

Physiologie und Anatomie I

Organisationsebenen des Organismus

Prof. Dr. Werner Nahm



Physiologie und Anatomie

■ Anatomie – Bau und Form

- „Die **Anatomie** (dem Erkenntnisgewinn dienende ‚Zergliederung‘ von tierischen und menschlichen Körpern; aus altgriechisch ἀνά *aná*, deutsch ‚auf‘, und τομή *tomé*, deutsch ‚das Schneiden, der Schnitt‘) ist ein Teilgebiet der Morphologie und in der Medizin [...] die Lehre vom **inneren Bau der Organismen**. Es werden Gestalt, Lage und Struktur von Körperteilen, Organen, Geweben oder Zellen betrachtet.“

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Anatomie>, 19.10.2021

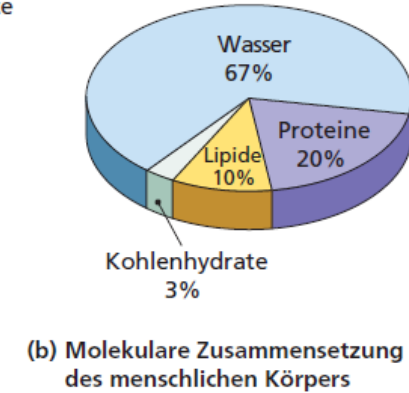
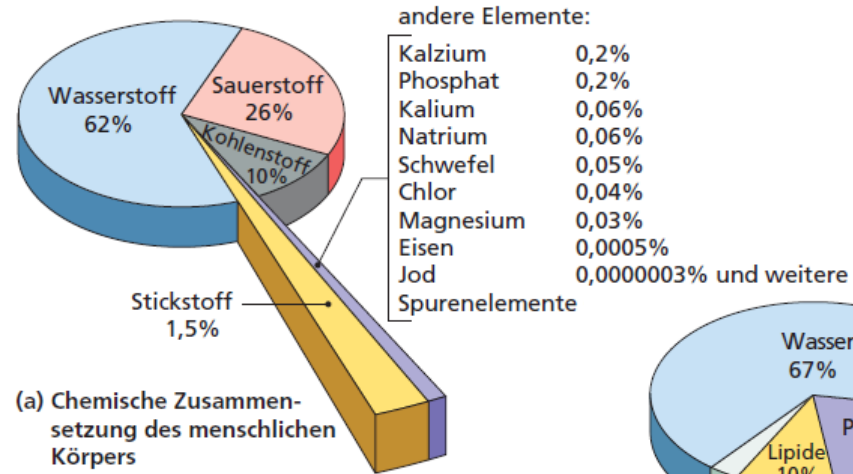
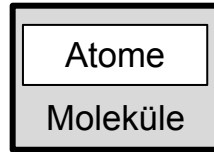
■ Physiologie - Funktion

- „Die **Physiologie** (altgriechisch φύσις *phýsis*, deutsch ‚Natur‘ und λόγος *lógos*, deutsch ‚Lehre‘, ‚Vernunft‘ bzw. φυσιολογία *physiología*, deutsch ‚Naturkunde‘) ist die **Lehre von den normalen, insbesondere biophysikalischen, Lebensvorgängen in den Zellen, Geweben und Organen aller Lebewesen**; sie bezieht das Zusammenwirken aller physikalischen, chemischen und biochemischen Vorgänge im gesamten Organismus in ihre Betrachtung ein. [...] Ziel der Physiologie ist es, Vorhersagen über das Verhalten eines betrachteten Systems (zum Beispiel Stoffwechsel, Bewegung, Keimung, Wachstum, Fortpflanzung) zu formulieren.“

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Physiologie>, 19.10.2021

Der Mensch – Organisationsebenen

Aufbau des Menschen



Bildquelle: Martini, 2012

Der Mensch – Organisationsebenen

Aufbau des Menschen

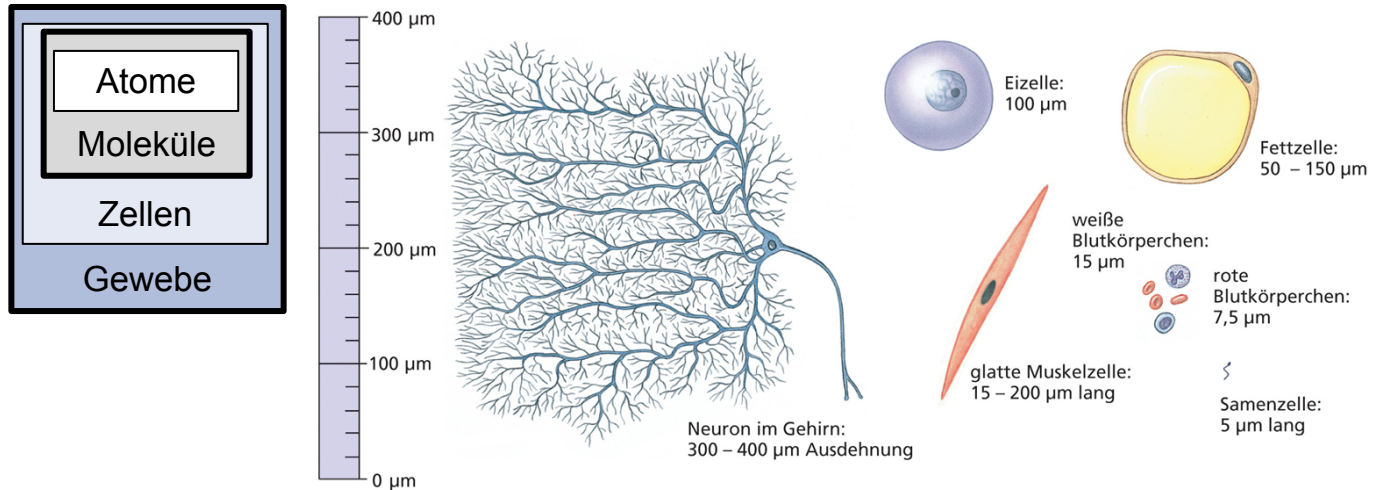
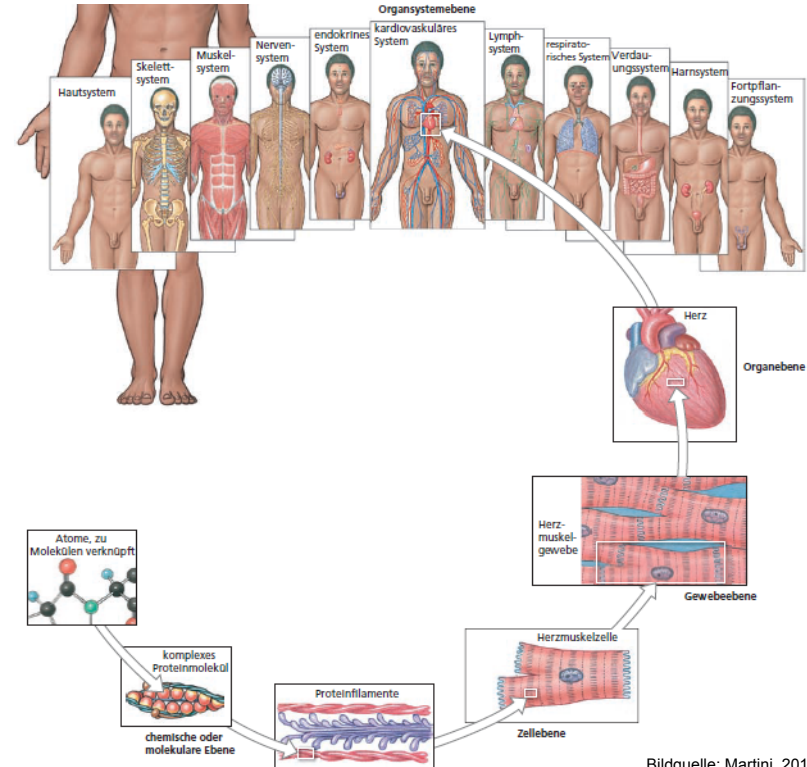
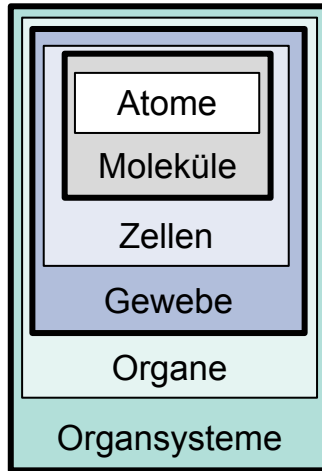


