

Andreas Rösch, Roman Seidl und Michael Stauffacher

Nachhaltige Flussrenaturierung Die Situation der Thur in Niederneunforn



| | |
|-------------------|--|
| Titel | Nachhaltige Flussrevitalisierung – Der Fall Thur in Niederneunforn |
| AutorInnen | Andreas Rösch, Roman Seidl und Michael Stauffacher |
| Layout und Design | Sandro Bösch |
| Bilder, Fotos | © 2013 ETH-UNS TdLab |

Eine Studie im Rahmen der Projekte «Record» und «Record Catchment» des Kompetenzzentrums für Umwelt und Nachhaltigkeit im ETH-Bereich (CCES), basierend auf den Arbeiten von:

Jasmin Bernasconi, Andreas Busa, Alejandro Caballero Guzman, Mert Duygan, Virginia Ghisla, Markus Glatt, Aurelia Kollros, Gianna Lazzarini, Tobias Langenegger, Simon Martin, Cédric Marty, Andreas Rösch, Kathrin Steinmann, Joan Suris Miret, Robert Weibel, Thomas Zumbühl (Studierende)

Vidhya Chittoor Viswanathan, Behnam Doulatyari, Roman Seidl (Tutorierende)

Michael Stauffacher, Mario Schirmer (Co-Leiter Fallstudie)

ETH Zürich
ETH-UNS TdLab
Professur für Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften
Universitätsstrasse 22, CHN J76.2
CH-8092 Zürich
Tel. +41 44 632 58 92

Inhalt

| | |
|--|----|
| Einleitung | 2 |
| Die Geschichte der Thur | 3 |
| Fallstudie 2012 – Nachhaltige Flussrenaturierung: Die Situation der Thur in Niederneunforn | 5 |
| Nachhaltige Flussrenaturierung am Beispiel der Thur: Ein Erfolg? | 7 |
| Öffentliche Wahrnehmung der Flussrenaturierung im Schöffäuli | 16 |
| Finanzielle Aspekte von Flussrenaturierungen | 21 |
| Schlussfolgerungen | 29 |
| Verwendete Literatur und Links | 31 |
| Danksagungen | 32 |

Einleitung

Geschichte des Hochwasserschutzes

Hochwasserschutzbauten haben in der Schweiz eine lange Tradition. Waren diese zu Beginn noch auf Uferbefestigungen beschränkt wurden durch die zunehmende Bevölkerungsdichte im Laufe der Zeit grössere Eingriffe nötig. Flüsse und Bäche wurden immer öfters begradigt oder umgeleitet, um bestehendes Siedlungsgebiet vor Hochwasser zu schützen oder neues zu erschliessen. Ab Beginn des 19. Jahrhunderts wurden landesweit grossskalige Flusskorrekturen vorgenommen (u.a. Linth ab 1807; Birs ab 1811; Glatt ab 1813; Aare ab 1824; Alpenrhein ab 1862; Rhone ab 1863; Juragewässer ab 1868), was dazu führte,

dass anfangs des 20. Jahrhunderts nahezu alle Schweizer Flüsse korrigiert und kanalisiert waren (Vischer, 2003).

Diese intensiven Hochwasserschutzmassnahmen hatten starke negative Auswirkungen auf Ökosysteme und Lebensräume zahlreicher Tiere und Pflanzen. So sind beispielsweise die ökologisch wertvollen Auen grösstenteils verschwunden (BAFU, 2012). Durch die vermeintliche Hochwassersicherheit wurden zudem Bauten immer näher an den Gewässern errichtet, was dazu führte, dass die aktuellen Kosten von Überschwemmungen höher sind denn je.

Renaturierung

Unter Renaturierung werden die Wiederherstellung des natürlichen Gewässerlaufs und die Wiederansiedlung ursprünglicher Pflanzen- und Tierarten und somit die Gewährleistung der natürlichen Funktionen von Gewässern verstanden. Renaturierte Gewässer sind nicht nur ästhetischer und ökologisch wertvoller, wegen der niedrigeren Fliessgeschwindigkeit bieten sie auch einen erhöhten Hochwasserschutz. Diese Erkenntnis führte ab Ende der 80er Jahre zu

einem eigentlichen Renaturierungsboom. Die per 1. Juni 2011 in Kraft getretenen Änderungen des Gewässerschutzgesetzes, welche u.a. die Förderung von Renaturierungen durch die Kantone sowie die Sicherung und extensive Bewirtschaftung des Gewässerraums und die Reduktion der negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung vorschreibt (BAFU, 2011), garantiert, dass dieser Trend auch in Zukunft anhält und sogar zunehmen wird.

Fallstudie der ETH Zürich

Eine studentische Fallstudie der ETH Zürich befasste sich 2012 mit der Renaturierung der Thur ab 1993. Konkret wurden anhand eines Teilabschnitts der Thur die Auswirkungen der Flussrenaturierung bezüglich der öffentlichen Wahrnehmung,

der finanziellen Aspekte und insbesondere auch ihres Erfolgs untersucht. Ziel war einerseits die Evaluierung dieses Teilabschnitts und andererseits die Erarbeitung von Vorschlägen für zukünftige Flussrenaturierungsprojekte.

Die Geschichte der Thur

Vor der ersten Thurkorrektion war die Thur ein stark mäandrierender Fluss mit

alternierenden Kiesbänken und Verzweigungen (Abbildung 1).

Erste Thurkorrektion



Abbildung 1

Thur bei Niederneunforn um 1850 (Wildkarte, ©1999 Amt für Raumordnung und Vermessung Kanton Zürich).

Häufige Überschwemmungen machten im 19. Jahrhundert der wachsenden Bevölkerung immer mehr zu schaffen, weshalb von 1874 bis 1890 eine erste Korrektion der Thur umgesetzt wurde. Die Thur wurde begradigt, ihre Ufer wurden verbaut und erste Hochwasserschutzdämme auf-

geschüttet (Abbildung 2). Zudem wurden Binnenkanäle erstellt, um die in die Thur mündenden Bäche abzufangen und an geeigneter Stelle in den Fluss zu leiten. Die Dämme bestanden jedoch aus so unterschiedlichem Material, dass sie nur eine geringe Sicherheit boten.



Abbildung 2

Korrigierte Thur um 1891 (Dufourkarte, reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA 100120)).

Zweite Thurkorrektur

Als 1977 und 1978 die Dämme unter den Fluten zweier extremer Hochwasser zusammenbrachen und weite Teile des Thurtals überschwemmt wurden, wurde der Ruf nach einer erneuten Intervention laut. Es wurden Pläne für eine zweite Thurkorrektur ausgearbeitet mit dem obersten Ziel der Hochwassersicherheit. Auf Druck des Bundes mussten die Pläne überarbeitet und ökologischer gestaltet werden. So kam es, dass erst mehr als 20 Jahre später (1993) mit den Arbeiten begonnen werden konnte (Amt für Umwelt Kanton Thurgau, 2012). Diese umfassten neben Hochwasserschutzmassnahmen wie Dammerhöhungen und -verbreiterungen auch Renaturierungsmassnahmen zur ökologischen Aufwertung

der Flusslandschaft. So soll der Thur durch eine Gerinneaufweitung ein wenig ihrer ursprünglichen Dynamik zurückgegeben und dadurch deren natürlichen Funktionen wiederhergestellt werden. Diese Massnahmen ermöglichen es dem Fluss, wieder in einem gewissen Rahmen zu mäandrieren und Kiesbänke zu bilden und dadurch Lebensraum für zahlreiche (seltene) Pflanzen und Tiere zu schaffen (Abbildung 3).

Die erste Phase der zweiten Thurkorrektur wurde 2002 abgeschlossen und diente als Grundlage für die Ausarbeitung des Konzeptes Thur 2002, mit welchem die zweite Thurkorrektur weitergeführt wird (Amt für Umwelt Kanton Thurgau, 2003).



Abbildung 3

Die Thur vor (links) und nach (rechts) den Renaturierungs- und Korrektionsmassnahmen auf Höhe Niederneunforn/Altikon (Fotos: Archiv Eawag).

Fallstudie 2012 – Nachhaltige Flussrenaturierung: Die Situation der Thur in Niederneunforn

Ziel einer transdisziplinären Fallstudie ist es, eine Brücke zwischen Wissenschaft und Praxis zu schlagen und es den beteiligten Studierenden zu ermöglichen, eine konkrete Problemstellung in Zusammenarbeit mit Akteuren aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit zu bearbeiten. Dabei kommen verschiedene Forschungsmethoden wie Literaturrecherchen, Experteninterviews, Umfragen oder Feldforschung zum Einsatz.

Die Fallstudie 2012 nahm sich dem Thema der nachhaltigen Flussrenaturierung am Beispiel der Thur an. Konkret wurde das im Rahmen der zweiten Thurkorrektion zwischen 2000 und 2003 renaturierte Teilstück zwischen Feldisteg und Zürcher Schwelle bei Niederneunforn/Altikon, nachfolgend auch als Schöffäuli bezeichnet, untersucht. Im Fokus der Untersuchung standen dabei drei übergeordneten Leitfragen:

Kurzbeschreibung

Leitfragen

- Was waren die Effekte der Flussrenaturierung an der Thur seit 1993?
- Wie wurden diese Effekte durch die Öffentlichkeit und Betroffene wahrgenommen?
- Was kann man für zukünftige Flussrenaturierungen lernen?

Diesen Leitfragen wurde in drei Themen-
gruppen nachgegangen, wobei sich jede

Gruppe mit einem Teilaspekt des Renaturierungsprojekts befasste:

Teilaspekte

- Erfolgskontrolle: Wurden die Ziele bezüglich Hochwassersicherheit, ökologischer Aufwertung und Wasserqualität erreicht?
- Wahrnehmung: Stösst das Projekt in der Öffentlichkeit auf Zustimmung oder Ablehnung? In welchen Punkten herrscht Konsens, in welchen Skepsis?
- Finanzielle Aspekte: Wie transparent und effizient ist die Projektfinanzierung und Kostenallokation?

Teilnehmende

An der Fallstudie waren insgesamt 16 Studierende der ETH-Departemente Umweltsystemwissenschaften sowie Management, Technologie und Ökonomie beteiligt, aufgeteilt auf drei Arbeitsgruppen. Jede dieser Gruppen bearbeitete jeweils einen der drei oben genannten Teilaspekte, unter

der Führung von einem Doktoranden bzw. Post-Doktoranden. Koordiniert und geleitet wurde die Studie von Dr. M. Stauffacher und Prof. Mario Schirmer, mit administrativ-organisatorischer Unterstützung von Jörg Leuenberger.

