



Der Hochrhein, ein Artenreservoir von einmaligem Wert

Foto: Rey

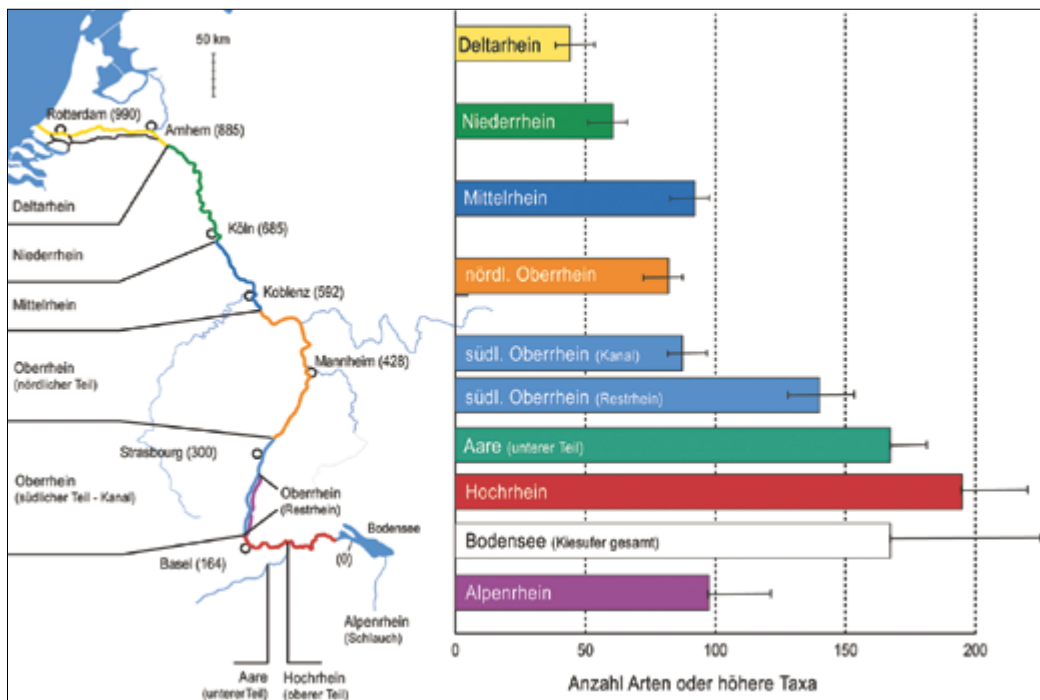
▲ Abb. 1: Die noch natürlichen Abschnitte des Hochrheins – im Bild der Bereich Ellikon – sind als Artenreservoir für das gesamte Flusssystem von essentieller Bedeutung.

Hohes Wiederbesiedlungspotenzial

Seit den ersten Untersuchungen nach dem Brand bei Schweizerhalle im November 1986 weiss man, dass das Arteninventar des Hochrheins und die hohe Organismendrift und Zuwanderung aus diesem Rheinteil dafür verantwortlich waren, dass sich der durch den Störfall entvölkerte Rheinlauf unterhalb von Basel biologisch rasch wieder erholen konnte^[1]. Ein aktueller Vergleich des Arteninventars wirbelloser Kleinlebewesen^[4] zeigt, dass der Hochrhein auch heute noch die höchste Artenvielfalt und deshalb auch das höchste Besiedlungspotenzial im gesamten Flusssystem aufweist (Abb. 2).

Naturräumlicher Charakter

Der Hochrhein zeigt in seinem Verlauf sowohl hyporhithrale (einem Mittellandfluss entsprechende) als auch epipotamale (einem Tieflandfluss entsprechende) Cha-



▲ Abb. 2: Aktueller Vergleich der Taxazahlen wirbelloser Kleinlebewesen im Rhein-Einzugsgebiet. Die an den untersuchten Flussquerschnitten im Hochrhein regelmässig erreichten Zahlen liegen deutlich über den Werten flussabwärts liegender Rheinabschnitte, des Alpenrheins oder des Bodensees^[4].



