

Josef Krückels

# Anatomie – Physiologie

**Arbeitsbuch für Pflegeberufe**

9. Auflage



**BRIGITTE KUNZ  
VERLAG**



Josef Krückels

# Anatomie – Physiologie

## Arbeitsbuch für Pflegeberufe

9. Auflage



**BRIGITTE KUNZ  
VERLAG**

**Der Autor:**

**Josef Krückels** ist examinierter Gesundheits- und Krankenpfleger. Er unterrichtete Anatomie, Physiologie und Notfallmedizin. Heute ist er Inhaber eines Pflegedienstes.

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-89993-774-9 (Print)

ISBN 978-3-8426-8367-9 (PDF)

9. Auflage

Nachdruck der 8. Auflage von 2011

© 2019 **Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover**

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Alle Angaben erfolgen ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Autors und des Verlages. Für Änderungen und Fehler, die trotz der sorgfältigen Überprüfung aller Angaben nicht völlig auszuschließen sind, kann keinerlei Verantwortung oder Haftung übernommen werden.

Die im Folgenden verwendeten Personen- und Berufsbezeichnungen stehen immer gleichwertig für beide Geschlechter, auch wenn sie nur in einer Form benannt sind.

Ein Markenzeichen kann warenrechtlich geschützt sein, ohne dass dieses besonders gekennzeichnet wurde.

Reihengestaltung: Groothuis, Lohfert, Consorten | [glcons.de](http://glcons.de)

Satz: PER Medien+Marketing GmbH, Braunschweig

Druck: Salzland Druck GmbH & Co. KG, Staßfurt

# INHALT

<b>Vorwort</b> .....	4	<b>8</b>	<b>Geschlechtssystem</b> .....	124
<b>1 Zelle, Gewebe und Organe</b> .....	5	8.1	Männliches Genitalsystem .....	124
1.1 Zelle .....	5	8.2	Weibliches Genitalsystem .....	128
1.2 Gewebe .....	11	8.3	Weiblicher Zyklus (Menstruationsperiode) .	131
1.3 Organe .....	15	<b>9</b>	<b>Hormonsystem</b> .....	133
<b>2 Bewegungssystem</b> .....	16	9.1	Allgemeines .....	133
2.1 Allgemeine Knochenlehre .....	16	9.2	Aufteilung .....	133
2.2 Spezielle Knochenlehre .....	23	9.3	Wesentliche Aufgaben des Hormonsystems	134
2.3 Muskellehre .....	41	9.4	Hirnanhangsdrüse (Hypophyse.viH) .....	134
<b>3 Herz-Kreislauf-System</b> .....	46	9.5	Zirbeldrüse (Corpus pineale) .....	136
3.1 Blut .....	46	9.6	Schilddrüse (Thyreoidea) .....	136
3.2 Herz (Cor) .....	61	9.7	Nebenschilddrüse (Epithelkörperchen) .....	137
3.3 Blutgefäße .....	70	9.8	Thymusdrüse (Bries) .....	138
3.4 Blutkreislauf .....	75	9.9	Nebennieren (Glandula suprarenalis) .....	138
3.5 Kollateralkreislauf (Umgehungskreislauf) ..	78	9.10	Langerhans-Inseln .....	140
3.6 Puls .....	79	9.11	Eierstöcke (Ovarien) .....	141
3.7 Blutdruck .....	81	9.12	Hoden (Testes) .....	141
<b>4 Lymphsystem</b> .....	82	<b>10</b>	<b>Nervensystem</b> .....	142
4.1 Wesentliche Aufgaben des Lymphsystems ..	82	10.1	Allgemeines .....	142
4.2 Allgemeines .....	82	10.2	Zentrales Nervensystem .....	143
4.3 Milz (Lien) .....	83	10.3	Peripheres Nervensystem .....	147
4.4 Lymphatische Organe .....	83	10.4	Vegetatives Nervensystem .....	149
<b>5 Atmungssystem</b> .....	84	<b>11</b>	<b>Sinnesorgane</b> .....	150
5.1 Wesentliche Aufgaben des Atmungssystems	84	11.1	Allgemeines .....	150
5.2 Einteilung .....	84	11.2	Sehorgan .....	150
5.3 Lunge (Pulmo) .....	88	11.3	Hörorgan .....	152
5.4 Atmung .....	90	11.4	Gleichgewichtsorgan .....	154
<b>6 Verdauungssystem</b> .....	94	11.5	Riechorgan .....	154
6.1 Allgemeines .....	94	11.6	Geschmacksorgan .....	156
6.2 Mundhöhle (Cavum oris) .....	97	11.7	Tastorgan (Haut) .....	157
6.3 Rachen (Pharynx) .....	100	<b>Begriffsdefinitionen</b> .....	160	
6.4 Speiseröhre (Ösophagus) .....	100	<b>Orientierungsbegriffe</b> .....	161	
6.5 Magen (Gaster) .....	101	<b>Register</b> .....	162	
6.6 Dünndarm (Intestinum tenue) .....	104			
6.7 Dickdarm (Kolon) .....	108			
6.8 Bauchfell (Peritoneum) .....	110			
6.9 Bauchspeicheldrüse (Pankreas) .....	111			
6.10 Leber (Hepar) .....	112			
6.11 Gallenblase und Gallengänge .....	114			
<b>7 Harnsystem</b> .....	116			
7.1 Allgemeines .....	116			
7.2 Niere (Ren) .....	116			
7.3 Harnbildung .....	121			
7.4 Harnleiter (Ureter) .....	121			
7.5 Harnblase (Vesica urinaria) .....	121			
7.6 Harnröhre (Urethra) .....	122			
7.7 Harnausscheidung .....	123			

