

Bei extremer Hitze und Trockenheit profitieren Bäume kaum von erhöhtem CO₂

Untersuchungen an Aleppo-Kiefern zeigen: Anstieg der Kohlendioxid (CO₂)-Konzentration in der Atmosphäre gleicht die negative Wirkung des Klimawandels nicht aus



Die Versuchsanordnung: In hochtechnisierten Pflanzenkammern wurden Aleppo-Kiefern steigenden Temperaturen ausgesetzt. (Foto: Plant Ecophysiology Lab, KIT)

Der Anstieg der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre gleicht die negative Wirkung des treibhausgasbedingten Klimawandels auf Bäume nicht aus: Je extremer Trockenheit und Hitze werden, desto weniger profitieren die Bäume von der intensiveren Versorgung mit Kohlendioxid, was Kohlenstoffwechsel und Wassernutzungseffizienz betrifft. Dies haben Forscherinnen und Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) bei Untersuchungen an Aleppo-Kiefern festgestellt. Über die Studie berichten sie in der Zeitschrift *New Phytologist*. (DOI: 10.1111/nph.16471)

Aufgrund des treibhausgasbedingten Klimawandels sind Bäume immer häufiger extremer Trockenheit und Hitze ausgesetzt. Wie sich die erhöhte CO₂-Konzentration in der Atmosphäre auf die physiologische Reaktion der Bäume im Klimastress auswirkt, ist jedoch umstritten. Kohlendioxid stellt bekanntlich den Hauptnährstoff für Pflanzen dar; diese verwandeln durch Photosynthese mithilfe von Sonnenlicht CO₂ und Wasser in Kohlenhydrate und Biomasse. Allerdings setzen Perioden von Trockenheit und Hitze die Bäume stark unter Stress; ihre Wurzeln gelangen nur noch schwer an Wasser, und um Verdunstungsverluste zu verringern, schließen sie die Spaltöffnungen ihrer Blätter – wodurch sie wiederum weniger CO₂ aus der Luft aufnehmen.



KIT-Zentrum Klima und Umwelt:
Für eine lebenswerte Umwelt

Monika Landgraf
Leiterin Gesamtkommunikation
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Phone: +49 721 608-21105
Email: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Dr. Martin Heidelberg
Redakteur/Pressereferent
Tel.: +49 721 608-21169
martin.heidelberg@kit.edu

Weitere Materialien:

Zur Publikation in *New Phytologist* (Open Access): <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nph.16471>

Mit diesen Zusammenhängen hat sich das Plant Ecophysiology Lab am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU), dem Campus Alpin des KIT in Garmisch-Partenkirchen, nun genauer befasst. Die Forscherinnen und Forscher untersuchten gemeinsam mit Wissenschaftlern der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Universität Wien und des Weizmann Institute of Science in Rechovot/Israel, wie sich eine erhöhte CO₂-Konzentration bei Trockenheit und Hitze auf den Kohlenstoffwechsel und die Wassernutzungseffizienz der Aleppo-Kiefer (*Pinus halepensis*) auswirkt.

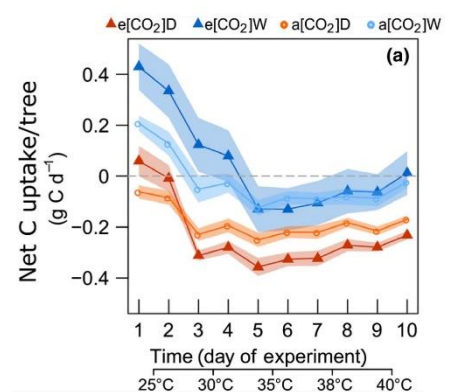
Wie die Forscherinnen und Forscher in der Zeitschrift *New Phytologist* berichten, zogen sie Aleppo-Kiefern aus Samen unter atmosphärischer sowie unter stark erhöhter CO₂-Konzentration (421 ppm bzw. 867 ppm) heran. Die eineinhalbjährigen Bäume wurden einen Monat lang entweder gut gewässert oder ausgetrocknet. Anschließend wurden sie in hochtechnisierte Pflanzenkammern verpflanzt und über zehn Tage allmählich von 25 Grad Celsius auf 40 Grad Celsius ansteigenden Temperaturen ausgesetzt. Währenddessen maßen die Wissenschaftler kontinuierlich den Gas- und Wasseraustausch der Bäume und analysierten lebenswichtige Stoffwechselprodukte.

Ergebnisse der Studie: Eine erhöhte CO₂-Konzentration verringerte den Wasserverlust der Bäume und erhöhte deren Wassernutzungseffizienz während der steigenden Hitzebelastung. Die Nettokohlenstoffaufnahme ging unterdessen jedoch stark zurück. Darüber hinaus beeinträchtigte die Hitze die Stoffwechseleigenschaften der Bäume, während der Stoffwechsel kaum von der intensiveren CO₂-Versorgung profitierte – die positiven Auswirkungen zeigten sich vor allem in einer höheren Stabilität der Wurzelproteine. „Die Wirkung des erhöhten CO₂ auf die Stressreaktionen der Bäume war insgesamt bescheiden. Mit zunehmender Hitze und Trockenheit ging sie stark zurück“, resümiert Dr. Nadine Rühr, Leiterin des Plant Ecophysiology Lab am IMK-IFU des KIT. „Daraus ist zu schließen, dass der Anstieg der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre die Belastung der Bäume durch extreme klimatische Bedingungen nicht ausgleichen kann.“

Originalpublikation (Open Access):

Benjamin Birami, Thomas Nägele, Marielle Gattmann, Yakir Preisler, Andreas Gast, Almut Arneith, Nadine K Ruehr: Hot drought reduces the effects of elevated CO₂ on tree water use efficiency and carbon metabolism. New Phytologist, 2019. (DOI: 10.1111/nph.16471)

<https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nph.16471>



Gesamtkohlenstoffaufnahme von Aleppo-Kiefern bei steigender Temperatur. Die Grafik zeigt die Reaktion für Bäume unter atmosphärischem (a) versus erhöhtem (e) CO₂ unter guter Bewässerung (W, blau) und Trockenstress (D, orange). (Grafik: Plant Ecophysiology Lab, KIT)

Details zum KIT-Zentrum Klima und Umwelt: <http://www.klima-umwelt.kit.edu>

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 24 400 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.sek.kit.edu/presse.php

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.