Abbildung 3.10: Beispiele für verschiedene Zelltypen im menschlichen Körper. Jede Zelle besitzt das genetische Potenzial, sich in jeden beliebigen Zelltyp zu entwickeln. Die selektive Aktivierung von Genen während der Differenzierung bestimmt aber die endgültige Größe, die Gestalt und die Funktion der Zellen.

Bildquelle: Silverthorn, 2009

Der Mensch – Organisationsebenen

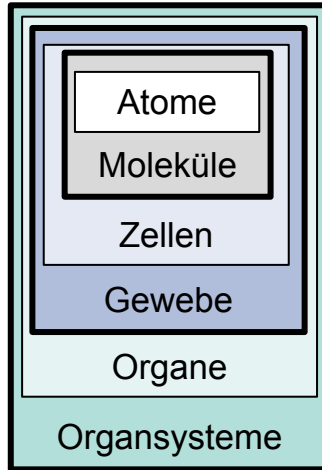
Aufbau des Menschen



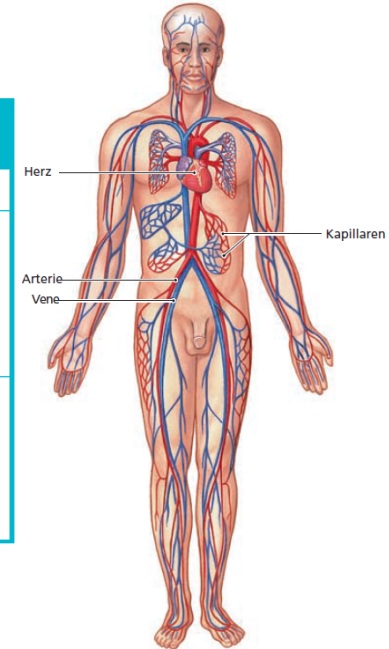
Bildquelle: Martini, 2012

Der Mensch – Organisationsebenen

Aufbau des Menschen



Organe/ Komponenten	Hauptfunktionen
HERZ	Pumpt Blut, hält den Blutdruck aufrecht
BLUTGEFÄSSE	Verteilen das Blut im Körper
Arterien	befördern Blut vom Herz weg
Kapillaren	Ermöglichen die Diffusion zwischen dem Blut und der interstitiellen Flüssigkeit
Venen	befördern Blut zum Herz hin
BLUT	Transportiert Sauerstoff, Kohlendioxid und Blutzellen, verteilt Nährstoffe und Hormone, entfernt Abfallprodukte, unterstützt die Temperaturregulation und die Immunabwehr

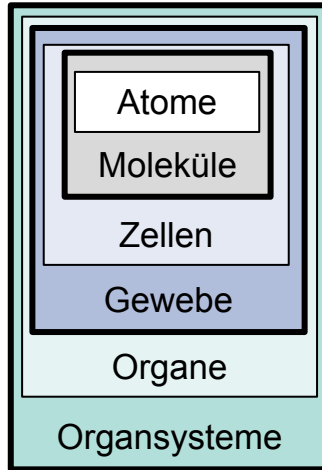


(f) Das Herz-Kreislauf-System
Transportiert Zellen und gelöste Substanzen, wie Nährstoffe, Abfälle und Gase

