



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
Main Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2016

Erfolgskontrolle einer Bachrevitalisierung im urbanen Raum – das Beispiel Chriesbach

von Lindern, Eike ; Schirmer, Mario ; Lichtensteiger, Thomas ; Bryner, Andri ; Tobias, Robert

Abstract: Im urbanen Gebiet zwischen den Zürcher Gemeinden Dübendorf und Wallisellen wurde der in den 70er-Jahren kanalisierte Chriesbach in exemplarischer Form re-vitalisiert. Ziel war es, nicht nur für die Natur, sondern auch für die Menschen einen Mehrwert zu schaffen. Das Erreichen dieser Ziele wurde wissenschaftlich evaluiert, wobei in diesem Artikel der Fokus auf der Wirkung der Revitalisierung auf die Anwohner liegt. Eine repräsentative Stichprobe von Anwohnern wurde sowohl vor als auch nach den Baumassnahmen befragt. Neben direkten Fragen z.B. nach der Zufriedenheit wurden auch aus umweltpsychologischen Theorien abgeleitete Grössen erhoben, um Auswirkungen für die Anwohner einzuschätzen. Die Resultate zeigen, dass die Anwohner nach der Revitalisierung mit verschiedenen Aspekten des Bachs zufriedener sind und sich stärker positiv mit dem Bach verbunden fühlen. Sie nehmen ihn als Ort wahr, der die Erholung fördert, und sie fühlen sich nach einem Aufenthalt am Bach auch erholt. Aus genaueren Analysen geht aber auch hervor, dass Veränderungen an sich negative Wirkungen haben können, auch wenn es sich um Veränderungen zum Guten handelt. Diese Studie zeigt exemplarisch das Potenzial und die Notwendigkeit, Gewässerrevitalisierungen auch sozialwissenschaftlich zu begleiten.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-123477>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

von Lindern, Eike; Schirmer, Mario; Lichtensteiger, Thomas; Bryner, Andri; Tobias, Robert (2016). Erfolgskontrolle einer Bachrevitalisierung im urbanen Raum – das Beispiel Chriesbach. *Wasser Energie Luft*, 108:63-69.

Erfolgskontrolle einer Bachrevitalisierung im urbanen Raum – das Beispiel Chriesbach

Eike von Lindern, Mario Schirmer, Thomas Lichtensteiger, Andri Bryner, Robert Tobias

Zusammenfassung

Im urbanen Gebiet zwischen den Zürcher Gemeinden Dübendorf und Wallisellen wurde der in den 70er-Jahren kanalisierte Chriesbach in exemplarischer Form revitalisiert. Ziel war es, nicht nur für die Natur, sondern auch für die Menschen einen Mehrwert zu schaffen. Das Erreichen dieser Ziele wurde wissenschaftlich evaluiert, wobei in diesem Artikel der Fokus auf der Wirkung der Revitalisierung auf die Anwohnenden liegt. Eine repräsentative Stichprobe von Anwohnenden wurde sowohl vor als auch nach den Baumassnahmen befragt. Neben direkten Fragen z.B. nach der Zufriedenheit wurden auch aus umweltspsychologischen Theorien abgeleitete Grössen erhoben, um Auswirkungen für die Anwohnenden einzuschätzen. Die Resultate zeigen, dass die Anwohnenden nach der Revitalisierung mit verschiedenen Aspekten des Bachs zufriedener sind und sich stärker positiv mit dem Bach verbunden fühlen. Sie nehmen ihn als Ort wahr, der die Erholung fördert, und sie fühlen sich nach einem Aufenthalt am Bach auch erholt. Aus genaueren Analysen geht aber auch hervor, dass Veränderungen an sich negative Wirkungen haben können, auch wenn es sich um Veränderungen zum Guten handelt. Diese Studie zeigt exemplarisch das Potenzial und die Notwendigkeit, Gewässerrevitalisierungen auch sozialwissenschaftlich zu begleiten.

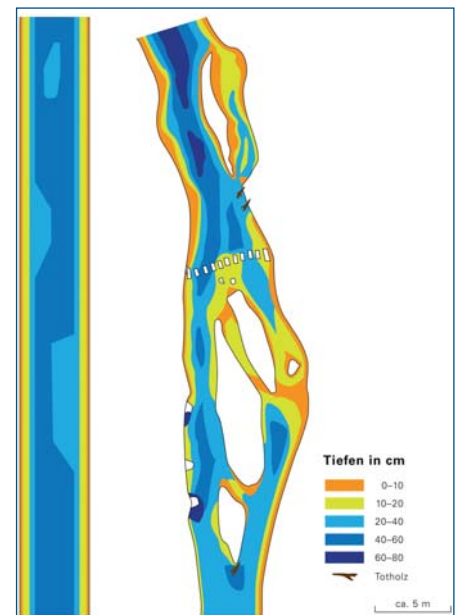


Bild 1. Mit der Revitalisierung sind nicht nur die Uferlinien vielfältiger geworden, sondern auch Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen (hier schematisch dargestellt).

1. Das Projekt Chriesbach und die Erfolgskontrolle von Eawag und Kanton

Im urbanen Entwicklungsgebiet der Glattalbahn entstand in den Gemeinden Dübendorf und Wallisellen über die Jahre 2010–2014 ein exemplarischer Revitalisierungsabschnitt. Das Projekt wurde 2002 vom Wasserforschungsinstitut Eawag vorgeschlagen und unter Leitung der Abteilung Wasserbau des Zürcher Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft, AWEL, zusammen mit der Eawag umgesetzt. Weitere Partner waren die Stadt Dübendorf, der naturemade star-Fonds des ewz und die an den Bach angrenzende, ehemalige Nähseiden-Zwirnerei Zwicky AG. Im Zuge des Autobahnbaus Ende der 1970er-Jahre wurde der ehemals mäandrierende Sumpfbach zum Schutz vor Hochwasser in grossem Stil abgesenkt und verbaut. Diese Massnahme war wirksam und ist geblieben. Mit der Revitalisierung wurde dem Bach aber durch bauliche Eingriffe Struktur zurückgebracht (Bild 1).