Seit mehr als 25 Jahren wird der biologische und chemische Zustand des Rheins zwischen Bodensee und der Mündung in die Nordsee in einem internationalen Langzeitmonitoring überwacht. Der Hochrhein ist dabei eines der biologisch am besten untersuchten Fließgewässer Europas. Seine Bedeutung als Artenreservoir für das System ist seit langem bekannt und verantwortlich dafür, dass hier noch viele angestammte Fisch-, Wirbellosen- und Wasserpflanzenarten anzutreffen sind. Das Überleben der Populationen von Äsche & Co. hängt aber vom Erhalt der letzten frei fließenden Strecken im Fluss ab. Diese müssen auch weiter ihre Trittsteinfunktion erfüllen können. von Peter Rey

rakteristika. Bis auf die Mündungsbereiche einiger Zuflüsse sind die Ufer überwiegend steil, der Fluss besass hier deshalb nie so ausgeprägte Begleitauen wie der Oberrhein. Die Abweichung vom naturnahen Zustand nimmt zwischen Stein am Rhein und Basel heute kontinuierlich zu, bis der Fluss unterhalb Rheinfeldens weitgehend den Charakter eines monotonen Schifffahrtskanals annimmt. Auf frei fließende Abschnitte, in denen die gesamte Wassermenge ungehindert strömen kann und die von Naturufern gesäumt sind, trifft man aber noch zwischen Bodensee und der Aaremündung. Danach bleiben sie meist auf wenige hundert Meter lange Strecken unterhalb von Flusskraftwerken beschränkt. Die starken Unterschiede in der Gewässerstruktur und im Abflusscharakter des Hochrheins haben wesentlichen Einfluss auf die Häufigkeit, Verteilung und Ausprägung der Lebensräume für Fische und Wirbellose ^[1,4,5].

Die Reste des «wilden Rheins»

Der oberste Hochrheinabschnitt beginnt als typischer Seeabfluss bei Stein am Rhein. Der Bodensee bestimmt in diesem Abschnitt Wasserführung, Temperaturregime und Planktoneindrift. Es dominieren typische Seeabflussarten, die in besonderem Masse den Eintrag von organischem Material aus dem Bodensee nutzen. Bei den Wirbellosen sind dies netzbauende Köcherfliegenarten, aber auch filtrierende Muscheln. Bei den Fischen haben in der Vergangenheit vor allem die Äschen vom klaren Wasser und grossen Planktonangebot des Sees profitiert. Aus verschiedenen Gründen gehen deren Bestände aber leider immer mehr zurück. Grosse, kiesige Sohlenflächen sind im Sommer mit flutendem Hahnenfuss bewachsen. Mit der Stauwurzel und dem Staubereich des Kraftwerks Schaffhausen erfährt der Rhein die erste typpfremde charakterliche Veränderung.

Auch der Hochrhein zwischen dem Wehr Schaffhausen und der Aaremündung zeigt noch längere Strecken mit naturnahem Fließcharakter, gekennzeichnet durch starke Breitenvariabilität, Strömungsvielfalt und lockeres Sohlensubstrat. Unter Wasser trifft man hier auf strömungsaffine Arten, die in vergleichbaren Mittellandflüssen immer seltener werden. Viele rheintypische Eintagsfliegen und Köcherfliegen vergesellschaften sich hier mit Arten, die eher für die Rheinzuflüsse aus bergigen Regionen typisch sind. Bei den Fischen trifft man noch immer auf Äschen (Abb. 3), stellenweise sogar auf Bachforellen. Erfreulicherweise können sich hier aber auch noch grössere Bestände der vom Aussterben bedrohten Nasen (Abb. 3) und der ebenfalls selten gewordenen Barben und Schneider halten.



Fotos: HYDRA

▲ Abb. 3: Fischökologische Besonderheiten im obersten Hochrheinabschnitt. Links: Äsche auf dem Flussgrund bei Hemishofen; rechts: zwischen dem Hochrhein und den Flusssystemen von Thur und Töss gibt es einen regen Individuenaustausch der seltenen Nasen.

Neben der natürlichen Unterbrechung durch den Rheinfall wird das Fließkontinuum von den Staustufen bei Rheinau, Eglisau und Reckingen mit bis über 10 km langen Rückstauereichen und einer 4,3 km langen Ausleitungsstrecke (Rhein- au) unterbrochen. Das von den grösseren Zuflüssen Thur, Töss und Wutach einge- brachte Geschiebe sedimentiert im Rhein im Bereich der Flussmündungen und spä- ter in den Wurzeln der Kraftwerkstaus. Der für die Flussdynamik bedeutende Ge- schiebehaushalt ist deshalb auch inner- halb naturnah verbliebener Hochrheinab- schnitte stark gestört.

