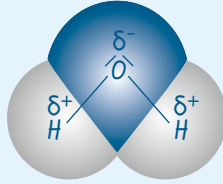


# Bau- und Inhaltsstoffe der Zelle

1

## WASSER

- Dipol
- Wasserstoffbrücken
- Dichteanomalie



## LIPIDE

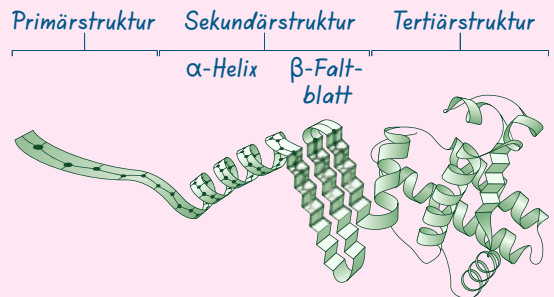
- Fette: hydrophobe Moleküle aus einem Glycerin-Rest und drei Fettsäure-Resten
- Phospholipide: Membranbestandteile mit hydrophilem und hydrophobem Molekülabschnitt
- Steroide: Grundbausteine bestimmter Hormone

## KOHLLENHYDRATE

- Monosaccharide: Glucose, Fructose, Galactose
- Disaccharide: Saccharose (Glucose + Fructose), Maltose (Glucose + Glucose), Lactose (Glucose + Galactose)
- Polysaccharide: Stärke, Glykogen, Cellulose

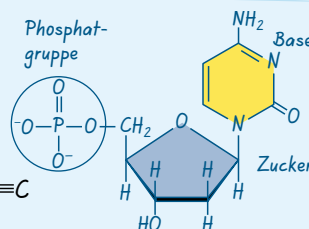
## PROTEINE

- 20 verschiedene Aminosäuren
- Peptidbindung
- Dipeptid, Oligopeptid, Polypeptid, Protein
- Primärstruktur = Aminosäuresequenz
- Sekundärstrukturen:  $\alpha$ -Helix,  $\beta$ -Faltblatt
- Tertiärstruktur = asymmetrische, dreidimensionale Anordnung mit Sekundärstrukturen
- Quartärstruktur = mehrere Polypeptidketten



## NUCLEINSÄUREN: DNA

- Bausteine: Base, Zucker, Phosphat
- Doppelhelix aus zwei Polynucleotiden
- komplementäre Basenpaarung: A=T; G=C



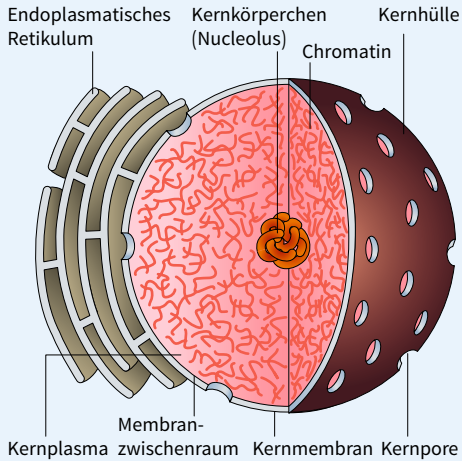
## NUCLEINSÄUREN: RNA

- Ribose statt Desoxyribose, Base Uracil statt Thymin
- mRNA, tRNA und rRNA

## 2.2 Die eukaryotische Zelle

### Zellorganell

#### Zellkern (Nukleus)



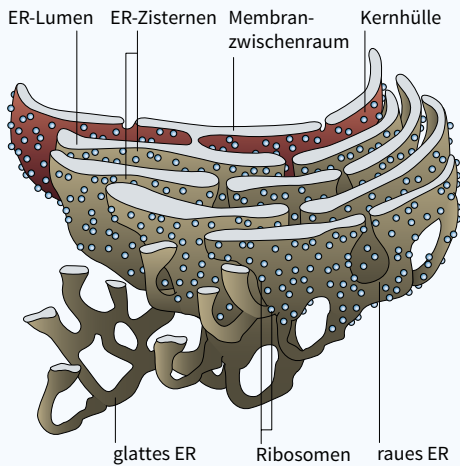
### Bau/Bestandteil

- Chromatin (DNA + Protein)
- Kernplasma
- Kernkörperchen (Nucleolus)
- Kernhülle mit Kernporen