Begleitgruppe

Die Begleitgruppe besteht aus Repräsentanten und Entscheidungsträgern verschiedener fallstudienrelevanter Bereiche und bildet ein zentrales Element der Fallstudie. Die Bildung einer solchen Akteursgruppe hat zum Ziel, sowohl die Kommunikation zwischen Hochschule und Praxis zu erleichtern als auch der Forschungsgruppe aktiv mit Rat zur Seite zu stehen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Anlässe organisiert, an welchen sich die Studierenden und die Begleitgruppe austauschen konnten (vgl. Abbildung 4). Die Begleitgruppe der Fallstudie 2012 bestand aus folgenden Mitglie-

dern: Dr. Marco Baumann (Abteilungsleiter Wasserwirtschaft und Wasserbau, Kanton Thurgau), Felix Gredig (Vize-Gemeindevorstand Neunforn), Jörg Schönenberger (Gemeindepräsident Altikon), Caroline Hofer Basler (Gemeindepräsidentin Thalheim), Ulrich Göttelmann (Abteilung Wasserwirtschaft/Wasserbau Kanton Thurgau), Marcel Tanner (Leiter Ressort Wasserbau Kanton Thurgau), Dr. Andreas Scholtis (Ressortleiter Grundwasser Kanton Thurgau), Geri Schwager (Forstamt Thurgau), Paul Herrmann (Alt-Gemeindepräsident Altikon).



Abbildung 4
Gruppendiskussionen anlässlich des Begleitgruppe Meetings am 13. April 2012.

Flussrenaturierung am Beispiel der Thur: Ein Erfolg?

Die Erfolgskontrolle ist ein essentieller Bestandteil eines jeden Projekts und bildete deshalb auch ein zentrales Element der Fallstudie 2012. Der Fokus der Untersuchungen in diesem Bereich lag auf der Messung der Zielerfüllung bezüglich Hochwasserschutz, Ökologie und Wasserqualität.

Forschungsfragen bezüglich der Erfolgskontrolle

- Welche Effekte der Renaturierung zeigen sich im Hochwasserschutz?
- Wie veränderte sich die Ökologie mit der Renaturierung?
- Verschlechterte sich die Wasserqualität durch die Renaturierung?

Da die Thur über kein Rückhaltesystem wie einen natürlichen See bzw. Stausee verfügt, sind effiziente Hochwasserschutzmassnahmen besonders wichtig. Gemäss dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) sind solche Schutzbauten in Abhängigkeit des Schadenpotenzials auszulegen. Auf die Thur angewendet bedeutet dies, dass die

Schutzmassnahmen in der Lage sein müssen, bei einem Jahrhunderthochwasser (HQ₁₀₀) jegliche Sachschäden zu verhindern. Ziel vorliegender Untersuchung war es, zu überprüfen ob die ergriffenen Massnahmen (u.a. Schaffung von natürlichen Retentionsbecken durch Aufweitung des Flusses) dieser Forderung gerecht werden.

**Hochwasserschutz:
Hintergrund**

Es wurden die täglichen Durchschnittswerte des Wasserpegels und der Abflussmenge der Thur vor (1977, 1978) und nach der Flussrenaturierung (2005, 2007) an den Messpunkten Andelfingen (flussabwärts) und Halden (flussaufwärts) verglichen (Datenquelle: BAFU). Weiter wurde die zeitliche

Veränderung des Flussprofils untersucht. Hierzu wurden sowohl dreidimensionale Flussmodelle für den Thurabschnitt Schöffäuli für die Jahre 1978 und 2011 als auch Querschnittsprofile für die Jahre zwischen 1978 und 2011 erstellt und verglichen (Datenquelle: BAFU).

**Hochwasserschutz:
Methode**

Hochwasserschutz: Resultate

Die Abbildungen 5 und 6 stellen den Wasserpegel (m.ü.M.) der Abflussmenge (m^3/s) für die Jahre 1977 und 2007 an den Messpunkten Halden und Andelfingen gegenüber. Während bei der Messstation Halden bei konstanter Abflussmenge nur

ein minimaler Rückgang des Wasserpegels über die Zeit zu beobachten ist, fällt dieser bei der flussabwärts gelegenen Messstation Andelfingen mit rund 1m sehr deutlich aus.

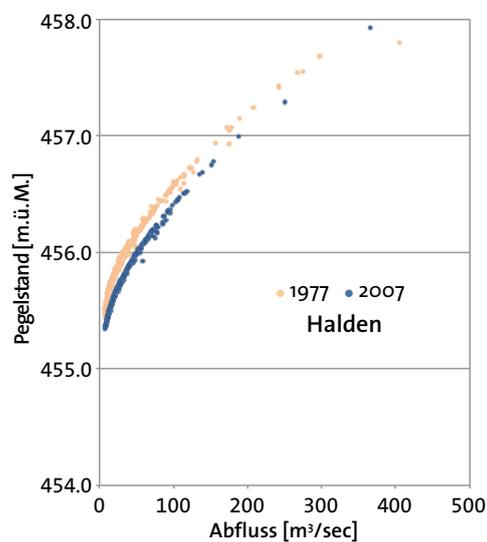


Abbildung 5
Wasserpegel und Abflussmenge an der Messstation Halden.

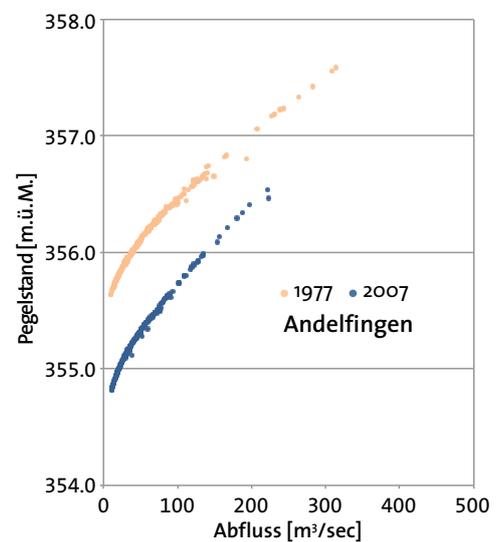


Abbildung 6
Wasserpegel und Abflussmenge an der Messstation Andelfingen.

Abbildung 7 zeigt die Querschnittsprofile der Thur auf Höhe Kilometer 19.2 für die Jahre 1978 und 2011. Ein Vergleich der

beiden Querschnittsprofile zeigt eine deutliche Aufweitung des Flussbetts von 50 m auf 120 m.

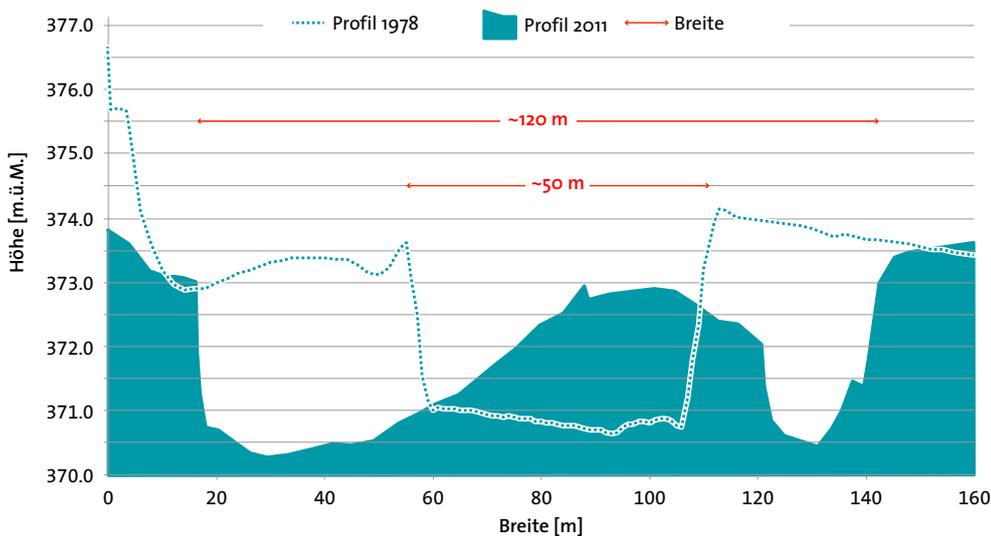


Abbildung 7
Querschnittsprofile der Thur im Schäffäuli für die Jahre 1978 und 2011.

Die oben präsentierten Resultate zeigen eine deutliche Veränderung des Wasserpegels bei der Messstation Andelfingen. Bei der Messstation Halden hingegen, welche flussaufwärts des Renaturierungsgebiets liegt, konnten keine derartigen Effekte beobachtet werden. Unter der Annahme, dass keine messstechnischen Gründe für die Veränderungen vorliegen, könnte dies ein Indiz für den Erfolg des Renaturierungsprojekts bezüglich des Hochwasserschutzes sein. Durch die Aufweitung des Flussbetts nimmt der Wasserpegel bei steigender Wasserzuführung dank höherer Abflussmenge langsamer zu, was das Risiko einer Überschwemmung verringert. Es gilt aber zu beachten, dass für die hier präsentierten

Resultate nur ein kleiner Abschnitt der Thur untersucht wurde, und deshalb die dem Projekt zugestandenen Effekte überbewertet sein könnten. Abgesehen vom Projekt im Schäffäuli wurden seit den 1990er Jahren auch an anderen Standorten an der Thur ähnliche Vorhaben realisiert (siehe «zweite Thurkorrektion» auf Seite 4), welche ihrerseits auch einen Beitrag zu den hier aufgeführten Beobachtungen geleistet haben können. Ob die ergriffenen Massnahmen ausreichen, um auch ein Jahrhunderthochwasser wie eingangs gefordert unbeschadet zu überstehen, kann nicht abschliessend geklärt werden, da seit dem Abschluss des Projekts kein solches Ereignis aufgetreten ist.

**Hochwasserschutz:
Diskussion**

Ökologie: Hintergrund

Nebst dem Hochwasserschutz ist die ökologische Aufwertung ein weiteres zentrales Anliegen von Flussrenaturierungen und umfasst Bereiche wie Flora, Fauna, Flussmorphologie oder Böden. Im Fall Schöffäuli bot die kanalisierte Flussstruktur nur ein sehr homogenes Habitat für Flora und Fauna. Die Artenvielfalt war deshalb relativ gering und das Gebiet nur von ge-

ringer ökologischer Bedeutung. Im Fokus der nachfolgenden Evaluierung standen die Analyse der ökologischen Auswirkungen der Renaturierung im Gebiet Schöffäuli sowie eine Analyse der Erfolgsmessung selbst. Die Problematik hierbei liegt darin, dass die Aufwertung eines ökologischen Indikators eine Abwertung eines anderen mit sich bringen kann.

Ökologie: Methode

Für die Erfolgsmessung wurden zuerst bereits verfügbare Daten von Forschungs- und Diplomarbeiten aus den Jahren 1998 bis 2006 ausgewertet. Diese umfassten Messwerte für verschiedene Indikatoren und Parameter (z.B. Fischbestand oder Makrozoobenthos, das heisst die Diversität aller im Gewässerboden lebenden Organismen) für Zeitpunkte vor und nach der Renaturierung. In einem weiteren Schritt wurde die

zeitliche Entwicklung des Gebietsaufbaus untersucht. Um die Veränderungen bezüglich der Indikatoren Wasserfläche, Uferlänge, Auen- und Uferwald, Kiesbank und Flachmoor zu erfassen, wurde Kartenmaterial des BAFU und des Kanton Thurgaus für die Jahre 2007 und 2011 ausgewertet und mit den Ergebnissen einer früheren Untersuchung für die Jahre 1990 und 2003 (Baumann & Enz 2007) verglichen.