Ökologische Trittsteine und ihre «Strahlwirkung»

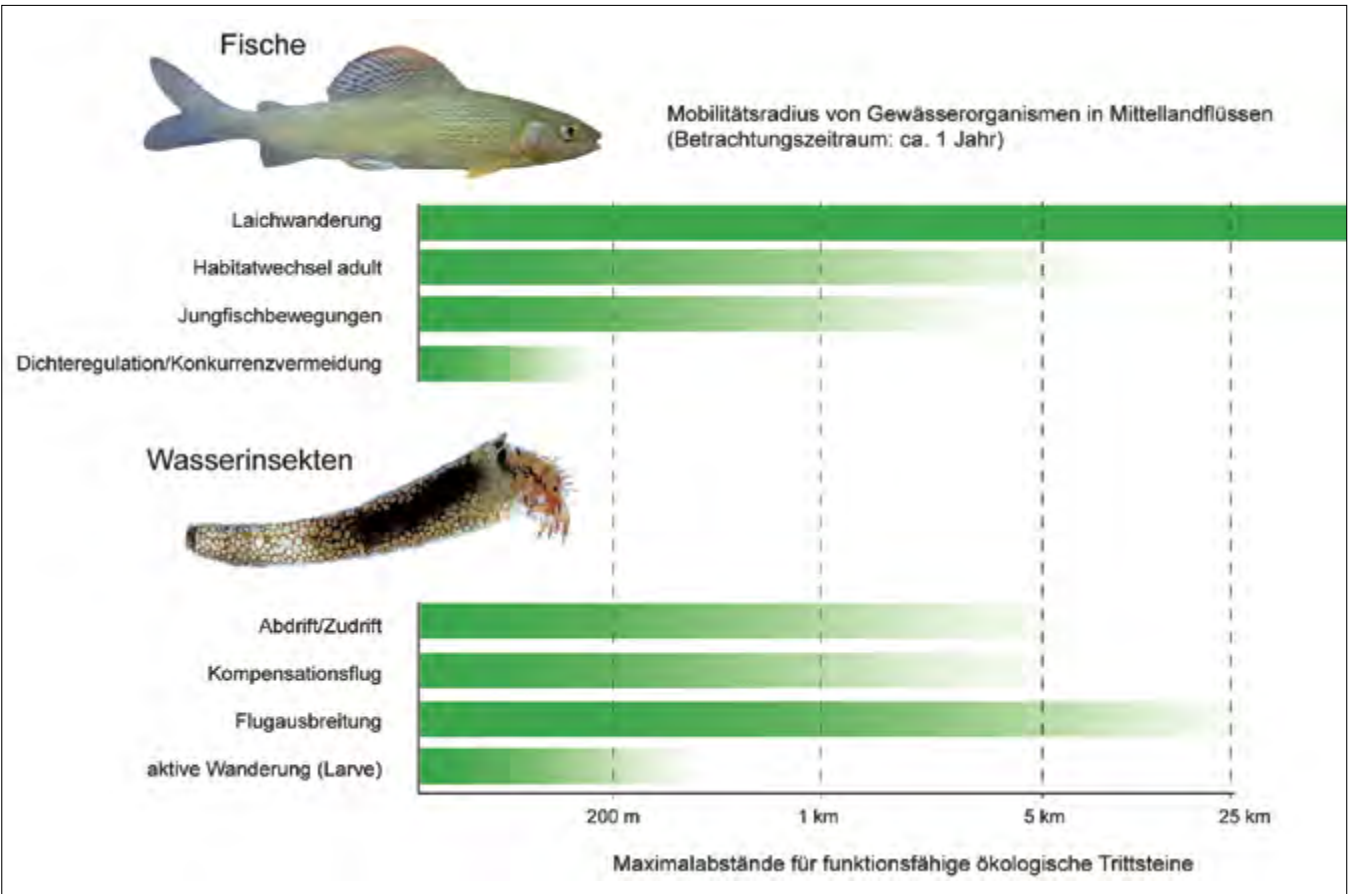
Ein entscheidender Grund dafür, dass man im oberen Hochrhein noch ein grö- sseres Reservoir an typischen angestamm- ten Lebensgemeinschaften antrifft, liegt in der Funktion der verbliebenen freiflie- ssenden Flussstrecken als ökologische Trittsteinbiotop. Hier zeigen die Orga- nismen noch immer eine so hohe biologische Produktivität, dass Dichteregulation stattfindet und sie deshalb dazu tendie- ren, sich flussab- und aufwärts auszubreiten und dabei eine sogenannte «Strahl-

wirkung» auszuüben. Diese beruht auf der aktiven oder passiven Migration von Tieren und Pflanzen im Gewässer oder Gewässerumfeld (Abb. 4) und ist beson- ders in ansonsten strukturell verarmten Gewässern von Bedeutung.

