

Teile des Ganzen



In diesem Kapitel

- ▶ Herausfinden, was Ihnen das Studium der Anatomie bringt
- ▶ Mehr über den Zweck von Physiologie und Pathophysiologie erfahren
- ▶ Verstehen, was Ihr Körper tun muss, um zu überleben
- ▶ Erste Einblicke in die Anatomie: Abschnitte und Höhlen des Körpers

Der Körper ist mehr als die Summe seiner Teile, heißt es, und dies ist auch unbestritten richtig. Zerlegt man einen Körper in seine Einzelteile und studiert diese, so erfährt man trotzdem nichts über deren Zusammenspiel in einem lebenden, atmenden Organismus. Dennoch wissen wir, dass jeder einzelne Teil eines Körpers wichtig ist für dessen uneingeschränktes Funktionieren, und dass erst die Zusammenarbeit aller Teile das Leben ermöglicht.

Die *Anatomie* beschäftigt sich mit der Form und Lokalisation der Körperteile. Sie gibt keine Antworten, was Leben eigentlich ist, wie es bewahrt wird oder wie es entsteht. Anatomie betrachtet und beschreibt alle Körperteile, während in der *Physiologie* die Funktion dieser Teile hinterfragt wird. Wenn Sie beispielsweise die Anatomie des Herzens studieren, sehen Sie sich die Klappen, Kammern und Blutgefäße ganz genau an. Dieses Wissen über die Herzstruktur hilft Ihnen dann, die Physiologie des Herzens besser zu begreifen, also wie das Herz Blut durch seine Klappen, Kammern und Adern pumpt. Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick über die Wissenschaften der Anatomie und Physiologie und erklärt, warum beide so oft zusammengefasst werden. Außerdem bietet Ihnen dieses Kapitel eine Anleitung zur richtigen Perspektive auf den Körper, während Sie etwas über die Anatomie lesen, und Sie werden zudem erfahren, wie der Körper Schicht für Schicht aufgebaut ist.

Zusammenhänge von Anatomie, Physiologie, und Pathophysiologie

Vereinfacht gesagt, ist Anatomie das Studium der Körperteile. Natürlich klingt das so, als würde man behaupten, Kunst sei einfach nur Malen mit Farben oder Autofahren bestünde lediglich darin, einen Wagen in Gang zu setzen.

Physiologie geht Hand in Hand mit der Anatomie. Haben Sie je den Ausspruch »Die Funktion bedingt die Form« gehört? Dies verdeutlicht, weshalb Anatomie und Physiologie eigentlich untrennbar sind. Die Physiologie konzentriert sich auf die Funktion der Körperteile, vom großen Organ hin bis zur mikroskopisch kleinen Struktur. Die Anatomie hingegen beschränkt sich auf die Form des Organismus, also auf alle Teile, von denen er gebildet wird. »Die Funktion bedingt die Form« bedeutet, dass ein Körperteil so und nicht anders aussieht, weil er eine bestimmte

Funktion erfüllen muss. Im Allgemeinen trifft dies zu. Die verschiedenen Teile haben sich entwickelt, um bestimmte Funktionen auszuführen, für die sie jeweils am besten geeignet sind.

Dieser Abschnitt gibt Ihnen einen kurzen Abriss über die Grundlagen der Anatomie und Physiologie, um zu zeigen, wie diese beiden Wissenschaften Ihnen helfen, den menschlichen Körper zu verstehen. Ich werde auch die *Pathophysiologie* ansprechen, die sich mit der Kette von Ereignissen befasst, die als Folge einer Krankheit auftreten. Mit Hilfe der Pathophysiologie werden Wege aufgezeigt, die möglicherweise helfen können, Ihre Gesundheit zu verbessern.

Anna Tomie und ihre Verwandten

Wenn Ihnen klar ist, dass die Hand mit dem Armknochen verbunden ist, der Armknochen mit dem Schulterblatt ein Gelenk bildet, das Schulterblatt mit dem Schlüsselbein in Verbindung steht und das Schlüsselbein wiederum mit den Rippenknochen verwachsen ist, dann kennen Sie sich anatomisch aus, stimmt's? Nun ja – bis zu einem gewissen Grad. Die Anatomie ist ein weites Feld, und manche Menschen studieren sie ihr ganzes Leben lang und haben am Ende doch nur ein oder zwei winzige Teile davon wirklich verstanden. Daher muss man wissen, dass die Disziplin Anatomie aus verschiedenen Untereinheiten besteht – Verwandten von »Anna Tomie« sozusagen. Schauen Sie sich dazu einmal die folgenden Beispiele an:

- ✓ Die **Entwicklungsanatomie** betrachtet, wie sich ein Individuum von einem befruchteten Ei bis hin zum Erwachsenen formt. Entwicklungsanatomien wollen wissen, wie sich bestimmte Körperteile oder *Körpersysteme* (bestehend aus zusammenarbeitenden Körperteilen) im Laufe des Lebens verändern (siehe Kapitel 15).
- ✓ Die **makroskopische Anatomie** deckt das Studium der großen Körperteile ab, die mit bloßem Auge erkannt werden können. Der Begriff »makroskopisch« kommt aus dem Griechischen und bedeutet wörtlich übersetzt so viel wie »groß sehen« (»makro« bedeutet »groß«, und »scope« bedeutet »sehen«). Wissenschaftler, die sich mit makroskopischer Anatomie befassen, sind aber nicht oberflächlich, denn sie studieren geduldig jedes noch so kleine Detail der Organe, Muskeln, Knochen, Nerven und Blutgefäße.
- ✓ Die **histologische Anatomie** studiert die verschiedenen Gewebetypen sowie die Zellen, aus denen sie bestehen. Histologische Anatomen verwenden für ihre Untersuchungen viele verschiedene Mikroskope (mehr über Histologie finden Sie in Kapitel 3).



Der Wortstamm »histo-« bedeutet Gewebe, und daher rührt auch der Name des Wissenschaftszweiges, der sich dem Studium von Zellen widmet – die Histologie. Er leitet sich vom griechischen Wort »histos« ab, was soviel bedeutet wie »Netz« oder »Stoff«. Wann immer Sie also an Ihre Gewebe denken, stellen Sie sich einfach ineinander verwobene Zellschichten vor – dann sind Sie auf dem richtigen Weg.

