

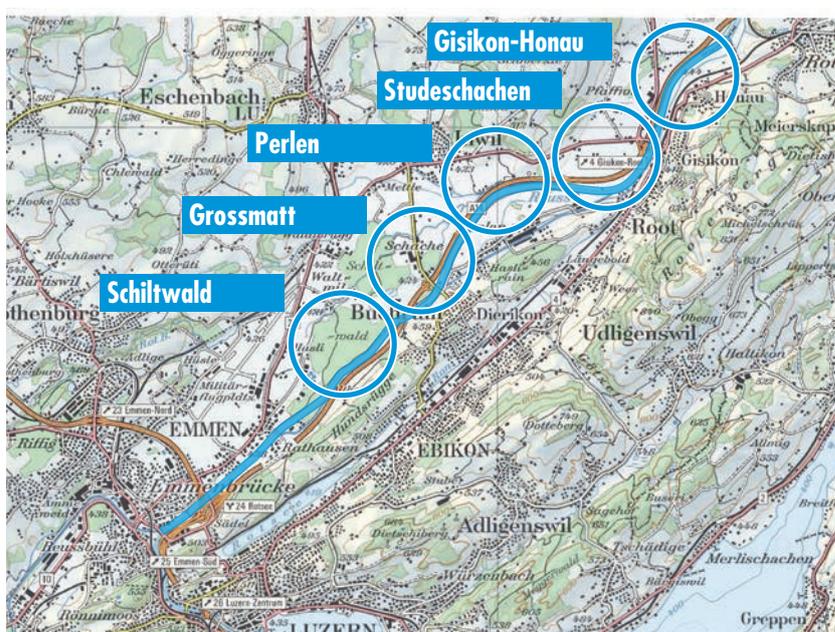
Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss

Faktenblatt Nr. 5

Januar 2015

Geschiebemanagement

Das neue Geschieberegime an der Reuss und seine Folgen



Übersicht über die geplanten Gerinneaufweitungen an der Reuss.

Im Rahmen des Projekts «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss» sind zwischen Emmen und Honau Gerinneaufweitungen geplant. Die Massnahmen werden einen wesentlichen Einfluss auf die Morphologie, den Geschiebehaushalt und damit auf die künftige Sohlenlage der Reuss haben.

Durch die Verbreiterung des Gerinnes nimmt die Geschiebetransportkapazität der Reuss ab. Um dieses Defizit in der Transportleistung auszugleichen, reagiert der Fluss mit einer Auflandung: In der Sohle bildet sich ein Versatz aus und das Längsgefälle wird steiler. Zu starke Auflandungen können jedoch aus der Sicht des Hochwasserschutzes nicht akzeptiert werden, weil dadurch die Anstrengungen zur Absenkung der Wasserspiegel rückgängig gemacht würden. Um übermässige Auflandungs-

prozesse zu verhindern, ist im Reusszopf sowie im Bereich Schiltwald eine Geschiebemanagement vorgesehen.

Der aktuelle Geschiebehaushalt

Der aktuelle Geschiebehaushalt der Reuss zwischen Emmen und der Kantonsgrenze hängt wesentlich von der Geschiebezufuhr der Kleinen Emme und den Geschiebeentnahmen am Reusszopf ab. Die Reuss selbst liefert kein Material in den Projektabschnitt, weil auf

der Strecke zwischen Vierwaldstättersee und Reusszopf kein Geschiebe mobilisiert wird. Der geschiebelose Abfluss aus dem See hat allerdings einen grossen Einfluss auf den Geschiebehaushalt der Reuss, da das Reinwasser die Transportkapazität der Reuss steigert.

Geschiebezufuhr der Kleinen Emme

In einer durchschnittlichen Abflussperiode liefert die Kleine Emme rund 18'000 m³ Geschiebe pro Jahr in ihren Mündungsbereich in Emmen. In einer Nassperiode mit grossen Hochwassern und einer grossen Geschiebemobilisierung im Einzugsgebiet der Kleinen Emme beträgt der Eintrag ca. 24'000 m³/J¹.

Schon seit Jahrzehnten wird am Reusszopf Geschiebe entnommen. In den 80er-Jahren wurde mit durchschnittlich 10'600 m³/J mehr Geschiebe gebaggert als in den 90er-Jahren. Ab 1992 reduzierte man die Baggerungen wegen Erosionserscheinungen in der Reuss auf 7'800 m³/J und stellte sie ab 1999 zeitweise vollständig ein.

Geschiebehaushalt der Reuss

In der Periode 1982 bis 1991 tiefte sich die Reuss zwischen Emmen und der Lorzemündung durchschnittlich um ca. 20 cm ein. Zwischen 1992 und 2006 war hingegen ein Auflandungszustand zu verzeichnen, weil die Baggerungen am Reusszopf reduziert wurden. Die Auflandungen lagen in der Grössenordnung von 10 bis 20 cm.