Ökologie: Resultate

Die Auswertung der bereits vorhandenen Daten zeigt bezüglich den meisten Indikatoren eine klare Verbesserung. So ist die Ökomorphologie (strukturelle Ausprägung eines Gewässers und dessen Uferbereiches) im renaturierten Abschnitt deutlich naturnäher als dies noch im kanalisierten Zustand der Fall war. Dies wirkt sich positiv auf die Funktion des Flusses als Lebensraum aus. Auch bezüglich der Vegetation ist eine Verbesserung erkennbar. Als Konsequenz der Flussaufweitung haben sich verschiedene Pionierpflanzen angesiedelt und neue Lebensgemeinschaften gebildet. Als voller Erfolg kann die Renaturierung

auch bezüglich des Makrozoobenthos gewertet werden. Zwar sind die Veränderungen bei kleinen Aufweitungen nur minimal, bei grossen Projekten hingegen, wie dies im Schöffäuli der Fall ist, sind signifikante Unterschiede zu beobachten. Vor allem in durch die Renaturierung neu entstandenen oder ökologisch aufgewerteten Habitaten wie dem sumpfigen Hinterland oder den Seitenkanälen wurden zahlreiche neuangesiedelte Spezies gefunden. Ähnlich erfolgreich war das Projekt auch hinsichtlich der Vögel. Die neu gebildeten Kiesbänke dienen als Brut- und Nistplatz für verschiedene Vogelarten wie dem seltenen Flussregenpfei-

fer. Insgesamt konnten im Vergleich zum früheren, kanalisierten Zustand im renaturierten Abschnitt viermal mehr Watvögel und doppelt so viele Spezies beobachtet werden. Aus der Sicht der Fischökologie hat die Aufweitung zwar zu einer Aufwertung des Ökosystems geführt, jedoch konnten keine signifikanten Veränderungen bezüglich der Artenvielfalt und Anzahl der Fische gemessen werden.

Die zeitliche Entwicklung der untersuchten Gebietsaufbau-Indikatoren ist in Tabelle 1 dargestellt. Eine klare Zunahme der Fläche bzw. der Länge konnte beim Auen- und Uferwald sowie bei der Uferlänge verzeichnet werden. Die Kiesbankfläche blieb zwischen 2003 und 2011 relativ konstant, allerdings gilt zu beachten, dass vor der

Renaturierung (1990) noch keine Kiesbänke vorhanden waren. Ein negativer Trend wurde hinsichtlich der Flachmoorfläche beobachtet. Keine klare Entwicklungsrichtung zeigt die Flussoberfläche. Diese ist starken Fluktuationen unterworfen, weshalb die zwischen 1990 und 2011 gesamthaft abnehmende Fläche nicht als negativer Trend gewertet werden kann. Hinzu kommt, dass für die Auswertung die Abflussmenge nicht berücksichtigt wurde. Dies kann zu einer Verzerrung der tatsächlichen Entwicklung einiger Gebietsaufbau-Indikatoren wie Wasseroberfläche, Kiesbänke oder Uferlänge geführt haben, da die Abflussmenge die Ausprägung der Indikatoren direkt beeinflusst. Die Werte sind deshalb nur als grobe Einschätzung anzusehen und sollten nicht überinterpretiert werden.

Tabelle 1

Zeitliche Entwicklung verschiedener Gebietsaufbau-Indikatoren. Die Werte für die Jahre 1990 und 2003 stammen von Baumann & Enz (2007), diejenigen für die Jahre 2007 und 2011 wurden selbst berechnet.

| Habitatstyp | 1990 | 2003 | 2007 | 2011 | Entwicklung 1990–2011 | |
|----------------------|------|------|------|------|-----------------------|---------|
| | | | | | [ha] | [%] |
| Flussoberfläche [ha] | 42.4 | 39.8 | 45.0 | 36.9 | -5.5 | -13.0% |
| Uferlänge [km] | 16.5 | 22.9 | 21.1 | 26.4 | + 9.9 | + 60.0% |
| Auenwald [ha] | 20.2 | 21.1 | 21.6 | 26.8 | + 6.6 | + 32.8% |
| Uferwald [ha] | 5.3 | 6.5 | 7.7 | 8.3 | + 3.0 | + 55.8% |
| Kiesbänke [ha] | — | 6.8 | — | 6.9 | + 0.1 | + 2.1% |
| Flachmoor [ha] | 5.4 | 4.9 | — | 4.0 | -1.4 | -25.4% |

Ökologie: Diskussion

Die im Schöffäuli beobachteten Veränderungen wurden vom durch den Renaturierungsprozess induzierten Morphologie-wandel ausgelöst. Diese Veränderungen in der Morphologie schufen neue Habitate, welche wiederum positive Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Flora und Fauna hatten. Alles in allem kann die Renaturierung im Schöffäuli aus ökologischer Perspektive als Erfolg betrachtet werden, auch wenn die Entwicklung einiger Indikatoren die Erwartungen noch nicht erfüllen konnten.

Eine grosse Hürde bei der Erfolgsauswertung bildete der Mangel an Daten bezüglich des Ausgangszustandes, vor allem im Bereich Flusssdynamik und Morphologie. Bei jedem Renaturierungsprojekt sollte eine breite Palette an Indikatoren schon vor der Realisierung erfasst werden, um eine ganzheitliche Bewertung zu ermöglichen. Ferner sollte sich auch das Monitoring über einen längeren Zeitraum erstrecken, da Ökosysteme äusserst dynamisch sind. Bei jüngeren Projekten im Kanton Thurgau wie z.B. in Weinfeld-Bürglen wurde diesen Umständen bereits Rechnung getragen, so dass dort eine noch bessere Bewertung möglich sein wird.

Wasserqualität: Hintergrund

Sauberes Trinkwasser ist ein Grundbedürfnis der Bevölkerung. Rund 40% des in der Schweiz konsumierten Trinkwassers wird üblicherweise aus flussnahen Förderbrunnen aus dem Grundwasser geschöpft. Die gesetzlich verankerte minimale Verweilzeit für Trinkwasser im Untergrund beträgt in der Schweiz 10 Tage. Renaturierungsprojekte verkürzen die Verweilzeit, da einerseits durch die Flussaufweitung der Fluss selbst näher an den Brunnen rückt

und andererseits durch die veränderte Flussbettmorphologie das Wasser schneller versickert und transportiert wird. Diesen Effekt gilt es in die Planung von Renaturierungen einzubeziehen, um die Trinkwasserqualität zu erhalten. Nachfolgend sollen deshalb die Auswirkungen der Renaturierung im Schöffäuli auf die Flusswasserqualität – als Indikator für die Trinkwasserqualität – untersucht werden.

Wasserqualität: Methode

Einerseits wurde eine Vorher-Nachheranalyse der Flusswasserqualität durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden Daten des nationalen Messnetzes des BAFU an der Messstation Andelfingen (9 km flussabwärts) für die Jahre 1992 bis 2010 ausgewertet. Für sieben Parameter wurden die Messwerte (jeweils 26 Messungen pro Jahr im Abstand von 2 Wochen) mit den von der schweizerischen Gewässerschutzverordnung vorgegebenen Grenz- und Zielwerten

(Z) verglichen und bewertet. Dazu wurde jeweils das 90-te Perzentil (P_{90}) der 26 Messwerte berechnet und diesem mittels eines einfachen Schlüssels eine Farbe zugewiesen (Schlüssel: $P_{90} < 0.5 \times Z$, $1/2 \times Z \leq P_{90} < Z$, $Z \leq P_{90} < 1.5 \times Z$, $1.5 \times Z \leq P_{90} < 2 \times Z$, $P_{90} \geq 2 \times Z$). Andererseits wurde die spezifische elektrische Leitfähigkeit (bei 25°C Wassertemperatur) für die drei Messstationen Widen (13 km flussaufwärts), Neunforn (Untersuchungsgebiet) und Andelfingen anhand

von Daten des BAFU für das Jahr 2010 ausgewertet. Ziel war es, die Unterschiede zwischen renaturierten und nicht-renaturierten Flussabschnitten zu ermitteln. Je

höher die elektrische Leitfähigkeit, desto höher der Anteil an gelösten Feststoffen im Wasser.

In Tabelle 2 ist die zeitliche Entwicklung der Wasserqualität bezüglich der sieben Parameter Phosphat (PO₄-P), Phosphor (P-tot unfiltriert), Nitrat (NO₃-N), Stickstoff (N-tot), Ammonium, gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) und total organischer Kohlenstoff (TOC) dargestellt. Für sämtliche Parameter kann eine Verbesserung über die Zeit festgestellt werden. Im Falle von Phosphat und Stickstoff konnte ein guter

Zustand erreicht werden, und je nach Wahl des Grenzwertes auch für Nitrat. Bezüglich Ammonium, DOC und TOC ist noch Verbesserungspotential vorhanden, doch konnte auch hier bereits eine klar positive Entwicklung verzeichnet werden. Die nach wie vor schlechten Phosphorwerte sollten aber Anlass zu weiterführenden Untersuchungen in diesem Bereich geben.

