

# 4waldstättersee

## Veränderte Gewässer – veränderte Landschaft

**Der Blick zurück auf den Anfang des letzten Jahrhunderts zeigt es deutlich: Die Landschaft um den Vierwaldstättersee wurde durch uns Menschen wesentlich umgestaltet. Vielfach nicht zum Besten für uns und unseren Lebensraum. Veränderungen liegen in der Natur des Menschen. Heute gilt es, sie zugunsten von Tieren, Pflanzen und unserer Lebensqualität in verträgliche Bahnen zu lenken.**

Ohne uns hätte es sie nie gegeben: Obstgärten, Hecken, Magerwiesen oder artenreiche Waldränder und ihre einzigartigen Bewohner. Diese wertvollen Lebensräume schuf der Mensch durch die extensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft, der Zunahme der Bevölkerung und ihren Bedürfnissen nach Bauten und Verkehrsanlagen folgte jedoch eine nachhaltige Veränderung. Dies ist am Beispiel der Gewässer besonders gut sichtbar: Zahlreiche Bäche wurden begradigt oder gar unter den Boden verlegt, so dass sie kaum mehr wahrnehmbar sind. Hecken, die früher das



*Veränderte Landschaft im Vergleich der Zeit. Blick auf Stansstad und Lopper, im Hintergrund Hergiswil und Pilatus. Links um 1900, rechts heute.*



*Liebe Leserin, lieber Leser*

*In der Wirtschaft sind gesunde Betriebsstrukturen und gute Beziehungen grundlegende Voraussetzungen für den langfristigen Erfolg. Das gilt auch für den Vierwaldstättersee. Sein Wert als einmaliges Ökosystem, Erholungs- und Freizeitraum steht und fällt mit dem Zustand seiner natürlichen Lebensräume und seiner Vernetzung mit dem Umland. Damit die natürlichen Beziehungen und Abhängigkeiten funktionieren, müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein und gewisse Spielregeln eingehalten werden. Im 3. Informationsmagazin der Aufsichtskommission Vierwaldstättersee erfahren Sie interessante Aspekte dazu.*

*Ihre Aufsichtskommission Vierwaldstättersee*



Bachufer befestigten, fehlen häufig. Diese Beeinträchtigungen erkennt man auch in der Tier- und Pflanzenwelt des Baches. Sie ist vielfach nicht mehr so wie sie sein sollte. Anspruchsvollere Arten fehlen oft. Neben weniger Lebensräumen ist aber auch die fehlende Verbindung zwischen den übrig gebliebenen nicht ohne Folgen. So zum Beispiel für die Seeforelle (siehe Seite 6). Sie begnügt sich nicht mit dem See allein, sondern benötigt für ihren erfolgreichen Fortbestand intakte, natürliche Fließgewässer. Auch zahlreiche andere Arten sind auf vielfältige, vernetzte Lebensräume angewiesen.

Die Veränderungen sind erkannt und verschiedene Schritte zur Verbesserung der Situation für Natur und Mensch sind eingeleitet – ein steiniger, aber Erfolg versprechender Weg.

### Schaum ist nicht gleich Schaum!

Immer wieder kann auf dem See ein weisser Schaum festgestellt werden. Je nach Wasserturbulenzen sowie Wind und Wetter kann dieser Schaum in einzelnen Blasen, in konzentrierten Ansammlungen oder in Extremfällen als ganzer Teppich beobachtet werden. Woher stammt er nur?



# Lebensräume vernetzen – das A und O für Natur und Mensch

Deltas mit Flussarmen und Kiesinseln, Seeufer mit ausgeprägten Schilfbeständen, Rieder mit prächtigen Orchideen, artenreiche Hecken, sich durch die Ebene schlängelnde Bäche – unsere ursprüngliche Naturlandschaft war geprägt von vielfältigen Lebensräumen. Wie ein Spinnennetz durchzogen und strukturierten sie die Landschaft; stets miteinander verbunden und in Kontakt. Verschiedenste Tiere und Pflanzen nutzten diese Lebensräume zur Nahrungssuche, zu ihrem Schutz und zur Fortpflanzung. Die Vernetzung dieser Lebensräume ermöglichte ihnen, bei Naturkatastrophen oder Vertreibung durch Konkurrenten zu flüchten und an anderen geeigneten Orten Unterschlupf zu finden. Damit sorgte die Natur gleichzeitig für den langfristig notwendigen Genaustausch unter den verschiedenen Populationen und ermöglichte auch die Entwicklung einer grossen Artenvielfalt (Biodiversität).

