

# 4waldstättersee

## Regulierung Vierwaldstättersee – Ausbau Reusswehrranlage

**Vor 150 Jahren haben die fünf Uferkantone das Nadelwehr zur Regulierung des Vierwaldstättersees in Luzern erstellt. Der schlechte bauliche Zustand, die zu kleine Abflusskapazität sowie der aufwendige Betrieb führten zum Ausbauprojekt. Heute sind rund zwei Drittel davon fertiggestellt.**

Das Nadelwehr wurde in den Jahren 1859/61 durch die Kantone Luzern, Uri, Schwyz, Ob- und Nidwalden gebaut. Im Sommer 2000 begannen die Planungsarbeiten für den Ausbau. Das Projekt erforderte zahlreiche Abklärungen und Untersuchungen und führte zu intensiven Diskussionen. Es hat neben der Gesamterneuerung der Anlage zum Ziel, den Hochwasserabfluss um ca. 100 m<sup>3</sup>/s auf ca. 430 m<sup>3</sup>/s zu erhöhen (wenn der Seepiegel auf der Schandenkote von 434.45 m ü. M. liegt), den Betrieb der Anlage sicherer und einfacher zu machen und den Wehrabfluss bei einem gleichzeitigen Hochwasser der Kleinen Emme zum Schutz der Unterlieger schnell drosseln zu können. Mit der Sanierung des Stirnnadelwehrs, der restlichen Absenkung der Flusssohle und dem Abschluss der Arbeiten bei der Reussbrücke wird die Anlage im Frühjahr 2011 vollendet.

neues Längsnadelwehr Ende April 2010



Die Reusswehrranlage liegt in einem sensiblen Umfeld: Hochwassersicherheit, Heimatschutz, Seeökologie und Naturschutz, Tourismus sowie die angrenzenden Bauten stellen hohe Anforderungen an die Planung. In den Projektgrundlagen mit dem Umweltverträglichkeitsbericht wurde dies ausführlich behandelt. Zahlreiche Auflagen, welche im Rahmen der Umweltbaubegleitung periodisch kontrolliert werden, dienen dem Schutz von Anwohnern und Umwelt. Ob die neuen Regulierungsmöglichkeiten das Ökosystem Vierwaldstättersee beeinflussen und um allenfalls Gegenmassnahmen zu ergreifen, wird mit dem Überwachungsprogramm «Umweltmonitoring Reusswehr» über die Bauzeit hinaus untersucht.



### **Liebe Leserin, lieber Leser**

*Der 4waldstättersee weist eine hohe Wasserqualität auf und besticht durch seine landschaftliche Einzigartigkeit. Mit unseren Projekten leisten wir von der AKV seit Jahren einen Beitrag zum Schutz des Sees und seiner Zuflüsse. Dennoch geht uns die Arbeit in den nächsten Jahren nicht aus. Die Kantone müssen bei den Flüssen die Gewässerräume ausscheiden, Abflussschwankungen durch die Wasserkraftnutzung und die Bewirtschaftung des Geschiebes noch angehen sowie die Restwassersanierung weiterverfolgen. Dazu braucht es ein gutes Verständnis für die ökologischen und wasserbaulichen Zusammenhänge sowie die konstruktive Zusammenarbeit aller Beteiligten. Wir leisten mit unserem Infomagazin einen Beitrag dazu und wünschen Ihnen eine interessante Lektüre!*

Regierungsrat Ueli Amstad,  
Präsident Aufsichtskommission Vierwaldstättersee

### **Scharf beobachtete Baustelle**

Umwelt und Hochwassersicherheit werden auf der Baustelle der Reusswehrranlage gross geschrieben...

**SEITE 3**

### **Wiedervernetzung von Fließgewässern:**

Zwei aktuelle Beispiele aus Nid- und Obwalden...

**SEITE 5**

# Reusswehranlage – Stand der Arbeiten

Ende April 2010 wurden die Phasen 1 und 2 nach total 13 Monaten Bauzeit abgeschlossen. Das neue Seitenwehr und das neue Längsnadelwehr sind in Betrieb und für allfällige Hochwasser bereit. Somit stehen schon heute ca.  $\frac{3}{4}$  der geplanten Abflussvergrößerung zur Verfügung. Bis im September 2010 mit der dritten und letzten Bauphase begonnen wird, ruhen die Arbeiten.



