

RENATE HUCH  
KLAUS D. JÜRGENS  
(HRSG.)

Leseprobe



MENSCH

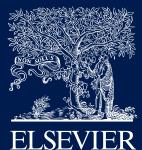


KÖRPER



KRANKHEIT

8. AUFLAGE



Urban & Fischer

# Inhalt – Kurzübersicht

<b>1</b>	Notwendiges aus Chemie und Biochemie .....	1
<b>2</b>	Von der Zelle zum Organismus, Genetik und Evolution .....	19
<b>3</b>	Gesundheit und Krankheit .....	43
<b>4</b>	Gewebe des Körpers .....	65
<b>5</b>	Knochen, Gelenke, Muskeln .....	81
<b>6</b>	Bewegungsapparat .....	97
<b>7</b>	Haut .....	137
<b>8</b>	Nervensystem .....	147
<b>9</b>	Sensibilität und Sinnesorgane .....	187
<b>10</b>	Psyche und psychische Erkrankungen .....	209
<b>11</b>	Hormonsystem .....	225
<b>12</b>	Blut und Lymphe .....	241
<b>13</b>	Immunsystem und Infektionen .....	261
<b>14</b>	Herz .....	285
<b>15</b>	Kreislauf und Gefäßsystem .....	305
<b>16</b>	Atmungssystem .....	319
<b>17</b>	Verdauungssystem .....	341
<b>18</b>	Stoffwechsel, Wärmehaushalt und Ernährung .....	373
<b>19</b>	Niere, Harnwege, Wasser- und Elektrolythaushalt .....	389
<b>20</b>	Geschlechtsorgane und Sexualität .....	407
<b>21</b>	Entwicklung, Schwangerschaft und Geburt .....	427
<b>22</b>	Kinder .....	447
<b>23</b>	Ältere Menschen .....	461
<b>24</b>	Notfälle .....	475
	Anhang (Register, Abbildungsnachweis) .....	493

# Benutzerhinweise

Damit Sie dieses Lern- und Arbeitsbuch optimal nutzen können, werden im Folgenden seine Besonderheiten kurz erklärt:

## Wo ist das Inhaltsverzeichnis?

*Mensch Körper Krankheit* enthält kein Gesamtinhaltsverzeichnis am Anfang des Buches. Stattdessen benutzen Sie bitte:

- die Kurzübersicht am Anfang des Buches und
- die Kapitelanfangsübersichten jeweils auf der ersten Seite eines Kapitels sowie
- das große Register am Ende des Buches mit rund 10 000 Stichwörtern.

## Abbildungen

Ein Bild sagt mehr als viele Worte – *Mensch Körper Krankheit* enthält deshalb rund 850 Abbildungen und Tabellen, um gerade die schwierigen Zusammenhänge anschaulich darstellen zu können.

## Vernetzungen und Querverweise

Ein Lehrbuch über den Menschen lässt sich nicht wie eine Perlenkette Kapitel für Kapitel und Satz für Satz aneinanderreihen.

Der Mensch ist ein hochgradig vernetztes System – und auch unser Gedächtnis funktioniert vernetzt:

Wir bilden keine Faktenarchive, sondern lernen *assoziativ*, das heißt, wir knüpfen an Bekanntes an – auch, wenn wir es in einem ganz anderen Zusammenhang ins Gedächtnis übernommen haben. Lernen wir beispielsweise im Kapitel Blut etwas über Antikoagulation, so fallen uns dabei vielleicht die morgendlichen Heparinspritzen und gleichzeitig etwas über die korrekte Durchführung von subkutanen Injektionen ein ...

*Mensch Körper Krankheit* unterstützt diese natürliche Art zu lernen – es bietet die vielfältigen Anknüpfungspunkte, die Sie brauchen, um nicht nur verstehen, sondern das Verstandene auch tatsächlich behalten und in der Praxis z.B. auf pflegerische Fallsituationen anwenden zu können.

Ein Hilfsmittel hierzu sind, neben vielen Beispielen aus dem Alltag im Akutkrankenhaus, die Querverweise. Alle Querverweise sind mit einem ➤ gekennzeichnet.

## Gewichtete Terminologie

In der Medizin herrscht ein gewisses Neben- oder Durcheinander von lateinischen, griechischen und neuerdings auch immer mehr englischen Fachbegriffen.

Die Realität ist bunt gemischt: Kaum ein Arzt wird jemals das lateinische Wort für die Gallenblase über die Lippen bringen, während umgekehrt bei vielen anderen Begriffen, wie zum Beispiel dem „Hakenarmmuskel“, die deutschen Fachwörter absolut ungebräuchlich sind.

Diese Sondertexte, jeweils am Ende der Kapitel, behandeln u.a. hochaktuelle Erkenntnisse und Entwicklungen in der Medizin, wie z.B. *Vorhersagen aus dem Blut*, die *Rolle der Darmbakterien*, *Antibiotikaresistenzen* sowie *Fakten zur Ernährung*. In anderen werden passend zur Kapitelthe-

matik Sachverhalte detailliert wissensvertiefend aufgegriffen, z.B. die Bedeutung von *Bewegung*, *Schlaf* oder *Schmerz* und *Was die Seele stark macht*. Auch kontroverse Themen, wie z.B. der Einsatz von *Kortison* oder *Cholesterinsenkern* oder die *Gentechnik* sowie die Anwendung von

*Mensch Körper Krankheit* hilft Ihnen, sich den jeweils gebräuchlicheren Begriff einzuprägen. Bei der Erstnennung eines Begriffs werden die zugehörigen Fachwörter in beiden Sprachen vorgestellt, der häufigere aber in **Fettschrift** und der weniger gebräuchliche in Klammern und in **Kursivschrift**. Also:

- **Gallenblase** (*Vesica fellea*)
- **M. coracobrachialis** (*Hakenarmmuskel*)

## Farbleitsystem

### Wichtiges

Wichtiges, aber auch zusammenfassende oder ergänzende Inhalte sind in einem orangen „Wichtig-Kasten“ hervorgehoben.



### Krankheitslehre und klinische Medizin

Die blauen „Medizin-Kästen“ schlagen die Brücke von Grundwissen über die physiologischen Körperfunktionen hin zu den am häufigsten zu beobachtenden Krankheitsbildern und ihrer Behandlung. Dies erleichtert dem Lernenden, krankhafte oder gar lebensbedrohliche Zustände rasch und zielsicher zu erkennen.



### Pflegehinweise

Die grünen „Pflege-Kästen“ von *Mensch Körper Krankheit* vernetzen den Lernstoff aus Anatomie und Physiologie mit der Berufspraxis in der Pflege. Die Pflegehinweise erleichtern damit die Anwendung des erlernten Wissens im professionellen Arbeitsalltag.



### Ganzheitsmedizin

Der Mensch ist mehr als die Summe seiner Einzelfunktionen – dies wollen die Sondertexte zur *Ganzheitsmedizin* ins Blickfeld rücken. Gerade das intensive, oft detailorientierte Studium von Anatomie und Physiologie darf nicht davon wegführen, die Begegnung mit dem kranken Menschen ganzheitlich zu gestalten, d. h. auch seine psychischen und sozialen Bedürfnisse im Blick zu behalten. Dies schließt im Einzelfall auch ein, dem Patienten andere als (nur) „schulmedizinische“ Pflege- und Therapiekonzepte anzubieten.



### Notfälle

Die „Notfall-Kästen“ zeigen die Erstmaßnahmen und Verhaltensregeln für das richtige Erkennen bedrohlicher Zustände sowie das richtige Verhalten und die Pflege bei medizinischen Notfällen.



