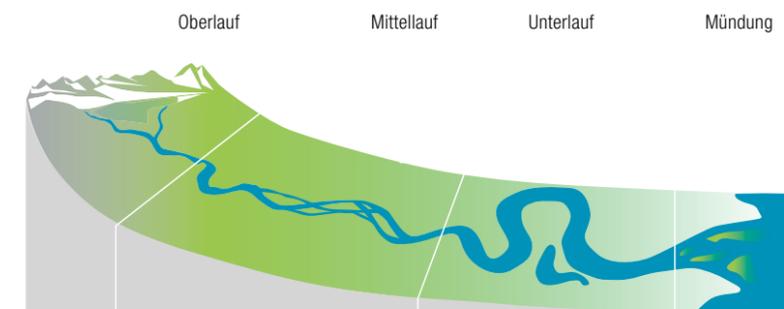


Lebensadern der Landschaft

Fliessgewässer und ihre Auen sind Hotspots der Biodiversität und die wichtigsten Elemente der Lebensraumvernetzung: ein Augenschein bei der Sense (BE/FR), deren Name vom keltischen «Sensuna» – die Starke oder die Mächtige – stammen soll.



Von der Quelle bis zum See bilden Gewässer die unterschiedlichsten Lebensräume aus, weil sich die physikalisch-chemischen und morphologischen Eigenschaften des Gewässers laufend verändern: Die Wassermenge und die Sohlenbreite nehmen zu, die Korngrösse und die Fliessgeschwindigkeit nehmen ab, die Wassertemperatur und der Nährstoffgehalt steigen, die gelöste Sauerstoffmenge sinkt. Jeder Flussabschnitt beherbergt durch das jeweilige Zusammenspiel der Umweltbedingungen eine typische Lebensgemeinschaft.

Am 29. Juli 1990 führte die Sense bei Thörishaus (BE) 495 Kubikmeter Wasser pro Sekunde (m^3/sec). Das war der Rekordwert seit Beginn der Messungen Ende der 1920er-Jahre. Das andere Extrem liegt bei etwa $1 m^3/sec$. Die Verwandlung vom Rinnsal zum reissenden Strom kann rasch gehen. Zur «Starken» und «Mächtigen» wird die Sense jeweils nach heftigen Gewittern in ihrem Einzugsgebiet am Gantrisch.

Am 5. April 2011 führt sie $11 m^3/sec$. Das liegt durchaus im normalen Rahmen für die Zeit gegen Ende der Schneeschmelze in den Voralpen, doch für die Senseexkursion mit Susanne Haertel von der Sektion Oberflächengewässer, Morphologie und Wasserführung und Stephan Lussi von der Sektion Arten, Lebensräume, Vernetzung im BAFU hätte man sich etwas weniger erhofft. Die Wanderung durch die weglose Schlucht von der Ruchmüli flussabwärts bis zum Zusammenfluss mit dem Schwarzwasser wird zum beschwerlichen Treck. Jedes Mal, wenn der Lauf die Seite wechselt und dann am Prallhang direkt dem Sandsteinfelsen entlang streicht, zwingt er einen, durch das $5^\circ C$ kalte Wasser zu waten. Nach der halben Strecke gibt es kein Weiterkommen mehr. Das Gerinne ist zu tief, die Strömung zu zügig. Das Umgehen des Hindernisses erfordert eine Kraxelei aus der 80 Meter hohen Schlucht.

Doch das Landschaftserlebnis lohnt die Mühen. Am Tag zuvor hatten Regenfälle die Wasserführung auf $30 m^3/sec$ ansteigen lassen. Die frisch gespülten Kiesbänke sind noch blank. Von älteren, viel kräftigeren Hochwassern zeugen Haufen entwurzelter Bäume. Keine Wasserentnahmen dämpfen die Abflussdynamik. Für eine elektrizitätswirtschaftliche Nutzung war die Wasserführung insgesamt zu gering. Und in der Schlucht war es auch wenig sinnvoll, dem Fluss durch Dämme landwirtschaftlich nutzbaren Boden abzurufen. So kann er

In den Quellen (links Karstquelle) verändert sich die Wassertemperatur im Jahresverlauf nur wenig, der Abfluss ist regelmässig. Das macht sie zu Habitaten für Arten, die konstante Bedingungen schätzen. Zu diesen zählen zum Beispiel die Larven des Feuersalamanders (oben). Die Oberläufe der Flüsse mit der Bachforelle (Mitte) als Leitfisch sind von einem ausgeprägten Gefälle und starker Strömung geprägt (unten). Das Wasser ist gut belüftet, kalt und meist nährstoffarm und fliesst über ein Bett aus Schotter.





