

Es brodeln im Delta

Ist das riesige Donaudelta eine Kohlenstoffs Senke oder -quelle? Das Wasserforschungsinstitut Eawag und das rumänische Institut GeoEcoMar haben den Ausstoss der Treibhausgase gemessen – mit erstaunlichen Resultaten.

VON MATTHIAS MEILI
BILDER BERNHARD WEHRLI

Die grossen Feuchtgebiete der Erde sind wegen ihrer Artenvielfalt besonders wertvolle Lebensräume, aber zumeist bedroht – so auch das Donaudelta am Schwarzen Meer. Dieses umfasst zwischen der Stadt Tulcea und dem Schwarzen Meer rund 5800 Quadratkilometer und entspricht damit etwa zehn Mal der Fläche des Genfersees. Sein noch relativ unangetasteter Zustand hebt das Donaudelta unter allen anderen Flussmündungen speziell heraus.

Das Delta wird von drei Hauptarmen gespeist und verästelt sich in unzählige schwach durchflossene Altarme und aneinandergereihte Flachseen. Die Biodiversität ist atemberaubend, mehr als 320 Vogelarten hausen hier oder finden einen Zwischenhalt auf ihren Wanderungen. Insgesamt dürften rund 3000 Tierarten im Delta leben. Und in den Röhrichtern und Auenwäldern, auf den schwimmenden Inseln, an und in den vielen Seen sowie in den Altarmen gedeihen rund 1000 Pflanzenarten; ja, es gibt hier sogar extreme Trockenbiotope, etwa auf Sanddünen.

Unter dem Aspekt des Klimawandels geraten die Deltas noch mehr in den Fokus des Interesses, weil die Flüsse hier Unmengen organisches Material und somit gebundenen Kohlenstoff ablagern. Aber was passiert mit diesem Kohlenstoff? Bleibt er hier, und wird das Delta so zu einer Kohlenstoffs Senke? Oder ist das Gebiet eher eine Kohlenstoffquelle, weil unzählige Mikroorganismen das zugeführte Material veratmen? Der Schweizer Geochemiker Bernhard Wehrli und seine rumänischen Partner vom Institut GeoEcoMar in Bukarest sind diesen Fragen im Rahmen des Forschungsprogramms «Estrom» nachgegangen. «Die Feuchtgebiete», erklärt Wehrli sein Forschungsinteresse, «sind eigentlich ein Scharnier im Kohlenstoffkreislauf. Hier entscheidet sich ganz wesentlich, was wieder in die Atmosphäre gelangt.»

«Grosse biologische Kläranlage»

Bernhard Wehrli, der eine Professur für aquatische Chemie am Departement für Umweltwissenschaften der ETH Zürich innehat und auch im Direktorium der Eawag Einsitz nimmt, erforscht die Abläufe und Prozesse in diesem Gebiet schon lange. In seinen früheren Arbeiten

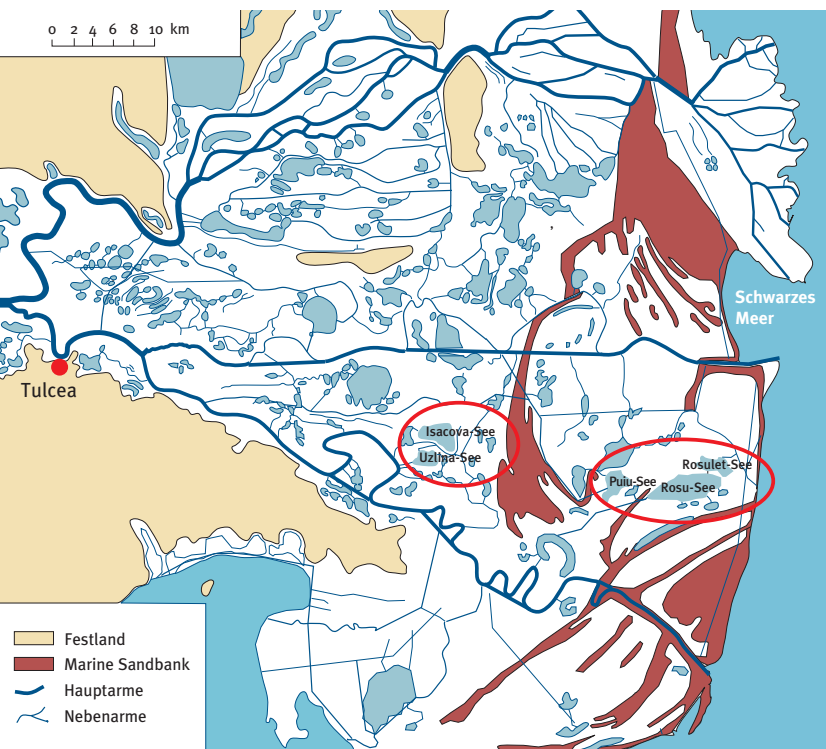
etwa hat seine Gruppe herausgefunden, dass die Flachseen Nährstoffs Senken sind und weit mehr als die Hälfte der durch die Donau eingetragenen Nährstoffe fixieren – durch Pflanzenaufnahme, durch biologischen Abbau sowie mittels Einlagerung in die Sedimente. «Wir können das Donaudelta auch als grosse biologische Kläranlage begreifen», sagt Wehrli.