Mitten im urbanen Raum soll die Revitalisierung des Chriesbachs beispielhaft die Möglichkeiten einer Aufwertung

zeigen und die erneute Strukturvielfalt für die Öffentlichkeit und für Forschung und Lehre zugänglich machen. Startanlass war ein Eröffnungsfest am 16. und 17. Mai 2014 (Bild 2). Der revitalisierte Abschnitt ist gut 900 Meter lang, wobei 300 Meter durch das Gelände von Eawag und Empa

fliessen. Die Zugänglichkeit ist insbesondere im Bereich der Eawag gegeben. Dort



Bild 2. Einweihung des revitalisierten Abschnitts für die Bevölkerung mit einem Entenrennen. (© Andres Jordi, Eawag).

ist ein Freiluftlabor entstanden (Bild 3). Weiter unten, kurz vor der Mündung in die Glatt, nimmt der Verkehrslärm zu. In diesem für Freizeitaktivitäten weniger attraktiven Abschnitt wurde ein Bereich geschaffen, der weniger zugänglich für die Bevölkerung ist und sich vorwiegend aus Distanz beobachten lässt. Sowohl für die Eawag als auch für den Kanton ist bei der Revitalisierung die Erfolgskontrolle ein wesentliches Anliegen. Dabei wird nach dem Handbuch des Rhone-Thur-Projekts für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen (Woolsey et al., 2005), an dem die Eawag stark beteiligt war, vorgegangen. Zusätzlich werden verschiedene Aspekte durch Forschungsprojekte vertieft. Von besonderer Bedeutung im urbanen Raum ist dabei die sozialwissenschaftliche Analyse des Erfolgs. Eine solche Studie für den Chriesbach wurde durch das AWEL finanziert. Sie wurde in ihrer ersten Phase kürzlich abgeschlossen und wird hier vorgestellt. Stellvertretend für die weiteren Erfolgskontrollen und laufenden Studien ist im Kasten zur Hydrogeologie der untersuchte Austausch zwischen Grund- und Bachwasser dargelegt.

2. Psychologische Wirkungen von Gewässerrevitalisierungen

Bei der Revitalisierung von Fließgewässern stehen meist ökologische und ökonomische Faktoren im Vordergrund – das heisst vor allem Aspekte der Biodiversität und des Hochwasserschutzes. Die Vernachlässigung der sozialen Dimension ist aber in zweierlei Hinsicht problematisch. Einerseits können Revitalisierungen auch einen Mehrwert für die Menschen schaffen, womit rein ökologisch und ökonomisch begründete Massnahmen eigentlich unter ihrem wahren Wert verkauft werden. An-

Hydrogeologische Erfolgskontrolle der Revitalisierung

Neben sichtbaren Veränderungen gibt es bei Revitalisierungen auch unsichtbare, wie zum Beispiel die Wechselwirkungen zwischen dem Fließgewässer und dem Grundwasser. Die sichtbaren Veränderungen an der Oberfläche können oft Jahre oder Jahrzehnte in Anspruch nehmen, bis sich wieder ein neues Gleichgewicht eingestellt hat (z. B. die langsame Adaptation von Flora und Fauna).

Wir haben versucht, auch die kurzfristigen Änderungen im Untergrund und speziell des Grundwassers zu untersuchen. Um die Verhältnisse vor und nach der Revitalisierung zu vergleichen, haben wir vor der Revitalisierung bereits fünf Piezometer in Flussnähe gesetzt, welche Wasserspiegel, Temperatur und elektrische Leitfähigkeit kontinuierlich messen.

Nach der Revitalisierung wurde zusätzlich ein Glasfaserkabel (Bild 4) mittels eines speziellen Pflugs in ungefähr 40 cm Tiefe in das Flussbett verlegt. Das Kabel kann zur Temperaturmessung verwendet werden. Vereinfacht gesagt, werden Photonen, also Lichtteilchen, in das Glasfaserkabel geschossen. Ein kleiner Teil der hineingeschickten Lichtteilchen stösst im Glasfaserkabel an und wird zum Kabelanfang zurückgeschickt. Das Sende- und Empfangsgerät zeichnet dann auf, wann und mit welcher Energie diese Lichtteilchen wieder zurückkommen. Dieser Vorgang wird pro Messung viele Millionen Male gemacht. Das Gerät ermittelt aus der Zeit, die das Lichtteilchen im Kabel war, die Stelle, von der es kam und bestimmt aus dessen Energie die Temperatur an dieser Stelle. So kann man entlang kilometerlanger Kabel die Temperatur in jedem Meter des Kabels messen. Die Methode heisst «Distributed Temperature Sensing» oder kurz DTS (siehe auch Eawag Newsletter 02/2015). Bei dieser Methode der passiven Temperaturmessung kann auf die Fließverhältnisse im Flussbett geschlossen werden. Im Sommer bedeutet eine Abkühlung in der Regel, dass kühles Grundwasser in den Bach strömt, eine Erwärmung bedeutet, dass warmes Bachwasser ins Grundwasser infiltriert. Im Winter ist es umgekehrt.

Anne-Marie Kurth hat im Rahmen ihrer Promotion an der Eawag und der Universität Neuenburg die passive Methode zu einer aktiven weiterentwickelt (Kurth et al., 2015). Dabei wird die metallische Ummantelung des Glasfaserkabels aufgeheizt und die Reaktion auf diese Hitzeeinjektion analysiert. Damit kann man zusätzlich darauf schliessen, wie viel Wasser im betreffenden Messabschnitt zwischen Grundwasser und Gewässer ausgetauscht wird. Dabei konnten wir nachweisen, dass sich die Interaktionen durch die Flussrevitalisierung verbessert haben. Wir haben beobachtet, dass sich die Kiesinseln positiv auf den Austausch zwischen Grund- und Flusswasser auswirken, da das Eindringen von Oberflächenwasser in den Untergrund verstärkt wurde. Dieser Austausch kann sich sehr positiv auf die aquatischen Ökosysteme auswirken und somit zum Erfolg von Flussrevitalisierungen beitragen.

Wir sind der Meinung, dass der Austausch zwischen Grund- und Flusswasser bei Erfolgskontrollen von Revitalisierungen miteinzubeziehen ist. Das gibt ein umfassenderes Bild, als wenn man sich nur auf die sichtbaren Veränderungen an der Oberfläche fokussiert. Ein ausführlicherer Bericht ist im Newsletter 02 der Eawag vom Juni 2015 zu finden.