Die Hochwasser 1999 und 2005 hatten einen grossen Einfluss auf den Geschiebehaushalt. Im Hochwasser 1999 wurde zwar nicht viel Geschiebe aus der Kleinen Emme zugeführt, weil dort



Geschiebemanagement Reusszopf.

nur ein kleines Hochwasser auftrat, in der Reuss wurde aber viel Geschiebe mobilisiert und flussabwärts transportiert, da der Ausfluss aus dem Vierwaldstättersee lange Zeit hoch war. Im Hochwasser 2005 war vor allem die Geschiebezufuhr aus der Kleinen Emme wesentlich für den Geschiebehaushalt.

In Zukunft sind in der Reuss weitere Auflandungen zu erwarten, falls am Reusszopf nicht wieder Geschiebe entnommen wird. Mit Baggerungen wurde jedoch bereits nach dem Hochwasser 2005 wieder begonnen.

Auswirkungen der projektierten Aufweitungen

Im heutigen korrigierten Zustand ist die Transportkapazität der Reuss grösser als im natürlichen breiten Zustand. In den vorgesehenen Aufweitungen Schiltwald, Grossmatt, Perlen, Studeschachen und Gisikon-Honau ist darum mit einer Abnahme der Transportkapazität zu rechnen. Gemäss Geschiebetransportberechnungen ist diese in einem 90m breiten Gerinne nur noch rund halb so gross wie in einem 60m breiten Gerinne. Zwar werden die Sohlenveränderungen zu einem gewissen Ausgleich des Transportdefizites führen, ein Restdefizit wird aber bestehen bleiben.

Neue Geschiebemanagement

Durch ein geeignetes Geschiebemanagement soll die Geschiebelieferung der Kleinen Emme resp. die Zufuhr in die aufgeweiteten Abschnitte darum so kontrolliert werden, dass sich die Sohle nach einer gewissen Anpassungsphase mehr oder weniger in einem Gleichgewichtszustand befindet.

Ein wichtiges Ziel des Projektes besteht auch darin, die natürliche morphologische Dynamik zu fördern und bessere Lebensbedingungen für die aquatischen Lebewesen zu schaffen. In der Reuss sollen sich wieder Bänke, Kolke und Niederwasserrinnen ausbilden und es soll ein aktiver Austausch des Sohlenmaterials mit dem laufenden Geschiebe stattfinden. Voraussetzung dafür ist ein ausreichender Geschiebetrieb.

Ziel der Bewirtschaftung ist es, möglichst viel Geschiebe durchzulassen, aber genügend zu entnehmen, um die für den Hochwasserschutz kritischen Auflandungen zu verhindern.

Zwei Entnahmestellen für die Bewirtschaftung

Mit den Entnahmen am Reusszopf soll die Sohle auf dem Abschnitt Reusszopf bis Schiltwald stabilisiert werden. Man geht davon aus, dass die optimale durchschnittliche Geschiebezufuhr in einer Abflussperiode analog zu jener von 1982 bis 2006, in der trockenere wie auch nassere Jahre vorkamen, rund 20'000 m³/J beträgt.

An der Mündung muss Geschiebe entnommen werden, weil die Kleine Emme rund 24'000 m³/J zuführt. Das Projekt Kleine Emme sieht vor, dass im linken Seitenarm am Reusszopf gebaggert wird, und zwar durchschnittlich ca. 4'000 m³/J.

Die zweite Baggerstelle befindet sich im Bereich der Aufweitung Schiltwald. Das Bewirtschaftungskonzept hat zum Ziel, die Sohle unterhalb der Baggerstelle zu stabilisieren, gleichzeitig aber auch die Eingriffe in die Sohle zu minimieren.

Dazu ist folgendes Baggerkonzept vorgesehen:

- Die durchschnittliche Entnahmemenge beträgt ca. 8'000 m³/J.
- Die Entnahme erfolgt primär im linken Seitenarm.
- Falls möglich sollen die Entnahmen in einem 3-Jahres-Rhythmus erfolgen. Die effektiven Entnahmen müssen jedoch dem Abflussgeschehen angepasst werden.
- Die Entnahmemengen variieren je nach Abflussgeschehen zwischen 10'000 und 30'000 m³ pro Entnahme.
- Der Entnahmezeitpunkt liegt zwischen Oktober und Dezember.
- Die Entnahmen erfolgen wenn möglich im Trockenem. Um Trübungen zu vermeiden, wird vor der Entnahme wasserseitig ein kleiner Damm geschüttet.
- Die Entnahmen müssen flexibel bewirtschaftet werden. Die genaue Entnahmestrategie (Fläche, Tiefe) muss jeweils vor Ort mit einem Gewässerökologen abgesprochen werden.

