

## Nature: wie Wälder mit mehr Kohlendioxid umgehen

Langjährige Freilandmessungen erlauben umfassenden Blick auf die Klimawandelreaktion eines großen Ökosystems / Wassernutzungseffizienz stärker gestiegen als in der Theorie



Flugaufnahme vom Morgan-Monroe State Forest in Indiana, einem von sieben Messstandorten in den USA. (Foto: Jennifer Hutton)

**Während die Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre steigt, erhöhen Wälder ihre Wassernutzungseffizienz: Sie können mehr von dem Gas aufnehmen, ohne dabei aber mehr Wasser zu verlieren. Wie langfristige Messungen an vielen Waldstandorten der Nordhalbkugel zeigen, reagieren die Spaltöffnungen an der Blattoberfläche auf mehr Kohlendioxid – ein Beispiel für Strategien von Ökosystemen, mit Veränderungen umzugehen. Forscher aus den USA und des KIT beschreiben die Untersuchung nun in der Zeitschrift „Nature“. (DOI: 10.1038/nature12291)**

Pflanzen binden bei der Photosynthese Kohlendioxid aus der Atmosphäre. Während sie das Kohlendioxid durch die geöffneten Spaltöffnungen ihrer Blätter aufnehmen, entweicht Wasserdampf. Das Verhältnis zwischen dem so transpirierten Wasser und dem fixierten Kohlenstoff, die sogenannte Wassernutzungseffizienz, stellt einen wesentlichen Indikator der Ökosystemfunktion dar und spielt eine Schlüsselrolle im globalen Wasser-, Energie- und Kohlenstoffkreislauf. Eine Gruppe von Wissenschaftlern, unter ihnen der Leiter des



KIT-Zentrum Klima und Umwelt:  
Für eine lebenswerte Umwelt

**Monika Landgraf**  
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-47414  
Fax: +49 721 608-43658  
E-Mail: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu)

### Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis  
PKM – Themenscout  
Tel.: +49 721 608 41956  
Fax: +49 721 608 43658  
E-Mail: [schinarakis@kit.edu](mailto:schinarakis@kit.edu)

Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Professor Hans Peter Schmid, hat den Austausch von Wasser und Kohlenstoff im Ökosystem erstmals anhand von langfristigen Messungen im Freiland untersucht.

Gemeinsam mit Kollegen von der Harvard University, der Ohio State University und der Indiana University sowie dem USDA Forest Service wertete Schmid Messungen an insgesamt sieben Waldstandorten im Mittelwesten und Nordosten der USA aus und verglich diese mit vierzehn weiteren Waldstandorten auf der Nordhemisphäre. Die Wälder repräsentieren drei verschiedene, für die gemäßigten und kaltgemäßigten Zone der Nordhalbkugel typische Artenzusammensetzungen und werden nicht aktiv bewirtschaftet. Die Auswertung der Messungen zeigt eine deutliche Steigerung der Wassernutzungseffizienz in den vergangenen zwei Jahrzehnten. Um diese Entwicklung zu erklären, prüften die Forscher verschiedene konkurrierende Hypothesen. Neben der gestiegenen Kohlendioxidkonzentration betrachteten sie auch Faktoren wie die zunehmende Verfügbarkeit von Stickstoff, Veränderungen der Vegetationsstruktur durch Wachstum, die mechanische und thermische Kopplung zwischen Baumkrone und Atmosphäre sowie langfristige Abweichung der Messvorrichtungen.

Die Forscher stellten fest, dass die gesteigerte Wassernutzungseffizienz auf eine starke Düngewirkung des Kohlendioxids zurückzuführen ist. Wenn die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre steigt, schließen die Bäume die Spaltöffnungen an der Blattoberfläche – die sogenannten Stomata – teilweise, um die Kohlendioxidkonzentration im Innern der Blätter weitgehend konstant zu halten. „Dies zeigt, dass Wälder sensitiv auf Veränderungen der Umwelt reagieren“, erklärt Professor Hans Peter Schmid, der am KIT-Campus Alpin in Garmisch-Partenkirchen forscht. „Ökosysteme verfügen über Strategien, mit dem Klimawandel umzugehen und ihre Ressourcen effizient einzusetzen.“ Wie Schmid berichtet, ist die in der Untersuchung beobachtete Steigerung der Wassernutzungseffizienz der Wälder höher als in theoretischen Untersuchungen und aktuellen Modellen vorausgesagt.

Mit der gesteigerten Wassernutzungseffizienz können die Pflanzen mit weniger Wasser auskommen, trotz erhöhter Photosynthese auf Ökosystemebene. Wie Schmid erklärt, lassen die bisherigen Ergebnisse der noch weiter laufenden Studie auf eine Verschiebung im Wasser- und Kohlenstoffhaushalt der Vegetation auf der Erde schließen. „Dies erfordert möglicherweise, die Rolle der Spaltöffnungen auf der Blattoberfläche bei der Interaktion zwischen Wäldern

und Klima neu zu bewerten und gängige Vegetation-Klima-Modelle zu überarbeiten.“ Das langfristige Verhalten von Ökosystemen im Klimawandel und die Entwicklung von entsprechenden Messmethoden gehören zu den zentralen Themen der Forschung des IMK-IFU am Campus Alpin des KIT.

*Trevor F. Keenan, David Y. Hollinger, Gil Bohrer, Danilo Dragoni, J. William Munger, Hans Peter Schmid, Andrew D. Richardson: Increase in forest water use efficiency as atmospheric carbon dioxide concentrations rise. Nature, DOI: 10.1038/nature12291.*

**Das KIT-Zentrum Klima und Umwelt entwickelt Strategien und Technologien zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen: Dafür erarbeiten 660 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus 32 Instituten Grundlagen- und Anwendungswissen zum Klima- und Umweltwandel. Dabei geht es nicht nur um die Beseitigung der Ursachen von Umweltproblemen, sondern zunehmend um die Anpassung an veränderte Verhältnisse.**

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Thematische Schwerpunkte der Forschung sind Energie, natürliche und gebaute Umwelt sowie Gesellschaft und Technik, von fundamentalen Fragen bis zur Anwendung. Mit rund 9000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter knapp 6000 in Wissenschaft und Lehre, sowie 24 000 Studierenden ist das KIT eine der größten Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: [www.kit.edu](http://www.kit.edu)

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf [www.kit.edu](http://www.kit.edu) zum Download bereit und kann angefordert werden unter: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu) oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.