Bild 3. Der Chriesbach beim Eawag/Empa-Areal vor (links) und nach der Revitalisierung (rechts). In der Bildmitte oben ist das «Freiluftlabor» zu sehen mit Plattform, Sitzstufen und Trittsteinen zum Queren des Bachs. Dieser Bereich wurde schon kurz nach den Baumassnahmen intensiv genutzt – von Schulklassen und Studierenden zur Ausbildung, aber auch von Kindern zum Spielen und Erholungssuchenden zum Rasten (© Andri Bryner, Peter Penicka, Eawag).

dererseits können bauliche Massnahmen wie Flussrevitalisierungen auch Widerstände in der Bevölkerung wecken, denen Rechnung getragen werden muss.

Bei der Revitalisierung des Chriesbachs wurde die gesellschaftliche Ebene bereits bei der Planung einbezogen und als übergeordnete Zielsetzung definiert, dass ein Mehrwert für Mensch und Umwelt geschaffen werden soll (Bild 5).

Einen «grüner Korridor» als Erholungszone einzurichten, entspricht Empfehlungen umweltpsychologischer Forschung zur Verbesserung der Gesundheit, des Wohlbefindens und der Lebensqualität der städtischen Bevölkerung, was im Folgenden näher erläutert wird.

Vielerorts fühlt sich die Bevölkerung zunehmend gestresster, was sich negativ auf die Gesundheit auswirkt (z. B. Zunahme der Gefäss- und Herzerkrankungen, Kopp & Réthelyi, 2004). Die Attention Restoration Theory (ART, Kaplan & Kaplan, 1989) postuliert nun, dass insbesondere Naturaufenthalte dazu geeignet sind, psychische Erholungsprozesse zu begünstigen. Natürliche Umwelten fördern die sogenannte unwillkürliche Aufmerksamkeit, sodass sich die Aufmerksamkeit in der Natur zerstreuen und ein sich Hingeben an diese äusseren Stimuli erholungsfördernd wirken kann. Die ART lässt also erwarten, dass ein revitalisiertes Gewässer mehr Erholungspotenzial aufweist und damit stärker zu Gesundheit und Wohlbefinden beitragen kann. Die Revitalisierung selber bedeutet aber auch, dass Anwohnende ihre Nutzungsgewohnheiten ändern müssen und die baulichen Eingriffe negative Reaktionen und Ängste hervorrufen können. Schliesslich können Revitalisierungen als die eigene Autonomie einschränkende Eingriffe «von aussen» wahrgenommen werden. Junker & Buchecker (2008) untersuchten solche negativen Effekte und stellten fest, dass 40 % der Schweizer Revitalisierungen von Fliessgewässern in Wohngebieten eher oder stark ablehnend gegenüberstehen.

Flussrevitalisierungen können psychologisch also sowohl positiv als auch negativ wirken. Daher ist es notwendig, diese Wirkungen im Rahmen einer sozialwissenschaftlichen Evaluation zu quantifizieren. Im Vordergrund steht dabei die Frage, ob bzw. wie stark die positiven Wirkungen überwiegen und wie verschiedene Aspekte der Massnahmen beurteilt werden. Zudem erlaubt eine sozialwissenschaftliche Evaluation der Bevölkerung ihre Meinung zu solchen Projekten auszudrücken und – wenn diese Meinungen



Bild 4. Die Forscherin Anne-Marie Kurth misst mit dem Glasfaserkabel feine Temperaturveränderungen im Flussbett. Daraus kann auf veränderte Wechselwirkungen zwischen Bach- und Grundwasser geschlossen werden. (© Andri Bryner, Eawag).



Bild 5. Mit der Revitalisierung wurde die Zugänglichkeit zum Bach und die Aufenthaltsqualität am Bach deutlich verbessert. (© Andri Bryner, Eawag).

von offizieller Seite her berücksichtigt werden – Gefühlen eines Autonomieverlustes entgegenzuwirken.

2.1 Studiendesign und Stichprobe

Obwohl sich das reine Nutzungsverhalten durch Beobachtungen erheben lässt, können Meinungen und psychologische Wirkungen nur durch Befragungen erfasst werden. Um Veränderungen erfassen zu können, wurden zwei Befragungen durchgeführt: eine unmittelbar vor Beginn der Baumassnahmen im Frühsommer 2013 und eine kurz nach dem Ende der Baumassnahmen im Spätsommer 2014. In einem Gebiet, das bis zu ca. 15 Gehminuten vom revitalisierten Teil des Chriesbachs entfernt liegt, wurden 2013 und 2014 insgesamt 4809 bzw. 5120 Fragebögen per Zufallsverfahren verteilt. Beantwortet wurden 2013 insgesamt 289 und 2014 insgesamt 329 Fragebögen, wobei 129 Personen jeweils an beiden Befra-

gungen teilgenommen haben. Die Rücklaufquoten sind mit 6.0 % 2013 bzw. 6.4 % 2014 relativ gering. Wir vermuten, dass die Definition des Einzugsgebietes (15 Gehminuten vom revitalisierten Chriesbach) zu grosszügig war, denn für das unmittelbar neben dem Chriesbach liegende Gebiet allein lag die Rücklaufquote bei 25 %. Damit liegt die Rücklaufquote in einem für sozialwissenschaftliche Studien nicht unüblichen Bereich.

Table 1 stellt einige Kennwerte der Stichproben zusammen. Hier und bei den folgenden Auswertungen ist dabei zu beachten, dass nicht alle Personen die Fragebögen vollständig ausfüllten. Durch einzelne fehlende Antworten reduziert sich die in Analysen berücksichtigte Anzahl von Fällen, weshalb jeweils angegeben wird, auf wie vielen Fällen (n) die Analysen beruhen. Die im Text verwendeten Abkürzungen sind im Kasten 2 zusammengestellt.

Die meisten Befragten kennen den

Chriesbach relativ gut: viele (2013, 47.5 %, 2014, 42.8 %) gaben an, ca. wöchentlich oder sogar fast täglich den Chriesbach aufzusuchen. Damit stellen diese Stichproben eine gute Grundlage dar, um die folgenden Forschungsfragen zu untersuchen:

Im Text verwendete Abkürzungen

n Anzahl Fälle in der Analyse. Diese Information wird z. T. für jedes Jahr und z. T. zusammenfassend gegeben. Z. B. bedeutet $n_{2013}=143-281$, dass für die Befragung 2013 die Grösse, für welche am wenigsten Fälle vorliegen, mit 143 Fällen gerechnet wurde, während für die Grösse, für welche am meisten Fälle vorliegen, 281 Fälle in Berechnungen eingingen.