## AKTUELLES & SPEZIELLES

*Naturheilverfahren* werden angesprochen. Zudem werden moderne Methoden beschrieben, wie z.B. *bildgebende Verfahren*, *künstliche Befruchtung* und *Herztransplantation*. Und schließlich wird mit Fakten zum *Sterben* auch eine emotionale und ethisch sensible Thematik behandelt.



# 6

## Bewegungsapparat



<b>6.1</b>	<b>Die menschliche Gestalt</b>	<b>98</b>	<b>6.3</b>	<b>Körperstamm</b>	<b>106</b>	<b>6.6</b>	<b>Obere Extremität</b>	<b>116</b>
6.1.1	Orientierung am Körper	98	6.3.1	Hals	106	6.6.1	Oberarm	116
6.1.2	Übersicht über das Skelett	100	6.3.2	Übersicht über die Wirbel-		6.6.2	Unterarm	118
6.1.3	Übersicht über die Skelett-		6.3.3	säule	108	6.6.3	Hand	119
	muskulatur	100	6.3.4	Wirbelsäulenabschnitte	109	<b>6.7</b>	<b>Becken</b>	<b>122</b>
<b>6.2</b>	<b>Kopf</b>	<b>100</b>	6.3.5	Wirbelsäulenerkrankungen	110	6.7.1	Knöchernes Becken	122
6.2.1	Übersicht über den Schädel	100	6.3.6	Autochthone Rücken-		6.7.2	Beckenboden	124
6.2.2	Knochen des Hirnschädels	100	6.3.7	muskulatur	111	6.7.3	Muskeln der Hüftregion	124
6.2.3	Schädelbasis	101	6.3.8	Knöcherner Brustkorb	112	<b>6.8</b>	<b>Untere Extremität</b>	<b>127</b>
6.2.4	Schädelnähte	102	6.3.9	Atemmuskulatur	112	6.8.1	Oberschenkel	127
6.2.5	Gesichtsschädel	103		Vordere Bauchwand-		6.8.2	Kniegelenk	128
6.2.6	Zungenbein	105		muskulatur	113	6.8.3	Unterschenkel	129
6.2.7	Mimische Muskulatur	105		Leistenkanal	114	6.8.4	Fuß	131
6.2.8	Kaumuskulatur	106	<b>6.4</b>	<b>Übersicht über Arme und</b>		<b>6.9</b>	<b>Bewegung – die beste</b>	
6.2.9	Tiefe Nackenmuskeln	106		<b>Beine</b>	<b>114</b>		<b>Medizin</b>	<b>135</b>
			<b>6.5</b>	<b>Schultergürtel</b>	<b>115</b>			

## 6.1 Die menschliche Gestalt

Schon auf den ersten Blick erkennen wir große Unterschiede in Körpergröße, -bau und -gestalt unserer Mitmenschen. Diese Merkmale sind im Wesentlichen genetisch festgelegt und bilden sich dann im Laufe des Wachstums aus. Umweltfaktoren, etwa das Nahrungsangebot, wirken beeinflussend.

### 6.1.1 Orientierung am Körper

Bei fast jeder Erkrankung ist die genaue Kenntnis der Lage erkrankter Organteile von zentraler Bedeutung für Diagnostik und Therapie. Die Medizin braucht deshalb ein System von *anatomischen Positionen* und *Lagebeschreibungen*.

#### Hauptachsen und -ebenen

Denkt man sich den Menschen in ein dreidimensionales Koordinatennetz gestellt, so kann man drei rechtwinklig aufeinandertreffende **Hauptachsen** unterscheiden (► Abb. 6.1):

- Die **Längs- oder Longitudinalachse**
- Die **Horizontalachse (Quer-, Transversalachse)**. Sie steht senkrecht auf der Longitudinalachse und verläuft von links nach rechts
- Die **Sagittalachse** von der Hinter- zur Vorderfläche des Körpers (lat. *sagitta* = Pfeil). Sie steht jeweils senkrecht zu den beiden anderen Achsen.

Entsprechend kann man auch **Hauptebenen** des Körpers definieren, wobei jede Ebene aus zwei der drei genannten Körperachsen gebildet wird.

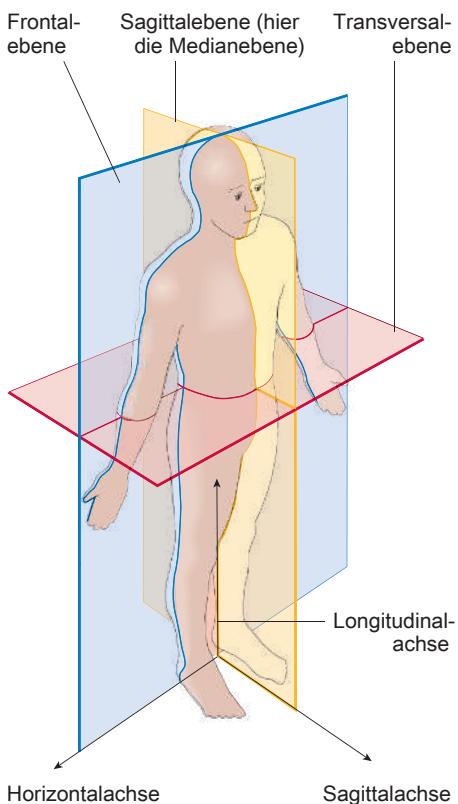


Abb. 6.1 Die Hauptebenen und -achsen des Körpers.

Die **Sagittalebene** wird durch die Longitudinal- und Sagittalachse gebildet. Die Schnittfläche einer Schweinhälften bildet beispielsweise eine Sagittalebene. Die genau durch die Körpermitte verlaufende Sagittalebene heißt **Medianebene**.

Eine parallel zur Stirn liegende Ebene, welche die Longitudinal- und Horizontalachse einschließt, nennt man **Frontalebene**. Ein Beispiel hierfür sind die Brillengläser.

**Transversalebenen** werden aus Sagittal- und Horizontalachse gebildet. Bei aufrechtem Stand liegen sie „quer“ oder *horizontal*, weshalb sie auch als *Horizontalebenen* bezeichnet werden. Man kann es sich auch so vorstellen: Wäre der Mensch eine Salami, so wären die Salamischeiben die **Transversalebenen**.

#### Richtungsbezeichnungen

Die Begriffe oben, unten, vorne und hinten orientieren sich an der **anatomischen Standardposition**. Hierbei steht der Mensch aufrecht, sein Gesicht ist dem Betrachter zugewandt. Der Kopf befindet sich demnach immer „oben“, auch wenn er beim Liegenden im Bett eher „unten“ zu sehen ist. An jeder Achse werden zwei einander entgegengesetzte Richtungen festgelegt (► Abb. 6.2):

- Für die Longitudinalachse **superior** (oben, nach oben) und **inferior** (unten, nach unten)

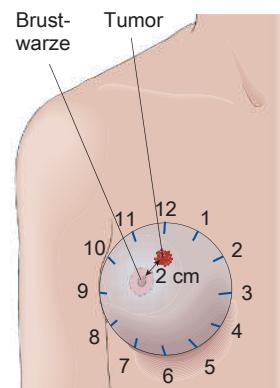


Abb. 6.3 Beschreibung der Lokalisation eines Brusttumors analog zu einem Uhrzifferblatt und mit Angabe des Abstandes von der Brustwarze: Der Tumor liegt bei 12 Uhr, 2 cm von der Brustwarze entfernt.

oder alternativ **kranial** (kopfwärts) und **kaudal** (steißwärts)

- Für die Sagittalachse **ventral** (bauchwärts) oder **anterior** (vorne, nach vorne) und **dorsal** (rückenwärts) oder **posterior** (hinten, nach hinten)
- Für die Horizontalachse **dexter** (rechts) und **sinister** (links) oder **lateral** (seitwärts) und **medial** (zur Mitte hin). „Links“ und „rechts“ werden immer aus Sicht des Patienten und nicht des Betrachters bezeichnet.