**Wasserqualität:
Resultate**

Tabelle 2

Wasserqualität der Thur bei der Messstation Andelfingen für die Jahre 1992 bis 2010. Grau hinterlegte Werte stellen gesetzlich festgelegte Grenzwerte dar, die übrigen Werte entsprechen den vom BAFU empfohlenen (aber nicht rechtskräftigen) Grenzwerten. Die Grenzwerte für DOC bzw. TOC entsprechen dem Mittelwert der vom BAFU für diese Indikatoren empfohlenen Anforderungsbereiche von 1–4mg/l bzw. 3–5mg/l. Legende: blau = sehr gute, grün = gute, gelb = mässige, orange = unbefriedigende und rot = schlechte Wasserqualität.

| Parameter | PO ₄ -P [mg/l] | P-tot unfiltriert [mg/l] | NO ₃ -N [mg/l] | NO ₃ -N [mg/l] | N-tot [mg/l] | Ammonium [mg/l] (>10°C; <10°C) | DOC [mg/l] (1-4) | TOC [mg/l] (3-5) |
|------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------|------------------|------------------|
| Grenzwert* | 0.04 | 0.07 | 5.60 | 2.00 | 7.00 | 0.20; 0.40 | 2.5 | 4.00 |
| 1992–2001 | rot | rot | grün | orange | grün | rot | orange | rot |
| 2002 | | | | | | | | |
| 2003 | gelb | rot | grün | orange | grün | rot | orange | rot |
| 2004 | gelb | rot | grün | orange | grün | orange | gelb | rot |
| 2005 | gelb | rot | grün | orange | grün | rot | orange | orange |
| 2006 | gelb | rot | grün | rot | grün | orange | gelb | orange |
| 2007 | grün | orange | grün | orange | blau | gelb | gelb | gelb |
| 2008 | grün | rot | grün | gelb | blau | gelb | gelb | orange |
| 2009 | gelb | orange | grün | orange | grün | orange | gelb | gelb |
| 2010 | grün | rot | grün | orange | grün | gelb | gelb | gelb |

In Abbildung 8 ist die zeitliche Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit für die Messstationen Andelfingen, Widen und Neunforn für das Jahr 2010 dargestellt. Auffällig ist die im Vergleich zu Andelfingen und Widen deutlich niedrigere Leitfähigkeit im renaturierten Abschnitt (Neunforn). Der Zusammenhang einer Erniedrigung der elektrischen Leitfähigkeit mit der Renaturierung ist jedoch nur schwer zu beweisen, da keine Referenzdaten von vor der Renaturierung vorhanden sind. Ein Erklärungsansatz könnte in einer erhöhten biologischen Aktivität im renaturierten Abschnitt und somit in einem schnelleren Abbau

von gelösten Stoffen zu finden sein, allerdings dürfte die Auswirkung einer erhöhten Bioaktivität eher in der natürlichen Schwankungsbreite der Leitfähigkeit und nicht in der Grössenordnung von ca. 0.2 mS/cm zu finden sein. Zudem gilt zu beachten, dass die Wasserqualität von vielen weiteren Faktoren wie Zuflüsse (Binnenkanäle, Bäche, Abwasserreinigungsanlagen) oder Ex- und Infiltration von Grundwasser abhängig ist und der Vergleich der Wasserqualität an den verschiedenen Messstationen für die Beurteilung der Auswirkung der Renaturierung bei Niederneunforn daher nur sehr bedingt zulässig ist. Für

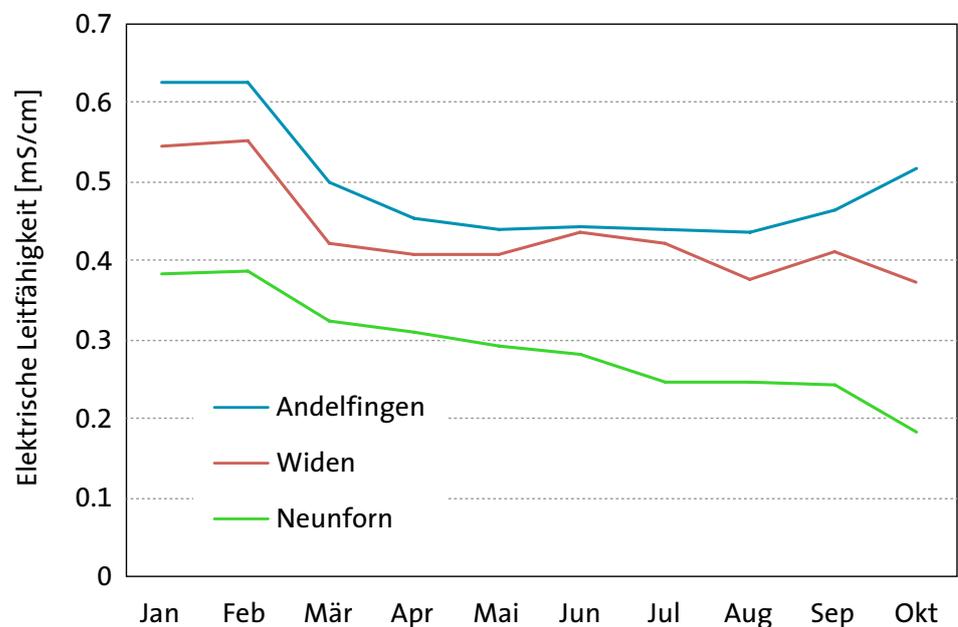


Abbildung 8

Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit an den Messstationen Andelfingen, Widen und Neunforn für das Jahr 2010 (monatliche Mittelwerte).

stichhaltige Aussagen müsste deshalb ein umfangreicherer Datensatz mit sämtlichen wasserqualitätsbeeinflussenden Faktoren analysiert werden.

Die Analyse der Daten der Messstation Andelfingen für die Jahre 1992 bis 2010 hat für die meisten Parameter eine klare Verbesserung gezeigt. Zu einem ähnlichen Schluss kommt die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit, welche für den renaturierten Flussabschnitt eine höhere Wasserqualität zeigt als bei den nicht-renaturierten Sektoren. Trotzdem reichen die hier präsentierten Ergebnisse nicht aus, um eindeutige Schlussfolgerungen bezüglich

des Einflusses von Renaturierungsprojekten auf die Wasserqualität zu ziehen. Dies ist einerseits im Mangel an Vorher-Nachher-Daten in Neunforn begründet, andererseits aber auch in der Komplexität des Sachverhalts. Denn abgesehen von der Renaturierung gibt es viele andere Faktoren wie veränderte Landnutzung oder verbesserte Abwasserbehandlung, die nachweislich einen Einfluss auf die Wasserqualität haben können. Weiter ist die Datenqualität der Messung der elektrischen Leitfähigkeit eher kritisch und somit sind allfällige Folgerungen nur vorsichtig vorzunehmen. Die Resultate dürfen somit nicht überinterpretiert werden.

Wasserqualität: Diskussion

Öffentliche Wahrnehmung der Flussrenaturierung im Schöffäuli

Hintergrund

Die öffentliche Akzeptanz ist für die erfolgreiche Durchführung von Renaturierungsprojekten von entscheidender Bedeutung. Akzeptanz ist jedoch stark von der Wahrnehmung solcher Projekte abhängig. Für die Realisierung künftiger Projekte ist es deshalb wichtig zu verstehen, welche Faktoren die öffentliche Wahrnehmung prägen. Die Wahrnehmung kann unter anderem von der Art der angrenzenden Landnutzung, historischen Ereignissen oder emotionaler Verbundenheit

beeinflusst werden. Dieser Frage wurde im letzten Jahrzehnt bereits in verschiedenen international durchgeführten Studien nachgegangen (vgl. z.B. Tunstall et al. 1999, Buijs 2009, Siegrist und Gutscher 2006). Im Rahmen der Fallstudie 2012 wurden die wichtigsten Erkenntnisse dieser Untersuchungen zusammengetragen und mittels einer eigenen Befragung der Öffentlichkeit überprüft. Auch sollte mit der Umfrage die allgemeine Meinung zur Renaturierung im Schöffäuli erfasst werden.

Forschungsfragen bezüglich der öffentlichen Wahrnehmung

- Wie nimmt die Öffentlichkeit eine Aufwertung der Biodiversität, den Hochwasserschutz und die Ästhetik des Gebietes wahr?
- Wie wirkt sich die persönliche Erfahrung hinsichtlich Überschwemmungen auf die Einschätzung des Hochwasserrisikos aus?
- Wie veränderte sich die Nutzung des Gebietes?

Tabelle 3

Verteilung des Fragebogenversands und des Rücklaufs auf die einzelnen Gemeinden sowie bezüglich der Geschlechter.

| | Altikon | Niederneunforn | Oberneunforn inkl. Wilen | Thalheim | Total |
|-------------------|------------|----------------|-----------------------------|------------|----------------------|
| Fragebögen | | | | | |
| Versendet | 253 | 172 | 232 | 343 | 1000 |
| Rücklauf | 114 | 86 | 69 | 139 | 408 (398 auswertbar) |
| Rücklaufquote | 45% | 38% | 30% | 41% | 41% (40% auswertbar) |
| Geschlecht | | | | | |
| Männlich | 57 (52.3%) | 46 (53.5%) | 31 (47.7%) | 63 (47.4%) | 197 (49.5%) |
| Weiblich | 52 (47.7%) | 40 (46.5%) | 34 (52.3%) | 70 (52.6%) | 196 (49.2%) |
| Keine Angabe | | | | | 5 (1.3%) |

Um die öffentliche Wahrnehmung der Flussrenaturierung im Schöffäuli zu erfassen, wurde ein Fragebogen mit insgesamt 58 Fragen entwickelt. Die Fragen waren grösstenteils so formuliert, dass sie mittels einer Skala von 1 für «stimme gar nicht zu» bis 7 für «stimme völlig zu» beantwortet werden konnten. Der Fragebogen wurde an 1000 per Zufallsprinzip ausgewählte

Über alles betrachtet sind sich die Antwortenden einig, dass die Renaturierung des Schöffäuli vernünftig war ($M = 5.3$) und dass Renaturierungsprojekte im Allgemeinen wichtig und sinnvoll sind ($M = 5.0$)¹.

Nutzungsverhalten

Unter anderem wurde das Nutzungsverhalten im Untersuchungsgebiet abgefragt. Mindestens einmal pro Woche nutzen 24% der Umfrageteilnehmer das Gebiet Schöffäuli für Spaziergänge, 8.4% um den Hund auszuführen, 8.2% um zu Joggen, 6.1% für Erholungszwecke, 3.8% zum Reiten, 3.2% für Wassersport, 3.1% zum Fahrradfahren und 1.3% zum Fischen. Im Vergleich zu vor der Renaturierung gaben die Teilnehmer erstaunlicherweise an, das Gebiet im Durchschnitt gegenwärtig nicht häufiger zu nutzen.

Biodiversität und Natürlichkeit

In den Augen der Teilnehmer führte die Renaturierung zu einer signifikanten Erhöhung der Biodiversität (Abbildung 9). Ein ähnliches Bild zeichnet sich auch bezüglich

volljährige Einwohner der umliegenden Gemeinden Altikon, Thalheim und Neunforn (für die Auswertung in Nieder- und Oberneunforn aufgeteilt) verschickt, was rund einem Drittel der Gesamtbevölkerung dieser Gemeinden entspricht. Wie in Tabelle 3 ersichtlich ist, lag die Rücklaufquote bei hohen 41%. Die Geschlechterverteilung war mit jeweils rund 50% ausgewogen.

der Natürlichkeit, d.h. der Nähe des Gebiets zu einem vollkommen natürlichen, vom Menschen unbeeinflussten Zustand. Der Zustand «Vorher» wurde allgemein als naturfremd erachtet ($M = 2.5$), der Zustand «Nachher» hingegen als sehr naturnah ($M = 5.4$). Diese Entwicklung wird von den Teilnehmern begrüsst, da sie hohen Wert auf Unberührtheit und Natürlichkeit legen ($M = 5.6$).

Hochwasserschutz

Auch bezüglich des Hochwasserschutzes haben die Umfrageteilnehmer eine klare Verbesserung der Situation wahrgenommen (Abbildung 9). Dies deckt sich auch mit der Erkenntnis, dass sich die Antwortenden aktuell kaum vor Überschwemmungen bedroht fühlen ($M = 1.8$). Allgemein ist der Hochwasserschutz ein wichtiges Anliegen der Bevölkerung ($M = 5.5$).

