

Pressemitteilung

Universität Hamburg

Referat Medien- und Öffentlichkeitsarbeit,

27.08.2024

<http://idw-online.de/de/news838684>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie
überregional



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Computersimulation der pflanzlichen Spindel eröffnet neue Möglichkeiten in der Zellteilungsforschung

Ein interdisziplinäres Forschungsteam unter Leitung des Fachbereichs Biologie der Universität Hamburg und des Sainsbury Laboratory in Cambridge (England) hat die erste dreidimensionale Computersimulation einer Spindel geschaffen. Diese Simulation kann nun genutzt werden, um fundamentale Prinzipien der Zellteilung besser zu verstehen und wurde in der Fachzeitschrift „Developmental Cell“ veröffentlicht.

Bei der Zellteilung müssen die zuvor verdoppelten Chromosomen, als Erbträger der Erbinformation, so auf die Tochter verteilt werden, dass jede Tochterzelle genau einen kompletten Chromosomensatz erhält. Die Verteilung der Chromosomen geschieht mittels der Spindel, welche sich in der Regel in der Mitte der sich teilenden Zelle bildet. Jede Spindel hat zwei Pole, in jeder zukünftigen Tochterzelle einen, zu welchen dann jeweils eins der verdoppelten Chromosomen gezogen wird. Störungen in diesem Prozess können zu schweren Entwicklungsstörungen, wie z. B. dem Down-Syndrom oder zu Krebs führen.

An der Ausbildung der Spindel sind dutzende von Proteinen beteiligt, deren Funktion oft nicht oder nur teilweise verstanden ist. Mit einer Computersimulation könnte daher getestet werden, ob die bereits erhobenen Daten ausreichend sind, um eine komplexe Struktur wie die Spindel zu erschaffen. Darüber hinaus können andere Eigenschaften, die noch nicht bekannt sind, abgeschätzt und als Hypothese für experimentelle Arbeiten genutzt werden.

Viele Studien zur Zellteilung greifen auf den Frosch „Xenopus laevis“ oder die Bäckerhefe „Saccharomyces cerevisiae“ als Modellsysteme zurück. Die Spindel im Frosch ist allerdings sehr groß (40 µm) und beinhaltet ca. 300.000 Mikrotubuli. Diese Größe macht eine Computersimulation extrem schwierig. Dagegen ist die Spindel in der Hefe relativ klein (1,4 µm) und wird nur von ca. 40 Mikrotubuli gebildet. Zwischen diesen Extrema liegt die Spindel der Ackerschmalwand („Arabidopsis thaliana“), einem sehr weitverbreiteten Model der molekularen Pflanzenforschung, mit einer Länge von ca. 8 µm und 2.000 Mikrotubuli.

Nun hat ein internationales Forschungsteam unter Leitung des Hamburger Entwicklungsbiologen Prof. Dr. Arp Schnittger vom Fachbereich Biologie der Universität Hamburg in Zusammenarbeit mit weiteren Forschenden aus Deutschland sowie England, Frankreich und Belgien eine erste dreidimensionale Computersimulation der Arabidopsis-Spindel und damit überhaupt einer Spindel geschaffen. Dazu konnten sie auch einen wichtigen Regulator der Spindelbildung experimentell identifizieren.

„Wir waren selbst überrascht, wie gut unsere Simulation die experimentell gefundenen Daten wiedergibt“, sagt Prof. Dr. Arp Schnittger. In der Zukunft will Schnittger mit seinem Team vor allem das Anknüpfen der Mikrotubuli an die Chromosomen untersuchen. „Diese Simulation wird für uns und hoffentlich auch für viele Kolleginnen und Kollegen im Pflanzenfeld und darüber hinaus ein wichtiges Werkzeug sein, um die Regulation der Chromosomenverteilung besser zu

verstehen“, schließt Schnittger.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

