IN DIESEM KAPITEL

Untrennbar: Anatomie und Physiologie

Was Ihr Körper tun muss, um zu überleben

Vokabeln: Abschnitte und Höhlen des Körpers

Kapitel 1
Vom Kleinen zum Großen

Der griechische Philosoph Aristoteles fasste um 350 v. Chr. sehr treffend in einem Satz zusammen, worum es hier geht: »Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile«. Denn das gilt auch für die Anatomie. Wenn Sie einen Körper in alle Einzelteile zerlegen und diese untersuchen, erfahren Sie trotzdem nichts über deren kompliziertes Zusammenspiel in einem lebenden, atmenden Organismus. Trotzdem hilft es nichts, liebe an der Anatomie interessierte Leser – wir müssen klein anfangen und uns die Einzelteile ansehen, bevor wir das große Ganze verstehen können.

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. Wenn Sie die Herzstruktur kennen, können Sie auch die Physiologie des Herzens besser 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 finden Sie hier eine kurze Anleitung zur Navigation durch den Körper und erfahren, wie der Körper Zelle für Zelle und Schicht für Schicht aufgebaut ist.

Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie

Kurz gesagt und stark vereinfacht ist die Anatomie das Studium der Körperteile. Natürlich klingt das ein bisschen so, als würde man behaupten, Kunst sei einfach nur Malen mit Farben oder Autofahren bestünde lediglich darin, einen Wagen zu starten.

Physiologie geht Hand in Hand mit der Anatomie. Haben Sie je den Ausspruch »Die Funktion bedingt die Form« gehört? Beides kann oft nur gemeinsam betrachtet werden. Die Physiologie konzentriert sich auf die Funktion der Körperteile, vom großen Organ bis hin zur mikroskopisch kleinen Struktur. Die Anatomie hingegen beschränkt sich auf die Form des Organismus, also auf alle Teile, von denen er gebildet wird. Ein Körperteil sieht so und nicht anders aus, weil er eine bestimmte Funktion erfüllen muss. Natürlich ist da noch Raum nach oben in der Evolution des Menschen; unsere Knochen und Gelenke sind leider nicht dafür ausgelegt, dass wir heute durchschnittlich 79 Jahre alt werden – aber das ist ein ganz anderes Thema.

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. Untrennbar ist mit der Physiologie auch die *Pathophysiologie* verbunden, die sich mit der Kette von Ereignissen befasst, die als Folge einer Krankheit auftreten. Mithilfe der Pathophysiologie werden Wege aufgezeigt, die möglicherweise helfen können, Ihre Gesundheit zu verbessern.

An(n)a Tomie und ihre Verwandtschaft

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. Manche Menschen studieren diese Disziplin ihr ganzes Leben lang und haben am Ende doch nur ein oder zwei winzige Teile davon wirklich verstanden. Die Anatomie ist ein weites Feld aus verschiedenen Unterdisziplinen – die Verwandten von »Anna Tomie« sozusagen:

- Die **Entwicklungsanatomie** betrachtet, wie sich ein Individuum von einem befruchteten Ei bis hin zum Erwachsenen formt. Entwicklungsanatomen wollen wissen, wie sich bestimmte Körperteile oder Körpersysteme 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, »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 (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 so viel bedeutet wie »Netz« oder »Stoff«. Wann immer Sie also an Ihre Gewebe denken, stellen Sie sich einfach ineinander verwobene Zellschichten vor – damit sind Sie auf dem richtigen Weg.

Anatomen konzentrieren sich bei Weitem nicht allein auf den Menschen, denn manche Vorgänge im menschlichen Körper lassen sich an anderen (schneller wachsenden!) Säugetieren viel unkomplizierter untersuchen. Wozu das gut sein soll? Nun, die Arbeit der Anatomen trägt unter anderem zum medizinischen Fortschritt bei, so etwa der Entwicklung verbesserter Operationstechniken oder der Entwicklung biotechnischer Prothesen.