## VORWORT

Das vorliegende Buch »Anatomie – Physiologie« ist auf Anregung von Schülerinnen und Schülern verschiedener Pflegeberufe entstanden, die sich ein möglichst kurzes, verständliches und klar bebildertes Arbeitsbuch für den Unterricht wünschten. Dem Wunsch der Auszubildenden entsprechend wurde auch auf jeder Seite genügend Platz für eigene Notizen, Infos und Skizzen gelassen.

Dieses Arbeitsbuch ist zusammen mit den eigenen Notizen ein ideales Wiederholungsbuch zur Vorbereitung auf die Prüfung in der Pflegehilfe.

Das klare Konzept des Buches ermöglicht es jedem Dozenten, das Buch als Leitfaden und Grundlage zu verwenden und eigene Schwerpunkte zu setzen oder einzelne Themen weiter zu vertiefen.

Den Benutzern dieses Buches wünsche ich viel Freude bei der Erarbeitung der einzelnen Themen und viel Erfolg bei der Prüfung.

Aldenhoven, im Januar 2012

Josef Krückels

# 1 ZELLE, GEWEBE UND ORGANE

## 1.1 Zelle

### 1.1.1 Allgemeines

Unser Körper besteht wie andere Lebewesen aus verschiedenen Organen, welche sich sowohl anatomisch durch ihren Bau, wie physiologisch durch ihre Funktion unterscheiden. Die einzelnen Organe bestehen wiederum aus verschiedenen Gewebearten und diese sind aus mikroskopisch kleinen Bausteinen, den Zellen, zusammengesetzt.

Eine Zelle ist ein kleines, nur wenige Tausendstel Millimeter großes Körperchen, welches aus einem Zelleib und einem Zellkern besteht. Ein Erwachsener besteht aus ca. 60 Billionen Zellen, von denen bei der Geburt schon zwei Billionen Zellen vorhanden sind. Sie vermehren sich durch Zellteilung (Wachstum des Körpers, Ersatz und Erneuerung alternder und zerstörter Zellen). Zellen reagieren auf Reize, das heißt, sie führen bestimmte Tätigkeiten auf »Befehl« aus. Jede Zelle hat ihren eigenen Stoffwechsel (Zellstoffwechsel), den sie im Dienste des ganzen Körpers für eine bestimmte Aufgabe einsetzt.

Die Lebensdauer der Körperzellen ist sehr unterschiedlich, manche Zellen wie die Darmepithelzellen leben nur Stunden bis Tage, andere wie z. B. die roten Blutkörperchen leben drei bis vier Monate und Nerven- und Herzmuskelzellen haben die Lebensdauer des gesamten Organismus.

