

4waldstättersee

Lebendige Bäche und Flüsse für einen gesunden See

Mehr als hundert Bäche und Flüsse münden in den Vierwaldstättersee. Sie entwässern das Einzugsgebiet von 2251 Quadratkilometern. Die Qualität der Fließgewässer ist für den Zustand des Sees mitverantwortlich. Heute ist der See wieder nährstoffarm, wie er dies von Natur aus ist.

Seine Zuflüsse tragen dem Vierwaldstättersee im Durchschnitt tagtäglich 106 Kubikmeter Wasser pro Sekunde zu. Davon liefern die vier grössten, Reuss, Muota, Engelbergera und Sarnera, rund 80%. Die etwa hundert übrigen Bäche teilen sich die restlichen 20%. Für die Speisung des Sees sind diese kleineren Fließgewässer ohne grosse Bedeutung. Gerade umgekehrt ist dies bei ihrem ökologischen Gewicht. Diese Bäche spielen eine wichtige Rolle bei der Vernetzung von Lebensräumen, sind verantwortlich für das abwechslungsreiche Landschaftsbild und sind mit ihrem vielfältigen Lebensraumangebot wichtig für die Artenvielfalt (Biodiversität) – sofern sie einen naturnahen Zustand aufweisen. Insgesamt sind lebendige, naturnahe Fließgewässer eine grundlegende Voraussetzung für einen gesunden See.

Ist der See zu sauber?

Unser See erfüllt verschiedene Funktionen. Er ist Lebensraum für uns Menschen, für eine vielfältige Pflanzen- und Tierwelt, Trinkwasserlieferant, Erholungs- und Wirtschaftsraum und Verschiedenes mehr. Damit er all diese Ansprüche langfristig erfüllen kann, müssen wir möglichst stabile, naturnahe Verhältnisse schaffen beziehungsweise zulassen. In Bezug auf seinen Nährstoffgehalt (Phosphor) ist dies gelungen. Die Zielvorgabe der Gewässerschutzgesetzgebung ist damit in diesem Punkt erfüllt. Dabei sind wir uns bewusst, dass dies nicht ohne Auswirkungen zum Beispiel auf das Wachstum und Vorkommen der Fische ist. Wir können jedoch nicht alles haben. Gute Voraussetzungen für die Trinkwassergewinnung, klares Badewasser und optimierte Nährstoffbedingungen für die Fischentwicklung sind sich widersprechende Zielsetzungen.

In diesem Sinne heisst unsere Antwort: Der See ist nicht zu sauber, sondern in einem naturnahen Zustand und fit für die Zukunft.

Ihre Aufsichtskommission Vierwaldstättersee



Der Scheidgraben in Ennetbürgen verfügt über einen naturnahen Gewässerraum. Die Vernetzung zwischen See und Einzugsgebiet funktioniert.

Der Vierwaldstättersee ist von Natur aus ein nährstoffarmer See. Der Grund dazu liegt in der Struktur und der Nutzung seines Einzugsgebietes sowie seinen Ufer- und Tiefenverhältnissen. Flachwasserzonen mit üppigen Wasserpflanzenvorkommen sind rar. Steilufer herrschen vor. Die Einzugsgebiete der Bäche und Flüsse liegen im Mittel auf einer Höhe von 1500 Metern über Meer. In den Jahren 1955 bis 1975 stieg der Nährstoffgehalt des Sees infolge der zunehmenden Abwassereinleitungen und der Intensivierung der Landwirtschaft stetig an. Heute ist der See wieder in einem nährstoffarmen Zustand. Die grossen Investitionen in den Bau von Kanalisationen und Abwasserreinigungsanlagen, das Verbot von Phosphaten in Waschmitteln und Massnahmen in der Landwirtschaft haben sich gelohnt. Sie erzielten die gewünschte Wirkung.

