

# 1 Biologische Grundlagen

## 1.1 Die Zelle

Alle Lebewesen sind aus **eukaryoten Zellen** (Zellen mit Zellkern) zusammengesetzt. Im Gegensatz zu Bakterien die aus **prokaryoten Zellen** (Zellen ohne Zellkern) zusammengesetzt sind.

<b>eukaryote Zelle</b>	Nukleus	<i>Zellkern</i> mit <i>genetischer Information</i> . umschlossen von einer inneren und äußeren porigen Membran
	Cytoplasma	enthält <i>Zellorganellen</i> : - Mitochondrien (Energiehaushalt) - Endoplasmatisches Retikulum (Proteinsynthese) - Golgi-Apparat (Modifizierung, Reifung und Transport der Proteine)
	Plasmamembran	<i>umschließt Zellkern &amp; Cytoplasma</i> , enthält Transport-/ Struktur-/ enzymatische Proteine

Zellen spezialisieren sich als Muskel-, Nerven-, Sinnes-, Knochenzelle.... . Lediglich der Einzeller besteht aus einer Zelle die alle Aufgaben erfüllen muss.

### Organismus als offenes System:

- muss aktiv für ein Ungleichgewicht von Masse und Energie sorgen, um das System aufrecht zu erhalten. -> Tendenz zum *thermodynamischen Gleichgewicht*.
- muss energiereiche Stoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Eiweiß) aufnehmen um einen Energiegradienten gegen die Tendenz zur Unordnung (Entropie) aufzubauen.
- > **Leben ist ein Prozess**, der gegen die Gleichverteilung von Energie gerichtet ist
- > ist ein Prozess aktiver Energiegewinnung zur Herstellung und Aufrechterhaltung von Energiegradienten (*Negentropie*)

### Organismen als lebendige kybernetische Systeme,

- müssen ihr inneres Gleichgewicht (Homöostase) gegenüber Einwirkungen aus der Systemumgebung mit Hilfe von Regelkreisen (Ist/Soll) aufrecht erhalten

## 1.2 Grundbegriffe der Genetik

Eine Zelle kann prinzipiell alle durch den Organismus herstellbare Proteine produzieren. Es gibt jedoch meistens die schon genannte Spezialisierung der Zellen. Die Proteinart die eine Zelle herstellt wird durch **Gene** festgelegt.

<b>Grundbegriffe</b>	Genotyp	repräsentiert die exakte genetische Ausstattung
	Phänotyp	Summe aller Merkmale eine Organismus
	Genom	Gesamtheit der vererbaren Information

**DNA** (Desoxyribonucleinacid),

- dem Träger der genetischen Information
- schraubenförmige *Doppelhelix* aus 2 gegenüberliegenden Stränge aus 4 Nukleotiden
- durch die Reihenfolge der *Nukleotide* wird die genetische Information verschlüsselt
- ein Gen entspricht einem DNA-Abschnitt, welcher die Frequenz für die Herstellung eines bestimmten Proteins enthält

**Synthese von Proteinen** aus der Basis der genetischen Information:

- *Transkription*: Kopie des DNA-Abschnitts als RNA (Ribonukleinsäure)
- RNA fungiert als Botenstoff; überträgt Information aus dem Zellkern ins Cytoplasma
- *Translation*: Synthese des Proteins im Ribosom (Organelle im Cytoplasma)

### **Zellzyklus**

**Prophase**: Chromosomen verkürzen sich durch Schraubung und Faltung, werden *lichtmikroskopisch erkennbar*. Jedes Chromosom ist in zwei identische Hälften gespalten (Chromatiden).  
*Kernmembran und Nukleus lösen sich auf*

**Metaphase**: Chromosomen ordnen sich in Äquatorialebene an.  
*Spindelfasern* heften sich an das Zentromer der Chromosomen

**Anaphase**: *Chromatiden* des Chromosoms werden *getrennt* und durch die Spindelfasern zu den gegenüberliegenden Zellpolen gezogen

**Telophase**: Spindelapparat löst sich auf *Nukleolus* und *Kernhülle* werden *neu gebildet*. Bildung zweier neuer Zellmembranen

**Interphase**: *Zellwachstum* und identische *Replikation* der DNA

Entstehung einer Keimzelle:

- Chromosomensatz wird von  $2n$  auf  $n$  geteilt (Meiose/ Reduktionsteilung) -> Entstehung eines haploiden Chromosomensatzes
- bei Verschmelzung von Ei- und Samenzelle entsteht ein neuer diploider Chromosomensatz (Crossing-Over)

## 1.3 Genetik und Evolution

**Mutationen**: Kopierfehler bei der Zellteilung oder Entstehung von Keimzellen.

*Rezessiv vs. dominant*: beim crossing-over wird sich nicht die rezessive sondern die dominante Mutation durchsetzen.

**Gregor Mendel** beobachtete im 19. Jh die *Zuchtwahl*. Seine formulierten Grundsätze zur Vererbung dominanter/ nicht-dominanter Merkmale wurden zur Grundlage der Genetik.

**Charles Darwin** erforschte einen *impersonalen Selektionsmechanismus* (anstelle der Zuchtwahl): Die Umgebung wählt nicht die Organismen aus, sondern die Kopplung aus Organismusstrukturen und Umgebungsstrukturen erhöht/ erniedrigt die Reproduktionswahrscheinlichkeit der Organismen.

**Natürliche Auslese**: langsamer Anpassungsprozess, Mutationen die sich etwas besser an die Umgebung anpassen werden sich durchsetzen -> Evolution

## 1.4 Biologie, Genetik und Verhalten

### **Genetisch determiniert vs. Vererbung**

Das *biologische Geschlecht* (sex) ist vor der Geburt bestimmbar. Das genetisch festgelegte Geschlecht bewirkt die Bildung der Geschlechtsorgane, sowie in der Pubertät (durch hormonelle Umstellung) die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale.

Das *soziale Geschlecht* (gender) formt sich heraus durch Rollenerwartung und die Interpretation des gezeigten Verhaltens.

**Heritabilitätsquotient:** Vererbung entsteht aus dem Verhältnis aus genetisch determinierter Varianz zur Summe aus genetisch determinierter Varianz und umweltbedingter Varianz. Vererbung ist genau dann vollständig genetisch determiniert, wenn die umweltbedingte Varianz gleich null ist.

*Vererbung* meint Phänomenologisch, dass Eigenschaften der Elterngeneration an die Filialgeneration weiter gegeben werden.

*Genetisch determiniert* meint dagegen, dass es für Merkmale (z.B. Augenfarbe) eine Kombination von Genen gibt, welche die Ausprägung der Eigenschaft kausal beeinflusst.