### Funktion

- Steuerzentrale der Zelle
- Träger der Erbinformation

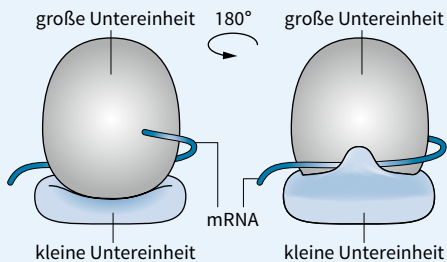
#### Endoplasmatisches Retikulum (ER)



- membranumschlossenes Hohlraumsystem
- Zisternen = Hohlräume, Röhren oder Bläschen des ER
- Lumen = Inneres des ERs
- raues ER mit Ribosomen
- glattes ER ohne Ribosomen

- Transport
- Stoffumwandlung

#### Ribosomen



- große und kleine Untereinheit, bestehend aus Protein und rRNA
- Untereinheiten bei Eukaryoten größer und schwerer als bei Prokaryoten
- Polysomen = viele Ribosomen hintereinander

- Ort der Proteinbiosynthese

# Genetik

In knapper Form werden zunächst die cytologischen Grundlagen der Vererbung mit den Schwerpunkten mitotische und meiotische Zellteilung thematisiert. Es folgt das zentrale Teilkapitel Molekulare Genetik mit den Themen Bau und Funktion der DNA, Proteinbiosynthese und Genregulation. Weitere wichtige Bereiche der modernen Genetik wie die Gentechnik und die Humangenetik schließen das Kapitel ab.

## 4.1 Cytologische Grundlagen der Vererbung

### Chromosomen

Chromosomen sind die Träger der Erbinformation. Sie bestehen aus einem linearen DNA-Molekül und basisch reagierenden Proteinen, den Histonen. Die DNA windet sich um die Außenseite der Histone und bildet so die Nucleosomen. Sie erscheinen auf dem DNA-Faden aufgereiht wie eine Perlenkette.

Die fortgesetzte Auffaltung der Kette führt zur Chromatinfaser. Sie ist die typische Chromosomengestalt während der Interphase.

Verdichtet sich die Chromatinfaser durch weitere Aufwindungen und Faltungen extrem weiter, so wird sie nun unter dem Lichtmikroskop als Metaphase-Chromosom sichtbar. Dieses zeigt eine charakteristische Gestalt und besteht aus zwei Hälften, den Chromatiden, die in der Mitte durch das Centromer verbunden sind.

Die beiden Chromatiden eines solchen Zwei-Chromatiden-Chromosoms sind genetisch identisch und werden auch als Schwesterchromatiden bezeichnet. Im Verlauf der Zellteilung werden die beiden Chromatiden voneinander getrennt. Die Chromosomen liegen dann als Ein-Chromatid-Chromosom vor.