## Neues Seitenwehr mit Stauklappe und neue Treninsel.

Zwischen sanierter Treninsel und Kraftwerk Mühlenplatz liegt das neue Seitenwehr. Hier wird der Abfluss hydraulisch feinreguliert. Bei Hochwasser kann die Stauklappe vollständig abgesenkt werden. Wenn der Seepiegel auf der Schadenkote von 434.45 m ü. M. steht, können im Endausbau ca. 100 m<sup>3</sup>/s mehr abfließen.



## Neues Längsnadelwehr.

Das Betonfundament für die Stahlkonstruktion des Längswehrs ist tief in den Reusschotter eingebunden. Die Absenkung der Reusssohle bedingte, dass die neuen Nadeln aus Fichtenholz ca. 1 Meter länger sind als die alten. Das Setzen und Ziehen der Längswehrynadeln erfolgt neu maschinell mit dem Nadelsetzgerät.



### Ausbau der Reusswehranlage

- 1 Spreuerbrücke
- 2 Kraftwerk Mühlenplatz
- 3 Fischaufstieg Kraftwerk
- 4 Stirrnadelwehr (Sanierung/Verstärkung im Winter 2010/11)
- 5 Reussbrücke (Abschluss linker Pfeiler im Winter 2010/11)
- 6 Sohlenabtiefung unterhalb Stirrnadelwehr (Abschluss der Ausführung im Winter 2010/11)

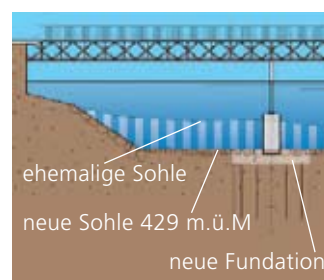
## Sohlenabsenkung oberhalb Nadelwehr.

Die Sohlenabsenkung um ca. 2 Meter ist neben dem neuen Seitenwehr Voraussetzung für die grössere Abflusskapazität. Position und Tiefe der Baggerschaufel wurden mit GPS und Echolot kontrolliert. Aushub und Steine für die Sicherung der Böschungen wurden vom Installationsplatz beim Theater per Mulde und Ponton ab- bzw. zutransportiert.



## Neue Foundation Reussbrücke.

Die Pfeiler der Reussbrücke werden vollständig erneuert. Die engen Platzverhältnisse erforderten den Einsatz eines Unterwasser-Baggers, der von einem Taucher bedient wurde. Aus technischen Gründen und zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit erfolgen die Arbeiten in Etappen. Der Pfeiler der linken Flussseite wird im kommenden Winter saniert.



# Scharf beobachtete Baustelle

Umwelt und Hochwassersicherheit werden auf der Baustelle der Reusswehrranlage gross geschrieben. Spezialisten verschiedenster Fachgebiete überwachen und begleiten die Arbeiten. So auch die Umweltbaubegleitung: Sie kontrolliert periodisch, dass die Auflagen der Bewilligungsbehörden sowie die allgemeinen Umweltgrundsätze beim Bauen eingehalten werden.

**Abfluss Reuss.** Ein ausreichender Abfluss muss jederzeit sichergestellt sein. Dazu wird der Seepiegel ständig überwacht. Zahlreiche Arbeiten sind nur im Winter bei Niederwasser möglich.

**Abwasserbehandlung.** Baugrubenabwasser wird vor Ort behandelt und ständig kontrolliert, damit u. a. Fische keinen Schaden nehmen.

**Archäologie.** Die Bauarbeiten werden vom Archäologen begleitet. Die ältesten geborgenen Pfähle datieren ins 14. Jahrhundert.

**Erschütterungen.** Mit Sensoren werden Erschütterungen überwacht. Der Zustand von Bauten und Anlagen wurde vor Beginn der Bauarbeiten aufgenommen.

**Fischereibiologie.** Der Fischereibiologe berät die Projektleitung bei sensiblen Arbeitsschritten.

**Lärm.** Intensiver Baulärm, z. B. beim Einsatz der Vibroramme zum Versetzen der Spundwände, ist nicht zu vermeiden. Dank organisatorischen Massnahmen konnte der Einsatz der Rammen massiv verkürzt werden.

**Luftreinhaltung.** Maschinen mit mehr als 18 kW Leistung müssen mit Russ-Partikelfiltern ausgerüstet sein und regelmässig gewartet werden. Letzteres gilt auch für alle übrigen Maschinen auf der Baustelle.



