

CHF 15.-  
€ 10.-

# aqua viva

Die Zeitschrift für Gewässerschutz

vormals «natur und mensch», seit 1958

58. Jahrgang #2/2016

---

## Fischrückgang in der Schweiz

Wo stehen wir heute?

---



# Fischnetz – Entstehung, Ergebnisse und Auswirkungen

Vor rund 12 Jahren wurde das Projekt «Netzwerk Fischrückgang Schweiz» abgeschlossen. Im Rahmen dieses interdisziplinären Projekts wurden über fünf Jahre die möglichen Ursachen der starken Fischfangrückgänge in den Schweizer Fließgewässern untersucht und Massnahmen entwickelt. Über 400 Personen waren involviert und 77 Teilprojekte wurden durchgeführt. Welche Wirkung hatte das Projekt auf gesellschaftlicher, politischer und wissenschaftlicher Ebene? Wir ziehen Bilanz.

von Patricia Holm und Alexander J.B. Zehnder

In den 1980er und 1990er Jahren zeichnete sich ein starker Fangrückgang in zahlreichen Gewässern der Schweiz ab. Für die Bachforelle, zu der am meisten Daten vorlagen, wurde ein Rückgang von fast 60 Prozent zwischen dem Beginn der 80er Jahre und dem Ende der 90er verzeichnet. Zusätzlich ergaben Forschungsarbeiten in den Fließgewässern ein verstärktes Auftreten

von Organveränderungen, insbesondere unterhalb von Kläranlagenausläufen. In gemeinsamen Sitzungen mit Vertretern des Bafu, der Eawag, der kantonalen Fischereibehörden und des Zentrums für Fisch- und Wildtierkrankheiten an der Uni Bern wurden die dabei auftretenden Fragen diskutiert: Werden die genannten Phänomene überall und bei allen Fischarten gleichermaßen

beobachtet? Seit wann gibt es entsprechende Hinweise? Lassen sich Ursachen erkennen? Was sind mögliche Massnahmen? Von den Kantonen wurde ein koordiniertes Vorgehen gefordert. Eawag und Bafu kamen daraufhin überein, das Projekt «Netzwerk Fischrückgang Schweiz», kurz «Fischnetz» zu starten. Das auf fünf Jahre angelegte Projekt verfolgte drei Ziele:

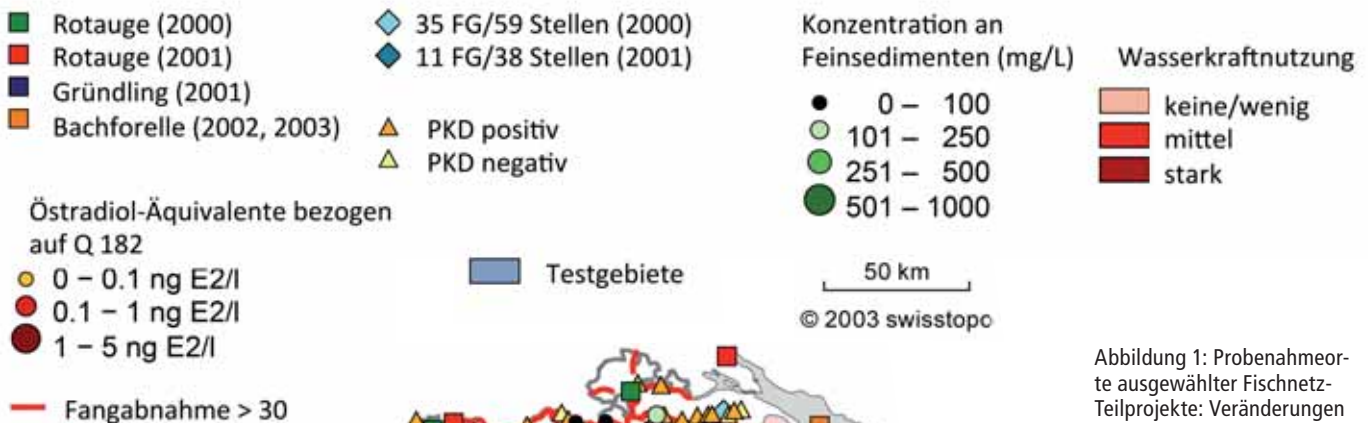


Abbildung 1: Probenahmeorte ausgewählter Fischnetz-Teilprojekte: Veränderungen von Geschlechtsorganen bei Rotaugen, Gründlingen und Bachforellen (Quadrate), Sömmerlingsaufkommen (Rauten, FG: Fließgewässer), PKD-Vorkommen in Bachforellen (Dreiecke), Konzentration an Feinsedimenten (grüne Kreise), unterschiedlich stark ausgeprägte Wasserkraftnutzung (rote Rechtecke), Östradiol-Äquivalente in gereinigten Kläranlagenausläufen (rote Kreise), Testgebiete (blaue Rechtecke), Fließgewässerstrecken mit >30 Prozent Rückgang der Bachforellenfänge (rote Linien; nach Frick et al. 1998).