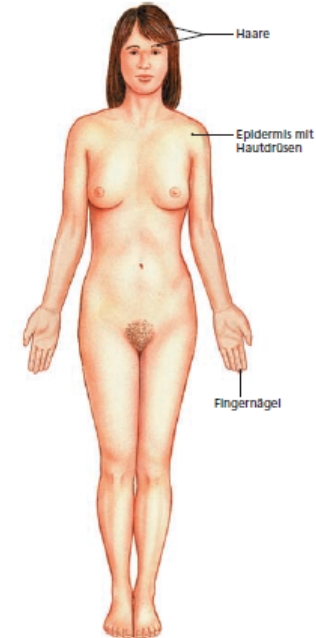
Bildquelle: Martini, 2012

Der Mensch – Organisationsebenen

Aufbau des Menschen



Organe/ Komponenten	Hauptfunktionen
HAUT	
Epidermis	Bedeckt die Oberfläche, schützt tiefer liegende Gewebe
Dermis	Ernährt die Epidermis, gibt Halt, enthält Drüsen
HAARFOLLIKEL	
Haare	bildet Haar; Sinnesreiz durch Innervierung
Talgdrüsen	Gewisser Schutz für den Kopf Talgsekretion an den Haarschäften und der Kopfhaut
SCHWEISSDRÜSEN	Produzieren Schweiß für Verdunstungskühle
NÄGEL	Schützen und festigen Finger- und Zehennägel
REZEPTOREN	Empfangen Reize durch Berührung, Druck, Temperatur und Schmerz
SUBKUTIS	Speichert Fett, verbindet die Haut mit den tieferen Strukturen

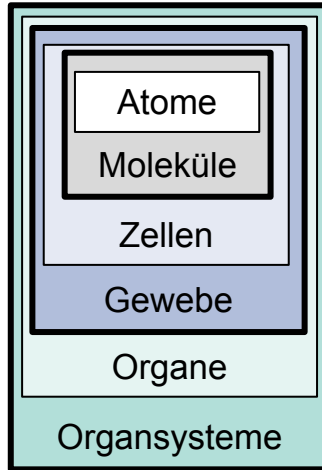


(a) Das Integument
Schützt vor Gefahren der Umgebung; hilft, die Körpertemperatur aufrechtzuerhalten

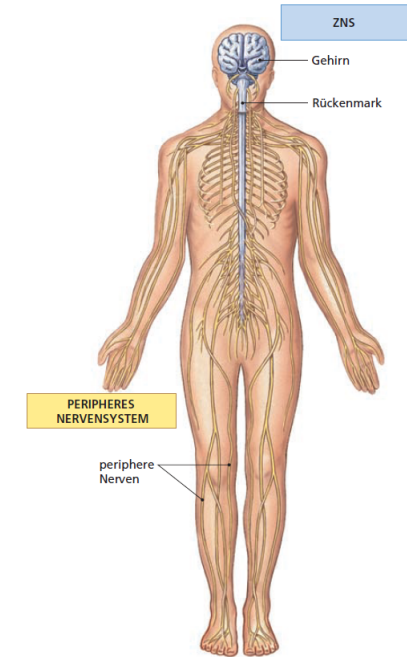
Bildquelle: Martini, 2012

Der Mensch – Organisationsebenen

Aufbau des Menschen



Organe/ Komponenten	Hauptfunktionen
ZNS (ZENTRALNERVENSYSTEM)	Kontrollzentrum für das Nervensystem, verarbeitet Eindrücke, übernimmt kurzzeitig die Kontrolle über die Aktivitäten anderer Systeme
Gehirn	Vollführt komplexe integrative Leistungen, kontrolliert sowohl willkürliche als auch unwillkürliche (autonome) Aktivitäten
Rückenmark	Leitet Informationen zum und vom Gehirn, vollführt einfache integrative Leistungen, steuert viele einfache unwillkürliche Aktivitäten
Sinnesorgane	Vermitteln Sinnesindrücke, wie Sehen, Hören, Schmecken, Tasten und Gleichgewicht
PNS (PERIPHERES NERVENSYSTEM)	Verbindet das ZNS mit anderen Systemen und den Sinnesorganen



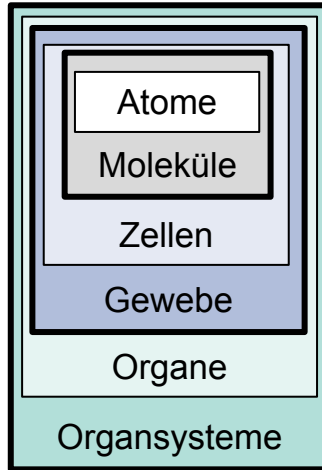
(d) Das Nervensystem

Steuert Sofortreaktionen auf Außenreize, meist durch Koordination der Aktivitäten anderer Organsysteme

Bildquelle: Martini, 2012

Der Mensch – Organisationsebenen

Aufbau des Menschen



Organsystem	Wichtigste Organe oder Gewebe	Repräsentative Funktionen
Kreislaufsystem	Herz, Blutgefäße, Blut	Transport von Substanzen von und zu allen Zellen des Körpers
Verdauungssystem	Magen, Dünn- und Dickdarm, Leber, Bauchspeicheldrüse	Umwandlung von Nahrungsmitteln in resorbierbare Substanzen und Partikel sowie Ausscheidung einiger Abfallstoffe
Endokrines System	Schilddrüse, Nebennieren	Koordination von Körperfunktionen durch die Synthese und Ausschüttung von regulatorischen Molekülen
Immunsystem	Thymusdrüse, Milz, Lymphknoten	Verteidigung gegen schädliche körperfremde Moleküle, Partikel und Krankheitserreger
Hautsystem	Haut	Schutzhülle, die das Körperinnere von der äußeren Umgebung abgrenzt
Muskuloskeletales System	Skelettmuskeln, Knochen	Mechanische Stabilität und Bewegung
Nervensystem	Gehirn, Rückenmark	Koordination von Körperfunktionen durch elektrische Signale und die Freisetzung von regulatorischen Molekülen
Reproduktionssystem	Eierstöcke und Gebärmutter, Hoden	Fortpflanzung der Spezies
Atmungssystem	Lungen, Atemwege	Austausch von Sauerstoff und Kohlendioxid zwischen der inneren und äußeren Umgebung
Harnsystem	Nieren, Blase	Regulation des Wasserhaushalts und der Konzentrationen gelöster Stoffe, Ausscheidung von Abfallstoffen

Tabelle 1.1: Organsysteme des menschlichen Körpers.

