

Pressemitteilung

Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) im Forschungsverbund Berlin e.V.
Jan Zwilling

01.10.2024

<http://idw-online.de/de/news840620>

Forschungsergebnisse
Biologie, Umwelt / Ökologie
überregional



Leibniz-Institut für Zoo-
und Wildtierforschung
IM FORSCHUNGSVERBUND BERLIN E.V.

Die Vorhersage von Flusssynamiken mit Hilfe stabiler Isotope kann die Gesundheit von Ökosystemen verbessern

Ein internationales Wissenschaftsteam hat bedeutende Fortschritte beim Verständnis von Flusssynamiken erzielt. Das Team nutzte Techniken der Isotopenhydrologie (Messung von stabilen Isotopen in Wassermolekülen), um den Beitrag verschiedener Wasserquellen zum Flusslauf zu klären. Die Forschungen liefern wichtige Erkenntnisse für das Ökosystemmanagement und die Bewertung hydrologischer Risiken. Die Forschungsergebnisse sind in der renommierten Fachzeitschrift „Nature Water“ veröffentlicht.

Die Forschungsergebnisse sind das Ergebnis einer Zusammenarbeit von Wissenschaftler:innen des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (Leibniz-IZW) mit der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEO) in Wien, der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Deutschland und der Universität Stellenbosch in Südafrika. Das Team analysierte die stabilen Isotope von Sauerstoff und Wasserstoff in Wassermolekülen aus 136 Flüssen und 45 großen Einzugsgebieten weltweit. Dr. David Soto, Wissenschaftler und Isotopenspezialist am Leibniz-IZW, unterstützte die Modellierung von Isotopendaten aus Niederschlägen und deren Validierung für die Berechnung des dynamischen Wasserrückhaltungsindikators (Wasserretention), der für die Darstellung der Flusssynamik wesentlich ist. Die Wasserretention beschreibt das Zurückhalten, Speichern und Verteilen von Niederschlägen. Ein hoher Wasserrückhalt bedeutet eine langsame Wasserbewegung durch die Einzugsgebiete und damit eine langsamere Reaktion auf hydroklimatische Ereignisse. Ein niedriger dynamischer Wasserrückhalt hingegen bedeutet eine schnelle Wasserbewegung, also eine viel schnellere Reaktion auf solche Ereignisse, die dann die Gefahr von Überschwemmungen deutlich erhöhen.

Das Team ermittelte die Faktoren, die den dynamischen Wasserrückhalt beeinflussen, darunter Änderungen in der Landnutzung, wie landwirtschaftlicher Anbau und Waldbedeckung, und Klimaänderungen, insbesondere Lufttemperatur und Niederschläge. Diese Faktoren wirken sich erheblich darauf aus, wie sich das Wasser durch Flusseinzugsgebiete bewegt und beeinflussen das „Alter“ des Wassers in den Flüssen und die Dynamik des Abflusses. „Durch den Einsatz von Modellen zur Vorhersage von Niederschlagsisotopendaten konnten wir den dynamischen Wasserretentionsindikator genau berechnen, der für das Verständnis der Flusssynamik entscheidend ist“, sagt Soto. „Unsere Validierung dieser Modelle gewährleistet ihre Zuverlässigkeit und liefert wertvolle Erkenntnisse darüber, wie sich Klimawandel und Landnutzungsmuster auf Flusssysteme auswirken. Die Überwachung stabiler Isotope in natürlichen Wassersystemen ist von entscheidender Bedeutung für die Vorhersage und Abschwächung hydrologischer Risiken, um die Bewirtschaftung unserer natürlichen Ressourcen zu verbessern.“

Flüsse sind für die Erbringung vielfältiger Ökosystemleistungen von entscheidender Bedeutung. Sie ernähren Tier- und Pflanzengemeinschaften in den Flüssen, liefern wichtige Nährstoffe für die Meeresumwelt, stellen Transportwege für den Handel bereit, erzeugen Strom aus Wasserkraft und bieten Erholungsmöglichkeiten. Selbst in Trockenperioden fließen die Flüsse oft weiter, da sie aus verschiedenen Quellen gespeist werden, darunter direkte Niederschläge, Oberflächenabfluss, Durchfluss durch den Boden und Grundwasser. Klimawandel und Landnutzungsänderungen verändern die Wasserbewegung in den Flusseinzugsgebieten erheblich und wirken sich auf das „Alter“ des Wassers in

den Flüssen aus. Dieses Phänomen, das mit der Alterung von Flüssen vergleichbar ist, hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Leistungen, die Flüsse erbringen. So hat beispielsweise der niedrige Wasserstand des Rheins im europäischen Sommer 2023 den Waren- und Dienstleistungsverkehr unterbrochen, weil konventionelle Schiffe nicht mehr fahren konnten, was deutlich macht, wie wichtig das Verständnis dieser Dynamik für die Praxis ist. Einzugsgebiete mit geringer dynamischer Wasserrückhaltung sind anfälliger für hydrologische Extreme wie Dürren und Überschwemmungen. Daher ist der dynamische Wasserrückhalt ein entscheidender Indikator für die Bewertung hydrologischer Risiken und hilft bei der Vorhersage und Eindämmung der Auswirkungen von Klima- und Landnutzungsänderungen auf Flusssysteme.

Es ist von größter Bedeutung, dass Flüsse weiterhin ihre wichtigen Leistungen für Ökosysteme und die menschliche Gesellschaft erbringen können. Durch das Verständnis und die Überwachung von Wasserrückhalt und Abflussdynamik wird es einfacher, sich an die Herausforderungen eines sich ändernden Klimas und sich verändernder Landnutzungsmuster anzupassen und diese geschickter zu bewältigen.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. David Soto
Wissenschaftler in der Abteilung für Evolutionäre Ökologie
Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (Leibniz-IZW)
Telefon: +49 (0)30 5168520
E-Mail: soto@izw-berlin.de

Originalpublikation:

Vystavna Y, Chavanne L, Harjung A, Soto DX, Watson A, Miller J, Cullmann J (2024): Predicting river flow dynamics using stable isotopes for better adaptation to climate and land-use changes. *Nature Water* 2, 741–748 (2024). DOI: [10.1038/s44221-024-00280-z](https://doi.org/10.1038/s44221-024-00280-z)



Der für Wildtiere wichtige Ishasha-Fluss verläuft entlang der Grenze zwischen Uganda und der Demokratischen Republik Kongo. Derartige Stellen sind für die Probenahme und Analyse sehr wichtig.

David Soto

David Soto/Leibniz-IZW