

Inhaltsverzeichnis



1 Biologie der Zelle 18

1.1	Was ist eine menschliche Zelle?	18
1.2	Eigenschaften von Zellen	20
1.2.1	Grundeigenschaften.	20
1.2.2	Spezifische Eigenschaften	20
1.3	Grundbauplan einer eukaryoten Zelle.	21
1.3.1	Zellmembran (Plasmalemm)	22
1.3.2	Zelleib (Zytoplasma)	22
1.3.3	Zellkern (Nucleus)	26
1.4	Chromosomen und Gene	28
1.4.1	Aufbau eines Chromosoms.	29
1.4.2	Aufbau der DNA.	30
1.4.3	Funktionen der DNA	32
1.5	Zellteilung	39
1.5.1	Mitose	39
1.5.2	Reduktions- oder Reifeteilung (Meiose)	41
1.6	Die Zelle und ihre Umgebung	44
1.6.1	Extrazelluläre Flüssigkeit	45
1.6.2	Intrazelluläre Flüssigkeit	45
1.7	Membran- oder Ruhepotenzial	46
1.8	Stoff- und Flüssigkeitstransport.	47
1.8.1	Passive Transportprozesse	48
1.8.2	Aktive Transportprozesse.	51

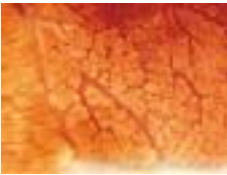


2 Genetik und Evolution 56

2.1	Genetik (Vererbungslehre).	56
2.1.1	Grundbegriffe der Genetik.	56
2.1.2	Mendel-Gesetze.	57
2.1.3	Autosomale Erbgänge (dominant-rezessive)	61

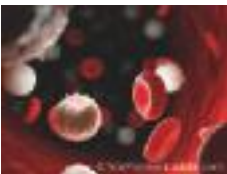
© 1: Siarhei/stock.adobe.com, 2: Sashkin/stock.adobe.com

2.1.4	Gonosomale (geschlechtsgebundene) Erbgänge	65
2.1.5	Mutationen	67
2.2	Evolution (Abstammungslehre)	71
2.2.1	Grundbegriffe der Evolutionstheorie	72
2.2.2	Evolutionsfaktoren	72
2.2.3	Evolutionsbeweise	75



3 Gewebe..... 80

3.1	Gewebearten im Überblick	80
3.2	Epithelgewebe	80
3.2.1	Oberflächenbildende Epithelien	82
3.2.2	Drüsen- und Sinnesepithelien	84
3.3	Binde- und Stützgewebe	85
3.3.1	Bindegewebe	85
3.3.2	Stützgewebe	91
3.4	Muskelgewebe	99
3.4.1	Glattes Muskelgewebe	100
3.4.2	Quergestreiftes Muskelgewebe	101
3.5	Nervengewebe	111
3.5.1	Nervenzellen (Neurone)	111
3.5.2	Nervenimpulse (Aktionspotenziale)	114
3.5.3	Synapsen	115
3.5.4	Gliazellen (Neuroglia)	119
3.5.5	Nerven	120



4 Blut, Immunsystem und lymphatische Organe..... 124

4.1	Blut	124
4.1.1	Aufgaben des Blutes	124
4.1.2	Blutzellen	126
4.1.3	Blutgruppen	129

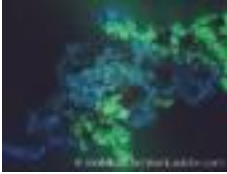
4.1.4	Blutplasma und Blutserum.	132
4.1.5	Blutkörperchengeschwindigkeit (BSG).	135
4.1.6	Blut als Transportmittel von O ₂ und CO ₂	136
4.1.7	Kohlenmonoxid und Hämoglobin	137
4.1.8	Hämoglobinkonzentration im Blut (Hb-Wert)	138
4.1.9	Anämien	138
4.1.10	Steuerung der Erythrozytenbildung	140
4.1.11	Blutstillung, Blutgerinnung und Fibrinolyse	140
4.2	Immunsystem	147
4.2.1	Unspezifische und spezifische Immunabwehr	147
4.2.2	Aktive und passive Immunisierung	152
4.3	Lymphatische Organe (Immunorgane)	154
4.3.1	Thymus (Bries).	155
4.3.2	Lymphknoten	156
4.3.3	Milz (Lien).	159
4.3.4	Lymphatisches Gewebe der Schleimhäute	161