Durch die auch heute noch stetig zunehmende Landbeanspruchung für Bauzonen und Verkehrsanlagen wurden viele dieser Lebensräume unnatürlich verändert, verkleinert, voneinander abgetrennt oder gingen ganz verloren. Die Unterschutzstellung ökologisch wertvoller Gebiete brachte gewisse Verbesserungen. Für die Erhaltung von vielen heute gefährdeten Arten reicht dies jedoch nicht, da diese Gebiete oftmals recht klein und isoliert sind. Die langfristige Erhaltung zahlreicher Arten ist nicht gesichert. Heute versucht man deshalb mittels Renaturierungen von Bächen und Seeufern, der Erstellung von Hecken, gut strukturierten Waldrändern etc. ein Netz natürlicher Lebensräume wieder herzustellen. Ein wichtiges Instrument dazu ist das Landschaftsentwicklungskonzept (LEK). Mit solchen Konzepten und Massnahmen wird nicht zuletzt auch dem Erholung suchenden Menschen ein wichtiger Teil seiner Lebensqualität erhalten.



Solche Querverbauungen sind für praktisch alle Fische und Wasserkleintiere überwindbare Barrieren. Die freie Wanderung ist unterbrochen.



Umgehungsgerinne oder Sohlenrampen anstelle von Schwellen ermöglichen den Wasserorganismen das Gefälle zu überwinden und in den oberen Flussteil zu gelangen.