Bildquelle: Silverthorn, 2009

Der Mensch – Organisationsebenen

Aufbau des Menschen

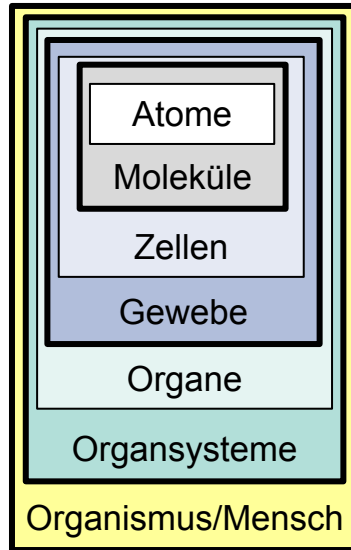
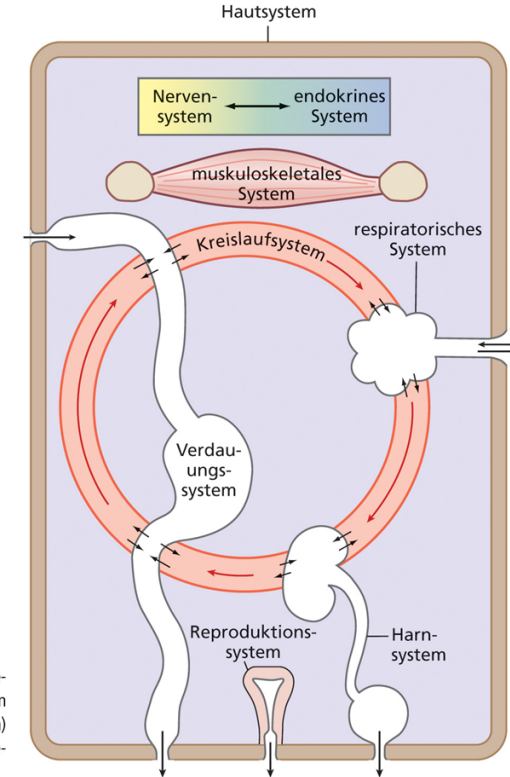


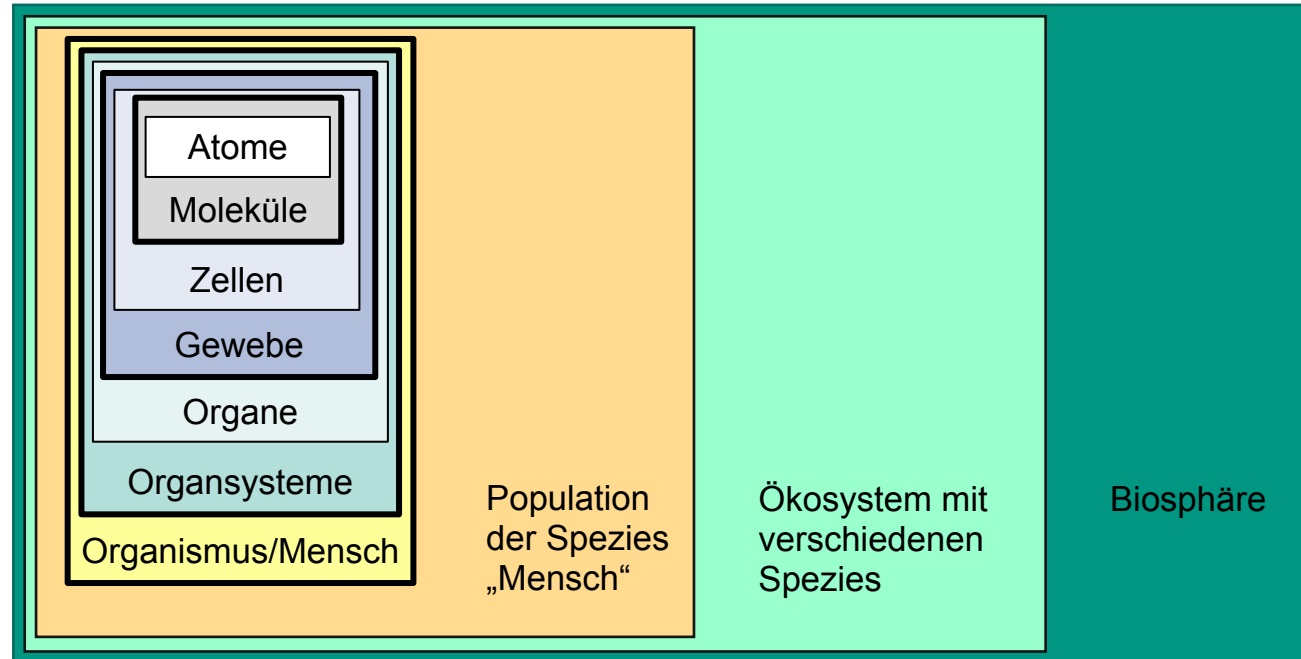
Abbildung 1.2: Organsysteme des menschlichen Körpers. Diese schematische Abbildung zeigt stark vereinfacht die Beziehungen zwischen den Organsystemen des menschlichen Körpers. Der Innenraum (Lumen) einiger Hohlorgane (weiß) steht in direkter Verbindung mit der äußeren Umgebung.



