

Der Fischfangrückgang in den schweizerischen Fliessgewässern: Auslöser des Projektes „Fischnetz“ und Konsequenzen für die Forschung

Patricia Holm, EAWAG

Früher...

„Die Klagen über eine Abnahme des Fischbestandes sind fast so alt wie die Fischerei selbst. Es lässt sich nicht bestreiten, dass diese Klagen, soweit sie die Flüsse betreffen, nie berechtigter waren als in der Neuzeit, und wenn wir untätig zusehen, werden sie sich inskünftig noch mehren.“

(Bericht in der Schweizerische Fischereizeitung, 12. März 1899, zitiert in „75 Jahre Sportfischerverein Bern“)

... und heute

Ein Rückgang der Forellenfänge von durchschnittlich über 40% in den letzten 10 Jahren dokumentierte das BUWAL in einer kürzlich erschienenen Studie. Das bringt an den Tag, was viele mit diesem Metier Vertraute schon lange befürchteten. Es wurden zudem oft Gesundheitsschädigungen an Forellen festgestellt, die aus Gewässern mit zurückgehenden Fischbeständen stammten.

Das Projekt „Fischnetz“: Ziele...

Die vielfältigen, Besorgnis erregenden Hinweise führten zu dem Aufruf nach einer koordinierten Aktion zur Ursachenabklärung und deren Behebung. EAWAG und BUWAL starteten deshalb Ende 1998 gemeinsam mit den Kantonen, der chemischen Industrie und dem Schweizerischen Fischereiverband das Projekt „Netzwerk Fischrückgang Schweiz“, kurz „Fischnetz“. Ziel ist es,

- (a) die Rückgänge gut zu dokumentieren (z.B. betrifft der Rückgang alle, auch die schwach befischten, Arten? Gibt es ein regional unterschiedliches Muster des Rückgangs?);
- (b) die Ursachen zu analysieren (sind es chemische, biologische, physikalische oder menschliche Einflüsse? Welche?);
- (c) Massnahmenvorschläge zu entwickeln, eine Umsetzung vorzubereiten, und entsprechende Erfolgskontrollen anzuregen.

... und Vorgehensweise:

Eine ganzheitliche Betrachtungsweise unter Einbezug aller Experten steht deshalb im Mittelpunkt. Um in den nächsten Jahren Erfolge zu erzielen bedarf es der engen Zusammenarbeit zwischen den administrativen Stellen, den Fischereivereinigungen, den universitären Arbeitsgruppen, der Industrie und den privaten Büros. Für eine Problemlösung müssen die vorhandenen Kenntnisse einbezogen werden und die Wissenslücken genau definiert werden. Es wurde deshalb ein detaillierter Plan erstellt, der einzelne Untersuchungsfragen festlegt und das Vorgehen skizziert. Diese Fragen werden in den Teilprojekten bearbeitet. Deren Ergebnisse werden in den Konferenzen präsentiert und diskutiert, sodass gemeinsam eine Synthese entwickelt werden kann. Über den aktuellen Stand der Arbeiten und das weitere Vorgehen wird im mehrmals jährlich erscheinenden „fischnetz-info“, auf unserer homepage (www.fischnetz.ch), und am Fachseminar berichtet.

Hypothesen...

Im Bezug auf die Ursachenanalyse wurden 12 Arbeitshypothesen aufgestellt, aus denen sich wiederum bearbeitbare Untersuchungsfragen ableiten lassen. Die Hypothesen lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

Hypothese	Der Fischrückgang ist eine Folge...
1	... der Kombination vieler kleiner Effekte
2-5	... der stofflichen Belastung der Gewässer
6,7	... der Lebensraumveränderungen
8	... der verringerten Dichte von Nahrungsorganismen
9	... wenig angepasster fischereilicher Bewirtschaftung
10	... Anglerverhalten und Druck durch Prädatoren
11, 12	... veränderter klimatischer Faktoren