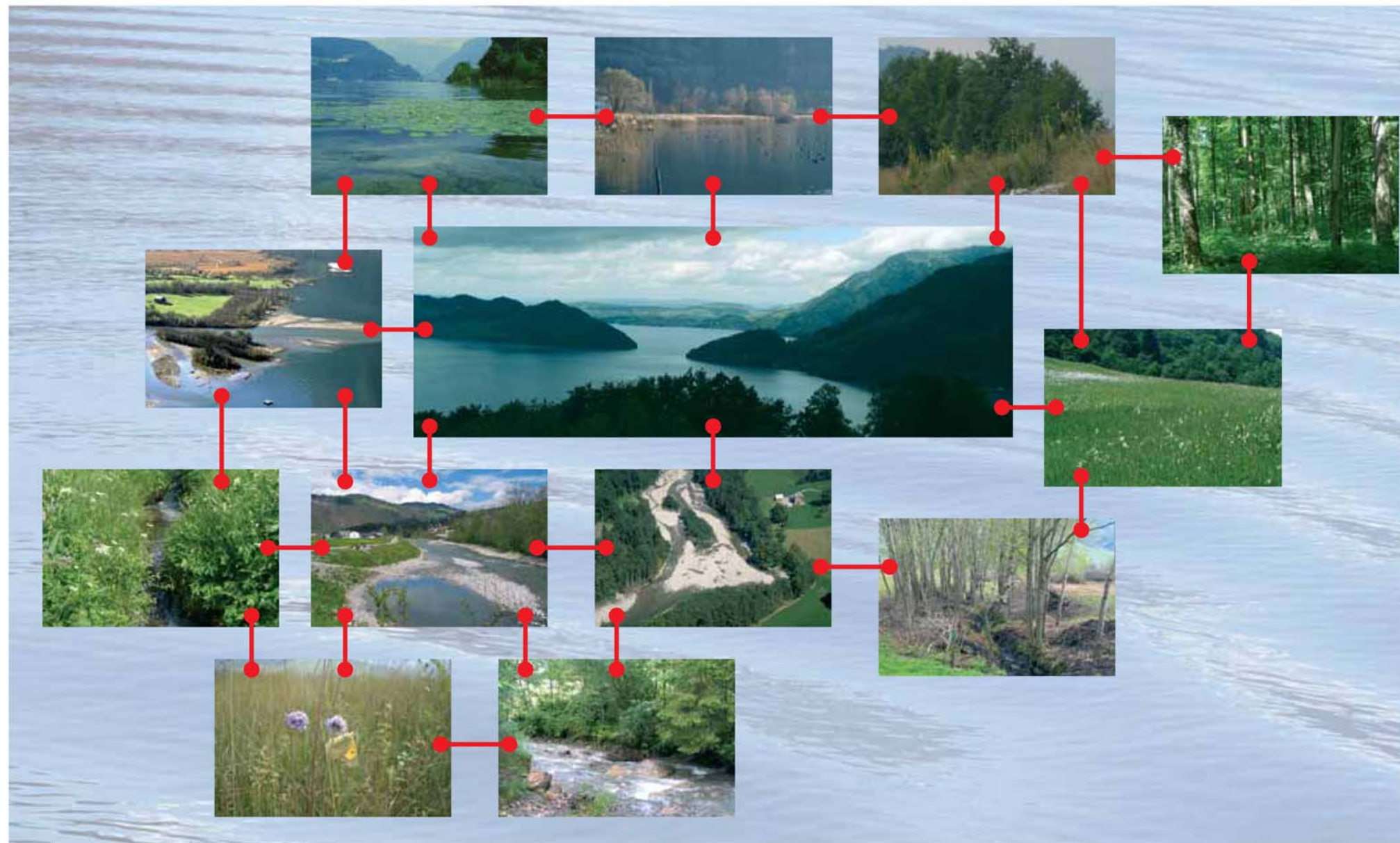
## Das Wandern ist der Fische Lust

Zahlreiche Fische benötigen in ihrem Leben verschiedenste Lebensräume. Dazu wandern sie in den Fliessgewässern stromaufwärts und -abwärts. Je nach Fischart und Alter bedeutet schon eine Schwelle von 20 cm Höhe das Ende einer Wanderung. Speziell ist das Wanderverhalten der Seeforelle. Zur Laichablage kehrt sie aus dem See wieder in ihren Geburtsbach zurück (Beitrag Seite 6). Damit dies klappt, ist sie auf ein durchgängiges, hindernisfreies Gewässernetz angewiesen.



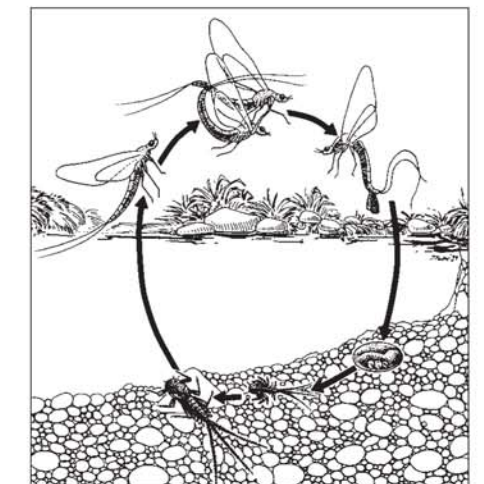
## Ein geduldiger, aber blitzschneller Jäger

Er sitzt still am Ufer langsam fliessender Bäche und wartet geduldig bis er blitzschnell ins Wasser eintaucht und mit seinem langen Schnabel einen Fisch ergattern kann – der Eisvogel. Der prächtige, leuchtend blau-oranger Vogel brütet an fischreichen, baumgesäumten Flüssen mit Steilufern, in die er seine bis knapp einen Meter lange Röhre mit rundlicher Nestkammer graben kann. Ein zusammenhängendes, natürliches Gewässernetz ist sein Lebensraum.



## Jahrelang im Wasser, aber nur einen Tag an Land

Die Larve der Eintagsfliege lebt im Kiesbett von Fliessgewässern. Sie klammert sich an die Oberseite von Steinen und ernährt sich von Aufwuchsalgen. Nach ein oder mehreren Jahren im Larvenstadium schlüpft das Insekt. Das erwachsene, flugfähige Tier hat keine Fressorgane, kann keine Nahrung aufnehmen und lebt nur einige Stunden bis wenige Tage um sich fortzupflanzen. Die Eintagsfliege fliegt entlang von Bächen und Ufergehölzen und erobert so neue Lebensräume. Nach dem Paaren legt das Weibchen seine Eier ins Gewässer ab – und stirbt.