Für weitere Richtungsbezeichnungen gelten folgende Fachbegriffe (Auswahl):

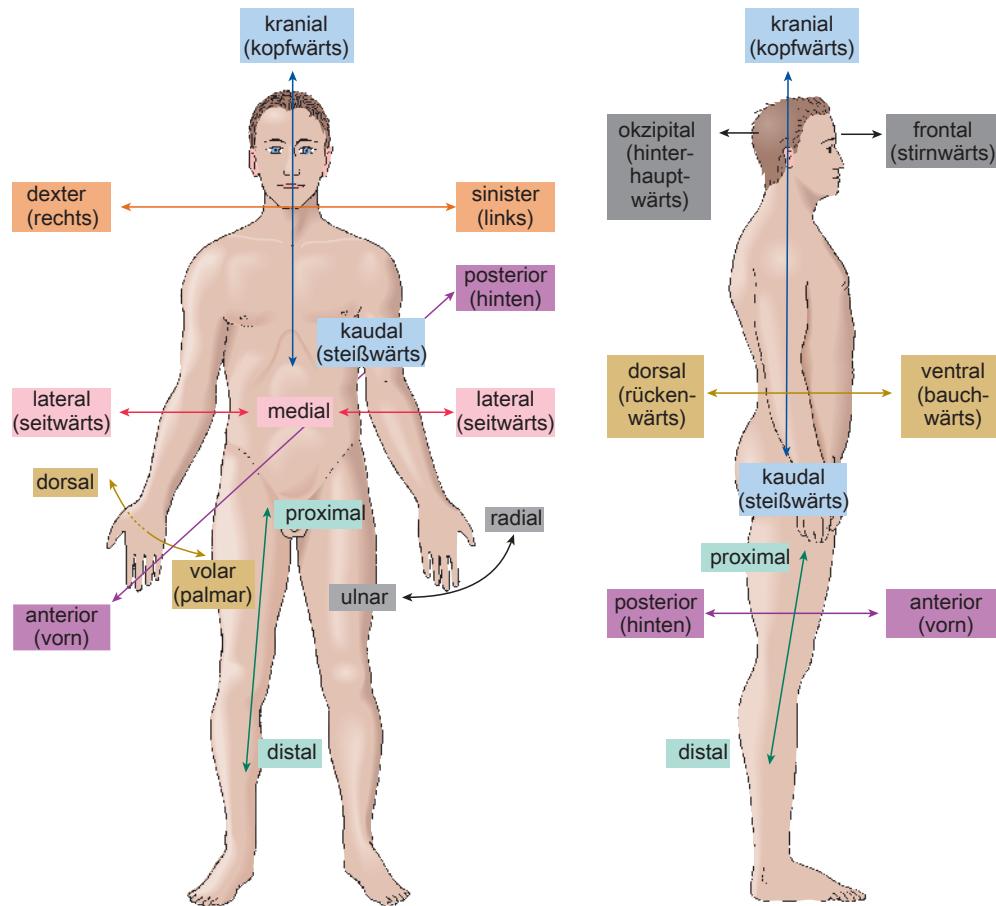


Abb. 6.2 Gebräuchliche anatomische Richtungsbezeichnungen.

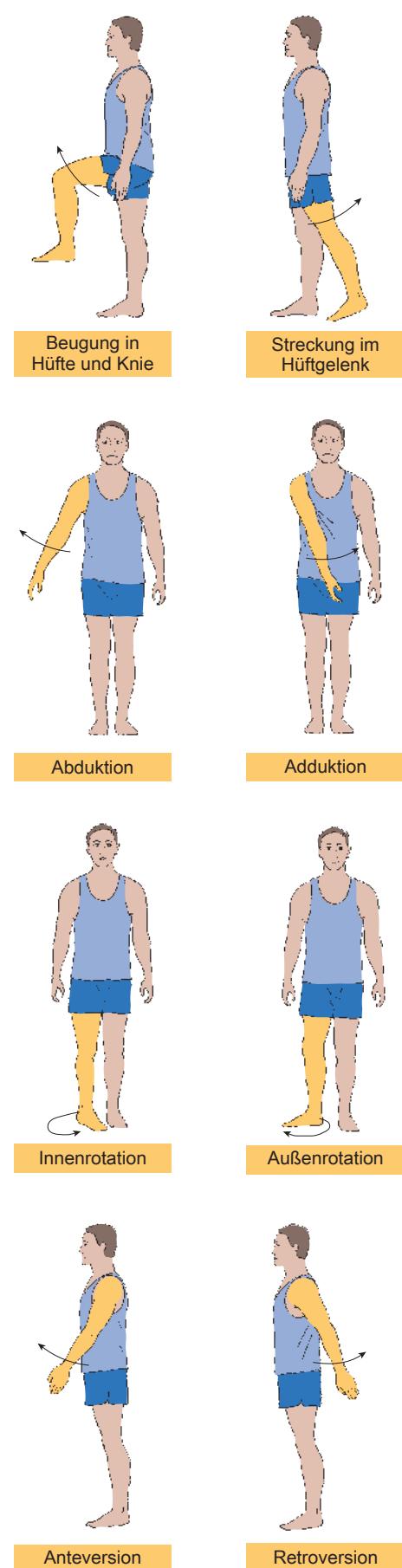


Abb. 6.4 Die Bezeichnung der Extremitätenbewegungen.

- **Zentral:** auf das Innere des Körpers zu, zur Mitte hin
- **Peripher:** auf den Rand des Körpers zu, von der Mitte weg
- **Median:** innerhalb der Medianebene
- **Proximal:** nah liegend (zum Körper)
- **Distal:** vom Körper entfernt liegend
- **Palmar (volar):** zur Hohlhand hin
- **Plantar:** zur Fußsohle hin
- **Dorsal:** zum Hand-/Fußrücken hin
- **Radial:** zur Speiche (Radius) hin
- **Ulnar:** zur Elle (Ulna) hin.

Bei runden Körperteilen (z. B. Brust) oder Körperrausgängen (z. B. Darmausgang) wird die Lokalisation beispielsweise eines Tumors analog den Uhrzeiten auf einem Zifferblatt beschrieben (► Abb. 6.3).

Dabei muss der Untersucher immer angeben, wo sich anatomisch „12 Uhr“ befindet.

### Bewegungsrichtungen

Die Gelenke des Körpers erlauben Bewegungen in den Raumebenen in jeweils zwei Richtungen und um die Raumachsen in jeweils zwei Rotationsrichtungen (► Abb. 6.4):

- **Abduktion:** Bewegung vom Körper weg
- **Elevation:** Hebung des Arms über 90°
- **Adduktion:** Bewegung zum Körper hin
- **Extension:** Streckung
- **Flexion:** Beugung
- **Innenrotation:** Einwärtsdrehung
- **Außenrotation:** Auswärtsdrehung
- **Anteversion:** Heben nach vorne
- **Retroversion:** Heben nach hinten.