Die Gewässerschutzgesetzgebung verlangt, dass die Kantone den Zustand der Gewässer kontrollieren. Wie die Vierwaldstättersee-Kantone ihre Bäche und Flüsse gemeinsam überwachen und welche Ergebnisse vorliegen, wird auf den Seiten 2 bis 4 vorgestellt.



Der Munition auf der Spur

Erste Untersuchungsergebnisse.

SEITE 5

Temperatur steigend

Die globale Erwärmung zeigt sich auch bei unseren Fließgewässern.

SEITE 6

Mit Pflanzen und Tieren die Gewässerqualität bestimmen

Flüsse und Bäche sind Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Häufigkeit und Vielfalt dieser Lebewesen widerspiegeln die Qualität eines Gewässers. Deshalb nehmen die Kantone rund um den Vierwaldstättersee seit einigen Jahren nicht nur die Wasserchemie, sondern auch die Kleintiere und Kieselalgen in den Bächen unter die Lupe.

Die Gewässer sind Teil einer von Menschen vielfältig und intensiv genutzten Landschaft. Sie sind von Siedlungen, Landwirtschaft und Strassen umgeben, sie werden zur Energiegewinnung gestaut, zur Sicherung gegen Hochwasser verbaut, und sie nehmen gereinigtes Abwasser aus Kläranlagen auf. Erfüllen unsere Flüsse und Bäche angesichts dieser Nutzungen ihre Funktion als natürliche Ökosysteme noch? Genügen unsere Anstrengungen im Gewässerschutz langfristig? Wo liegen die Defizite und welche Aufgaben stehen uns bevor?

Um Antworten auf diese Fragen zu finden, starteten die Kantone Uri, Schwyz, Obwalden, Nidwalden und Luzern im Jahr 2000 ein gemeinsames Überwachungsprogramm für Flüsse und Bäche. Bei dieser sogenann-

ten Dauerüberwachung der Fliessgewässer in den Urkantonen, kurz DÜFUR, werden jeweils innerhalb von vier Jahren über 120 Stellen untersucht. Nun liegen die Resultate der zweiten Untersuchungsperiode 2004 bis 2007 vor.

Die Zusammensetzung der Wasserkleintiere zeigt, dass über das ganze Untersuchungsgebiet gesehen 72% der Gewässerstellen eine gute bis sehr gute Lebensraumqualität aufweisen. In den Talgebieten unterhalb von 600 m ü.M. beträgt dieser Anteil aber nur 62%. Immerhin ist gegenüber der ersten Untersuchungsperiode 2000 bis 2003 eine Verbesserung festzustellen. Damals waren in den Talgebieten lediglich 51% der untersuchten Gewässerstellen in einem guten oder sehr guten Zustand.



Steinfliegenlarven sind wichtige Zeigerarten für unbelastete Gewässer. Dank dem flachen Körperbau können sie auch in schnell fliessenden Bächen aufwachsen.

Im sauberen Wasser der Grossen Schliere (OW) leben verschiedene Arten von Steinfliegenlarven.



Die Resultate zeigen, dass vor allem in den dicht besiedelten und intensiv genutzten Gebieten Handlungsbedarf besteht. Um den festgestellten Defiziten zu begegnen, sind folgende Massnahmen notwendig:

- verbaute Bäche und Flüsse gezielt renaturieren,
- mehr Raum für die ökologischen Funktionen zur Verfügung stellen,
- Pufferstreifen ausscheiden und richtig bewirtschaften,
- Restbelastungen durch die Siedlungsentwässerung reduzieren,
- intakte Gewässer für die nächsten Generationen erhalten.

Nur naturnah gestaltete Bäche und Flüsse mit genügend Gewässerraum können ihre ökologischen Funktionen und ihre Selbstreinigungsfähigkeit in einem ausreichenden Ausmass erfüllen.