- (I) Die Dokumentation der Fänge und Bestände, sowie der gesundheitlichen Veränderungen;
- (II) die Klärung der Ursachen und
- (III) die Entwicklung von Massnahmen.

Das Projekt konzentrierte sich dabei auf die Anglerfänge in den Fliessgewässern. Im Rahmen einer öffentlichen Seminarreihe des bernischen Fischereiinspektorats waren 12 Hypothesen zu den möglichen Ursachen der Fangrückgänge erarbeitet worden, an denen sich Fischnetz orientierte. Sie umfassten die ungenügende morphologische Qualität der Gewässer, die Gewässerbelastung durch Chemikalien, die geringere Verfügbarkeit von Fischnahrung, einen erhöhten Feinsedimentanteil, eine gesteigerte Fischentnahme durch fischfressende Vögel, die Veränderung der Wassertemperatur und das veränderte Abflussregime. Ebenfalls als Hypothesen wurde untersucht, ob die verminderten Fangträge auf eine geringere Befischungsdensität zurückzuführen sind, die Fische an einer Fortpflanzungsschwäche litten, ob nachwachsende Fische fehlten oder die

Tiere durch gesundheitliche Beeinträchtigungen im Bestand reduziert waren.

Anhand eines detaillierten Untersuchungsplans wurde den vielen Forschungsfragen in insgesamt 77 Teilprojekten (TP) nachgegangen (Abb. 1).

### Organisation des Projekts

Die Projektorganisation setzte sich aus dem strategischen Gremium des Lenkungsausschusses und dem operativen Organ der Projektleitung zusammen. Die Finanzierung wurde von Anfang an durch Eawag und Bafu gewährleistet, einzelne Kantone waren ebenfalls von Beginn an aktiv dabei. Schon bald konnte die Schweizerische Gesellschaft für Chemische Industrie (SGCI) als Projektpartner gewonnen werden, die Studien zur Bedeutung der Chemikalieneinträge in Gewässer finanzierte. In kurzer Zeit schlossen sich alle 26 Kantone und das Fürstentum Liechtenstein FL dem Projekt an und leisteten finanzielle, in vielen Fällen auch personelle, Unterstützung. Ebenfalls tatkräftig dabei war der Schweizerische Fischereiverein (SFV). Ein

▲ **Abbildung 2: Querverbauungen im Frittenbach (BE) – ein Beispiel für die schlechte Gewässermorphologie vieler Schweizer Bäche.**

wichtiger Erfolgsfaktor für Fischnetz war die aktive Beteiligung des SFV, der SGCI, der Kantone, des Bundes (Bafu) und der Eawag, sowohl auf der Ebene des Lenkungsausschusses, als auch in der Projektleitung. Von Anfang an war klar, dass der Einbezug aller Experten unerlässlich war, um die vielfältigen Einflussfaktoren in ihrer Bedeutung und ihren Wechselwirkungen für die zu untersuchenden Phänomene zu erfassen. Wir luden deshalb alle laufenden Projekte, die zu fischnetz-relevanten Fragen arbeiteten, zur Mitarbeit ein. Darüber hinaus gehende Fragen wurden in zahlreichen zusätzlichen, neuen Teilprojekten bearbeitet. Um weitere Kreise mit ihren Meinungen und Erfahrungen einbeziehen zu können, sowie unsere eigenen Ergebnisse bekannt zu machen und zu diskutieren, wurde eine Informationsbroschüre 'fischnetz-info' ins Leben gerufen, ebenso eine Homepage [www.fischnetz.ch](http://www.fischnetz.ch) eingerichtet, zahlreiche Fachseminare, Teilprojektlei-

