



## Kohlenstoff auf Wanderschaft

16. November 2018 | Irene Bättig  
Themen: Ökosysteme

**Erstmals haben Forschende der Eawag und der Universität Zürich verdeutlicht, wie viel Kohlenstoff zwischen verschiedenen Ökosystemen transportiert wird. Die weltweite Metaanalyse zeigt, dass diese Flüsse sehr gross sein können und bis anhin unterschätzt wurden.**

Wer kennt die Szene nicht aus Tierdokumentationen: Eine Gnu-Herde auf Wanderschaft durchquert einen Fluss. Doch wegen des hohen Wasserstands schaffen es nicht alle Tiere ans andere Ufer und einige ertrinken. Dass dabei grosse Mengen Kohlenstoff vom Grasland ins Gewässer eingetragen werden, bedenkt der Betrachter kaum. Anders Florian Altermatt und sein Team an der Eawag und der Universität Zürich. Unterstützt vom Schweizerischen Nationalfonds quantifizierten die Forschenden in einer aufwändigen Metaanalyse, wie viel Kohlenstoff zwischen verschiedenen Ökosystemen ausgetauscht wird. «Einige Frachten sind grösser als erwartet», erklärt Postdoktorandin Isabelle Gounand, Erstautorin der Studie. «In gewissen Ökosystemen sind die Kohlenstoffeinträge aus anderen Lebensräumen sogar ähnlich gross wie lokale Umsätze», sagt Gounand.

### Aufwendige Datensammlung

Der Kohlenstoff wird auf verschiedenen Wegen zwischen Ökosystemen verfrachtet. Während der Eintrag von Laubstreu in Gewässerökosystemen bereits als wichtige Kohlenstoffquelle anerkannt ist, sind andere Kohlenstoffflüsse und deren Einfluss auf die Ökosysteme noch weniger untersucht. Zum Beispiel wenn Seetang ans Ufer geschwemmt wird oder wenn Eintagsfliegen, deren Larven im Wasser heranwachsen, zu Tausenden über den nahegelegenen terrestrischen Ökosystemen flügge werden. Die Gruppe von Altermatt durchforstete wissenschaftliche Studien zu solchen räumlichen Prozessen. Zum Vergleich analysierten die Forschenden auch Daten zum lokalen Kohlenstoffkreislauf innerhalb eines Ökosystems: Wie viel Kohlenstoff wird durch Primärproduktion gebunden, wie viel durch die

Atmung von Lebewesen oder durch den Abbau von Biomasse wieder freigesetzt?

Die Suche nach relevanten Studien gestaltete sich allerdings viel schwieriger als erwartet. Weil einige Publikationen schon länger zurücklagen und aus mehreren Fachgebieten stammten, unterschied sich die Terminologie teilweise erheblich. So fanden die Forschenden erst im Verlauf der Recherchen heraus, nach welchen Stichworten sie überhaupt suchen mussten. Insgesamt durchleuchteten sie tausende von Publikationen. Und in etwa 600 fanden sie Daten, die sich für die Quantifizierung der Kohlenstoffflüsse verwerten liessen.

### **Neue Bedeutung**

«Bei einigen der untersuchten Studien handelte es sich um sehr spezifische, teilweise auch nur wenig beachtete Arbeiten», so Altermatt. Durch das Zusammenführen der Resultate in einer Metaanalyse konnten die Forschenden nun aber in der Summe wichtige Erkenntnisse ableiten: In Seen, Flüssen und in benthischen Meeresökosystemen kann etwa gleich viel Kohlenstoff aus benachbarten Ökosystemen eingetragen werden, wie lokal gebunden, veratmet oder bei Abbauprozessen freigesetzt wird. Umgekehrt ist es in Wäldern oder im Wiesland: Wegen der sehr hohen Primärproduktion in terrestrischen Ökosystemen sind die lokalen Kohlenstoffflüsse hier um zwei bis drei Zehnerpotenzen grösser als die Importe aus benachbarten Lebensräumen.

Meist wird der Kohlenstoff passiv durch Wind, Absinken oder Gezeiten verfrachtet. Aktiver Transport finden statt, wenn beispielsweise Insekten im Lauf ihres Lebenszyklus unterschiedliche Ökosysteme bewohnen, wenn Tiere wie Gnus migrieren oder auf Nahrungssuche gehen – etwa ein Nilpferd, das in der Savanne frisst und später sein Geschäft im Wasser verrichtet.

### **Grosse Abhängigkeiten**

«Wenn wir die Prozesse in Ökosystemen und deren Funktion untersuchen, müssen wir die Kohlenstoffflüsse zwischen den verschiedenen Lebensräumen stärker berücksichtigen», schliesst Altermatt. Durch die enge Kopplung seien Ökosysteme verletzlich gegenüber Veränderungen in benachbarten Ökosystemen. Wird etwa aus Wald Landwirtschaftsland, sinkt der Kohlenstoffeintrag in benachbarte Gewässer, die Nahrungskette und die Lebensgemeinschaft im Gewässer verändern sich. Oder zurück zu den Gnus: Schneidet eine neue Strasse ihren Weg durch einen Fluss ab, fehlt dort plötzlich eine Kohlenstoffquelle.

Diese vielschichtigen natürlichen Transportprozesse betreffen nicht nur den Kreislauf von Kohlenstoff, sondern auch von Nährstoffen wie Stickstoff oder Phosphor. Aber dies wären Themen für weitere Studien.



*Eintagsfliegen und viele andere Insekten entwickeln sich als Larven in Seen und Teichen. Einmal ausgewachsen, fliegen sie auch in terrestrische Lebensräume, wo sie eine Kohlenstoffquelle darstellen.*

*(Foto: Florian Altermatt)*



*Laubstreu aus umliegenden Hecken und Wäldern ist eine wichtige Kohlenstoffquelle für Flüsse.*

*(Foto: Florian Altermatt)*

## Publikation

Isabelle Gounand, Chelsea J. Little, Eric Harvey, Florian Altermatt, Cross-ecosystem carbon flows connecting ecosystems worldwide, Nature Communications (open access): Doi: [10.1038/s41467-018-07238-2](https://doi.org/10.1038/s41467-018-07238-2)

## Kontakt



**Florian Altermatt**

Tel. +41 58 765 5592

[florian.altermatt@eawag.ch](mailto:florian.altermatt@eawag.ch)

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/kohlenstoff-auf-wanderschaft>