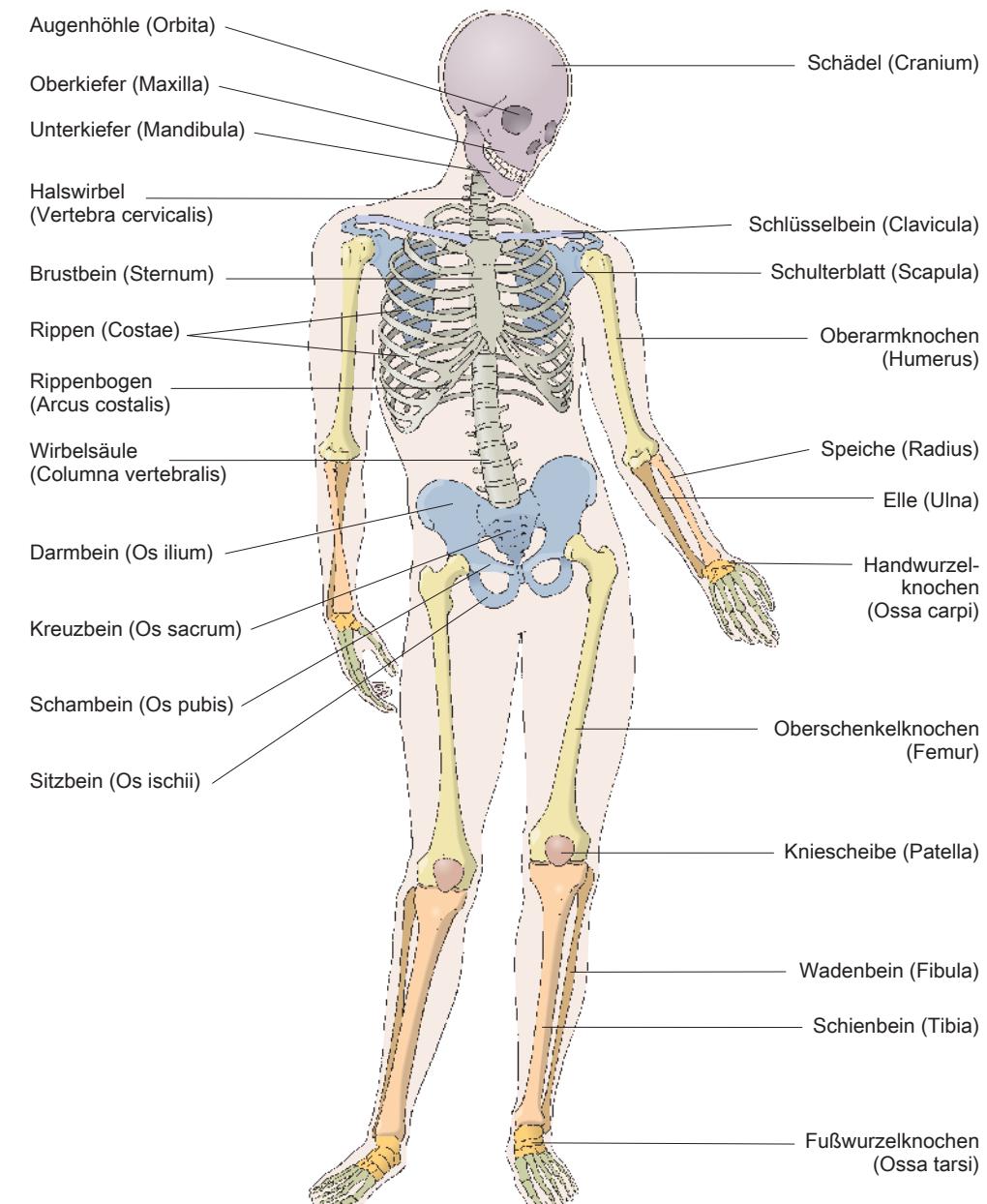


Abb. 6.5 Das menschliche Skelett (Ansicht von vorn).

Sonderformen der Rotation sind **Pronation** und **Supination** an Händen und Füßen (► Abb. 6.42).

### 6.1.2 Übersicht über das Skelett

Das **Skelett** (► Abb. 6.5) besteht aus über 200 Knochen, von denen allerdings einige im Laufe des Wachstums miteinander verschmelzen, z. B. beim Hüftknochen. Zusammen mit den Muskeln und Bändern gibt das Skelett dem Körper seine Stabilität und ermöglicht zugleich seine Beweglichkeit.

Das Skelett wird in verschiedene Knochengruppen eingeteilt:

- **Schädel** (*Cranium*)
- **Wirbelsäule** (*Columna vertebralis*)
- **Knöcherner Brustkorb** (*Thorax*)
- **Schulter- und Beckengürtel**
- **Obere Extremitäten (Arme)**
- **Untere Extremitäten (Beine)**.

Kopf, Hals und Rumpf werden zusammenfassend als **Körperstamm** bezeichnet. Dabei werden am Rumpf nochmals **Brust**, **Bauch** (*Abdomen*) und **Becken** (*Pelvis*) differenziert. Der Körperstamm ist über die **Gürtelknochen** von Schulter- und Beckengürtel mit den Extremitäten verbunden.

### Weibliches und männliches Skelett

Im Vergleich zum weiblichen enthält das männliche Skelett längere und schwerere Knochen. Diese haben größere Rauigkeiten und Knochenvorprünge, da dort auch größere Muskeln ansetzen. Außerdem ist das Becken der Frau anders geformt als das des Mannes (► Abb. 6.52).

### 6.1.3 Übersicht über die Skelettmuskulatur

Kontraktionen der Skelettmuskeln ermöglichen Bewegungen, sei es das Händeschütteln, ein Lächeln oder das Atmen. Der Körper ist mit insgesamt ca. 650 Muskeln ausgestattet (oberflächliche Skelettmuskulatur ► Abb. 6.6, ► Abb. 6.7).

## 6.2 Kopf

### 6.2.1 Übersicht über den Schädel

Der Schädel (► Abb. 6.8, ► Abb. 6.9, ► Abb. 6.10) sitzt auf der Wirbelsäule und besteht aus zwei Knochengruppen:

- Dem **Hirnschädel** (*Neurocranium*)
- Dem **Gesichtsschädel** (*Viscerocranium*).

Zum Hirnschädel zählen:

- **Stirnbein** (*Os frontale*)
- **Scheitelbein** (*Os parietale*, paarig)
- **Schlafenbein** (*Os temporale*, paarig)
- **Hinterhauptbein** (*Os occipitale*)
- **Keilbein** (*Os sphenoidale*)
- **Siebbein** (*Os ethmoidale*).

Zum Gesichtsschädel gehören:

- **Nasenbein** (*Os nasale*)
- **Oberkiefer** (*Maxilla*)
- **Jochbein** (*Os zygomaticum*, paarig)
- **Unterkiefer** (*Mandibula*)

- **Tränenbein** (*Os lacrimale*, paarig)
- **Gaumenbein** (*Os palatinum*)
- **Untere Nasenmuschel** (*Concha nasalis inferior*, paarig)
- **Pflugscharbein** (*Vomer*)
- **Zungenbein** (*Os hyoideum*)
- **Gehörknöchelchen** (*Ossicula auditiva*, ► 9.7.3), paarig.

Der Hirnschädel und die ihm innen anliegenden **Hirnhäute** (► 8.11.1) umschließen die längsovale **Schädelhöhle**, die das empfindliche Gehirn enthält und schützt. Dieses ruht auf der knöchernen **Schädelbasis** (*Schädelgrundplatte*, ► Abb. 6.11) und wird von der **Schädelkalotte** (*Schädeldecke*) kapselartig eingeschlossen. Im Bereich der Schädelkalotte sind die Knochen platt, an der Schädelbasis zum Teil bizarr geformt und mit Hohlräumen ausgestattet.

Teil der vorderen Schädelgrube. Im mittleren Stirnbereich sind meist asymmetrisch die **Stirnhöhlen** (*Sinus frontales* ► Abb. 6.10, ► Abb. 6.13) angelegt. Diese mit Epithel ausgekleideten, luftgefüllten Kammern stehen mit der Nasenhöhle in Verbindung. Die beiden **Scheitelbeine** (*Ossa parietalia*) bilden den größten Teil der Schädelkalotte.