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 das Feld der Biotechnologie nicht existieren, die Prinzipien der Ingenieurswissenschaften 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. Heute gibt es neben Armen und Beinen noch viele weitere biotechnische Prothesen. Hüften, Kniegelenke, Herzklappen und immer kleinere Teile können inzwischen ersetzt werden. Selbst Brillengläser und Kontaktlinsen hätten nicht ohne die Vorarbeit jener Anatomen erfunden werden können, die sich mit dem Aufbau des Auges beschäftigten. Dank der modernen Entwicklungen können heute bereits viele Prothesen individuell gefertigt werden – Ohrmuscheln für Hörgeräte etwa oder auch Prothesen, die passgenau die fehlenden Gliedmaßen ersetzen.

Je mehr Körperstrukturen die Anatomen erforschen und ihre Erkenntnisse mit Bioingenieuren teilen, desto mehr Wege werden sich öffnen, um die Lebensqualität kranker Menschen zu verbessern.

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, und Ihr Gleichgewichtsorgan im Ohr, damit Sie immer schön aufrecht bleiben. 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, werden Sie immer besser verstehen, wie die Teile des Körpers zusammenwirken.

So wie verschiedene Körperteile und Körpersysteme zusammenarbeiten, um eine bestimmte Funktion zu erfüllen (zum Beispiel 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 der Blutzellen sind in Tabelle 1.1 beschrieben.

Prozess	Was das Blut leistet
Atmung	Transport von Sauerstoff von den Lungen zu den Zellen des Körpers
Verdauung	Transport von Nährstoffen aus der aufgenommenen Nahrung zu allen Körperzellen
Ausscheidung	Transport von Abfallstoffen zu Lungen, Leber und Nieren
Abwehr	Transport der Zellen, die den Körper gegen eindringende Krankheitserreger verteidigen
Signaltransport	Transport von Botenstoffen wie den Hormonen zu entfernten Organen, die für die Feinabstimmung vieler Prozesse sorgen

Tabelle 1.1: Die Aufgaben des Blutes

Das Blut und die Blutzellen arbeiten mit verschiedenen Organsystemen zusammen, um das fehlerfreie Funktionieren Ihres Körpers zu ermöglichen. Sie mögen Blut zunächst als eine einheitliche Flüssigkeit betrachten, aber es ist tatsächlich ein Gewebe aus vielen unterschiedlichen Zelltypen, die ebenso unterschiedliche physiologische Aufgaben erfüllen.

Sehen wir uns also zunächst den Grundaufbau des Körpers genauer an, bevor wir uns in Teil II dieses Buches mit den anatomischen Strukturen im Detail beschäftigen.

Körperaufbau: vom Atom bis zum Organ

Ihr Körper als Ganzes stellt einen Organismus dar, und der besteht aus zahllosen Einzelteilen. Je mehr Sie ins Detail gehen, desto mehr Einzelheiten können Sie erkennen. Unser Körper entpuppt sich beim näheren Hinschauen als Sammelsurium verschiedener Organe, die wiederum aus mehreren Gewebetypen zusammengesetzt sind. Und wenn Sie eines dieser 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 wir diesem Aufbau auch hier folgen!

Was wäre die Anatomie ohne ein wenig Chemie?

Ich wette, Sie haben nicht unbedingt damit gerechnet, etwas über Chemie in einem Anatomiebuch zu lesen, aber die Chemie ist ein zentrales Thema für die meisten naturwissenschaftlichen Disziplinen. 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.« Um einige chemische Grundkenntnisse werden Sie also auch in diesem Buch leider nicht herumkommen. Mal ganz nüchtern betrachtet sind lebende Zellen nichts anderes als wundervolle Container für Millionen von Molekülen, die Millionen von chemischen Reaktionen ausführen.

Sie denken beim Ausdruck »chemischer Stoff« vermutlich zuerst (und durchaus nicht falsch) an die lange Liste von Elementen, die im *Periodensystem der Elemente* zu finden sind. Im Periodensystem sind alle Stoffe beschrieben, die jemals auf unserem Planeten entdeckt wurde. 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 zahlreichen 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. Diese *chemische Evolution*, wie sie auch genannt wird, ging der biologischen Evolution der einzelnen Lebewesen voran. Über Milliarden von Jahren entwickelten sich aus den ersten Einzellern mehrzellige Organismen bis hin zum Menschen. Aus diesen Ausgangsstoffen, den *chemischen Elementen*, aus denen einst das »Urleben« entstand, sind alle Lebewesen der Erde aufgebaut.