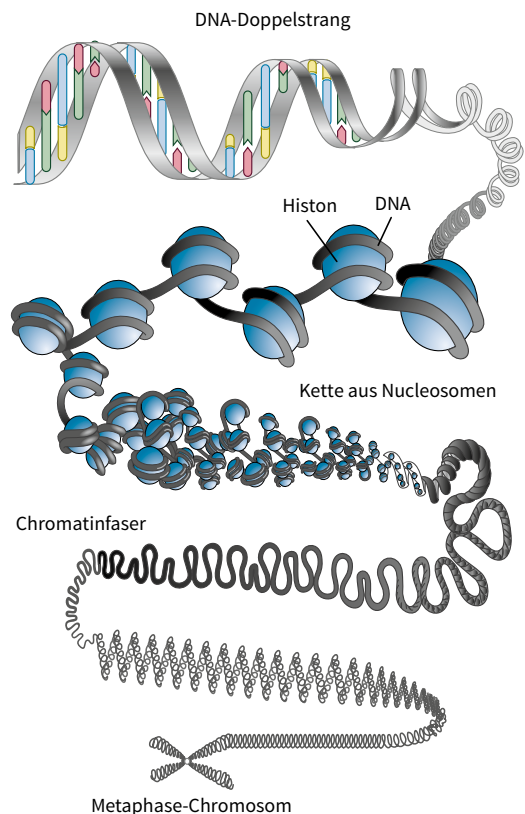


Abb. 4.1: „Verpackung“ der DNA

Klimaregeln für gleichwarme Tiere

Für gleichwarme Tiere lassen sich folgende Regeln formulieren, die den Zusammenhang zwischen dem Klima und der Tiergestalt beschreiben:

### BERGMANN'SCHE REGEL

Individuen einer Art oder nahe verwandter Arten sind in kalten Gebieten größer als in warmen Regionen.

Physiologisch wird die BERGMANN'sche Regel so erklärt, dass große Tiere im Verhältnis zum Körpervolumen eine relativ geringe Körperoberfläche besitzen. Das Volumen eines Körpers steigt mit wachsender Größe in der dritten Potenz, die Oberfläche nur mit der zweiten Potenz.

In kühlen Regionen ist eine kleine Körperoberfläche bei relativ großem Volumen von Vorteil, da der Wärmeaustausch mit der Umwelt über die Oberfläche erfolgt. Voraussetzung für diesen Zusammenhang ist jedoch ausreichende Nahrung.

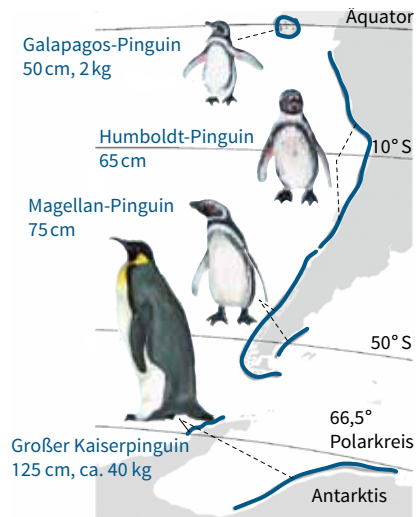


Abb. 8.5: In kalten Regionen lebende Pinguine sind größer als solche aus warmen Regionen.

### ALLEN'SCHE REGEL

Bei verwandten Arten gleichwarmer Tiere sind Körperanhänge wie Ohren oder Schwänze in kalten Klimazonen kleiner als in wärmeren Gebieten.

Auch die ALLEN'sche Regel wird durch die zuvor genannten Zusammenhänge verständlich: Große Körperanhänge haben eine relativ große Oberfläche. Sie kühlen daher schnell aus. In warmen Regionen dienen beispielsweise große Ohren der Abgabe überschüssiger Wärme und somit der Thermoregulation.



Abb. 8.6: ALLEN'sche Regel am Beispiel verschiedener Fuchsarten

### Struktur eines Ökosystems

Ein Ökosystem beinhaltet vier Komponenten:

**Abiotische Umwelt:** Licht, Wärme, Wasser, Mineralstoffe/Nährsalze, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> usw.

**Produzenten (Erzeuger):** Dies sind Lebewesen, die organische Substanzen (Biomasse) aus anorganischem Material aufbauen. Zu ihnen zählen neben chemo- bzw. fotoautotrophen Bakterien auch die Fotosynthese betreibenden Pflanzen. Im Wasser handelt es sich bei diesen vor allem um Algen, an Land um höhere grüne Pflanzen. Von der Biomasse, die die Produzenten aufbauen, leben alle anderen Organismen eines Ökosystems.