All diese Zweige der Anatomie konzentrieren sich nicht einzig und allein auf den Menschen. Entwicklungsanatomien, makroskopische und histologische Anatomen können auch die Körper aller Tiere erforschen, und diese Studien sind ebenfalls wichtig. Die Arbeit der Anatomen trägt zum medizinischen Fortschritt bei, wie zum Beispiel der Entwicklung verbesserter Operationstechniken oder der Entwicklung biotechnischer Prothesen. Im Verlauf dieses Buches werden Sie zu all diesen Feldern der Anatomie spezifische Informationen erhalten.

Die Aufgaben der Physiologie

Obwohl es scheint, als ob sich jeder Körperteil autonom bewegen würde, ist in Wirklichkeit doch jeder Teil von anderen Teilen abhängig – das ist Physiologie. Ziehen Sie zum Beispiel Ihre Hand von einer heißen Herdplatte zurück, ist neben der reinen Muskelbewegung des Zurückziehens die Funktion des Gehirns und der Nerven für ein gelungenes Manöver ebenso entscheidend. Und Laufen erfordert nicht allein die Kontraktionsfähigkeit der Muskeln in Ihren Beinen, sondern auch die Blasebalgbewegung der Lungen, um zu atmen. Wenn Sie Ihren Körper nicht nur mit bloßem Auge untersuchen, sondern auch mit dem Mikroskop – von Organen zu Geweben und Zellen bis hin zu Molekülen, so werden Sie verstehen, wie immer mehr und mehr Teile des Körpers zusammenwirken.



So wie verschiedene Körperteile und -systeme zusammen arbeiten, um eine bestimmte Funktion zu erfüllen (z.B. Bewegung, Verdauung oder Fortpflanzung), können einzelne Strukturen des Körpers auch mehrere Aufgaben gleichzeitig haben. Ihre Blutgefäße zum Beispiel dienen als Netzwerk in Form straßenähnlicher Fahrspuren dem Transport der Blutzellen, die Teil des Atmungs-, Verdauungs- und Immunsystems sind. Die spezifischen Funktionen sind in Tabelle 1.1 beschrieben:

Prozess	Was Blutzellen leisten
Atmung	Transportieren Sauerstoff von den Lungen zu den Zellen des Körpers
Verdauung	Befördern Nährstoffe aus der aufgenommenen Nahrung zu allen Körperzellen
Ausscheidung	Transportiert Abfallstoffe mit Hilfe jener Zellen, die das Blut durch Filtration reinigen
Abwehr	Transportieren die Zellen, die den Körper gegen eindringende Krankheitserreger verteidigen

Tabelle 1.1: Blutzellfunktionen

Das Blut und die Blutzellen arbeiten mit verschiedenen Organsystemen zusammen, um das fehlerfreie Funktionieren Ihres Körpers zu ermöglichen. Blut sieht einheitlich aus, enthält jedoch viele unterschiedliche Zelltypen, die alle eine eigene physiologische Funktion besitzen.

Der nächste Abschnitt dieses Kapitels beschäftigt sich mit dem Grundaufbau des Körpers. Teil II des Buches beschäftigt sich mit den anatomischen Strukturen im Detail. Teil III konzentriert sich auf die Physiologie und veranschaulicht, wie die einzelnen Körpersysteme zusammenarbeiten.

Körperaufbau: Vom Atom bis zum Organ

Ihr Körper als Ganzes stellt einen Organismus dar. Und dieses Ganze besteht aus vielen, vielen Einzelteilen. Wenn Sie die zahlreichen Ebenen des Körpers betrachten (siehe Abbildung 1.1), werden Sie feststellen, dass sich jedes Teil aus einer Vielzahl kleinerer Bausteine zusammensetzt. Es ist so, als ob Sie eine Tanne anschauen. Erst bemerken Sie den ganzen Baum: ein kompletter Organismus. Wenn Sie dann aber näher herantreten, werden Ihnen die Äste auffallen, dann die Zweige und schließlich die vielen kleinen Nadeln, die an jedem Zweig wachsen. Tausende, wenn nicht Millionen Nadeln existieren an diesem einzelnen Tannenbaum.

