

# Inhaltsverzeichnis

|            |                                             |           |
|------------|---------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Biologie der Zelle</b>                   | <b>18</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Was ist eine menschliche Zelle?</b>      | <b>18</b> |
| <b>1.2</b> | <b>Eigenschaften von Zellen</b>             | <b>18</b> |
| 1.2.1      | Grundeigenschaften.                         | 18        |
| 1.2.2      | Spezifische Eigenschaften                   | 20        |
| <b>1.3</b> | <b>Grundbauplan einer eukaryoten Zelle.</b> | <b>20</b> |
| 1.3.1      | Zellmembran (Plasmalemm)                    | 20        |
| 1.3.2      | Zelleib (Zytoplasma)                        | 21        |
| 1.3.3      | Zellkern (Nucleus)                          | 25        |
| <b>1.4</b> | <b>Chromosomen und Gene</b>                 | <b>25</b> |
| 1.4.1      | Aufbau eines Chromosoms.                    | 26        |
| 1.4.2      | Aufbau der DNA.                             | 28        |
| 1.4.3      | Funktionen der DNA                          | 28        |
| <b>1.5</b> | <b>Zellteilung</b>                          | <b>35</b> |
| 1.5.1      | Mitose                                      | 35        |
| 1.5.2      | Reduktions- oder Reifeteilung (Meiose)      | 37        |
| <b>1.6</b> | <b>Die Zelle und ihre Umgebung</b>          | <b>40</b> |
| 1.6.1      | Extrazelluläre Flüssigkeit                  | 41        |
| 1.6.2      | Intrazelluläre Flüssigkeit                  | 42        |
| <b>1.7</b> | <b>Membran- oder Ruhepotenzial</b>          | <b>42</b> |
| <b>1.8</b> | <b>Stoff- und Flüssigkeitstransport</b>     | <b>43</b> |
| 1.8.1      | Passive Transportprozesse                   | 45        |
| 1.8.2      | Aktive Transportprozesse.                   | 47        |
| <b>2</b>   | <b>Genetik und Evolution</b>                | <b>54</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Genetik (Vererbungslehre)</b>            | <b>54</b> |
| 2.1.1      | Grundbegriffe der Genetik                   | 54        |
| 2.1.2      | Mendel-Gesetze.                             | 55        |
| 2.1.3      | Autosomale Erbgänge (dominant-rezessive)    | 59        |
| 2.1.4      | Gonosomale (geschlechtsgebundene) Erbgänge. | 63        |
| 2.1.5      | Mutationen                                  | 65        |

|            |                                           |    |
|------------|-------------------------------------------|----|
| <b>2.2</b> | <b>Evolution (Abstammungslehre)</b> ..... | 67 |
| 2.2.1      | Grundbegriffe der Evolutionstheorie ..... | 68 |
| 2.2.2      | Evolutionsfaktoren .....                  | 68 |
| 2.2.3      | Evolutionsbeweise .....                   | 71 |

### **3 Gewebe** ..... 78

|            |                                         |     |
|------------|-----------------------------------------|-----|
| <b>3.1</b> | <b>Gewebearten im Überblick</b> .....   | 78  |
| <b>3.2</b> | <b>Epithelgewebe</b> .....              | 78  |
| 3.2.1      | Oberflächenbildende Epithelien .....    | 80  |
| 3.2.2      | Drüsen- und Sinnesepithelien .....      | 82  |
| <b>3.3</b> | <b>Binde- und Stützgewebe</b> .....     | 82  |
| 3.3.1      | Bindegewebe .....                       | 83  |
| 3.3.2      | Stützgewebe .....                       | 88  |
| <b>3.4</b> | <b>Muskelgewebe</b> .....               | 95  |
| 3.4.1      | Glattes Muskelgewebe .....              | 96  |
| 3.4.2      | Quergestreiftes Muskelgewebe .....      | 96  |
| <b>3.5</b> | <b>Nervengewebe</b> .....               | 106 |
| 3.5.1      | Nervenzellen (Neurone) .....            | 106 |
| 3.5.2      | Nervenimpulse (Aktionspotenziale) ..... | 108 |
| 3.5.3      | Synapsen .....                          | 109 |
| 3.5.4      | Gliazellen (Neuroglia) .....            | 113 |
| 3.5.5      | Nerven .....                            | 114 |