Das Modul-Stufen-Konzept – ein standardisiertes Vorgehen

Ein wirkungsvoller Schutz der Gewässer bedingt genaue Kenntnisse über ihren Zustand. Dies macht die Untersuchung nicht nur der Wasserchemie, sondern auch der Lebensgemeinschaften von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen sowie der Struktur der Gewässer nötig. Für die ganzheitliche Untersuchung und Beurteilung der Schweizer Fliessgewässer entwickelte der Bund zusammen mit der Eawag und den kantonalen Fachstellen das Modul-Stufen-Konzept. Es besteht aus standardisierten Methoden, den sogenannten Modulen, welche die Abflussverhältnisse, die Gewässerstrukturen, die Biologie sowie die chemischen und ökotoxikologischen Verhältnisse beurteilen.

Wasserkleintiere

Auf und in der Sohle unserer Bäche leben zahlreiche Kleintiere, das sogenannte Makrozoobenthos. Diese Lebewesen nehmen wichtige ökologische Funktionen wahr, indem sie beispielsweise abgestorbene Pflanzen abbauen oder den Fischen als Nahrung dienen. Sie sind nicht nur auf eine gute Wasserqualität angewiesen, sondern benötigen auch reich strukturierte Gewässer und naturnahe Abflussbedingungen.

Zum Makrozoobenthos zählt eine Vielfalt von blossem Auge sichtbarer Insektenlarven, Krebse, Milben, Schnecken, Muscheln, Egel und Würmer. Beeinträchtigungen der Gewässer führen in der Regel zu einer Verringerung der Vielfalt. Dieser Umstand wird zur Bestimmung des biologischen Gewässerzustands ausgenutzt. Aus der Zusammensetzung des Makrozoobenthos wird der Makroindex berechnet, mit dessen Hilfe fünf Qualitätsklassen unterschieden werden können.

Die Untersuchung des Makrozoobenthos erfolgte an jeder Gewässerstelle zweimal, einmal im Frühjahr und einmal im Herbst. In der Untersuchungsperiode 2004 bis 2007 zeigte der Makroindex für 72% der Bäche einen guten oder sehr guten biologischen Zustand an. Das bedeutet, dass 84 der 116 untersuchten Bäche die Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung erfüllten. In der Untersuchungsperiode 2000 bis 2003 lag dieser Anteil noch bei 67%.

Das Makrozoobenthos gilt als biologischer Gesamtindikator für einen Bach. Angezeigt werden neben der Wasserqualität auch Beeinträchtigungen durch massive Verbauung oder Wasserentnahmen ohne genügende

Restwasserabgabe. Das Balkendiagramm zeigt, dass der biologische Zustand eines Baches umso schlechter war, je stärker dieser verbaut ist. Allerdings ist dabei zu beachten, dass naturnahe Bäche hauptsächlich in abgelegenen, weniger dicht besiedelten Gebieten anzutreffen sind.



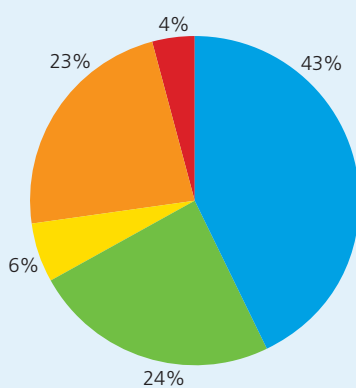
Oben: Mit dem Surber-Sampler wird eine definierte Bachsohlenfläche aufgewirbelt. Die darin lebenden Wasserkleintiere werden eingefangen und bestimmt.

Links: Wasserkleintiere in einem mässig belasteten Bach (gestelltes Foto).

