

# Welche Aufgaben haben die Gene von *Caenorhabditis elegans*?

A U F G A B E N
① Fassen Sie die wichtigsten Ergebnisse der Wissenschaftler zur Funktion der von ihnen identifizierten Fadenwurm-Gene zusammen (A1 und A3).
② In Zusammenhang mit <i>Caenorhabditis elegans</i> sprechen Forscher häufig von einem Modellorganismus. Warum (A2)?
③ Welche Bedeutung könnte das „ <i>gene silencing</i> “ für die Suche nach Medikamenten gegen Krankheiten des Menschen haben (A2)? Wo sehen Sie wichtige Einsatzbereiche?

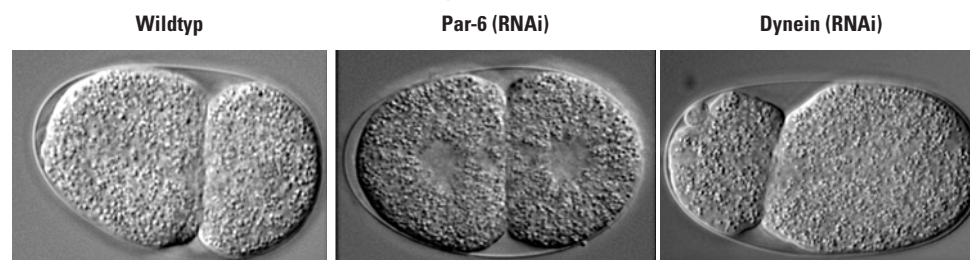
## A1: FUNKTION DER GENE IM FADENWURM IDENTIFIZIERT

Mit der RNAi-Technik können Forscher in Modellorganismen die Expression jedes beliebigen Gens unterdrücken und so Informationen über seine Funktion gewinnen. Bei *C. elegans* haben sie deshalb für jedes der 19.000 Gene die entsprechende doppelsträngige RNA hergestellt und diese in die Keimzellen des erwachsenen Wurms injiziert. Die aus der Befruchtung resultierenden Embryonen wurden dann am Mikroskop mit einer speziellen optischen Anordnung untersucht, die eine räumliche Darstellung der Zellen ermöglicht – so kann man die Wurmembryonen sehr genau bei den ersten Zellteilungen beobachten. Das Ergebnis: 661 der 19.000 Gene beeinflussen die Entwicklung des frühen Embryos. Etwa die Hälfte dieser Gene ist an Zellteilungsprozessen beteiligt wie der Verteilung der Chromosomen oder der Zytokinese; die andere Hälfte wird benötigt, um wichtige Lebensprozesse der Zelle aufrechtzuerhalten, etwa die Translation oder die Arbeit der Mitochondrien. Die Forscher konnten aber auch bisher unbekannt Genen des Fadenwurms eine Aufgabe zuordnen: Sieben dieser Gene steuern die Chromosomen, drei strukturieren die Zellkernhülle, vier treiben den Zellteilungszyklus voran und elf koordinieren den Zellstoffwechsel mit dem Treibstoff ATP. Für 17 der neuen Gene konnte zudem schon die gleiche Funktion beim Menschen bestätigt werden.

## A2: TESTFALL FADENWURM

Und das ist einer der Gründe, warum Forscher sich so gern mit dem kleinen Fadenwurm beschäftigen: Die zellulären Signalwege bei Wurm und Mensch sind – mit wenigen Ausnahmen – extrem ähnlich. Für über 60 Prozent der bekannten menschlichen **Krankheitsgene** existieren homologe Gene im Genom von *C. elegans*. So wurden praktisch alle in den vergangenen Jahren gefundenen Gene, für die ein Zusammenhang zur Alzheimer-Krankheit besteht, zunächst beim Fadenwurm identifiziert. Bei einem Ausfall der Gene, die beim Menschen eine Veranlagung für Alzheimer bedingen, verliert *C. elegans* die Fähigkeit seine Eier abzulegen. Führt man die wurmeigenen Gene wieder ein, so lässt sich der Defekt beheben. Überraschend ist aber, dass der Defekt auch durch Einsetzen der menschlichen Genvarianten beseitigt werden kann. Diese sind also im Wurm-Genom ebenfalls voll funktionstüchtig, obwohl es über 200 Millionen Jahre her ist, dass Mensch und Wurm einen gemeinsamen Vorfahren hatten.

## A3: ERSTE ZELLEILUNGEN BEI *C. elegans*



Die Zellteilung bei einer normalen *C. elegans*-Zelle ist asymmetrisch (links). Durch Ausschalten von Genen mittels RNAi kommt es zu einer symmetrischen Zellteilung (Mitte) beziehungsweise zu einer asymmetrischen Teilung, bei der umgekehrt zum Wildtyp die AB-Gründerzelle kleiner ist als die P-Zelle (rechts).