

Press release

Universität Augsburg

Michael Hallermayer

04/09/2021

<http://idw-online.de/en/news766474>

Research results, Scientific Publications
Environment / ecology, Geosciences
transregional, national



Warum Pflanzen nicht mehr so viel Kohlenstoffdioxid aufnehmen

Photosynthese und Pflanzenwachstum werden stimuliert, wenn in der Luft mehr CO₂ verfügbar ist. Geographen der Universität Augsburg stellen gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus 12 Ländern in einer Studie fest, dass dieser Effekt weltweit in den letzten vier Jahrzehnten um etwa 30 Prozent abgenommen hat.

Pflanzen spielen eine entscheidende Rolle dabei, einen Teil des überschüssigen CO₂ aus der Luft zu binden, das durch von Menschen erzeugte Emissionen in die Atmosphäre gelangt, denn durch die zunehmende Verfügbarkeit von CO₂ in der Atmosphäre wird die Photosynthese der Pflanzen verbessert. Dieser sogenannte CO₂-Düngeeffekt könnte daher den Klimawandel dämpfen, indem er CO₂ aus der Atmosphäre entfernt. Ob dieses Phänomen auch in den kommenden Jahrzehnten bestehen bleibt, ist jedoch unklar. Insbesondere die zeitliche Entwicklung des CO₂-Düngeeffekts in der jüngeren Vergangenheit wurde noch nicht umfassend untersucht. In einer neuen internationalen Studie mit Augsburger Beteiligung, die in der Fachzeitschrift *Science* veröffentlicht wurde, stellten die Autorinnen und Autoren nun fest, dass der aus Satellitenbeobachtungen abgeleitete CO₂-Düngeeffekt seit den 1980er-Jahren weltweit abnimmt.

Basierend auf neuartigen und langzeitlichen satelliten-gestützten indirekten Messungen der globalen Pflanzenphotosynthese (z.B. Messung der Intensität sonneninduzierter Fluoreszenz von Vegetation – ein Nebenprodukt der Photosynthese), stellt das Forscherteam fest, dass der globale CO₂-Düngeeffekt in den letzten vier Jahrzehnten unerwartet stark um etwa 30 Prozent abgenommen hat. Zudem zeigt die Studie, dass Simulationen mit Klimamodellen zwar auch solche globalen Abnahmen des CO₂-Düngeeffekts zeigen, die Stärke dieses rückläufigen Trends aber deutlich unterschätzen.

Die Gründe für einen Rückgang des CO₂-Düngeeffekts sind schwer zu erfassen. Eine limitierte Verfügbarkeit von weiteren elementaren Nährstoffen oder Wasser könnte eine mögliche Erklärung dafür liefern, dass sich der CO₂-Düngeeffekt verringert. Folglich stellen die Forscherinnen und Forscher fest, dass die Nährstoffkonzentration der Pflanzen in den Blättern seit den 1990er-Jahren parallel zum CO₂-Düngeeffekt abgenommen hat.

Auch für die Hypothese der Wasserknappheit findet die Studie Hinweise und zeigt für bestimmte Regionen einen parallelen Trend: Die Photosynthese wird empfindlicher gegenüber der Wasserverfügbarkeit und der CO₂-Düngeeffekt schwächt sich ab.

„Trotz der zunehmenden Kohlenstoffaufnahme aus der Vegetation in den letzten Jahrzehnten liefern wir robuste und konsistente Ergebnisse dafür, dass der positive CO₂-Düngeeffekt auf Pflanzenwachstum in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen ist. Dieser Rückgang könnte eine sich abzeichnende Sättigung der Kohlenstoffaufnahme in der Vegetation bedeuten, die auch wichtige Auswirkungen auf die Potenziale landgestützter Minderungsstrategien (z.B. das Aufforsten von Wäldern) hat“, erklärt Prof. Yongguang Zhang, Forscher an der Universität Nanjing, China, und einer der Leadautoren der Studie.

„Pflanzen brauchen ein ausgewogenes Verhältnis von CO₂, Wasser und anderen wichtigen Nährstoffen, um zu wachsen. Wenn die Verfügbarkeit von Wasser und Nährstoffen nicht parallel zum Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentrationen zunimmt, können Pflanzen die erhöhte Verfügbarkeit dieses Gases nicht nutzen. Die daraus resultierende Abnahme der Kohlenstoffaufnahme der Vegetation erhöht die Abhängigkeit der Gesellschaft von künftigen Strategien zur Minderung der Treibhausgasemissionen“, erläutert der Augsburger Geograph und Co-Autor der Studie Daniel Goll.

Dass Wälder und Böden Kohlenstoff aus der Luft aufnehmen wird als landbasierende Kohlenstoffsene bezeichnet. Die Studienergebnisse zeigen, dass sich diese abschwächt, da sie maßgeblich durch den CO₂-Düngereffekt getrieben wird. Für Prof. Dr. Wolfgang Buermann, Lehrstuhlinhaber für Physische Geographie mit Schwerpunkt Klimaforschung, ergibt sich aus der Studie, an der er selbst nicht beteiligt war, noch eine weitere Konsequenz. „Diese wichtigen neuen Ergebnisse müssen auch in der Abschätzung des verbleibenden Budgets der Kohlenstoffemissionen, das eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1.5 bzw. 2.0 C ermöglicht, berücksichtigt werden.“

contact for scientific information:

Dr. Daniel Goll, Ehemaliger wissenschaftlicher Mitarbeiter
Physische Geographie mit Schwerpunkt Klimaforschung
Universität Augsburg
E-Mail: dsgoll123@gmail.com

Prof. Wolfgang Buermann, Lehrstuhlinhaber
Physische Geographie mit Schwerpunkt Klimaforschung
Universität Augsburg
Telefon +49 (0)821 598 - 2662
E-Mail: wolfgang.buermann@uni-a.de

Original publication:

Songhan Wang et al.: Recent global decline of CO₂ fertilization effects on vegetation photosynthesis. Science; DOI: 10.1126/science.abb7772
<https://science.sciencemag.org/content/370/6522/1295>