

Geschiebe – wenn Steine „fliessen“

„Panta rhei – Alles fliesst“. Wofür könnte diese griechische Weisheit besser stehen als für ein Fließgewässer? Ganz im Sinne dieses Aphorismus' fließen in einem Bach oder Fluss aber nicht bloss das Wasser sondern auch Steine, Kies und Sand. Ein Bach ohne „fliessendes“ Wasser ist kein richtiger Bach, ohne „fliessendes“ Geschiebe aber auch nicht.

Die Redaktion von *natur und mensch* führte zu diesem Thema ein Interview mit Dr. Werner Dönni vom Büro Fischwerk.

Herr Dönni: Was ist Geschiebe?

Werner Dönni: Als Geschiebe werden in der Limnologie und im Wasserbau die auf der Fluss- oder Bachsohle transportierten Feststoffe bezeichnet, wie zum Beispiel Kies und Sand. Andere Feststoffe wie Schwebstoffe und Schwemmholz gehören nicht dazu. Das Geschiebe wird vor allem durch die Zuflüsse und die Ufererosion eingetragen. Es wird bei Hochwasser transportiert, lagert sich anschliessend ab und wird beim nächsten Hochwasser umgelagert oder weiter transportiert.

Wie ist das Geschiebe in einem Fluss wie dem Hochrhein zusammengesetzt?

Es besteht aus verschiedenen Korngrössen. Im Allgemeinen werden – vom Grossen zum Kleinen – Blöcke, Steine, Kies, Sand, Silt und Ton unterschieden. Die Zusammensetzung hängt primär von der Beschaffenheit des Untergrunds im Einzugsgebiet, vom Gefälle und der Abflussmenge ab.

Prinzipiell werden die Korngrössen im Flussverlauf aufgrund der gegenseitigen Reibung laufend kleiner. Während also im steilen Oberlauf grössere Steine – bei einem starken Hochwasser eventuell ganze Steinblöcke – transportiert werden, sind es im flachen Unterlauf meist nur noch die Feinstoffe Sand, Silt und Ton.

Das Geschiebe des Hochrheins stammt aus seinen Zuflüssen, vor der Verbauung der Ufer auch von Uferabbrüchen. Kies und Sand sind die vorherrschenden Korngrössen.

Warum ist Geschiebe wichtig?

Weil Geschiebe bei Hochwasser deponiert, umgelagert und wieder transportiert wird. Dieser Vorgang bildet und formt die Flusssohle, und damit einen grossen Teil der Lebensräume für aquatische Pflanzen und Tiere. Der Geschiebetrieb, also der Transport von Geschiebe, ist deshalb eine wichtige gestaltende Kraft in einem Fließgewässer.



Foto: Toni Vorauner

▲ Natürliches Geschiebe setzt sich aus unterschiedlichen Korngrössen zusammen und wird bei höherem Abfluss immer wieder transportiert. Im Bild der Lech bei Forchach (A).

Gibt es Fischarten, die auf einen funktionierenden Geschiebetrieb angewiesen sind?

Ja, sogar mehrere. Kies ist das wichtigste Laichsubstrat für die Fische der Fließgewässer. Nasen und Barben laichen auf der Kiessohle ab. Ihre klebrigen Eier bleiben gut geschützt in den Kieszweischenräumen haften. Bachforellen und Äschen heben Laichgruben aus, legen ihre Eier hinein und decken sie wieder mit Kies zu. Frisches Wasser strömt langsam durch die Kiessohle und versorgt die Eier mit Sauerstoff. Diese und viele weitere Arten sind auf einen ständigen Nachschub von Kies angewiesen.

Welchen Einfluss hat der Geschiebetrieb auf die natürliche Vernetzung der Gewässer?