M Mittelwert, also der Durchschnitt aller Werte

s Standard-Abweichung, welche ein Mass für die «Streuung» von Werten um den Mittelwert herum darstellt. Sie drückt aus, ob die Teilnehmenden sehr ähnliche (geringe Standardabweichung) oder sehr unterschiedliche (hohe Standardabweichung) Antworten gaben.

p Fehlerwahrscheinlichkeit eines Schlusses von der Stichprobe auf die Population. Ein Resultat ist statistisch signifikant, wenn die Wahrscheinlichkeit, dass ein in der Stichprobe beobachteter Effekt nicht auch in der Gesamtpopulation beobachtet werden kann, $p < 0.05$ ist.

- Als wie wichtig werden verschiedene Aspekte oder Elemente des Chriesbachs betrachtet und wie veränderte sich die Zufriedenheit bezüglich dieser?
- Wie stark fühlen sich die Anwohnenden mit dem Chriesbach positiv verbunden und wie veränderte sich dieses Verbundenheitsgefühl?
- Inwiefern weist der Chriesbach Charakteristika auf, die gemäss umweltpsychologischer Theorien einen Erholungseffekt erwarten lassen und wie veränderten sich diese Charakteristika?
- Wie beurteilen die Befragten selber die Erholungswirkung eines Aufenthalts am Chriesbach und wie veränderten sich diese Beurteilungen?
- In welchem Zusammenhang stehen Veränderung der selbstberichteten Erholungswirkungen mit Veränderungen der positiven Ortverbundenheit und Veränderungen der erholungswirksamen Charakteristika?

Soziodemografisches Merkmal	Befragung 2013	Befragung 2014
Jahre Wohnhaft in Nähe Chriesbach	M = 20, s = 18.2	M = 22, s = 16.9
Minuten Fussweg bis zum Chriesbach	M = 10, s = 11	M = 10, s = 12
Anteil Männer / Frauen	52% / 48%	53% / 47%
Anmerkung: $n_{2013}=143-281$; $n_{2014}=297-306$.		

Tabelle 1. Soziodemografische Merkmale der befragten Anwohner und Anwohnerinnen für die Befragungen 2013 und 2014.

Wie die entsprechenden Daten erhoben und ausgewertet wurden und welche Ergebnisse resultierten, wird im Folgenden zusammengestellt. Ausführlichere Angaben zu Methoden und weitere Resultate finden sich im Abschlussbericht des Projekts (von Lindern, Pahud, & Tobias, 2015).

2.2 Resultate

2.2.1 Wichtigkeit einzelner Massnahmen und Zufriedenheit damit

Die Anwohnenden wurden in der Erstbefragung 2013 danach gefragt, wie wichtig sie bei einer Revitalisierung die Aspekte Sitz- und Rastplätze, Aussehen des Bachlaufs, Zugangsmöglichkeiten zum Bach, das allgemeine Sicherheitsgefühl, Sicherheit für Kinder, Beleuchtung, Pflanzen und Bäume, Tierwelt, das Erscheinungsbild des Chriesbachs insgesamt und Angebote für Kinder finden. Die Wichtigkeit konnte auf einer Skala von 1 = «absolut unwichtig» bis 4 = «absolut wichtig» beantwortet werden.

Diese Fragen wurden 2014 nicht erneut gestellt, da davon ausgegangen werden kann, dass sich die Wichtigkeit aufgrund der baulichen Massnahmen nicht verändert. Zu denselben Aspekten, die auf der Wichtigkeitsdimension beurteilt wurden, gaben die Befragten sowohl 2013 als auch 2014 zusätzlich an, wie zufrieden sie damit jeweils sind. Das Antwortformat reichte von -2 = «sehr unzufrieden» bis +2 = «sehr zufrieden». Bild 6 stellt die Ergebnisse als Wichtigkeits-Zufriedenheits-Matrix dar.

Aus Bild 6 geht hervor, dass allen Aspekten eine hohe Wichtigkeit zugeschrieben wird, doch erwiesen sich Aspekte mit Bezug zu Natur, Erscheinungsbild und Sicherheit als etwas wichtiger als Aspekte mit Bezug zur Infrastruktur. Vor der Revitalisierung drückten die Befragten im Durchschnitt eine mittlere Zufriedenheit mit allen Aspekten aus, während die Zu-

