



Satelliten zeigen höchste Produktivität im US-amerikanischen *Corn Belt*

Der Mittlere Westen der USA weist nach einer aktuellen Studie eine höhere photosynthetische Aktivität auf als jede andere Region der Erde. Dies ergab eine Auswertung von Satellitendaten, unter Beteiligung von Wissenschaftlern der FU Berlin, des Max-Planck-Instituts für Biogeochemie, der NASA, sowie weiteren internationalen Partnern.

Gesunde Pflanzen wandeln durch die Photosynthese Licht in chemische Energie um. Dabei sendet das pflanzliche Chlorophyll jedoch auch einen Teil der aufgenommenen Sonnenstrahlung als für das menschliche Auge unsichtbares, fluoreszierendes Licht wieder aus. Für ein bestimmtes Gebiet kann die Stärke dieser Fluoreszenz dabei als exzellenter Indikator für die Photosyntheserate oder die sogenannte Bruttoprimärproduktion der Pflanzen verwendet werden. Frühere Untersuchungen des NASA Goddard Space Flight Center in Maryland, USA, zeigten, dass diese Fluoreszenzstrahlung abgeleitet werden kann aus bereits vorhandenen Satellitenmessungen, die ursprünglich für vollkommen andere Zwecke entworfen worden waren. Bei den hier beschriebenen neueren Forschungsaktivitäten wurden diese Daten nun verwendet, um die Photosynthese-Raten für landwirtschaftlich genutzte Flächen zu bestimmen. Die Ergebnisse wurden in der renommierten Zeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* veröffentlicht.

Die Studie entstand aus dem interessanten Vorbefund, dass die Tropen zwar auf einer jährlichen Basis die höchste Produktivität aufweisen, dass das als *Corn Belt* bezeichnete landwirtschaftliche Anbaugelände im Mittleren Westen der USA jedoch während der Wachstumsphase der Nordhemisphäre weit produktiver ist. Die Wissenschaftler untersuchten daraufhin sehr gründlich die gemessenen Spektren des Global Ozone Monitoring Instrument (GOME-2), welches auf dem meteorologischen Satelliten Metop-A der Europäischen Weltraumagentur installiert ist. Die Daten offenbaren, dass der *Corn Belt* im Mittleren Westen im Juli ein um 40 Prozent höheres Fluoreszenzsignal aufweist als die Regenwälder des Amazonas. Vergleiche mit bodengestützten Systemen zur Messung der Kohlenstoffdioxidbilanz und Ertragsstatistiken bestätigten die Resultate.

„Die Übereinstimmung zwischen den bodengestützten Messungen mit den vom Satelliten erfassten war eine erfreuliche Überraschung“, sagt Martin Jung vom Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Co-Autor der Veröffentlichung. Bodengestützte Messungen haben eine Auf-

Postfach 10 01 64
07701 Jena
Hans-Knöll-Straße 10
07745 Jena

Tel.: +49 (0)3641 57-60
Fax: +49 (0)3641 57-70
www.bgc-jena.mpg.de

Direktorium

Prof. Susan Trumbore, PhD
Tel.: +49 (0)3641 57-6110
susan.trumbore@bgc-jena.mpg.de

Prof. Dr. Martin Heimann (GfD)
Tel.: +49 (0)3641 57-6350
martin.heimann@bgc-jena.mpg.de

Dr. Markus Reichstein
Tel.: +49 (0)3641 57-6273
mreichstein@bgc-jena.mpg.de

Forschungskoordination & Presse

Dr. Eberhard Fritz
Tel.: +49 (0)3641 57-6800
efritz@bgc-jena.mpg.de

Presse & Öffentlichkeitsarbeit

Susanne Hermsmeier
Tel.: +49 (0)3641 57 6801
sherms@bgc-jena.mpg.de

lösung von etwa einem Quadratkilometer und liegen nur punktuell vor. Satelliten hingegen können die gesamte Erdoberfläche erfassen und damit ein globales Bild liefern. Die Untersuchungen zeigen, dass die Produktivität der Ökosysteme akkurat mit Satelliten abgebildet werden kann obwohl sich die Photosyntheseprozesse auf molekularer Ebene abspielen.

Weitere Herausforderungen bestehen jedoch weiterhin in der Abschätzung der Produktivität von bruchstückhaft verteilten, landwirtschaftlichen Flächen, die durch gegenwärtige, satellitengestützte Instrumente nicht korrekt aufgelöst werden können. Hier können zukünftige Satelliten-Missionen mit besserer räumlicher Auflösung helfen. Eine davon, welche auch die sonneninduzierte Fluoreszenz messen soll, ist der durch die NASA geleitete Orbiting Carbon Observatory-2 Satellit, der im Juli 2014 starten soll.

Die Untersuchungen werden Wissenschaftlern auch dabei helfen, die Computermodelle zu verbessern, welche den globalen Kohlenstoffkreislauf simulieren, und die genutzt werden, um die komplexen Zusammenhänge zwischen den Kohlenstoffzyklen des Ozeans, der Landmassen und der Atmosphäre zu verstehen. So ergab die vorliegende Studie, dass die Modelle die Photosyntheserate des Corn Belt im Mittleren Westen der USA um 40 bis 60 Prozent unterschätzen.

Anders als bei den meisten Vegetationstypen, liegt das Augenmerk bei Nutzpflanzen auf einer Maximierung des Ertrages. Daher wird ihnen reichlicher Nährstoff- und Wasserzugang ermöglicht. Der Corn Belt in den USA erhält beispielsweise Wasser, das vom Mississippi abgeleitet wird. Das Einbeziehen der Bewässerung stellt aber gegenwärtig eine große Herausforderung für die Computermodelle dar. Dies ist einer der Gründe, warum die Produktivität in landwirtschaftlichen Regionen von den Modellen bisher unterschätzt wird.

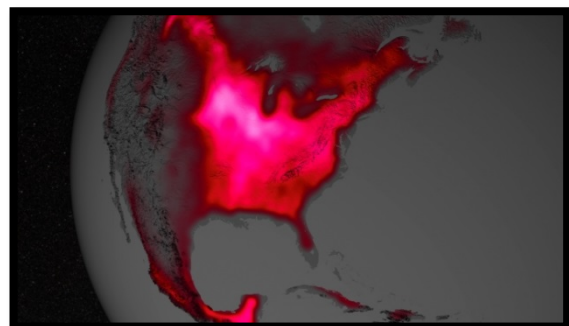
Originalveröffentlichung:

Global and time-resolved monitoring of crop photosynthesis with chlorophyll fluorescence.

Guanter, L., Zhang, Y., Jung, M., Joiner, J., Voigt, M., Berry, J. A., Frankenberg, C., Huete, A. R., Zarco-Tejada, P., Lee, J.-E., Moran, M. S., Ponce-Campos, G., Beer, C., Camps-Valls, G., Buchmann, N., Gianelle, D., Klumpp, K., Cescatti, A., Baker, J. M., Griffis, T. J. (2014). Proc.Natl.Acad.Sci.USA. doi:[10.1073/pnas.1320008111](https://doi.org/10.1073/pnas.1320008111).

Kontakt

Dr. Martin Jung
MPI für Biogeochemie, Hans-Knöll-Str. 10,
Jena
Tel.: 03641 57 – 6261
Email: martin.jung@bgc-jena.mpg.de
<https://www.bgc-je-na.mpg.de/bgi/index.php/People/MartinJung>



Bildquelle:
NASA's Goddard Space Flight Center