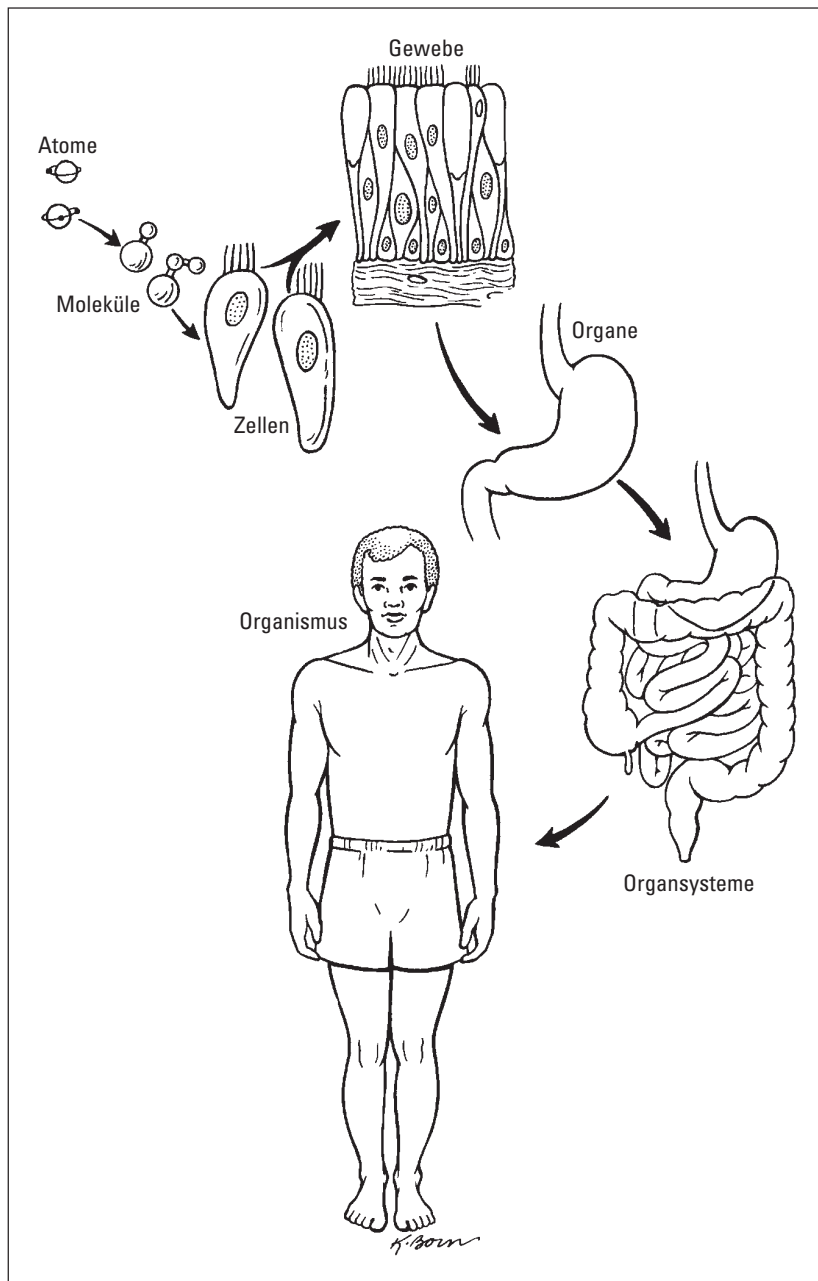


Abbildung 1.1: Ebenen des Körpers, ausgehend von der kleinsten bis zur größten Ebene: Atome, Moleküle, Zellen, Gewebe, Organe, Organsysteme und Organismus.

Dieselbe Metapher gilt für menschliche oder tierische Körper. Zuerst sehen Sie nur den gesamten Körper. Und dieser Körper entpuppt sich beim näheren Hinschauen als Sammelsurium verschiedener Organe, die wiederum aus mehreren Gewebetypen zusammengesetzt sind. Und wenn Sie solch ein Gewebe unter dem Mikroskop betrachten, werden Sie Millionen von Zellen entdecken. Wenn Sie dann eine noch höhere Vergrößerung wählen, sehen Sie, dass jede Zelle aus Molekülen besteht, die wiederum aus noch kleineren Komponenten aufgebaut sind, den *Atomen*.

Atome, Moleküle, Zellen, Gewebe, Organe und Organsysteme sind die Bausteine des Organismus. So ist es nur konsequent, dass sie der weiteren Strukturierung dieses Buches dienen. Diese Bestandteile des Körpers genau zu kennen und zu erfahren, wie ihre jeweiligen Funktionen die restlichen Körperteile beeinflussen, ist ein guter Ausgangspunkt.

Atome verbinden sich zu Molekülen

Ein *Atom* ist die kleinstmögliche Einheit eines chemischen Elements, das mit all jenen Eigenschaften ausgestattet ist, die auch ein Element auszeichnen. Das bedeutet, dass beispielsweise ein einzelnes Wasserstoffatom genau so mit anderen Elementen reagiert wie eine Kette aus Wasserstoffatomen. Jedes Atom stellt also einen Baustein dar. Wenn Sie zwei Wasserstoffatome (H) zusammenbringen, erhalten Sie ein Molekül (H_2). Bringen Sie nun dieses Wasserstoffmolekül mit einem Sauerstoffatom (O) in Kontakt, so erhalten Sie ein *Molekül* Wasser (H_2O). Ein *Molekül* ist also eine Verbindung aus Atomen. Alles klar soweit?

Ihr Körper enthält viele verschiedene Arten von Molekülen, die sowohl die funktionellen Teile wie beispielsweise die Zellen (siehe nächster Abschnitt) als auch die von ihnen produzierten Substanzen wie zum Beispiel die Hormone (siehe Kapitel 8) bilden. Das sollte zum Thema Chemie genügen. Der Rest des Buches wird Ihnen nun die Form und Funktion Ihrer Körperteile näher bringen.

Zellen - Von Individualisten und Spezialisten

Ihre Zellen nehmen viele wichtige Funktionen wahr, ohne die Sie nicht in der Lage wären, Ihrer momentanen Beschäftigung nachzugehen. Während Sie atmen, tauschen Ihre Zellen *Kohlendioxid* gegen *Sauerstoff* aus. Während Sie essen, produzieren weitere Zellen Enzyme (Eiweiße oder Proteine, die eine chemische Reaktion beschleunigen), die Nahrung verdauen und die so gewonnenen Nährstoffe in eine verwertbare Energieform umwandeln. Kurz gesagt, Ihre Zellen sind wie winzige Motoren, die Sie am Laufen halten.

Jede einzellige Lebensform ist in der Lage, die Funktionen zu erfüllen, die auch Ihr gesamter Körper ausführt:

- ✓ Energie- und Stoffumwandlung
- ✓ Verdauung von Nahrung
- ✓ Ausscheidung von Abfallstoffen

- ✓ Reproduktion
- ✓ Atmung
- ✓ Sinneswahrnehmung

Das bedeutet, dass jede noch so winzige Zelle, die durch einen Ozean treibt, uneingeschränkt lebens- und vermehrungsfähig ist. Ihr Körper besteht zwar auch aus einzelnen Zellen, doch haben diese Zellen die Fähigkeit verloren, sämtliche dieser wichtigen Funktionen ausführen zu können. Stattdessen haben sie sich spezialisiert. So gibt es zum Beispiel besondere Zellen für die Fortpflanzung (Eizellen und Spermien) oder Zellen, die einzig der Lichtwahrnehmung dienen. Die grundlegendsten Fähigkeiten der Atmung sowie der Energie- und Stoffumwandlung sind zwar allen Zellen erhalten geblieben, dennoch sind sie alle von ihren spezialisierten Verwandten abhängig, die aufgenommene Nahrung einem zentralen Ort, dem Darm, in verwertbare Bausteine und Energie zerlegen und ihnen diese über das Blut zuführen, so wie auch den Sauerstoff aus den Lungen. Diese Spezialisierung war der »Preis«, den die Einzeller zahlten, als sie begannen, ihre Individualität zugunsten eines Zellverbandes aufzugeben und sich schließlich zu einem Organismus entwickelten, sei es nun der eines Menschen, eines Pferdes oder eines Maiglöckchens (siehe Kapitel 3 für eingehendere Informationen über den Aufbau und die Funktion von Zellen).

