

**Press release****Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg****Tom Leonhardt**

02/20/2019

<http://idw-online.de/en/news710844>Research results  
Biology  
transregional, nationalMARTIN-LUTHER  
UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG**Zellteilung bei Pflanzen: Wie der Bau der Zellwand gesteuert wird**

**Pflanzenforscher der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) liefern neue Einblicke in die Grundlagen der Zellteilung bei Pflanzen. Den Wissenschaftlern ist es gelungen, die Koordination wichtiger Prozesse zu verstehen, die während der Zellteilung für die korrekte Trennung der Tochterzellen von zentraler Bedeutung sind. In der renommierten Fachzeitschrift "The EMBO Journal" beschreiben sie, welche Aufgaben bestimmte Membranbausteine dabei haben und welche Folgen es für die Pflanze hat, wenn sie gestört sind.**

Für ihre Studie untersuchten die Pflanzenforscher die Wurzeln der Ackerschmalwand. Sie züchteten normale Pflanzen und solche, in denen sie bestimmte Enzyme künstlich ausschalteten, die die Zusammensetzung der Membranen beeinflussen. "Wir wollten so herausfinden, welche Membranbausteine für die Zellteilung wichtig sind und warum", erklärt Prof. Dr. Ingo Heilmann von der MLU.

Damit Pflanzen sich entwickeln können, müssen sich ihre Zellen teilen. Zuerst teilt sich in einer Zelle das Erbgut, das sich im Zellkern befindet. Aus den Erbguthälften bilden sich zwei neue, komplette Zellkerne. Die weiteren Bestandteile der Zelle, zum Beispiel Chloroplasten und Mitochondrien, werden auf die beiden zukünftigen Tochterzellen aufgeteilt. All das passiert noch in der Mutterzelle. Erst danach beginnt die eigentliche Zellteilung, bei der eine neue Zellwand die Tochterzellen voneinander trennt. Das Ganze kann man sich wie bei einer Baustelle vorstellen: Zuerst entsteht in der Mitte der Zelle ein vorläufiges Gerüst aus Proteinfasern, der sogenannte Phragmoplast. Diese Proteinfasern dienen wie Eisenbahnschienen als Orientierungshilfe für den Transport der Baumaterialien für die Zellwand. Kleine Bläschen transportieren entlang der Schienen nach und nach neues Zellwandmaterial, das dann von einer komplexen Fusionsmaschinerie zu einer größeren Struktur verbunden wird. Die so gebildete "Zellplatte" wächst ausgehend vom Zentrum der Zelle an ihren Rändern immer weiter, bis eine Zellwandscheibe die Tochterzellen schließlich komplett voneinander trennt. "Damit das Ganze richtig funktioniert, müssen die Proteinfasern immer korrekt mit der Fusionsmaschinerie koordiniert werden, sonst kommen die Güterwagen mit dem Zellwandmaterial am falschen Ort oder zur falschen Zeit zur Baustelle und die Zellplattenbildung stoppt", erklärt Heilmann.

Seine Arbeitsgruppe konnte mit Hilfe biochemischer und zellbiologischer Experimente zeigen, dass PI4P, ein Membranbaustein, während der Zellteilung eine Doppelrolle spielt: PI4P steuert nicht nur die Aktivität der Fusionsmaschinerie, sondern dirigiert auch räumlich den Transport neuen Materials. Die Forscher können in ihrer Arbeit erstmals zeigen, dass das Protein-Gerüst des Phragmoplasten durch den Einfluss von PI4P an den richtigen Stellen auf- und abgebaut wird. In normalen Pflanzen entstehen so regelmäßige Zellen, die perfekt zueinander passen und der Pflanze auch die nötige Stabilität geben.

Bei den mutierten Pflanzen konnten die Wissenschaftler dagegen starke Zellteilungsdefekte beobachten: Sie fanden vergrößerte Zellen mit mehreren Zellkernen, da die Trennung der Tochterzellen nicht geklappt hat. Einige Zellen konnten sich nicht komplett teilen, das Zellgewebe war chaotisch aufgebaut und die Größenunterschiede zwischen einzelnen Zellen waren enorm. "So ein Gewebe ist nicht glücklich. Die gesamte Pflanze ist dadurch instabiler, kleinwüchsig und auch in ihrer Anpassung an Umweltreize beeinflusst", so Heilmann weiter.

