



3.799 Zeichen  
Abdruck honorarfrei  
Beleg wird erbeten

Unter den einheimischen Orchideenarten hat der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*) besonders auffällige Farben und Formen.

Foto: Gerhard Gebauer; mit Autorangabe zur Veröffentlichung frei.

## Unterirdischen Nahrungsnetzen auf der Spur: Neue Einblicke in die Ernährungsweise grüner Orchideen

**Einem Forschungsteam der Universität Bayreuth ist der Nachweis gelungen, dass mehr Orchideenarten als bisher vermutet organischen Kohlenstoff von Pilzpartnern erhalten.**

Kohlenstoff ist für alle Pflanzen ein lebens- und überlebenswichtiges Element. Die meisten grünen Pflanzen sind in der Lage, ihren gesamten Kohlenstoffbedarf aus der Photosynthese zu decken. Sie sind dabei nicht auf andere Organismen angewiesen und ernähren sich „autotroph“. Es gibt aber auch grüne Pflanzen, die zweigleisig fahren. Sie versorgen sich einerseits mit Kohlenstoff, den sie durch Photosynthese selbst gewinnen, und beziehen andererseits Kohlenstoff von Pilzen, die an ihrem unterirdischen Wurzelwerk wachsen. Sie leben mit diesen Pilzen in Symbiose und sind, wenn sie sich von ihnen mit Nährstoffen beliefern lassen, „heterotroph“.



Bisher ist die Forschung davon ausgegangen, dass nur sehr wenige Pflanzenarten fähig sind, parallel zur eigenen Photosynthese auch andere Organismen zur Kohlenstoffgewinnung zu nutzen. Doch ein Forschungsteam um Prof. Dr. Gerhard Gebauer an der Universität Bayreuth hat jetzt am Beispiel grüner Orchideen zeigen können: Die Anzahl grüner Pflanzen, die in Symbiose mit Pilzen einen Teil ihres Kohlenstoffbedarfs decken, ist wahrscheinlich viel höher als bisher angenommen. Denn das Kriterium, mit dem ein Stoffaustausch zwischen grünen Orchideen und Pilzen bisher identifiziert wurde, ist oft zu schwach, um einem derartigen unterirdischen Kohlenstoffgewinn eindeutig auf die Spur zu kommen.

## **Messungen von Kohlenstoff- und Wasserstoff-Isotopen**

Schon seit langem bedient sich die Forschung der Isotopenanalyse, um zu identifizieren, woher Pflanzen ihre Nährstoffe beziehen. Ein gleichzeitiger Kohlenstoffgewinn aus zwei unterschiedlichen Quellen wurde bisher vor allem dadurch nachgewiesen, dass unterschiedliche Häufigkeiten der beiden stabilen Kohlenstoff-Isotope  $^{12}\text{C}$  und  $^{13}\text{C}$  gemessen wurden. Aber nicht immer unterscheidet sich der Kohlenstoff aus heterotrophen Quellen vom Kohlenstoff aus der Photosynthese so stark, dass man daraus eindeutig auf einen Stoffaustausch mit anderen Organismen schließen könnte.

Im Labor für Isotopen-Biogeochemie der Universität Bayreuth haben Prof. Gerhard Gebauer, Dr. Katja Preiss und Andreas C. Gebauer aber nun ein weiteres Verfahren entwickelt und angewendet, um verschiedene Kohlenstoffquellen zu unterscheiden. Sie analysierten die Häufigkeit der stabilen Wasserstoff-Isotope  $^1\text{H}$  und  $^2\text{H}$  in grünen Orchideen. Denn organische Kohlenstoffquellen, beispielsweise Zucker, enthalten zwangsläufig auch immer Wasserstoff. Dabei stellte sich heraus, dass das schwerere Wasserstoffisotop  $^2\text{H}$  umso häufiger in den Orchideen anzutreffen ist, je mehr Kohlenstoff sie von Pilzen gewinnen. Überrascht waren die Wissenschaftler, als sie feststellten, dass dieser heterotroph gewonnene Kohlenstoff keineswegs immer einen höheren Anteil des  $^{13}\text{C}$ -Isotops enthält.

## **Interessant für die Ökosystemforschung:**

### **bisher unentdeckte heterotrophe Ernährungsweisen**

Auf diese Weise gelang dem Bayreuther Team der Nachweis, dass mehr Orchideenarten als bisher vermutet organischen Kohlenstoff von Pilzpartnern erhalten. Sie gewinnen Koh-



Der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*) ist eine der Orchideenarten, die bisher als autotroph galten und von den Bayreuther Forschern aufgrund ihrer Wasserstoff-Isotopenhäufigkeit einer ‚zweigleisigen‘ Ernährung überführt wurden.

Foto: Andreas Gebauer; mit Autorangabe zur Veröffentlichung frei.

---

lenstoff und andere Nährstoffe teils aus der Photosynthese, teils aus der Symbiose mit Pilzen und sind daher „partiell heterotroph“.

„Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein teilweise heterotropher Kohlenstoffgewinn unter grünen Orchideen viel weiter verbreitet ist, als man in der Forschung bislang angenommen hat“, erklärt Prof. Gebauer. „Wir wollen daher unsere Messungen stabiler Wasserstoff-Isotope auf weitere Orchideenarten und andere Pflanzengruppen anwenden, die bisher als autotroph gelten. Möglicherweise beziehen ja auch sie einen Teil ihrer Nährstoffe von fremden Quellen. Solche Erkenntnisse sind vor allem für die Ökosystemforschung interessant. Denn sie zeigen, dass verschiedenartige Organismen in der Natur nicht selten stärker miteinander vernetzt sind, als es auf den ersten Blick scheint.“



## Veröffentlichung:

Gerhard Gebauer, Katja Preiss and Andreas C. Gebauer, Partial mycoheterotrophy is more widespread among orchids than previously assumed,  
in: New Phytologist (2016), published online February 2016, DOI: 10.1111/nph.13865

## Kontakt:

Prof. Dr. Gerhard Gebauer

Leiter des Labors für Isotopen-Biogeochemie

im Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung (BayCEER)

Universität Bayreuth

95440 Bayreuth

Telefon: +49 (0) 921 / 55-2060

E-Mail: [gerhard.gebauer@uni-bayreuth.de](mailto:gerhard.gebauer@uni-bayreuth.de)

## Text und Redaktion:

Christian Wißler M.A.

Zentrale Servicestelle Presse, Marketing und Kommunikation

Universität Bayreuth

D-95440 Bayreuth

Tel.: +49 (0)921 55-5356

E-Mail: [mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de](mailto:mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de)



## Kurzporträt der Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten. Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.

Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth zählt im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ‚100 under 50‘ zu den hundert besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung hat eine herausragende Position in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.500 Studierende in 146 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, 234 Professorinnen und Professoren und etwa 880 nicht-wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.