

Set einer tierischen / pflanzlichen Zelle



Alle Lebewesen setzen sich aus Zellen zusammen. Zellen können vereinzelt vorkommen, sich zu Kolonien gruppieren oder die Gewebe größerer Organismen bilden. Sie variieren in ihrer Größe von $0.25\mu\text{m}$ bis zu 20cm im Durchmesser; die meisten haben jedoch eine Größe zwischen 0.5 und $20\mu\text{m}$. Jede Zelle, ob sie nun einzeln oder als Teil eines Verbandes auftritt, stellt eine eigenständige Funktionseinheit dar. Zellen können zwar hinsichtlich ihrer Größe und Gestalt stark voneinander abweichen, jedoch weisen sie alle ein grundlegendes Strukturmuster auf.

Pflanzenzellen verfügen über Zellwände, denen eine Stütz- und Schutzfunktion zukommt. Das Vorkommen dieser Wände bei Pflanzen kennzeichnet eines der größten Unterschiede zwischen pflanzlichen und tierischen Zellen. Die Wand besteht aus einer dünnen Primärwand, einer dreischichtigen Sekundärwand und einer Mittellamelle. Die jeweilige Stärke einer jeden Schicht hängt vom Alter der Zelle und vom Zelltyp ab. Die maßgebliche Strukturkomponente der Zellwand ist Zellulose.

Eine dünne, selektiv permeable Zellmembran grenzt das Zytoplasma der Zelle nach außen hin ab. Nach innen gerichtete Einstülpungen der Membran werden Pinozytose-Vesikel genannt, nach außen gerichtete Membranfaltungen sind die so genannten Mikrovilli. Das Zytoplasma ist eine transparente, semifluide Substanz, deren Hauptkomponente aus Wasser besteht. Organische (Kohlenhydrate, Proteine, Lipide und Nukleinsäuren) und anorganische

(Mineralsalze) Substanzen sind entweder im Zellwasser gelöst oder befinden sich in kolloidaler Suspension.

Das endoplasmatische Retikulum ist ein Netz aus membrangebundenen Räumen, die vermutlich beim Materialtransport innerhalb einer Zelle oder von einer Zelle zur anderen eine Rolle spielen. In Pflanzenzellen geht das endoplasmatische Retikulum in die Plasmodemesmen über. Winzige Spheroide bestehend aus Ribonukleinsäure (RNS), Ribosomen genannt, besetzen die Oberfläche des endoplasmatischen Retikulums.

Das zentrale Organ der Zelle ist der Zellkern. Er ist von ellipsenförmiger Gestalt und wird von einer porösen Doppelmembran umgeben. Der Zellkern besteht aus Kernsaft (Karyolymphe) und einem Retikulum aus Chromatin. Während der Kernzellteilung verdichtet sich das Chromatin zu Chromosomen, jenen Strukturen, welche die genetische Information der Zelle beherbergen. Die Hauptkomponente der Chromosomen ist Desoxyribonukleinsäure (DNS), das Material, welches für die Spezifität und die Expression von Genen verantwortlich ist. RNS ist funktional mit der Synthese von Proteinen verbunden. Es liegt in konzentrierter Form im Nukleolus vor, einem kleinen, verdichteten Körperchen, das sich im Zellkern befindet. Der Nukleolus löst sich auf, wenn sich die Zelle teilt.

In tierischen Zellen findet man nahe dem Zellkern ein Zentrosom. Es besteht aus einem Zentriolen-Paar, das rechtwinklig zueinander positioniert ist. Diese Struktur ist während der Zellteilung an der Bildung der Kernspindel beteiligt.

Die Golgi-Apparate bestehen aus Stapeln flacher Scheiben (Diktyosomen), die verdickte, perforierte Ränder aufweisen. Sie sind eventuell an der „Verpackung“ von Proteinen beteiligt. Lysosomen (in Tierzellen) sind sphärische Körperchen, die Verdauungsenzyme enthalten.

Das Zentrum des Atmungsstoffwechsels in der Zelle ist das Mitochondrium. Hier wird Nahrung in Energie umgewandelt, die zum Wachstum und zur Vermehrung gebraucht wird. Seine Umhüllung besteht aus einer Doppelmembran. Die äußere Membran ist glatt, wohingegen die innere hochgradig gefaltet ist und interne Kompartimente bildet, die Cristae genannt werden.

Pflanzenzellen nehmen durch Wasseraufnahme an Größe zu. Das Wasser wird in Vakuolen gespeichert. Je mehr Wasser gespeichert wird, desto mehr verschmelzen die Vakuolen zu einer großen, zentral gelegenen Vakuole zusammen, wobei sie das Protoplasma zur Seite drängen. Das mit Substanzen angereicherte Wasser einer Vakuole nennt man Zellsaft. Auch tierische Zellen enthalten Vakuolen, diese sind jedoch klein und für Nährstoffspeicherung und Ausscheidung zuständig.