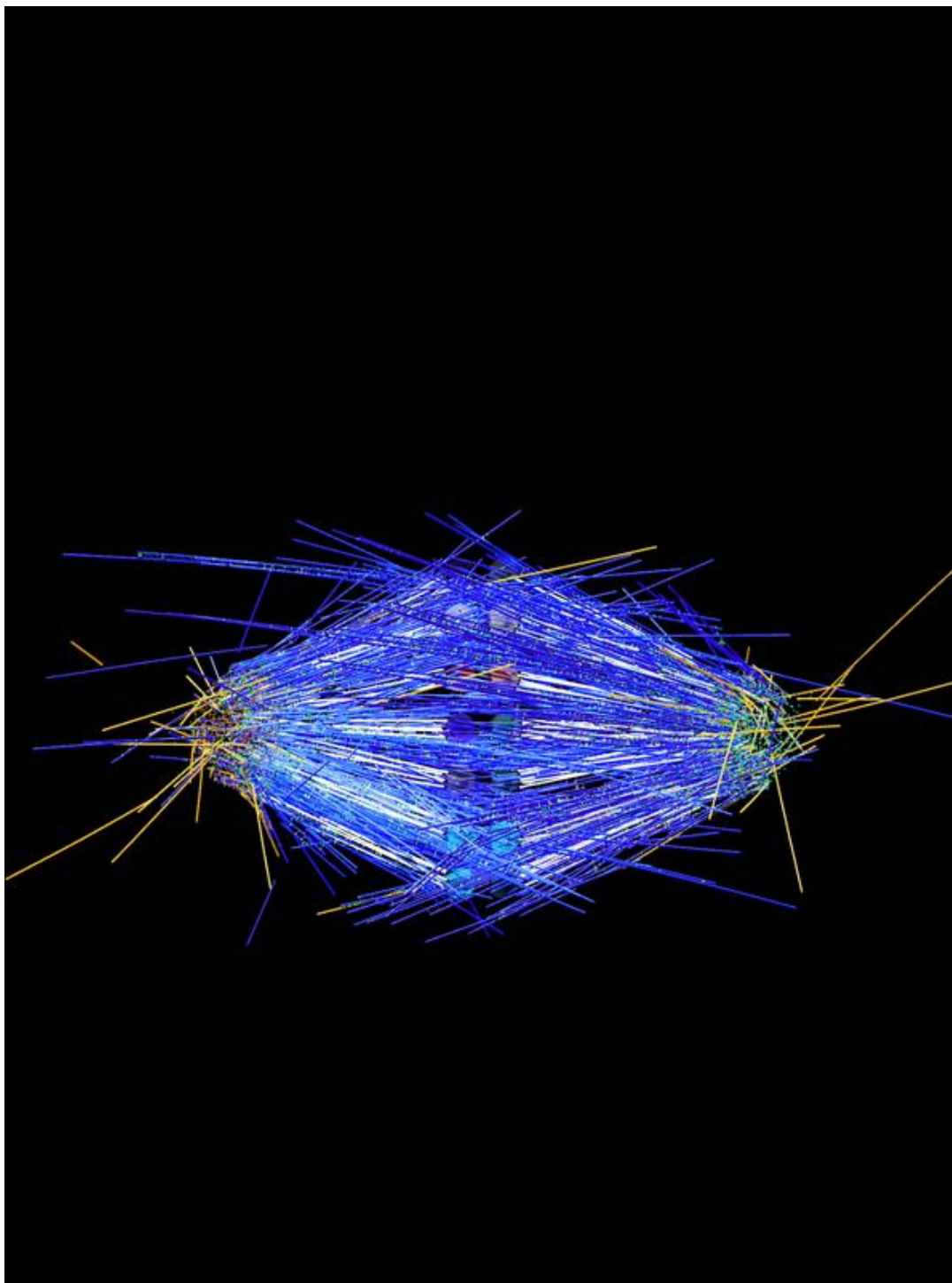
Prof. Dr. Arp Schnittger
Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
Fachbereich Biologie
Entwicklungsbiologie
Tel.: +49 40 42816-502
E-Mail: arp.schnittger@uni-hamburg.de

Originalpublikation:

Mariana Romeiro Motta, François Nédélec, Helen Saville, Elke Woelken, Claire Jacquerie, Martine Pastuglia, Sara Christina Stolze, Eveline Van De Slijke, Lev Böttger, Katia Belcram, Hirofumi Nakagami, Geert De Jaeger, David Bouchez, Arp Schnittger (2024) The cell cycle controls spindle architecture in Arabidopsis by activating the augmin pathway, Developmental Cell. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2024.08.001>

URL zur Pressemitteilung:

<http://www.min.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/aktuelles/2024/0827-computersimulation-spindel.html> Bericht über Publikation mit Video der Computersimulation



Erste dreidimensionale Computersimulation der Arabidopsis-Spindel und damit überhaupt einer Spindel.
Sainsbury Laboratory Cambridge/Nedelec