### **4 Blut, Immunsystem und lymphatische Organe** ..... 120

|            |                                                                       |     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>4.1</b> | <b>Blut</b> .....                                                     | 120 |
| 4.1.1      | Aufgaben des Blutes .....                                             | 120 |
| 4.1.2      | Blutzellen .....                                                      | 122 |
| 4.1.3      | Blutgruppen .....                                                     | 125 |
| 4.1.4      | Blutplasma und Blutserum .....                                        | 128 |
| 4.1.5      | Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG) .....                     | 131 |
| 4.1.6      | Blut als Transportmittel von O <sub>2</sub> und CO <sub>2</sub> ..... | 132 |
| 4.1.7      | Kohlenmonoxid und Hämoglobin .....                                    | 133 |
| 4.1.8      | Hämoglobinkonzentration im Blut (Hb-Wert) .....                       | 134 |

|            |                                             |     |
|------------|---------------------------------------------|-----|
| 4.1.9      | Anämien                                     | 134 |
| 4.1.10     | Steuerung der Erythrozytenbildung           | 136 |
| 4.1.11     | Blutstillung, Blutgerinnung und Fibrinolyse | 136 |
| <b>4.2</b> | <b>Immunsystem</b>                          | 139 |
| 4.2.1      | Unspezifische und spezifische Immunabwehr   | 139 |
| 4.2.2      | Aktive und passive Immunisierung            | 144 |
| <b>4.3</b> | <b>Lymphatische Organe (Immunorgane)</b>    | 144 |
| 4.3.1      | Thymus (Bries)                              | 146 |
| 4.3.2      | Lymphknoten                                 | 147 |
| 4.3.3      | Milz (Lien)                                 | 149 |
| 4.3.4      | Lymphatisches Gewebe der Schleimhäute       | 152 |

## 5 Nervensystem 164

|            |                                                    |     |
|------------|----------------------------------------------------|-----|
| <b>5.1</b> | <b>Gliederung und Aufgaben des Nervensystems</b>   | 164 |
| <b>5.2</b> | <b>Entwicklung des Nervensystems</b>               | 165 |
| <b>5.3</b> | <b>Zentrales Nervensystem (ZNS)</b>                | 166 |
| 5.3.1      | Entwicklung von Gehirn (Encephalon) und Rückenmark | 166 |
| 5.3.2      | Hirngewichte                                       | 167 |
| 5.3.3      | Hirnabschnitte                                     | 169 |
| 5.3.4      | Elektroenzephalogramm (EEG)                        | 185 |
| 5.3.5      | Schlafen und Wachen                                | 185 |
| 5.3.6      | Rückenmark (Medulla spinalis)                      | 186 |
| 5.3.7      | Bahnen der Willkürmotorik (Pyramidenbahn)          | 194 |
| 5.3.8      | Extrapyramidal-motorisches System                  | 197 |
| 5.3.9      | Schlaffe und spastische Lähmung                    | 198 |
| 5.3.10     | Rückenmarkreflexe                                  | 199 |
| 5.3.11     | Hirn- und Rückenmarkshäute (Meningen)              | 201 |
| 5.3.12     | Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit und Ventrikelsystem  | 205 |
| 5.3.13     | Blutversorgung des Gehirns                         | 209 |
| <b>5.4</b> | <b>Peripheres Nervensystem (PNS)</b>               | 214 |
| 5.4.1      | Peripherer Nerv                                    | 214 |
| 5.4.2      | Ganglien                                           | 214 |
| 5.4.3      | Rückenmarksnerven (Spinalnerven)                   | 214 |
| 5.4.4      | Nervengeflechte (Plexus)                           | 215 |
| 5.4.5      | Hirnnerven                                         | 219 |
| <b>5.5</b> | <b>Vegetatives Nervensystem</b>                    | 221 |
| 5.5.1      | Funktion                                           | 221 |
| 5.5.2      | Allgemeiner Aufbau                                 | 224 |
| 5.5.3      | Sympathisches Nervensystem                         | 225 |
| 5.5.4      | Parasympathisches Nervensystem                     | 228 |
| 5.5.5      | Darmwandnervensystem                               | 230 |