Damit sich die Eier der Eintagsfliege nach der Eiablage im Gewässer entwickeln, benötigen sie sauberes, sauerstoffreiches Wasser und eine natürliche Bachsohle.



Diesem Bach fehlt ausser dem Wasser alles, was ihn zu einem funktionierenden Fliessgewässer machen würde. Auch die Eintagsfliege kann sich hier nicht vermehren.





# Intakte Flüsse und Bäche sind selten geworden

In den Kantonen Uri, Schwyz, Obwalden und Nidwalden sowie einem Teil des Kantons Luzern wurden in den vergangenen Jahren Bäche und Flüsse an 124 Stellen koordiniert untersucht. Das Ergebnis zeigt, dass die Qualität des Wassers mehrheitlich gut ist, über 50% der untersuchten Gewässer aber Defizite beim Lebensraum aufweisen.

## Gewässer leben nicht allein von guter Wasserqualität

Intakte Gewässer benötigen mehr als nur sauberes Wasser: Sie sind Lebensraum für spezialisierte Tiere und Pflanzen, bilden ein wichtiges Landschaftselement, dienen der Bewässerung und der Erholung und stellen ein entscheidendes Glied im Wasserkreislauf dar. Erfüllen unsere Oberflächengewässer diese Aufgaben? Wo liegen die Defizite? Welche Massnahmen sind vordringlich? Um Antworten auf diese Fragen zu finden starteten die Kantone Uri, Schwyz, Obwalden, Nidwalden und Luzern im Jahr 2000 das Programm «Dauerüberwachung der Fliessgewässer in den Urkantonen» (DÜFUR).



Natürlicher Bach: prägendes Landschaftsbild und vielfältiger Lebensraum.

## Die Wasserqualität ist gut ...

Betrachtet man nur die Inhaltsstoffe so können gute Noten verteilt werden. Bei 85% der untersuchten Stellen ergaben die chemischen Untersuchungen keine Mängel in der Wasserqualität. Allerdings stützen sich diese Ergebnisse auf wenige chemische Einzelmessungen pro Stelle, da bei DÜFUR der Schwerpunkt bei biologischen Untersuchungen liegt.

## ... die Lebensraumqualität aber häufig ungenügend

Anders als bei der Wasserqualität sieht es beim Zustand des Lebensraums der Gewässer aus. Die Untersuchung der Wasserkleintiere zeigte bei zwei Dritteln der Gewässerstellen eine gute Lebensraumqualität an. Die Bewertung der Wasserpflanzen bestätigen dieses Ergebnis weitgehend. Die angetroffenen wahrnehmbaren Belastungen wie Trübung, Verfärbung, Schaum oder Geruch stimmen hingegen wenig zuversichtlich. Nur 40% der untersuchten Stellen erfüllten die gesetzlichen Anforderungen.

Regional sind grosse Unterschiede vorhanden. Je höher die Siedlungsdichte und je intensiver die landwirtschaftliche Nutzung, desto schlechter ist in der Regel der Zustand der Gewässer. Die Ursachen dafür liegen

Steinfliegenlarven benötigen mehr als sauberes Wasser. Ihr Vorkommen zeigt gute Lebensraumbedingungen an.



jedoch selten alleine bei einer ungenügenden Wasserqualität. Harte Verbauungen, der fehlende natürliche Uferbereich und ein naturfremdes Umland beeinträchtigen die Gewässer weit mehr. Solche Fliessgewässer bieten meist nur noch einen monotonen Lebensraum und ihre Selbstreinigungskraft ist stark vermindert.