### Schlafenbein

Die beiden **Schlafenbeine** (*Ossa temporalia*) bilden einen Teil der Schädelbasis und des Schädeldachs. Die **Kiefergelenkpfanne** (*Fossa mandibularis* ► Abb. 6.9, ► Abb. 6.11) umfasst den Gelenkfortsatz des Unterkiefers und bildet mit ihm das Kiefergelenk. Ein (vorspringender) Teil des Schläfenbeins, **Felsenbein** genannt, trennt an der Oberseite der Schädelbasis mittlere und hintere Schädelgrube (► Abb. 6.11). Im Felsenbein liegen das Hör- und Gleichgewichtsorgan sowie der **innere Gehörgang** (*Meatus acusticus internus*). Durch den inneren Gehörgang verläuft der vom Innenohr kommende Hör- und Gleichgewichtsnerv (N. vestibulocochlearis, ► 8.7.1, ► 9.7.4), der dann weiter durch den *Porus acusticus internus* (► Abb. 6.11)

### 6.2.2 Knochen des Hirnschädels

#### Stirn- und Scheitelbein

Das **Stirnbein** (*Os frontale*) bildet die Stirn, das Dach der **Augenhöhle** (*Orbita*) und den größten

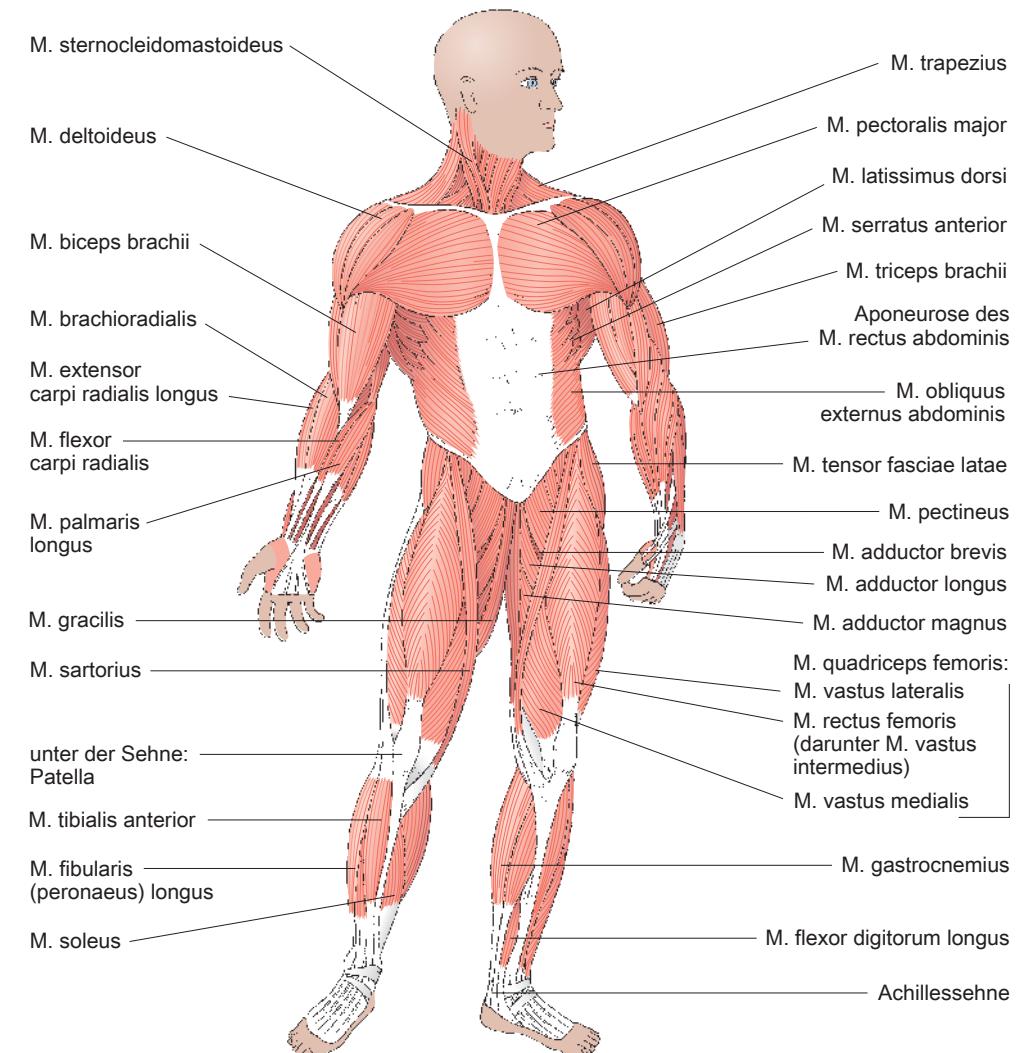


Abb. 6.6 Oberflächliche Skelettmuskulatur (von vorn).

in die hintere Schädelgrube zieht. Der **äußere Gehörgang** (*Meatus acusticus externus*) ist ein Kanal im Schläfenbein, der die Ohrmuschel mit dem Mittelohr verbindet. Der **Warzenfortsatz** (*Processus mastoideus*) ist ein abgerundeter, hinter der Ohrmuschel tastbarer Knochenvorsprung (► Abb. 6.9, ► Abb. 6.10). Er enthält, wie das Stirnbein, luftgefüllte, mit Schleimhaut ausgekleidete Hohlräume (**Warzenfortsatzzellen**, *Cellulae mastoideae*), die mit der Paukenhöhle des Mittelohrs in Verbindung stehen. Am Warzenfortsatz setzen mehrere Halsmuskeln an. Ein zweiter Vorsprung, der **Griffelfortsatz** (*Processus styloideus* ► Abb. 6.9), liegt an der Unterfläche des Schläfenbeins und dient als Ansatzstelle für die Muskeln und Bänder von Zungenbein und Nacken.

Fortsätze des Schläfenbeins und des davor gelegenen **Jochbeins** (*Os zygomaticum*) bilden zusammen den **Jochbogen** (*Arcus zygomaticus*, ► Abb. 6.9).

### Hinterhauptbein

Das **Hinterhauptbein** (*Os occipitale*) macht den hinteren Teil der Schädelhöhle aus. Durch das

**große Hinterhauptloch** (*Foramen occipitale magnum*) ziehen das verlängerte Mark sowie die Vertebralarterien und -nerven (► Abb. 6.11). Beidseits neben dem großen Hinterhauptloch liegt je ein ovaler Vorsprung (**Condylus occipitalis**, ► 6.2.3, ► Abb. 6.11) mit der Gelenkfläche für den ersten Halswirbel (Atlas).

Am seitlichen Übergang des Hinterhauptbeins zum Schläfenbein klafft etwa in der Mitte eine Lücke (**Foramen jugulare**), durch die die Vena jugularis und die Hirnnerven IX, X und XI (► Abb. 6.11, Funktion ► 8.7) durchtreten.

An der Außenfläche des Hinterhauptbeins setzen Teile der Nackenmuskulatur an. Der **äußere Hinterhauptöcker** (*Protuberantia occipitalis externa*) ist vor allem bei Männern gut durch die Haut zu tasten.

### Keilbein

Das **Keilbein** (*Os sphenoidale*, ► Abb. 6.8, ► Abb. 6.10, ► Abb. 6.11) liegt in der Mitte der Schädelbasis und ist mit allen anderen Knochen des Hirnschädels verbunden. Seine Form erinnert

an eine Fledermaus mit ausgestreckten Flügeln (**große Keilbeinflügel**). Der innere würfelförmige Anteil des Keilbeins enthält die **Keilbeinhöhle** (*Sinus sphenoidalis*, ► Abb. 6.10, ► Abb. 6.13), die mit der Nasenhöhle verbunden ist. Im hinteren Bereich des Keilbeinkörpers befindet sich eine Vertiefung, die an einen türkischen Pferdesattel erinnert: der **Türkensattel** (*Sella turcica*, ► 6.2.3). Davor liegen die **kleinen Keilbeinflügel**, an deren Wurzel die **Sehnervenkanäle** (*Canales optici* ► Abb. 6.11) verlaufen: Diese verbinden die Augenhöhlen (Orbitae) mit der Schädelgrube und enthalten die Sehnerven und die Augenarterien (*Aa. ophthalmicae*).