|            |                                                                       |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Endokrines System<br/>(Hormonsystem)</b>                           | <b>244</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Was sind Hormone und wo werden sie produziert?</b>                 | <b>244</b> |
| <b>6.2</b> | <b>Wirkungsweise von Hormonen</b>                                     | <b>244</b> |
| 6.2.1      | Prinzip                                                               | 244        |
| 6.2.2      | Wirkungsweise hydrophiler Hormone                                     | 245        |
| 6.2.3      | Wirkungsweise lipophiler Hormone                                      | 246        |
| <b>6.3</b> | <b>Bildungsorte von Hormonen</b>                                      | <b>246</b> |
| <b>6.4</b> | <b>Steuerung der Hormonsekretion (Hypothalamus-Hypophysen-System)</b> | <b>249</b> |
| <b>6.5</b> | <b>Klassische endokrine Hormondrüsen</b>                              | <b>250</b> |
| 6.5.1      | Hirnanhangsdrüse (Hypophyse)                                          | 250        |
| 6.5.2      | Zirbeldrüse (Corpus pineale, Epiphyse)                                | 253        |
| 6.5.3      | Schilddrüse (Glandula thyreoidea)                                     | 254        |
| 6.5.4      | Nebenschilddrüsen (Epithelkörperchen, Glandulae parathyroideae)       | 256        |
| 6.5.5      | Nebennieren (Glandulae suprarenales)                                  | 256        |
| 6.5.6      | Inselorgan der Bauchspeicheldrüse (Pancreas)                          | 260        |
| 6.5.7      | Geschlechtsorgane                                                     | 262        |
| <b>6.6</b> | <b>Andere hormonbildende Gewebe und Einzelzellen</b>                  | <b>262</b> |
| <b>7</b>   | <b>Bewegungssystem</b>                                                | <b>268</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Körperachsen und Körperebenen</b>                                  | <b>268</b> |
| <b>7.2</b> | <b>Lage- und Richtungsbezeichnungen</b>                               | <b>268</b> |
| <b>7.3</b> | <b>Allgemeine Anatomie des Bewegungssystems</b>                       | <b>269</b> |
| 7.3.1      | Knochen                                                               | 270        |
| 7.3.2      | Gelenke                                                               | 270        |
| 7.3.3      | Funktion und Bauprinzip des Skelettmuskels                            | 276        |
| 7.3.4      | Muskelsehnen                                                          | 279        |
| 7.3.5      | Hilfseinrichtungen von Muskeln und Sehnen                             | 280        |
| <b>7.4</b> | <b>Spezielle Anatomie von Hals und Kopf</b>                           | <b>281</b> |
| 7.4.1      | Hals (Collum)                                                         | 281        |
| 7.4.2      | Kopf (Caput)                                                          | 282        |
| <b>7.5</b> | <b>Spezielle Anatomie des Rumpfes</b>                                 | <b>292</b> |
| 7.5.1      | Rumpfskelett                                                          | 292        |
| 7.5.2      | Rumpfmuskulatur                                                       | 303        |

|            |                                                           |     |
|------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| <b>7.6</b> | <b>Spezielle Anatomie der oberen Extremität</b> .....     | 313 |
| 7.6.1      | Schultergürtel – Knochen, Gelenke, Muskeln .....          | 314 |
| 7.6.2      | Freie obere Gliedmaße – Knochen, Gelenke, Muskeln .....   | 316 |
| <b>7.7</b> | <b>Spezielle Anatomie der unteren Extremität</b> .....    | 328 |
| 7.7.1      | Beckengürtel und Becken – Knochen, Gelenke, Muskeln ..... | 328 |
| 7.7.2      | Freie untere Gliedmaße – Knochen, Gelenke, Muskeln .....  | 332 |

