

# GRUNDLAGEN ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

## ZELLAUFBAU

### RETTUNGSASSISTENTENAUSBILDUNG

#### Was ist eine Zelle?

**Definition:** Eine Zelle wird als kleinste, noch lebensfähige Funktions-Einheit bezeichnet. Die menschlichen Zellen enthalten alle mindestens einen Kern mit der vollen Erbinformation. Es gibt nur eine Ausnahme: Die roten Blutkörperchen – die Erythrozyten. Sie sind bei allen Säugern kernlos, obwohl sie sonst einer Zelle entsprechen.

**Zahl:** Die Gesamtzahl aller Zellen beträgt beim Menschen  $10^{13}$ .

**Aussehen:** Idealerweise gehen wir bei den Grundlagenfächern von einer standardisierten Zelle aus: Sie ist rund und kugelig. Man kann eine Zelle mit dem bloßen Auge teilweise erkennen, denn die größten Zellen im Menschen sind von der Masse her betrachtet sicherlich die Fettzellen. Sie sind im Durchmesser manchmal über einen Zentimeter groß. Gerade noch erkennbar ist z.B. die menschliche (weibliche) Eizelle. (Männer haben natürlich keine!). Die Eizelle ist  $150\ \mu\text{m}$  groß, rote Blutkörperchen (Erys) sind um die  $8\ \mu\text{m}$  groß und nur noch mit dem Lichtmikroskop erkennbar. Die längsten Zellen sind die Nervenzellen: Eine sensible Nervenzelle des Zehs hat ihren Kern im nahe des Rückenmarks (Spinalganglion) auf Höhe des 5. Lendenwirbels, ihr Zellausläufer (Dendrit) reicht aber bis zur Zehenspitze.

**Funktionen:** Zellen haben die verschiedensten Funktionen, sie produzieren Hormone, sie stützen den Körper, sie bekämpfen Eindringlinge, sie bilden Wärme und Energieträger und so weiter.

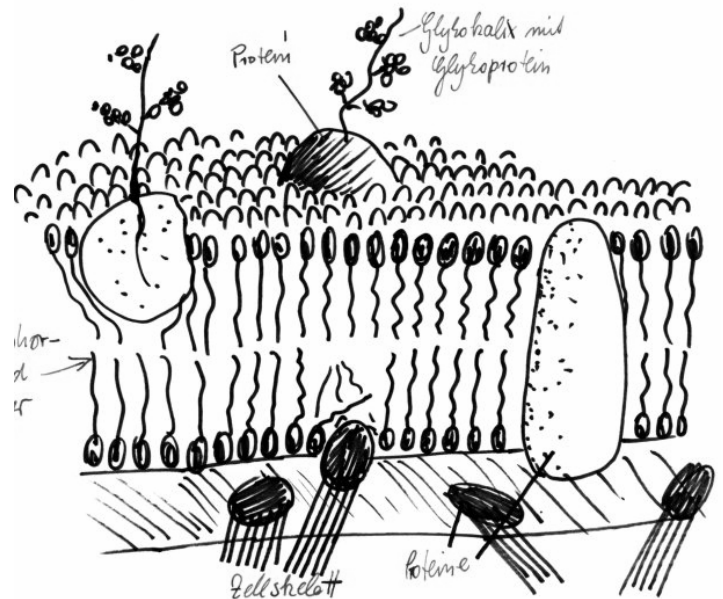
**Allgemeines:** Wie schon gesagt, es gibt verschiedene Zelltypen beim Menschen und anderen Lebewesen. Hier spricht man von einer **Spezialisierung** oder Berufsstrukturen. Dies unterscheidet uns **Vielzeller** auch von den **Einzellern** wie Amöbe, Pantoffeltier oder den völlig unkomplizierten Bakterien.

#### Aufbau

**Hülle:** Eine Zelle wird immer von einer Hülle, der Zellmembran umgeben. Sie wird auch Plasmalem genannt. Innerhalb der Zelle fließt/schwimmt das Innenleben in dem Wasser der Zelle, dem Zellplasma. Dieses Plasma besteht immer noch zu 70-80% aus Wasser. Der pH Wert liegt bei etwa 7,2.