Von Atomen zu Molekülen

Ein *Atom* ist die kleinstmögliche Einheit eines chemischen Elements, das mit all jenen Eigenschaften ausgestattet ist, die das Element auszeichnen. Das bedeutet, dass beispielsweise ein einzelnes Wasserstoffatom genauso 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 Wassermolekül (H_2O). Ein *Molekül* ist eine Verbindung aus einzelnen Atomen (Abbildung 1.1).

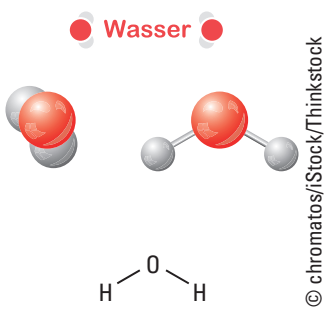


Abbildung 1.1: Ein Wassermolekül

Ihr Körper enthält viele verschiedene Arten von Molekülen, die sowohl die funktionellen Teile wie beispielsweise die Zellen als auch die von ihnen produzierten Substanzen wie zum Beispiel die Hormone (siehe Kapitel 8) bilden. Das sollte zum Thema Chemie an dieser Stelle erst einmal genügen, weitere Informationen zur Chemie des Körpers finden Sie im Buch »Biochemie für Dummies«. Hier wollen wir Ihnen vor allem die Form und Funktion Ihrer Körperteile näher bringen.

Zellen – von Individualisten und Spezialisten

Ihre Zellen nehmen viele wichtige Aufgaben wahr, ohne die Sie nicht in der Lage wären, Ihrer momentanen Beschäftigung nachzugehen (lesen nämlich). Während Sie atmen, tauschen Ihre Zellen *Kohlenstoffdioxid* 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.

Jedes einzellige Lebewesen 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 uneingeschränkt lebens- und vermehrungsfähig ist – ein typisches Beispiel ist das Bakterium *Escherichia coli* (abgekürzt mit *E. coli*), das auch Sie in großen Mengen im Darm beherbergen (siehe Abbildung 1.2). Ihr Körper besteht zwar auch aus einzelnen Zellen, jedoch haben diese Zellen die Fähigkeit verloren, noch alle diese 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 grundlegenden 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 an einem zentralen Ort, dem Darm, in verwertbare Bausteine und Energie zerlegen und ihnen diese wie auch den Sauerstoff aus den Lungen über das Blut liefern. 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 dem eines Menschen, einer Qualle oder eines Maiglöckchens.

© Dr_Microbe/iStock/Thinkstock

Abbildung 1.2: Das Bakterium Escherichia coli

Gewebe – Gemeinschaft macht stark

Der Körper enthält viele verschiedene Zelltypen. Wenn mehrere Zellen derselben Art »zusammen rumhängen«, um miteinander zu kommunizieren und die gleiche Funktion auszuführen, ist ein Gewebe entstanden. Ihr Körper besteht insgesamt aus vier Klassen von Geweben:

- ✔ **Bindegewebe**: Das finden Sie zum Beispiel in Knochen, also in solchen Strukturen, die Körperteile stützen oder sie miteinander verbinden. Es schützt unter anderem vor Verletzungen und dient als Wasserspeicher.
- ✔ **Deckgewebe (Epithel)**: Eine Gewebeform, die die gesamte Körperoberfläche bedeckt; dazu zählen auch eingestülpte, also im Körper liegende Oberflächen wie die der Verdauungsorgane, die auch in Kontakt mit der Außenwelt stehen.
- ✔ **Muskelgewebe**: Überraschung! – bildet die Muskulatur, die Ihre Körperteile durch Kontraktion und Relaxation (An- und Entspannung) bewegt.
- ✔ **Nervengewebe**: Es bildet die Nerven und überträgt elektrische Impulse.