Zellen sterben ab, wenn sie für eine gewisse Zeit keinen Sauerstoff und keine Nährstoffe erhalten. Ferner können sie durch äußere Einflüsse wie Hitze, Kälte, Strahlen oder Druck zerstört werden.

#### Merke

Die Zelle ist die kleinste (alle Erscheinungen des Lebenszeigende) Einheit des menschlichen Organismus.

- 1 Zellmembran
- 2 Zellplasma
- 3 Zellorganellen
- 4 Kernmembran
- 5 Zellkern

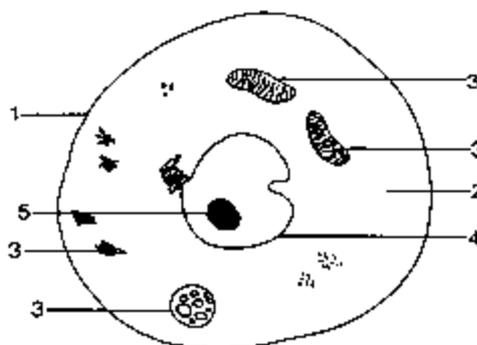


Abb. 1: Die Zelle und ihre Bestandteile.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 1.1.2 Zellbestandteile

### **Zellplasma (Zytoplasma)**

Das Zellplasma besteht aus einer gelartigen Substanz, die zu 75 % aus Wasser und zu 25 % aus Eiweißen, Lipiden (fettähnliche Stoffe), Kohlenhydraten und Salzen besteht.

Im Zellplasma befinden sich die sogenannten Zellorganellen (z. B. Zellmembran, Ribosomen, Golgi-Apparat, Zentralkörperchen, Lysomen, Mitochondrien).

### **Zellmembran**

Die Zellmembran stellt die Grenzschicht zwischen Zellinnerem und Zelläußerem dar. Die Zellmembran besteht aus einer halbdurchlässigen (semipermeablen) Eiweißschicht und ist für den Austausch zwischen Zelle und extrazellulärem Raum verantwortlich.

Stoffe, die durch die Zellmembran aufgenommen werden, sind z. B. Nährstoffe, Mineralien, Farbstoffe und Wasser.

Stoffe, die durch die Zellmembran nach außen abgegeben werden, sind z. B. Eiweiß, Hormone, Enzyme, Antikörper.

### **Zentralkörperchen (Zentrosomen)**

Die Zentralkörperchen spielen eine wichtige Rolle bei der Zellteilung.

### **Ribosomen**

Die Ribosomen sind für die Eiweißbildung verantwortlich.

### **Zellkern (Nukleus)**

Der Zellkern ist von einer Doppelmembran umgeben, die einen Stoffaustausch zwischen Zellkern und Zellplasma ermöglicht. Alle Stoffwechselfvorgänge in der Zelle werden vom Zellkern gesteuert. Die menschliche Körperzelle enthält 46 Kernschleifen (= 46 Chromosomen), diese sind die Träger der Erbanlagen (Gene).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 1.1.3 Lebenseigenschaften der Zelle

Die Zelle kann folgende Lebenseigenschaften besitzen:

- **Stoffwechsel/Wachstum:**
  - ▶ Aufbau und Umbau von Nährstoffen Baustoffwechsel.
  - ▶ Energiegewinnung durch Verbrennung (Oxidation) von Nährstoffen unter Zuhilfenahme von Sauerstoff = Energiestoffwechsel.
- **Zellteilung/Zellvermehrung:** Fortpflanzung und Wachstum durch Zellteilung.
- **Reizbarkeit:** Aufnahme von Umweltreizen und Reaktion auf diese Reize durch Bewegung oder Absonderung von Hormonen oder Enzymen.
- **Beweglichkeit:** Beweglichkeit durch innere und äußere Bewegung, z. B. amöboide Beweglichkeit der weißen Blutkörperchen (Granulozyten), Fortbewegung der Samenzellen durch Geißeln, Flimmerbewegung der Flimmerepithelien in den Bronchien und Eileitern.
- **Sekretion:** Bildung von Stoffen, die von der Zelle abgesondert werden.
  - ▶ Exkrete: Schleim, Schweiß, Fermente, Enzyme
  - ▶ Inkrete: Hormone
- **Fressstätigkeit (Phagozytose):** Fähigkeit einiger Zellen (z. B. neutrophile Leukozyten, Monozyten) Fremdkörper, Mikroben, Gewebstrümmer und abgestorbene Zellen in ihren Zelleib aufzunehmen und zu verdauen.
- **Regeneration:** Wiederherstellung oder Ersatz von zugrunde gegangenen Zellen (Zellmauserung).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 1.1.4 Zellarten