Gewebe – Die Gemeinschaft macht sie stark

Der Körper enthält viele verschiedene Zelltypen. Wenn mehrere Zellen derselben Art »zusammen rumhängen«, um zu kommunizieren und die gleiche Funktion auszuführen, so ist ein Gewebe entstanden. Wenn Sie an ein Gewebe denken sollen, stellen Sie sich vermutlich als Erstes Ihre Haut vor. Doch Ihr Körper besteht insgesamt aus 4 Klassen von Geweben:



- ✓ **Bindegewebe** – das findet man zum Beispiel in Knochen, also in solchen Strukturen, die Körperteile stützen oder sie miteinander verbinden.
- ✓ **Deckgewebe (Epithel)** – eine Gewebeform, die die gesamte Körperoberfläche bedeckt; dazu rechnet man auch eingestülpte, also im Körper liegende Strukturen wie die Verdauungsorgane, die dennoch in Kontakt mit der Außenwelt stehen.
- ✓ **Muskelgewebe** – Überraschung! – bildet die Muskulatur, die Ihre Körperteile durch Kontraktion und Relaxation (An- und Entspannung) bewegt.
- ✓ **Nervengewebe** – überträgt elektrische Impulse und bildet die Nerven.

Weitere Informationen über die Gewebetypen und deren Aufgaben finden Sie in Kapitel 3.

Organe – Die Organisation der Gewebe

Atome bilden Moleküle, Moleküle bilden Zellen, Zellen bilden Gewebe und zwei oder noch mehr zusammenarbeitende Gewebe bilden ein Organ. Ein Organ ist ein Teil des Körpers, der eine spezielle physiologische Funktion übernimmt. Zum Beispiel besteht der Magen aus Epithel-,

Muskel-, Nerven- und Bindegewebe und hat die Funktion, Nahrungspartikel zu zerkleinern. (Wie der Magen als Teil des Verdauungssystems funktioniert, erfahren Sie in Kapitel 11; andere Organe werden in Teil II und III des Buches behandelt.).

Organsysteme – Teamwork ist alles

Ein Organsystem wird von einer Gruppe spezialisierter Organe gebildet. Die Arbeit jedes dieser Organe spielt eine wichtige Rolle in der Ausübung der übergeordneten Funktion des gesamten Organsystems. Als Beispiel sei das Verdauungssystem genannt, zu dem die Organe Mund, Speiseröhre, Magen, Dünn- und Dickdarm gehören. Die allgemeine Funktion dieses Organsystems besteht im Aufschluss aufgenommener Nahrungsbrocken zu immer kleineren Partikeln und schließlich zu Molekülen, die klein genug sind, um mit dem Blutstrom transportiert zu werden. Jedes Organ trägt seinen Teil zu diesem Ziel bei. (Sehen Sie in Kapitel 11 nach, wenn Sie mehr über das Verdauungssystem erfahren möchten.)

Die Kapitel in Teil III beschäftigen sich mit den Haupt-Organsystemen des Körpers, beschreiben ihre strukturellen und funktionellen Eigenschaften und zeigen, was geschieht, wenn diese Systeme und Organe nicht richtig funktionieren.

Die Zeichensprache Ihres Körpers



Jede Wissenschaft ist durchzogen von lateinischen Begriffen, und da auch die Anatomie eine Wissenschaft ist, ergeht es ihr nicht anders. Jeder Körperteil besitzt seinen eigenen lateinischen Namen. Wir brauchen kein schlechtes Gewissen haben, wenn wir uns bei den alten Römern bedienen, die alten Römer bedienten sich für ihren Teil bei den noch älteren Griechen. So sind einige Ausdrücke, denen hier ein lateinischer Stamm unterstellt wird, ursprünglich griechisch. Um es Ihnen etwas leichter zu machen, gibt Ihnen Tabelle 1.2 eine handliche Liste einiger der gebräuchlichsten lateinischen Wortstämme an die Hand, die in der Anatomie verwendet werden. Wenn Sie diese Wortstämme irgendwo als Teil eines längeren Wortes wiederfinden, werden Sie es leichter haben herauszufinden, was das ganze Wort bedeutet.

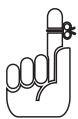
Lateinischer Wortstamm	Bedeutung	Beispiel
Aden-	Drüse	Adenopathie (Drüsenkrankheit)
Angi-	Gefäß	Angiogenese (Gefäßbildung)
Arthr-	Gelenk	Arthritis (Gelenkentzündung)
Bronch-	Lungenast	Bronchitis (Entzündung der oberen Lungenäste)
Chol-	Galle	Cholesterol (in der Galle produzierte Substanz)
Derm-	Haut	Dermatitis (Hautentzündung)
Erythro-	rot	Erythrozyt (rotes Blutkörperchen)

Lateinischer Wortstamm	Bedeutung	Beispiel
Gastr-	Magen	Gastritis (Magenentzündung)
Hämat-	Blut	Hämoglobin (Blutfarbstoff)
Histo-	Gewebe	Histamin (Gewebehormon)
Karzin-	Krebs	karzinogen (krebsverursachend)
Kard-	Herz	Kardiologe (auf Herzkrankheiten spezialisierter Mediziner)
Karp-	Handwurzel	Karpaltunnel-Syndrom (schmerzhafter Zustand, bei dem Nerven zwischen den Handwurzelknochen eingeklemmt werden)
Path-	Krankheit	Pathogen (Krankheitserreger)
Sep-	Vergiftung	Septischer Schock (Blutdruckabfall bei einer Blutvergiftung)