## 8 Herz und Gefäßsystem ..... 356

|            |                                                                        |     |
|------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>8.1</b> | <b>Herz (Cor)</b> .....                                                | 356 |
| 8.1.1      | Gestalt und Lage .....                                                 | 356 |
| 8.1.2      | Rechtes und linkes Herz .....                                          | 358 |
| 8.1.3      | Herzkranzgefäße .....                                                  | 364 |
| 8.1.4      | Systole und Diastole .....                                             | 365 |
| 8.1.5      | Arterieller Blutdruck .....                                            | 366 |
| 8.1.6      | Herzzeit- und Herzminutenvolumen (HZV und HMV) .....                   | 367 |
| 8.1.7      | Herznerven .....                                                       | 368 |
| 8.1.8      | Herztöne und Herzgeräusche .....                                       | 369 |
| 8.1.9      | Reizleitungssystem .....                                               | 369 |
| 8.1.10     | Elektrokardiogramm (EKG) .....                                         | 371 |
| 8.1.11     | Untersuchung des Herzens .....                                         | 375 |
| <b>8.2</b> | <b>Gefäßsystem – Bau und Funktion</b> .....                            | 376 |
| 8.2.1      | Blutgefäße .....                                                       | 376 |
| 8.2.2      | Lymphgefäße .....                                                      | 379 |
| 8.2.3      | Großer und kleiner Kreislauf .....                                     | 380 |
| 8.2.4      | Fetaler Kreislauf .....                                                | 382 |
| 8.2.5      | Arterien und arterielles System .....                                  | 384 |
| 8.2.6      | Venen und venöses System .....                                         | 388 |
| <b>8.3</b> | <b>Gefäßsystem – physikalische und physiologische Grundlagen</b> ..... | 392 |
| 8.3.1      | Strömung, Druck und Widerstand im Gefäßsystem .....                    | 392 |
| 8.3.2      | Verteilung des Herzzeitvolumens (HZV) .....                            | 393 |
| 8.3.3      | Regulation der Organdurchblutung .....                                 | 393 |
| 8.3.4      | Reflektorische Kreislauf- und Blutdruckregulation .....                | 394 |
| 8.3.5      | Blutzirkulation in den Kapillaren .....                                | 396 |
| 8.3.6      | Venöser Rückstrom zum Herzen .....                                     | 398 |

|             |                                                                   |            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>    | <b>Atmungssystem</b>                                              | <b>406</b> |
| <b>9.1</b>  | <b>Äußere Atmung</b>                                              | <b>406</b> |
| <b>9.2</b>  | <b>Luftleitende Atmungsorgane</b>                                 | <b>406</b> |
| 9.2.1       | Nasenhöhle und Nasennebenhöhlen                                   | 408        |
| 9.2.2       | Rachen (Pharynx)                                                  | 410        |
| 9.2.3       | Kehlkopf (Larynx)                                                 | 410        |
| 9.2.4       | Lufttröhre und Bronchialbaum                                      | 414        |
| <b>9.3</b>  | <b>Seröse Höhlen und Häute des Brust- und Bauchraums</b>          | <b>417</b> |
| <b>9.4</b>  | <b>Lungen (Pulmones)</b>                                          | <b>419</b> |
| 9.4.1       | Lungenfell (Pleura visceralis) und Rippenfell (Pleura parietalis) | 419        |
| 9.4.2       | Äußerer Aufbau der Lunge                                          | 419        |
| 9.4.3       | Innerer Aufbau der Lunge                                          | 420        |
| <b>9.5</b>  | <b>Belüftung der Lungen (Ventilation)</b>                         | <b>422</b> |
| 9.5.1       | Lungen- und Atemvolumen                                           | 423        |
| 9.5.2       | Atemminutenvolumen                                                | 423        |
| 9.5.3       | Alveolar- und Totraumventilation                                  | 425        |
| <b>9.6</b>  | <b>Gasaustausch und Blut-Luft-Schranke</b>                        | <b>426</b> |
| 9.6.1       | Gasaustausch in der Lunge                                         | 426        |
| 9.6.2       | Blut-Luft-Schranke                                                | 430        |
| 9.6.3       | Sauerstoffmangel (Hypoxie, Anoxie)                                | 430        |
| 9.6.4       | Künstliche Beatmung                                               | 431        |
| <b>9.7</b>  | <b>Atemregulation</b>                                             | <b>431</b> |
| <b>9.8</b>  | <b>Atemmechanik</b>                                               | <b>433</b> |
| 9.8.1       | Einatmung (Inspiration)                                           | 433        |
| 9.8.2       | Ausatmung (Expiration)                                            | 434        |
| 9.8.3       | Atemwiderstände                                                   | 435        |
| 9.8.4       | Atemarbeit                                                        | 436        |
| 9.8.5       | Dynamischer Atemtest                                              | 436        |
| <b>10</b>   | <b>Verdauungssystem</b>                                           | <b>444</b> |
| <b>10.1</b> | <b>Stoffwechsel, Energiebedarf und Nahrungsstoffe</b>             | <b>444</b> |
| 10.1.1      | Stoffwechsel                                                      | 444        |
| 10.1.2      | Energiebedarf                                                     | 445        |
| 10.1.3      | Nahrungsstoffe                                                    | 447        |
| 10.1.4      | Antioxidanzien (Radikalfänger)                                    | 451        |

