

# Schneckenbuhnen am Suhrenknie

Urs Huber

## Zusammenfassung

Die Suhre fliesst vom Sempachersee im Kanton Luzern durch das Suhrental und mündet im Kanton Aargau nach Suhr in die Aare. Sie führt durch ein Endmoräntental des Reussgletschers und ist heute weitgehend begradigt und somit verbaut. Da sie nur ein geringes Längsgefälle aufweist und bei nahezu allen Seitengewässern am Übergang zum Talboden Kiesrückhaltbecken angeordnet sind, ist der Geschiebe- und Holztrieb minimal. Das Suhrenknie liegt in der Gemeinde Triengen, einige hundert Meter bevor sie den Kanton Luzern verlässt. Es ist der einzige abrupte Richtungswechsel seit dem Seeausfluss. Der mittlere Jahresabfluss liegt bei  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , und die benetzte Sohlenbreite beträgt rund 10 m. Das  $HQ_{100}$  wird mit  $35 \text{ m}^3/\text{s}$  beziffert.

Nach einem Hochwasserereignis im Jahr 2006 verbaute man das geschädigte Prallufer mit Steinen. Nach einem weiteren Hochwasserereignis im Jahr 2007 war diese Steinverbauung zerstört. Aufgrund der praktischen Erfahrungen von Otmar Grober in der Steiermark, Österreich, erachteten wir diese Stelle als geeignet, um eine bzw. zwei Schneckenbuhnen einzubauen. Schneckenbuhnen werden in die Gewässersohle eingebaut und sind bei Niedrigwasserabfluss ständig überströmt. Die Schneckenbuhne hat eine leichte Querneigung von wenigen Zentimetern zur Kurveninnenseite. Wichtig ist, dass am Aussenbogen nach der Schneckenbuhne ebenfalls in der Sohle ein Gegenbogen angeordnet wird und die Zwischenfläche mit Steinen bepflastert wird, um ein Auskolken vor allem bei Hochwasserereignissen in diesem Bereich zu verhindern. Mit Schneckenbuhnen erreicht man eine Strömunglenkung in die Gewässermittle. Somit wird das Prallufer entlastet. Weiter erreicht man durch die Einwirbelung des Wassers oberhalb der Schnecke und den folgenden unterschiedlichen Strömungsverhältnisse in der Schnecken-

buhne und unterhalb dieser eine Energetisierung des Wassers und somit eine wesentliche ökologische Aufwertung in diesem Gewässerabschnitt. Im Sinne des Monitorings wurden Wasserkrystallbilder in Anlehnung an die Methode von Masaru Emoto erstellt. In Bezug zur Schneeflocke wissen wir, dass Wasser beim Gefrierprozess Sechseckformen anstrebt. Je ausgeprägter, filigraner diese Strukturen sind, umso höher ist die Energie des Wassers.

Das Bauvorhaben konnte mit Kosten von rund 80'000 Franken abgerechnet werden. Es wurden dabei gegenüber einer herkömmlichen Bauweise Kosten von rund 30'000 Franken eingespart. Weitergehende Informationen zu BMU entnehmen Sie im Bericht 2 dieses Heftes.

## Keywords

Schneckenbuhne, Fibonacci-Reihe, Lenkelement in Gewässersohle, Energetisierung des Wassers, Wasserkrystallbilder

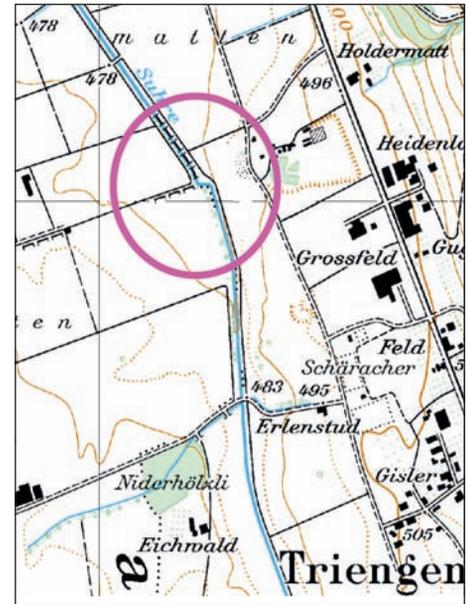


Abb. 1: Geographische Lage des Suhrenknies  
Fig. 1: Situation géographique de la Suhre à Triengen («Suhrenknie»)



Foto 1: September 2009; Blick in Fliessrichtung bei  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$   
Photo 1: Septembre 2009; coup d'œil vers l'aval, débit de  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$