Tabelle 1.2: Lateinische Wortstämme für gebräuchliche anatomische Begriffe

Sich in Position begeben

Legen Sie das Buch für eine Minute beiseite. Stellen Sie sich aufrecht hin. Schauen Sie geradeaus. Lassen Sie Ihre Arme an beiden Seiten herabhängen und drehen Sie die Handflächen nach vorne. Jetzt befinden Sie sich in der anatomischen Grundposition (siehe Abbildung 1.2). Wann immer Sie eine anatomische Zeichnung sehen, werden Sie den abgebildeten Körper in dieser Position finden. Die Verwendung dieser Standardposition verhindert jede Verwirrung. Ignorieren Sie diese Regel, kann etwas schief laufen, so wie im folgenden Beispiel: Zwei Personen erhalten den Auftrag, einen gemeinsamen Bericht über den Zustand des rechten Arms eines Patienten zu verfassen. Die eine Person blickt auf den Rücken des Patienten, während sie den rechten Arm inspiziert, während die andere Person vor dem Patienten steht und über ihre Beobachtungen zur rechten Seite (aus ihrer Perspektive) spricht. Was passiert? Die beiden werden im wahrsten Sinne des Wortes aneinander vorbei reden. Die Beachtung der anatomischen Position hätte beiden die Verwirrung erspart.



Die folgende Liste enthält gebräuchliche anatomische Begriffe der Lagebeziehungen, die in diesem und anderen Anatomiebüchern häufig auftauchen:

- ✓ **Anterior:** vorn oder zur Vorderseite des Körpers gerichtet
- ✓ **Posterior:** hinten oder zur Rückseite des Körpers gerichtet
- ✓ **Dorsal:** zum Rücken des Körpers gerichtet
- ✓ **Ventral:** zur Bauchseite des Körpers gerichtet
- ✓ **Caudal:** in Richtung des Schwanzes (Steiß beim Menschen)
- ✓ **Cranial:** in Richtung des Schädels
- ✓ **Lateral:** seitlich oder zu einer Seite des Körpers gerichtet
- ✓ **Medial oder median:** in der Mitte oder zur Mitte des Körpers gerichtet

- ✓ **Proximal:** dem Ursprungspunkt einer Struktur näher
- ✓ **Distal:** weiter entfernt vom Ursprungspunkt einer Struktur (wie in »Distanz«)
- ✓ **Superficial:** oberflächlich
- ✓ **Profund:** weiter von der Körperoberfläche entfernt, tief liegend
- ✓ **Superior:** über oder höher als eine andere Struktur liegend
- ✓ **Inferior:** unter oder niedriger als eine andere Struktur liegend
- ✓ **Zentral:** nahe des Zentrums (Median, Mitte) einer Struktur
- ✓ **Peripher:** entfernt vom Zentrum einer Struktur

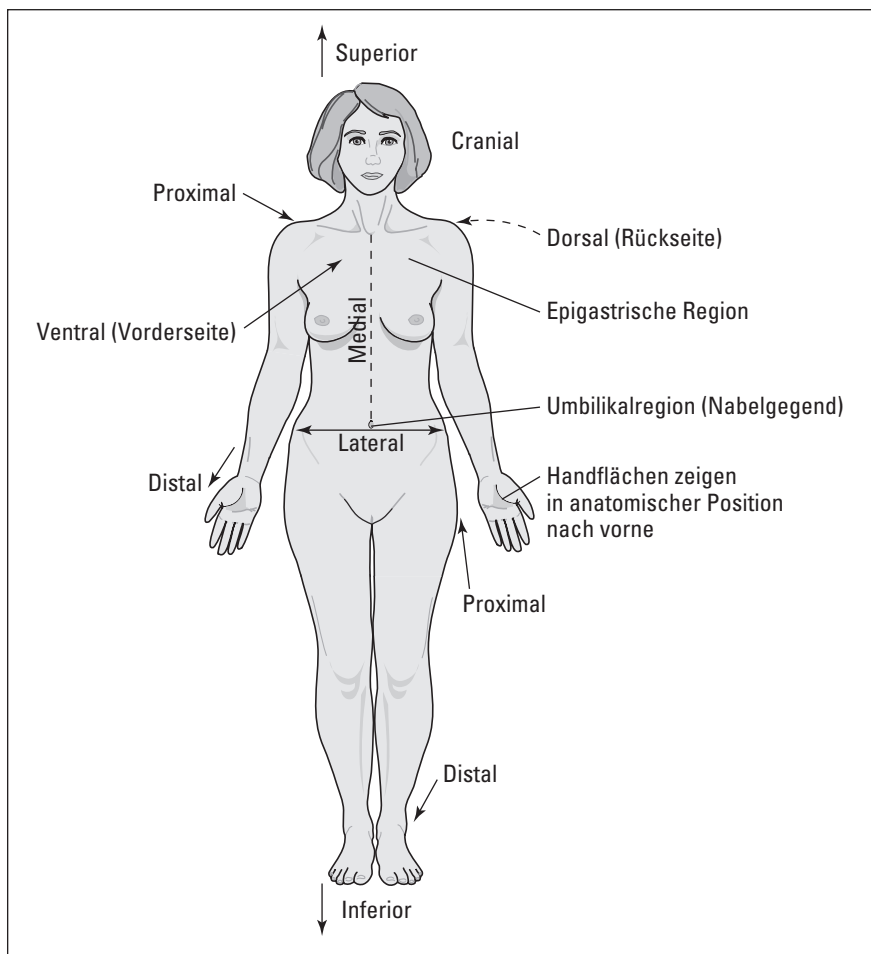


Abbildung 1.2: Die anatomische Grundposition

Anatomische Schnitte

Im Geometrieunterricht in der Schule wurde uns gelehrt, dass Ebenen flache Oberflächen sind und dass wir eine Gerade als Verbindung zweier Punkte auf einer solchen Fläche zeichnen können. Geometrische Ebenen können in jedem beliebigen Winkel positioniert sein. In der Anatomie werden gewöhnlich nur drei davon genutzt, die den Körper in verschiedene Abschnitte einteilen. Abbildung 1.3 zeigt Ihnen, wie diese Ebenen aussehen. Man teilt den Körper in Abschnitte ein (die auch *anatomische Schnitte* genannt werden), damit man weiß, von welcher Seite des Körpers jeweils die Rede ist. Die anatomischen Ebenen oder Schnitte werden wie folgt genannt:



- ✓ **Frontalschnitt:** Diese senkrechte Ebene unterteilt den Körper in vorn (anterior) und hinten (posterior).
- ✓ **Sagittalschnitt:** Diese senkrechte Ebene teilt den Körper in linke und rechte Seite. Wenn die Sagittalebene exakt durch die Mitte des Körpers verläuft, nennt man Sie auch Midsagittalebene.
- ✓ **Transversalschnitt:** Unterteilt den Körper waagrecht in einen oberen (superioren) und unteren (inferioren) Abschnitt. Die waagerechte Ebene, die genau durch die Körpermitte (etwa auf Höhe des Nabels) verläuft, nennt man Äquatorialebene (so wie der Äquator unserer Erde).