Zellen unterscheiden sich durch Größe, Form, Aussehen und Funktion.

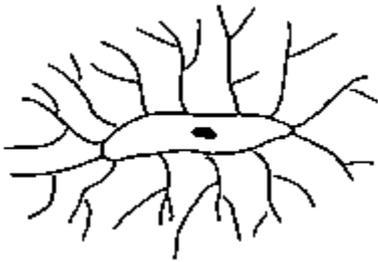


Abb. 2: Knochenzelle

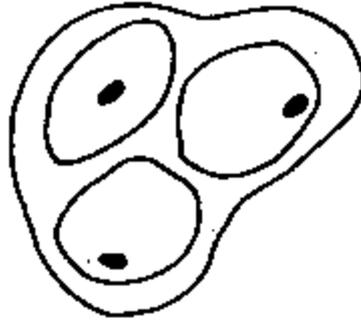


Abb. 3: Knorpelzelle



Abb. 4: Bindegewebszelle

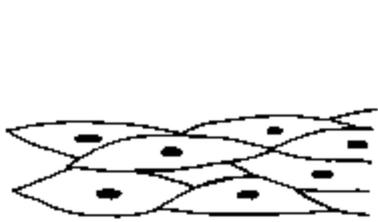


Abb. 5: Muskelzelle



Abb. 6: Drüsenzelle

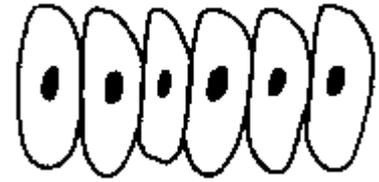


Abb. 7: Deckzelle

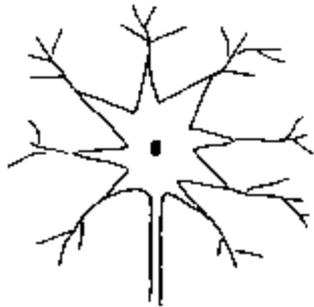


Abb. 8: Nervenzelle



Abb. 9: Blutzelle

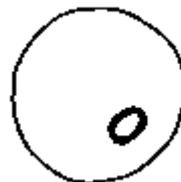


Abb. 10: Eizelle

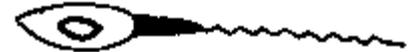


Abb. 11: Samenzelle

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

### 1.1.5 Tätigkeitsbereiche der Zellen

- Schutzfunktion (z. B. Hautepithelzellen)
- Sekretionsfunktion (z. B. Drüsenepithelzellen)
- Resorptionsfunktion (z. B. Darmepithelzellen)
- Sinnesfunktion (z. B. Sinneszellen)
- Stützfunktion (z. B. Knochenzellen, Knorpelzellen)
- Bindefunktion (z. B. Bindegewebszellen)
- Stoffwechselfunktion (z. B. Leberzellen)
- Speicherfunktion (z. B. Fettzellen)
- Bewegungsfunktion (z. B. Muskelzellen)
- Transportfunktion (z. B. Blutzellen, Flimmerepithelzellen)
- Abwehrfunktion (z. B. weiße Blutzellen)
- Reizbildung- und Reizweiterleitungsfunktion (z. B. Nervenzellen)

### 1.1.6 Zellteilung

#### **Amitose = direkte Zellteilung**

Zelle und Zellkern werden einfach durchschnürt und es entstehen zwei Tochterzellen. Die Amitose kommt beim Menschen nur in hochentwickelten Organen wie z. B. Leber und Niere vor.