5 Nervensystem 168

5.1	Gliederung und Aufgaben des Nervensystems.	168
5.2	Entwicklung des Nervensystems	169
5.3	Zentrales Nervensystem (ZNS)	172
5.3.1	Entwicklung von Gehirn (Encephalon) und Rückenmark	172
5.3.2	Hirngewichte.	174
5.3.3	Hirnabschnitte.	174
5.3.4	Elektroenzephalogramm (EEG)	191
5.3.5	Schlafen und Wachen.	191
5.3.6	Rückenmark (Medulla spinalis)	195
5.3.7	Bahnen der Willkürmotorik (Pyramidenbahn).	204
5.3.8	Extrapyramidal-motorisches System	208
5.3.9	Schlaufe und spastische Lähmung.	208
5.3.10	Rückenmarkreflexe	209
5.3.11	Hirn- und Rückenmarkshäute (Meningen).	212
5.3.12	Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit und Ventrikelsystem	216
5.3.13	Blutversorgung des Gehirns.	220
5.4	Peripheres Nervensystem (PNS)	227
5.4.1	Peripherer Nerv.	228
5.4.2	Ganglien	228
5.4.3	Rückenmarksnerven (Spinalnerven)	228

5.4.4	Nervengeflechte (Plexus)	229
5.4.5	Hirnnerven	233
5.5	Vegetatives Nervensystem	237
5.5.1	Funktion.	237
5.5.2	Allgemeiner Aufbau	239
5.5.3	Sympathisches Nervensystem.	240
5.5.4	Parasympathisches Nervensystem	244
5.5.5	Darmwandnervensystem	246



6 Endokrines System (Hormonsystem) 252

6.1	Was sind Hormone und wo werden sie produziert?	252
6.2	Wirkungsweise von Hormonen	252
6.2.1	Prinzip	252
6.2.2	Wirkungsweise hydrophiler Hormone	253
6.2.3	Wirkungsweise lipophiler Hormone	254
6.3	Bildungsorte von Hormonen	254
6.4	Steuerung der Hormonsekretion (Hypothalamus-Hypophysen-System)	257
6.5	Klassische endokrine Hormondrüsen.	259
6.5.1	Hirnanhangdrüse (Hypophyse).	259
6.5.2	Zirbeldrüse (Corpus pineale, Epiphyse).	262
6.5.3	Schilddrüse (Glandula thyroidea)	263
6.5.4	Nebenschilddrüsen (Epithelkörperchen, Glandulae parathyroideae)	266
6.5.5	Nebennieren (Glandulae suprarenales).	266
6.5.6	Inselorgan der Bauchspeicheldrüse (Pancreas)	270
6.5.7	Geschlechtsorgane	272
6.6	Andere hormonbildende Gewebe und Einzelzellen	272