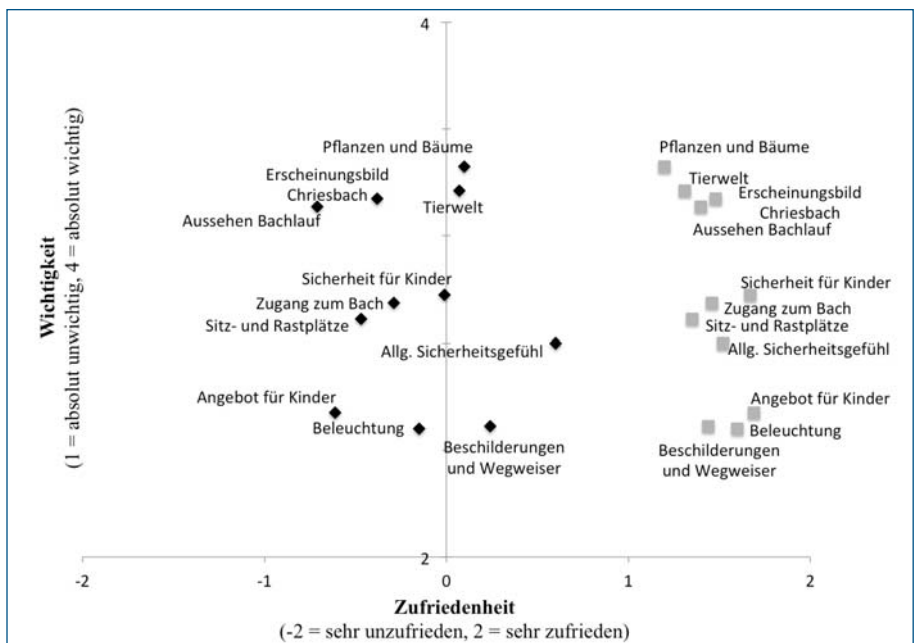


Bild 6. Wichtigkeits-Zufriedenheits-Matrix (Mittelwerte) für unterschiedliche Aspekte des Chriesbachs aus Sicht der Anwohner und Anwohnerinnen Wichtigkeit: $n = 204-238$; Zufriedenheit 2013: $n = 184-225$ (schwarz), Zufriedenheit 2014: $n = 181-233$ (grau). Dargestellt sind für die Zufriedenheit die Wertebereiche von -2 bis 2 (x-Achse), für die Wichtigkeit die Bereiche 2 bis 4 (y-Achse). Die Wichtigkeit bezieht sich ausschliesslich auf die Angaben 2013, während für die Zufriedenheit sowohl die Daten aus 2013 und 2014 dargestellt sind.

friedenheit mit allen Aspekten nach der Revitalisierung deutlich höher eingeschätzt wird. Die stärkste Veränderung findet sich beim Aussehen des Bachlaufs, zu der die Antwortenden vor der Revitalisierung die tiefste und nach der Revitalisierung die höchste Zufriedenheit ausdrückten. Alle Veränderungen sind statistisch signifikant ($p < 0.01$). Die Revitalisierungsmaßnahmen führten also nicht nur insgesamt zu einer erhöhten Zufriedenheit, sondern auch zu einer positiveren Bewertung aller untersuchten Einzelaspekte.

2.2.2 Positive Verbundenheit zum Chriesbach

Während sich die vorhergehende Fragestellung auf spezifische Teilaspekte des Chriesbachs bezog, untersuchten wir auch, ob der Chriesbach als Ganzes einen Ort darstellt, mit dem sich die Anwohnenden in positiver Weise verbunden fühlen. Es wurden fünf Fragen formuliert (z.B. «In wie weit war und ist der Chriesbach für Sie ein wichtiges Stück Heimat?»), die auf einer Skala von -2 = «überhaupt nicht» bis +2 = «sehr stark» beantwortet werden konnten. Hohe Werte bedeuten eine starke, positive Verbundenheit mit dem Ort.

Aus Bild 7 geht hervor, dass in der Befragung 2013 fast allen Aussagen nur teilweise zugestimmt wird, allerdings bei einer zum Teil recht hohen Standardabweichung. In den Ergebnissen der Befragung 2014 zeichnet sich eine positive Veränderung ab: In allen Bewertungsdimensionen wird der Chriesbach nun statistisch signifikant besser bewertet ($p < 0.01$). Besonders ausgeprägt ist dies bei der Beurteilung, ob der Chriesbach «gemocht wird, wie er ist bzw. wie er war». Auch sind die Standardabweichungen geringer, also die Antworten ähnlicher geworden. Dieses Resultat spricht für einen Erfolg der Revitalisierung, da sich die Anwohnenden nach der Revitalisierung stärker bzw. positiver mit dem Chriesbach verbunden fühlen. Das Resultat bedeutet aber auch, dass die Revitalisierung von vielen Anwohnenden als kritische Veränderung eines wichtigen Ortes empfunden wurde, was sich negativ auf die Beurteilung auswirken könnte. Darauf wird später noch näher eingegangen.

2.2.3 Erholungsförderliche Charakteristika der Umwelt

Obwohl die Anwohnenden direkt befragt werden können, wie stark sie ein Aufenthalt am Chriesbach erholt (siehe nächsten Unterabschnitt), soll zunächst untersucht werden, ob sich Charakteristika des Chriesbachs verändert haben, die

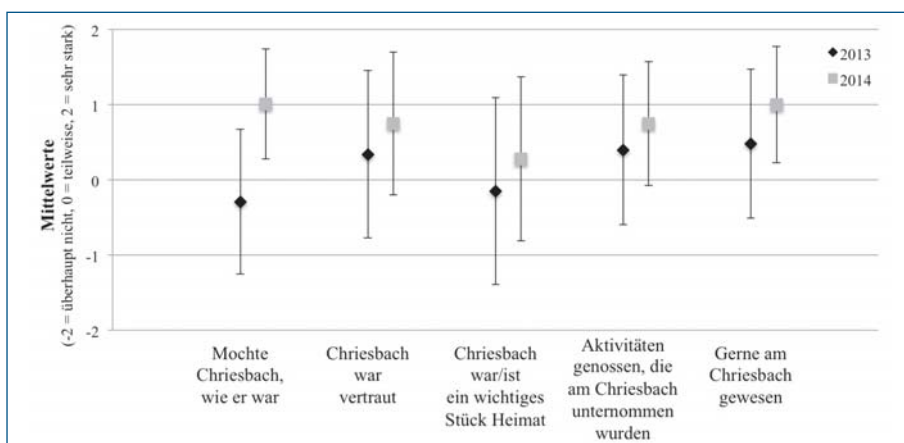


Bild 7. Mittelwerte und Standardabweichungen von Antworten, welche die positive Verbundenheit mit dem Chriesbach für die Befragungen 2013 und 2014 ausdrücken (2013: n = 226–232; 2014: n = 225–232).

aufgrund umweltpsychologischer Theorien eine Erhöhung des Erholungseffekts erwarten lassen. Die bereits erwähnte ART unterscheidet vier Dimensionen erholungsförderlicher Umwelten:

- Faszination: Wie sehr ein Ort die Aufmerksamkeit fesselt und Interesse weckt.
- «Weg sein» (being away oder psychologische Distanz): Wie sehr ein Ort es erlaubt, sich vom Alltag oder von stressreichen Situationen zu distanzieren, zu entspannen und nur an das zu denken, was einem gerade gefällt.
- Kompatibilität: Inwiefern ein Ort Möglichkeiten für das bietet, was eine Person dort machen möchte und somit Wohlbehagen und Wohlbefinden auslöst.
- Kohärenz: Inwieweit ein Ort eine, «eigene Welt» darstellt, in die man eintauchen und auf die man sich voll und ganz einlassen kann.