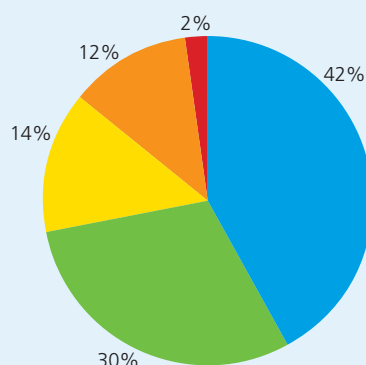


Biologischer Gewässerzustand anhand des Makroindex

2000–2003



2004–2007



sehr gut

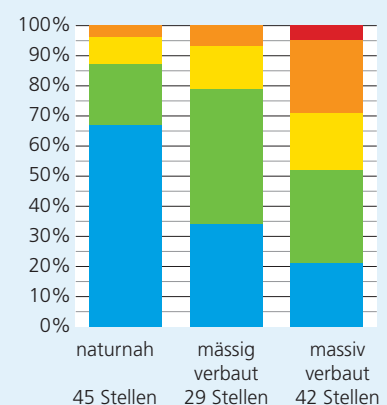
gut

mässig

unbefriedigend

schlecht

Biologischer Gewässerzustand in Abhängigkeit der Verbauung der Untersuchungsstrecke 2004–2007



Wasserqualität

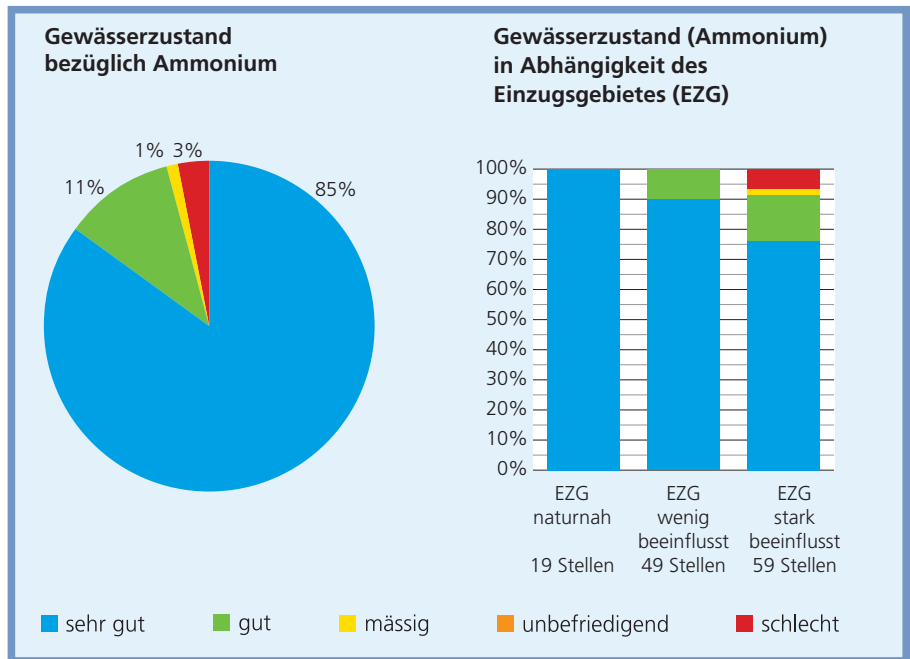


Die Wasserqualität in den Zentralschweizer Bächen ist heute im Allgemeinen gut. Dies ist hauptsächlich dem dichten Kanalisationsnetz zu verdanken, welches das verschmutzte Abwasser aus Haushalt, Gewerbe und Industrie den Abwasserreinigungsanlagen (ARA) zuführt, sowie den Fortschritten bei der Ökologisierung der Landwirtschaft. In dicht besiedelten oder landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ist aber eine Restbelastung nicht zu vermeiden.

Die Überwachung der stofflichen Belastung der Bäche erfolgte mittels vier Stichproben an den Untersuchungsstellen. Im Labor wurden die wichtigsten physikalischen und chemischen Messgrößen analysiert. Ein Vergleich der ermittelten Werte mit einer vorgegebenen Skala führte zur Einteilung der einzelnen Messgrößen in eine von fünf Zustandsklassen.