Neue Fischunterstände in der Trenninselmauer bei abgesenktem Wasserstand



Vibroramme



Automatische Neutralisationsanlage mit Kohlensäure



Russ-Partikelfilter einer Maschine



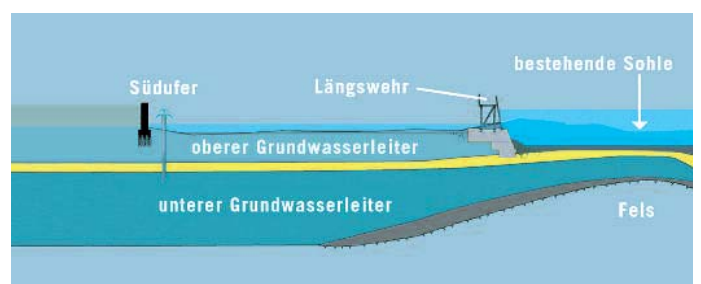
Eichenpfahl mit Pfahlschuh



Baupiste Längsnadelwehr



Schüttung der Baupiste



Grafische Darstellung der Grundwasserstockwerke



Lärmintensive Arbeiten am Reusswehr

**pH-Wert Reuss.** Damit Veränderungen des Wassers sofort festgestellt werden können, wird der pH (Mass für Säuregrad) oberhalb und unterhalb der Baustelle ständig überwacht.

**Sohlenaushub.** Im Fluss wurde nicht nur reiner Schotter vorgefunden. Beim Bauen in früheren Zeiten wurde Manches in die Reuss entsorgt. Solches Material wurde in einer Inertstoffdeponie entsorgt.

**Trübung Reuss.** Starke Trübungen schaden Wasserorganismen. Zu vermeiden sind sie jedoch bei solchen Eingriffen nicht. Ziel war deshalb «so wenig und kurz als möglich».

**Grundwasser.** Unter der Reuss sind zwei Grundwasserstockwerke vorhanden. Sie werden an 15 Stellen mittels Drucksonden ständig überwacht.

**Zeitliches.** Zum Schutz der Anwohner dürfen lärmintensive Arbeiten nur zwischen 07.30–12.00 und 13.30–17.30 Uhr ausgeführt werden.

**Weitere Informationen zum Reusswehr unter [www.vif.lu.ch](http://www.vif.lu.ch) (Link Ausbau Reusswehranlage)**

## Umweltmonitoring Reusswehr – wie reagiert die Natur auf die neuen Pegelstände?

Die ausgebaute Reusswehranlage ermöglicht eine neue Seeregulierung. Wie sie im Einzelnen zu erfolgen hat, legt das neue Wehrreglement fest, das ab Mitte 2011 in Kraft tritt. Damit werden der Pegel des Vierwaldstättersees und die Abflussdynamik der Reuss verändert. Die Umweltverträglichkeitsprüfung für das Projekt erlaubte, mangels fehlender Datengrundlagen, keine abschliessende Beurteilung der Auswirkungen auf die Biosphäre in der oberen Reuss und im Vierwaldstättersee mit den angrenzenden Feuchtgebieten. Deshalb wird seit Beginn der Ausbaurbeiten am Reusswehr ein Überwachungsprogramm durchgeführt. Die Untersuchungen und Beobachtungen sind in sechs Bereiche (Module) aufgeteilt. Sie sollen vor allem folgende Fragen beantworten:

- Welche Pegelstände werden vorherrschen?
- Wie werden Feuchtgebiete und Unterwasserpflanzen beeinflusst?
- Welche Einwirkungen gibt es auf die Laich- und Aufwuchsgebiete von Amphibien, Äschen und Hechten?

Grundlage sämtlicher Module bilden Karten, die mit einem Geografischen Informations-System (GIS) erstellt werden. Sie stellen die Überflutungsflächen bei verschiedenen Pegelständen dar.

Untersucht werden hauptsächlich die Naturschutzgebiete Steinibachried (LU), Stansstaderried (NW, Bild), Städerried (OW), Hopfräben (SZ), Reussdelta (UR) sowie die Obere Reuss in Luzern (Äsche).



Stansstaderried

Das Monitoringprogramm umfasst drei Phasen:

1. Erhebung der Datengrundlage (Auswertungen von 1922 bis 2008)
2. Erhebung des Ausgangs-Zustandes (je 2 Erhebungsjahre zwischen 2009 und 2011)
3. Erhebung des Betriebs-Zustandes (2012 bis 2015)



Die Arbeiten verlaufen nach Plan. Der Zwischenbericht über den Ausgangszustand mit dem alten Pegelregime wird nach den Erhebungen 2011 erstellt.