**Konsumenten (Verbraucher):** Sie ernähren sich von lebender organischer Substanz. Zu ihnen zählen pflanzenfressende Tiere (Herbivoren), fleischfressende Tiere (Carnivoren) und pflanzliche wie tierische Parasiten. Herbivore und Carnivore sind über Nahrungsketten miteinander verbunden. Entsprechend der Stellung in einer solchen Nahrungskette werden sie als Primär-, Sekundär- oder Tertiärkonsumenten bezeichnet. Das Endglied einer Nahrungskette nennt man Endkonsument.

**Beispiel:** Gras (Produzent) Kaninchen (Primärkonsument, Herbivore) Fuchs (Sekundärkonsument, Carnivore) Habicht (Tertiärkonsument, Carnivore, Endkonsument).

Pflanzenfresser verzehren in der Regel nicht nur eine Pflanzenart und Fleischfresser ernähren sich meist von unterschiedlichen Beutetieren. So sind verschiedene Nahrungsketten miteinander zu einem komplexen Nahrungsnetz verwoben.

Es gibt Tierarten, die Pflanzen- und zugleich Fleischfresser sind (Allesfresser, Omnivoren).

**Destruenten (Reduzenten, Zersetzer):** Sie bauen tote organische Substanz (Tierleichen, Laub, Kot usw. = Detritus) zu einfachen anorganischen Stoffen ab.

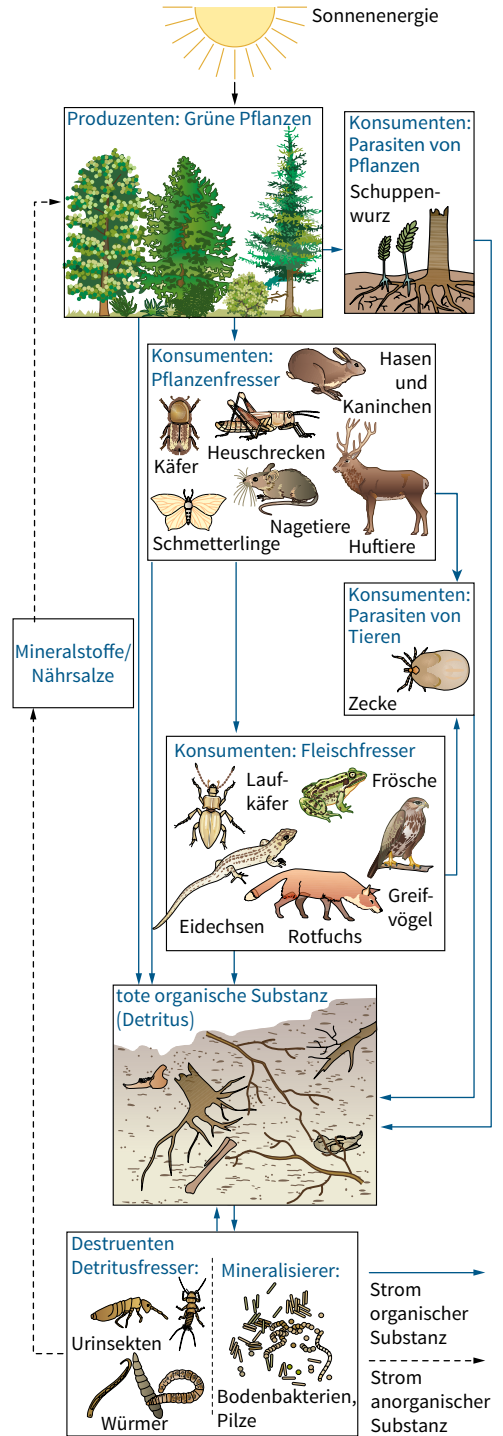


Abb. 8.17: Funktionelle Gliederung und Stoffflüsse in einem mittteleuropäischen Waldökosystem

**AAM:** Abkürzung für „angeborener auslösender Mechanismus“; besteht aus Reizfilter + Verrechnungseinheit; → Erbkoordination

**abiotischer Umweltfaktor:** Faktor der unbelebten Umwelt wie beispielsweise Licht oder Temperatur, dem ein Lebewesen ausgesetzt ist

