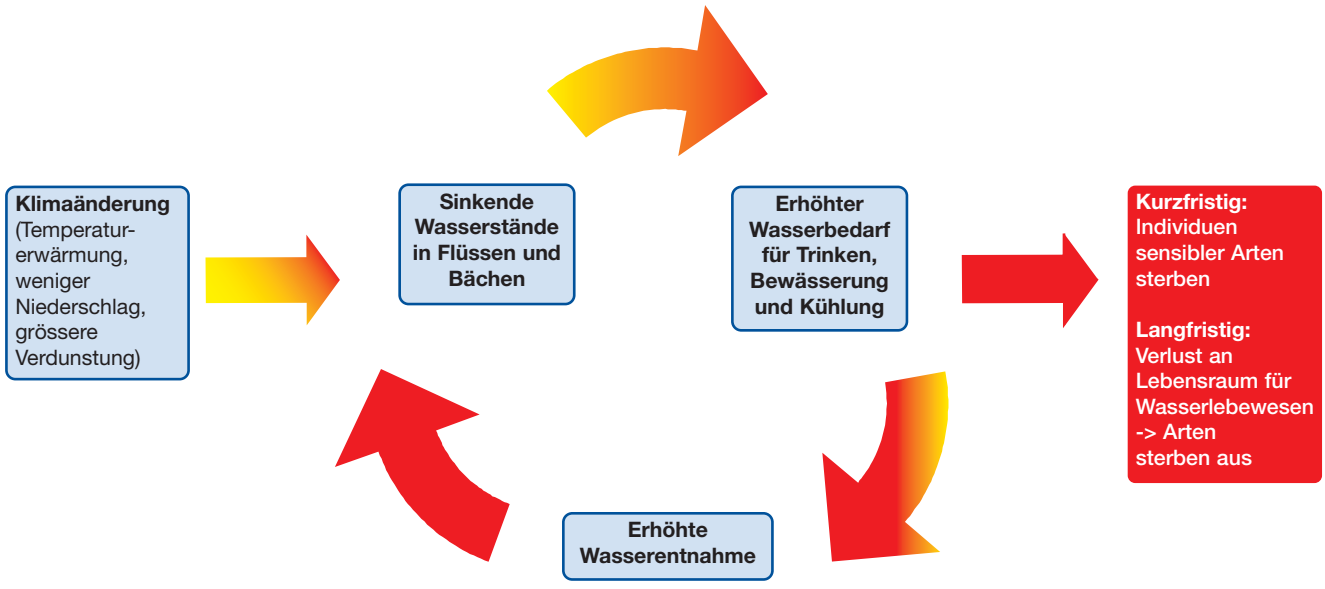
Dürre
Die Landwirtschaft muss mit Produktionseinbussen rechnen, weil für die notwendige Bewässerung im Sommer zu wenig Wasser zur Verfügung steht.

Weniger Strom
Bei der Stromproduktion muss mit Einbussen gerechnet werden, da den Wasserkraftwerken weniger Wasser zur Verfügung steht. Atomkraftwerke müssen ihre Produktion drosseln, weil das wärmere Flusswasser die Anlagen nicht mehr ausreichend kühlt.

Schiffe im Trockendock
Der schweizerische Aussenhandel wird beeinträchtigt, da die Rheinschifffahrt während den häufigeren Niedrig- und Hochwassersituationen eingeschränkt wird. Heute wird 15% des mengenmässigen Aussenhandels (35% bei Mineralölprodukten) über die Rheinhäfen abgewickelt.

WWF Schweiz

Insgesamt werden vor allem während Trockenzeiten vermehrt Konkurrenzsituationen zwischen verschiedenen Ansprüchen auftreten, was zu einem regelrechten Teufelskreis führt:



Die Klimaänderung heizt auch in der Schweiz Konflikte um Wasser an: Wasserlebewesen sind direkt betroffen.

Weitere menschliche Einflüsse verstärken die Auswirkungen des Klimawandels

- Die zunehmende Verbauung und Versiegelung der Böden führt zu höheren Abfluss- bzw. Hochwasserspitzen.
- Die Entnahme von Wasser zur Stromerzeugung oder zur Bewässerung in der Landwirtschaft führt zu Trockenfallen und Erwärmung eines Fliessgewässers.
- Weil vielerorts Ufergehölz fehlt, erwärmen sich Fliessgewässer stärker. Mit gezielter Uferbestockung kann die Wassertemperatur lokal bis zu 4°C gesenkt werden.
- Die Nutzung der Fliessgewässer zur Kühlung von AKWs bewirkt eine lokale Wassererwärmung um mehrere °C.