Bleibt die Ablagerung von Geschiebe aus, weil der Geschiebetrieb unterbrochen oder die Transportkapazität durch eine Kanalisierung erhöht wird, setzt der folgende Prozess ein: Durch Hochwasser werden die kleineren Korngrössen ständig ausgeschwemmt, die grösseren bleiben liegen. Die Folge ist eine Vergröberung und – wegen des ständigen Austrags – eine Abtiefung der Sohle. Die Zuflüsse münden schliesslich über einen Absturz in das Gewässer und sind für Fische nicht mehr erreichbar. Beispiele von solchen „aufgehängten“ Bachmündungen finden sich zum Beispiel am Alpenrhein oder der Kleinen Emme.



Ist Geschiebe auch hydrologisch von Bedeutung? Ich denke an den Austausch von Grundwasser und Oberflächenwasser?

Auf jeden Fall. In einem natürlichen Fließgewässer wird das Grundwasser durch die Infiltration von Flusswasser ausreichend gut gespiesen. Vom hohen Grundwasserspiegel profitieren u.a. die angrenzenden Auen, aber natürlich auch die Trinkwasserversorgung, die auf ergiebige Brunnen angewiesen ist. Betrachten wir den zuvor erwähnten Prozess etwas genauer. Die Porenräume zwischen dem groben Material verfüllen sich zunehmend mit Schwebstoffen. Dieser Vorgang wird Kolmation genannt. Es bildet sich eine harte Sohlenpflasterung, die schliesslich bei Hochwasser kaum mehr aufgerissen wird. Dadurch wird

► Kies ist das wichtigste Laichsubstrat für die Fische der Fließgewässer. Im Bild Barben beim Ablaichen. Ihre klebrigen Eier entwickeln sich gut geschützt im Kieslückenraum.

Foto: Werner Dönni



auch die Infiltration von Flusswasser ins Grundwasser stark reduziert. Der Grundwasserspiegel sinkt.

Wie kann es zu einem Unterbruch des Geschiebetriebs kommen?

Ein eindrückliches, unschönes Beispiel ist der Hochrhein. Die 13 Stauhaltungen sind eigentliche „Geschiebefallen“. So wird laufend Kies aus der Thur in den Stau Eglisau eingetragen. Seine positive ökologische Wirkung verpufft aber rasch, weil er unweit der Thurmündung liegenbleibt.

Zudem sind die Ufer des Hochrheins weitgehend verbaut. Die Ufererosion fällt somit als Geschiebequelle weg. Noch vor gut 100 Jahren lieferte sie in Rüdlingen einen massgeblichen Anteil an der Geschiebemenge.

Die Geschiebezufuhr aus den Zuflüssen entspricht heute nur noch einem Bruchteil gegenüber dem natürlichen Zustand. Als Ursachen sind auch hier Stauhaltungen und Uferverbauungen zu nennen. Dazu kommen die vielen aus Hochwasserschutzgründen gebauten Kiessammler in den Bächen des Einzugsgebiets.

Kein Wunder also, dass der Geschiebetransport heute unterhalb des Rheinfalls weitgehend zum Erliegen gekommen ist. Wo vor hundert Jahren Zehntausende von Kubikmetern Geschiebe verfrachtet wurden, sind es heute noch ein paar Hundert.

Welchen Einfluss hat das auf die Ökologie?

Betrachten wir als Beispiel die Reuss im Kanton Aargau. Ihr Geschiebe stammt primär aus der Kleinen Emme, die unweit des



▲ Nach einem Hochwasser fallen oft grosse Mengen an Kies an, die in bestimmten Gewässerbereichen (im Bild die Wägitalaria an der Mündung in den Obersee) aus Hochwasserschutzgründen entnommen werden müssen. Dieser Kies sollte den Gewässern an geeigneten Stellen wieder zurückgegeben werden.

Vierwaldstättersees mündet. Es handelt sich dabei vorwiegend um Kies mit Korngrössen kleiner als 10 cm, also ideales Laichsubstrat zum Beispiel für die Äsche, sowie um Sand.