7 Bewegungssystem 278

7.1 Körperachsen und Körperebenen 278

7.2 Lage- und Richtungsbezeichnungen 278

7.3 Allgemeine Anatomie des Bewegungssystems 279

7.3.1 Knochen 280

7.3.2 Gelenke 283

7.3.3 Funktion und Bauprinzip des Skelettmuskels 290

7.3.4 Muskelsehnen 292

7.3.5 Hilfseinrichtungen von Muskeln und Sehnen 292

7.4 Spezielle Anatomie von Hals und Kopf 295

7.4.1 Hals (Collum) 295

7.4.2 Kopf (Caput) 297

7.5 Spezielle Anatomie des Rumpfes 309

7.5.1 Rumpfskelett 309

7.5.2 Rumpfmuskulatur 319

7.6 Spezielle Anatomie der oberen Extremität 332

7.6.1 Schultergürtel – Knochen, Gelenke, Muskeln 332

7.6.2 Freie obere Gliedmaße – Knochen, Gelenke, Muskeln 334

7.7 Spezielle Anatomie der unteren Extremität 348

7.7.1 Beckengürtel und Becken – Knochen, Gelenke, Muskeln 348

7.7.2 Freie untere Gliedmaße – Knochen, Gelenke, Muskeln 353



8 Herz und Gefäßsystem 372

8.1 Herz (Cor) 372

8.1.1 Gestalt und Lage 372

8.1.2 Rechtes und linkes Herz 374

8.1.3 Herzkranzgefäße 380

8.1.4 Systole und Diastole 381

8.1.5 Arterieller Blutdruck 382

8.1.6 Herzzeit- und Herzminutenvolumen 384

8.1.7 Herznerven 384

8.1.8	Herztöne und Herzgeräusche	385
8.1.9	Reizleitungssystem.	386
8.1.10	Elektrokardiogramm (EKG).	387
8.1.11	Untersuchung des Herzens	391
8.2	Gefäßsystem – Bau und Funktion.	395
8.2.1	Blutgefäße	395
8.2.2	Lymphgefäße	398
8.2.3	Großer und kleiner Kreislauf	398
8.2.4	Kreislauf des Fetus	401
8.2.5	Arterien und arterielles System	401
8.2.6	Venen und venöses System.	405
8.3	Gefäßsystem – physikalische und physiologische Grundlagen	412
8.3.1	Strömung, Druck und Widerstand im Gefäßsystem	412
8.3.2	Verteilung des Herzzeitvolumens (HZV)	413
8.3.3	Regulation der Organdurchblutung	414
8.3.4	Reflektorische Kreislauf- und Blutdruckregulation	415
8.3.5	Blutzirkulation in den Kapillaren	416
8.3.6	Venöser Rückstrom zum Herzen.	418



9 Atmungssystem 422

9.1	Äußere Atmung	422
9.2	Luftleitende Atmungsorgane	422
9.2.1	Nasenhöhle und Nasennebenhöhlen.	424
9.2.2	Rachen (Pharynx).	426
9.2.3	Kehlkopf (Larynx).	426
9.2.4	Luftröhre und Bronchialbaum.	430
9.3	Seröse Höhlen und Häute des Brust- und Bauchraums	435
9.4	Lungen (Pulmones)	437
9.4.1	Lungenfell (Pleura visceralis) und Rippenfell (Pleura parietalis).	437
9.4.2	Äußerer Aufbau der Lunge	437
9.4.3	Innerer Aufbau der Lunge.	438
9.5	Belüftung der Lungen (Ventilation)	440
9.5.1	Lungen- und Atemvolumen	440
9.5.2	Atemminutenvolumen	441
9.5.3	Alveolar- und Totraumventilation.	443
9.6	Gasaustausch und Blut-Luft-Schranke	445
9.6.1	Gasaustausch in der Lunge	445
9.6.2	Blut-Luft-Schranke	448

9.6.3	Sauerstoffmangel (Hypoxie, Anoxie)	450
9.6.4	Künstliche Beatmung	450
9.7	Atemregulation	450
9.8	Atemmechanik	452
9.8.1	Einatmung (Inspiration)	454
9.8.2	Ausatmung (Expiration)	454
9.8.3	Atemwiderstände	455
9.8.4	Atemarbeit	455
9.8.5	Dynamischer Atemtest	455



10 Verdauungssystem..... 460

10.1	Stoffwechsel, Energiebedarf und Nahrungsstoffe	460
10.1.1	Stoffwechsel	460
10.1.2	Energiebedarf	461
10.1.3	Nahrungsstoffe	463
10.1.4	Antioxidanzien (Radikalfänger)	467
10.1.5	Pflanzenwirkstoffe	468
10.1.6	Ballaststoffe	469
10.2	Verdauungsorgane	472
10.2.1	Mundhöhle (Cavitas oris)	472
10.2.2	Rachen (Pharynx)	482
10.2.3	Speiseröhre (Ösophagus)	485
10.2.4	Magen (Ventriculus, Gaster)	487
10.2.5	Dünndarm (Intestinum tenue, Enteron)	491
10.2.6	Dickdarm (Intestinum crassum)	497
10.2.7	Bauchfellhöhle	505
10.2.8	Bauchspeicheldrüse (Pancreas)	509
10.2.9	Leber (Hepar)	510
10.2.10	Gallenblase (Vesica fellea) und Gallengang	515
10.3	Übersicht über die Verdauungsvorgänge	516
10.3.1	Fettverdauung	516
10.3.2	Kohlenhydratverdauung	518
10.3.3	Proteinverdauung	519



