

## Epigenetischer Zustand des Chromosoms bleibt nach Inversion durch CRISPR/Cas stabil

Gatersleben, 29.01.2025 **Der epigenetische Zustand des Chromatins sowie die Genaktivität und die Position der Gene auf dem Chromosom stehen in einer Wechselbeziehung zueinander. Ein Forscherteam des IPK Leibniz-Instituts (IPK) und des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) hat untersucht, ob die Chromosomenposition auch die epigenetische Stabilität und die Genexpression beeinflusst. Das Team nutzte die CRISPR/Cas-Technologie, um die Chromosomen gezielt zu verändern. Die Ergebnisse der Studie wurden heute in der Fachzeitschrift „New Phytologist“ veröffentlicht.**

Der Umbau von Chromosomen, beispielsweise die Umkehrung einzelner Abschnitte, kann nicht nur die epigenetische Umgebung, sondern auch die Expressionen der Gene beeinflussen. Solche sogenannten Inversionen wurden bereits in Nutzpflanzen wie Reis, Mais und auch Gerste gefunden. Allerdings konnten bisher nur Chromosomumbauten analysiert werden, die im Laufe der Evolution auf natürliche Weise entstanden sind. Mit der CRISPR/Cas-Technologie eröffnen sich nun vollkommen neue Möglichkeiten. Mit ihrer Hilfe können jetzt vordefinierte Umbauten induziert und ihre genetischen und epigenetischen Folgen direkt nach ihrer Entstehung analysiert werden.

Um die Auswirkungen von Chromosomen-Inversionen auf den epigenetischen Zustand des Chromatins und die Aktivität von Genen aufzuklären, nutzte das Forscherteam des IPK und des KIT CRISPR/Cas-gestütztes „Chromosomen-Engineering“. Mit dieser Technik wurden in der Modelnpflanze *Arabidopsis thaliana* unterschiedlich große Inversionen erzeugt. Der epigenetische Zustand dieser Linien wurde anschließend mit dem von Wildtyp-Pflanzen verglichen. Außerdem wurden die Auswirkungen der chromosomalen Umbauten auf die Genaktivität analysiert.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich - abgesehen von einigen geringfügigen genomweiten Effekten - weder die untersuchten invertierten Chromosomabschnitte noch die angrenzenden Regionen in ihrer epigenetischen Markierung und Genexpression verändert haben“, erklärt Dr. Solmaz Khosravi, Erstautorin der Studie. Die Genexpressionsanalyse zeigte, dass genomweit nur 0,5 bis 1 Prozent der Gene nach der Induktion der Inversionen unterschiedlich exprimiert wurden. „Diese Ergebnisse zeigen die Robustheit des Epigenoms und Transkriptoms nach einer CRISPR/Cas-induzierten chromosomalen Umstrukturierungen, in den nachfolgenden Generationen“, erklärt Prof. Dr. Andreas Houben, Leiter der IPK-Arbeitsgruppe „Chromosomenstruktur und -funktion“. „Unsere Studie ist die erste in der Pflanzenforschung, die zeigt, wie sich solche strukturellen Veränderungen auf den epigenetischen Zustand des Chromatins in den Folgegenerationen nach einer Inversion auswirken.“

„Die Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, gezielt Inversionen in Pflanzen zu erzeugen, ohne dass es zu weiteren ungewollten Veränderungen bei der Expression der Erbinformation kommt“, betont der KIT-Forscher Prof. Dr. Holger Puchta. „Dies ist von

### Pressemitteilung

**Wissenschaftlicher Kontakt**  
Prof. Dr. Andreas Houben  
Tel.: +49 39482 5486  
[houben@ipk-gatersleben.de](mailto:houben@ipk-gatersleben.de)

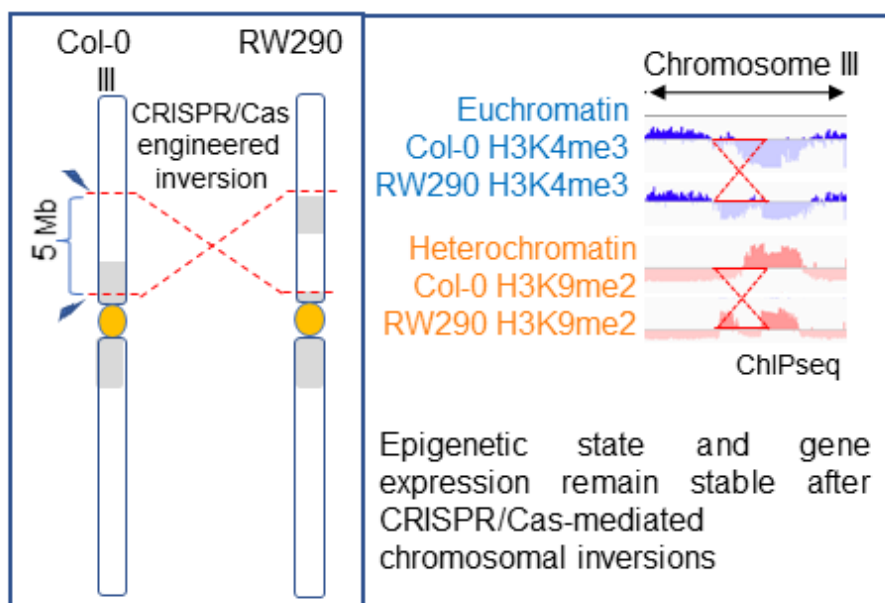
**Medienkontakt**  
Christian Schafmeister  
Tel.: +49 39482 5461  
[schafmeister@ipk-gatersleben.de](mailto:schafmeister@ipk-gatersleben.de)

großer Bedeutung für zukünftige Anwendungen des 'Chromosome Engineering', auch in der Pflanzenzüchtung".

**Originalpublikation:**

Khosravi *et al.* (2024): Epigenetic state and gene expression remain stable after CRISPR/Cas-mediated chromosomal inversions. *New Phytologist*. DOI: [10.1111/nph.20403](https://doi.org/10.1111/nph.20403)

**Grafik (zur freien Verfügung):**



CRISPR-Cas9-induzierte *A. thaliana*-Inversionslinie mit einer 5 Mb-großen Inversion. Gezeigt wird die Verteilung von Eu- und Heterochromatin spezifischen Histonmarkierungen. Die roten Linien markieren die Inversion.