Umfrageteilnehmer, welche in der Vergangenheit bereits mindestens einmal Schäden an persönlichem Eigentum angaben, nahmen eine signifikant höhere

Methode

Resultate

¹ Es wird in Klammern jeweils der Mittelwert (M) der Antworten auf die jeweiligen Frage genannt (da die Skala von 1 bis 7 geht ist der natürliche Mittelwert 4; Werte darunter zeigen unterdurchschnittliche Bewertung an, d.h. Ablehnung der Aussage, Werte darüber Zustimmung). Die Ausdrücke Zustand «Vorher» und Zustand «Nachher» beziehen sich auf die Zeit vor bzw. nach der Renaturierung.

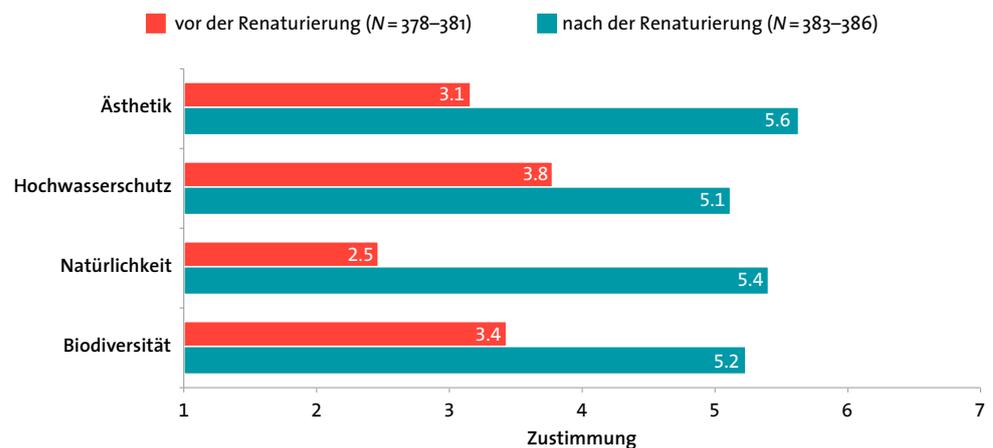


Abbildung 9

Einschätzung der Situation vor bzw. nach der Renaturierung (Mittelwerte, die Skala reicht von 1 für «stimme überhaupt nicht zu» bis 7 für «stimme völlig zu»).

von Hochwassern ausgehende Bedrohung wahr ($M = 3.3$) als Personen, die zwar bereits mindestens eine Überschwemmung erlebt haben, aber noch nie persönlich von deren Auswirkungen betroffen waren ($M = 1.7$). Im Hinblick auf die Wichtigkeit des Hochwasserschutzes unterscheiden sich diese beiden Gruppen jedoch kaum (Abbildung 10).

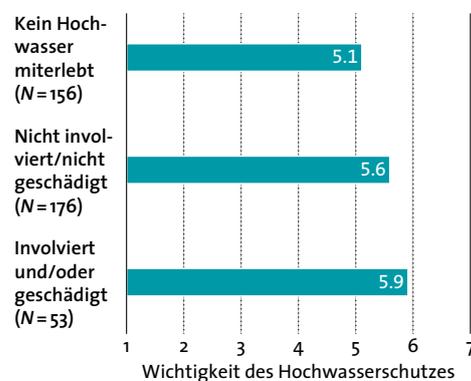


Abbildung 10

Mittelwerte zur Wichtigkeit des Hochwasserschutzes für die von Hochwassern unterschiedlich Betroffenen.

Ästhetische Aspekte

Für die meisten Teilnehmer spielt die Ästhetik des Thurabschnitts Schafftäli eine wichtige Rolle ($M = 5.2$), wobei ältere Personen diesem Aspekt signifikant mehr Gewicht beimessen als Jüngere. Die Renaturierung selbst vermochte die Ästhetik signifikant aufzuwerten (Abbildung 9). Interessant ist, dass weibliche Umfrageteilnehmer die Ästhetik nach der Renaturierung signifikant höher bewerten ($M = 5.9$) als männliche ($M = 5.4$).

Kosten

Die Umfrageteilnehmer wurden auch über verschiedene Aspekte der Projektplanung und -durchführung selbst befragt. So hat sich herausgestellt, dass es für sie ein relativ wichtiges Anliegen ist, über die Projektkosten informiert zu sein ($M = 4.6$). Die tatsächliche Information über die Kosten wurde insgesamt aber eher als unterdurchschnittlich eingeschätzt ($M = 3.5$).

Bauern vs. restliche Einwohner

Die Bauern sind die am stärksten von den Massnahmen betroffenen Menschen. Einerseits verlieren sie bei einer Überschwemmung am meisten, da das Gebiet Schöffäuli primär von landwirtschaftlicher Fläche umgeben ist, andererseits waren einige von ihnen direkt von den Renaturierungsmassnahmen betroffen, da sie Land an die Kantone abtreten mussten um die Flussaufweitung überhaupt erst zu ermöglichen. Abbildung 11 stellt für einige hauptsächlich auf die Natur bezogene Aspekte die Mittelwerte der Bauern der der restlichen Einwohner gegenüber. Für die Bauern ist die Natur zwar durchaus schützenswert,

dient aber primär immer noch als Ressource zum Sichern des Lebensunterhalts. Dies zeigt sich vor allem in der signifikant höheren Zustimmung zu den Aussagen «die Natur darf der wirtschaftlichen Entwicklung nicht im Wege stehen» (Bauern: $M = 4.2$ Übrige: $M = 3.1$) und «die Natur darf menschliche Interessen nicht gefährden» (Bauern: $M = 6.2$; Übrige: $M = 4.9$). Signifikant tiefere Zustimmung durch Bauern finden sich bei den Aussagen «je wilder die Natur, desto besser» (Bauern: $M = 3.5$; Übrige: $M = 5.1$), «die Natur muss vor menschlichen Einflüssen geschützt werden» (Bauern: $M = 3.1$; Übrige: $M = 4.5$) und «die Natur ist primär zur Erholung da» (Bauern: $M = 3.9$; Übrige:

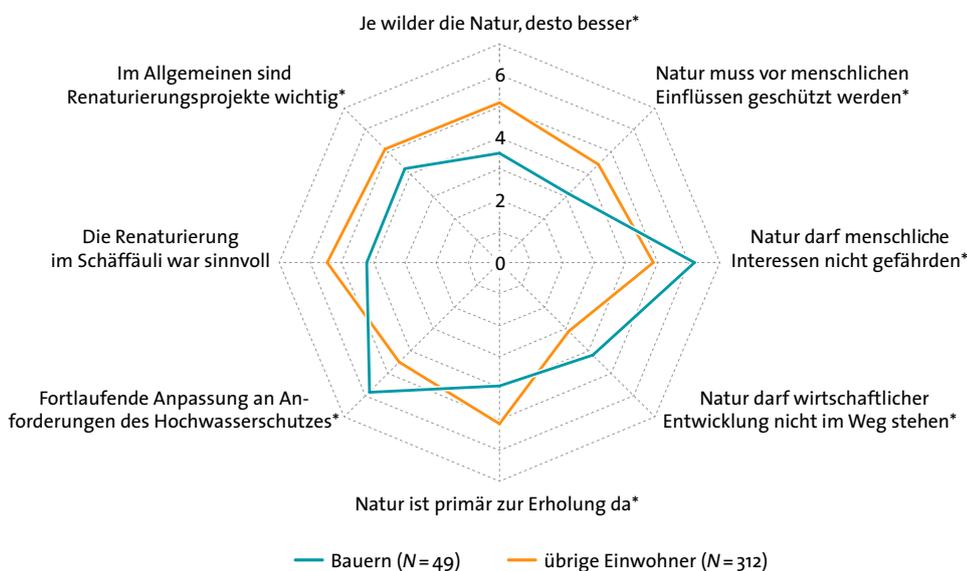


Abbildung 11

Mittelwerte für die Gruppen Bauer und übrige Einwohner für sieben verschiedene, hauptsächlich auf die Natur bezogene Fragen/Aussagen aus dem Fragebogen. Die Skala reicht wie bisher von 1 für «stimme überhaupt nicht zu» bis 7 für «stimme völlig zu». Sämtliche mit einem * markierten Items sind statistisch signifikant.

$M = 5.2$). Die nicht signifikante, aber doch deutlich tiefere Zustimmung bezüglich der Aussage «die Renaturierung im Schöffäuli war sinnvoll» (Bauern: $M = 4.2$; Übrige: $M = 5.5$) lässt sich wohl einerseits dadurch

erklären, dass Bauern eine gezähmte Natur bevorzugen, da sie eher das Gefühl von Sicherheit vermittelt. Ausserdem vereinfacht ein kanalisierter Fluss die Bewirtschaftung.

Diskussion

Bezüglich der Biodiversität nimmt die Bevölkerung eine signifikante Aufwertung wahr. Ob diese Veränderung allerdings auf persönlichen Beobachtungen oder lediglich auf der Erwartungshaltung beruht, kann nicht evaluiert werden.

Auf das Hochwasserrisiko angesprochen, stellten die Umfrageteilnehmer ebenfalls eine signifikante Verbesserung der Situation fest, wobei sich auch die persönliche Erfahrung hinsichtlich Überschwemmungen bemerkbar machte. Allgemein haben Personen, welche in der Vergangenheit Eigentumsbeschädigungen durch Hochwasser zu verzeichnen hatten, das Überschwemmungsrisiko höher eingestuft als Unbetroffene.

Spannend ist, dass sich die Renaturierung nicht auf die Art und Häufigkeit der Nutzung des renaturierten Gebietes auswirkt, jedoch in positiver Weise auf die Ästhetik. Gleichzeitig konnte eine positive Korrelation zwischen der Ästhetik und der Natürlichkeit festgestellt werden.

Die Umfrage zeigt, dass Bauern den zeitgenössischen Naturschutz als Bedrohung ihrer Existenz und Hindernis für die Ausweitung ihrer Tätigkeit wahrnehmen. So stimmen Bauern signifikant stärker den Aussagen zu, dass die Natur der wirtschaftlichen Entwicklung nicht im Weg stehen und auch nicht die menschlichen Interessen gefährden darf. Auch sind sie deutlich stärker der Überzeugung, dass die Natur nicht vor menschlichen Einflüssen geschützt werden muss. Allerdings zeigt sich eine moderate Anerkennung der Wichtigkeit von Renaturierungsprojekten im Allgemeinen auch bei Bauern. Ein möglicher Erklärungsansatz wäre, dass die Bauern zwar durchaus den Naturschutz unterstützen, allerdings nur solange wirtschaftliche Interessen nicht gefährdet werden bzw. finanzielle Anreize bestehen (z.B. Direktzahlungen für ökologische Ausgleichsfläche).

Finanzielle Aspekte von Flussrenaturierungen

Wie sich in der Umfrage gezeigt hat, möchte die Bevölkerung genauer über die finanziellen Aspekte von Renaturierungsprojekten informiert werden, jedoch scheint zumindest bei in dieser Fallstudie untersuchtem Projekt die Kommunikation nicht ausreichend gewesen zu sein. Dieses Kapitel widmet sich deshalb den finanziellen Aspekten von Flussrenaturierungen.