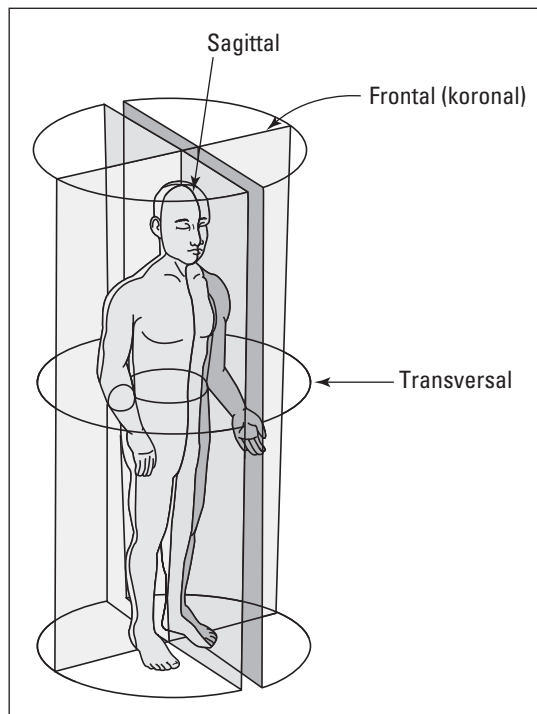


Abbildung 1.3: Ebenen des Körpers: Frontal, transversal und sagittal



Die drei genannten anatomischen Ebenen können Sie an jeder beliebigen Stelle durch den Körper führen (also nicht nur exakt durch die Mitte), denn schließlich können Sie kaum erwarten, alle Organe und Strukturen des Körpers entlang dieser Mittelachsen zu finden.

Die Kartierung Ihres Körpers



Drei Ebenen unterteilen Ihren Körper, aber daneben wird er noch von weiteren Abschnitten oder Regionen untergliedert. So wie auf einer Landkarte beschreibt eine Region ein bestimmtes Gebiet. Ihr Körper ist in zwei Hauptregionen unterteilt: axiale und appendikuläre Region. Das Axialskelett besteht aus Kopf, Hals, Thorax (Brust und Rücken) und Abdomen (Unterleib), während der appendikuläre Teil (das Extremitätenskelett) die Gliedmaßen umfasst. In Tabelle 1.3 finden Sie Begriffe, die bestimmten axialen oder appendikulären Strukturen zugeordnet sind.

Axial	Appendikular
Kopf und Hals	Arme
cephal (Kopf)	brachial (Oberarm)
cervical (Nacken)	cubital (Ellbogen)
cranial (Schädel)	antebrachial (Unterarm)
frontal (Stirn)	karpal (Handwurzel)
occipital (Hinterkopf)	radial (Speiche)
ophthalmisch (Augen)	ulnar (Elle)
oral (Mund)	
nasal (Nase)	
Thorax	Beine
axillar (Achsel)	femoral (Oberschenkel)
costal (Rippe)	antefemoral (Unterschenkel)
mammal (weibliche Brust)	pedal (Fuß)
pectoral (Brustkorb)	popliteal (Kniekehle)
vertebral (Rückenwirbel)	
Abdomen	
abdominal (Unterleib)	
gluteal (Gesäß)	
inguinal (Leiste)	
lumbar (unterer Rücken)	
pelvin (Becken)	
perianal (Gebiet zwischen After und Genitalien)	
sakral (Ende der Wirbelsäule)	

Tabelle 1.3: Regionen des Körpers

Höhlenforschung



Würden Sie sich alle inneren Organe einmal wegdenken, so wäre Ihr Körper vollkommen hohl, bis auf die Knochen und Gewebe, die den Raum formen, in dem die Organe einst lagen. So wie ein Loch in einem Zahn eine Art Höhle ist, so sind auch die Körperhöhlen »Löcher«, in denen die Organe liegen (siehe Abbildung 1.4). Die zwei großen Körperhöhlen sind die *dorsale Körperhöhle* und *ventrale Körperhöhle*.

Die dorsale Körperhöhle besteht aus zwei kleineren Höhlen, die zusammen das zentrale Nervensystem beherbergen. Die eine ist die *craniale Höhle* oder Schädelhöhle – der Raum innerhalb des Schädels, der das Gehirn beherbergt. Die andere Höhle wird *spinale Höhle* oder Rückenmarkshöhle genannt – der von Rückenwirbeln umschlossene Raum, in dem die Nervenfasern des Rückenmarks verlaufen.

Die ventrale Körperhöhle ist bedeutend größer und beinhaltet alle anderen Organe Ihres Körpers. Diese Höhle wird vom *Zwerchfell* in zwei kleinere Bereiche untergliedert: die *Thorakalhöhle* oder Brusthöhle (enthält Herz und Lungen) und die *Bauch- und Beckenhöhle* (enthält alle Verdauungs- und Sexualorgane).

Des Weiteren kann das Abdomen noch in Quadranten unterteilt werden, wenn Sie sich mit der Mitt-Sagittalebene und der Äquatorialebene ein imaginäres, dreidimensionales Kreuz vorstellen, das durch den Körper und den Bauchnabel hindurch verläuft. Die so entstehenden vier Blöcke Ihres Unterleibs (rechts oben, links oben, links unten und rechts unten) nutzen Mediziner, wenn sie die Symptome eines Patienten notieren, der seine Unterleibsschmerzen beschreibt.