Die Evaluationen dieser vier Aspekte wurden mit jeweils einer Frage erhoben, wobei auf die Skala von Felsten (2009) zurückgegriffen wurde. Die Items konnten auf einer 5-stufigen Skala (-2 = überhaupt nicht; +2 = sehr stark) beantwortet werden. Je höher der Wert, desto stärker fördert die Umwelt psychische Erholungsprozesse und trägt zu Gesundheit und Wohlbefinden bei.

Bild 8 fasst die Resultate zu erholungsförderlichen Charakteristika des Chriesbachs zusammen. In der Befragung 2013 wird fast allen Aussagen nur teilweise oder im Fall der Kohärenz sogar noch weniger zugestimmt. Allerdings ist die Standardabweichung recht hoch, was auf ein weites Spektrum von Beurteilungen schliessen lässt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der ersten Befragung zeichnet sich in der Befragung 2014 eine statistisch

signifikante (alle $p < 0.01$) positive Veränderung ab. Das heisst, die Revitalisierung hat das Erholungspotenzial des Chriesbachs deutlich erhöht.

2.2.4 Subjektive Beurteilung der Erholungswirkung

Neben der Einschätzung der erholungsförderlichen Charakteristika des Chriesbachs wurden die Anwohnenden auch nach subjektiven Erholungswirkungen von Aufenthalten am Chriesbach gefragt. Sieben Fragen bezogen sich auf verschiedene mit Stress und Erholung im Zusammenhang stehende Empfindungen (siehe Bild 9), zu denen die Befragten auf 5-stufigen Skalen angeben konnten, ob diese Empfindung nach einem üblichen Aufenthalt am Chriesbach viel weniger (-2), genau gleich (0) oder viel mehr (+2) empfunden werden als vor dem Chriesbachbesuch. Aus Bild 9 geht hervor, dass bereits vor der Revitalisierung dem Chriesbach eine positive Erholungswirkung zugeschrieben wurde, welche durch die Revitalisierung geringfügig, aber statistisch signifikant (alle $p \leq 0.04$) erhöht werden konnte.

Diese eher kleinen Veränderungen stehen in Kontrast zu den deutlichen Veränderungen bei den Beurteilungen der erholungsförderlichen Charakteristika des Chriesbachs. Wir vermuten, dass es für die Antwortenden schwierig war, zurückblickend Empfindungen vor und nach einem Aufenthalt am Chriesbach zu beurteilen. Während wohl jeder sagen kann, ob er oder sie sich durch einen Chriesbachbesuch z. B. entspannter oder weniger entspannt fühlt, ist es schwierig zu beurteilen, um wie viel entspannter man sich nun genau fühlt. Dies zeigt die Bedeutung der Nutzung psychologischer Theorien auf. Psychologische Untersuchungen erlauben es, die Erholungswirkung durch leich-

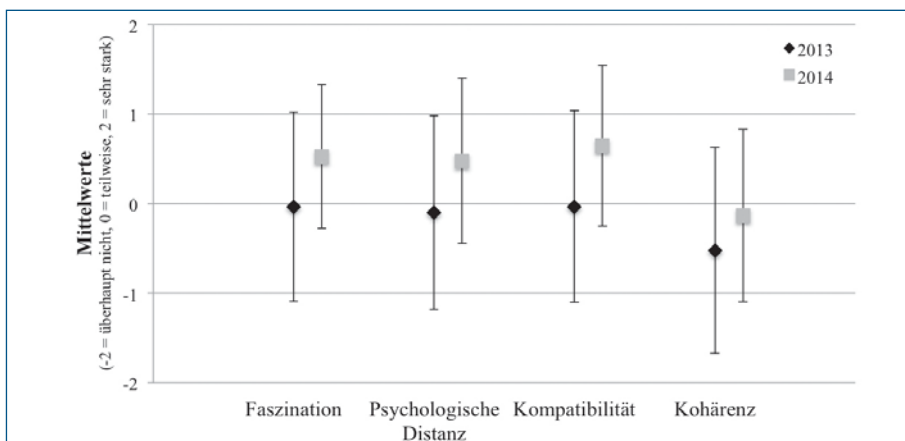


Bild 8. Mittelwerte und Standardabweichungen für die Dimensionen Faszination, psychologische Distanz, Kompatibilität und Kohärenz vor und nach der Revitalisierung (2013: n = 227–230; 2014: n = 228–230). Der Anstieg in den Mittelwerten spricht für ein erhöhtes Erholungspotenzial des Chriesbachs.

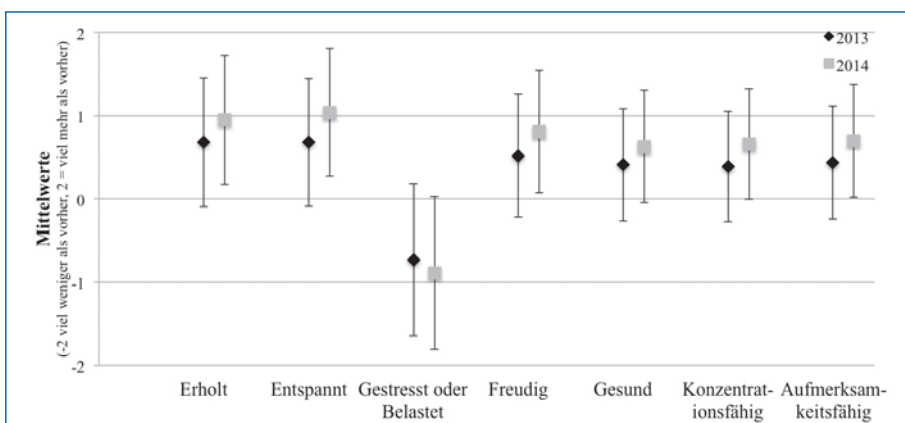


Bild 9. Mittelwerte und Standardabweichungen für die selbsteingeschätzte Erholungswirkung der Chriesbachaufenthalte, bevor die Bauarbeiten begonnen haben (2013: n = 202–226) und nach der Revitalisierung (2014: n = 211–219).

ter erfassbare Charakteristika der Umwelt zu erheben, da gewisse Selbsteinschätzungen Antwortende überfordern können.