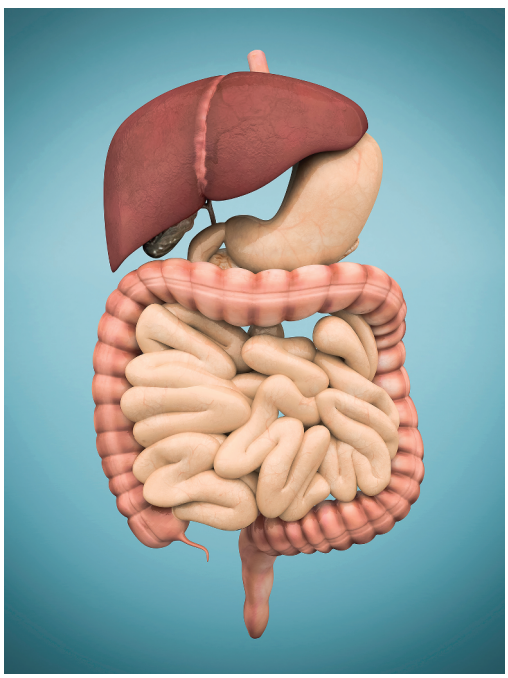
Weitere Informationen über die einzelnen Gewebetypen und ihre Aufgaben finden Sie in Kapitel 3.

Organe – ein Zusammenschluss von Geweben

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. Denken Sie nur an das Verdauungssystem mit den Organen Mund, Speiseröhre, Magen, Dünn- und Dickdarm (Abbildung 1.3)! 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, und die Kapitel in Teil III beschäftigen sich mit den wichtigsten Organsystemen des Körpers.)



© master-garry/iStock/Thinkstock

Abbildung 1.3: Organsysteme wie das Verdauungssystem bestehen aus vielen Organen

Vokabeln, Vokabeln … Klare Worte sind angesagt!

Jede Wissenschaft ist durchzogen von lateinischen Begriffen, und da macht auch die Anatomie keine Ausnahme. Jeder Körperteil besitzt seinen eigenen lateinischen Namen. Wir brauchen kein schlechtes Gewissen haben, wenn wir uns bei den alten Römern bedienen, denn 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 wenigen Begriffe 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)
Gastr-	Magen	Gastritis (Magenschleimhautentzündung)
Hämat-	Blut	Hämoglobin (Blutfarbstoff)
Histo-	Gewebe	Histamin (Gewebshormon)
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

Stellen Sie sich in Grundposition!

Mal angenommen, Sie bekommen einen Befundbericht für Ihren operierenden Arzt mit dem Inhalt »entfernen Sie irgendetwas rechts von der Wirbelsäule«, nur werden Sie bei der Operation leider auf den Bauch gelegt. Was ist nun rechts, und was ist links? Keine gute Idee … Hat der zuvor behandelnde Arzt den Patienten nun von vorn oder von hinten untersucht? Die Beachtung der korrekten anatomischen Position hätte beiden das Durcheinander erspart (und Ihnen schlimmstenfalls die Operation auf der falschen Seite). Daher müssen Anatomen eine einheitliche Sprache haben, worum es genau geht.

Dieser Abschnitt zeigt Ihnen die anatomischen Positionen, Ebenen, Regionen und Körperhöhlen sowie die Häute, die den Körper begrenzen und in Abschnitte einteilen.

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 1.4). Wann immer Sie eine anatomische Zeichnung sehen, werden Sie den abgebildeten Körper in dieser Position finden, um jede überflüssige Verwirrung zu vermeiden.