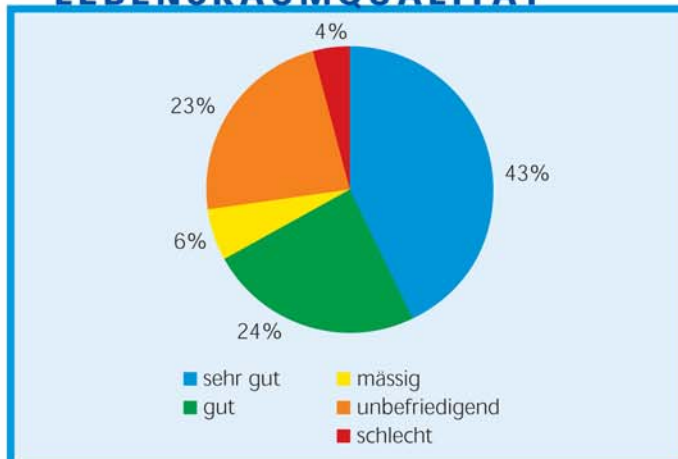
## Bachrenaturierungen als wichtiges Ziel

Um den festgestellten Defiziten zu begegnen, sind folgende Massnahmen notwendig:

- Bäche und Flüsse gezielt renaturieren,
- den Fliessgewässern mehr Raum für ihre ökologischen Funktionen und den Hochwasserschutz zur Verfügung stellen,
- Pufferstreifen zum landwirtschaftlich genutzten Umland ausscheiden und die Bewirtschaftungsregeln einhalten,
- Bäche und Flüsse durch die Siedlungsentwässerung nicht übermässig beanspruchen,
- vorhandene intakte Gewässer für die kommenden Generationen erhalten.

Unter [www.4waldstättersee.ch](http://www.4waldstättersee.ch) kann der Bericht eingesehen (pdf-File) oder bei den Umweltfachstellen der fünf beteiligten Kantone bezogen werden.

## LEBENSRAUMQUALITÄT



Bei zwei Dritteln der untersuchten Gewässerstellen zeigen die Wasserkleintiere eine gute Lebensraumqualität.

## WASSERQUALITÄT



Bei ca. 60% der Bäche werden die Anforderungen hinsichtlich Trübung, Schaumbildung, Geruch, Verfärbung oder Abwasserzeiger nicht eingehalten.



# Schaum ist nicht gleich Schaum!

Blasen, konzentrierte Ansammlungen oder gar Teppiche von weissem, dauerhaftem Schaum auf dem See – Jahr für Jahr tritt dieses Phänomen auf. Abklärungen ergaben, dass es sich dabei nicht um eine Gewässerverschmutzung mit Waschmitteln oder dergleichen handelt. Der stabile Schaum ist natürlicher Herkunft. Er stammt aus dem See selbst!

Seenforscher kennen eine grosse Anzahl verschiedener natürlicher Filme auf der Wasseroberfläche. Sie bestehen aus im Wasser gelösten Substanzen von Algen und Wasserorganismen oder aus kleinsten Teilchen dieser Lebewesen.

Diese Stoffe werden durch äussere Einflüsse wie Wind und Wellen zusammengetrieben. Je nach deren Zusammensetzung ergeben sich gefärbte, glatte oder schäumende Oberflächenfilme.

Bei den gelösten Substanzen handelt es sich vielfach um pflanzliche Eiweisse. Sie gelangen vor allem während der Phase der massenhaften Entwicklung des pflanzlichen Planktons ins Wasser. Ein bekanntes Beispiel eines solchen Films wird durch die Burgun-



Wasserturbulenzen des Schiffsantriebes fördern die Schaumbildung.



Der Verdacht, dass es sich um eine Verschmutzung mit Waschmitteln handeln könnte liegt nahe. Aber auch hier war der See selbst bzw. seine natürlichen Organismen die Ursache.

derblutalge verursacht. Kommt es im Frühjahr zur sogenannten «Algenblüte», können die tiefroten Verfärbungen der Wasseroberfläche vom Ufer aus gesehen werden. Im nährstoffarmen Vierwaldstättersee wurde diese purpurrote Alge in den letzten Jahren nur sehr vereinzelt beobachtet.

