

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 (Plasmalemma)	22
1.3.2	Zellleib (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

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	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (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	Schlaaffe 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	Lufttröhre 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 680

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