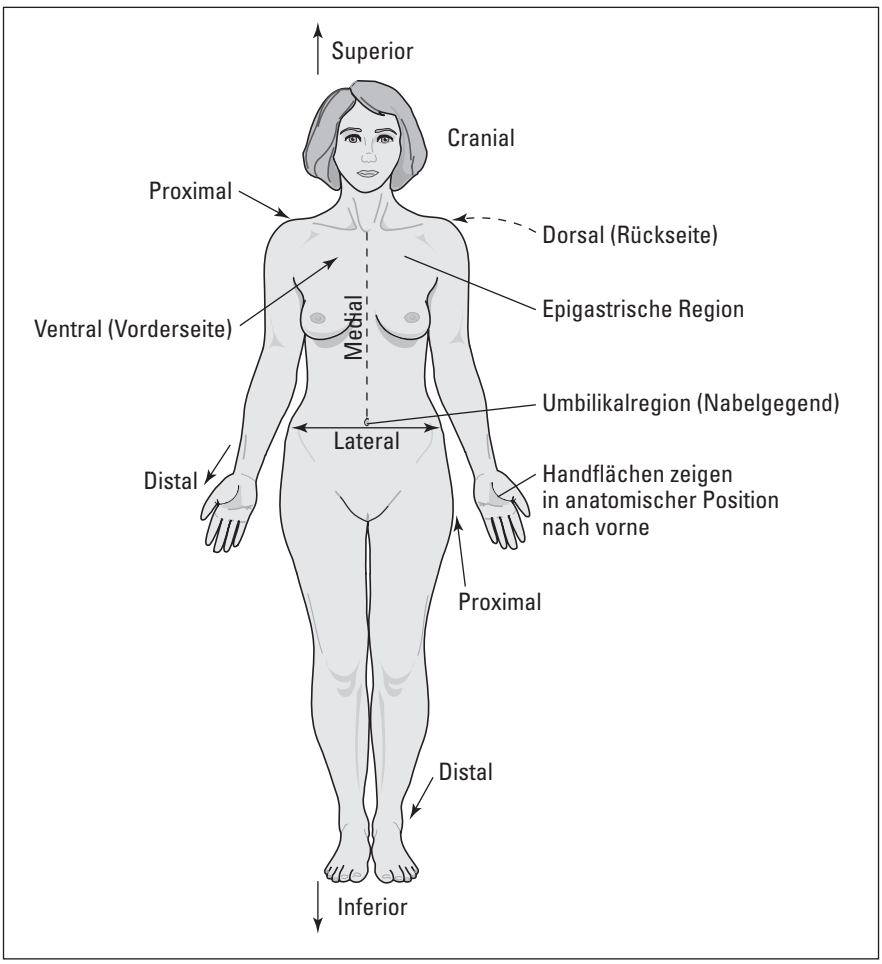


Abbildung 1.4: Die anatomische Grundposition

Die folgende Liste enthält gebräuchliche anatomische Begriffe der Lagebeziehungen, die Ihnen in der Anatomie oft begegnen werden:

- ✔ **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«)
- ✔ **superfiziell:** 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

Anatomische Schnitte

Im Geometrieunterricht in der Schule haben Sie gelernt, 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 1.5. zeigt Ihnen, wie diese Ebenen aussehen. Man teilt den Körper in Abschnitte ein (die auch *anatomische Schnitte* genannt werden), damit klar ist, 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 *Mittsagittalebene*.

✔ **Transversalschnitt**: Unterteilt den Körper waagerecht 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).

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: die axiale und die 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.

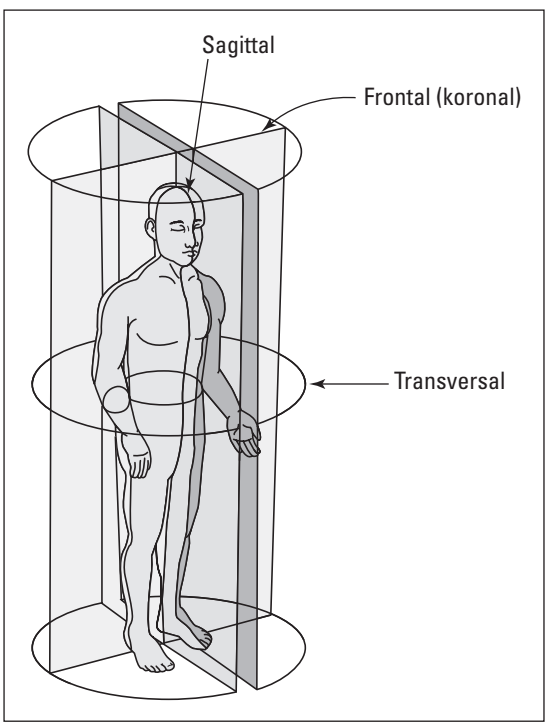


Abbildung 1.5: Die Ebenen des Körpers: frontal, transversal und sagittal

Axial	Appendikulär
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, 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 1.6). Die zwei großen Körperhöhlen sind die *dorsale Körperhöhle* und die *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.

