

Spuren der Industrie im Wasserturm Asiens

30.06.2026, 14:22 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*



Das Tibetische Hochland, zusammen mit der Hindukusch-Karakorum-Himalaya-Region, verfügt über mehr Schnee und Eis als jede andere Region auf der Erde, ausgenommen der Polarregionen. Aufgrund dessen reagiert die Hochgebirgsregion besonders empfindlich auf Klimaänderungen, wodurch ihr bei der Analyse der Klimaauswirkungen eine besondere Bedeutung zukommt. In den vergangenen Jahren haben sich Forschende des DFG-Graduiertenkollegs TransTiP mit den Veränderungen der dortigen Geoökosysteme befasst.

„Unsere Ergebnisse entschlüsseln das komplexe Zusammenspiel von natürlichen und anthropogenen Klimaantrieben, auf die sogar See-Ökosysteme abgelegener Regionen ganz empfindlich reagieren, und deren Auswirkungen in Seesedimenten archiviert werden“, sagt Professorin Antje Schwalb, Leiterin des Instituts für Geosysteme und Bioindikation der TU Braunschweig und Sprecherin des Graduiertenkollegs TransTiP. „Außerdem freue ich mich, dass die Neugier und Ausdauer, mit der unser ehemaliger Doktorand Wengang Kang dieses Thema vorangebracht hat, nun mit einer Veröffentlichung in Nature Communications belohnt wird.“

Rekonstruktion vergangener Klima- und Umweltveränderungen

Um zu untersuchen, wie natürliche und vom Menschen verursachte Klimatreiber die Ökosysteme der Seen auf dem Tibetischen Plateau geprägt haben, rekonstruierten die Forschenden anhand von Seesedimenten Umwelt- und ökologische Veränderungen im Nam Co, dem drittgrößten See dieser Region. Der rund 2.000 Quadratkilometer große See befindet sich auf einer Höhe von 4.720 Metern über dem Meeresspiegel. Geochemische Indikatoren, darunter Titan, dienten zur Rekonstruktion der Schwankungen der südasiatischen Monsunniederschläge, während fossile Reste von Kieselalgen und Pigmenten die langfristigen ökologischen Reaktionen im See dokumentierten.

„Dieser Ansatz lieferte einen detaillierten Überblick darüber, wie das Ökosystem des Sees auf vergangene Klima- und Umweltveränderungen reagierte“, sagt Dr. Wengang Kang, Erstautor der Studie.

Zusätzlich nutzte das internationale Forschungsteam einen sogenannten „Climate-Fingerprinting“-Ansatz, eingebracht von Céline Bonfils vom Lawrence Livermore National Laboratory, USA. Dafür werteten die Forschenden Simulationen mehrerer Erdsystemmodelle aus, die die Klimaentwicklung der vergangenen 1.000 Jahre nachbilden. So konnten sie natürliche Klimaschwankungen von Veränderungen unterscheiden, die durch äußere Einflüsse verursacht wurden. Auf diese Weise ließ sich bestimmen, welchen Anteil unter anderem Vulkanausbrüche, Veränderungen der Erdbahnparameter, Treibhausgase und von Menschen verursachte Luftverschmutzung an den beobachteten Klimaschwankungen haben.

Weniger Eis, mehr Gletscherschmelzwasser

Die Studie zeigt, dass vor allem zwei große klimatische Prozesse den Wasserhaushalt des Tibetischen Plateaus und die See-Ökosysteme im Verlauf der vergangenen tausend Jahre maßgeblich geprägt haben.

Der erste Prozess bezieht sich auf die Temperatur. Vor der Industrialisierung kühlten Vulkanausbrüche das Klima immer wieder ab und beeinflussten somit das Ökosystem im See. Seit dem 19. Jahrhundert hat die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung diesen Mechanismus jedoch grundlegend verändert: Der See ist kürzer durch Eis bedeckt, mehr Gletscherschmelzwasser fließt hinzu. Dadurch wurden ökologische Veränderungen ausgelöst: etwa eine starke Umstrukturierung der Kieselalgen-Gemeinschaften sowie das Entstehen ökologischer Bedingungen, die in früheren Warmphasen nicht zu beobachten waren.