Nicht nur die Vielzahl, sondern vor allem die Vernetzung und wechselseitige Beeinflussung der möglichen Faktoren erschwert die saubere Ursachenanalyse sehr, wie mit dem folgenden Schema (Abb. 1) verdeutlicht werden soll: So kann beispielsweise eine Belastung durch hohe Nitrit- und Ammoniakwerte nicht nur ein verstärktes Pflanzenwachstum, und damit eine Verschiebung in der Zusammensetzung des Nahrungsspektrums und der Konkurrenzsituation bewirken, sondern auch direkt schädigend auf die Kieme wirken. Stress, ausgelöst durch die indirekte oder direkte Wirkung bedeutet jedoch für den Fisch in den meisten Fällen, das

weniger Energie für Wachstum und Fortpflanzung zur Verfügung steht, was sich letztlich auf den Fischbestand negativ auswirken kann.

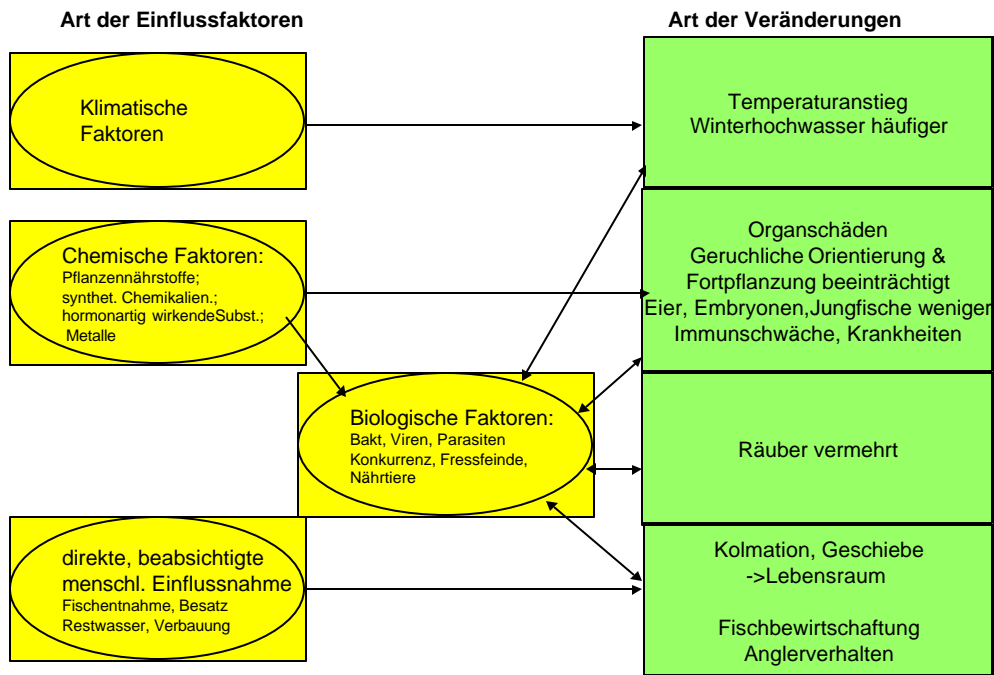


Abb. 1: Die Einflussfaktoren, die auf Fische wirken, sind eng vernetzt mit den Veränderungen, die wir zur Zeit an den Fischen in den schweizerischen Fließgewässern beobachten können oder vermuten. Diese Wirkungsgefüge erschwert eine eindeutige Zuweisung der Ursache-Wirkungsbeziehung.

Die Frage, wie derartige Wechselwirkungen überhaupt erfasst werden können, und wie eine Relevanz der einzelnen Faktoren für den Fisch aufgedeckt werden kann, lässt sich an folgendem Ansatz erklären, den die Autorin in ihrer Habilitationsschrift zur Grundlage von zahlreichen Forschungsarbeiten gemacht hat. Diese Schrift wurde 1999 mit dem Umweltforschungspreis der Universität Bern ausgezeichnet.