2.2.5 Zusammenhänge zwischen Wirkungen der Revitalisierung

Die bisher präsentierten Resultate zeigen insgesamt durchwegs positive Effekte der Revitalisierung. Die Nutzung der Daten von Personen, die sowohl vor als auch nach der Massnahme den Fragebogen ausfüllten, sowie komplexerer Analyseverfahren erlauben aber ein vertiefendes Verständnis der psychologischen Wirkung der Revitalisierung. Dies wird am Beispiel der Untersuchung folgender Frage demonstriert: Könnte die Tatsache, dass eine vertraute Umwelt verändert wurde, negative Wirkungen auf die empfundene Erholungswirkung haben, obwohl insgesamt die positiven Wirkungen überwiegen (wie die bisherigen Analysen zeigten)? Dafür wurde eine Regressionsanalyse gerechnet, die die Veränderung der empfundenen Erholungswirkung mit der Veränderung der positiven Verbundenheit mit dem Chriesbach

und der Veränderung der Evaluationen bezüglich erholungsrelevanter Charakteristika erklärt. Im Rahmen von Regressionsanalysen werden Zusammenhänge auf ähnliche Weise quantifiziert wie bei Korrelationen, es wird aber berücksichtigt, dass ein Teil des Zusammenhangs eines Faktors mit einem anderen auch für den Zusammenhang anderer Faktoren verantwortlich ist. So ist z. B. anzunehmen, dass ein Teil der Zunahme an positiver Verbundenheit mit dem Chriesbach auch darauf zurückzuführen ist, dass sich die erholungsförderlichen Charakteristika verbessert haben. Wird dieser Teil des Zusammenhangs herausgenommen, kann der verbleibende Zusammenhang anders aussehen, als wenn man nur Ortsverbundenheit und empfundene Erholungswirkung vergleicht. Das Resultat einer Regressionsanalyse sind sogenannte β -Werte, welche gleich interpretiert werden können wie Korrelationen: je grösser β desto stärker ist der Zusammenhang.

Für jede Person wurden die Veränderungen der positiven Verbundenheit

mit dem Chriesbach, die Veränderung der Erholungsförderlichkeit und die subjektive Beurteilung der Erholungswirkung nach der Revitalisierung durch jeweils einen Wert ausgedrückt. Dazu wurden die Mittelwerte der Antworten auf die verschiedenen Fragen, mit denen einer der Faktoren 2013 erhoben wurde, vom Mittelwert der Antworten 2014 abgezogen, um ein Mass für die Veränderung in der jeweiligen Dimension zu erhalten bzw. wurde für die subjektive Erholungswirkung der Mittelwert der Antworten von 2014 verwendet. Bild 10 zeigt die resultierenden β -Werte: Während erwartungsgemäss die Veränderung erholungsförderlicher Charakteristika einen starken und statistisch signifikanten positiven Zusammenhang zur subjektiv empfundenen Erholungswirkung nach der Revitalisierung aufweist ($\beta = 0.553$, $p = 0.01$), ergibt sich ein negativer Zusammenhang zwischen der Veränderung der positiven Verbundenheit zum Chriesbach und der subjektiv empfundenen Erholungswirkung ($\beta = -0.441$, $p = 0.04$). Das heisst, die Tatsache, dass sich die positive Verbundenheit zum Chriesbach verbesserte und damit veränderte, wirkt sich negativ auf die empfundene Erholungswirkung von Aufenthalten am Chriesbach aus. Obschon sich die Befragten am revitalisierten Chriesbach besser erholen können als vorher, wird ein Teil dieser positiven Wirkung durch negative Effekte der Veränderung kompensiert. Aufgrund der Studie von Junker & Buchecker (2008) könnten Ärger über die Bauarbeiten, das «sich an den neuen Chriesbach gewöhnen müssen» oder das Gefühl, dass «von aussen» darüber bestimmt wird, wie der Chriesbach aussehen soll, solche negativen Wirkungen verursachen. Es ist aber auch zu erwarten, dass sich diese negativen Wirkungen mit der Zeit abbauen werden, was zu einen weiteren Anstieg der Erholungswirkung führen kann.

3. Zusammenfassung und Ausblick

Revitalisierungen von Gewässern sollten nicht nur aus einer ökologischen und ökonomischen Perspektive geplant und evaluiert werden, sondern auch aus einer sozialen. Einerseits können Revitalisierungen gerade auch auf der sozialen und psychologischen Dimension einen grossen Mehrwert bedeuten, der zur Begründung solcher Projekte herangezogen werden kann. Andererseits bedeuten Revitalisierungen stets auch grössere Eingriffe in vertraute Umgebungen, welche negative Reaktionen hervorrufen können. Oft wird ein Nutzen von Revitalisierungen für die

Bevölkerung als gegeben betrachtet und negative Auswirkungen werden ignoriert. Das kann Widerstände gegen ähnliche Projekte verstärken. Sozialwissenschaftliche Evaluationen können differenziert erfassen, welche Auswirkungen Revitalisierungen auf die Bevölkerung haben. So kann in künftigen Projekten besser auf die Anliegen der Bevölkerung eingegangen und somit der Nutzen von Revitalisierungen maximiert werden.

Im Rahmen dieses Artikels wurden einige zentrale Resultate der Evaluation der Revitalisierung des Chriesbachs präsentiert. Es zeigte sich, dass die Revitalisierung nicht nur als Ganzes, sondern hinsichtlich einer Vielzahl von Aspekten die Zufriedenheit der Bevölkerung mit diesem Bach deutlich verbessert hat. Die Beurteilung des Chriesbachs auf verschiedenen, aus der umweltpsychologischen Literatur abgeleiteten Dimensionen zeigte, dass die positive Verbundenheit zum Chriesbach verstärkt und dessen Erholungspotenzial verbessert wurden. Auch empfinden Nutzerinnen und Nutzer nun einen stärkeren Erholungseffekt durch Aufenthalte am Chriesbach. Eine genauere Analyse der Veränderungen bringt dann aber auch eine negative Wirkung zutage: Auch wenn ein Ort zum Besseren verändert wird, so können sich die Veränderungen an sich doch negativ auf bestimmte Erlebensdimensionen (wie z. B. Erholungserleben) auswirken. Im Falle des Chriesbachs überwiegen die positiven Wirkungen durch die Verbesserung des Erholungspotenzials allerdings klar die negativen Wirkungen, doch kann dies bei anderen Revitalisierungen auch umgekehrt sein.