Die vier Dimensionen eines intakten Gewässernetzes

Damit ein Gewässer von der Quelle bis zur Mündung ins Meer von Organismen wie den Fischen durchwandert werden kann, ist eine **Längsvernetzung** wichtig. Viele Arten sind aber nicht nur in ihrem Lebenszyklus auf vernetzte Gewässer angewiesen, sondern migrieren auch auf kurzen Strecken, beispielsweise während Hitzeperioden, Niedrigwasser, Hochwasser und Nahrungknappheit.

Natürliche Gewässer sind auch mit den angrenzenden terrestrischen Lebensräumen biologisch, physikalisch und chemisch eng vernetzt und räumlich verzahnt. Besonders ausgeprägt ist die **Quervernetzung** in Auengebieten, die periodisch überflutet werden.

Ein wichtiger Gewässerlebensraum ist die Sohle. Optimal ist ein reich strukturiertes Querprofil mit tiefen Partien mit starker Strömung, rasch fließendes Wasser über flachen Stellen, ruhige Gebiete in Ufernähe und geschützte Uferbuchten. Viele Fisch-

arten benötigen für die Vervollständigung ihres Lebenszyklus eine lockere, mit Sauerstoff gut versorgte Sohle, die gelegentlich umgelagert wird. Der Austausch zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser im Sohlenbereich trägt einen wesentlichen Teil zur Gewässerqualität bei. Diese **Tiefenvernetzung** verhindert beispielsweise das Austrocknen von Auenflächen und garantiert die Versorgung mit nährstoffarmem, kühlem Wasser.

Die verschiedenen Lebensräume können nur vollständig genutzt werden, wenn die Vernetzung in allen diesen drei Dimensionen gewährleistet ist. Von grosser Bedeutung ist aber auch die vierte Dimension: **die Zeit**. Die Lebensräume der naturnahen Gewässer verändern sich nämlich ständig, es herrscht eine grosse Dynamik. Die Dynamik ist dabei die Quelle der Vielfaltigkeit der Gewässerlebensräume.

den 100 bis 200 Meter breiten Schluchtboden frei gestalten. Immer wieder verlegt er seinen Lauf, schüttet neue Kiesinseln auf und trägt alte ab. Mehr als 20 Kilometer lang ist die Umlagerungsstrecke der Sense – eine der längsten in der Schweiz.

Mosaik aus Lebensräumen. So wandlungsfähig die Sense über die Zeit ist, so vielgestaltig ist sie im Raum. Rasch fließende Läufe mit grobkiesigem Grund, Engstellen, wo sich der Fluss in den Sandstein gegraben hat, tiefe Löcher, ruhige Buchten, Seitenarme mit sandigen Ufern, stehende Altwasser und Tümpel verzahnen sich zu einem Mosaik unterschiedlicher Gewässerlebensräume. In einem Tümpel unter den Erlen tummeln sich Kaulquappen des Grasfroschs. Die Laichzeit der

Gelbbauchunke steht hingegen noch bevor; erst ein einziges Individuum ist in einer sonnigen Pfütze auszumachen. Am Ufer des Hauptlaufs sitzt eine Wasseramsel.

Unter Steinen im ufernahen Bereich kommen ein paar Kleintiere zum Vorschein. Abgeplattet ist der Körper der Steinfliegenlarve. Er bietet der Strömung nur geringen Widerstand. Die Köcherfliegenlarven beschweren ihren Köcher mit Steinchen, damit sie nicht abgeschwemmt werden, während die Larven der Kriebelmücken sich mit Saugnäpfen an den Steinen festhalten.