### **FIBER: Beratung und Weiterbildung von Fischern**

Die Schweizer Fischereiberatungsstelle FIBER ist ein Produkt von Fischnetz und wurde im Jahre 2004 als Bindeglied zwischen fischereirelevanter Forschung, Verwaltung und Angelfischerei ins Leben gerufen. FIBER vermittelt wissenschaftliche Erkenntnisse und informiert über Entwicklungen in der Verwaltung in den Bereichen Gewässer, Fischökologie und Fischereimanagement. Aktuell hat FIBER folgende Schwerpunktthemen: Die Erhaltung und Förderung der Naturverlaichung der Fische, die Aufwertung und Vernetzung der Lebensräume sowie die Vielfalt der Fische, insbesondere auch die Vielfalt innerhalb der Arten. Durch Beratung und Weiterbildung der Fischer soll eine nachhaltige Fischerei gefördert werden. Dafür organisiert FIBER regelmässig Exkursionen, Seminare und Workshops, publiziert Broschüren und versendet Newsletter zu aktuellen Themen.

➤ [www.fischereiberatung.ch](http://www.fischereiberatung.ch)

terInnen-Konferenzen, Workshops und Expertenhearings durchgeführt. Der regen Beteiligung und Mitarbeit von insgesamt 400 Personen ist es zu verdanken, dass dieses Projekt beachtliche Erfolge vorweisen konnte (Fischnetz 2004).

#### **Ergebnisse und Folgen**

Zum Ende von Fischnetz wurden die Ergebnisse in Synthesen zusammengeführt. Es zeigte sich, dass einige Ursachen schweizweit eine Rolle spielen, andere regional wichtig sind, und wieder andere auf bestimmte kleine Einzugsgebiete beschränkt sind. Für den Fangrückgang landesweit bedeutend ist die veränderte Befischung, kombiniert mit der Abnahme der Bestände. Für letzteres waren vor allem die schlechte Gewässermorphologie und ungenügende Wasserqualität, aber auch die parasitäre Nierenkrankheit PKD (Proliferative Kidney Disease, vgl. Artikel S.22–25) verantwortlich. Diese Krankheit verursacht insbesondere bei Forellen-Sömmerlingen hohe Verluste, wenn die Wassertemperatur über längere Zeit 15°C überschreitet. Im zusammenfassenden Schlussbericht von Fischnetz wurden die Ergebnisse dargestellt und bewertet, sowie Massnahmenempfehlungen ausgesprochen. Um die Kantone auch nach Projektende hinaus bei der Umsetzung der Massnahmen zu

unterstützen, wurde das dreijährige Projekt Fischnetz+ ins Leben gerufen, das wiederum durch alle Kantone, FL, das Bafu und die Eawag finanziert wurde. Die Fischereiberatungsstelle FIBER [www.fischereiberatung.ch](http://www.fischereiberatung.ch) wurde als ständige Informationsplattform für Anliegen im Bereich Gewässer und Fische durch die Eawag, das Bafu und den SFV geschaffen.

#### **Welchen Nutzen hatte das Projekt Fischnetz?**

12 Jahre nach Ende des Projekts wollen wir Bilanz ziehen und fragen nach dem mittel- bis langfristigen Nutzen des Projekts. Über die bereits genannten Folgeaktivitäten hinaus konnten wir vielfältige Einflüsse auf die Gesellschaft, die Wissenschaft und die Politik, wie auch einen direkten Nutzen für die Umwelt, die Gewässer und die Fische feststellen (Burkhardt-Holm & Zehnder 2016). Diese unmittelbar auf Fischnetz zurückzuführen, war manchmal leicht (zum Beispiel Pressebeiträge mit dem Stichwort ‚Fischnetz‘), manchmal nur schwer oder indirekt möglich. Dennoch konnten wir für die im Nachfolgenden aufgeführten Wirkungen einen soliden Beitrag von Fischnetz identifizieren.

Zunächst soll betrachtet werden, ob Fischnetz für die Umwelt, konkret für die Fische, von Nutzen war und direkte Auswirkungen auf die Fische in den Schweizer Fließgewässern identifizierbar sind. Dies ist nur dort machbar, wo spezifische Massnahmenempfehlungen ausgesprochen, diese umgesetzt und mit einer Erfolgskontrolle auf ihre Wirkung hin untersucht wurden. Grundsätzlich möglich war dies in den vier Testgebieten von Fischnetz, dem Liechtensteiner Binnenkanal (LBK), dem Necker, der Emme und der Venoge. In diesen Gewässern wurden durch Fischnetz über zwei Jahre hinweg besonders intensive Untersuchungen zu den potentiellen Ursachen des Fangrückgangs durchgeführt und gemeinsam mit den Kantonen spezifische Massnahmenvorschläge entwickelt. In allen vier Testgebieten wurden zumindest einige der

▼ Abbildung 3: Naturnahes Gewässer.