Die gegenwärtige Erfolgskontrolle von Flussrenaturierungsprojekten fokussiert hauptsächlich auf ökologische Faktoren sowie auf die Effekte im Bereich Hochwasserschutz. Abgesehen von der traditionellen Kosten-Nutzen-Analyse werden wirtschaftliche Faktoren oft vernachlässigt. Um

diese Informationslücke zu schliessen, war ein Ziel dieser Gruppe die Kosten-Finanzierungs-Strukturen von Renaturierungsprojekten zu analysieren und zu erklären und so die Transparenz zu erhöhen. Basierend auf dieser Zielsetzung wurden folgende Forschungsfragen festgelegt:

Hintergrund

Forschungsfragen bezüglich der finanziellen Aspekte

- Wie unterscheiden sich Renaturierungsprojekte im Kanton Thurgau und Kanton Zürich bezüglich der Kostenumlage, der Finanzierung und der Rechtslage?
- Was hat sich auf kantonaler und staatlicher Ebene durch die Gesetzesrevision bezüglich Hochwasserschutz und Flussrenaturierungen verändert?

Der Fokus wurde auf Experteninterviews mit Entscheidungsträgern verschiedener Regierungsebenen gesetzt, in Kombination mit einer Dokumentenanalyse. Konkret wurden vier in das Renaturierungsprojekt involvierte Vertreter der betroffenen kantonalen Behörden interviewt (Marcel Tanner, Leiter Ressort Wasserbau Kanton Thurgau; Dr. Matthias Oplatka, Sektionsleiter Wasserbau beim AWEL Kanton Zürich; Hein van

der Plas, Sektionsleiter Gewässerunterhalt beim AWEL Kanton Zürich; Prof. Dr. Willi Zimmermann vom Institut für Umweltentscheidungen der ETH Zürich). Zudem stellten die Experten für die Untersuchung benötigte Dokumente wie Vereinbarungen oder Kostenaufstellungen bereit. Ferner wurden für die Analyse auch Gesetzestexte sowohl der kantonalen als auch der nationalen Rechtsordnung studiert.

Methoden

Hierarchie des Schweizer Rechtssystems

Abbildung 12 zeigt den Aufbau des Schweizer Rechtssystems. Zuoberst steht die Bundesverfassung. Ihr sind sämtliche Verordnungen und Erlasse des Bundes sowie die Verfassungen, Gesetze, Verordnungen und Erlasse der Kantone und der Gemeinden untergeordnet. Die Verfügung ist eine Anordnung im Einzelfall, ein individuell-konkreter Einzelakt: sie richtet sich an eine bestimmte Person in einer bestimmten Situation. Damit unterscheidet sie sich vom generell-abstrakten Rechtssatz (Verfassung, Gesetz, Verordnung), der für einen unbestimmten Adressatenkreis unbestimmt viele Sachverhalte regelt (EJPD, 2008).

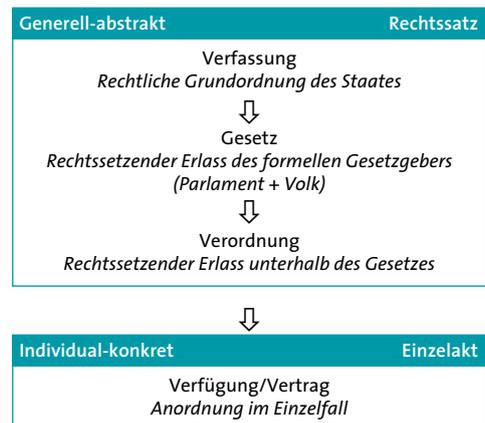


Abbildung 12
Stufenbau der Rechtsordnung (Quelle: Ruch, 2009).

Rechtsslage in der Schweiz vor der Gesetzrevision

Da die Renaturierung im Schöffäuli vor der Revision des Gewässerschutzgesetzes durchgeführt wurde, galt für das Projekt noch die alte Rechtsslage, konkret das Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG [AS 1993 234]) von 1991 sowie die Wasserbauverordnung von 1994. Diese sehen vor, dass für Hochwasserschutzmassnahmen entlang von Flüssen die betroffenen Kantone selbst verantwortlich sind (Art. 2 WBG). Der Staat hat lediglich über Subventionen Einfluss auf die Projekte. Ein rechtlicher Anspruch auf Subventionen besteht nicht, Projekte, welche die natürliche Dynamik des Flusses und den Vernetzungsgrad von natürlichen Habitaten erhöhen, werden

bevorzugt. Die Höhe der Zahlung hängt von der Finanzkraft des antragsstellenden Kantons ab und beträgt im Maximum 45% der Projektkosten (Art. 9 WBG). Da für die Projektplanung und -realisierung die Kantone zuständig sind, gilt zusätzlich zum Bundesgesetz auch die jeweilige kantonale Rechtsordnung.

Im Fall der Renaturierung im Schöffäuli kam deshalb auch das Zürcher bzw. das Thurgauer Recht zur Anwendung, was für die betroffenen Kantone und Gemeinden zu unterschiedlicher Kostenumlage und Finanzierung führte (siehe auch Abbildungen 13 und 14). Im Kanton Zürich wurden

Hochwasserschutz- und Renaturierungsprojekte bis zur Gesetzesrevision durch das Wasserwirtschaftsgesetz (WWG [LS 724.11]) aus dem Jahr 1991 sowie durch die Verordnung über den Hochwasserschutz und die Wasserbaupolizei aus dem Jahr 1992 geregelt. Diese Rechtstexte zeichnen den Kanton verantwortlich für die Gewährleistung des Hochwasserschutzes entlang von öffentlichen Gewässern kantonaler und regionaler Bedeutung (Art. 13 WWG). Demzufolge muss der Kanton für sämtliche Projektkosten aufkommen (Art. 14 WWG). Im Kanton Thurgau werden Hochwasserschutzmassnahmen durch das Gesetz über

den Wasserbau (GWB [Amtsblatt 19/1983]) und der Verordnung des Regierungsrates zum Gesetz über den Wasserbau aus dem Jahr 1983 geregelt. Diese sehen vor, dass für Flusskorrekturen, wie dies im Schöffäuli der Fall war, der Kanton verantwortlich ist (Art. 9 GWB). Im Unterschied zum Kanton Zürich werden die nach Abzug der Bundessubventionen verbleibenden Kosten jedoch nicht vollumfänglich vom Kanton getragen, sondern zu einem Anteil von 10–50% auch von den betroffenen Gemeinden. Die Höhe dieses Beitrags wird für jedes Projekt vom Kantonsrat individuell festgelegt (Art. 12 GWB).

Abbildung 13 gibt einen Überblick über die Kostenstruktur der Renaturierung im Schöffäuli, aufgeteilt auf die drei Teiletappen. Die Etappen Uesslinger Brücke bis Feldisteg und Feldisteg bis Zürcher Kantonsgrenze betreffen Thurgauer Land und lagen deshalb in der Verantwortlichkeit des Kantons Thurgau, während die Etappe Feldisteg bis Äuli vom Kanton Zürich geleitet wurde. Die Kostenstruktur zeigt, dass zwischen den beiden Kantonen teils grosse Unterschiede bei den einzelnen Kostenelementen bestehen, vor allem aber im Punkt Landkauf. Dies ist damit zu erklären, dass dem Kanton Zürich im Gegensatz zum Kanton Thurgau das Vorland bereits grösstenteils gehörte. Die

Kostenumlage auf die verschiedenen Kostenträger bzw. die Finanzierung der einzelnen Etappen ist in Abbildung 14 dargestellt. Hier zeigen sich die Auswirkungen der unterschiedlichen kantonalen Rechtslage. Während für die Etappe auf Zürcher Boden hauptsächlich der Kanton aufgekommen ist, wurden die Kosten der beiden anderen Etappen unter anderem auch von den Gemeinden und der Nichtregierungsorganisation Fond Landschaft Schweiz getragen. Zudem lässt sich auch beobachten, dass der Bund dem Kanton Thurgau aufgrund seiner niedrigeren Finanzkraft im Vergleich zum Kanton Zürich höhere Subventionen bezahlt hat.

Kosten und Finanzierung der Renaturierung Schöffäuli

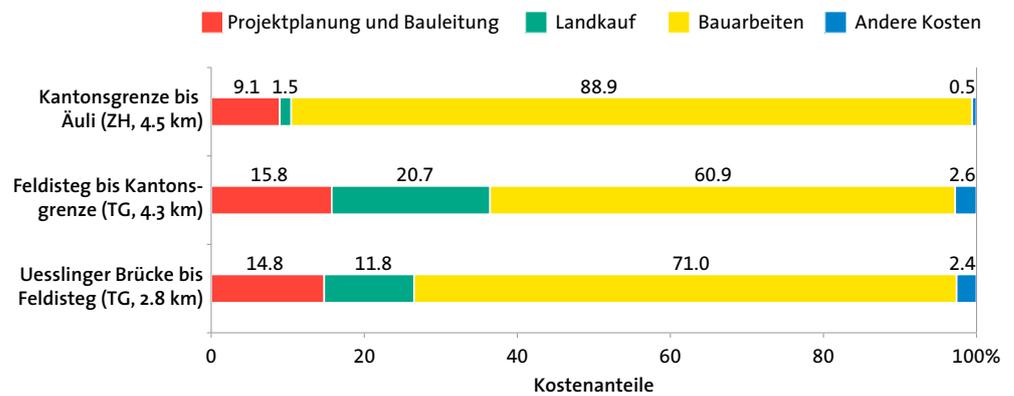


Abbildung 13

Kostenstruktur der verschiedenen Teiletappen der Renaturierung im Schafftäli aufgeteilt auf die vier Kostenelemente.

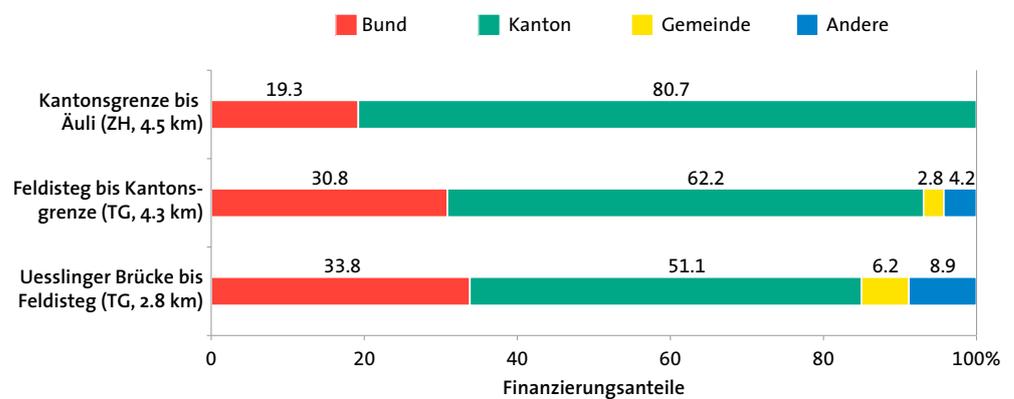


Abbildung 14

Finanzierungsstruktur der Renaturierung im Schafftäli aufgeteilt nach den drei Etappen.