In Bauch- und Beckenhöhle werden folgende Bereiche unterschieden:

- ✓ **Epigastrische Region:** Oberhalb des Magens und im mittleren Teil des Abdomens oberhalb des Nabels.
- ✓ **Hypochondrische Region:** Nicht was Sie denken! »Hypo-« bedeutet »unter« und »chondral« bedeutet »Knorpel«. Gemeint sind daher die Regionen links und rechts des epigastrischen Gebietes, die bis unter die knorpeligen Rippenanteile des Brustkorbes reichen.
- ✓ **Hypogastrische Region:** Unterhalb des Magens und im mittleren Teil des Abdomens unterhalb des Nabels.
- ✓ **Ileus-Region:** Zur Rechten und Linken der hypogastrischen Region, nahe der Hüftknochen.
- ✓ **Umbilikalregion:** Um den Nabel (Umbilicus) herum.
- ✓ **Lumbarregion:** Bildet den unteren Rücken, links und rechts der umbilikalen Region.

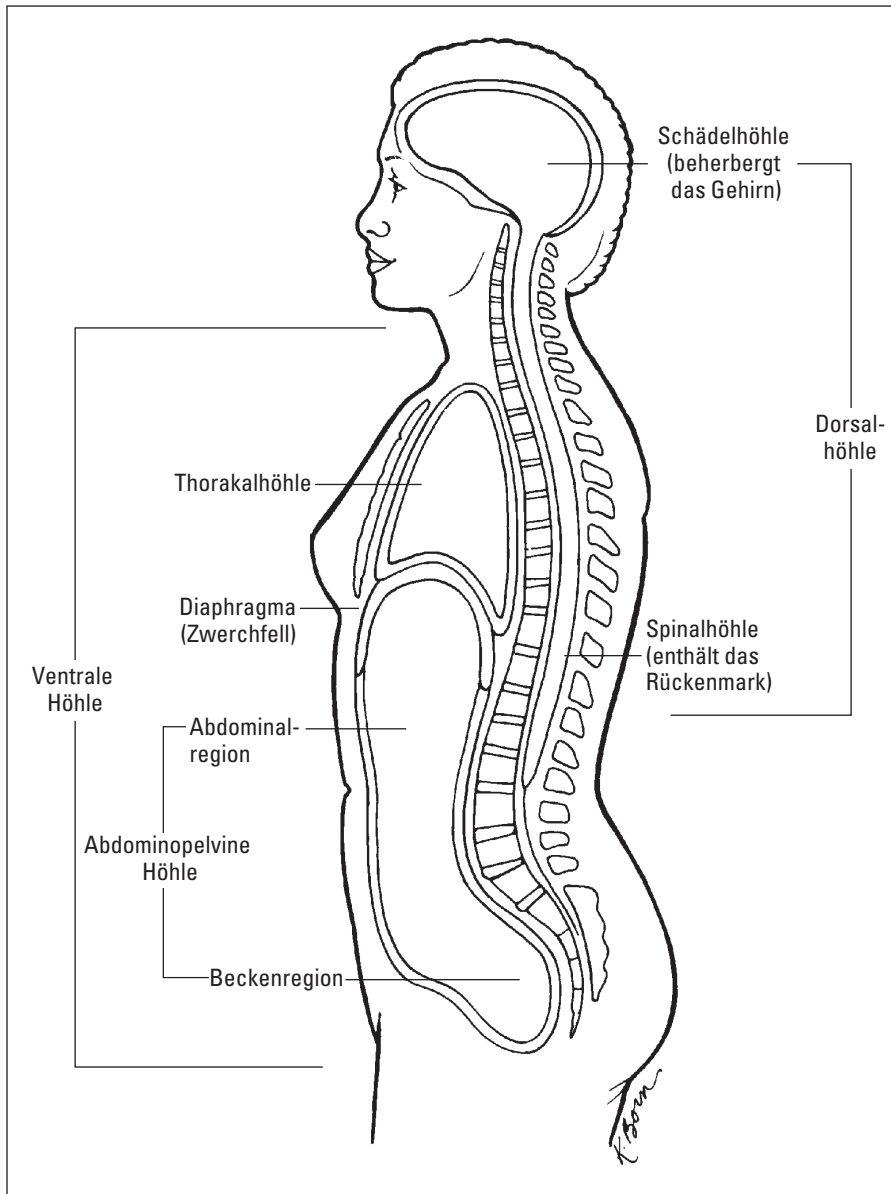


Abbildung 1.4. Die Körperhöhlen

Vom Nutzen biotechnischer Ersatzteile

Sollten Sie oder jemand, den Sie kennen, eine Arm- oder Beinprothese tragen, dann können Sie einem Anatomen dafür danken, dass er die Bewegung in dieser erkrankten oder zerstörten Gliedmaße ermöglicht hat. Ohne die Arbeit von Anatomen würde nämlich das Feld der Biotechnologie nicht existieren, die Prinzipien der Ingenieurwissenschaften mit medizinischen oder biologischen Fragestellungen verbindet. Die Wissenschaftler müssen zuerst jede Struktur des menschlichen Körpers komplett verstehen, bevor sie sich daran machen konnten, dieses Wissen für die Herstellung künstlicher Ersatzteile einzusetzen. Heutzutage gibt es neben Armen und Beinen noch viele weitere biotechnische Prothesen. Hüften, Herzen, Herzklappen, und immer kleinere Teile können inzwischen ersetzt werden. Selbst Brillengläser und Kontaktlinsen, die heute weit verbreitet sind, hätten nicht ohne die Vorarbeit jener Anatomen erfunden werden können, die sich mit dem Aufbau des Auges beschäftigten. Und je mehr Dinge die Anatomen erforschen und ihre neugewonnenen Erkenntnisse mit Bioingenieuren teilen, desto mehr Wege werden sich öffnen, um die Lebensqualität kranker Menschen zu verbessern.