**Acetylcholin:** überwiegend erregend wirkender Neurotransmitter, u. a. im ZNS und an neuromuskulären Synapsen der Wirbeltiere

**Acetylcholinesterase:** Enzym, das die Spaltung von Acetylcholin zu Cholin und Acetat katalysiert

**Adaptation:** Anpassung eines Rezeptors oder Sinnesorgans an unterschiedliche Reizintensitäten oder Reizdauer

**adaptive Radiation:** Aufspaltung einer Art in mehrere neue Arten unter Anpassung an verschiedene ökologische Bedingungen

**adäquater Reiz (passender Reiz):** Reiz, für den ein Rezeptor eine große Empfindlichkeit besitzt

**afferentes Neuron:** Nervenzelle, die Informationen von Sinneszellen zum ZNS leitet

**Aktionspotenzial:** kurzzeitig in den positiven Bereich hinein erfolgende Veränderung des Ruhepotenzials mit charakteristischem Verlauf; Ablauf nach → Alles-oder-Nichts-Gesetz

**aktive Immunisierung:** durch kontrollierten Antigenkontakt hervorgerufene Immunität

**aktiver Transport:** Stofftransport durch eine Biomembran unter Energiezufuhr gegen einen Konzentrations- oder elektrochemischen Gradienten

**Alignment:** paarweiser Vergleich einzelner Positionen von Nucleotid- oder Aminosäuresequenzen mit dem Ziel, die Sequenzen so auszurichten, dass sie in möglichst vielen Positionen identisch besetzt sind

**Allel:** eine von mehreren Zustandsformen (Schalterstellungen) eines Gens

**ALLEN'sche Regel:** Regel, nach der gleichwarme Tiere kalter Klimazonen kleinere Körperanhänge besitzen als verwandte Arten in warmen Klimazonen

**Alles-oder-Nichts-Gesetz der Erregung:** eine Erregung, die das Schwellenpotenzial überschreitet, löst stets die Bildung eines Aktionspotenzials mit immer gleicher Intensität aus

**Allianz:** Form der Symbiose ohne lebenswichtige Bedeutung für beide Partner

**allopatrische Artbildung:** Artbildung als Folge der geografischen Isolation von Populationen einer Ausgangsart

**Altruismus:** „selbstloses“ Verhalten, bei dem die direkte Fitness des Altruisten verringert wird

**ALZHEIMER-Krankheit (ALZHEIMER-Demenz):** Erkrankung des Gehirns; tritt vorwiegend im Alter auf; zunächst fortschreitender Gedächtnisverlust, später auch Verlust anderer geistiger Fähigkeiten; → Amyloid-Plaques

**Amnesie:** Bezeichnung für einen teilweisen oder totalen Gedächtnisverlust, der beispielsweise nach Unfall oder Krankheit auftreten kann

**Amyloid-Plaques:** Ablagerungen zwischen den Nervenzellen im Gehirn, die vorwiegend aus dem Protein Amyloid bestehen; ihr gehäuftes Vorkommen ist typisch für die → ALZHEIMER-Krankheit

**Analogie:** Funktionsgleichheit von Merkmalen bei unterschiedlicher stammesgeschichtlicher Herkunft

**Anticodon:** Basentriplett der tRNA, das zum Codon der mRNA komplementär ist

**Antigen:** körperfremder Stoff, der die Bildung von Antikörpern auslöst

**Antikörper:** Proteine, die als Bestandteil der spezifischen Immunabwehr Antigene binden

**apomorphe Merkmale:** abgeleitete Merkmale, die erstmals bei einer gemeinsamen Stammart auftraten und nur bei deren Nachkommen in abgeleiteter Form vorkommen

**Apoptose:** Bezeichnung für den genetisch (vor) programmierten Zelltod

**Art (Spezies):** eine sich wirklich oder potenziell fortpflanzende Population, die von anderen Populationen reproduktiv isoliert ist (biologischer Artbegriff)