## FACHBEITRÄGE

### Epis en forme d'escargot sur la Suhr

#### Résumé

La Suhr s'écoule du lac de Sempach dans le canton de Lucerne à travers la vallée de la Suhr et débouche dans l'Aar après la ville de Suhr dans le canton d'Argovie. Elle traverse une vallée de moraine terminale du glacier de la Reuss et se trouve aujourd'hui largement sous terre et donc en grande partie aménagée. En raison du fait que la Suhr ne présente qu'une faible pente longitudinale et que pratiquement chaque cours d'eau latéral qui y débouche du fond de la vallée provoque une rétention de gravier, le débit de charriage et de bois est minimal. Le Suhrenknie se trouve dans la commune de Triengen, quelques centaines de mètres avant de quitter le canton Lucerne. C'est le seul changement de direction abrupt depuis la mer. L'écoulement annuel moyen s'élève à  $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$  et la largeur du lit étendu s'élève à environ 10 m. Le  $HQ_{100}$  est chiffré à  $35 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Après un événement de crue en 2006, on a reconstruit la berge affouillée avec des pierres. Suite à un autre événement de crue, cette consolidation en pierre a été détruite en 2007. Sur la base des expériences pratiques réalisées par Otmar Grober dans le Steiermark en Autriche, nous avons estimé que cet emplacement serait approprié pour y ériger un voire deux épis en forme d'escargot. Les épis en forme d'escargot sont aménagés à même le lit du cours d'eau et se trouvent constamment immergés en période de faibles écoulements. Un épi en forme d'escargot a une pente transversale faible de quelques centimètres à l'intérieur de la courbe. Il est important de mettre en place dans le lit du ruisseau à hauteur du virage extérieur suivant l'épi en forme d'escargot un contre-virage et que les interstices soient recouverts avec des pierres, afin d'empêcher un affouillement dans ce secteur, notamment en période de crue. Avec des épis en forme d'escargot, on est capable d'orienter la direction de courant au milieu des eaux, et ainsi soulager la rive affouillée.

De plus, on atteint une énergétisation de l'eau et ainsi une réévaluation écologique essentielle dans ce tronçon par l'action de l'eau en tourbillon en amont de la structure en forme d'escargot et des conditions hydrodynamiques différentes en aval de la structure. Du point de vue du monitoring, des images de cristal d'eau ont été fournies à l'instar de la méthode de Masaru Emoto. Par rapport au flocon de neige, nous savons que l'eau prend une forme hexagonale au cours du processus de congélation. Plus ces structures sont marquées et en filigrane, plus l'énergie déployée par l'eau est intense. Le projet de construction a pu être estimé avec des coûts s'élevant à environ de 80'000 francs, en diminution de 30'000 francs par rapport au projet initial. Vous pourrez lire de plus amples informations concernant les SMB dans l'article 2 de ce bulletin.

#### Mots-clés

Epis en forme d'escargot, Suite de Fibonacci, Eléments de direction dans le lit du ruisseau, Energétisation de l'eau, Images des cristaux d'eau.

### 1. Entstehung



Foto 2: Nach einem Hochwasserereignis im Jahr 2006 war der Pralluferbereich in der Rechtskurve beschädigt.

Photo 2: La berge affouillée dans le méandre à droite a été endommagée suite à une crue en 2006.



Foto 3: Dieser Bereich wurde im Sommer 2006 durch eine konventionelle Uferverbauung mit Steinen gesichert.

Photo 3: Ce tronçon a été sécurisé au moyen d'une stabilisation de berge conventionnelle avec des pierres en été 2006.



Foto 4: Situation während des Hochwasserereignisses im August 2007.  
 Photo 4: Situation lors d'un événement de crue en août 2007.



Foto 5: Situation nach dem Hochwasserereignis vom August 2007; die Mauer am Prallufer ist zerstört.  
 Photo 5: Situation après la crue d'août 2007, le mur de la berge affouillée est détruit.

## 2. Was nun?

Viktor Schaubergers (österreichischer Förster, 1885–1958) Leitsätze «Die Natur kapiieren und kopieren. Die Natur kennt keine geraden Linien, beziehungsweise die Kräfte der Natur liegen im Wandel. Man korrigiert ein Gewässer von innen und nicht vom Ufer aus» stehen im Raum. Was bedeuten sie? Wie können sie hier angewandt werden?