Massnahmen umgesetzt. Im LBK beispielweise wurde die Kolmation der Flusssohle aufgebrochen. Die Sohlenaufrauung trägt zur Lockerung des Sohlensediments bei. Dadurch kann der Grundwasserzstrom gefördert und so die Anlage von Laichgruben kieslaichender Fische, wie der Bachforelle, verbessert werden. In Zusammenarbeit mit dem Fischereiverein wurde in den nachfolgenden Jahren ein Laichgruben-Monitoring durchgeführt. In den meisten der bearbeiteten Gewässerstrecken verdoppelte sich die Anzahl der Laichgruben und blieb auch im folgenden Jahr erhöht (Fasel 2012).

Ein weiterer unmittelbarer Nutzen für die Gesellschaft geschah auf Gesetzesebene. Noch während der Laufzeit von Fischnetz – im März 2001 – wurde die proliferative Nierenkrankheit als zu überwachende Seuche in die Tierseuchenverordnung aufgenommen. Der Präsident des Schweizerischen Fischereiverbandes kündigte beim Abschluss-symposium von Fischnetz im Januar 2004 die Lancierung einer Volksinitiative an („Lebendiges Wasser“), die schliesslich zur Revision des Gewässerschutzgesetzes führte. Die im Fischnetz durchgeführten Untersuchungen zu den möglichen nachteiligen Folgen von Mikroverunreinigungen trugen mit mehreren anderen Projekten dazu bei, die Strategie MicroPoll des Bafu umzusetzen und in der Folge die Gewässerschutzverordnung zu revidieren. Demnach werden in den kommenden Jahren 100 Kläranlagen technisch ausgebaut, um die Belastung der Gewässer mit Mikroverunreinigungen zu reduzieren.

Zusätzlich hat Fischnetz und Fischnetz+ grosse gesellschaftliche Wirkung entfaltet. Davon wird gesprochen, wenn Einflüsse auf das Handeln in Politik, Gesellschaft und Management identifiziert werden können, bestimmte Phänomene auf Forschungsergebnisse zurückführbar sind und über den Zeitraum des Projekts hinaus reichen. Dazu gehören Beiträge in den Medien, Webseiten, politische Interventionen,



▲ Abbildung 4: Ein begeisterter Angler beim Fischen.

Konzepte, wie Besatz- oder Einzugsgebietsmanagement. Hier konnten wir eine grosse Bandbreite an Beiträgen identifizieren, durch die Fischnetz und Fischnetz+ auf die Gesellschaft wirkten. In den Medien und im Internet wurden 454 Beiträge publiziert, dazu kommen 295 Veröffentlichungen in Fachjournalen. Im Zeitraum zwischen 1999 und 2009 wurden sowohl bei öffentlichen Veranstaltungen als auch vor spezifisch interessierten Kreisen (Fachgesellschaften, Fischereivereine, etc.) 156 Vorträge von Mitgliedern des Fischnetz-Teams gehalten. In neun Kantonen wurden Besatz- oder Managementkonzepte erstellt, die sich auf Fischnetz berufen. Sieben politische Initiativen wurden auf Bundes- oder kantonaler Ebene lanciert (Abb. 5).

Die wissenschaftliche Produktivität von Fischnetz wird durch die Zahl der Publikationen, sowohl in unabhängig begutachteten Zeitschriften, wie auch in anderen wissenschaftlichen Publikationsorganen deutlich. Darüberhinaus wurden Vorträge an wissenschaftlichen Konferenzen und akademische Qualifikationsarbeiten (wie Diplom- und Masterarbeiten, Doktorarbeiten) gezählt. Zwischen 1999–2015 wurden insgesamt 193 wissenschaftliche Artikel, 42 Vorträge und 16 akademische Abschlussarbeiten erstellt. Die Aktivität von Fischnetz blieb auch in der Wissenschaftsgemeinschaft nicht unbemerkt. Fischnetz wirkte schon in seiner Anfangsphase als Stimulator für ein nationales Forschungsprogramm. Die Sorge um den Einfluss von