Die Auswirkungen auf den Geschiebehaushalt

In einer ersten Übergangsphase nach der Realisierung des Projekts wird sich die Sohlenlage gegenüber heute verändern. Im Bereich der Aufweitungen wird die Sohle auflanden und zwischen den Aufweitungen ist mit einer Sohleneintiefung zu rechnen. Dieses Längenprofil ist typisch für einen Fluss mit unterschiedli-



Kiesinseln (Hänggelgiessen/Linthkanal).

chen Sohlenbreiten. Beim Übergang zwischen dem engen und dem aufgeweiteten Abschnitt stellt sich ein Versatz ein. Die Sohlenveränderungen betragen in den Bereichen mit Aufweitungen gegenüber der Sohle 2006 maximal ± 0.7 m. Oberhalb der Entnahmestelle Schiltwald ist eine systematische Eintiefung zu erwarten. Die maximale Erosion beträgt unterhalb des Wehres Rathausen rund 0.9 m. Diese Sohlenabsenkung ist jedoch aus Hochwasserschutzgründen erwünscht. Im Bereich der Kantonsgrenze ist lokal mit einer Sohleneintiefung in der Grössenordnung von 0.5 m zu rechnen. In den weiter flussabwärts liegenden Aargauer Abschnitten betragen die Eintiefungen trotz reduzierter Geschiebezufuhr aber nur 0.1 bis 0.2 m.

Mit vorgesehenen Baggerungen: stabiler Zustand

Falls die Baggerungen am Reusszopf und im Schiltwald wie vorgesehen durchgeführt werden, kann die Sohle zwischen Emmen und der Kantonsgrenze nach einer Übergangsphase mehr oder weniger stabil gehalten werden. Die Fracht an der Kantonsgrenze beträgt in diesem Zustand rund $11'000 \text{ m}^3/\text{J}$.

Bei einer Erhöhung der Geschiebezufuhr der Kleinen Emme von $20'000 \text{ m}^3/\text{J}$ auf $25'000 \text{ m}^3/\text{J}$ ist mit Ablagerungen von rund 20 cm (maximal 40 cm) zwischen dem Reusszopf und Perlen zu rechnen. Ein Verzicht auf die Baggerungen am Reusszopf würde sich also negativ auf den Hochwasserschutz zwischen dem Reusszopf und dem Schiltwald auswirken.

Eine Reduktion der Zufuhr, d.h. eine erhöhte Entnahme am Reusszopf oder

eine geringere Zufuhr aus der Kleinen Emme, führt hingegen zu Erosionserscheinungen zwischen Emmen und Perlen in der Grössenordnung von 20 cm. Die Entnahme am Reusszopf muss in diesem Fall reduziert werden.

Bei einem Verzicht auf die Entnahme im Schiltwald ist auf dem Abschnitt Reusszopf bis Perlen mit Auflandungen von 30 bis 40 cm zu rechnen. Zwischen Perlen und Gisikon betragen die Auflandungen rund 20 cm. Die Berechnungen basieren auf einer Abflussperiode analog jener zwischen 1982 und 2006.

Monitoring

Um die ökologischen und hydraulischen Ziele des Projektes zu erfüllen, ist eine stabile Sohlenlage bei gleichzeitig möglichst grossem Geschiebetransport erforderlich. Dazu braucht es eine optimale Geschiebemanagement am Reusszopf und im Schiltwald. Die Entnahmekubaturen müssen flexibel bewirtschaftet werden und sind aufgrund von beobachteten Sohlenveränderungen fortwährend anzupassen. Das Projekt sieht vor, dass die Sohlenlagen mit periodischen Vermessungen überwacht werden. Je nach festgestelltem Prozess – Auflandung oder Erosion – kann die Sohlenlage durch eine Anpassung der Entnahmemengen am Reusszopf resp. im Schiltwald korrigiert werden. Da eventuelle Auflandungs- oder Erosionsprozesse an der Reuss langsam ablaufen, bleibt genügend Zeit, um zu reagieren.

Im Bereich der Geschiebeentnahmestelle Schiltwald wird eine Interventionshöhe definiert. Sobald die Auflandungen die Interventionshöhe erreichen, müssen Baggerungen durchgeführt werden.

Auf den anderen Abschnitten wird bewusst keine Interventionshöhe vorgeschlagen. Die Sohlenlagen werden aber überwacht und je nach festgestelltem Prozess werden die Baggerungen erhöht oder reduziert.

¹ Grundlage: Abflussperiode analog zu jener von 1982 bis 2006.

² Das Transportdiagramm stellt den Verlauf der Geschiebeführung entlang einer betrachteten Strecke dar. Eine Sohlenerosion wird durch einen Anstieg der Kurve beschrieben, während ein Abfall auf eine Auflandung hindeutet. Eine leicht fallende Kurve entspricht einem Geschiebegleichgewicht unter Berücksichtigung des Geschiebeabtriebs. Ein sprunghafter Anstieg deutet auf den Geschiebeeintrag eines Zubringers hin, ein sprunghafter Abfall auf eine Geschiebeentnahme.