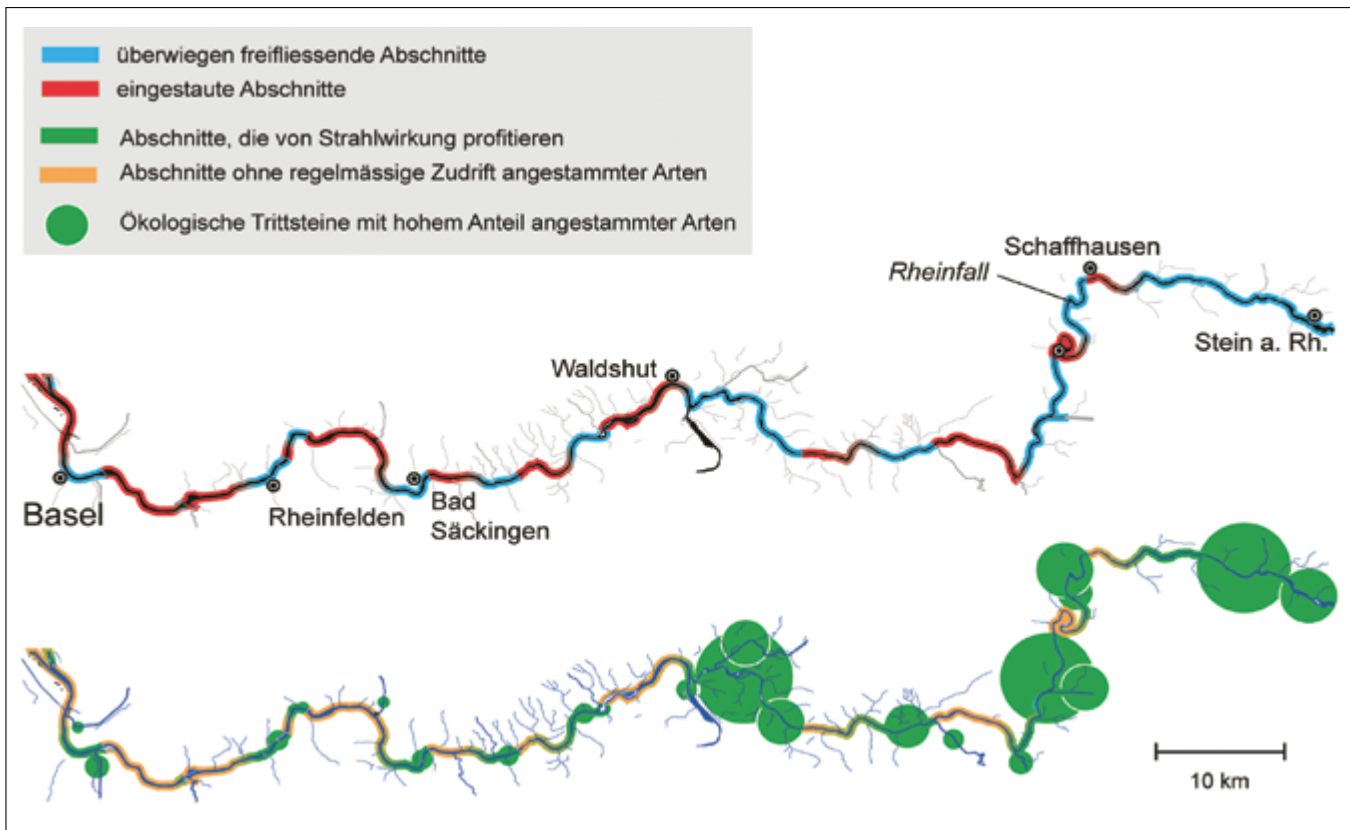
Warum sind die frei fliessenden Rheinabschnitte so wichtig?

Voraussetzung dafür, dass seltene Faunen- und Florenelemente (Exklusivtaxa) erhal- ten bleiben, die weiter unten im Rhein bereits fehlen, ist somit, dass der Indivi- duen- und Artenaustausch nicht durch Staubereiche und andere Grenzen einge- schränkt wird. Leider ist dies aber schon heute weitgehend der Fall, wie Abb. 5 verdeutlicht. Die Staustufenkette von elf Hochrheinkraftwerken unterbricht die Vernetzung zwischen den verbliebenen Trittsteinbiotopen immer wieder. Nur nach Hochwasserereignissen kommt es zu längeren Strahlwirkungen, die aber nicht lange anhalten.