# Wiedervernetzung von nicht durchgängigen Fließgewässern

Zwei aktuelle Beispiele aus Nid- und Obwalden. Fließgewässer sind lineare Strukturelemente in unserer Landschaft. Auf ihrem Weg von der Quelle bis zur Mündung verbinden sie verschiedene Lebensräume der Tier- und Pflanzenwelt im und am Wasser. Die künstliche Zerstückelung der Gewässerlebensräume durch Bauwerke des Hochwasserschutzes oder der Wasserkraftnutzung stellt eine grosse ökologische Beeinträchtigung dar.

Zahlreiche Schwellen, Abstürze, Wehre und Staudämme in unseren Flüssen und Bächen behindern die lebensnotwendigen Wanderungen vieler Wasserlebewesen. Das Erreichen der Laichgründe, die Nahrungssuche oder Kompensationswanderungen bei Verdriftungen werden verhindert oder stark eingeschränkt. Mit dem Bau von Fischaufstiegshilfen (FAH) kann oftmals eine Wiederherstellung der Längsvernetzung zumindest für Fische erreicht werden. Die Ausführung einer FAH kann sehr technisch oder einem natürlichen Bachlauf ähnlich gestaltet sein.



## Beispiel 1: FAH Ambauenwehr an der Engelberger Aa/Buochs

Ca. 600 m flussauf der Einmündung der Engelberger Aa in den Vierwaldstättersee befindet sich bei Buochs seit mehr als 100 Jahren das Ambauenwehr. Mitte 2009 wurde im Rahmen eines Renaturierungsprojektes eine FAH realisiert. Das 40 m lange Gerinne unterteilt sich in 11 Becken. Die Abflussregelung erfolgt über zwei Schlitzelemente. Zielarten sind vor allem See- und Bachforelle, Groppe und weitere Begleitarten der Forellenregion.

Eine Erfolgskontrolle im Herbst 2010 soll zeigen, ob die FAH funktionstüchtig ist bzw. ob Anpassungen notwendig sind.



## Beispiel 2: FAH Wichelsee an der Sarneraa

Mitte der Fünfzigerjahre des letzten Jahrhunderts wurde die Sarneraa zwischen Alpnach und Sarnen zum Wichelsee aufgestaut. Seither war die Fischwanderung zwischen Alpnacher- und Sarnersee nicht mehr möglich. Mit der Neukonzessionierung des Kraftwerks Sarneraa wurde 2008 eine technische FAH gebaut. Sie ist 83 m lang und weist 34 Becken auf, welche eine Höhendifferenz von jeweils 20 cm überwinden. Das Ableitungsgerinne neben der FAH dient zur Dotierung der vorgeschriebenen Restwassermenge und zusätzlich auch dem Fischabstieg. Die FAH soll für alle 15 in der Sarneraa vorkommenden Fischarten passierbar sein.



## Spurenstoffe im Vierwaldstättersee

**Das gesamte Einzugsgebiet des Vierwaldstättersees weist eine relativ geringe Bevölkerungsdichte auf. Doch auch im Vierwaldstättersee finden sich Spuren von sogenannten Mikroverunreinigungen aus verschiedensten privaten und industriellen Anwendungen (Pharmazeutika, Pestizide, Biozide, Industrie- und Haushaltschemikalien).**

Organische Spurenstoffe werden in den kommunalen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) nicht oder nur teilweise entfernt. Sie gelangen mit dem gereinigten Abwasser als sogenannte Mikroverunreinigungen in die Gewässer. Um die Trinkwasserqualität

sicher zu stellen und allfällige Auswirkungen auf das Ökosystem See auszuschliessen, werden auch im Vierwaldstättersee Mikroverunreinigungen untersucht.

Die ersten Einzelmessungen über eine Vielzahl von Stoffen zeigen eine geringe Belastung, die nach heutigem Kenntnisstand für Mensch und Umwelt unbedenklich ist. Insbesondere die langlebigen Stoffe sind im Gewässer aber nicht erwünscht. Zusätzlich zur Überwachung des Trinkwassers soll deshalb mit weiteren Untersuchungen den Eintragspfaden aus dem Einzugsgebiet in den See nachgegangen werden. Damit können zukünftig geeignete Massnahmen zur Verminderung der Mikroverunreinigungen aufgezeigt werden.