Bildquelle: Silverthorn, 2009

Der Mensch – Organisationsebenen

■ Einordnung des Menschen in seine Umwelt



Nach Silverthorn, 2009

Der Mensch – Anatomie

Aufbau des Menschen

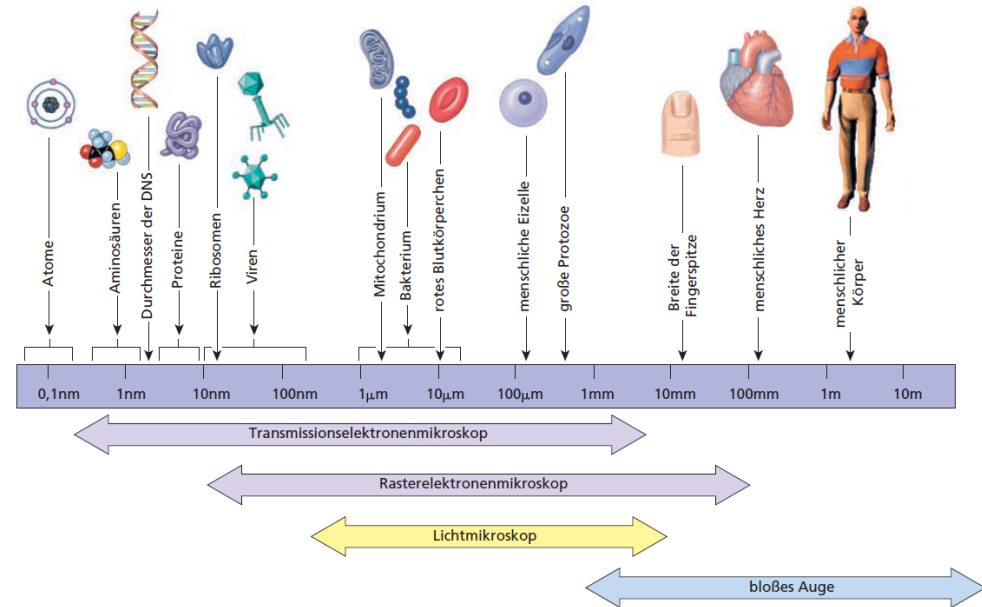
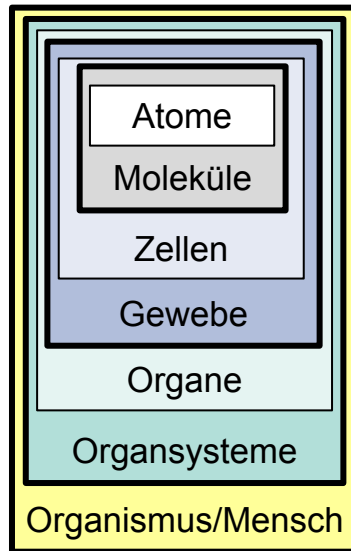


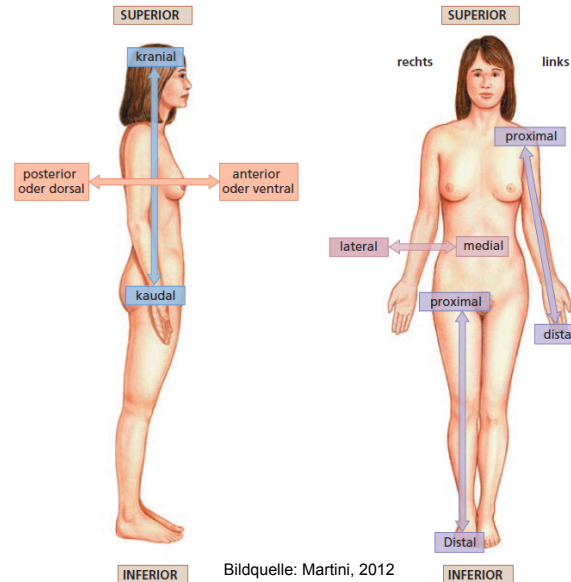
Abbildung 1.1: Anatomie in verschiedenen Größenordnungen. Die Menge der sichtbaren Details hängt von der Untersuchungsmethode und der Vergrößerung ab.

Bildquelle: Martini, 2012

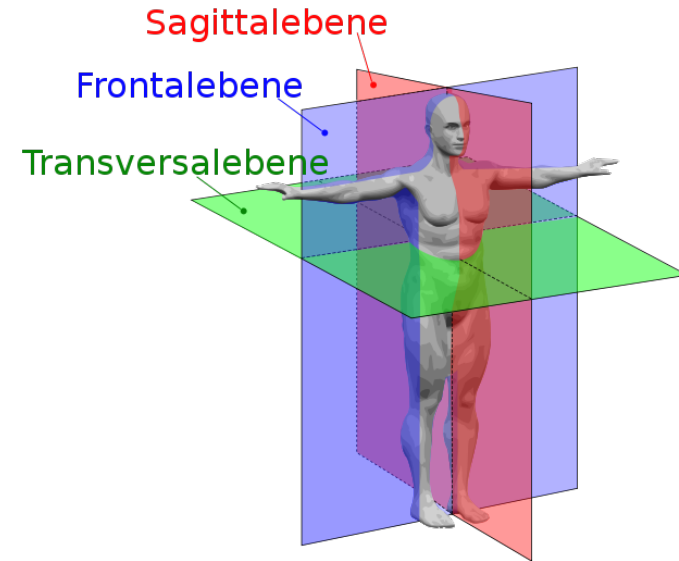
Der Mensch – Anatomie

- Anatomie des Menschen – Größenordnungen
- Makroanatomie – mit bloßem Auge sichtbare Strukturen

Orientierung am Körper:
Lagebezeichnungen und
Schnittebenen



Bildquelle: Martini, 2012

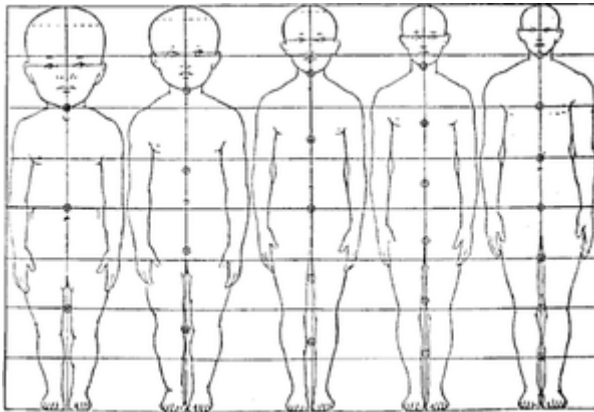


Bildquelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Lage-_und_Richtungsbezeichnungen, 03.08.2012

Der Mensch – Anatomie

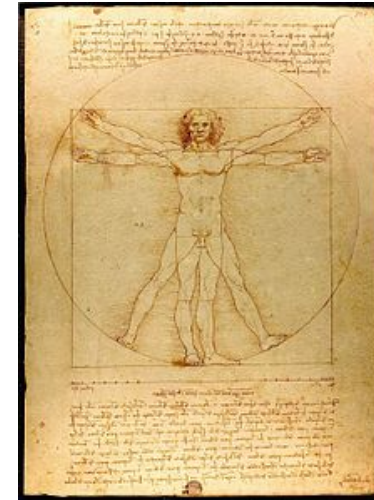
- Anatomie des Menschen – Größenordnungen
 - Makroanatomie – mit bloßem Auge sichtbare Strukturen