Was kann man rückfolgern? Die Hülle schützt die Zelle auf jeden Fall vor Wasserverlust, und wenn

der pH-Wert schon erwähnt wird, dann natürlich auch vor pH-Wert Schwankungen.



Auf dem Bild oben ist die Membran von mir dargestellt. Sie besteht aus so genannten Phospholipid Molekülen, das sind lange Fett(Lipid)Ketten und einem Köpfchen aus einer Phosphorverbindung. Oben ist die Zell Außenseite, unten das Zellinnere. Alles, was in die Zelle herein will, muss diese Membran durchdringen. In der Membran liegen Proteine. Einige dieser Membran Proteine tragen gut sichtbare Zucker(Glyko)fäden, welche die Erkennbarkeit der Zelle ausmachen. Sie bestimmen die Blutgruppen oder aber auch den Zelltyp an sich.

**Zellskelett:** Damit die Zelle stabil bleibt, wird sie von stabilisierenden Fäden durchzogen. Diese bilden das Zellskelett und sind an der inneren Schicht der Membran verankert. Auch das Skelett muss ständig erneuert und regeneriert werden.

**Inneres:** Neben dem Wasser machen natürlich auch andere Dinge das Innere aus. Eines wurde oben schon erwähnt, nämlich der Zellkern. Daneben gibt es noch andere Bestandteile, welche unabdingbar für die Funktion der Zelle sind. Zuerst aber zum Kern, denn alle Zellen haben einen Kern, außer die..... Erys!

**Aussehen:** Der Kern ist mit dem Lichtmikroskop gerade noch erkennbar, für alle weiteren Bestandteile des Zellkörpers musste man bis zur Erfindung des Elektronenmikroskops warten.

# GRUNDLAGEN ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

## ZELLAUFBAU

### RETTUNGSASSISTENTENAUSBILDUNG

#### Kern

Im Zellkern (ZK) sitzt die Erbinformation (DNA) und kodiert sämtliche Aufgaben und Stoffe, die die Zelle erfüllen oder produzieren kann. Hier liegen die Baupläne niedergeschrieben und bilden die Bibliothek des Lebens. Da jede Zelle bestimmte Aufgaben hat, muss nicht immer die ganze Bibi ausgelesen werden, sondern stets nur der Bildband, mit der Aufgabe z.B. der Leberzelle nach Alkoholgenuß. Theoretisch ist aber jede menschliche Zelle in der Lage, durch Teilung einen neuen Klon aus sich zu bilden.

*Bei koreanischen Hunden hat das eine Zeit lang funktioniert.*

Der Kern ist also in den Momenten aktiv, wenn die Zelle sich teilt oder wenn sie Stoffe produziert. Dann müssen Abschriften aus dem Kern in den Zelleib transportiert werden, denn dort sind die eigentlichen Bildungsstätten für Eiweiße und andere Stoffe.

#### Zelleib

Hier sitzen die Produktionsorgane der Zelle. Sie bilden Energie, Eiweiße und schnüren Transport-Vesikel und -Bläschen ab.

**-Mitochondrium:** Es wird als die Energiefabrik der Zelle bezeichnet. Hier werden aus Sauerstoff ATP Energieträger gebildet, in den Fettzellen wird hier aus dem Speicherfett Wärme gebildet, um die Temperatur zu halten (Baby's Nackenfett, Winterschläfer).

Mito's sehen aus wie kleine Kellerasseln unter dem Elektronenmikroskop.

**-Ribosomen:** Kleine kugelige Strukturen, welche die Abschriften aus dem Zellkern bekommen und daraufhin z.B. einen Eiweißfaden, neue Hüllbestandteile oder Hormone bilden. Sie sitzen an einem Tunnelsystem, in dem die Kernabschriften (Messenger) aus dem Kern herausbefördert werden. Dort warten sie auf ihre Schreiarbeit.

**-Endoplasmatisches Retikulum ER:** Es ist ein Kanalsystem in welchem die Abschriften aus dem Kern über Kernporen heraus in den Zelleib transportiert werden. An den Wänden dieser Tunnel sitzen die kleinen Ribosomen und produzieren anhand der Pläne die Eiweiße oder andere Dinge. Das ER schnürt die erstellten Eiweiße in kleinen Minibläschen ab und diese werden zur Verpackungsorganelle geschickt.