Ideales Ökosystem

Im Estrom-Projekt mit dem schnellen Namen Wasedy (Water and SEDiment DYNamics affecting nutrient cycles and greenhouse gas emissions in the Danube Delta) wurden erstmals die Konzentrationen der Treibhausgase Methan, CO₂ und Lachgas in den beiden Seensystemen Uzlina-Isacova und Puiu-Rosu-Rosulet (siehe Karte) gemessen. Gleichzeitig wurden auch die Nährstoffeinträge und die Sedimentierungsraten erhoben.

Die ausgewählten Seengruppen eignen sich besonders gut, weil dabei ein Flachsee nach dem anderen an einem Nebenarm der Donau aufgereiht ist. Die Messwerte verändern sich so je nachdem, an welcher Stelle der See folgt und wie weit entfernt er dementsprechend vom Hauptfluss ist (der ja die Hauptquelle von organischem Material ist, das diesen Seen zugeführt wird). Auch die Auswirkungen der Seentiefe, der Bepflanzung am Rande oder andere Einflüsse lassen sich durch die Ähnlichkeit der Systeme hervorragend studieren – ein wahres Paradies für einen Ökosystemforscher.

Die Möglichkeit, hier zu arbeiten, war laut Wehrli mit ein Grund, wieso sich der



Feldarbeit in einem Naturparadies: In fünf Seen des Donaudeltas (Karte, rot eingekreist), darunter im Rosu-See (Karte und Seite 15), wurden die Methanproduktion und die Nährstofffreisetzung gemessen. Rechts füllt ETH-Studentin Anna Doberer Sedimentproben in eine Analyseplatte.





www.christian-dinkel.ch

renommierte Seenforscher so stark im Projekt engagierte, obwohl in den Estrom-Richtlinien festgehalten ist, dass die Arbeit von rumänischen Wissenschaftlern durchgeführt werden müssen und Wehrli somit niemanden von seiner Gruppe am Seenforschungslabor Kastanienbaum darauf ansetzen konnte. «Ohne diese Zusammenarbeit mit den Rumänen hätten wir möglicherweise gar keinen Zugang in dieses begehrte Forschungsgebiet», sagt Wehrli.

Weniger CO₂ im Frühling

An vier Daten in den Jahren 2005 und 2006 kreuzten die rumänische Doktorandin Alina Pavel und ihr Team mit dem Delta-Forschungsschiff «Istros» auf einer ausgeklügelten Route über die Seen und nahm die Gaskonzentrationen knapp über der Seenoberfläche mit Hilfe eines speziellen Online-Gasmess-Systems auf. Herausgekommen ist eine Emissionskarte der untersuchten Deltaseen. «Es war sehr eindrucksvoll, wie sich der Ausstoss der Treibhausgase mit wachsender Distanz zum Donau-Hauptarm graduell veränderte», fasst Wehrli zusammen. So stiegen bei der Messung vom Herbst 2005 die

CO₂-Emissionen an, je weiter weg der See vom Hauptarm entfernt war, während der Ausstoss von Lachgas und Methan abnahm. Im Mai 2006 dagegen, als der Fluss bedeutend mehr Wasser und damit auch mehr organisches Material zuführte, zeigte sich ein anderes Bild: Der CO₂-Ausstoss nahm ab, je weiter weg vom Hauptarm gemessen wurde, ebenso der Methan-Ausstoss, die Lachgas-Werte nahmen dagegen zu.