### Siebbein und Nasenmuscheln

Das **Siebbein** (*Os ethmoidale*) liegt zwischen den beiden Augenhöhlen. Es enthält 3–18 Hohlräume, die **Siebbeinzellen** (*Cellulae ethmoidales* ► Abb. 6.13), die in ihrer Gesamtheit **Siebbeinhöhle** (*Sinus ethmoidalis*) heißen. Nach unten ist das Siebbein zur **Lamina perpendicularis** (*senkrechte Platte*, ► Abb. 6.8, ► Abb. 6.10) verlängert. Diese bildet den oberen Teil der Nasenscheidewand. Die obere Begrenzung des Siebbeins, die **Siebbeinplatte** (*Lamina cribrosa*), bildet das Dach der Nasenhöhle zur Schädelgrube hin. Durch kleine Löcher darin ziehen die Axone der Riechzellen als **Riechnerv** (*N. olfactoryus*) von der Nasenschleimhaut zum Riechhirn (► Abb. 9.8). Am Siebbein hängen zwei dünne, wie Papierrollen eingerollte Knochen. Sie ragen in die Nasenhöhle und heißen **obere** und **mittlere Nasenmuschel** (*Concha nasalis superior* und *media*). Sie vergrößern die Oberfläche der Nasenhöhlenwände, was für Reinigung, Erwärmung und Anfeuchtung der Atemluft wichtig ist (► 16.1.2, ► Abb. 16.2). Die **untere Nasenmuschel** (*Concha nasalis inferior*) ist die längste Nasenmuschel und wird von einem eigenständigen Knochen gebildet.

### 6.2.3 Schädelbasis

Die **Schädelbasis** lässt sich von oben (innen) und von unten (außen) betrachten:

#### Schädelbasis von oben

Die Schädelbasis besitzt an ihrer oberen Fläche (► Abb. 6.11) drei treppenförmig angeordnete Einsenkungen, die **Schädelgruben**, die die verschiedenen Lappen des Gehirns aufnehmen.

Die **vordere Schädelgrube** (*Fossa cranii anterior*) liegt am höchsten und wird von Teilen des Stirnbeins, des Siebbeins und den kleinen Keilbeinflügeln gebildet. In ihr liegen das Riechhirn und die Stirnlappen des Großhirns (► 8.8.8). Unter der vorderen Schädelgrube befinden sich die Augenhöhlen (Orbitae).

Die **mittlere Schädelgrube** (*Fossa cranii media*) trägt die Schläfenlappen des Gehirns. Sie wird in der Mitte vom Keilbeinkörper und an den Seiten von den großen Keilbeinflügeln und den Felsenbeinen gebildet. Der Keilbeinkörper senkt sich zwi-

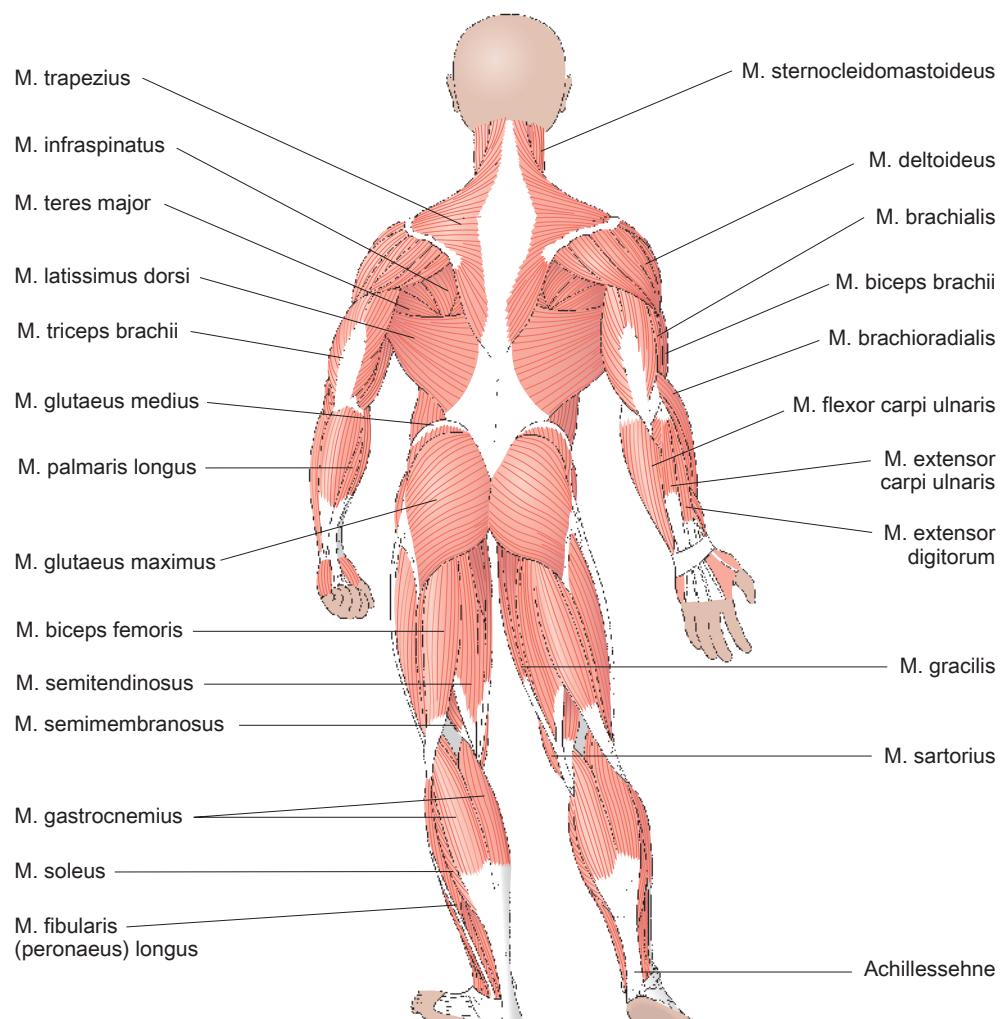


Abb. 6.7 Oberflächliche Skelettmuskulatur (von hinten).