Der Oberlauf der Sense ist ein Gewässer der Forellenregion, der obersten der vier in der Schweiz vorkommenden Fischregionen, in die ein Fluss eingeteilt und nach der charakteristischen Fischart benannt wird. Das Wasser ist



Der obere Mittellauf der Flüsse heisst – nach dem Leitfisch benannt – Äschenregion (grosses Bild). Die Strömung ist immer noch zügig, doch in Ufernähe können sich schon mehr Wasserpflanzen ansiedeln (oben). Sedimentationsbereiche mit Sand und Kies sowie Erosionsabschnitte mit Prallhängen prägen den Fluss. Eintages- und Köcherfliegen (Mitte), Bachflohkrebs (unten), Wasserkäfer und Schnecken bilden die Kleintierfauna.

kühl und sauerstoffreich, und grober Kies bildet die Sohle. Damit eine Bachforellenpopulation gedeiht, muss ein Gewässer den unterschiedlichen Habitatansprüchen genügen, welche die Art in ihrem Lebenszyklus stellt. Es braucht seichte Stellen über Kies mit einer Korngrösse von einigen Millimetern bis 10 Zentimetern als Laichplätze, eine lockere und gut durchströmte Sohle, in der sich die Eier entwickeln können, untiefe Bereiche mit genug Unterständen, die den Jungfischen Verstecke und Strömungsschutz bieten sowie tiefe Rinnen für ältere Forellen.

Auengebiet von nationaler Bedeutung. Die schattige Schluchtlandschaft hat Anfang April noch den Aspekt des zeitigen Frühlings. In den Krautfluren blühen Pestwurz und Huflattich, unter den

Erlen und Weiden Sumpfdotterblume, Buschwindröschen und Leberblümchen. Je nach Grundwasserstand und Häufigkeit von Überflutungen gedeihen unterschiedliche Pflanzengesellschaften: Pionierkrautfluren, Auengebüsche mit Lavendelweiden, Grauerlenwälder und – da, wo der Boden nur sehr selten unter Wasser steht – Eschen-Mischwälder. Sie beherbergen eine äusserst reichhaltige, teils gefährdete Tier- und Pflanzenwelt. Auf fast nackten Flächen lebt der vom Aussterben bedrohte Kiesbank-Grashüpfer, im niedrigen Weidengebüsch grünt die seltene Tamariske. Auf einer Länge von mehr als 15 Kilometern gestaltet die Sense ein Auengebiet von nationaler Bedeutung.

Gegen Ende der Exkursion verweist Stephan Lussi auf ein zartes Pflänzchen, das seine Wur-



Schon recht gemächlich fließt der Fluss in der Barbenregion (grosses Bild), so etwa in der Aare zwischen Biel und Solothurn.

Die Temperatur steigt im Sommer über 20°C, die Sohle aus Sand und feinkörnigem Kies ist teilweise mit Laichkräutern bewachsen. Schilf säumt streckenweise das Ufer.

Ein träger Strom ist die Brachsenregion (links unten: Brachsen und Döbel), Zuckmückenlarven, Muscheln (2. v. links) und Schnecken leben im Sand und Schlamm des Flussbetts. Aal (3. v. links), Karpfen und Wels (rechts) bieten dem Leitfisch Gesellschaft. In der Naturlandschaft kam dieser Gewässertyp in Alpennähe kaum vor: Die meisten hiesigen Brachsenregionen sind durch Stauhaltung entstanden.

zeln in eine bemooste Felswand geschlagen hat. Es ist ein Alpen-Fettblatt, eine fleischfressende Pflanze. Die Sense oder einer ihrer Zuflüsse hat den Samen aus dem Gebirge hierher gespült. «Dies veranschaulicht schön, wie lebendige Fließgewässer die Landschaft vernetzen», sagt Stephan Lussi. Tatsächlich ist die Sense Teil eines verzweigten Systems von Fließgewässern mit einem nahezu 400 Quadratkilometer grossen Einzugsgebiet. Schwarzwasser, Warme und Kalte Sense, Muschernensense und Seeweidbach, die ihrerseits zum Teil durch national bedeutende Auengebiete fließen, sind mit ihr verbunden. 48 Prozent der in der Schweiz heimischen Steinfliegenarten kommen darin vor, ergab eine Untersuchung in den 1990er-Jahren. Bei den Eintagsfliegen sind es 45, bei den Köcherfliegen immerhin 27 Prozent.