#### **Meiose = Reduktionsteilung oder Reifeteilung der reifen Ei- und Samenzellen**

Bei der Meiose werden die 46 Chromosomen des Zellkerns auf 23 Chromosomen reduziert. Bei der Befruchtung vereinigen sich die beiden halben Chromosomensätze zu einem neuen Chromosomensatz. Hierdurch kommt es zu einer zufallsgemäßen Neuverteilung der väterlichen und mütterlichen Chromosomen auf die Tochterzelle.

#### **Mitose = Zellvermehrung der normalen Körperzellen durch indirekte Zellteilung**

Aus einer Mutterzelle werden zwei gleiche Tochterzellen gebildet.

#### **Merke**

Die häufigste Art der Zellteilung ist die Mitose. Die Vorgänge, die in der Zelle und im Zellkern ablaufen, sind äußerst kompliziert, aber bei allen Zellarten im Wesentlichen gleich.

Auf der nächsten Seite wird am Beispiel einer normalen Zelle mit ihren vier wichtigsten Bestandteilen (Zellkern, Zellkernmembran, Zentralkörperchen und Zelleib) die Zellteilung zur Zellvermehrung (Mitose) durch alle Phasen beispielhaft erklärt.

---

---

---

---

---

---

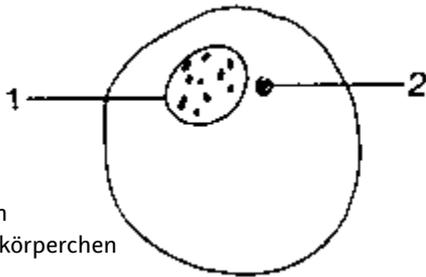
---

---

---

---

## Teilungsphasen der Zelle



1 Zellkern  
2 Zentralkörperchen

Abb. 12: **Normale Zelle**

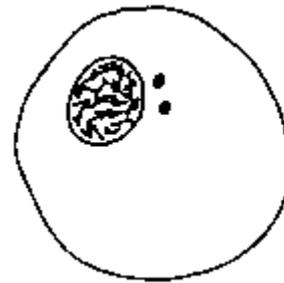


Abb. 13: **Prophase**. Das Zentralkörperchen teilt sich und wandert zu den beiden Zellpolen.



Abb. 14: **Metaphase**. Die Haut des Zellkerns löst sich auf und das Kerngerüst (bestehend aus den 23 Chromosomenpaaren) ordnet sich zu Kernschleifen. Nun werden die Kernschleifen der Länge nach in zwei Teile gespalten.

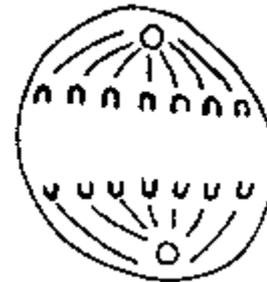


Abb. 15: **Anaphase**. Ein Teil des Zellplasmas wird zu feinen Fasern umgebildet, die von den Zellpolen zur Mitte verlaufen (Spindelfasern). Die Spindelfasern ziehen die halbierten Chromosomen mit je einer Hälfte zu den Polen.

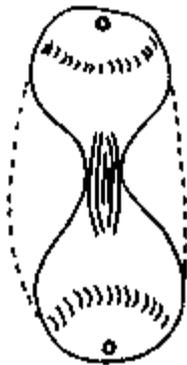


Abb. 16: **Telophase**. Die Spindelfasern und der Zelleib wird in der Mitte durchgeschnürt.

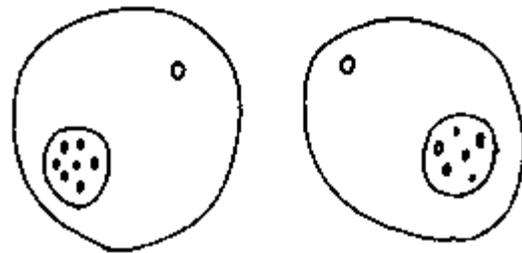


Abb. 17: **Rekonstruktionsphase**. Es bilden sich zwei Tochterzellen mit gleichem Zellkern, wie er bei der Mutterzelle vorhanden war.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 1.2 Gewebe

