IN DIESEM KAPITEL

Die Zelle als Grundbaustein des Lebens

Grundlagen der sexuellen Vermehrung: Wie entstehen Nachkommen und worauf gründen ihre individuellen Eigenschaften?

Kapitel 1
Die Erforschung der belebten Welt

COPYRIGHTED MATERIAL

Biologie ist die Lehre vom Leben. Sie ist damit so vielfältig und allgegenwärtig wie das Leben selbst, das uns umgibt, wo auch immer wir hinblicken. Lebewesen haben jeden Winkel dieser Welt erobert: die kleinste Nische in dunklen Höhlen, die trockensten Wüsten, die größten Tiefen der Ozeane, die höchsten Baumwipfel der Regenwälder. Überall stoßen wir auf verzweigte Netzwerke, in denen Lebewesen mit ihrer Umwelt und mit anderen Lebewesen Stoffe und Informationen austauschen. Ohne diese Wechselbeziehungen wäre das Leben auf dieser Erde nicht möglich. Vielen Menschen ist inzwischen die Natur fremd geworden. Die Vielfalt des Lebens bleibt ihnen im Alltag verborgen. Aber schon ein kurzer Waldspaziergang oder ein Ausflug an den Strand bieten Gelegenheit, die Fülle des Lebens zu spüren und die Schönheit der Natur zu genießen. Wir erkennen dann die große Bedeutung der Biologie, die all dies zu erforschen sucht.

Am Anfang steht immer die Zelle

Schnell: Was ist wohl die kleinste Einheit des Lebens? (Kleiner Tipp: Versuchen Sie, sich die grundlegenden Eigenschaften des Lebens ins Gedächtnis zurückzurufen.) Vor Ihrem inneren Auge mögen unwillkürlich Bilder von Ameisen, Amöben oder Bakterien erscheinen. Damit ist die Frage aber nicht beantwortet. Denn die absolut kleinste Einheit des Lebens ist die Zelle. Sie ist der universelle Grundbaustein.

Zellen vermitteln alle Lebensvorgänge. Sämtliche Körperfunktionen eines Lebewesens gehen von Zellaktivitäten aus. Dieses Grundprinzip gilt für einen Einzeller wie das Bakterium *Escherichia coli (E. coli)* ebenso wie für den Menschen, der aus etwa 100 Billionen Zellen besteht.

Natürlich unterscheiden Sie sich von *E. coli* nicht nur in der Anzahl von Zellen. Auch der Aufbau der Zellen ist etwas anders: Die menschliche Zelle ist der bakteriellen insbesondere durch spezialisierte innere Strukturen überlegen. Ein Beispiel hierfür ist der Zellkern, der das Erbmaterial, die DNA, enthält. (Näheres zum Aufbau einer Zelle finden Sie in Kapitel 3.)

Gemeinsamkeiten sind aber ebenso unübersehbar: Sie und *E. coli* bestehen aus dem gleichen Rohmaterial (Kapitel 2 beschreibt die Zusammensetzung lebenden Materials) und verfügen über DNA als Träger der Erbinformationen (Kapitel 7 befasst sich näher mit der DNA). Auch in Sachen Ernährung (siehe Kapitel 4) und Proteinsynthese (siehe Kapitel 7) bestehen kaum Unterschiede zwischen Mensch und Bakterium.

Leben erzeugt Leben: Reproduktion und Genetik

Auch Sie haben Ihr Leben als einzelne Zelle begonnen, als ein Spermium Ihres Vaters auf eine Eizelle Ihrer Mutter traf. Diese Fortpflanzungszellen Ihrer Eltern gingen aus einem speziellen Zellteilungsprozess, der sogenannten Meiose, hervor. (Näheres zur Meiose finden Sie in Kapitel 5.) Durch die Verschmelzung von Eizelle und Spermium stammen Ihre Erbinformationen je zur Hälfte von Ihrem Vater und Ihrer Mutter: 23 Chromosomen von Ihrer Mutter und 23 Chromosomen von Ihrem Vater ergeben insgesamt 46 Chromosomen, die sich in jeder einzelnen Ihrer Zellen wiederfinden. Die Gene, die auf diesen 46 Chromosomen angeordnet sind, bestimmen Ihr Aussehen, einen Teil Ihres Verhaltens und weitere Eigenschaften, die Ihre Persönlichkeit formen. Die genetische Forschung befasst sich mit der Weitergabe der Gene von den Eltern an die Nachkommen und versucht, diejenigen Gene zu finden, die Einfluss auf die Ausprägung bestimmter Merkmale nehmen (siehe Kapitel 6). So hilft die Genetik uns, viele Dinge zu verstehen, die wir an uns selbst beobachten können: die Farbe unserer Haut oder Augen ebenso wie gewisse Eigenschaften, die wir mit unseren Eltern oder Geschwistern teilen.

Ihre Gene bestehen aus DNA, die in jeder Zelle in Form von Chromosomen vorliegt. Jedes Chromosom enthält Hunderte verschiedener Baupläne für Zellbestandteile. Hier ist niedergeschrieben, wie die Herstellung aller Moleküle erfolgt, die in Ihren Zellen Arbeit verrichten (überwiegend handelt es sich dabei um Proteine). Jede Zellart Ihres Körpers braucht spezielle Proteine, um die ihr zugewiesenen Funktionen erfüllen zu können. Die Baupläne hierfür findet sie in den Genen. Was genau bedeutet das? Schlicht und einfach: Die DNA bestimmt Ihre ganz individuellen Eigenschaften. In ihr sind nämlich alle Informationen dazu enthalten, wie die entscheidenden Moleküle in Ihrem Körper produziert werden. Ihre DNA liefert die Grundlage für die Proteinsynthese, und die Proteine sorgen für die Ausprägung Ihrer Eigenschaften.

Wissenschaftler haben große Fortschritte in der Erforschung der DNA gemacht. Sie können sie heute nicht nur entziffern, sondern auch in den Zellen verändern (siehe Kapitel 9). Auch wenn Sie sich dessen vielleicht nicht bewusst sind: Wir alle greifen tagtäglich auf die Erkenntnisse der DNA-Forschung zurück. Wie das möglich ist? Mittels *rekombinanter DNA-Technologie* werden Organismen, die bei der Herstellung von Nahrungsmitteln und Arzneimitteln zum Einsatz kommen, gezielt in ihrer DNA verändert. So können Gene von einem Organismus in Zellen eines anderen Organismus übertragen werden, wodurch sich die Eigenschaften des Empfängers ändern. Ein Beispiel für den erfolgreichen Einsatz dieser Technologie bildet die Einschleusung menschlicher Gene in die Zellen von Bakterien. Diese werden damit zu winzig kleinen, lebenden Fabriken, die menschliche Proteine produzieren, die für die Behandlung von Krankheiten benötigt werden.