



Allgemeine Eigenschaften von Zellen

Zellen können sich in Größe und Form stark unterscheiden..

Sie sind immer von einer Membran umgeben (der so genannten Plasmamembran), die das stark wasserhaltige Cytoplasma umschließt. Alle Zellen sind der Ort vielfältiger chemischer Reaktionen, mit deren Hilfe sie wachsen, Energie erzeugen und Abfallstoffe beseitigen. Zusammenfassend bezeichnet man alle diese Reaktionen als *Stoffwechsel* oder (nach einem griechischen Wort, das *Veränderung* bedeutet), als *Metabolismus*. Alle Zellen enthalten Erbinformation, die in den Molekülen der Desoxyribonucleinsäure (DNA) codiert ist; sie steuert die Tätigkeiten der Zelle und gibt ihr die Fähigkeit, sich fortzupflanzen und ihre Eigenschaften an die Nachkommen weiterzugeben.

Mitochondrien und Chloroplasten

Die Mitochondrien gehören zu den auffälligsten Organellen im Cytoplasma und finden sich in fast allen Eukaryontenzellen. Jedes Mitochondrium ist ein meist wurstförmiges Gebilde, das von zwei unterschiedlichen Membranen umschlossen ist. Die innere dieser beiden Hüllen ist stark gefaltet. Mitochondrien dienen der Energieerzeugung. Jede Zelle braucht Energie für Wachstum und Fortpflanzung, und diese Energie stammt zum größten Teil aus den Mitochondrien, in denen die letzten Stadien des Nährstoffabbaus stattfinden. Da bei diesem Vorgang Sauerstoff verbraucht und Kohlendioxid produziert wird, bezeichnet man ihn auch als *Zellatmung*. Ohne Mitochondrien könnten Tiere und Pilze den Sauerstoff nicht verwerten, um der Nahrung in vollem Umfang die für Wachstum und Vermehrung erforderliche Energie zu entziehen.

Chloroplasten sind große, grüne Organellen, die man nur in den Zellen von Pflanzen und Algen findet, nicht aber bei Tieren oder Pilzen. Sie sind nicht komplizierter gebaut als die Mitochondrien: Neben den beiden Membranhüllen besitzen sie in ihrem Inneren viele kleine Säckchen aus einer Membran, die den grünen Farbstoff **Chlorophyll** enthält. Betrachtet man das Leben auf der Erde als Ganzes, haben die Chloroplasten eine noch wichtigere Aufgabe als die Mitochondrien: In ihnen findet die **Photosynthese** statt, bei der aus Kohlendioxid und Wasser mit Hilfe der Energie aus dem Sonnenlicht kleine, energiereiche, kohlenstoffhaltige Moleküle aufgebaut werden. Gleichzeitig wird dabei Sauerstoff frei. Die Chloroplasten erzeugen also sowohl die Nährstoffmoleküle als auch den Sauerstoff, die von den Mitochondrien verwertet werden. ¹

Innere Membranen

Zellkern, Mitochondrien und Chloroplasten sind nicht die einzigen membranumhüllten Organellen in Eukaryontenzellen. Das Cytoplasma enthält außerdem eine Fülle weiterer Körperchen, die jeweils von einer einzelnen Membran umschlossen sind und die unterschiedlichsten Funktionen ausüben. Die meisten dieser Funktionen haben damit zu tun, dass die Zelle Rohstoffe aufnehmen und die von ihr produzierten Substanzen und Abfallstoffe in die Umgebung befördern muss. Organellen eines bestimmten Typs sind deshalb in Zellen, die auf die Ausscheidung von Proteinen spezialisiert sind, stark vergrößert; die einer anderen Gruppe sind besonders zahlreich in den Zellen höherer Wirbeltiere, die in den Körper eingedrungene Viren und Bakterien einfangen und zerstören.

Die meisten Membranbestandteile, aber auch viele Stoffe, die für die Ausscheidung aus der Zelle bestimmt sind, entstehen im endoplasmatischen Reticulum (ER), einem unregelmäßig geformten, räumlichen System membranumhüllter Hohlräume, das sich durch das Cytoplasma der Eukaryontenzellen zieht. Stapel aus abgeflachten Membransäckchen bilden den Golgi-Apparat; er nimmt die im endoplasmatischen Reticulum gebildeten Moleküle auf, verarbeitet sie weiter und dirigiert sie dann an verschiedene Stellen in der Zelle

Cytoplasma

Das gesamte Volumen der Zelle außerhalb des Zellkernes nennt man *Cytoplasma*.