Das Wichtigste in Kürze

Das Hochwasser von 2005 zeigte, dass die Reuss ein hohes Risiko für die Sicherheit des Reusstals darstellt. Um diese Gefahr zu bannen, hat die Abteilung Naturgefahren der Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) im Auftrag des Kantonsrats das Projekt «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss» entwickelt. Der Perimeter des Projekts erstreckt sich vom Zusammenfluss der Reuss und der Kleinen Emme beim Reusszopf bis zur Kantonsgrenze. In diesem Gebiet wird die Hochwassersicherheit hergestellt unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Wohnbevölkerung, der Landwirtschaft, der Wirtschaft und der Ökologie. Der nachhaltige Hochwasserschutz ist das oberste Ziel des Projekts.

menfluss der Reuss und der Kleinen Emme beim Reusszopf bis zur Kantonsgrenze. In diesem Gebiet wird die Hochwassersicherheit hergestellt unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Wohnbevölkerung, der Landwirtschaft, der Wirtschaft und der Ökologie. Der nachhaltige Hochwasserschutz ist das oberste Ziel des Projekts.

Finanzen:

Die Sachzwänge

Um das Luzerner Reusstal effizient vor Hochwasser zu schützen, sind maximale Beiträge von Bund und Kanton unerlässlich. Damit verbunden sind hohe Anforderungen in Bezug auf Ökologie. Konkret: Nur eine naturnahe Gerinnegestaltung bringt so viele Subventionen ein, dass die Kosten für die regionalen Akteure tragbar werden. Somit ist nicht nur der Hochwasserschutz, sondern auch die Renaturierung voranzutreiben. Für das Fließgewässer werden aus hydraulischen Gründen (Hochwasserschutz, Absenkung Wasserspiegel) definitiv 28 Hektaren Wald und 28 Hektaren Landwirtschaftsflächen beansprucht. Hinzu kommen 37 Hektaren umgenutzte Flächen.

Gemäss Bau- und Auflageprojekt belaufen sich die Gesamtkosten auf rund 167 Millionen Franken (Stand 31.1.2014).



Der Kreislauf der Finanzierung:
Die Abhängigkeiten sind eng und stark, der Spielraum ist klein.

Organisation:

Ein gut abgestütztes Projekt

Das Projekt wird durch eine speziell zu diesem Zweck einberufene Kommission begleitet. Diese Begleitkommission stellt sicher, dass das lokale Wissen sowie die Erfahrungen und Bedürfnisse von politischen Instanzen, Anwohnern, Betroffenen und Interessierten in die Lösungsfindung einfließen. Die Kommission ist ein wichtiger Akteur in der Ausgestaltung des Projekts.



Zeitraum:

Klare Schritte

Das Vorhaben «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss» befindet sich in der Bewilligungsphase. Nach der Vernehmlassung im Frühling 2016 und der Bereinigung folgen die öffentliche Auflage, die Bewilligungs- und Landerwerbsphase. Die in der Tabelle angegebenen Zeiträume sind Richtwerte.

Zeitplan	2012	2013	2014	2015	2016	2017
• Begleitkommissionssitzungen		● ● ● ●				
• Ausarbeitung Bauprojekt		■				
• Vernehmlassungsphase						
Kantonale Dienststellen			■			
Gemeinden/Interessensgruppen				■		
Bundesamt für Umwelt				■		
• Medienorientierung						
• Öffentliche Informationsveranstaltungen				■		
• Information Grundeigentümer/Pächter				■		
• Überarbeitung Bauprojekt				■		
• Öffentliche Auflage (24.2. – 24.3.2016)					■	
• Bewilligungsphase						■

Information:

Vollständige Dokumentation

13 Faktenblätter erklären das Projekt «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss» im Detail. Diese Dokumente sind kostenlos als Download erhältlich unter:

www.reuss.lu.ch

Verkehr und Infrastruktur, Tel. 041 318 12 12

Die Faktenblätter

1. Sicherheit
2. Wegkonzept und Erholungsnutzung
3. Gewässerraum und Ökologie
4. Kosten und Finanzierung
5. Geschleebewirtschaftung
6. Grundwasser
7. Emmen
8. Schiltwald, Grundwald, Grossmatt
9. Perler Schachen
10. Studeschachen
11. Honauer Schachen
12. Landwirtschaft und Wald
13. Bauprogramm und Bauablauf



Verkehr und Infrastruktur (vif)

Naturgefahren
Arsenalstrasse 43, Postfach
6010 Kriens 2 Sternmatt
Telefon 041 318 12 12

www.reuss.lu.ch