Ein guter Indikator für die Belastung eines Gewässers durch Siedlungsabwässer und Einträgen aus der Landwirtschaft ist das Ammonium. In der Untersuchungsperiode

2004 bis 2007 waren 96% der untersuchten Bäche bezüglich Ammonium in einem guten oder sehr guten Zustand. Sie erfüllten damit die entsprechende Zielvorgabe (Kreis-Diagramm). Das Balkendiagramm zeigt, dass die Zielvorgabe ausschliesslich in Bächen mit stark beeinflussten – d.h. dicht besiedelten – Einzugsgebieten nicht erfüllt wurde.



Kieselalgen zeigen, wie es ums Wasser steht

Kieselalgen kommen in allen Gewässern vor. Anhand der Zusammensetzung der verschiedenen Artengemeinschaften kann die Gewässerbelastung differenziert aufgezeigt werden.

Die Zusammensetzung des Kieselalgenbewuchses in einem Bach hängt stark von der Wasserqualität ab. Eine Veränderung der Wasserqualität führt zu charakteristischen Veränderungen der verschiedenen Kieselalgen. Aus der vorgefundenen Kieselalgen-Gemeinschaft lässt sich ein Index berechnen, welcher eine ideale Ergänzung zum chemischen Messprogramm darstellt. Während einzelne chemische Messungen eine Momentaufnahme sind, haben Kieselalgenuntersuchungen und auch andere biologische Methoden den Vorteil, dass sie die Wassergüte über eine längere Zeit wiedergeben.

Bis vor einigen Jahren wurde das gereinigte Abwasser der ARA Sarneraatal (Alpnach, Obwalden) in die Sarneraa eingeleitet. Zur

Entlastung des Flusses baute man 2001 eine Leitung direkt in den Alpnachersee (Tiefenwassereinleitung in 15 Meter Tiefe). Der See kann diese Restbelastung besser verkraften. In der Sarneraa schlug sich dies im Kieselalgen-Index nieder: Gegenüber

einem Wert von 3.6 im Jahr 2000 ergab die Untersuchung von 2004 einen Index von nur noch 2.6. Die anhand der Kieselalgen ermittelte Wasserqualität verbesserte sich damit von «gut» auf «sehr gut».

Durch die direkte Einleitung des Auslaufes der ARA Sarneraatal in den Alpnachersee wurde die Wasserqualität der Sarneraa deutlich verbessert.



Munition im Vierwaldstättersee

Im letzten Jahrhundert wurden im Vierwaldstättersee grössere Mengen Munition versenkt. Die im Sediment liegenden Geschosse werden nun mittels neuester Technik auf dem Seegrund aufgespürt. Wasseranalysen zeigen kleinste Spuren von Explosivstoffrückständen auf, welche nicht von der Munition stammen.

In Zusammenarbeit mit dem Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), dem Kanton Bern und den Anliegerkantonen des Vierwaldstättersees wurden im Rahmen des Projekts «Munition in Schweizer Seen» die Ortung der Munitionsablagerungen und das Monitoring (Überwachung) der Wasserqualität im Vierwaldstättersee vorangetrieben.

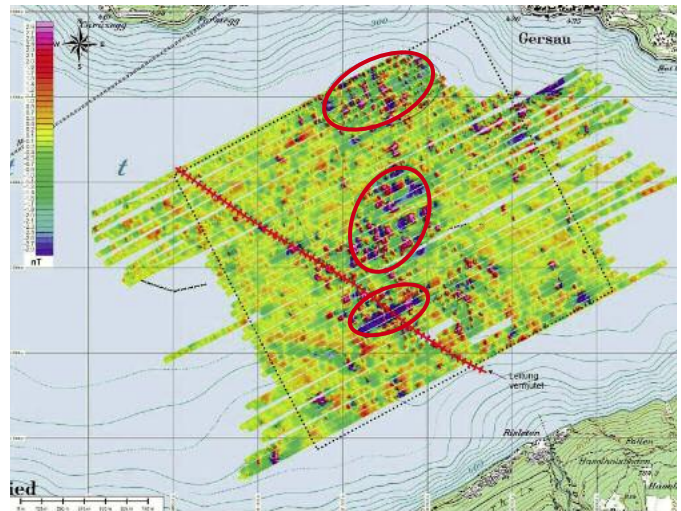
Im Teilprojekt Ortung wurde im Herbst 2007 die flächige Verteilung der Munitionsablagerungen im erweiterten Bereich der Versenkungsstandorte untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die versenkte Munition zumeist auf einer grossen Fläche verstreut und beinahe vollständig vom Sediment umschlossen ist. Ansammlungen von Objekten (Hot Spots) wurden nur in geringem Ausmass gefunden.