hormonaktiven Stoffen im Wasser war in den 1990er Jahren allgegenwärtig. Auslöser waren Untersuchungen in England, wo man unterhalb von Kläranlagen Fische mit veränderten Geschlechtsorganen und verminderter Reproduktionsleistung bemerkte. Daraufhin wurde die Frage nach entsprechenden Phänomenen auch in der Schweiz gestellt, und so konnten die Vertreter der Eawag gemeinsam mit dem Schweizerischen Fischereiverein den Schweizerischen Nationalfonds SNF motivieren, das Nationale Forschungsprogramm NFP 50 „Hormonaktive Stoffe: Bedeutung für den Menschen, Tiere und Ökosysteme“ zu initiieren. Vier Projekte in diesem Rahmenprogramm waren Teil- oder Folgeprojekte von Fischnetz. Ebenso wurden während und nach Ende von Fischnetz zahlreiche Themen aufgegriffen und in Folgeprojekten wissenschaftlich vorangetrieben. Hierzu gehören Studien, die von den Kantonen, oft unter Mithilfe der Fischereivereine, gefördert und durchgeführt wurden, wie die Gewässereinzugsgebietsstudie des Kantons Bern GZA, das Jura-Fischnetz Projekt, das PKD Furtbach-Projekt und viele andere mehr. Weitere Studien wurden durch den SNF gefördert (zum Beispiel EAC, Thunerseefelchen, Feinseimente, iWAq). Es kam zu neuen, grenzübergreifenden Untersuchungen (zum Beispiel das Bachforellensterben in Bayern) und zu Projekten, die methodische Entwicklungen von uns aufgriffen (zum Beispiel START, ein Projekt zu Arzneimittelverwendungen in Deutschland) als auch zu