|             |                                                   |     |
|-------------|---------------------------------------------------|-----|
| 10.1.5      | Pflanzenwirkstoffe. ....                          | 452 |
| 10.1.6      | Ballaststoffe. ....                               | 453 |
| <b>10.2</b> | <b>Verdauungsorgane</b> ....                      | 453 |
| 10.2.1      | Mundhöhle (Cavitas oris). ....                    | 453 |
| 10.2.2      | Rachen (Pharynx) ....                             | 463 |
| 10.2.3      | Speiseröhre (Ösophagus) ....                      | 465 |
| 10.2.4      | Magen (Ventriculus, Gaster). ....                 | 467 |
| 10.2.5      | Dünndarm (Intestinum tenue, Enteron). ....        | 470 |
| 10.2.6      | Dickdarm (Intestinum crassum). ....               | 476 |
| 10.2.7      | Bauchfellhöhle. ....                              | 480 |
| 10.2.8      | Bauchspeicheldrüse (Pancreas) ....                | 483 |
| 10.2.9      | Leber (Hepar). ....                               | 485 |
| 10.2.10     | Gallenblase (Vesica fellea) und Gallengang. ....  | 489 |
| <b>10.3</b> | <b>Übersicht über die Verdauungsvorgänge</b> .... | 489 |
| 10.3.1      | Fettverdauung. ....                               | 489 |
| 10.3.2      | Kohlenhydratverdauung. ....                       | 491 |
| 10.3.3      | Proteinverdauung. ....                            | 492 |

## 11 Nieren und ableitende Harnwege..... 502

|             |                                            |     |
|-------------|--------------------------------------------|-----|
| <b>11.1</b> | <b>Nieren (Renes)</b> ....                 | 502 |
| 11.1.1      | Aufgaben der Nieren ....                   | 502 |
| 11.1.2      | Primär- und Sekundärharn ....              | 502 |
| 11.1.3      | Form und Lage. ....                        | 502 |
| 11.1.4      | Nierenarterien und -venen ....             | 505 |
| 11.1.5      | Nierengewebe (histologischer Aufbau). .... | 505 |
| 11.1.6      | Nephron (funktioneller Aufbau). ....       | 506 |
| 11.1.7      | Zusammensetzung des Harns. ....            | 514 |
| <b>11.2</b> | <b>Ableitende Harnwege</b> ....            | 515 |
| 11.2.1      | Nierenbecken (Pelvis renalis). ....        | 515 |
| 11.2.2      | Harnleiter (Ureter). ....                  | 516 |
| 11.2.3      | Harnblase (Vesica urinaria) ....           | 518 |
| 11.2.4      | Harnröhre (Urethra) ....                   | 520 |