Da der Fisch als ausgezeichnete Indikator für die Wasserqualität angesehen wird, bietet sich die Untersuchung von freilebenden Fischen oder die Untersuchung der Wirkung einzelner verdächtiger Umweltfaktoren auf Fische im Labor an. Doch welche Parameter sind sinnvollerweise an den Tieren zu untersuchen? Jeder Stressfaktor, gleich ob es sich um eine Chemikalie oder einen Einfluss wie erhöhte Temperatur handelt, greift zunächst auf der Ebene der Moleküle an. Daraus resultierende Effekte schlagen sich auf den nächsthöheren Ebenen der biologischen Organisation, den Zellen, den Organen, oder schliesslich dem Gesamtorganismus, nieder (Abb. 2). Veränderungen an den Molekülen (z.B. die Bildung grösserer Mengen an Enzymen, die Gifte abbauen) sind meist die sensitivsten und zeigen sich

sehr rasch. Ihre Bedeutung für den Fisch oder gar das Ökosystem ist jedoch in der Regel niedrig: auf allen Ebenen der biologischen Hierarchie laufen Reparatur- und Abwehrprozesse ab (z.B. die Immunabwehr), dadurch haben diese Veränderungen beim gesunden Fisch nur begrenzte Auswirkungen. Veränderungen, die auf der Ebene der Population stattfinden (z.B. Zunahme in der Häufigkeit von Fischarten) haben dagegen höhere ökologische Relevanz. Sie treten allerdings in der Regel erst lange nach dem ursprünglich einwirkenden Stressor auf und eine Korrelation mit verursachenden Stressoren ist deshalb (und aufgrund der vielen, gleichzeitig wirkenden zusätzlichen Einflüsse) kaum mehr möglich. Es wird deshalb empfohlen, eine Kombination von sehr sensitiven und schnell reagierenden Messparametern mit solchen zu kombinieren, die eine hohe ökologische Relevanz haben und auf höheren Ebenen angesiedelt sind. Damit kann abgeschätzt werden, ob eine Beeinträchtigung des Fisches überhaupt vorliegt. Doch dies ist meist noch nicht befriedigend: die Ursachensuche wird erschwert durch die Tatsache, dass der Fisch meist nicht spezifisch auf die Stressfaktoren in der Umwelt reagiert, sondern z.B. mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen, vermehrtem Auftreten von Krankheiten, Parasiten, usw. Gelegentlich geben chemische oder physikalische Messungen Anhaltspunkte für die Wirkungen, nach denen im Fisch gesucht werden sollte. In Einzelfällen sind biologische Messparameter spezifisch und geben Hinweise auf ganz bestimmte Ursachen. Im nachfolgend geschilderten Beispiel waren Resultate aus Studien anderer Länder Auslöser für die gezielte Untersuchung in der Schweiz.