Gegenwärtig werden Flussrenaturierungen durch das Anfang 2011 in Kraft getretene Gewässerschutzgesetz (GSchG [SR 814.20]) geregelt, während Hochwasserschutzmassnahmen dem revidierten Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG [SR 721.100]) genügen müssen. Beide Gesetze verlangen, dass Interventionen so natürlich wie möglich gestaltet werden müssen (Art. 4 WBG, Art. 37 GSchG). Nach der neuen Rechtslage gelten Massnahmen in Hochwasserschutzprojekten, welche die natürliche Dynamik von Gewässern verbessern sollen, nicht mehr als Renaturierungsmassnahmen, ausser sie gehen über die vom Bundesgesetz über den Wasserbau verlangten Massnahmen hinaus (Überlänge).

Das revidierte GSchG legt fest, dass Fließgewässer und Seen in der Schweiz naturnaher werden müssen und definiert Massnahmen und Verantwortlichkeiten. Für die Planung und Durchführung von Renaturierungsprojekten sind nach wie vor die Kantone zuständig, der Bund unterstützt die Kantone lediglich durch Subventionen (Art. 38a GSchG). Die Höhe der Zahlungen wird in einer Programmvereinbarung definiert, welche von der Kantons- und Bundesverwaltung ausgearbeitet wird (Art. 62b GSchG, Art. 54a, 54b Gewässerschutzverordnung GSchV [SR 814.201]). Als direkte Folge des im Jahr 2006 eingeführten «Neuer Finanzausgleich» werden im Gegensatz zur alten Gesetzeslage die Subventionen für kleine Projekte (weniger als 1 Mio. CHF Gesamtkosten) vom Bund nicht mehr ein-

zeln zugesprochen, sondern die Kantone erhalten globale Beiträge auf der Grundlage von Programmvereinbarungen, die sie im Rahmen dieser Vereinbarung selbst auf die verschiedenen Projekte aufteilen können. Projekte wie dasjenige im Schöffäuli, welche mehr als 5 Millionen CHF kosten, werden nach wie vor einzeln behandelt und bedürfen einer Bewilligung des Bundes.

Auf kantonaler Ebene waren die Gesetzesänderungen kleiner. Im Kanton Zürich hat sich nur die Verordnung über den Hochwasserschutz und die Wasserbaupolizei (HWSchV [LS 724.112]) verändert. Nach wie vor sind die Gemeinden im Falle von Projekten, die weder von kantonaler noch von regionaler Bedeutung sind, Hauptträger der Projektkosten. Die kantonalen Subventionen orientieren sich jedoch nicht mehr an der Finanzkraft der Gemeinde, sondern am Charakter des Projekts. Der Kanton übernimmt 10% der Kosten, falls das Projekt einem öffentlichen Bedürfnis entspricht und zweckmässig sowie wirtschaftlich ist, 20% falls das Projekt zudem ökologisch und landschaftlich wertvoll ist und 30%, falls mit dem Projekt auch Hochwasserschutz- oder Renaturierungsmassnahmen des Kantons unterstützt werden (Art. 14a HWSchV). Im Kanton Thurgau gab es einige kleine Änderungen bezüglich der Projektfinanzierung im Gesetz über den Wasserbau (GWB [RB 721.1]). Neu hängt die Höhe der Subventionen auch hier nicht mehr von der Finanzkraft der betroffenen Gemeinden ab (Art. 13b GWB).

Rechtslage in der Schweiz heute

Konsequenzen der Gesetzesrevision

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Rechtslage vor und nach der Revision ist, dass früher Renaturierungen und Hochwasserschutzmassnahmen durch ein und dasselbe Gesetz, nämlich dem Bundesgesetz über den Wasserbau, geregelt wurden, während dafür heute zwei verschiedene Gesetze anwendbar sind (GSchG und WBG, siehe auch Tabelle 4). Hochwasserschutzprojekte werden nach wie vor durch das Bundesgesetz über den Wasserbau geregelt, Renaturierungen jedoch neu durch das Gewässerschutzgesetz. Als direkte Konsequenz dieser Änderung können gegenwärtig drei verschiedene Projektarten unterschieden werden (Müller, 2011): Hochwasserschutzprojekte, Renaturierungsprojekte sowie Hochwasserschutzprojekte mit zusätzlich subventionierten Renaturierungsmassnahmen (Überlänge). Je nach Art des Projekts kommen entweder beide Gesetze zur Anwendung oder nur ein einziges, was im Vergleich zu vor der Revision zu einem deutlich komplexeren Rechtsrahmen führt. Durch diesen zusätzlichen administrativen Aufwand dürften die Kosten für Projektplanung und Bauleitung zukünftig

wohl deutlich höher ausfallen. Die Einführung des Neuen Finanzausgleichs (NFA) hat zudem die Kostenumlage für Renaturierungsprojekte stark beeinflusst. Projekte mit einem Volumen von mindestens 5 Mio. CHF (wie dem im Schöffäuli) werden zwar nach wie vor einzeln behandelt, die Zahlung eines Gesamtbetrags anstelle von spezifischen Subventionen von Seiten des Bundes ermöglicht den Kantonen jedoch eine freiere Zuweisung der Gelder an einzelne Projektelemente wie Planung oder Bauarbeiten und führt zu einer im Vergleich zu früher höheren Kosteneffizienz. Diese Effizienzsteigerung wird dadurch ermöglicht, dass mit dem NFA-System Subventionen nicht mehr in Abhängigkeit der Finanzstärke eines Kantons zugeteilt werden, sondern der Bund sein Renaturierungsbudget auf die kosteneffizientesten Projekte in der gesamten Schweiz aufteilt. Auf kantonaler Ebene führte die Gesetzesrevision dazu, dass der Anteil der Kosten, den die Gemeinden selbst tragen müssen, neu nicht mehr von deren Finanzstärke abhängt, sondern von anderen Faktoren wie dem Projektcharakter bestimmt wird (siehe auch Tabelle 5).

Tabelle 4
Vergleich der alten und neuen Rechtslage auf Bundesebene.

| | Mitte der 90er-Jahre | Heute (2012) |
|---------------------------------|--|--|
| Bundesgesetze | WBG | WBG für Hochwasserschutzmassnahmen, GSchG für Flussrenaturierungen |
| Höhe der Staatsbeiträge | Max. 45%, abhängig von der Finanzkraft des antragsstellenden Kantons | 35–45% |
| Form der Staatsbeiträge | projektspezifische Subventionen | Globale Beiträge |
| Subventionierte Aufgaben | Planung, Landkauf, Bauarbeiten, Vermessung der Grundstücke | Planung, Ausführung |

Tabelle 5
Vergleich der alten und neuen Rechtslage auf Kantonebene.

| | | Mitte der 90er-Jahre | Heute (2012) |
|----------------------------------|----|---|---|
| Gesetze | TG | Gesetz über den Wasserbau, Verordnung des Regierungsrates zum Gesetz über den Wasserbau | |
| | ZH | Wasserwirtschaftsgesetz, Verordnung über den Hochwasserschutz und die Wasserbaupolizei | |
| Kostenträger (exkl. Bund) | TG | Kanton und betroffene Gemeinden | |
| | ZH | Kanton an Gewässern von kantonaler und regionaler Bedeutung, sonst Gemeinde und Kanton | |
| Kantonsbeiträge | TG | 10–50% (abhängig von Finanzkraft der Gemeinde) | 10–50% (unabhängig von Finanzkraft der Gemeinde) |
| | ZH | 10–50% (abhängig von Finanzkraft der Gemeinde) | 10–30% (abhängig von Projektcharakter) |

Diskussion

Eine Schwierigkeit zukünftiger Renaturierungs- und Hochwasserschutzprojekte ist der Umgang mit der gestiegenen Komplexität sowohl von der Rechtslage als auch von der institutionellen Seite her. Dadurch, dass neu zwei anstatt wie bis anhin ein Gesetz den Ablauf solcher Projekte regeln, muss eine klare Linie zwischen Renaturierungs- und Hochwasserschutzprojekten gezogen werden können, was sich in der Praxis jedoch als relativ schwierig herausstellt. Die institutionelle Komplexität wiederum beruht hauptsächlich auf der berechtigten Forderung nach mehr Transparenz und Beteiligung im Entscheidungsprozess. Dies erhöht den Administrations- und Planungsaufwand deutlich und führt dazu, dass Projekte mehr Zeit beanspruchen. Diese Entwicklung zeigte sich zum Beispiel bei der Renaturierung der Etappe Alten-Andelfingen, welche erst 2004 und somit nach den Teiletappen im Schöffäuli abgeschlossen wurde. Die Kosten für Planung und Bauleitung machten bei diesem Projekt einen deutlichen höheren Anteil an den Gesamtkosten aus (22%) als bei den Projekten im Schöffäuli (10–16%). Um die negativen Auswirkungen möglichst gering zu halten, müssen deshalb künftig interne und externe Prozesse besser strukturiert und Redundanzen und Leerläufe vermieden werden.

Ein Aspekt, welcher das Verstehen der Kosten- und Finanzierungsstruktur von Renaturierungsprojekten erschwert, bleibt auch nach der Gesetzesrevision bestehen. Die Finanzierung wird durch Verfügungen geregelt, welche oft auf unterschiedlichen Gesetzen basieren. Das Resultat ist ein Kompromiss aus den Gesetzen, die zum Ausgleich der verschiedenen Interessen berücksichtigt wurden.

Wie bereits die Umfrage zur öffentlichen Wahrnehmung der Renaturierung im Schöffäuli gezeigt hat, wurde der finanziellen Transparenz in der Vergangenheit zu wenig Beachtung geschenkt. Dies gilt es zukünftig besser zu machen, denn wenn die Einwohner der betroffenen Gemeinden die Kosten- und Finanzierungsstruktur besser verstehen, könnte sich dadurch auch die allgemeine Akzeptanz erhöhen. Jedoch gilt es zu beachten, dass jedes Projekt aufgrund seiner Eigenschaften einen eigenen Charakter besitzt und daher die Interpretation der jeweiligen Finanzstruktur eine komplexe Aufgabe ist.

Schlussfolgerungen

Abschliessend soll an dieser Stelle noch einmal auf die dieser Fallstudie übergeordneten Leitfragen (siehe Kapitel «Fallstudie 2012 – Nachhaltige Flussrenaturierung: Die Situation der Thur in Niederneunforn») eingegangen werden.