Die Interpretation der Resultate wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen, denn der Ausstoss der Treibhausgase ist nicht nur von der Distanz zum Hauptarm abhängig. Beim Methan etwa, einem noch effektiveren Treibhausgas als Kohlendioxid, zeigt sich, wie wichtig die lokalen Bedingungen sind. «In tieferen Seen», erklärt Wehrli, «wird Methan oxidiert, in flachen Gewässern wird es eher in Form von Gasblasen an die Oberfläche steigen.» Und natürlich ist der Zeitpunkt der Messung ausschlaggebend. Im Frühling, wenn der Fluss viel Wasser und damit organisches Material bringt, sind die anderen Faktoren nicht mehr ausschlaggebend. Der grösste Kohlendioxidausstoss erfolgt

«Viele Projektpartner sind Freunde geworden»

Für Nicolae Panin, Direktor des Nationalen Instituts für Meeresgeologie und Geoökologie (GeoEcoMar) und Mitglied der Leitungsgruppe von Estrom, haben sowohl die Rumänen als auch die Schweizer vom Programm profitiert.

Sind Sie zufrieden mit dem Programm?

Zufrieden ist nicht das richtige Wort. Ich glaube, das Programm ist sehr gelungen. Wir haben eine ausgezeichnete Zusammenarbeit erreicht. Das Schönste war, dass sich die beiden Seiten so gut verstanden haben. Viele Projektpartner sind Freunde geworden. Ich bin sicher, dass viele Projekte nach Abschluss des Programms weitergeführt werden.

Was hat das Programm Rumänien gebracht?

Wir hatten die Gelegenheit, mit ausgezeichneten Forschern zusammenzuarbeiten, konnten von ihrem Wissen profitieren und hatten Zugang zu ihren professionellen Labors. Insbesondere für die Jungen war das sehr wichtig: Sie haben neue Techniken und einen hohen Forschungsstandard kennen gelernt. Ausserdem konnten wir dank der Schweizer Unterstützung unsere Ausrüstung verbessern. Im Gegenzug haben wir den Schweizer Kollegen die Türen zu Gebieten geöffnet, die sie nicht haben, beispielsweise das Donaudelta, das Schwarze Meer und die Küstenzone.

Wie haben sich die Forschungsbedingungen seit Ceausescus Sturz verändert?

Das ist kein Vergleich. Die Lebensbedingungen und die Moral zu Ceausescus Zeiten waren katastrophal. Wer das nicht erlebt hat, kann sich nicht vorstellen, wie das war. Auch die Sozialisten nicht. Wir hatten einen verrückten Diktator ohne jegliche Kultur. Während 20 Jahren waren wir von der westlichen Welt abgeschnitten, hatten keinen Zugang zu modernen Technologien. Jeder bekam gleich wenig, egal, ob er etwas geleistet hatte oder nicht. Heute gibt es viel mehr Geld für die Forschung, aber man muss darum kämpfen. em

dann meist in dem See, der am nächsten zum Hauptarm liegt, weil dort das meiste Material liegen bleibt.

Die Erkenntnisse aus dem Wasedy-Projekt sind hochaktuell: «Wir wissen jetzt, dass Feuchtgebiete eher Kohlenstoffquellen sind und keine Senken», sagt Bernhard Wehrli. «Wenn die Feuchtgebiete zum Beispiel auf der nördlichen Halbkugel immer grösser werden, weil Permafrostgebiete in Sibirien oder Kanada aufweichen, könnten die Resultate des Projektes Wasedy zukunftsweisende Bedeutung erhalten.» ■

