

Presse-Information

Pflanzen beim Atmen zusehen

Marburger Physiker nutzen Terahertz-Spektroskopie, um den Wasserhaushalt von Blättern sichtbar zu machen

Wie atmen Pflanzen? Wann öffnen und schließen sie die winzigen Poren auf ihren Blättern und was bedeutet das für ihren Wasserhaushalt? Ein Forschungsteam um den Marburger Physiker Professor Dr. Martin Koch hat eine Methode entwickelt, um diesen Vorgang sichtbar zu machen: Mit Hilfe von Terahertz-Spektroskopie können die Wissenschaftler:innen beobachten, wann Pflanzen ihre Blattöffnungen (Stomata) öffnen oder schließen. Ihre Ergebnisse sind im Fachmagazin Scientific Reports erschienen.

Pflanzen nehmen über kleine Strukturen an der Blattunterseite Kohlenstoffdioxid aus der Luft auf und geben Sauerstoff ab. Mit Sonnenlicht wandelt die Pflanze CO₂ in Glukose und verliert Wasser. Um Austrocknung zu vermeiden, schließen sich die winzigen Öffnungen nachts, oder auch tagsüber, wenn Trockenstress herrscht. Wie gut Pflanzen diesen Balanceakt meistern, ist entscheidend für ihr Überleben, besonders im Klimawandel.

Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der Philipps-Universität Marburg haben Blätter von Pflanzen mit sogenannten Terahertz-Wellen durchstrahlt. Terahertz-Wellen können als sehr langwelliges Licht oder sehr hochfrequente Mikrowellen angesehen werden und werden von Wasser stark absorbiert. Aus der Signalschwächung beim Durchtritt durch das Blatt können die Forschenden auf den Wassergehalt der Blätter schließen. Beim Vergleich der Messdaten mit einem mathematischen Modell können sie über den Wasserverlust der Blätter darauf schließen, wann und wie weit die Stomata geöffnet sind.

Um die Methode zu erproben, verglichen die Forschenden gewöhnliche Arabidopsis-Pflanzen mit Varianten, die wegen einer bestimmten Genmutation ihren Wasserhaushalt schlechter regulieren können. Die Mutation beeinflusst einen spezifischen Signalweg in der Trockenstressreaktion der Pflanze. „Wir konnten mit dem Einsatz von Terahertz-Spektroskopie zeigen, wie sich die Manipulation dieses Signalwegs auf den Wasserhaushalt auswirkt: Die Pflanzen mit Gendefekt trocknen schneller aus, da sie ihre Stomataöffnung schlechter an die zur Verfügung stehende Wasserversorgung anpassen können“, erläutert Jochen Taiber, der Hauptautor der

Studie. Das Verfahren ermöglicht die Untersuchung von Regulierungsmechanismen und könnte künftig dabei helfen, Kulturen zu identifizieren, die widerstandsfähiger gegen den Klimawandel sind.

Damit die Methode auch in anderen Laboren eingesetzt werden kann, arbeitet die Gruppe gerade daran, diese Messtechnik portabel und preisgünstiger zu gestalten.

Professor Dr. Martin Koch lehrt Physik an der Philipps-Universität Marburg und leitet die Arbeitsgruppe Halbleiterphotonik. Die Pflanzen lieferte die Gruppe um Professor Dr. Rainer Hedrich von der Julius-Maximilians-Universität Würzburg.

Weitere Informationen

Originalveröffentlichung: Jochen Taiber & al.: The dynamics of stomatal closure of *Arabidopsis thaliana* determined by terahertz spectroscopy and a water transport model, Scientific Reports 15:32675 (2025)

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-20219-y>

Bildunterschrift: Jochen Taiber im Pflanzenlabor der Marburger Terahertz-Gruppe.
Foto: Jan Hosan

Bild zum Download: <https://www.uni-marburg.de/de/aktuelles/news/2025/taiber>

Ansprechperson:

Prof. Dr. Martin Koch
Arbeitsgruppe Halbleiterphotonik
Fachbereich Physik
Philipps-Universität Marburg
Tel.: 06421 28-22270
Sekretariat Maya Strobel 06421 28-21323
E-Mail: martin.koch@physik.uni-marburg.de