Der Kies der Kleinen Emme bleibt im Flachsee, dem Stau des Kraftwerks Bremgarten-Zufikon, liegen. Folglich fehlt dieser Rohstoff im ansonsten relativ naturnahen Flussabschnitt unterhalb des Kraftwerks. Das massive Geschiebedefizit beeinträchtigt die Fortpflanzung der Äsche hier erheblich. Kiesschüttungen haben nur kurzfristig Erfolg gebracht. Wegen des erwähnten Kolmationsprozesses müssen sie nach wenigen Jahren maschinell aufgerissen werden, sofern sie weiter als Laichplätze dienen sollen. Neben den Fischen leiden natürlich auch die Wirbellosen der Flusssohle.

Kann man den Geschiebetrieb künstlich oder durch Massnahmen an den Kraftwerken reaktivieren?

Sofortmassnahmen sind Kiesschüttungen, wie sie in der Reuss unterhalb Bremgarten gemacht werden. Geeigneter Kies ist aber teuer. Nach einem starken Hochwasser wie etwa 2005 fallen bei den folgenden Unterhaltsarbeiten oftmals grosse Kiesmengen an. Beispielsweise wurden bei Jona an der Reuss nach dem 2005er Hochwasser 130 000 m³ Kies ausgebaggert. Statt den Kies irgendwohin abzuführen, sollte er an geeigneten Stellen dem Gewässer zurückgegeben werden. Oft scheitert dies aber daran, dass die verantwortlichen Behörden nicht auf diesen Kiesegegen vorbereitet sind, also ein entsprechendes Konzept zur Rückgabe ins Gewässersystem fehlt. Da der Kies kaum irgendwo zwischen gelagert werden kann, verschwindet er dann in der Bauindustrie.

Kurzfristig liesse sich auch die Entnahmepaxis bei Kiessammeln ändern. Das dem Sammler entnommene Material sollte dem Gewässersystem dosiert zurückgegeben werden. Eine Praxis, die unter anderem in den Kantonen Aargau und Zürich vielerorts bereits umgesetzt wird.

Bei den Flusskraftwerken wird die Reaktivierung der Geschiebeführung seit längerem diskutiert. Es geht dabei primär um temporäre Stauabsenkungen bei Hochwasser. Diese Massnahme ist aber nicht für jede Anlage geeignet. So muss auch die Mobilisierung von Feinmaterial aus den Stauräumen beachtet werden.

Schliesslich kann auch das Aufheben von Uferverbauungen, also das Zulassen von Uferanrissen an geeigneten Stellen, zur Sanierung eines Geschiebedefizits beitragen.

Die neue Gesetzgebung im Gewässerschutz ermöglicht es den Vollzugsbehörden, solche Massnahmen vermehrt um- und durchzusetzen.

Wenn Sie an die Revitalisierung unserer Gewässer denken, welchen Stellenwert hat für Sie dabei das Thema Geschiebe?

Die Geschiebedynamik ist einer von mehreren zentralen Prozessen im Ökosystem eines Fließgewässers. Ihre Reaktivierung ist daher eine unabdingbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Revitalisierung. Nur so kann ein ausreichend grosses Habitatangebot und eine standortgerechte Artenvielfalt erreicht werden.

Natürlich muss die Reaktivierung abgestimmt auf den Hochwasserschutz und die Energienutzung erfolgen. In den meisten Fällen ist dies auch möglich. Eine entsprechend umsichtige Planung ist aber notwendig.

Entscheidend ist für mich der Grundsatz, dass der Kies dem Fluss oder Bach gehört. Wird er irgendwo aus irgendeinem Grund entnommen, muss er an einem geeigneten Ort auf geeignete Art zurückgegeben werden. Ein Stein im Wasser ist mehr Wert als hundert an Land.

Herr Dönni, wir danken Ihnen für dieses Gespräch.



Werner Dönni

ist selbständiger Fischerei- und Gewässerbiologe sowie Geoinformatiker. Er hat langjährige Erfahrungen in den Bereichen Revitalisierungen, Habitatökologie, Restwassermanagement und Fischwanderungen.

Werner Dönni

Fischwerk
Himmelrichstrasse 8
6010 Kriens
Tel. 041 310 10 43
info@fischwerk.ch
www.fischwerk.ch