Anders verhält es sich mit dem Schaumphänomen. Besonders gut kann dies an weiten Teilen des Nidwaldner Ufers beobachtet werden, wenn der Nordostwind die einzelnen Schaumteilchen zusammenschiebt. Der Schaum sammelt sich vor allem in Bootshäusern oder Buchten. Von Auge lassen sich diese Schaumteppiche nicht von einer Gewässerverschmutzung durch Waschmittel unterscheiden. Welche Organismengruppen im Vierwaldstättersee für dieses Phänomen im Einzelnen verantwortlich sind, wurde bisher nicht erforscht.

## Munition im Vierwaldstättersee



**Bis in die 60er-Jahre versenkte die Schweizer Armee Munition in verschiedenen Seen, so auch im Vierwaldstättersee. Unter anderem führten zwei Munitionsunfälle zum Entscheid, überalterte Munitionsbestände auf diese Weise zu entsorgen.**

Detaillierte Abklärungen des VBS (Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport) im Jahr 2004 ergaben, dass im Urnersee rund 2800 Tonnen und im Gersauerbecken rund 530 Tonnen Munition versenkt wurden.

Die bisherigen Untersuchungen zeigten keinen Zusammenhang zwischen den Munitionsrückständen und den im Thunersee beobachteten Veränderungen der Geschlechtsorgane der Felchen. Zurzeit klären die Universität Bern und die EAWAG in Dübendorf weiter ab, ob die Munitionsdeponien auf dem Seegrund die Wasserqualität und die Seeorganismen beeinflussen. Gleichzeitig werden die Bergungsmöglichkeiten geprüft. Die Munition liegt zerstreut auf dem Grund und ist teilweise mit Sediment überdeckt. Wie sie eingesammelt werden kann und welche ökologischen

und sicherheitstechnischen Risiken damit verbunden sind, ist derzeit noch nicht klar. Über eine allfällige Bergung wird erst nach Vorliegen der verschiedenen Grundlagen entschieden.



WWW

[www.4waldstaettersee.ch](http://www.4waldstaettersee.ch)

Suchen Sie Informationen über die verschiedenen Naturschutzgebiete um den See und seine Bewohner? Interessiert Sie der Zustand des Sees oder die Verbesserungen der Fliessgewässer in seinem Einzugsgebiet? Auf der Homepage der Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV) sind Sie genau richtig. Hier finden Sie viel Wissenswertes rund um den See.



# Die Seeforelle gibt sich nicht mit jedem Bach zufrieden

Die hochspringende Seeforelle, Sinnbild für intakte Gewässer, ist selten geworden. Verbaute Seezuflüsse und gestaute Flüsse und Bäche verunmöglichen häufig ihre Wanderung in die Laichgebiete.

Im Verlauf ihres Lebens stellt die Seeforelle vielfältige Ansprüche an ihren Lebensraum. Ausgewachsene Seeforellen bewohnen kühle, sauerstoffreiche und meist tiefe Seen der Alpen- und Voralpenregion, wie z. B. den Vierwaldstättersee. Die geschlechtsreifen Fische wandern ab September vom See aus weit in dessen Zuflüsse hinauf bis zu ihrem Geburtsbach, wo sie zwischen Oktober und Dezember laichen. Gute Laichge-

Färbung mit unterschiedlich grossen, unregelmässig geformten schwarzen Flecken an.

Infolge ihrer Lebensweise ist die Seeforelle auf die freie Durchgängigkeit der Seezuflüsse angewiesen. Auch am Vierwaldstättersee verwehren ihr Wanderhindernisse allzu häufig den Aufstieg in diese Gewässer. Als Folge von Bachverbauungen sind optimale Lebensräume für Jungfische zudem



Vorher schlammgefüllte Betonschale, nachher mehr Raum, Strukturen, eine Kiessohle und Fischunterstände – Erfolg für die Seeforelle auf einen Blick.