Im Zusammenhang mit der sich seit ca. 20 Jahren beschleunigenden Ausbreitung wirbelloser Neozoen und dem 2012 ent- deckten Eindringen invasiver Grundelar- ten in den Hochrhein ^[4,5] gewinnen die Trittsteinbiotop im oberen Hochrhei- nabschnitt immer mehr an Bedeutung. Als Lebensräume mit systemarer Wir- kung muss unbedingt ihre Ausprägung erhalten bleiben, wo möglich sollten sie in ihrer Strahlwirkung verbessert werden, z. B. durch Erhöhung der Driftgängigkeit über Staustufen hinweg. Auf keinen Fall verträgt der Hochrhein weitere Verbau- ungen, verlängerte Rückstauereiche oder gar neue Staustufen herkömmlicher Art; sie würden seine einmalige Funkti- on als Artenreservoir und Wiederbesied- lungsquelle für einen der bedeutendsten Flüsse der Schweiz noch mehr einschrän- ken. Falls nicht schon geschehen, sind die hier vorgestellten Überlegungen da- her unbedingt zu berücksichtigen, wenn über einen Höhereinstau am KW Schaff- hausen oder eine zusätzliche Kraftwerk- stufe im Bereich des Rheinfalls diskutiert wird. ♠



▲ Abb. 4: Mobilitätsmuster beispielhafter Gewässerorganismen in Mittellandflüssen [nach 3, modifiziert]. Aus den Mobilitätsradien der Gewässerorganismen lässt sich gut der Wirkungsbereich, die «Strahlwirkung» ökologischer Trittsteine ablesen. Die Strahlwirkung wirkt für unterschiedliche Organismen und Prozesse unterschiedlich weit und nimmt in alle Richtungen kontinuierlich ab. Sie bestimmt den Maximalabstand, der zwischen zwei Trittsteinen eingehalten werden muss, ohne dass wichtig Prozesse unterbrochen werden. Zu einer solchen Unterbrechung kommt es, wenn der Abstand zwischen den Trittsteinen grösser wird als die maximale Strahlwirkung. Auch Kontinuumsunterbrechungen wie Flusstaus und regulierte, habitatarme Abschnitte verhindern die Strahlwirkung auf unter- und oberhalb liegende Flussabschnitte.



▲ Abb. 5: Unterschiedlicher Fließcharakter und ökologische Trittsteine im Hochrhein [nach 1, modifiziert]. Die zweigegliederte Grafik verdeutlicht den Zusammenhang zwischen frei fließenden, naturnahen Hochrheinabschnitten (oben) und ihrer Bedeutung als Besiedlungsquellen für beeinflusste/verarmte Abschnitte (unten). Die biologische Strahlwirkung wird durch die Rückstaubereiche und Wehre der Kraftwerkstufen hart unterbrochen. Auch in strukturarmen Abschnitten (etwa ab der Aarenmündung bei Waldshut) ist die Strahlwirkung aus den kurzen Fließstrecken und den Zuflüssen stark eingeschränkt. Die Beurteilung basiert auf den Ergebnissen der Internationalen Monitoringprogramme 2006/07 und 2011/12 (Jungfische, Makrozoobenthos) ^[1,4,5].

Literatur

[1] Mürle U., Ortlepp J., Rey P., (2008): Koordinierte biologische Untersuchungen im Hochrhein 2006/07. Makroinvertebraten. – Umwelt-Wissen UW-0822,

106 S., Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern (Hrsg.).

[2] Wurzel, A., Borchers, U., Drews, M&P. Weinberger (Red.) (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege. 81/2008, ISSN 0930-5165, Meckenheim, 138 S.

[3] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2011): Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis. LANUV-Arbeitsblatt 16. Recklinghausen, 99 S.

[4] Rey, P., Mürle, U., Ortlepp, J., Werner, S., Hesselschwerdt, J., Unger, B. (in Vorbereitung): Koordinierte Biologische Untersuchungen im Hochrhein 2011/2012; – Bericht i.A. Bundesamt für Umwelt, Bern.

[5] Werner S., Becker A., Rey P., Ortlepp J. (in Vorbereitung): Koordinierte Biologische Untersuchungen im Hochrhein 2011/2012; Teil Jungfische, Kleinfische und Rundmäuler. – Bericht i.A. Bundesamt für Umwelt, Bern.



Peter Rey

hat in Freiburg/i.Br. Biologie und Sport studiert und arbeitete danach als Fischereibiologe an der Universität Konstanz. 1987 gründete er HYDRA, ein Netzwerk verschiedener Umweltbüros und -institute in Deutschland, der Schweiz und Italien. Seit dieser Zeit gehört auch der Hochrhein zu seinen Arbeitsschwerpunkten.

Peter Rey

Fürstenbergstr. 25, 78467 Konstanz
Tel. +49 7531 924000
p.rey@hydra-institute.com