Wichtig für eine aussagekräftige und glaubwürdige Evaluation einer Revitalisierung hinsichtlich derer Auswirkungen auf die Bevölkerung ist, dass Daten (1) vor und nach den baulichen Massnahmen (2) von einer repräsentativen Stichprobe (3) mittels einer Befragung bzw. sozialwissenschaftlich anerkannten Methoden erhoben werden. (4) Dabei sollte neben direkten Fragen z. B. nach der Erholungswirkung auch Fragen verwendet werden, die aus psychologischen Theorien abgeleitet werden, um grundlegende Aspekte zu erfassen und Daten von höherer Qualität und mit mehr Aussagekraft zu erhalten. (5) Wenn möglich sollten Daten von Personen erhoben werden, die Fragebögen vor und nach den Massnahmen ausfüllten, und diese Daten sollten mit aufwendigeren statistischen Verfahren untersucht werden, um verstecktere Prozesse besser zu verstehen. Schliesslich sollten Revitali-

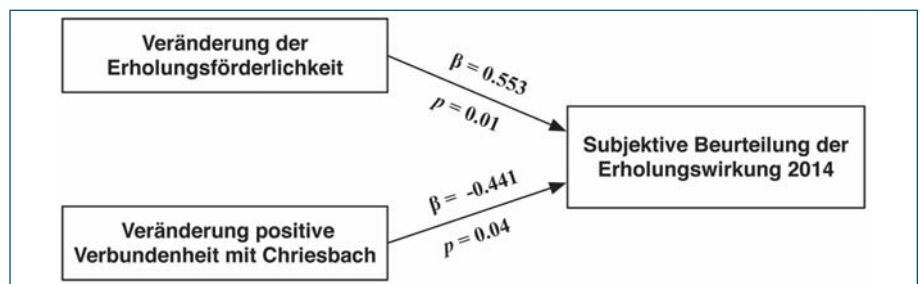


Bild 10. Während sich die wahrgenommene Veränderung in der Erholungsförderlichkeit der Umwelt positiv auf die subjektive Beurteilung der Erholungswirkung nach dem Besuch am revitalisierten Bach auswirkt, ist der Effekt der wahrgenommenen Veränderung in der positiven Verbundenheit mit dem Chriesbach negativ für die subjektive Beurteilung der Erholungswirkung ($F(2,71) = 3.579, p = 0.03, n = 74$).

sierungen als längerfristige Prozesse betrachtet und auch entsprechend evaluiert werden. Die Vegetation muss sich ausbilden, neue Nutzungsgewohnheiten müssen sich einschleifen, negative Effekte der Veränderung können sich abbauen und das revitalisierte Gewässer kann neue Personenkreise anziehen. Dies heisst, dass (6) zumindest eine weitere Datenerhebung einige Jahre nach dem Abschluss der Bauarbeiten durchgeführt werden sollte. Bei der sozialwissenschaftlichen Erfolgskontrolle der Chriesbachrevitalisierung ist mit diesem methodischen Vorgehen ein Grundstein gelegt worden, um soziale Nachhaltigkeit in die planerische Praxis zu integrieren, womit das Projekt einen wichtigen Impuls für die Zukunft setzt.

Danksagung

Wir danken dem Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich, insbesondere Herrn *Christian Marti* sowie Herrn *Matthias Oplatka* für die finanzielle Unterstützung. Weiterer Dank gilt der Eawag und WSL für die zur Verfügung gestellten und für das Projekt bewilligten Ressourcen zur Durchführung der Studie. Die Datenerhebung wäre schliesslich nicht möglich gewesen ohne die Mithilfe der Praktikantinnen *Antonia Koller*, *Stefanie Kopp*, *Joyce Lehtinen* und *Leonie Pahud*, des Empfangsteams der Eawag unter Leitung von *Maria Huber* sowie die tatkräftige Unterstützung von *Lars Anselment*, *Stefan Riesen* und *Hans Rohner*.

Literatur

Eawag Aquatic Research Newsletter 02/ Juni 2015. <http://www.eawag.ch/de/news-agenda/news-plattform/newsletter/>
Felsten, G. (2009). Where to take a study break on the college campus: An attention restoration theory perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 29(1), 160–167.
Junker, B., Buchecker, M. (2008). Sozialverträgliche Flussrevitalisierungen. Ein Leitfaden. Birnmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.

Kaplan, R., Kaplan, S. (1989). The experience of nature: A psychological perspective. Cambridge University Press: Cambridge.

Kopp, M. S., Rethelyi, J. (2004). Where psychology meets physiology: chronic stress and premature mortality—the Central-Eastern European health paradox. *Brain Research Bulletin*, 62(5), pp. 351–67.

Kurth, A.-M., Weber, C., Schirmer, M. (2015). How effective is river restoration in reestablishing groundwater – surface water interactions? – A case study. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19, 2663–2672.

Von Lindern, E., Pahud, L., Tobias, R. (2015). Sozialwissenschaftliche Erfolgskontrolle der Chriesbach Revitalisierung. Abschlussbericht. Dübendorf: Eawag. <http://www.eawag.ch/de/ueberuns/nachhaltigkeit/revitalisierung-chriesbach/projekt/>

Woolsey, S., Weber, C., Gonser, T., Hoehn, E., Hostmann, M., Junker, B., Roulier, C., Schweizer, S., Tiags, S., Tockner, K., Peter, A. (2005). Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur Projekts. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETH-Zürich. <http://www.rivermanagement.ch/erfolgskontr/docs/erfolgskontrolle.pdf>

Anschriften der Verfasser

Dr. *Eike von Lindern*, Universität Zürich, Binzmühlestrasse 14/14, CH-8050 Zürich
 eike.vonlindern@psychologie.uzh.ch
 Prof. Dr. *Mario Schirmer*, Eawag
 CH-8600 Dübendorf, Überlandstrasse 133
 mario.schirmer@eawag.ch

Dr. *Thomas Lichtensteiger*, Eawag
 Überlandstrasse 133, CH-8600 Dübendorf
 thomas.lichtensteiger@eawag.ch

Andri Bryner, Eawag
 Überlandstrasse 133, CH-8600 Dübendorf,
 andri.bryner@eawag.ch

Dr. *Robert Tobias*, Universität Zürich
 Binzmühlestrasse 14/15, CH-8050 Zürich
 robert.tobias@uzh.ch