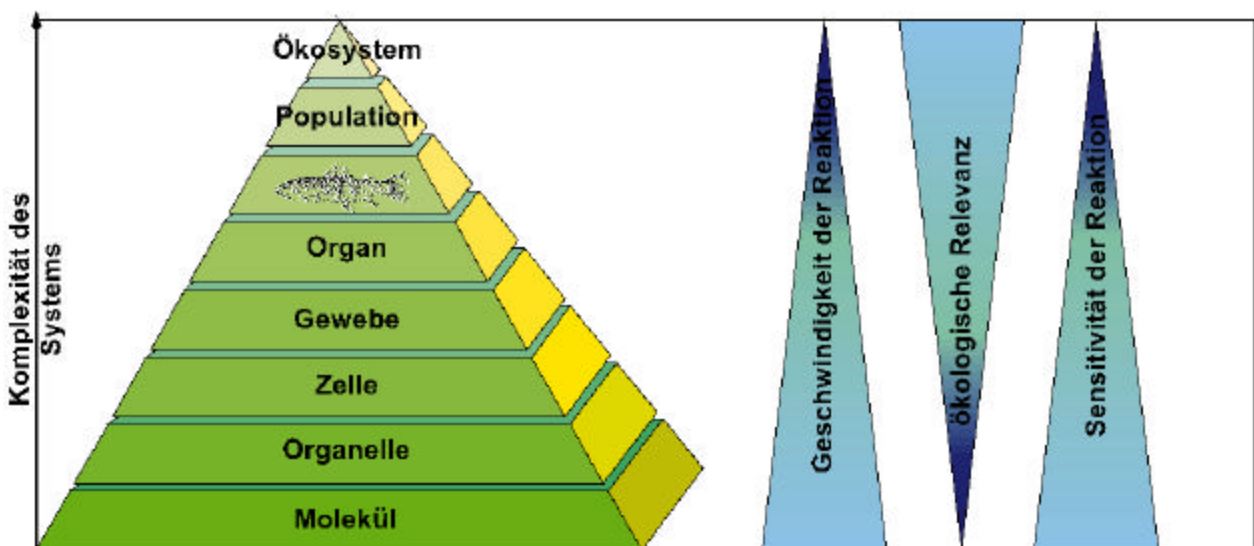


Abb. 2: Die Ebenen der biologischen Organisation können hierarchisch angeordnet werden, die Komplexität der Organisation nimmt zur Spitze der Pyramide hin zu. Die Zeitdauer, bis sich eine Reaktion des Organismus zeigt, ist umso länger, je höher die Ebene angesiedelt ist, die betrachtet wird. Während die ökologische Relevanz in

den hohen Ebenen sehr gross ist, ist die Sensitivität und Geschwindigkeit, mit der eine Reaktion erwartet werden kann, niedrig.

Die Anti-Baby-Pille für unsere Fische?

Dieses Beispiel soll den möglichen Zugang zum Problem etwas ausführlicher und konkreter zeigen: Hormonartig wirkende Stoffe, wie sie z.B. aus der Anti-Baby-Pille (Östrogene), Plastik-Weichmachern oder bestimmten Industrieeinigern ins Wasser gelangen, stehen hier zur Zeit besonders im Mittelpunkt des öffentlichen und wissenschaftlichen Interesses. In England wurden häufig unterhalb von Kläranlagen männliche Fische mit Anzeichen einer Verweiblichung gefunden, ein Hinweis auf solche östrogenartig wirkende Substanzen. Dieser Effekt kann relativ einfach festgestellt werden, z.B. als Nachweis bestimmter Dotterproteine in der Leber männlicher oder nicht-geschlechtsreifer Fische. Für die Schweiz war derzeit noch kein eindeutiger Hinweis für eine Verweiblichung vorhanden. In der oben dargestellten Studie von M. Escher wurden von den Fischen, die genauer untersucht wurden, auch die Gonaden präpariert. Anschliessende Bearbeitung durch unsere Arbeitsgruppe im Labor am FIWI erbrachte das Vorhandensein von Dotterproteine in einigen männlichen Fischen. Die gute Nachricht: Nur an 4 Stellen (alle unterhalb von Kläranlagen) war der Nachweis positiv. Die schlechte Nachricht: Der Nachweis ist (aufgrund technisch bedingter Einschränkungen) nicht sehr empfindlich, eine Dunkelziffer muss vermutet werden. Um dem nachzugehen, und vor allem um die Verursacher ausfindig zu machen, laufen jetzt weitere Studien, mit Unterstützung der Kantone, aber auch im Rahmen eines EU-weiten Projektes.

Detaillierte Angaben zum Fischnetz sind der Homepage (www.fischnetz.ch) oder der Broschüre „fischnetz-info“ zu entnehmen, die kostenlos abonniert werden kann: EAWAG, Sekretariat Fischnetz, Postfach 611, 8600 Dübendorf.