Bei der Schneckenform besteht der Bezug zum goldenen Schnitt, also der Grösse Phi, welche auf die Fibonacci-Reihe 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377.... zurückzuführen ist. Diese Zahlenreihe ist durch Naturbeobachtungen entstanden. In diesem Verhältnis sind im Übrigen auch die Tannenzapfen, die Sonnenblume usw. angeordnet.

Bisher versuchte man die Ufer so zu verbauen, dass sie dem Strömungsangriff standhielten, was vom Grundsatz her der

Symptombehandlung entspricht. In Bezug zu Viktor Schaubergers Hinweisen gilt es, die Gewässer so zu verbauen, dass der Uferangriff vermindert wird, was einer Ursachenbehandlung gleichkommt. Wie geht das nun?



Foto 6: Aufgrund der beiden Bilder ist ersichtlich, dass der Uferabbruch im Jahr 2006 einer Schneckenform entspricht.  
 Photo 6: En se basant sur les deux images, il est apparent que la déchirure de la berge en 2006 prend une forme d'escargot

Man baut in der Gewässersohle Lenkelemente, unter anderem Lenkbuhnen, ein. Diese werden bei Niedrigwasser ständig überströmt und lenken bei Hochwasser die Wasserströmung in die Gewässermitte, also vom Ufer weg. So wird gleichzeitig eine Gewässerstrukturierung und -stabilisierung erreicht. Die Form der Schnecke mit einem sich kontinuierlich verengenden Radius bewirkt, dass sich das Wasser immer schneller nach innen dreht und sich somit einwirbelt. So wird erreicht, dass die Energie in die Gewässermitte bzw. zum Innenufer gelenkt wird. Als Folge davon ist unterhalb der Schneckenbuhne eine Gegenströmung am Aussenbogen zu erwarten. Weiter wird eine grosse Strömungsvariabilität erreicht. Dadurch wird insbesondere bei Niedrigwasser eine Energetisierung des Wassers erreicht, was sich sehr positiv auf die Lebensbedingungen in diesem Gewässerabschnitt auswirkt (siehe auch: Abschätzung der Auswirkung einer «Wasserschnecke» auf Hydraulik, Morphologie und Fischbestand, Studienarbeit an der Technischen Universität Braunschweig).

Gestützt auf das Wissen und die Erfahrungen von Otmar Grober, Wassermeister in der Steiermark (Österreich), welcher seit Jahren in Bezug zu Schaubergers Massnahmen nach seinem Verständnis konkret umsetzt, entstand der nachfolgende Plan.

## 3. Die Lösung

Wie aus der Situation und den nachfolgenden Planausschnitten ersichtlich ist, wurden die Steine in den Schneckenbuhnen

# FACHBEITRÄGE

auf der Höhe der mittleren Sohlenlage eingebaut. Die Schnecke hat eine leichte Querneigung von wenigen Zentimetern zur Kurveninnenseite. Wichtig ist, dass am Aussenbogen nach der Schnecke  $\Rightarrow$  ebenfalls in der Sohle ein u-förmiger Gegenbogen angeordnet wird und die Zwischenfläche mit Steinen bepflästert wird, um ein Auskolken vor allem bei Hochwasserereignissen zu verhindern. Weiter wird dadurch bei Hochwasser die Entstehung eines Längswirbels mitinitia- liert und so die Lenkung der Energie in die Gewässermitte und somit der Uferschutz unterstützt.