|             |                                                                  |     |
|-------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>12</b>   | <b>Geschlechtsorgane</b> .....                                   | 528 |
| <b>12.1</b> | <b>Männliche Geschlechtsorgane</b> .....                         | 528 |
| 12.1.1      | Innere männliche Geschlechtsorgane .....                         | 528 |
| 12.1.2      | Äußere männliche Geschlechtsorgane .....                         | 537 |
| <b>12.2</b> | <b>Weibliche Geschlechtsorgane</b> .....                         | 539 |
| 12.2.1      | Übersicht .....                                                  | 539 |
| 12.2.2      | Innere weibliche Geschlechtsorgane .....                         | 539 |
| 12.2.3      | Äußere weibliche Geschlechtsorgane .....                         | 549 |
| 12.2.4      | Weibliche Brust (Mamma) und Brustdrüse (Glandula mammaria) ..... | 550 |
| <b>13</b>   | <b>Fortpflanzung, Entwicklung und Geburt</b> .....               | 558 |
| <b>13.1</b> | <b>Keimzellentwicklung und Befruchtung</b> .....                 | 558 |
| 13.1.1      | Keimzellentwicklung .....                                        | 558 |
| 13.1.2      | Befruchtung .....                                                | 558 |
| 13.1.3      | Implantation und Furchung .....                                  | 562 |
| 13.1.4      | Ausbildung und Aufbau der Plazenta .....                         | 564 |
| 13.1.5      | Nabelschnur (Funiculus umbilicalis) .....                        | 567 |
| <b>13.2</b> | <b>Menschliche Entwicklung</b> .....                             | 568 |
| 13.2.1      | Früh- und Embryonalentwicklung .....                             | 568 |
| 13.2.2      | Fetalentwicklung .....                                           | 570 |
| 13.2.3      | Geburt .....                                                     | 574 |
| 13.2.4      | Postnatale Entwicklung .....                                     | 575 |
| <b>13.3</b> | <b>Anatomische Biotypologie</b> .....                            | 582 |
| 13.3.1      | Leptosomer Typ .....                                             | 582 |
| 13.3.2      | Pyknischer Typ .....                                             | 583 |
| 13.3.3      | Athletischer Typ .....                                           | 583 |

## 14 Sinnesorgane ..... 590

|             |                                          |     |
|-------------|------------------------------------------|-----|
| <b>14.1</b> | <b>Rezeptoren und Sinneszellen</b> ..... | 590 |
| <b>14.2</b> | <b>Auge</b> .....                        | 591 |
| 14.2.1      | Augapfel (Bulbus oculi) .....            | 591 |
| 14.2.2      | Optischer Apparat .....                  | 600 |
| 14.2.3      | Sehbahn. ....                            | 603 |
| 14.2.4      | Hilfseinrichtungen des Auges. ....       | 606 |
| <b>14.3</b> | <b>Ohr</b> .....                         | 609 |
| 14.3.1      | Gehörorgan .....                         | 611 |
| 14.3.2      | Gleichgewichtsorgan .....                | 616 |
| <b>14.4</b> | <b>Geschmackssinn</b> .....              | 619 |
| <b>14.5</b> | <b>Geruchssinn</b> .....                 | 620 |
| 14.5.1      | Rieschschleimhaut und Riechbahn .....    | 621 |
| 14.5.2      | Organisation des Geruchssinns .....      | 621 |
| 14.5.3      | Das Vomeronasalorgan .....               | 624 |

## 15 Haut und Hautanhangsgebilde .... 632

|             |                                                    |     |
|-------------|----------------------------------------------------|-----|
| <b>15.1</b> | <b>Haut (Cutis) und Unterhaut (Subcutis)</b> ..... | 632 |
| 15.1.1      | Hautdecke und Hautschichten .....                  | 632 |
| 15.1.2      | Hautsinnesorgane .....                             | 635 |
| 15.1.3      | Aufgaben der Haut. ....                            | 635 |
| <b>15.2</b> | <b>Hautanhangsgebilde</b> .....                    | 635 |
| 15.2.1      | Hautdrüsen .....                                   | 636 |
| 15.2.2      | Haare. ....                                        | 637 |
| 15.2.3      | Nägel .....                                        | 637 |

## Anhang ..... 642

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Abkürzungen</b> .....                                         | 642 |
| <b>Messgrößen und Maßeinheiten</b> .....                         | 642 |
| SI-Basiseinheiten .....                                          | 642 |
| Vielfache und Bruchteile von Maßeinheiten (Zehnerpotenzen) ..... | 643 |
| Konzentration und Umrechnungsbeziehungen .....                   | 643 |
| <b>Glossar</b> .....                                             | 645 |
| <b>Eigennamen in der Anatomie</b> .....                          | 662 |

## Sachverzeichnis ..... 665