Im Herbst 2008 wird die vertikale Verteilung der Munition im Sediment ermittelt. Zur Beurteilung der Korrosion und der Freisetzung von Schadstoffen wird gleichzeitig versucht, einzelne oberflächennahe Objekte freizulegen und zu bergen. Es gibt aber bis heute keine Anzeichen, dass Stoffe aus der versenkten Munition ins Seewasser austreten.

Im Teilprojekt Monitoring wurden im Sommer und Herbst 2007 die Konzentration der Explosivstoffrückstände im Seewasser mit einem hochempfindlichen Analysegerät gemessen. Zur Abklärung einer möglichen Belastung des Wassers

Die Verteilung der Munition wurde mittels einem Magnetometer aufgezeichnet.

Die Kartierung im Gersauerbecken zeigt neben 3 Hot Spots eine starke Streuung.



und zur Sicherstellung der Trinkwasserqualität wurden zahlreiche Wasserproben entnommen. Die Messungen zeigen, dass Spuren von Explosivstoffen im Seewasser vorhanden sind. Da die Freisetzung von Stoffen aus der versenkten Munition praktisch ausgeschlossen werden kann, wurden auch potenzielle Quellen ausserhalb des Sees untersucht. Dabei konnte bereits ein Emittent ermittelt und saniert werden. Die Suche nach weiteren Quellen und die Überwachung der Explosivstoffkonzentrationen im See werden weitergeführt.

Die gemessenen Konzentrationen an Explosivstoffen liegen deutlich unter den geltenden Trinkwasserleitwerten, es handelt sich um sogenannte Mikroverunreinigungen. In Versuchen mit der Aufzucht von Felchen in Seewasser konnte keine Beeinträchtigung dieser Fische festgestellt werden. Für Mensch und Umwelt besteht daher keine Gefahr.



Herausforderung Mikroverunreinigungen

Mikroverunreinigungen oder Spurenstoffe sind Rückstände aus unzähligen Anwendungen des täglichen Lebens (z.B. Bestandteile von Körperpflegeprodukten, Medikamenten, Reinigungsmitteln, Bioziden) oder auch aus dem Materialschutz). In herkömmlichen Abwasserreinigungsanlagen werden diese Stoffe nicht oder nur ungenügend abgebaut. In den Gewässern können sie heute in sehr tiefen Konzentrationen, bis Milliardstel Gramm, nachgewiesen werden. Einige dieser Stoffe können bereits in solch tiefen Konzentrationen nachteilige Wirkungen auf aquatische Ökosysteme haben. Ein Beispiel sind die hormonaktiven Stoffe. Vorkommen, Zusammenhänge, Bedeutung und Bekämpfungsmöglichkeiten der Mikroverunreinigungen werden heute intensiv erforscht. Dies auch im Einzugsgebiet des Vierwaldstättersees.