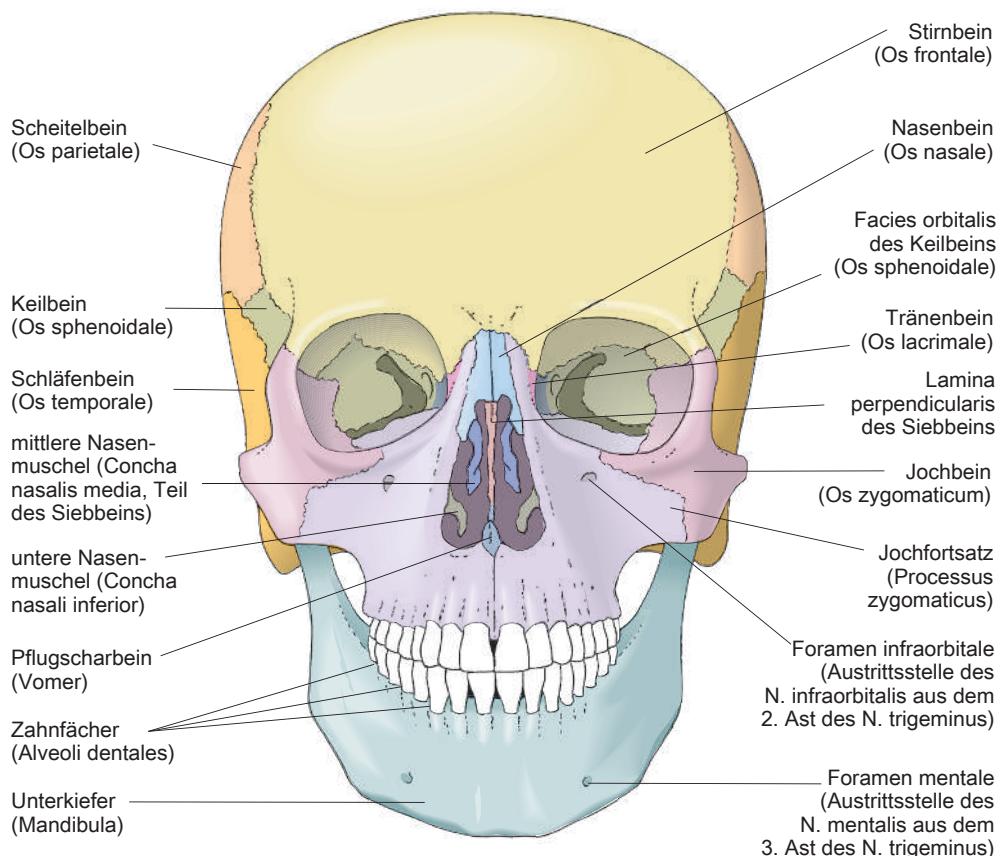


Abb. 6.8 Schädel in der Vorderansicht (frontal).

## 6

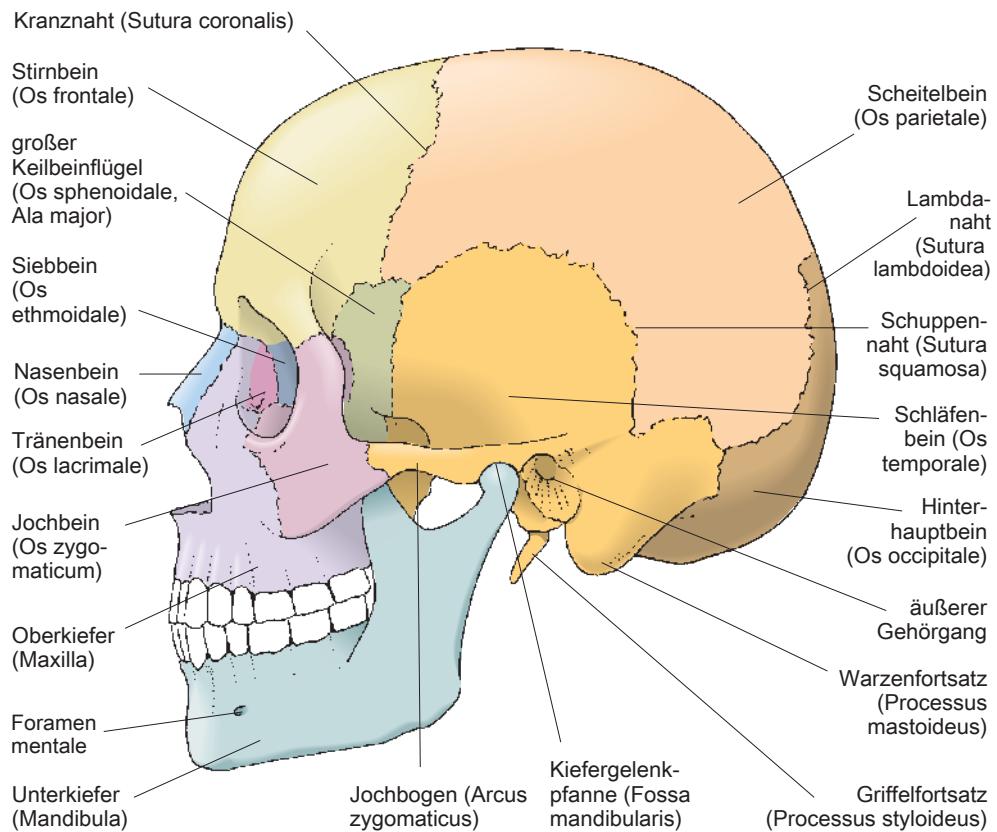


Abb. 6.9 Schädel in der Seitenansicht.

schen Vorder- und Hinterrand ab und bildet dadurch den erwähnten **Türkensattel**. In einer Vertiefung (*Fovea hypophysalis*) liegt hier gut geschützt die **Hypophyse** (*Hirnanhangdrüse*, ▶ 8.8.4, ▶ 11.2). Vorspringende Knochenkämme an den Oberrändern der Felsenbeine (den **Felsenbeinpyramiden**) trennen die mittlere von der **hinteren Schädelgrube** (*Fossa cranii posterior*). Diese wird von den Rückseiten des Türkensattels und der Felsenbeinpyramiden sowie vom Hinterhauptbein gebildet. Der hinteren Schädelgrube liegt das Kleinhirn auf (▶ 8.8.5, ▶ Abb. 8.29).

Die Schädelbasis zeigt außerdem viele Löcher und Furchen, die Gefäße und Nerven durchtreten lassen (▶ Abb. 6.11).

### Schädelbasis von unten

Die Unterfläche der Schädelbasis setzt sich aus Knochen von Hirn- und Gesichtsschädel zusammen (▶ Abb. 6.11). Sie hat zwei große paarige Gelenkflächen:

- Beidseits des großen Hinterhauptlochs bildet das Hinterhauptbein am *Condylus occipitalis* mit dem ersten Wirbelkörper (Atlas) der Halswirbelsäule ein Gelenk
- Weiter lateral finden sich die Gelenkpfannen der Kiefergelenke.



### Schädelbasisbruch

Bei stumpfer Gewalteinwirkung auf den Schädel, etwa beim Sturz mit dem Motorrad, kommt es häufig zum **Schädelbasisbruch**. Werden dabei Gefäße zerrissen, sind Blutungen in Innen- oder Mittelohr oder die Nasenhöhlen möglich. Liquor (Flüssigkeit, die das Hirn umspült ▶ 8.11.2) kann beim Einriss der Hirnhäute nach außen fließen, z. B. durch die Nase. Schwere Schädelbasisbrüche führen oft zum Tode.

### 6.2.4 Schädelnähte

Der Schädel des Fetus und Neugeborenen besteht aus schollenartigen Knochenplatten, die über *desmale Ossifikation* aus Bindegewebe entstanden sind (▶ 5.1.4) und nicht aneinanderstoßen. Die Spalträume dazwischen, **Schädelnähte** (*Suturae*) genannt, sind bei der Geburt nur durch Bindegewebe verschlossen, d. h. die Knochenplatten lassen sich noch gegeneinander verschieben (▶ Abb. 5.5, ▶ Abb. 6.12). Dies erleichtert den Durchtritt durch den Geburtskanal und ermöglicht das weitere Hirnwachstum nach der Geburt.