Hindernisse beseitigen. Für flugfähige Insekten ist das Sensesystem ein einziger zusammenhängender Lebensraum. Anders für die Groppe, einem bodenbewohnenden Fisch mit schlechten Schwimmeigenschaften. Bereits eine 20 Zentimeter hohe Schwelle ist für sie ein unüberwindbares Hindernis. Die Sense selbst ist über eine weite Strecke durchgängig, doch in den Zubächen und im Unterlauf wurden im letzten Jahrhundert mehrere Schwellen eingebaut. Eine genetische Untersuchung im Rahmen des Forschungsprojekts «Integrales Flussgebietsmanagement» ergab, dass dies zu einer Aufspaltung der noch bestehenden Groppepopulation geführt hat. In einigen Nebenbächen konnten inzwischen gar keine Groppe mehr nachgewiesen werden. Die Fragmentierung dieser Bäche dürfte dafür zumindest mitverantwortlich sein. «Das zeigt, wie wichtig Massnahmen zur Beseitigung von Wanderbarrieren in den hiesigen Fließgewässern sind», sagt Susanne Haertel. Wenn ein verbauter Fluss revitalisiert werden soll, braucht es Überlegungen zum angestrebten Zustand. Wie soll er danach aussehen, welche Arten könnten davon profitieren? Die Zielvorstellungen unterscheiden sich von Fall zu Fall und hängen vom Gewässertyp ab. Für Flüsse, die in den Voralpen entspringen, kann die Sense als Referenz herangezogen werden. Ein Besuch in der Senseschlucht vermittelt ein Bild davon, wie ein Gewässer dieser Art in Zukunft wieder aussehen könnte – wenn man ihm genügend Raum lässt. Es empfiehlt sich, Fischerstiefel mitzunehmen und zuvor den Wasserstand abzufragen.

Hansjakob Baumgartner

www.bafu.admin.ch/magazin2011-3-3

Standortfaktor Gewässer

(gk) Natürliche oder naturnahe Ökosysteme und die darin lebenden Organismen erbringen Leistungen, die für das menschliche Leben von grosser Bedeutung sind. Dazu gehört beispielsweise das Bereitstellen von sauberem Trinkwasser, von Nahrung und Arzneimitteln. Andreas Hauser vom BAFU plädiert deshalb dafür, die Ökosysteme als Kapital aufzufassen, das Güter produziert und Dienstleistungen erbringt. Die von den Ökosystemen erbrachten Dienstleistungen und dargebotenen Güter werden allerdings nur selten bewusst durch den Menschen wahrgenommen.

Den Gewässern lassen sich verschiedene wichtige Ökosystemleistungen zuschreiben (siehe Grafik). Das Ziel von Gewässerrevitalisierungen ist, mehr Naturnähe und Dynamik in den Gewässerraum zu bringen. Dadurch werden Ökosystemleistungen in Wert gesetzt und Biodiversität erhalten und gefördert. Aus dem Zusammenspiel verschiedener Ökosystemleistungen wie Erholungsleistungen, Identifikationsermöglichung, Mikroklima und Existenzwert der Vielfalt resultiert eine hohe Lebensqualität. Naturnahe Gewässer sind demnach ein wichtiger Standortfaktor.



Alle Bilder: Michel Roggo

Mündet ein Fluss in einen See, vernetzt er sich mit dem Lebensraum der Seeufer. Schilfgürtel, Schwimmblatt- und Laichkrautzone gliedern den Uferbereich (kleine Bilder oben). Er ist Laichgebiet und Kinderstube für zahlreiche Fischarten (groses Bild: Alet oder Döbel mit Schwan; unten links: Karpfen) sowie Lebensraum von Myriaden von Insekten und Brutgebiet vieler Wasservögel.



KONTAKTE
 Susanne Haertel
 Sektion Oberflächengewässer,
 Morphologie und Wasserführung
 BAFU
 031 324 01 65
 susanne.haertel-borer@bafu.admin.ch

Stephan Lussi
 Sektion Arten, Lebensräume, Vernetzung
 BAFU
 031 324 49 94
 stephan.lussi@bafu.admin.ch