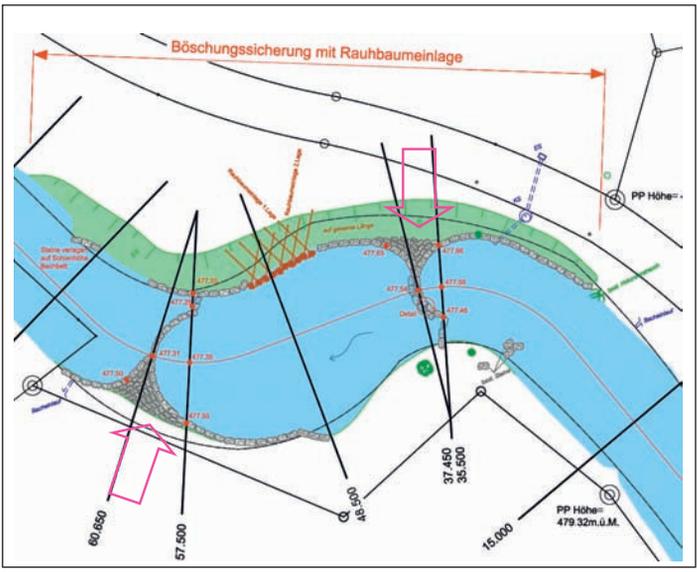


Abb. 2: Planungsskizze  
Fig. 2: Schéma de planification

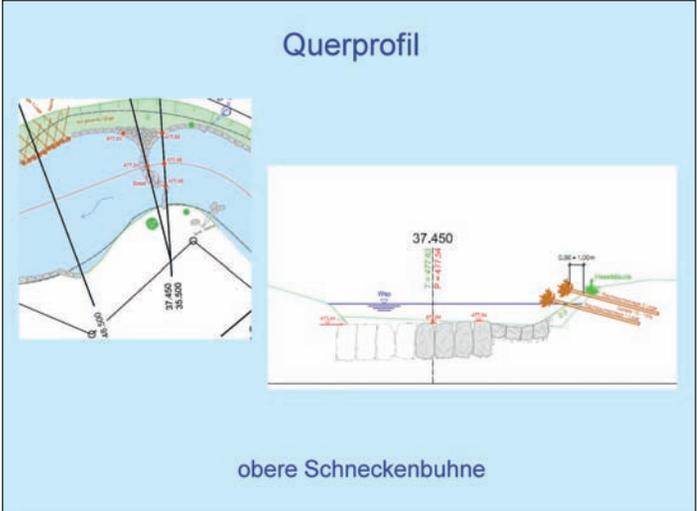


Abb. 3: Querprofil obere Schneckenbühne  
Fig. 3: Profil en travers de l'épi en amont

Zwischen den beiden Schneckenbühnen wurden am rechten Ufer zwei Schichten Astlagen als temporärer Uferschutz maschinell eingebaut. Diese Bauweise wird auch als BMU (Biogene maschinelle Ufersicherung) bezeichnet. Diese Astlagen schützen das Ufer, bis der standortgerechte Bewuchs aufgewachsen ist. Weitergehende Informationen zu BMU entnehmen Sie im Bericht 2 dieses Heftes.

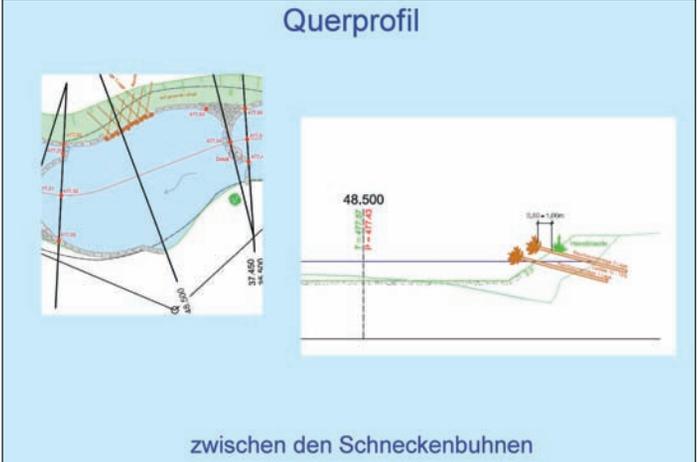


Abb. 4: Querprofil zwischen den Schneckenbühnen  
Fig. 4: Profil en travers entre les épis

## 4. Der Einbau

Der Einbau erfolgte ohne Wasserhaltung.



Foto 7: Steine dieser Grössenordnung wurden entlang der Schneckenlinie stehend in die Sohle der Suhre eingebaut.  
Photo 7: Pierres mises en place le long de la ligne en forme d'escargot.

Steine dieser Grössenordnung wurden entlang der Schneckenlinie stehend in die Sohle der Suhre eingebaut. Dabei ist wichtig, dass unterhalb dieser Steinreihe ein Stein vorgelagert wird, um das Unterkolken zu verhindern.



Abb. 5: Detail Steinsicherung, 1:50  
Fig. 5: Détail de l'assurage de pierres, 1:50

## 5. Das Ergebnis

Kurz nach der Fertigstellung zeigte sich das folgende Bild, welches eindrücklich zeigt, dass durch den gewählten Einbau das üblicherweise stark belastete Ufer am Aussenbogen entlastet wird.



Foto 8: Fliehbild 17. Februar 2008 in Fliehbichtung  
Photo 8: Prise de vue de l'écoulement du 17 février 2008, vue vers l'aval.

Das Bauvorhaben konnte mit Kosten von rund 80'000 Franken abgerechnet werden. Es wurden dabei gegenüber einer herkömmlichen Bauweise Kosten von rund 30'000 Franken eingespart.



Foto 9: Fliehbild 17. Februar 2008 gegen die Fliehbichtung.  
Photo 9: Prise de vue de l'écoulement du 17 février 2008, vue vers l'amont.