Das neue Standardwerk über den Vierwaldstättersee



Das neue Buch von Herausgeber Pius Stadelmann gibt umfassend Auskunft über den Vierwaldstättersee als Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen. Über 20 ausgewiesene Persönlichkeiten aus Forschung, Lehre, Politik, Verwaltung und Kultur berichten über die Gewässer im ganzen Einzugsgebiet des Sees. Sie vermitteln ihre Kenntnisse über den Wasserkreislauf, die Natur- und Landschaftsräume, die vielfältigen ökologischen Zusammenhänge, die Beeinträchtigungen durch den Menschen sowie den Eigenwert der Gewässer als Landschaftsräume und als Kulturerbe. Das Buch gibt Anregungen für eine langfristige Nutzung und einen zukunftsfähigen Schutz unseres Wasserschatzes. Es ist mit 600 faszinierenden Bildern, historischen Aufnahmen und didaktisch wertvollen Grafiken reich illustriert.

Das Buch kann beim Brunner-Verlag in Kriens/Luzern (www.bag.ch) oder in jeder Buchhandlung bezogen werden.

Die Temperatur unserer Gewässer steigt an

Unsere Fließgewässer erwärmen sich messbar. Da die Wassertemperatur ein lebensraumbestimmender Faktor ist, verändert sich ohne Gegenmassnahmen langfristig auch die Zusammensetzung der heimischen Pflanzen- und Tierwelt unserer Gewässer.



Die Temperaturen von Oberflächengewässern werden in der Schweiz seit mehreren Jahrzehnten überwacht. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) betreibt im Einzugsgebiet und beim Ausfluss des Vierwaldstättersees vier Temperaturmessstellen mit Langzeitmessreihen. In Seen ist der Aufwand für wissenschaftlich aussagekräftige Messresultate sehr gross. Da die Wassertemperaturen der Zu- und Abflüsse wesentlich einfacher zu messen sind und als Indikatoren für die Entwicklung der Seetemperatur herangezogen werden können, beschränkt sich das Messnetz auf Fließgewässer (siehe Diagramm).

Alle untersuchten Fließgewässer zeigen seit Messbeginn eine langfristige Temperaturzunahme. Zu dieser Entwicklung tragen mehrere Einflüsse wie Klimaänderung, Verbauung der Fließgewässer, Einleitung von erwärmtem Wasser und Veränderungen in der Wasserführung bei.

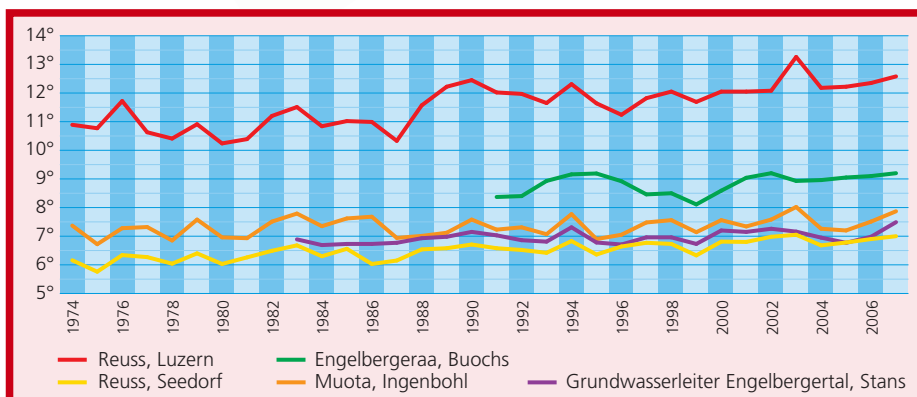
In der Reuss bei Luzern beispielsweise beträgt die Zunahme seit 1975 mehr als 1.5°C. In den letzten 20 Jahren (1988 bis 2007) lagen dort die Jahresmittelwerte – unabhängig von der Wasserführung – fast ausschliesslich über 11.5°C und damit deutlich höher als in den Jahren zuvor. Im Hitzejahr 2003 lag der Jahresmittelwert erstmals sogar über 13°C. Bei den anderen Fließgewässern mit höher gelegenen Einzugsgebieten im Zustrom des Vierwald-

stättersees bewirkt die Klimaänderung eine erhöhte Gletscherschmelze und dadurch eine vorerst abgeschwächte Erwärmung der Gewässer.