### 1.2.1 Allgemeines

Im Organismus sind Zellen, die die gleiche Aufgabe und Funktion haben, zu größeren Zellverbänden, den Geweben, zusammengefasst. Zwischen den einzelnen Zellen befindet sich die **Zwischenzellsubstanz**. Diese gibt dem Gewebe Form und Halt. Die Zellen werden von einer Flüssigkeit (extrazelluläre Flüssigkeit) umspült, die eine große Rolle für den Stoffaustausch (Sauerstoff, Kohlendioxid, Nährstoffe, Mineralien, Schlacken) spielt.

#### Merke

Gewebe sind Zellverbände gleichartiger Bauart und Funktion, die eine gemeinsame Aufgabe erfüllen.

#### Hauptformen

- Muskelgewebe
- Nervengewebe
- Deck- und Epithelgewebe
- Binde- und Stützgewebe

### 1.2.2 Muskelgewebe

Die Zellen der Muskelgewebe dienen der aktiven Bewegung unseres Körpers und unserer Organe. Sie sind spezialisiert auf schnelle Zusammenziehbarkeit (Kontraktibilität).

**Glattes Muskelgewebe** (unwillkürlich = unserem Willen nicht unterworfen)

- Muskelschicht der Hohlorgane (z. B. Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Dickdarm, Nierenbecken, Harnleiter, Harnblase, Gallenblase, Gallengänge)
- Muskelschicht der Blutgefäße

**Quergestreiftes Muskelgewebe** (willkürlich = unserem Willen unterworfen)

- Skelettmuskulatur (z. B. Rumpfmuskulatur, obere Extremitäten, untere Extremitäten)
- Gesichtsmuskulatur einschließlich der Muskeln im Mund- und Rachenraum
- äußerer Schließmuskel der Blase und des Anus

**Quergestreiftes Herzmuskelgewebe** (unwillkürlich)

- Herzmuskulatur (Myokard)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Abb. 18: Glatte Muskulatur

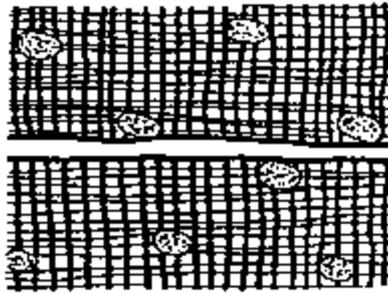


Abb. 19: Quergestreifte Muskulatur

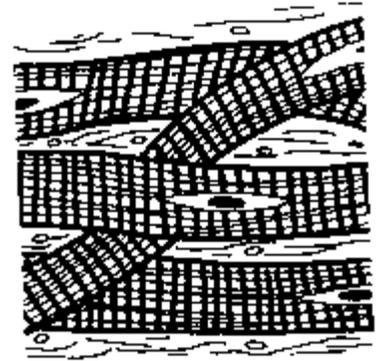


Abb. 20: Herzmuskelgewebe

### 1.2.3 Nervengewebe

Die Zellen des Nervengewebes dienen der Aufnahme von Reizen, der Reizweiterleitung, der Reizverarbeitung und der Reizbeantwortung. Nervengewebe findet sich im Gehirn, im Rückenmark und in den peripheren Nervenfasern des Körpers

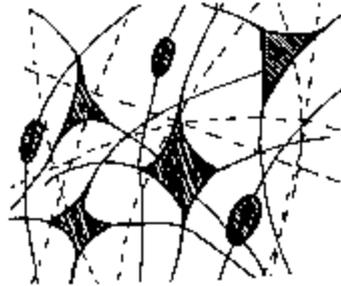


Abb. 21: Nervengewebe

### 1.2.4 Deck- und Epithelgewebe

Die Zellen des Deck- und Epithelgewebes dienen der Auskleidung der inneren und äußeren Oberflächen des Körpers und der Organe.