Foto 10: Fliehbild 21. März in Fliehbichtung.  
Photo 10: Prise de vue de l'écoulement du 21 mars 2008, vue vers l'aval.



Foto 11: Fliehbild 21. März 2008 gegen die Fliehbichtung.  
Photo 11: Prise de vue de l'écoulement du 21 mars 2008, vue vers l'amont.



Foto 12: Fliehbild 22. April 2008 in Fliehbichtung.  
Photo 12: Prise de vue de l'écoulement du 22 avril 2008, vue vers l'aval.

Die Bilder zeigen, dass sich bei zunehmender Wassermenge die Energie im Wasser vom Innenbogen in die Flussmitte verlagert. Das bedeutet, dass selbst bei Hochwassersituationen kein Uferangriff am Prallufer erfolgt.

## FACHBEITRÄGE

### 6. Monitoring

Im Sinne eines Monitoringversuches wurden nach der Methode von Masaru Emoto (japanischer Forscher, 1943) Wasserkristallbilder hergestellt. In Bezug zur Schneeflocke wissen wir, dass Wasser beim Gefrierprozess Sechseckformen anstrebt. Je ausgeprägter, filigraner diese Strukturen sind, umso höher ist die Energie des Wassers. Die Beurteilung des Ergebnisses überlasse ich dem Betrachter.

Vor der Massnahme:

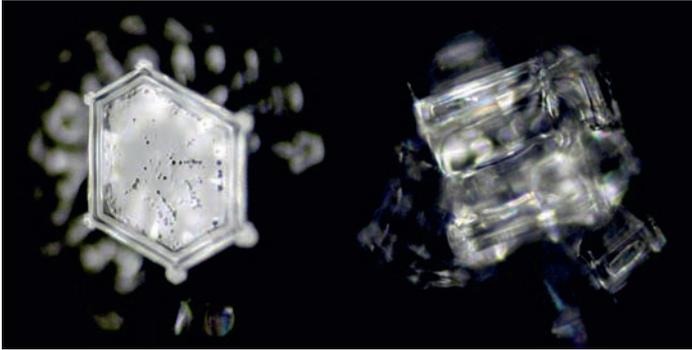


Foto 13: Wasserkristallbilder vor der Massnahme.  
Photo 13: Images des cristaux d'eau avant les mesures d'assainissement.

Nach der Massnahme:

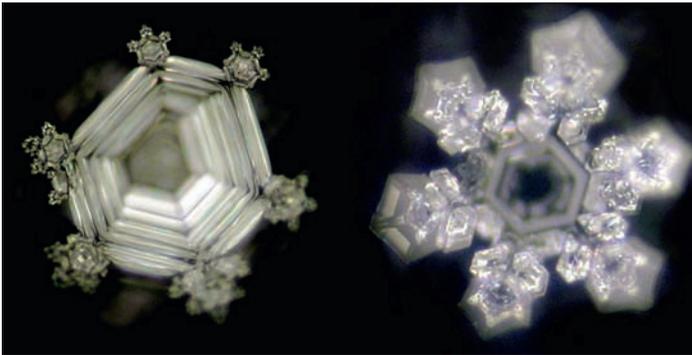


Foto 14: Wasserkristallbilder nach der Massnahme.  
Photo 14: Images des cristaux après les mesures d'assainissement.

### 7. Dank

Abschliessend danke ich allen Beteiligten an diesem Bauwerk für das gegenseitige Verständnis und den erfreulichen Umgang während der Realisierung.

#### Kontaktadresse:

Urs Huber, Projektleiter  
Kanton Luzern  
Dienststelle Verkehr und Infrastruktur  
Naturgefahren  
Arsenalstrasse 43, 6010 Kriens, urs.huber@lu.ch

### Am Projekt Beteiligte

Bauunternehmung:  
Wüest & Cie AG, Nebikon: Rolf Obrist, Franz Hirsiger  
Vinzenz Gut

Projekt und Bauleitung:  
Tagmar & Partner AG, Dagmersellen: Edi Gassmann

Beratung Flussbau:  
Otmar Grober

Bauherrschaft:  
Gemeinde Triengen: Franz Kost  
Kanton Luzern: Urs Huber

Nix wie weg!  
Die Begrüner des  
Unmöglichen "si am  
chrappe". Da bleibt  
keine Stelle kahl.

**Hydrosaat**  
Tel. 026 322 45 25  
www.hydrosaat.ch

Ihr Partner für Begrünungen und Erosionsschutz aller Art!