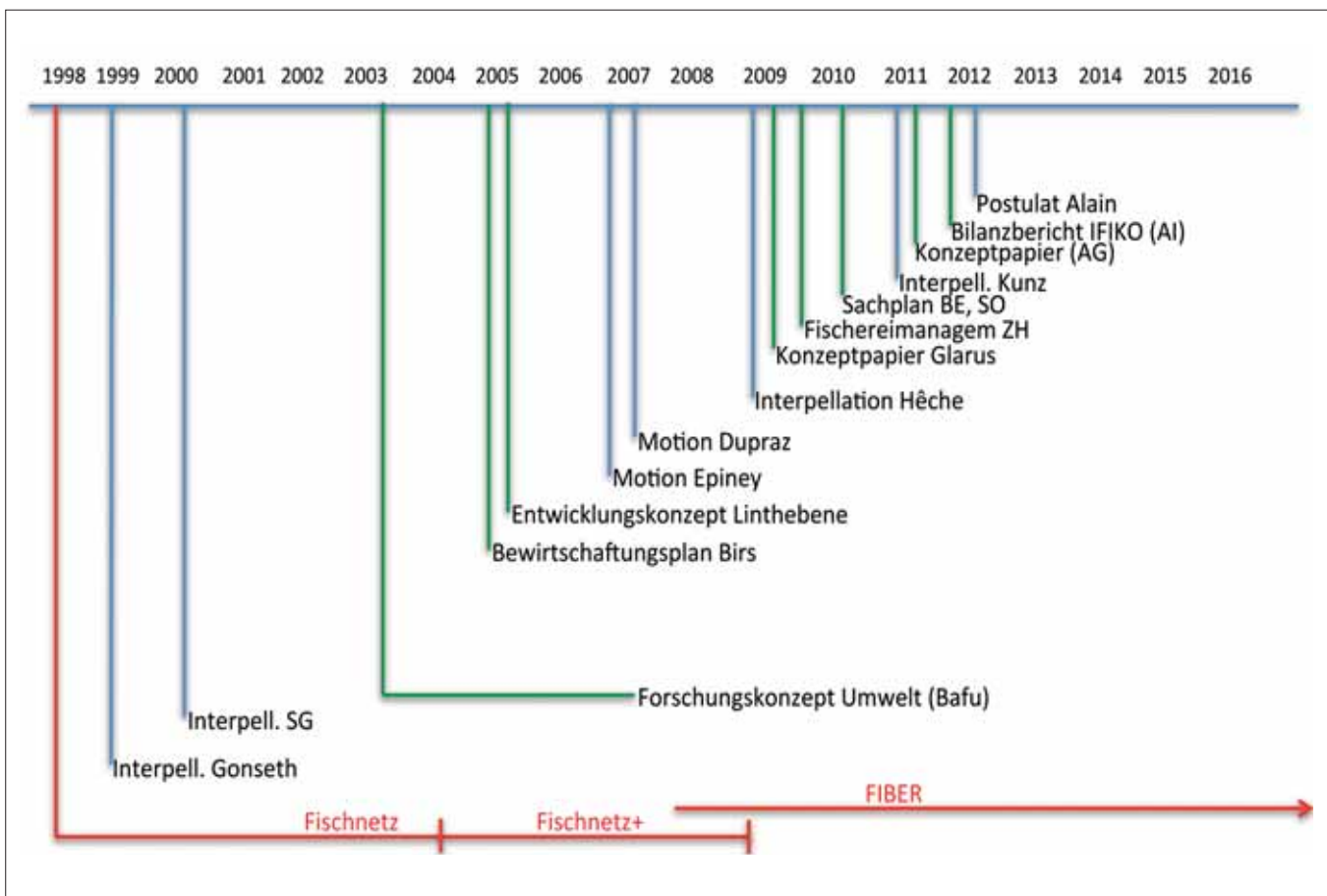


Abbildung 5: Gesellschaftliche Wirkung von Fischnetz: das Nachfolgeprojekt Fischnetz+, und die Fischereiberatungsstelle FIBER (rot), parlamentarische Initiativen (blau) und Konzepte (grün).



**Patricia Holm**

Prof. Dr. rer. nat., Biologin, ist Professorin an der Universität Basel und University of Alberta (Kanada).

Sie leitet die interdisziplinäre Forschungsgruppe Mensch-Gesellschaft-Umwelt. Zuvor Projektleiterin des Projekts 'Fischnetz'. Sie forscht über die Folgen natürlicher und menschengemachter Einflüsse auf Fische, über Mikroplastik, Mikroverunreinigungen und invasive Arten.



**Alexander J. B. Zehnder**

Prof. emeritus ETH Zürich, ist Gründer und Direktor von triple Z GmbH

(www.triplez.ch), ehemaliger Direktor der Eawag, Präsident des ETH Rates und Professor emeritus der ETH Zürich. Er leitete den Lenkungsausschuss des Projekts 'Fischnetz'.

SNF Kooperationsprojekten mit ausländischen Partnern (Sinergia: ein Projekt zur proliferativen Nierenkrankheit des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin FIWI mit der Eawag und der University of Aberdeen, UK).

**Fazit**

Als Fazit lässt sich sagen, dass Fischnetz in vielerlei Hinsicht erfolgreich war. Das Projekt war Initiator für weitere wissenschaftliche Untersuchungen und entfaltete eine breite gesellschaftliche Wirkung mit fassbarem Nutzen. Fischnetz war sehr präsent in den Medien. Darüberhinaus hat Fischnetz darauf hingewirkt, ein stabiles, dauerhaftes Netzwerk zwischen den Beteiligten aufzubauen. Die zahlreichen Veranstaltungen mit den Experten haben eine gemeinsame Wissensbasis geschaffen, aber auch das gegenseitige Vertrauen gefördert, ohne dass eine zielstrebige, produktive Zusammenarbeit nicht möglich gewesen wäre. Dies wurde durch die Beteiligung vieler der ehemaligen Fischnetz'ler an der FIBER Tagung am 26. Februar schön bestätigt. ♦

**Literatur**

Burkhardt-Holm, P. & Zehnder, J.B. (in Vorbereitung) Transdisciplinarity at work: project «Fischnetz», an exemplary successful case.  
 Fasel, M. (2012): Monitoringbericht 2012, Erhebung von Laichgruben der Bachforelle (*Salmo trutta*) im Liechtensteiner Binnenkanal LBK Dezember 2012. Econat, Triesen.  
 Fischnetz (2004): Schlussbericht des Projekts «Netzwerk Fischrückgang Schweiz»  
 Fischnetz: Dem Fischrückgang auf der Spur. EAWAG Dübendorf, BUWAL Bern, Schweiz, zugänglich via <http://www.fischnetz.ch>.  
 Frick, E., Nowak, D., Reust, C. & Burkhardt-Holm, P. (1998): Der Fischrückgang in den schweizerischen Fließgewässern. Gas Wasser Abwasser 4, 261–264.

**Prof. Dr. Patricia Holm**

Universität Basel, Programm MGU  
 Dpt. Umweltwissenschaften  
 Vesalgasse 1, CH-4051 Basel  
 patricia.holm@unibas.ch  
 061 267 04 02

**Prof. emeritus Alexander J.B. Zehnder**

ETH Zürich, Triple Z GmbH  
 Postfach 3045, CH-8022 Zürich  
 info@triplez.ch  
 078 878 39 30