Die Renaturierung der Thur im Schöffäuli hatte verschiedene Effekte, nicht nur auf die Natürlichkeit des Flusses, sondern auch auf die Hochwassersicherheit und die Einwohner der nahegelegenen Gemeinden. Durch die Aufweitung des Flussbetts konnte die maximale Abflussmenge der Thur in diesem Abschnitt deutlich erhöht und somit das Überschwemmungsrisiko reduziert werden. Auch auf die Trink- und Flusswasserqualität haben sich die ergriffenen Massnahmen positiv ausgewirkt, jedoch können die beobachteten Effekte aufgrund des komplexen Sachverhalts und unzureichender Vorher-Nachher-Daten nicht eindeutig der Renaturierung zugeschrieben werden. Aus der ökologischen Perspektive betrachtet war das Projekt ein Erfolg; neue Arten sowohl aus Flora wie Fauna haben sich im renaturierten Gebiet angesiedelt, der Bestand seltener Arten hat sich erhöht und auch die Gesamtfläche ökologisch wichtiger Habitate wie Kiesbänke oder Auwald hat zugenommen.

Für die Bevölkerung hat sich durch die Renaturierung des Schöffäulis die Qualität ihres Wohn- und Lebensraumes verbessert. Die Furcht vor Überschwemmungen hat sich reduziert, zudem wird die ästhetische und ökologische Aufwertung des Schöffäulis von den Anwohnern sehr positiv wahrgenommen. Auf die Nutzung des Gebiets konnten mit der Umfrage keine eindeutigen Auswirkungen beobachtet werden. Dies vor allem wohl aber auch deshalb, weil die Erhebung des Nutzungsverhaltens vor der Renaturierung erst rund zehn Jahre nach Abschluss der Arbeiten durchgeführt wurde und daher zu einer gewissen Verzerrung geführt haben könnte. Besser wäre sicher eine Befragung schon vor Beginn der Renaturierungsarbeiten gewesen (vgl. unten).

Die Fallstudie hat jedoch nicht nur positive Effekte der Renaturierung aufgezeigt, sondern auch gewisse Mängel aufgedeckt, die es in künftigen Renaturierungsprojekten zu vermeiden gilt. Ein grosses Defizit bildete der Mangel an verwendbaren Daten bezüglich der Situation vor der Projektrealisierung. Um die Auswirkungen solcher Vorhaben möglichst vollständig zu erfassen, bedarf es einer umfassenden Situationsanalyse und umfangreichen Be-

standsaufnahme. Parameter bezüglich der Wasserqualität, aber auch bezüglich Flussdynamik, Morphologie, Artenvorkommen und -verteilung müssen bereits vor dem Baustart systematisch erfasst werden, um eine möglichst präzise Erfolgsauswertung vornehmen zu können. In den neuen Projekten des Kantons Thurgau wie z.B. in Weinfelden-Bürglen wurde dies bereits umgesetzt. Weiter hat sich auch gezeigt, dass die Erhebung der öffentlichen Wahrnehmung zu nur einem Zeitpunkt zu gewissen Verzerrungen bezüglich der Wahrnehmung des Ausgangszustandes führen kann. Aus diesem Grund sollten Umfragen in der Bevölkerung unbedingt mindestens zweimal durchgeführt werden, einmal vor der Renaturierung und zusätzlich ein bis zwei Jahre nach Abschluss der Bauarbeiten. Ein weiterer Kritikpunkt war die als unzureichend wahrgenommene Informationspolitik bezüglich ökonomischer Aspekte. Die Öffentlichkeit ist daran interessiert zu erfahren, wohin ihre Steuergelder fließen, wie sich die Gesamtkosten zusammensetzen und wie diese genau finanziert werden.

Bei zukünftigen Projekten muss deshalb die Kommunikation zwischen der Projektleitung und der Bevölkerung verbessert werden. Dadurch lässt sich nicht nur öffentliche Kritik vermindern, sondern auch die allgemeine Akzeptanz solcher Projekte erhöhen. Ein wichtiger Schritt hinsichtlich einer besseren Kommunikation bildet das Schaffen von Transparenz. Die Rechtslage bezüglich Renaturierungs- und Hochwasserschutzprojekten ist komplex und verworren, und muss deshalb für den Nicht-Juristen in verständlicher Form kommuniziert werden.

Alles in allem bleibt zwar noch Verbesserungspotential für zukünftige Renaturierungen, das Projekt im Schöffäuli kann aber sicher als Erfolg betrachtet werden. Die Hauptziele, die ökologische Aufwertung des Gebietes sowie die Verbesserung des Hochwasserschutzes, wurden erfüllt, auch wenn bezüglich einzelner Teilaspekte der erwünschte Erfolg noch ausgeblieben oder erst ansatzweise eingetreten ist.

Verwendete Literatur und Links

- Amt für Umwelt Kanton Thurgau (Ed.). (2003). 2. *Thurgauer Thurkorrektion – Konzept 2002, Frauenfeld bis Bischofszell (Kurzfassung)*. Frauenfeld: Afu TG. » [PDF](#)
- Amt für Umwelt Kanton Thurgau. (2007). Geschichte der Thurlandschaft. Zugriff am 13.2.2013, von http://www.thur.tg.ch/xml_104/internet/de/application/d8055/f8038.cfm
- BAFU Bundesamt für Umwelt. (2011). Renaturierung der Gewässer. Zugriff am 13.2.2013, von <http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/04856/index.html?lang=de>
- BAFU Bundesamt für Umwelt. (2012). Wasserbau und Renaturierung. Zugriff am 13.2.2013, von <http://www.bafu.admin.ch/landschaft/00522/01656/index.html?lang=de>
- Baumann, M., & Enz, A. (2007). Die 2. Thurkorrektion – ein Fluss verändert sich. In Thurgauische Naturforschende Gesellschaft (Ed.), *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft* (Vol. 62). Frauenfeld: TNG.
- Buijs, A. E. (2009). Public support for river restoration. A mixed-method study into local residents' support for and framing of river management and ecological restoration in the Dutch floodplains. *Journal of Environmental Management*, 90(8), 2680-2689.
- EJPD Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement. (2008). *Handbuch Asylverfahren. Kap. C §1 Die Verfügung, Eröffnung und Zustellung*. » [PDF](#)
- Müller, S. (2011). Eine Gemeinschaftsaufgabe – «Machen wir die Schweiz noch schöner». *Umwelt*, 3/2011, 4-7. » [PDF](#)
- Ruch, A. (2009). *Vorlesung Grundzüge des Rechts – Teil 2: Rechtsordnung*. Zürich: ETH Zürich.
- Siegrist, M., & Gutscher, H. (2006). Flooding Risks: A Comparison of Lay People's Perceptions and Expert's Assessments in Switzerland. *Risk Analysis*, 26(4), 971-979.
- Tunstall, S. M., Tapsell, S. M., & Eden, S. (1999). How Stable are Public Responses to Changing Local Environments? A «Before» and «After» Case Study of River Restoration. *Journal of Environmental Planning and Management*, 42(4), 527-545.
- Vischer, D. L. (2003) Die Geschichte des Hochwasserschutzes in der Schweiz – Von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert. *Berichte des BWG, Serie Wasser – Nr. 5*. Bern: Bundesamt für Wasser und Geologie. » [PDF](#)

Danksagung

Das Studienteam möchte sich bei allen an der Studie beteiligten Personen für die grosszügige Unterstützung durch unzählige Sitzungen und Interviews bedanken.

Ein besonderer Dank geht an die Begleitgruppe:

- Dr. Marco Baumann (Abteilungsleiter Wasserwirtschaft und Wasserbau, Kanton Thurgau)
- Ulrich Göttelmann (Abteilung Wasserwirtschaft/Wasserbau Kanton Thurgau)
- Felix Gredig (Vize-Gemeindevorstand Neunforn)
- Paul Herrmann (Alt-Gemeindevorstand Altikon)
- Caroline Hofer Basler (Gemeindevorstandin Thalheim)
- Dr. Andreas Scholtis (Ressortleiter Grundwasser Kanton Thurgau)
- Jörg Schönenberger (Gemeindevorstand Altikon)
- Geri Schwager (Forstamt Thurgau)
- Marcel Tanner (Leiter Ressort Wasserbau Kanton Thurgau)

Ebenso geht der Dank an alle weiteren Beteiligten und Interviewpartner, insbesondere Imke Ernst, Bertrand Fournier, Prof. Dr. Jukka Jokela, Roman Kistler, Dr. Matthias Oplatka, Hein van der Plas, Joggi Rieder, Heinz Rutishauser und Prof. Dr. Willi Zimmermann.

Ein spezieller Dank gebührt den unterstützenden Dozenten und Doktorierenden der Eawag Dübendorf:

- Prof. Mario Schirmer
- Vidhya Chittoor Viswanathan
- Behnam Doulatyari
- Samuel Diem

Ein herzliches Dankeschön auch an Jörg Leuenberger für seine administrativ-organisatorische Unterstützung.

ETH-NSSI Fallstudie 2012

Die transdisziplinäre Fallstudie 2012 befasste sich mit der nachhaltigen Flussrenaturierung am Beispiel der Thur bei Niederneunforn. Untersucht wurden einerseits der Erfolg des Projekts bezüglich der Hochwassersicherheit sowie der Auswirkungen auf die Ökologie und die Wasserqualität. Andererseits wurden die Einwohner der Gemeinden Altikon, Niederneunforn, Oberneunforn und Thalheim befragt, um die öffentliche Wahrnehmung zu beleuchten. Weiter setzten sich die Studierenden mit der Rechtslage sowie den finanziellen Aspekte solcher Projekte auseinander.

Aus der ökologischen Perspektive betrachtet war das Projekt ein Erfolg. Auch für die Bevölkerung hat sich durch die Renaturierung des Schöffäulis die Qualität ihres Wohn- und Lebensraumes verbessert. Die Fallstudie hat jedoch nicht nur positive Effekte der Renaturierung aufgezeigt, sondern auch gewisse Mängel aufgedeckt, die es in künftigen Renaturierungsprojekten zu vermeiden gilt. Insbesondere die teilweise nur ungenügende Datenerhebung vor der Projektrealisierung gestaltete eine effiziente und umfassende Erfolgsmessung äusserst schwierig. Es hat sich aber gezeigt, dass die Hauptziele der Renaturierung – die Erhöhung der Hochwassersicherheit, der Biodiversität und der Natürlichkeit des Gebietes – erreicht wurden. Die grosse Mehrheit der Bevölkerung schätzt zudem die ästhetische Aufwertung des untersuchten Flussabschnitts. Eine Herausforderung für zukünftige Renaturierungsprojekte bleibt neben dem Problem der systematischen Datenerfassung die Kommunikation finanzieller Aspekte: in der Umfrage hat sich gezeigt, dass sich die Öffentlichkeit nur ungenügend über die Kosten-Finanzierungs-Struktur des Projekts informiert fühlte.

Am diesjährigen Lehrforschungsprojekt beteiligten sich 16 Studierende aus 5 verschiedenen Ländern, 2 Doktorierende der EAWAG, 3 Dozierende der ETH Zürich und der EAWAG sowie zahlreiche Personen aus der Region, von den zuständigen kantonalen Behörden oder anderweitig involvierten Parteien.