Wenn Dinge aus dem Ruder laufen

Okay, Sie wissen jetzt, dass die Physiologie das Studium der Funktionen und Prozesse Ihres Körpers ist. Aber im Leben ist natürlich nichts perfekt und unfehlbar. Während ein Körper altert, verlieren viele Lebensprozesse an Effektivität, und Krankheiten können sich einstellen. Die Gesundheit wird beeinträchtigt, wenn die Arbeit der Organe »ins Stottern« gerät. Im Griechischen bedeutet das Wort »pathos« soviel wie Leiden.



In Wissenschaft und Medizin wird der Wortstamm *patho-* in vielen Begriffen gebraucht: Die *Pathologie* ist die Lehre struktureller Veränderungen, die durch Krankheiten hervorgerufen werden (z.B. wie Tumore bei Krebs entstehen und andere Organe beeinflussen), ein *Pathogen* ist ein Krankheitserreger (z.B. ein Virus oder Bakterium), und in diesem Abschnitt wollen wir einen Blick auf die *Pathophysiologie* werfen, die Lehre der funktionellen Abnormitäten, die sich bei einer Krankheit entwickeln.



Nehmen wir zum Beispiel eine Frau mit Lungenkrebs. Ein Pathologe schaut sich bestimmte Testresultate an, um Lokalisation und Größe des Tumors zu bestimmen. Er kann auch erkennen, ob der Tumor *benign* (gutartig) oder *malign* (bösartig) ist und wie weit der Krebs im Ganzen bereits fortgeschritten ist. Der Pathologe untersucht dazu die strukturellen Veränderungen des Lungengewebes. Ein Pathophysiologe dagegen konzentriert sich auf eventuelle Veränderungen der Lungenfunktion, die im Verlauf der Erkrankung eingetreten sind. Solche Veränderungen können unter anderem die Dehnungsfähigkeit der Lungenflügel betreffen, sodass die kranke Person weniger Sauerstoff aufnehmen kann als normal und durch Sauerstoffunterversorgung auch andere physiologische Körperfunktionen mitbetroffen sein können.

Im Verlauf dieses Buches werde ich, wann immer möglich, zur Komplettierung der Physiologie einen Abschnitt über die Pathophysiologie einfügen, so dass Sie auch verstehen, was bei einer Krankheit im Körper vor sich geht.



Was wäre Anatomie ohne ein bisschen Chemie?

Ich wette, Sie haben nicht damit gerechnet, etwas über Chemie in einem Anatomiebuch zu lesen. Aber schauen Sie, Chemie ist für die meisten naturwissenschaftlichen Disziplinen ein zentrales Thema. Wie mein Chemie-Professor immer zu sagen pflegte: »Chemie ist die vermittelnde Wissenschaft. Daher befinden sich Chemielabore im zweiten Geschoss, stets zwischen den Etagen der Physik und der Biologie.« Daher dürfen wir die Chemie auch in diesem Buch nicht ganz außer Acht lassen.

Lebende Zellen bestehen aus chemischen Stoffen. Tiere und Pflanzen sind nüchtern betrachtet nichts als wundervolle Behälter für Millionen chemischer Reaktionen. Daher werde ich Ihnen ein bisschen darüber erzählen, was chemische Stoffe eigentlich sind und wie sie im Innern Ihres Körpers reagieren. Sind Sie bereit?

Ich wette, Sie denken beim Ausdruck »chemischer Stoff« an die Elemente, die im *Periodensystem* stehen (das ist diese große Tabelle, in der jede Substanz aufgeführt ist, die jemals auf unserem Planeten gefunden wurde – egal ob in der Luft, dem Wasser, dem Boden oder im Erdinneren). Ich weiß, es hört sich so an, als würde ich einen kleinen Monolog über Geologie führen, aber glauben Sie mir, das alles hat immer noch mit Anatomie zu tun.

Vor Milliarden von Jahren war unser Planet Erde von vielen, vielen Vulkanen bedeckt, deren Aktivität über die Abkühlung von Lava zur Formung der Landmassen führte. Die Gase, die zusammen mit der Lava bei den vulkanischen Eruptionen ausströmten, wurden zu anorganischen Bestandteilen des Festlands. In dieser Zeit bildete sich auch Wasser, als sich der Wasserstoff, der bei den Vulkanausbrüchen freigesetzt wurde, mit atmosphärischem Sauerstoff verband. Es wird angenommen, dass sich die ersten Zellen aus Wasser, Erde und Energie formten. Über Milliarden von Jahren entwickelten sich aus diesen Einzellern mehrzellige Organismen. Und jene Ausgangsstoffe, aus denen einst das Urleben entstand, sind immer noch in jedem lebenden Wesen der Erde vorhanden. Diese Stoffe sind die *chemischen Elemente*.

Wissen, was gut für Sie ist

Den menschlichen Körper zu erforschen, ist faszinierend, eine große Herausforderung und unheimlich bildend zugleich. Wenn Sie verstehen, wie Ihr Körper arbeitet, sind Sie besser auf eventuelle Krankheiten vorbereitet und wissen auch, wie Sie Ihre Gesundheit erhalten können. Sie sehen plötzlich klarer, warum gewisse Regeln für den Lebensstil sinnvoll sind. Und ebenfalls nicht ganz unwichtig: Bei Ihrem nächsten Arztbesuch können Sie sich mehr auf die Frage »Warum sagt mein Arzt das?« konzentrieren anstatt lange zu knobeln, was bestimmte Worte eigentlich bedeuten.

Wenn Sie nun Ihre Reise durch den menschlichen Körper und durch dieses Buch weiter fortsetzen, behalten Sie sich bitte im Gedächtnis, dass alle Systeme Ihres Körpers untereinander kommunizieren. Was Sie Ihrem Körper also einmal antun oder zumuten, birgt stets das Risiko, dass nicht nur ein Teil, sondern Ihr gesamter Körper davon betroffen sein wird. Es bedarf wahrscheinlich einiger Zeit, bis Ihnen dies vollkommen klar wird, aber diese Zeit ist gut investiert. Ich hoffe, dass dieses Buch zum besseren Verständnis des menschlichen Körpers beiträgt und Ihnen hilft, ein gesundes Bewusstsein für Ihren eigenen Körper zu entwickeln.