#### Einschichtiges Plattenepithel

- innere Auskleidung der Körperhöhlen (Bauchhöhle, Brusthöhle)
- Auskleidung der Blutgefäße, Herzinnenräume, Lymphgefäße, Lungenbläschen



Abb. 22: Einschichtiges Plattenepithel

---



---



---



---



---



---



---



---

### Mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel

- Lippen, Mund, Rachen, Speiseröhre, Darmausgang, Scheide

### Mehrschichtiges verhorntes Plattenepithel

- Oberhaut

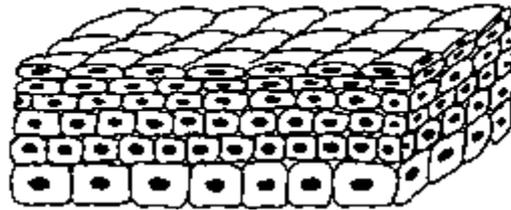


Abb. 23: Mehrschichtiges Plattenepithel

### Einschichtiges Zylinderepithel

- Auskleidung des Magen-Darmtraktes

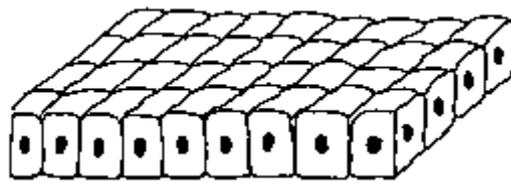


Abb. 24: Einschichtiges Zylinderepithel

### Einschichtiges Flimmerepithel

- Innenschicht der Eileiter und Bronchien

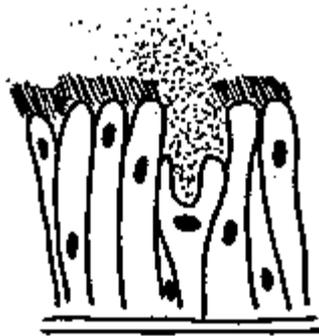


Abb. 25: Einschichtiges Flimmerepithel

### Übergangsepithel

- Blase, Harnleiter

### Epithelzellen der Drüsen

- Sekretdrüsen geben ihr Exkret (Sekret) an die Körperoberfläche oder in den Verdauungstrakt ab
- Hormondrüsen geben ihr Inkret (Hormon) an die Blutbahn ab

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

### 1.2.5 Binde- und Stützgewebe

Die Zellen des Binde- und Stützgewebes geben dem Körper Halt und Form, verbinden die verschiedenen Gewebearten miteinander und dienen als Füllsubstanz bei Wunden.

#### **Bindegewebe**

- lockeres Bindegewebe als Füllstoff zwischen den organspezifischen Zellen
- faseriges Bindegewebe als leimgebende Fasern in Muskeln, Bändern und Sehnen

#### **Fettgewebe**

- Speicherfett = fetthaltige Zellen als Unterhautfettgewebe und als Gekrösefett des Darmes
- Baufett = fetthaltige Zellen im Bereich Nierenlager, Augen, Gesäß, Handteller, Fußsohlen

#### **Knorpelgewebe**

- hyaliner Knorpel = Rippenknorpel, Gelenkflächenüberzug, Luftröhrenknorpelspannen, Bronchien
- elastischer Knorpel = Kehlkopfdeckel, Ohrmuschel
- faseriger Knorpel = Zwischenwirbelscheibe, Schambeinfuge

