**Das elektronenmikroskopische Bild der Zelle**

**Ausgangsbeobachtung:**

Erythropoetin (EPO) ist ein menschliches Wachstumshormon, ein Protein. EPO wird sehr häufig als Dopingsubstanz, vor allem im Radsport eingesetzt. Normalerweise wird EPO in den Nierenzellen des Menschen produziert, wenn sich der Mensch längere Zeit unter Sauerstoffmangelbedingungen, wie z. B. im Hochgebirge aufhält. Die Nierenzellen geben das EPO in die Blutbahn ab. Mit dem Blut gelangt EPO in das Knochenmark, wo es die Neubildung roter Blutkörperchen (Erythrocyten) anregt. Mithilfe dieser neuen Erythrocyten kann das Blut nun mehr Sauerstoff im Körper transportieren und die Sauerstoffversorgung der Körperzellen verbessert sich wieder.

Aus dieser Ausgangsbeobachtung kann man viele verschiedene Fragen ableiten.

Die Fragestellung der kommenden Unterrichtsstunden ist eine dieser Fragen:

**Wie stellen die Nierenzellen des Menschen das Protein EPO bzw. auch andere Proteine her und welche Zellbestandteile (Organellen) benötigen sie dazu?**

Im Lichtmikroskop kann man in Zellen nur wenige Strukturen, den Zellkern, die große Zellsaftvakuole bei Pflanzenzellen, die Zellwand und teilweise körnige Strukturen im Zellkern oder im Cytoplasma erkennen. Diese Strukturen genügen nicht um ein komplexes Molekül, wie das Protein EPO herzustellen.

Die erste Überlegung ist daher:

Welche Bestandteile finden sich in menschlichen und/oder pflanzlichen Zellen, wenn man diese genauer betrachten kann?

Zu genaueren Erkenntnissen über den Bau von Zellen gelangte man erst durch die Elektronenmikroskopie:

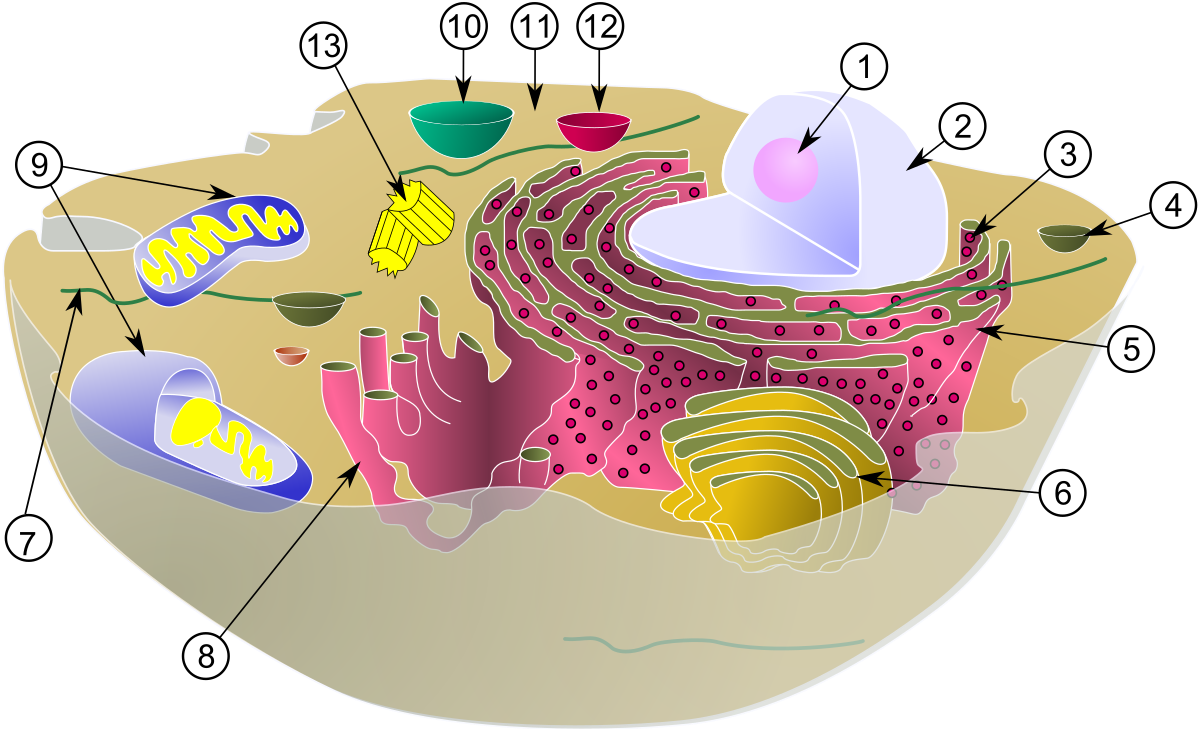
**Weiterentwicklung der Zellforschung durch die Entdeckung des Elektronenmikroskops**

Zu Beginn der Cytologie (Lehre und Forschung der Zellen) war man ausschließlich auf das Lichtmikroskop angewiesen. Vergrößerung und Auflösungsvermögen dieser Geräte setzten der Forschung eine deutliche Grenze.

Um 1920 wurde das Elektronenmikroskop entwickelt. Es nutzt Elektronen anstelle von Licht. Damit konnten in Zellen erstmals Strukturen erkannt werden, von denen man bis dahin keine Vorstellung hatte.

Natürlich kann man die elektronenmikroskopischen Bilder nicht mit dem Auge betrachten. Auf einem Leuchtschirm bzw. Film auftreffende Elektronen hinterlassen auf diesem einen schwarzen Fleck. Elektronen, die im Objekt auf eine feste Struktur treffen, gelangen nicht zum Leuchtschirm. Überall, wo auf dem Bild weiße Stellen sind, war also im Objekt eine Struktur. Da diese Darstellung etwas unüblich ist, werden die Bilder heute meist „umgekehrt“. D. h. was weiß ist, wird schwarz. Bildquelle:<https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Nucleus_of_a_chloride_cell.jpg>; CC BY-SA 3.0, Urheber: T. Voekler

Arbeitsauftrag: Verschaffen Sie sich zunächst eine Übersicht über die in einer Zelle vorkommenden Strukturen und beschriften Sie folgende Abbildung mithilfe des Buches. Finden Sie dabei in der Original-Abbildung (links) und im Schemabild die übereinstimmenden Zellbestandteile.



EM-Bild einer Zelle, das sich mit dem nebenstehenden Schemabild parallelisieren lässt.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biological_cell.svg>, CC BY-SA 3.0, Autoren: MesserWoland and Szczepan

oder ein ähnliches, besser geeignetes Bild