In der Elektronenmikroskopie werden **raues und glattes ER** unterschieden. Das glatte ER ist vorwiegend in Steroidhormon produzierenden Zellen vorhanden, das raue ER ist eher für die

Membranproduktion der Zelle und die Proteinsynthese zuständig.

**Golgi Apparat:** Dies ist die Verpackungsorganelle. Hier werden die kleinen Minibläschen gesammelt und konzentriert (kondensiert). Wenn ausreichende Mengen vorhanden sind, entstehen pralle kleine Bläschen mit einer Hülle, welche dann an die Umwelt abgegeben werden. Ein gutes Beispiel sind die Insulinproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse (Pankreas), welche auf einen Reiz hin (Hoher Zucker im Blut) in die Blutbahn ausgeschüttet werden.

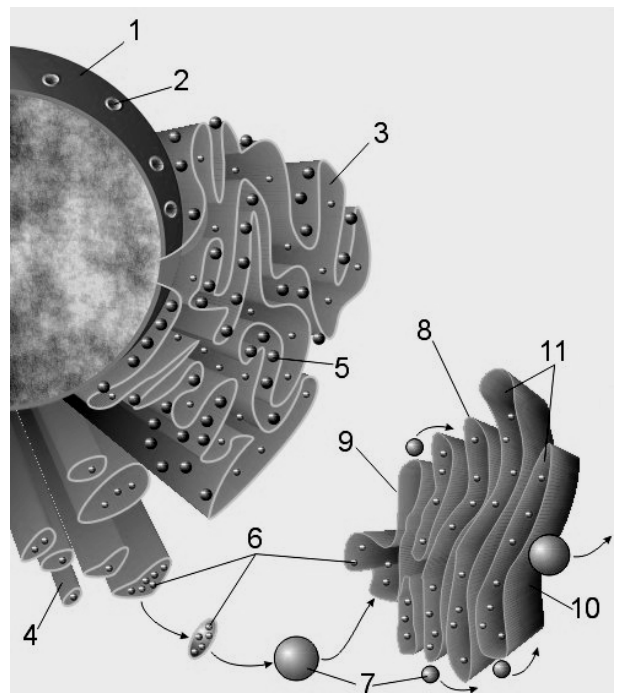


Bild aus Wikipedia, Magnus Manske

*Auf dem Bild sieht man links den Kern und das angeschlossene Tunnelsystem. Besonders gut, ähnlich wie gerolltes Papier, direkt unter dem Kern. Aus den Tunneln strömen kleine Vesikel heraus. Diese Vesikel gelangen zum Golgi Apparat rechts und werden zur großen Blase (Vakuole) (siehe Kugel über der Zahl 10) kondensiert.*

**Lysosomen:** Das sind kleine gefüllte Kugeln in der Zelle, welche auflösende Substanzen enthalten. **Diese** Substanzen kommen aus dem ER, werden dann verpackt und warten darauf, bestimmte Substanzen aufzulösen (wie bei den Makrophagen) oder die ganze Zelle beim programmierten Zelltod (Apoptose) zu zerstören.

**Mikrotubuli, Mikro- und Intermediärfilamente:** Diese 3 Substanzen machen das Skelett der Zelle aus. Die **Mikrotubuli** durchziehen wie Säulen die

# GRUNDLAGEN ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

## ZELLAUFBAU

### RETTUNGSASSISTENTENAUSBILDUNG

Zellen und stützen sie. Ebenfalls können sie die ziemlich stabilen Flimmerhärchen der Atemwegszellen ausmachen.

Daneben gibt es die **Mikrofilamente wie Aktin und Myosin**, welche durch Bewegung dafür sorgen können, dass eine gut bewegliche und elastische Muskelzelle sich zusammenzieht.

Die **Intermediär Filamente** sind ebenfalls eine stützende Substanz. Diese Filamente sind die festesten von den dreien – sie bilden z.B. das Keratin, aus dem Haut, Haare und Nägel sind.

**Zentriole:** Das sind Kernkörperchen, welche bei der Zellteilung dafür sorgen, dass die verdoppelten DNA Fäden auseinander gezogen werden. Dann orientiert sich die die neue und alte DNA um jeweils eine Zentriole und die weiteren Zellteilungsphasen können eingeleitet werden.