11 Nieren und ableitende Harnwege 524

11.1 Nieren (Renes) 524

11.1.1 Aufgaben der Nieren. 524

11.1.2 Primär- und Sekundärharn. 524

11.1.3 Form und Lage 524

11.1.4 Nierenarterien und -venen. 527

11.1.5 Nierengewebe (histologischer Aufbau) 529

11.1.6 Nephron (funktioneller Aufbau) 529

11.1.7 Zusammensetzung des Harns 536

11.2 Ableitende Harnwege 540

11.2.1 Nierenbecken (Pelvis renalis) 540

11.2.2 Harnleiter (Ureter) 541

11.2.3 Harnblase (Vesica urinaria). 543

11.2.4 Harnröhre (Urethra). 546



12 Geschlechtsorgane und Geschlechter 550

12.1 Männliche Geschlechtsorgane 550

12.1.1 Übersicht 550

12.1.2 Innere männliche Geschlechtsorgane 552

12.1.3 Äußere männliche Geschlechtsorgane 561

12.2 Weibliche Geschlechtsorgane. 563

12.2.1 Übersicht 563

12.2.2 Innere weibliche Geschlechtsorgane. 565

12.2.3 Äußere weibliche Geschlechtsorgane 577

12.2.4 Weibliche Brust (Mamma) und Brustdrüse (Glandula mammaria) 582

12.3 Intersexualität (Varianten der Geschlechtsentwicklung). 584

12.4 Geschlecht im sozialen Kontext 586

12.4.1 Sex und Gender 586

12.4.2 Sexuelle Orientierung – die LGBTQIA+ - Community 586

12.4.3 Gendermedizin. 587



13 Fortpflanzung, Geburt und Entwicklung 590

13.1 Keimzellentwicklung und Befruchtung 590

13.1.1 Keimzellentwicklung 590

13.1.2 Befruchtung 592

13.1.3 Implantation und Furchung 595

13.1.4 Ausbildung und Aufbau der Plazenta 597

13.1.5 Nabelschnur (Funiculus umbilicalis) 600

13.2 Menschliche Entwicklung 602

13.2.1 Früh- und Embryonalentwicklung 602

13.2.2 Fetalentwicklung 604

13.2.3 Geburt 608

13.2.4 Postnatale Entwicklung 613

13.3 Lebensphasen, Alterungsprozess und körperliche Veränderungen 619

13.3.1 Lebensphasen 619

13.3.2 Lebenserwartung 619

13.3.3 Altern und körperliche Aktivität 619

13.3.4 Sarkopenie 621

13.3.5 Falsche Ernährung und Fettleibigkeit 621



14 Sinnesorgane 628

14.1 Rezeptoren und Sinneszellen 628

14.2 Auge 629

14.2.1 Augapfel (Bulbus oculi) 629

14.2.2 Optischer Apparat 639

14.2.3 Sehbahn 641

14.2.4 Hilfseinrichtungen des Auges 644

14.3 Ohr 651

14.3.1 Gehörorgan 652

14.3.2 Gleichgewichtsorgan 658

14.4	Geschmackssinn	662
14.5	Geruchssinn	664
14.5.1	Riechschleimhaut und Riechbahn	664
14.5.2	Organisation des Geruchssinns	666
14.5.3	Das Vomeronasalorgan	667



15 Haut und Hautanhangsgebilde..... 670

15.1	Haut (Cutis) und Unterhaut (Subcutis)	670
15.1.1	Hautdecke und Hautschichten	670
15.1.2	Hautsinnesorgane	673
15.1.3	Aufgaben der Haut	673
15.2	Hautanhangsgebilde	674
15.2.1	Hautdrüsen	674
15.2.2	Haare	674
15.2.3	Nägel	675

Anhang

Abkürzungen	680
Messgrößen und Maßeinheiten	680
SI-Basiseinheiten	680
Vielfache und Bruchteile von Maßeinheiten (Zehnerpotenzen)	681
Konzentration und Umrechnungsbeziehungen	681
Glossar	683
Eigennamen in der Anatomie	700

Sachverzeichnis..... 703