Bei den Plastiden (Pflanzenzellen) handelt es sich um relativ auffällige Einschlüsse, die Doppelmembranen zu haben scheinen. Die farblosen Plastide, Leukoplasten genannt, stehen in Beziehung zur Speicherung von Stärke und Ölen. Die Färbung von Blütenkronenblättern und Früchten resultiert aus dem Vorhandensein von pigmentierten Plastiden, den so genannten Chromoplasten. Chromoplasten, die Xanthophylle beinhalten, sind verantwortlich für rote Färbungen, wohingegen solche, die Carotine enthalten, für orange-farbene und gelbe Färbungen ursächlich sind. Die Chromoplasten entwickeln sich

offensichtlich unmittelbar aus Proplastiden. Chloroplasten, die Chlorophyll enthaltenden Plastide, sind für die grüne Farbe der Blätter und Sprossachsen verantwortlich. Innerhalb eines Chloroplasten befindet sich das Chlorophyll in Stapeln scheibenförmiger Grana. Chlorophyll absorbiert das Sonnenlicht und verwendet dessen Energie, um Stoffe für den anabolen Stoffwechsel aufzubauen. Carotine und Xanthophyll befinden sich mitunter ebenfalls in den Chloroplasten. Herbstliche Blattfarben sind teilweise durch diese Pigmente bedingt. Nach dem Abbau des Chlorophylls werden diese Pigmente sichtbar.

Weitere, in Pflanzenzellen vorkommende Einschlüsse sind Stärkekörner, die entweder in den Chloroplasten oder frei im Zytoplasma vorkommen können.

Die Tierzelle

Das Modell zeigt die allgemeinen Strukturen, die man in einer typischen Tierzelle vorfindet. Zudem ist die Vergrößerung hinreichend groß gewählt, so dass viele der ultramikroskopischen Strukturen klar wiedergegeben werden. Im unteren Abschnitt der Zelle werden die Strukturen reliefartig abgebildet, im oberen sind sie angeschnitten. Die Strukturen sind farbkodiert, damit sie auf einfache Weise mit dem Pflanzenzellmodell verglichen werden können. Jeder Abschnitt des Modells ist mit einer eingepprägten Nummer versehen und im Lehrerhandbuch namentlich verzeichnet. Das Modell besitzt einen integrierten Fuß und misst 9 x 11 Zoll.

Nummernschlüssel zum Modell

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1. Zellmembran | 7. Zentrosom |
| 2. Pinozytose-Vesikel | 8. Lysosom |
| 3. Zytoplasma | 9. Mitochondrium |
| 4. Endoplasmatisches Retikulum | 10. Vakuole |
| 5. Golgi-Apparat (Anschnitt) | 11. Nukleolus |
| 6. Golgi-Apparat (Oberfläche) | 12. Kernmembran |

Die Pflanzenzelle

Die ultramikroskopische Anatomie der Pflanzenzelle wird sowohl im Anschnitt als auch im Relief wiedergegeben. Es werden alle Einschlüsse gezeigt, die normalerweise in einer Pflanzenzelle vorzufinden sind. Die Zellwand wird so gezeigt, wie sie in ausgereiften Geweben vorliegt. Die Beziehung zwischen Tüpfeln und dem endoplasmatischen Retikulum werden dargestellt. Die Strukturen sind farbkodiert, damit sie auf einfache Weise mit dem Tierzellmodell verglichen werden können. Jeder Abschnitt des Modells ist mit einer eingepprägten Nummer versehen und im Lehrerhandbuch namentlich verzeichnet. Das Modell besitzt einen integrierten Fuß und misst 8 1/2 x 11 Zoll.

Nummernschlüssel zum Modell

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. Mittellamelle | 4. Zellmembran |
| 2. Primärwand | 5. Tüpfel |
| 3. Sekundärwand | 6. Zytoplasma |

Set einer tierischen / pflanzlichen Zelle – Best.-Nr.1086382

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| 7. Endoplasmatisches Retikulum | 13. Mitochondrium |
| 8. Golgi-Apparat (Anschnitt) | 14. Vakuole |
| 9. Golgi-Apparat (Oberfläche) | 15. Kristalle |
| 10. Chloroplast | 16. Zellkern |
| 11. Stärkekorn | 17. Nukleolus |
| 12. Chromoplast (Carotin) | 18. Kernmembran |

Weiterführende Literatur

Esau, Katherine. 1965, *Plant Anatomy*, Zweite Auflage. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Feldmann, Solomon. 1965. *Experiments in Biological Design*. Holt, Rinehart und Winston, Inc., New York.

Greulach, V.A. und J.E. Adams. 1962. *Plants: Introduction to Modern Botany*. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Loewy, Ariel G., und Philip Siekevitz. 1991. *Cell Structure and Function: An Integrated Approach. Modern Biology Series*. Saunders College Publishers, Philadelphia.