Körperproportionen und Wachstum



Bildquelle: http://http://en.wikipedia.org/wiki/Body_proportions, 03.08.2012

Der vitruvianische Mensch



Bildquelle: http://http://de.wikipedia.org/wiki/Der_vitruvianische_Mensch, 03.08.2012

Der Mensch – Anatomie

- Anatomie des Menschen – Größenordnungen
 - Makroanatomie – mit bloßem Auge sichtbare Strukturen
 - Organe sind in drei Hauptkörperhöhlen zu finden (anatomische Kompartimente)
 - Schädelhöhle
 - Brusthöhle
 - Pleurahöhle
 - Herzbeutel
 - Bauch- und Beckenhöhle
 - Bauchhöhle
 - Beckenhöhle

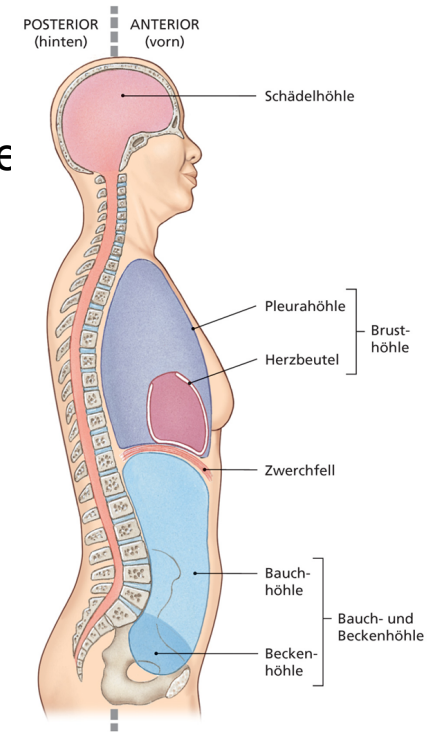


Abbildung 3.1: Die Hauptkörperhöhlen des menschlichen Körpers.

Bildquelle: Silverthorn, 2009

Der Mensch – Anatomie

- Anatomie des Menschen – Größenordnungen
 - Makroanatomie – mit bloßem Auge sichtbare Strukturen
 - Mikroanatomie – mit bloßem Auge nicht sichtbare Strukturen
 - Zytologie / Zellbiologie
 - Aufbau und Struktur der Zellen
 - Histologie
 - Verbindung von Zellen, Gewebestrukturen

Der Mensch – Physiologie

■ Funktion des Menschen – Was ist Leben?

■ Kennzeichen lebendiger Systeme

■ Selbstorganisierend

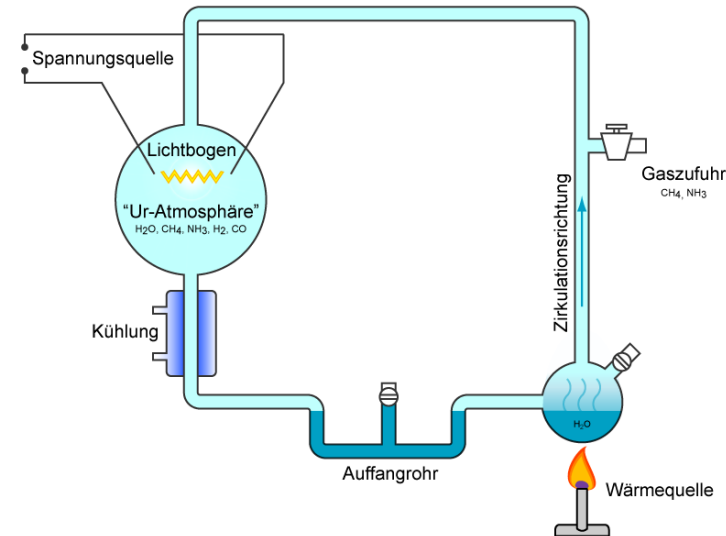
■ Selbsterhaltend

■ Selbsterzeugend

■ Miller-Urey-Experiment

■ Simulation der Vorgänge in der Ur-Atmosphäre

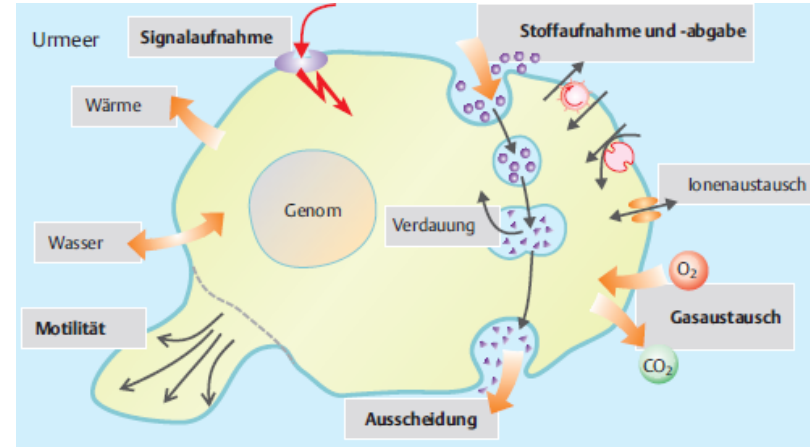
➡ Bildung von Aminosäuren



Bildquelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Miller-Urey-Experiment>, 03.08.2012

Der Mensch – Physiologie

- Einzeller im Urmeer
- Austausch von
 - Wärme
 - Wasser
 - Gase
 - Stoffwechselprodukte
 - Signale



Bildquelle: Silbernagl, 2007

Der Mensch – Physiologie

■ Homöostase (physiologisch)

■ Aufrechterhaltung eines stabilen inneren Milieus

■ Parameter

- Wasseranteil/Verteilung
- Konzentration gelöster Substanzen
 - osmotischer Druck
 - Stoffwechsel (Bau- und Energiestoffwechsel)
 - pH-Wert
 - Bioelektrizität
- Temperatur
 - Geschwindigkeit biochemischer Reaktionen

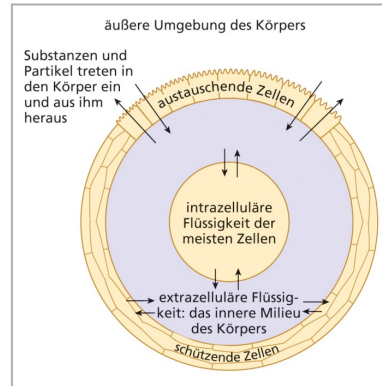


Abbildung 1.3: Beziehungen zwischen dem inneren Milieu und der äußeren Umgebung eines Organismus. Nur ein kleiner Teil der Zellen des menschlichen Körpers kann Material mit der äußeren Umgebung des Organismus austauschen. Die meisten Zellen stehen mit der inneren Umgebung des Körpers, der extrazellulären Flüssigkeit, in Kontakt, aber nicht mit der äußeren Umgebung.