Die Ergebnisse der halleschen Arbeitsgruppe helfen dabei, die Dynamik des sogenannten Zytoskeletts der Pflanzen aus Proteinfasern besser zu verstehen. Das Zytoskelett gibt nicht nur die Richtung zellulärer Transportprozesse während der Zellteilung vor, sondern dirigiert auch beim generellen pflanzlichen Wachstum. Deshalb könnten die neuen Erkenntnisse der halleschen Forscher weitreichenden Einfluss haben, zum Beispiel bei der Einlagerung von Zellulose in pflanzliche Zellwände und somit bei der Biomasse- und Zellstoffproduktion. Allerdings muss dafür zunächst geprüft werden, ob sich die Ergebnisse auch auf andere Pflanzen übertragen lassen und wie sich die Aktivität der hier untersuchten Enzyme gezielt steuern lässt.

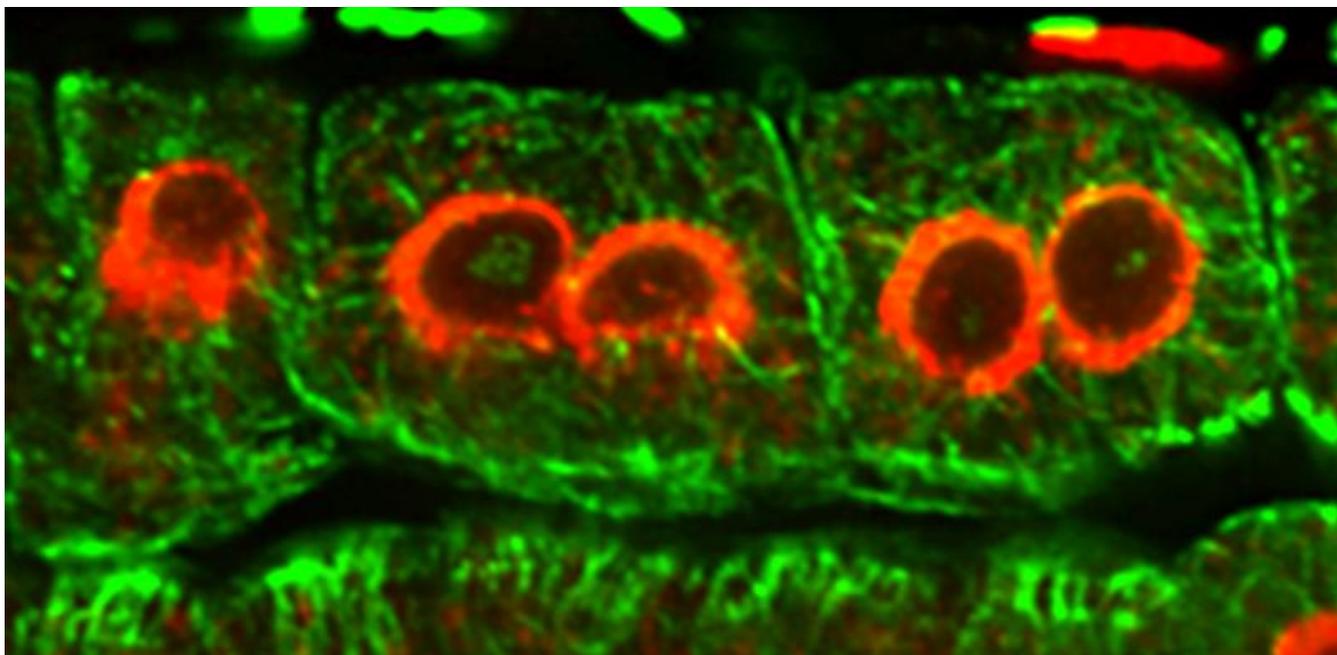
Die Studie wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft und ein Stipendium des Chinese Scholarship Council finanziert und in Kooperation mit dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK Gatersleben) durchgeführt.

Hinweis an die Redaktionen:

Zu dieser Pressemitteilung gibt es zusätzliches Bild- und Videomaterial. In der beigefügten ZIP-Datei finden Sie zwei Videos von der Zellteilung in der Ackerschmalwand. Ein Video zeigt den normalen Ablauf der Zellteilung, ein weiteres zeigt den gestörten Vorgang. Zusätzlich enthalten sind Aufnahmen von normalen und ungeordneten Zellen der Ackerschmalwand. Das Material finden Sie hier: <https://cloud.uni-halle.de/s/32WD6FMbYR4CHNi>

Original publication:

Lin F. et al. A dual role for cell plate-associated PI4K in endocytosis and phragmoplast dynamics during plant somatic cytokinesis. *The EMBO Journal* (2019). doi: 10.15252/emboj.2018100303



Durch den Defekt sind in der Pflanze Zellen mit mehreren Zellkernen (rot) entstanden.  
Ingo Heilmann (The EMBO Journal)