Die Zusammensetzung der Pflanzen- und Tierwelt in einem Fließgewässer ist neben anderen Faktoren stark von der Wassertemperatur abhängig (siehe Kasten). Durch die Temperaturzunahme verschieben sich die Lebensräume der meisten Arten zwangsläufig in höhere Lagen. Insbesondere die kälteliebenden Arten, z.B. die bei uns heimische Bachforelle, werden dadurch stark zurückgedrängt. Neben Massnahmen gegen die globale Klimaänderung sind zur Erhaltung der Lebensräume unserer einheimischen Pflanzen- und Tierwelt Verbesserungen an den Fließgewässern erforderlich. Renaturierungen und ein genügend grosser Gewässerraum spielen dabei eine zentrale Rolle. Der Erwärmung kann beispielsweise durch Beschattung mittels Ufergehölzen und der Strukturierung des Gerinnes entgegengewirkt werden. Wasserentnahmen sollten nur soweit erfolgen, dass stromabwärts genügend Wasser im Fließgewässer verbleibt. In Gebieten mit hohem Grundwasservorkommen kann durch die Entfernung von dichten Bachsohlen der Zufluss von kühlem Grundwasser ermöglicht werden.



Diagramm: Die Jahresmitteltemperatur der Reuss bei Luzern (Seeauslauf) erhöhte sich seit 1975 um 1.5 Grad Celsius. Bei den übrigen Flüssen ist der Temperaturanstieg weniger ausgeprägt, der Trend zu höheren Temperaturen aber klar erkennbar.

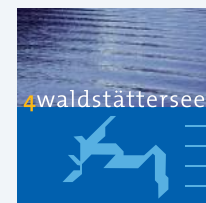


Die ökologische Bedeutung der Wassertemperatur

Die Wassertemperatur ist ein Schlüsselfaktor für das Gewässer als Lebensraum. Sie wird neben der Lufttemperatur vor allem auch durch die Temperatur der Zuflüsse, der Sonneneinstrahlung, dem Niederschlag und der Wechselwirkung mit dem Grundwasser beeinflusst.

Die im Wasser lebenden Tier- und Pflanzenarten sind an gewisse Temperaturbereiche gebunden. Während im Oberlauf eher kälteliebende Arten (z.B. Bachforelle) vorkommen, leben im Unterlauf Arten, welche an die dort höheren Wassertemperaturen, Individuendichte und Temperaturschwankungen angepasst sind.

In zu warmen Gewässern können bei den Fischen aufgrund eines Sauerstoffmangels Stresssymptome auftreten. Diese führen zu einer stark verminderten Nahrungsaufnahme und bei längerer Dauer zum Verenden des Tieres. Die verbreitete proliferative Nierenerkrankung (PKD), welche zu hohen Sterberaten führen kann, ist stark temperaturabhängig (> 15°C).



Impressum

Herausgeberin:

Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV)

Bearbeitung:

Umweltfachstellen

(Jean-Claude Bernegger, Markus Bolz, Barbara Gabriel, Fidel Hendry, Lorenz Jaun, Robert Lovas, Fabian Peter, Edi Schilter, Alain Schmutz)

Fotos:

Umweltfachstellen, Imagepoint, Zürich

Grafik:

Hilfiker Grafik, Atelier für visuelle Kommunikation, Luzern

«4waldstättersee» erscheint periodisch

Bezug:

Amt für Umweltschutz Uri

Tel. 041 875 24 48, afu@ur.ch

Amt für Umweltschutz Schwyz

Tel. 041 819 20 35, afu@sz.ch

Amt für Landwirtschaft und Umwelt Obwalden

Tel. 041 666 63 27, umwelt@ow.ch

Amt für Umwelt Nidwalden

Tel. 041 618 75 04, afu@nw.ch

Umwelt und Energie Kanton Luzern

Tel. 041 228 60 60, uwe@lu.ch

www.4waldstaettersee.ch