

Modellorganismen

Hund, Mensch, Bakterium, Fruchtfliege – jedes Lebewesen ist einzigartig – wie kommt man dennoch zu allgemeinen Aussagen über die Funktionsweise des Lebens?

Lebewesen und biologische Abläufe sind sehr komplex. Eine genaue wissenschaftliche Analyse jedes einzelnen Aspektes geht oft über die Möglichkeiten der Wissenschaft hinaus. Um dieses Problem zu umgehen bedient sich die Forschung eines Tricks. Die Wissenschaftler nutzen bestimmte Lebewesen, an denen sie stellvertretend biologische Grundprinzipien erarbeiten. Erst mit diesen beispielhaften Modellen ist man in der Lage, das Große und Ganze zu verstehen. Genetisch bedingte Krankheiten und deren molekulare Ursachen können mit Hilfe von Modellorganismen charakterisiert werden. Das kleine und unscheinbare Unkraut *Arabidopsis thaliana* wurde zum Dreh- und Angelpunkt der Pflanzenforschung in den vergangenen Jahren.

Die Wahl des Modellorganismus hängt dabei vor allem von der biologischen Fragestellung ab. An wenig komplexen Einzellern kann man zum Beispiel zellbiologische Prozesse untersuchen. Mehrzellige Organismen werden bevorzugt für das Studium von komplexen entwicklungsbiologischen Fragestellungen verwendet. Mäuse sind ideale Modellorganismen für immunbiologische Fragestellungen, da sich das Immunsystem erst in den Wirbeltieren entwickelt hat. In der Genetik, der Molekulargenetik, der Pharmakologie und auch der Neurobiologie gehören Arbeiten an und mit Modellorganismen zum wissenschaftlichen Alltag.

Aber auch ein anderer Aspekt kann die Verwendung von Stellvertreter-Experimenten nötig machen. Will man beispielsweise am menschlichen Hepatitis-B-Virus forschen, ergibt sich ein Wirts-Problem. Das Virus befällt natürlicherweise die Hominiden, also Menschen und Menschenaffen. Experimente an diesen Spezies sind ethisch jedoch schwierig, so dass die Forscher auf einen anderen Modellorganismus zurückgreifen. Das Spitzhörnchen *Tupaia* bietet sich als einzig anfälliges Tier außerhalb der Hominiden geradezu an. Ob es sich jedoch als Modell durchsetzen kann, hängt neben der grundsätzlichen Eignung (Empfänglichkeit für das Virus) auch von der jeweiligen Fragestellung ab.

Da die Gensequenzen fast aller Modellorganismen bereits entschlüsselt wurden, sind Vergleiche zwischen den zu untersuchenden Organismengruppen möglich. Die Funktion bestimmter Gene kann dadurch deutlich schneller aufgeklärt werden. Hier zeigt sich auch, dass ein Modellorganismus umso besser für die Forschung geeignet ist, umso besser er untersucht und verstanden ist.

Welche Voraussetzungen muss ein Lebewesen erfüllen, damit es ein „Modellorganismus“ werden kann? Was macht zum Beispiel *Drosophila*, die Hefe oder den Zebrafisch zu guten Modellen?

- Es muss sich unter Laborbedingungen gut vermehren und leben können.
- Die Generationsdauer sollte möglichst kurz und mit sehr vielen Nachkommen sein, damit die Versuche nicht zu lange dauern.
- Der Platzbedarf muss gering sein.
- Die Lebewesen müssen hinsichtlich der Ernährung und der Umweltansprüche keine besonderen Ansprüche haben.
- Das Genom des Lebewesens sollte entschlüsselt sein.
- Es sollte sich leicht gentechnisch verändern lassen.

Arbeitsaufträge

1. **Lesen Sie den allgemeinen Infotext zu Modellorganismen!**
2. **Sammeln Sie Argumente für den Einsatz dieser Organismen in der Forschung. Diskutieren Sie diese Problematik im Kurs.**
3. **Bilden Sie Expertengruppen. Jede Expertengruppe wählt eine Infokarte aus und bearbeitet diese. Stellen Sie anschließend ihre Ergebnisse in der Stammgruppe vor.**

Die Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) ist ein beliebtes Modell für pflanzliche Systeme. Das Genom des kleinen Krauts wurde bereits im Jahr 2000 entschlüsselt (Foto: Josef Bergstein, MPIMP).