Im zweiten Prozess stehen die Niederschläge im Fokus. Veränderungen der Lage der innertropischen Konvergenzzone (ITCZ), einem langgestreckten Tiefdruckgebiet in Äquatornähe, bestimmten, wie viele Monsunregenfälle das Tibetische Plateau erreichten. Dadurch beeinflussten sie den Salzgehalt der Seen und die Zusammensetzung der Kieselalgen, die empfindlich auf Veränderungen des Salzgehalts reagieren. In der Zeit vor der Industrialisierung wurde dieser Mechanismus vor allem durch Vulkanausbrüche sowie Veränderungen der Erdbahnparameter gesteuert, die das Klima unterschiedlich beeinflussten. Im Industriezeitalter führten vom Menschen verursachte Sulfat-Aerosole aus Europa und Nordamerika, die beispielsweise bei der Verbrennung von Kohle und Erdöl entstehen, dazu, dass sich diese Zone außergewöhnlich weit nach Süden verschob. Dies löste Mitte des 20. Jahrhunderts die schwerste Dürre aus, die die Forschenden in ihrer Rekonstruktion nachweisen konnten. Strengere Vorschriften zur Luftreinhaltung und die seit den 1970er-Jahren anhaltende Erwärmung durch Treibhausgase sorgten dafür, dass sich die Niederschlagsmengen rasch erholten und der Salzgehalt der Seen stark sank.

Von der Vergangenheit über die Gegenwart in die Zukunft

„Unsere Ergebnisse liefern Belege dafür, dass anthropogene Einflüsse einige der abgelegensten und klimasensibelsten Ökosysteme der Welt grundlegend umgestalten. Darüber hinaus deuten unsere Erkenntnisse darauf hin, dass diese Veränderungen wahrscheinlich anhalten werden, wenn sich die Erwärmung der Erde, der Verlust von Gletschern und hydroklimatische Verschiebungen verstärken“, betont Dr. Wengang Kang.

Künftige Forschung

Mithilfe der im Rahmen einer internationalen Bohrkampagne gewonnenen Tiefbohrkerne aus dem Nam Co können die Forschenden nun weiter untersuchen, wie klimatische Einflüsse und Seeökosysteme über mehrere Glazial-Interglazial-Zyklen hinweg miteinander interagierten. Gleichzeitig wird die zukünftige Forschung darauf abzielen, die Rekonstruktion von Ökosystemen aus der Vergangenheit mit aktuellen Beobachtungen und Klimaprognosen zu verknüpfen. Damit spannen die Wissenschaftler*innen einen Bogen von der Vergangenheit über die Gegenwart in die Zukunft, um so Ökosystemveränderungen besser zu verstehen. Dies könnte auch die Prognosen darüber verbessern, wie tibetische Seen auf die anhaltende Erwärmung, den Gletscherschwund und die sich verändernde Monsundynamik reagieren könnten.

Das Graduiertenkolleg TransTip

„TransTiP“ steht für „Geo-ecosystems in transition on the Tibetan Plateau“. Das Graduiertenkolleg beschäftigte sich seit 2018 mit den Veränderungen der Geoökosysteme auf dem Tibetischen Plateau in China. Hauptaugenmerk wurde auf die Erforschung der Sedimentflüsse, Kohlenstoffflüsse sowie Wasserverfügbarkeit und Wasserqualität im und um den See Nam Co gelegt. Die Kooperation von deutschen und chinesischen Einrichtungen unter Federführung der Technischen Universität Braunschweig wurde bis Ende 2023 durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

wissenschaftliche Ansprechpartner:
Prof. Dr. Antje Schwalb
Technische Universität Braunschweig
Institut für Geosysteme und Bioindikation

Langer Kamp 19c
38106 Braunschweig
Tel.: +49 531 391-7241
E-Mail: antje.schwalb@tu-braunschweig.de
www.tu-braunschweig.de/igeo

Originalpublikation:

Wengang Kang, Celine Bonfils, Rui Li, Patrick Rioual, Jianbao Liu, Sten Anslan, Paula Echeverría-Galindo, Anja Schwarz, Bernd Wünnemann, Philipp Hoelzmann, Andrea Lami, Lingxin Huang, Nicole Börner, Junbo Wang, Guangjie Chen, Fahu Chen, Antje Schwalb: Forced changes in a Tibetan lake ecosystem over the past millennium. Nature Communications (25 June 2026)
<https://doi.org/10.1038/s41467-026-74760-z>

Technische Universität Braunschweig

BiancaLoschinsky (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

0531 391-2141

b.loschinsky@tu-braunschweig.de

News-ID: 1316566 • Views: 90 (Stand: 09.08.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1316566/Spuren-der-Industrie-im-Wasserturm-Asiens-idw.html>