Sekretion und Endocytose

Eine der wichtigsten Funktionen der Membranbläschen (Vesikel) ist der Materialtransport zur Plasmamembran und von ihr weg, also der Stoffaustausch zwischen dem Innenraum und der Umgebung einer Zelle. Zwischen endoplasmatischem Reticulum, Golgi-Apparat, Lysosomen und Zellumgebung werden ständig Substanzen hin- und hertransportiert. Dieser Austausch erfolgt über kleine Membranvesikel, die sich von einer Membran abschnüren und mit einer anderen verschmelzen. So stülpen sich z. B. an der Zelloberfläche ständig Abschnitte der Plasmamembran ein; sie schnüren sich als Vesikel ab und befördern Material, das aus dem umgebenden Medium aufgenommen wurde, ins Zellinnere – ein Vorgang, den man als **Endocytose** bezeichnet. Auf diese Weise können sehr große Teilchen oder sogar ganze Zellen umschlossen werden. Auch den umgekehrten Vorgang, *Sekretion* oder *Exocytose* genannt, findet man bei vielen Zellen: Dabei verschmelzen Vesikel aus dem Zellinneren mit der Plasmamembran und schütten ihren Inhalt in die Umgebung aus.

Struktur der Proteine

Vom Bakterium bis zum Menschen bestehen Proteinmoleküle aller Organismen immer aus einer Kombination 20 verschiedener **Aminosäuren**, die sich ihrerseits aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und manchmal Schwefel zusammensetzen. Aminosäuren sind untereinander kettenartig über die so genannte Peptidbindung verbunden. Hierbei ist die Carboxylgruppe (COOH) der Säure mit der Aminogruppe der Nachbarsäure verbunden. Die schier endlosen Kombinationsmöglichkeiten in der Folge (oder Sequenz) der Aminosäuren und deren Anordnung im Raum (Faltung) können die vielfältigen Funktionen erklären, die Proteinmoleküle in der Natur innehaben.

Der Aufbau eines Proteinmoleküls lässt sich in mehrere Ebenen unterteilen. Die Kette aus Aminosäuren wird als *Primärstruktur* bezeichnet. In der Sequenz der Säuren sind bereits die Information über die weitere Anordnung (*Sekundärstruktur*) des Kettenmoleküls enthalten: Zwischen bestimmten Aminosäuren sind nämlich entweder Wasserstoffbindungen, Schwefelbrücken oder elektrostatische Bindungen möglich. Diese bewirken, dass sich jedes Kettenmolekül in eigener Weise faltet. Wasser abstoßende Bereiche des Moleküls bewirken auch eine bestimmte räumliche

Anordnung des Moleküls in wässrigen Lösungen. Beispiele für Sekundärstrukturen sind die alpha-Helix und die beta-Faltblattstruktur. Wenn die Sekundärstruktur durch die genannten Kräfte noch weiter gekrümmt wird, so entsteht eine *Tertiärstruktur*. Das ist z. B. bei den Globulinen der Fall. Besteht das Protein darüber hinaus aus mehreren Ketten, etwa beim **Hämoglobin** und einigen Enzymen, so spricht man von einer *Quartärstruktur* des Proteins.

Interaktion mit anderen Proteinen

Proteinmolekülketten sind so angeordnet, dass die hydrophoben (Wasser abstoßenden) Aminosäuren nach innen gekehrt sind und die hydrophilen (wasserlöslichen) Aminosäuren nach außen weisen.

Globuläre Proteine

Im Gegensatz zu Faserproteinen sind globuläre Proteine kugelförmig und löslich. Sie spielen eine wichtige Rolle im Stoffwechsel des Körpers. Beispiele für globuläre Proteine sind: Albumin, Globulin, Casein, Hämoglobin, Enzyme und Peptidhormone. Albumine und Globuline sind lösliche Proteine aus tierischen Zellen, Blutserum, Milch und Eiern. Hämoglobin ist ein Protein, das für den Sauerstofftransport im Blut zuständig ist. Die rote Farbe der Blutkörperchen stammt von diesem Protein. Man kennt heute mehr als 100 verschiedene Varianten des menschlichen Hämoglobins.²