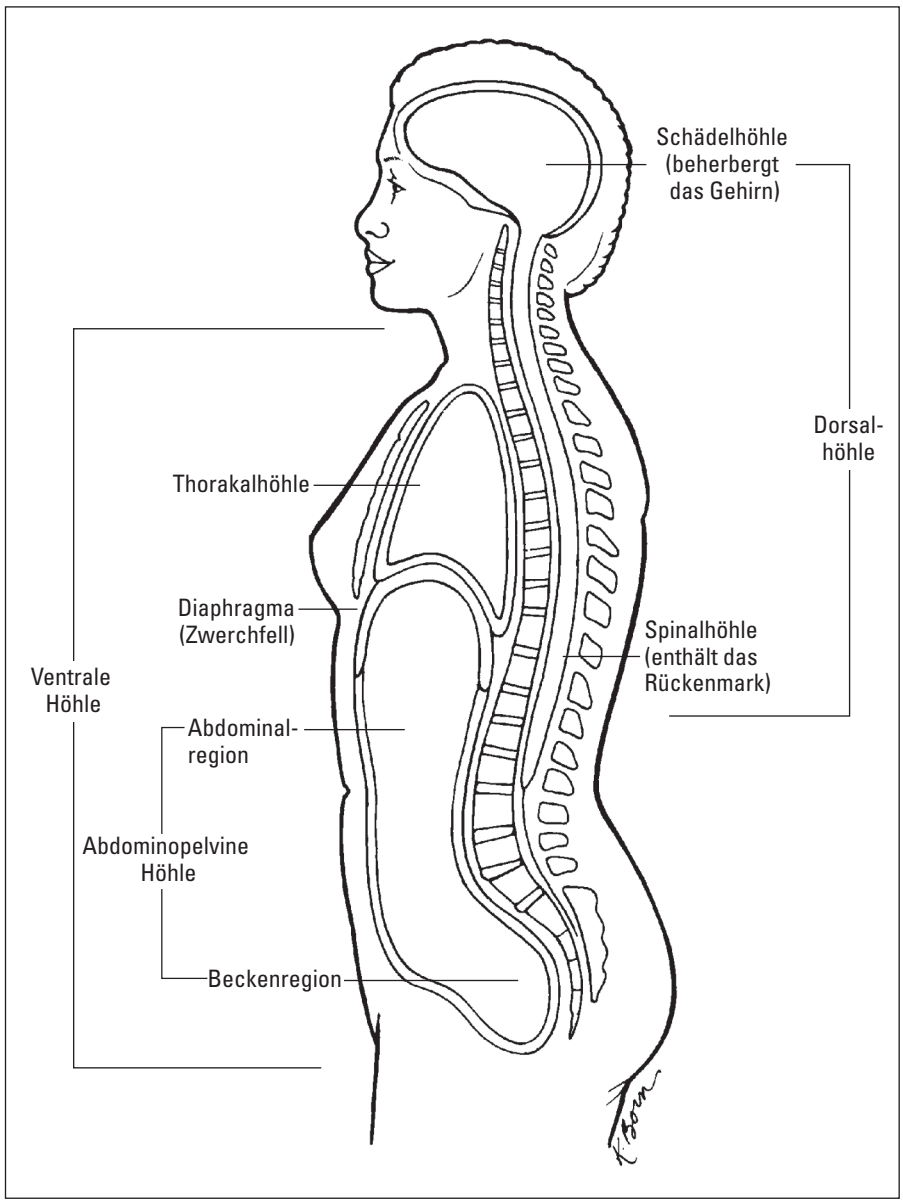


Abbildung 1.6: Die Körperhöhlen

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 Mittsagittalebene 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 Rippenteile des Brustkorbes reichen.
- ✔ **hypogastrische Region:** unterhalb des Magens und im mittleren Teil des Abdomens unterhalb des Nabels
- ✔ **Ileusregion:** 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

Wenn Dinge aus dem Ruder laufen

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« so viel 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 (zum Beispiel wie Tumore bei Krebs entstehen und andere Organe beeinflussen), ein *Pathogen* ist ein Krankheitserreger (zum Beispiel 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 einen Patienten 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, sodass Sie auch verstehen, was bei einer Krankheit im Körper vor sich geht.

Wissen, was gut für Sie ist

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 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. Ich hoffe, dass dieses Buch zum besseren Verständnis des menschlichen Körpers beiträgt und Ihnen hilft, ein gesundes Bewusstsein für Ihren eigenen Körper zu entwickeln.