Naturnahe Gewässer mildern den Einfluss des Klimawandels

- Naturnahe Gewässer bleiben kühler, da sie von einem Gehölzsaum beschattet sind.
- Naturnahe Gewässer bleiben kühler, da sie in Kontakt mit dem Grundwasser (Infiltration / Exfiltration) stehen.
- Naturnahe Gewässer sind vernetzt und bieten den Fischen Rückzugsmöglichkeiten in kühlere Gewässerabschnitte.
- Naturnahe Gewässer dämpfen Hochwasserspitzen.

Lösungen: Was können die Behörden/ Politiker tun?

a) Ursachenbekämpfung

Das beste Mittel, um der Klimaerwärmung an ihren Wurzeln entgegenzuwirken, lautet: Ausstoss an Treibhausgasen reduzieren!

b) Milderung

Die Klimaveränderung hat bereits einen so grossen Einfluss auf unsere Fliessgewässer, dass weitere gezielte Massnahmen zum Schutz von Mensch und Natur nötig sind. Mit folgenden Massnahmen können die negativen Folgen der Klimaänderung insbesondere im Zusammenhang mit Hochwasserschäden und Wasserknappheit verringert werden:

- Keine Bauten in hochwassergefährdeten Gebieten errichten
- Alarmierungs- und Evakuierungspläne in hochwassergefährdeten Gebieten erstellen
- Revitalisierungen umsetzen: Flüssen mehr Raum geben, zusätzliche Überschwemmungsflächen ausscheiden
- Zweckmässiger Unterhalt der Gewässer: Beschattung fördern
- Regelung der Wassernutzungsprioritäten, Wassernutzungs-Rechte und Nutzungs-Preise auf nationaler und internationaler Ebene (z.B. Trinkwasser vs. Landwirtschaft)
- Landwirtschaft anpassen: z.B. sparsamere Bewässerungstechnik und angepasste Kulturen entwickeln

Was kann ich als Riverwatcher tun?

- Reduzieren Sie Ihren Ausstoss an Treibhausgasen Tipps für den Alltag
- Sensibilisieren Sie Ihre Freunde und Familie für die Klima- und Wasserproblematik
- Setzen Sie sich für Revitalisierungen ein (Factsheet März 07)
- Setzen Sie sich für einen vernünftigen Gewässerunterhalt ein (Factsheet Juni 07)
- Reduzieren Sie Ihren Wasserverbrauch im Haushalt
- Engagieren Sie sich in der Politik: Werden Sie Gemeinde- oder Bundesrat... ☺
- Sammeln Sie Unterschriften für die Klimainitiative des WWF

WWF Schweiz

Links:
Informationen des WWF Schweiz
Klimaänderung und die Schweiz 2050
PKD - Schweizerische Fischereiberatungsstelle
Der Klimawandel verschärft die Naturgefahren

Die Schweizer Fliessgewässer sind stark bedroht. Deshalb hat der WWF das Projekt RIVERWATCH gestartet. Seit 2005 engagieren sich mehr als 400 RIVERWATCHER für einen Gewässerabschnitt und melden dem WWF positive und negative Veränderungen. Sie informieren sich bei den zuständigen Behörden über die Hintergründe vorgenommener Eingriffe und machen sich zusammen mit Partnern stark für eine Aufwertung der Flusslandschaft. Dabei werden sie vom WWF unterstützt. Mit RIVERWATCH will der WWF erreichen, dass die Flüsse und Bäche der Schweiz mehr Respekt erlangen und wieder lebendiger werden.

WWF

for a living planet®

Der WWF will der weltweiten Naturzerstörung Einhalt gebieten und eine Zukunft gestalten, in der die Menschen im Einklang mit der Natur leben.
Der WWF setzt sich weltweit ein für:
- die Erhaltung der biologischen Vielfalt,
- die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen,
- die Eindämmung von Umweltverschmutzung und schädlichem Konsumverhalten.

WWF Schweiz
Riverwatch

Hohlstrasse 110
Postfach
8010 Zürich

Tel. 044 297 21 21
Fax 044 297 21 00
riverwatch@wwf.ch
wwf.ch/riverwatch

© 1986 Panda symbol WWF – World Wide Fund For Nature – ® "WWF" and "for a living planet" are Registered Trademarks – Kom 215/07