# News in der Gewässerschutzgesetzgebung

Per Ende 2009 wurde auf Bundesebene eine Änderung des Gewässerschutzgesetzes beschlossen. Die Bedeutung der Gewässer als Lebensraum, der geschützt bzw. wiederhergestellt werden muss, ist zentrales Thema der Gesetzesrevision.

Die überarbeitete Verordnung zum neuen Gewässerschutzgesetz liegt noch bis Ende August bei den Kantonen und anderen relevanten Stellen zur Vernehmlassung vor. Im Januar 2011 ist das Inkrafttreten des Gesetzes sowie der zugehörigen Verordnung geplant.



Die wichtigsten Aktualisierungen beziehen sich auf folgende Punkte:

- verbaute Gewässer sollen wieder zu naturnahen Lebensräumen werden (Revitalisierung, Gewässerraum).
- wesentliche durch den Menschen bedingte Gewässerbeeinträchtigungen sollen innert 20 Jahren beseitigt werden (Schwall/Sunk, unterbrochene Durchgängigkeit, gestörter Geschiebehaushalt)

Die Revision berücksichtigt in angemessener Weise auch die Interessen der Wasserkraftnutzung und der Landwirtschaft.

Mit der Änderung des Gewässerschutzgesetzes erhalten die Kantone eine gute Grundlage, um den Schutz und die Aufwertung ihrer Gewässer umzusetzen. Weitere Infos finden Sie unter:

<http://www.news.admin.ch/message/index.html?lang=de&msg-id=33269>

## Neue Informationsplattform Vierwaldstättersee im Internet

Die Ufer und Flachwasserzonen des Vierwaldstättersees gehören zu unseren reichhaltigsten und wertvollsten, aber auch verletzlichsten Naturlandschaften. Sie spielen eine wichtige Rolle für die Ökologie des Sees, aber auch für die Erholung des Menschen und damit für den Tourismus.

Vor 25 Jahren wurde erstmals der Zustand der Seeufer und die Wasserpflanzen des Vierwaldstättersees untersucht und ihr ökologischer Wert aufgezeigt. In den Jahren 2007 bis 2010 wurden diese Erhebungen wiederholt.

Die Resultate dieser beiden Arbeiten wurden mit der bereits bestehenden Schutz- und Nutzungskarte vereint. Sie sind jetzt neu auf einer Online-Karte unter [www.4waldstaettersee.ch](http://www.4waldstaettersee.ch) zugänglich. Darin finden Interessierte, Fachleute und Institutionen umfassende Informationen zum Lebensraum Vierwaldstättersee. Speziell ist die Kombination von reinem Karteninhalt und textlichen Informationen, die abgefragt werden können. So finden Sie Angaben zu Badeanstalten, Bootshäfen, Naturschutzgebieten, zum Vorkommen verschiedener Unterwasserpflanzen, zur Gesamtbewertung der Seeuferabschnitte und vielem mehr.

Entdecken Sie die vielfältigen und faszinierenden Möglichkeiten dieses neuesten Internet-Angebots zum Vierwaldstättersee!



### Impressum

#### Herausgeberin:

Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV)

#### Bearbeitung:

Umweltfachstellen

(Barbara Gabriel, Lorenz Jaun, Robert Lovas, Fabian Peter, Eva Schager, Sabine Küttel), Bolz Umwelt GmbH, Buochs

#### Fotos und Grafiken:

Umweltfachstellen, Bolz Umwelt GmbH, Denkmalpflege und Archäologie des Kantons Luzern, Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) des Kantons Luzern

#### Grafik:

Hilfiker Grafik, Atelier für visuelle Kommunikation, Luzern

#### «4waldstättersee» erscheint periodisch

Bezug:

#### Amt für Umweltschutz Uri

Tel. 041 875 24 48, [afu@ur.ch](mailto:afu@ur.ch)

#### Amt für Umweltschutz Schwyz

Tel. 041 819 20 35, [afu@sz.ch](mailto:afu@sz.ch)

#### Amt für Landwirtschaft und Umwelt Obwalden

Tel. 041 666 63 27, [umwelt@ow.ch](mailto:umwelt@ow.ch)

#### Amt für Umwelt Nidwalden

Tel. 041 618 75 04, [afu@nw.ch](mailto:afu@nw.ch)

#### Umwelt und Energie Kanton Luzern

Tel. 041 228 60 60, [uwe@lu.ch](mailto:uwe@lu.ch)

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

