

## Internationale Forschung zum Bioengineering des mitochondrialen Genoms

**Neuartige gentechnologische Ansätze sollen gezielte Eingriffe in das Erbgut von Mitochondrien ermöglichen – das ist das Ziel der Forschung von Prof. Dr. Nora Vögtle und Prof. Dr. Michael Knop, die dafür eine Förderung der Advanced Research + Innovation Agency (ARIA) erhalten. Die beiden Wissenschaftler vom Zentrum für Molekulare Biologie der Universität Heidelberg bilden eines von 19 Projektteams, die im Rahmen des „Precision Mitochondria“-Programms an der Entwicklung eines Werkzeugkastens für das Engineering mitochondrialer Genome arbeiten und dazu neuartige Ansätze testen werden. Für die Arbeiten auf Heidelberger Seite stellt ARIA Fördermittel in Höhe von rund 710.000 britischen Pfund (rund 825.000 Euro) für einen Zeitraum von drei Jahren zur Verfügung.**

Während der Großteil des Genoms im Zellkern hinterlegt ist, besitzen die Mitochondrien, die Kraftwerke der Zelle, ihr eigenes kleines Erbgut. Es besteht aus nur 37 Genen, die in ringförmiger DNA – kurz mtDNA – organisiert sind. Defekte im mitochondrialen Genom stehen im Zusammenhang mit unheilbaren neurodegenerativen und metabolischen Erkrankungen, Krebs sowie Alterungsprozessen, sind jedoch bislang nicht im Detail verstanden, wie Prof. Vögtle erläutert. Während Verfahren wie die sogenannte Genschere CRISPR gezielte Eingriffe in bakterielle oder nukleare DNA ermöglichen, so dass Wissenschaftler eine Vielzahl solcher Genome editieren und untersuchen können, gibt es bislang kein vergleichbares Verfahren für mtDNA.

Ziel des „Precision Mitochondria“-Programms ist es, neuartige gentechnologische Ansätze zu entwickeln und zu testen, die diese Lücke schließen. Dabei geht es zum Beispiel um die Frage, wie genetische Instruktionen gezielt in das Innere eines Mitochondrions eingebracht und dort etwa zur Herstellung von Proteinen ausgelesen werden können. Die Arbeiten zielen darauf, erfolgreich erprobte Ansätze auf ein lebendiges Modellsystem zu übertragen. Das Programm zielt zunächst darauf ab, die technologischen Voraussetzungen für die gentechnische Veränderung von Mitochondrien zu schaffen. Langfristig könnte dies Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ermöglichen, Krankheiten zu erforschen und zu behandeln, die durch Veränderungen im mitochondrialen Genom verursacht werden, wie Prof. Knop hervorhebt. „Wir wollen irgendwann in der Lage sein, nicht nur die Symptome zu behandeln, sondern die eigentliche Ursache zu beseitigen, indem wir das mitochondriale Genom reparieren“, so der Heidelberger Molekularbiologe. Um diese Vision einer gezielt editierbaren und programmierbaren mtDNA zu verwirklichen, arbeiten in dem von ARIA geförderten Programm 19 Projektteams, sogenannte R&D Creators, zusammen.

Michael Knop und Nora Vögtle werden in diesem Zusammenhang am Modellsystem Hefe einen neuartigen Ansatz des Bioengineering testen. „Hefe eignet sich hierfür in besonderem Maße, da Mitochondrien evolutionär hoch konserviert sind. Dadurch lassen sich Erkenntnisse unmittelbar auf höhere Eukaryoten, insbesondere auch auf menschliche Zellen, übertragen“, erklärt Prof. Vögtle, die zu Mitochondrien, beispielsweise zu mitochondrialem Proteinimport, forschet. „Hefe ist ein hervorragend etabliertes Modellsystem, das eine schnelle und effiziente experimentelle Umsetzung ermöglicht“, ergänzt Prof. Knop, der Fragen der Systembiologie und des Bioengineering bearbeitet. Ihr gemeinsamer Ansatz basiert auf der Hypothese, dass der Transport von DNA in die Mitochondrien bislang an einer mechanischen Hürde scheitert: Im Gegensatz zum Import von Proteinen wird mehr Kraft benötigt, um die DNA in die Mitochondrien zu schleusen. Damit die für den Import von DNA benötigte Energie erzeugt werden kann, wollen Prof. Knop und Prof. Vögtle die Proteinimportmaschinerie mit zusätzlichen „Motoren“ ausstatten.

Die Advanced Research and Invention Agency (ARIA) wird durch das britische Department for Business, Innovation, Science and Trade gefördert. Die Agentur finanziert Teams aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren, um Forschung an den Grenzen des wissenschaftlich und technologisch Möglichen voranzutreiben. Sie unterstützt Hochrisikoprojekte mit disruptivem Potenzial und ist in besonderen Fällen auch für Anträge außerhalb des Vereinigten Königreichs offen, um globale Expertise einzubinden und so die Chancen auf wissenschaftliche und technologische Durchbrüche zu erhöhen. Für die Forschungsarbeiten im „Precision Mitochondria“-Programm stellt ARIA Fördermittel in Höhe von bis zu 66 Millionen britischen Pfund (rund 77 Millionen Euro) für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren zur Verfügung.

---

## Pressemitteilung

09.09.2026

Quelle: Universität Heidelberg

---

### Weitere Informationen

Nora Vögtle

ZMBH Research Group Leader

Im Neuenheimer Feld 345

69120 Heidelberg, Germany

Tel.: +49 (0) 6221 54 6866

E-Mail: [n.voegtle\(at\)zmbh.uni-heidelberg.de](mailto:n.voegtle@zmbh.uni-heidelberg.de)

Michael Knop

ZMBH Research Group Leader & DKFZ Group Leader

Im Neuenheimer Feld 345

69120 Heidelberg

Tel.: +49 (0) 6221 54 4213

E-Mail: [m.knop\(at\)zmbh.uni-heidelberg.de](mailto:m.knop@zmbh.uni-heidelberg.de)

► [Universität Heidelberg](#)