Bildquelle: Silverthorn, 2009

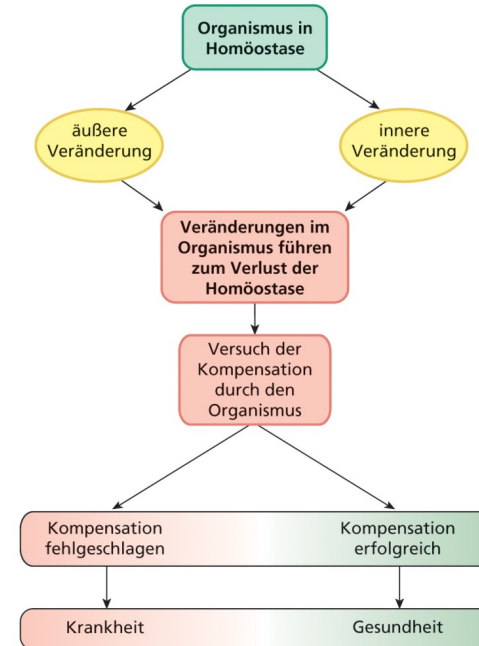
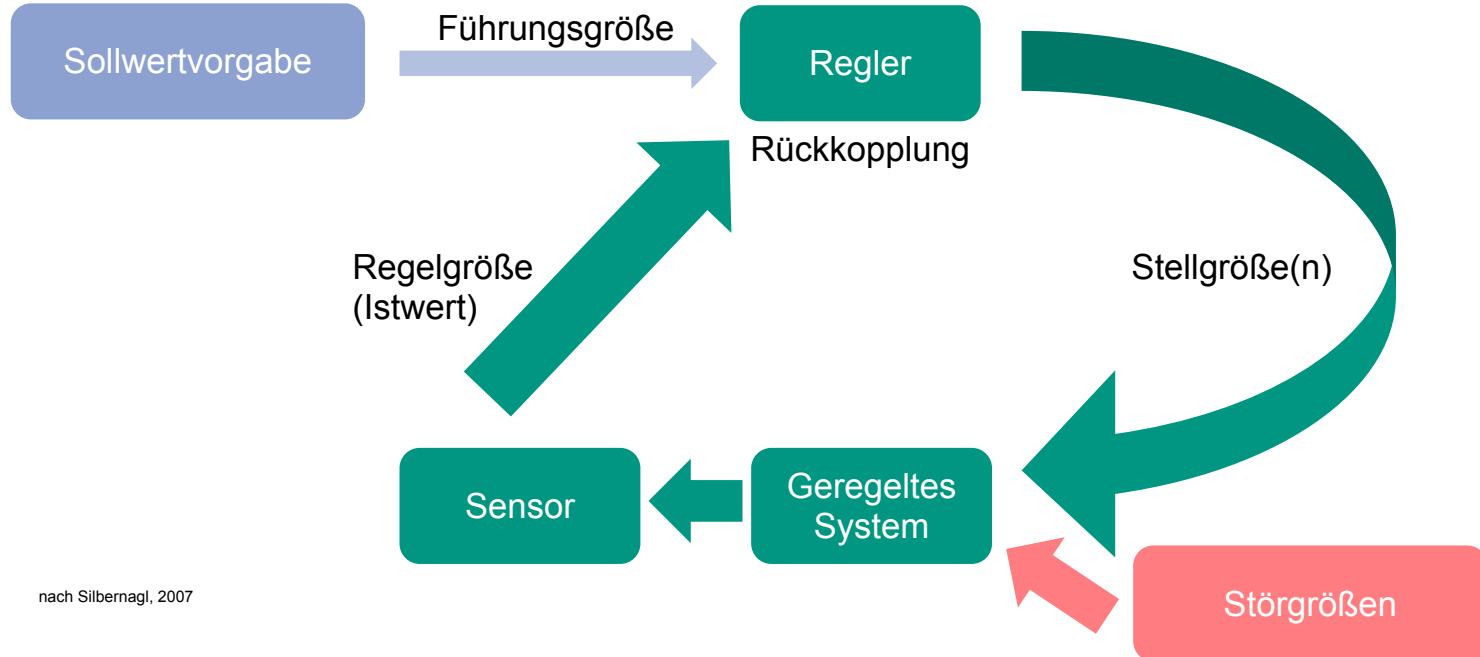


Abbildung 1.4: Homöostase.