#### **Knochengewebe**

- in allen Knochen

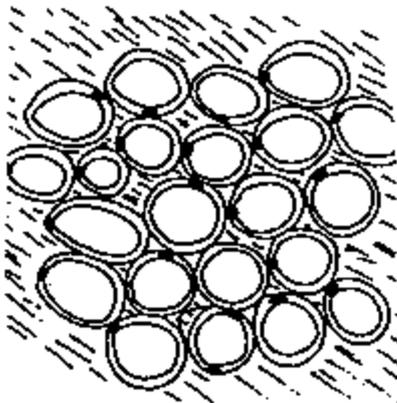


Abb. 26: Fettgewebe

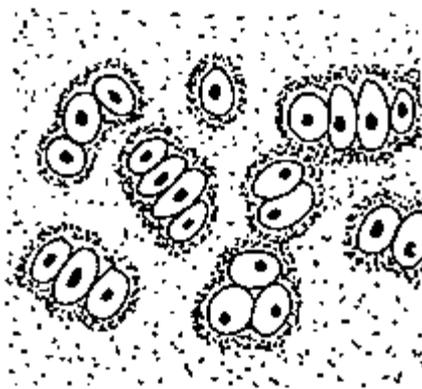


Abb. 27: Knorpelgewebe

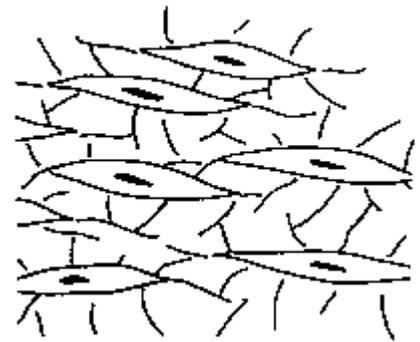


Abb. 28: Knochengewebe

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 1.3 Organe

### 1.3.1 Allgemeines

Organe sind aus Zellen und Geweben zusammengesetzte Teile des Körpers, die eine Einheit mit einer speziellen Funktion bilden. Das Organ Muskel besteht z. B. aus Muskelgewebe, Nervengewebe, Epithel- und Bindegewebe. Dienen mehrere Organe mit einer unterschiedlichen Funktion einer gleichen Aufgabe, so sprechen wir von einem **Organsystem**.

#### Merke

Organe sind der Zusammenschluss verschiedener Gewebe zu einer Funktionseinheit.  
Ein Organsystem ist die Funktionsgemeinschaft mehrerer Organe zur Erfüllung einer gemeinsamen Aufgabe.

### 1.3.2 Organsysteme

<b>Bewegungssystem:</b>	Knochen, Gelenke, Bänder, Sehnen, Muskeln
<b>Kreislaufsystem:</b>	Herz, Blut- und Lymphgefäße
<b>Atmungssystem:</b>	Nase, Rachen, Kehlkopf, Lunge
<b>Verdauungssystem:</b>	Mund, Zwölffingerdarm, Dünndarm, Dickdarm,
<b>Harnsystem:</b>	Niere, Blase, Harnleiter, Harnröhre
<b>Geschlechtssystem:</b>	Eierstöcke, Eileiter, Gebärmutter, Scheide, ... Hoden, Nebenhoden, Samenleiter, Penis, ...
<b>Hormonsystem:</b>	Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Nebennieren, ...
<b>Nervensystem:</b>	Gehirn, Rückenmark, Nerven
<b>Sinnesorgansystem:</b>	Auge, Nase, Ohr, Zunge, ...

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2 BEWEGUNGSSYSTEM

### 2.1 Allgemeine Knochenlehre

#### 2.1.1 Aufgaben der Knochen

- Passiver Bewegungsapparat
- Stützfunktion und Formgebung
- Schutz der lebenswichtigsten Organe
- Ansatzstelle für Muskeln und Sehnen
- Blutbildungsstätte

#### 2.1.2 Aufbau und Abbau des Knochengewebes

Für den Aufbau des Knochengewebes sind spezielle knochenbildende Zellen (Osteoblasten) verantwortlich. Den Abbau des Knochens übernehmen knochenfressende Zellen (Osteoklasten). Stabilität, Härte und Festigkeit erhält der Knochen durch die Mineralien Kalzium, Magnesium, Natrium und Kalium.

#### 2.1.3 Knochenwachstum

##### **Dickenwachstum**

Das Dickenwachstum der Knochen geht von der Knochenhaut (Periost) aus.

##### **Längenwachstum**

Bei Kindern und Jugendlichen befindet sich zwischen Epiphyse und Diaphyse der Röhrenknochen eine Knorpelschicht (Epiphysenfuge). Von dieser geht das Längenwachstum aus.

#### 2.1.4 Knochenhaut (Periost)

Der Knochen wird mit Ausnahme der Gelenkflächen von einer derben Haut überzogen, die wir Periost nennen. In der Knochenhaut verlaufen Nerven und Blutgefäße zur Versorgung des Knochens. Die innere Schicht des Periost enthält sogenannte Knochenbildner (Osteoblasten), die für das Dickenwachstum des Knochens zuständig sind.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---