wässer zeichnen sich durch eine saubere und gut durchströmte Kiessohle aus. Die Jungfische bleiben ein bis drei Jahre im Geburtsgewässer. Während dieser Zeit sind sie kaum von der Bachforelle zu unterscheiden. Im Gegensatz zur Bachforelle, welche alle Lebensstadien im Fliessgewässer verbringt, wandert die Seeforelle zurück in den See. Dort wächst sie schnell weiter und erreicht oft schon im Alter von drei bis vier Jahren Gewichte bis drei Kilogramm. Erst nach Eintritt der Geschlechtsreife nimmt die Seeforelle die charakteristische silbergraue

Farbe an. Deshalb ist die Seeforelle heute in der Schweiz als «stark gefährdet» eingestuft. Um diese faszinierende Fischart zu erhalten, werden die Bestände von den Kantonen durch Besatzmassnahmen gestützt. Wichtiger ist aber, dass Wanderhindernisse saniert und Laichgewässer renaturiert werden, so dass sich wieder zahlreichere Bäche für die natürliche Besiedlung und Fortpflanzung anbieten.



Die Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*) gilt nicht als eigenständige Fischart, sondern als eine von zahlreichen Formen der Forelle (*Salmo trutta*). Die andere in der Schweiz noch heimische Forellenform ist die Bachforelle (*Salmo trutta fario*). Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) und Kanadische Seeforelle (*Salvelinus namaycush*) sind fremde Arten und wurden eingeführt.

## GESCHWINDIGKEIT

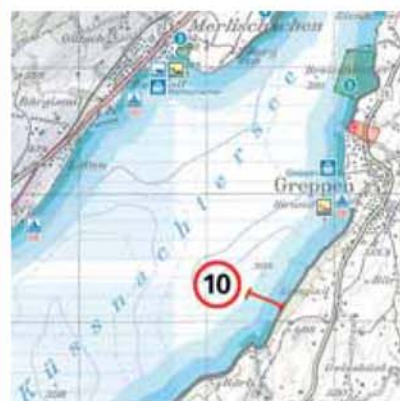
### Innere und äussere Uferzonen: Maximal 10 Kilometer pro Stunde!

In diesen beiden Zonen gelten besondere Fahrbestimmungen für Motorschiffe (ausgenommen Kursschiffe). Generell ist die Maximalgeschwindigkeit auf 10 km/h beschränkt. Zudem ist in der inneren Uferzone mit Ausnahme des Alpnachersees das Befahren durch motorisierte Schiffe verboten (Ausnahmen: An- und Ablegen, Stillliegen, Berufsfischer, Schleppangeln, Elektroschiffe).

Die Sicherheit von Badenden, stillliegenden Schiffen sowie der Schutz von Vögeln und Jungfischen führten zu diesen Bestimmungen. Die Störungen durch den Schiffsverkehr sollten vor allem an Naturufern minimal bleiben.

Übrigens: Gelbe Bojen signalisieren absolute Fahrverbote!

Die Schutz- und Nutzungskarte 4waldstättersee (Bezug siehe Impressum) gibt Auskunft über all diese Fakten und Zusammenhänge.



■ äussere Uferzone  
■ innere Uferzone



## Impressum

### Herausgeber:

Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV)

### Bearbeitung:

Umweltschutzfachstellen der Kantone

### Grafik:

Hilfiker und Hilfiker, Werbung und Design, Luzern

### «4waldstättersee» erscheint periodisch

### Bilder:

Umweltfachstellen, Fachstelle Natur- und Landschaftsschutz NW, Eduard Germann, Vinzenz Maurer, HYDRA, Staatsarchiv NW, EAWAG, Alexander Imhof, Generalsekretariat VBS, Aqua Plus

### Bezug:

- Amt für Umweltschutz Uri, Tel. 041 875 24 48, E-Mail: afu@ur.ch  
- Amt für Umweltschutz Schwyz, Tel. 041 819 20 35, E-Mail: afu.di@sz.ch  
- Abt. Umwelt Obwalden, Tel. 041 666 63 27, E-Mail: umwelt@ow.ch  
- Amt für Umwelt Nidwalden, Tel. 041 618 75 04, E-Mail: afu@nw.ch  
- Umwelt und Energie Luzern, Tel. 041 228 60 60, E-Mail: uwe@lu.ch

[www.4waldstaettersee.ch](http://www.4waldstaettersee.ch)