Bildquelle: Silverthorn, 2009

Der Mensch – Physiologie

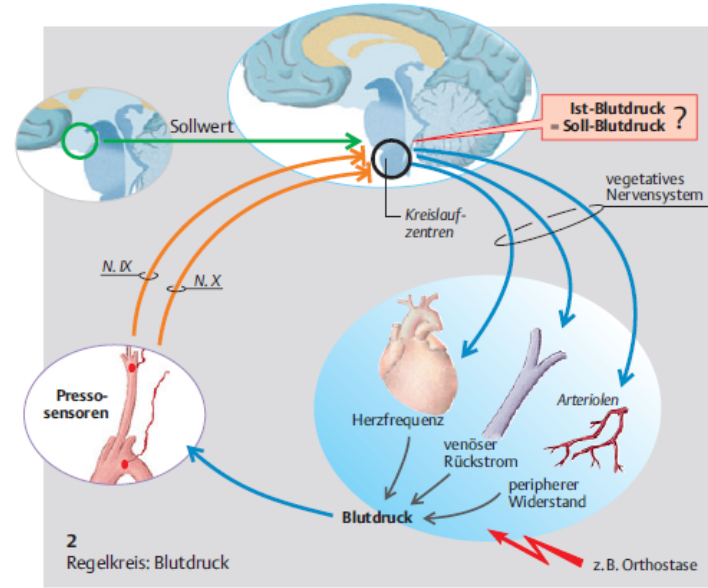
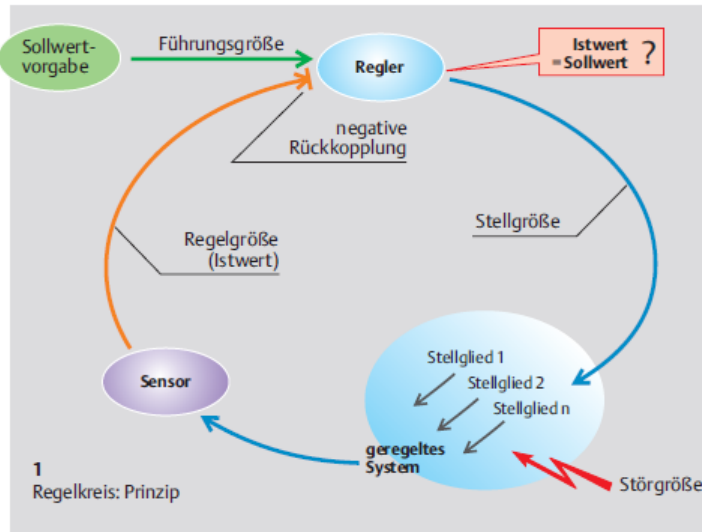
■ Regelkreise – Rückkopplungsschleifen



nach Silbernagl, 2007

Der Mensch – Physiologie

- Regelkreise – Rückkopplungsschleifen
- Beispiel: Blutdruckregelung

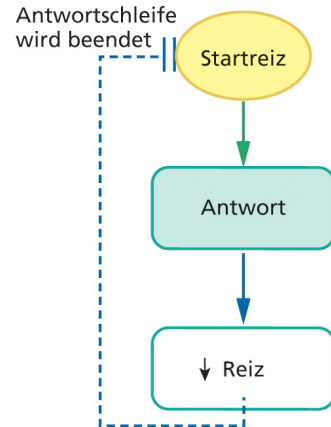


Bildquelle: Silbernagl, 2007

Der Mensch – Physiologie

■ Regelkreise – Rückkopplungsschleifen

(a) **Negative Rückkopplung:** Die Antwort wirkt dem Reiz entgegen und beendet so die Antwortschleife.



(b) **Positive Rückkopplung:** Die Antwort verstärkt den Reiz, so dass sich die Variable immer weiter vom Sollwert entfernt.

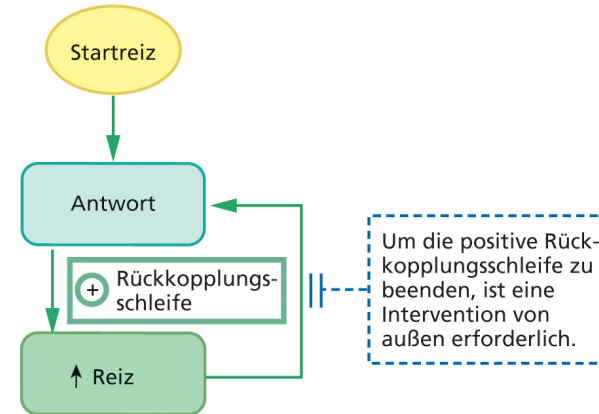


Abbildung 6.27: Negative und positive Rückkopplung.

Bildquelle: Silverthorn, 2009

Regelkreise – Rückkopplungsschleifen

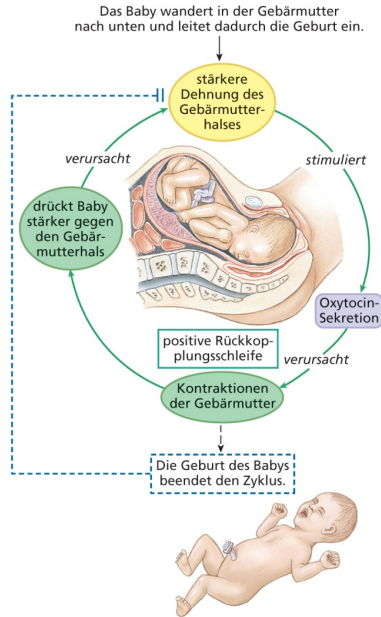
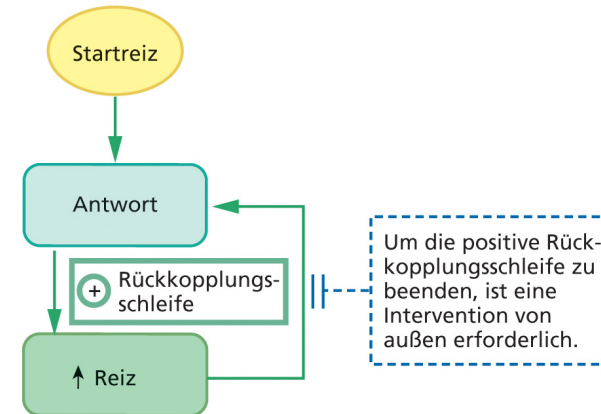


Abbildung 6.28: Beispiel einer positiven Rückkopplungsschleife.

(b) **Positive Rückkopplung:** Die Antwort verstärkt den Reiz, so dass sich die Variable immer weiter vom Sollwert entfernt.



Bildquelle: Silverthorn, 2009

Nach dem Studium dieses Kapitels

sollten Sie in der Lage sein

- Die Organisationsebenen biologischer Systeme zu strukturieren und den Komponenten entsprechende Funktionen zuzuordnen.
- Das Konzept der Homöostase zu erklären.
- Beispiele für negative und positive Rückkopplungen in physiologischen Regelkreisen zu erklären

Bildquellen

Bücher

Martini F.H., et al., Anatomie, Pearson Studium, 6. Auflage, 2012

Schmidt R., et al., Physiologie des Menschen, Springer, 31. Auflage, 2010

Silbernagl S., Despopulos, Taschenatlas Physiologie, Thieme, 7. Auflage, 2007

Silverthorn D.U., Physiologie, Pearson Studium, 4. Auflage, 2009

Internetseiten

Angaben jeweils an der entsprechenden Abbildung

Alle verwendeten Abbildungen unterliegen dem Copyright des jeweiligen Autoren/Verlages.