- Die **Stirnnaht** (*Sutura frontalis*) trennt die beiden Stirnbeinhälften voneinander. Sie ist nach dem 6. Lebensjahr nicht mehr sichtbar
- Die **Kranznaht** (*Sutura coronalis*) grenzt das Stirnbein von den beiden Scheitelbeinen ab
- Die **Pfeilnaht** (*Sutura sagittalis*) liegt zwischen den beiden Scheitelbeinen, wie ein Mittelscheitel
- Die **Lambda-naht** (*Sutura lambdoidea*) ist die Grenze zwischen Scheitelbeinen und Hinterhauptbein

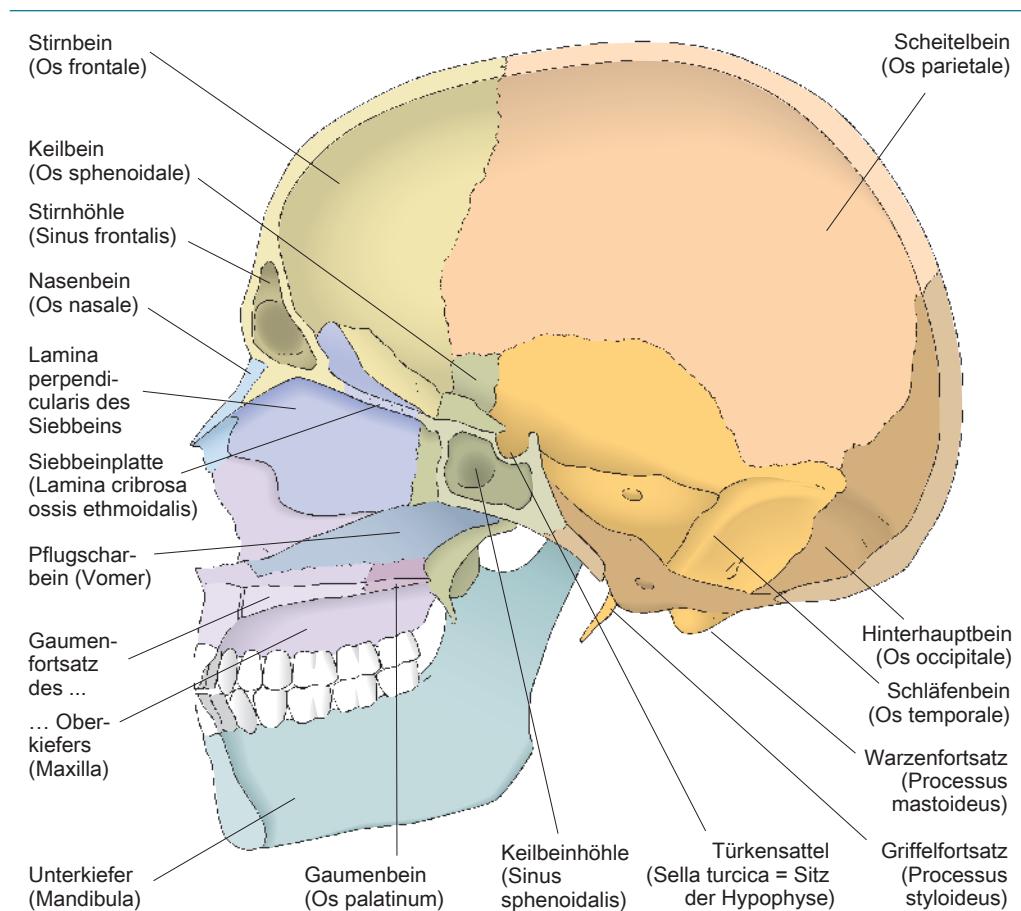


Abb. 6.10 Schädelschnitt seitlich.

- Die **Schuppennah** (*Sutura squamosa*) liegt zwischen Schläfen- und Scheitelbein.

### Fontanellen

Bei der Geburt klaffen dort, wo drei oder mehr Knochenplatten aneinanderstoßen, relativ weite Lücken. Diese weichen, bindegewebig überbrückten Stellen heißen **Fontanellen** (► Abb. 6.12). Durch ihre charakteristische Form kann der Geburtshelfer unter der Geburt die Einstellung des kindlichen Kopfes im mütterlichen Becken ertasten.

- Die rautenförmige **Stirnfontanelle** (*große Fontanelle, Fonticulus anterior*) befindet sich vorne zwischen Scheitel- und Stirnbeinen. Sie ist die größte Fontanelle.
- Die **Hinterhauptfontanelle** (*kleine Fontanelle, hintere Fontanelle, Fonticulus posterior*) liegt am Hinterkopf des kindlichen Schädels zwischen Hinterhauptschuppe und Scheitelbeinen. Sie ist dreieckig.
- Zu den Seitenfontanellen zählen die **vordere Seitenfontanelle** (*Fonticulus sphenoidalis*) beidseits zwischen Stirn-, Scheitel- und Keilbein sowie die **hintere Seitenfontanelle** (*Fonticulus mastoideus*) zwischen Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptbein.

Während sich Hinterhaupt- und Seitenfontanellen in der Regel schon im zweiten Lebensmonat

schließen, kann die Stirnfontanelle bis in das zweite Lebensjahr hinein offen bleiben.

### Beobachtung des Säuglings

Bei der Beobachtung des Säuglings gibt die Stirnfontanelle (große Fontanelle) Hinweise auf den Zustand des Wasserhaushalts: Hat der kleine Organismus zu wenig Flüssigkeit, z. B. durch Wasserverlust bei Fieber, Erbrechen oder Durchfall, so ist die Fontanelle eingefallen. Bei ausgeglichenem Wasserhaushalt liegt sie im Hautniveau, und der Pulsschlag ist bei aufgelegtem Finger zu spüren. Eine vorgewölbte, gespannte Fontanelle kann auf einen erhöhten Hirndruck hinweisen, z. B. bei gestörtem Liquorabfluss.

### 6.2.5 Gesichtsschädel

Die paarigen **Tränenbeine** (*Ossa lacrimalia, lat. lacrima = Träne*, ► Abb. 6.8, ► Abb. 6.9) sind fingerknagelgroße, dünne Knochen an den Innenseiten der Augenhöhlen. Sie sind die kleinsten Knochen des Gesichts.

Der **Oberkiefer** (*Maxilla*) bildet das Mittelstück des Gesichtsschädelns und ist mit allen übrigen Knochen verbunden. Er umschließt beidseits die **Kieferhöhlen** (*Sinus maxillares*), die mit der gleichseitigen Nasenhöhle in Verbindung stehen (► Abb. 16.3). Der **Zahnfortsatz** (*Processus al-*

*veolaris*) verstärkt den Unterrand des Oberkieferkörpers und nimmt in 16 **Zahnfächern** (*Alveoli dentales*) die obere Zahnröhre auf. Nach hinten oben ragt der **Jochfortsatz** (*Processus zygomaticus* ►) hervor. Er formt zusammen mit dem **Jochbein** (*Os zygomaticum*) das Wangenprofil. Im vorderen Teil des Oberkiefers befindet sich der **Gaumenfortsatz** (*Processus palatinus*), der zusammen mit dem **Gaumenbein** (*Os palatinum*) den **harten Gaumen** (*Palatum durum*, ► Abb. 6.13) bildet. Die beiden L-förmigen Gaumenbeine bilden den hinteren Teil des **harten Gaumens** (► Abb. 6.10, ► Abb. 6.11).

### Gesichtsspalten

Rechte und linke Seite des Oberkiefers und die sie umgebenden Weichteile wachsen während der Embryonalentwicklung zusammen. Gelingt dies nur unvollständig, entsteht eine ein- oder doppelseitige **Gesichtsspalte**. In leichten Fällen besteht nur eine Kerbe an der Oberlippe. Die schwerste Form ist die **Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte**, bei der Schlucken, Atmung, Hören und Sprachentwicklung des Kindes beeinträchtigt sind. Chirurgische Eingriffe im Säuglings- und Kindesalter, begleitet je nach Bedarf z. B. von Logopädie, führen heute meist zu guten kosmetischen und funktionellen Ergebnissen.

### Knöcherne Begrenzung der Nase

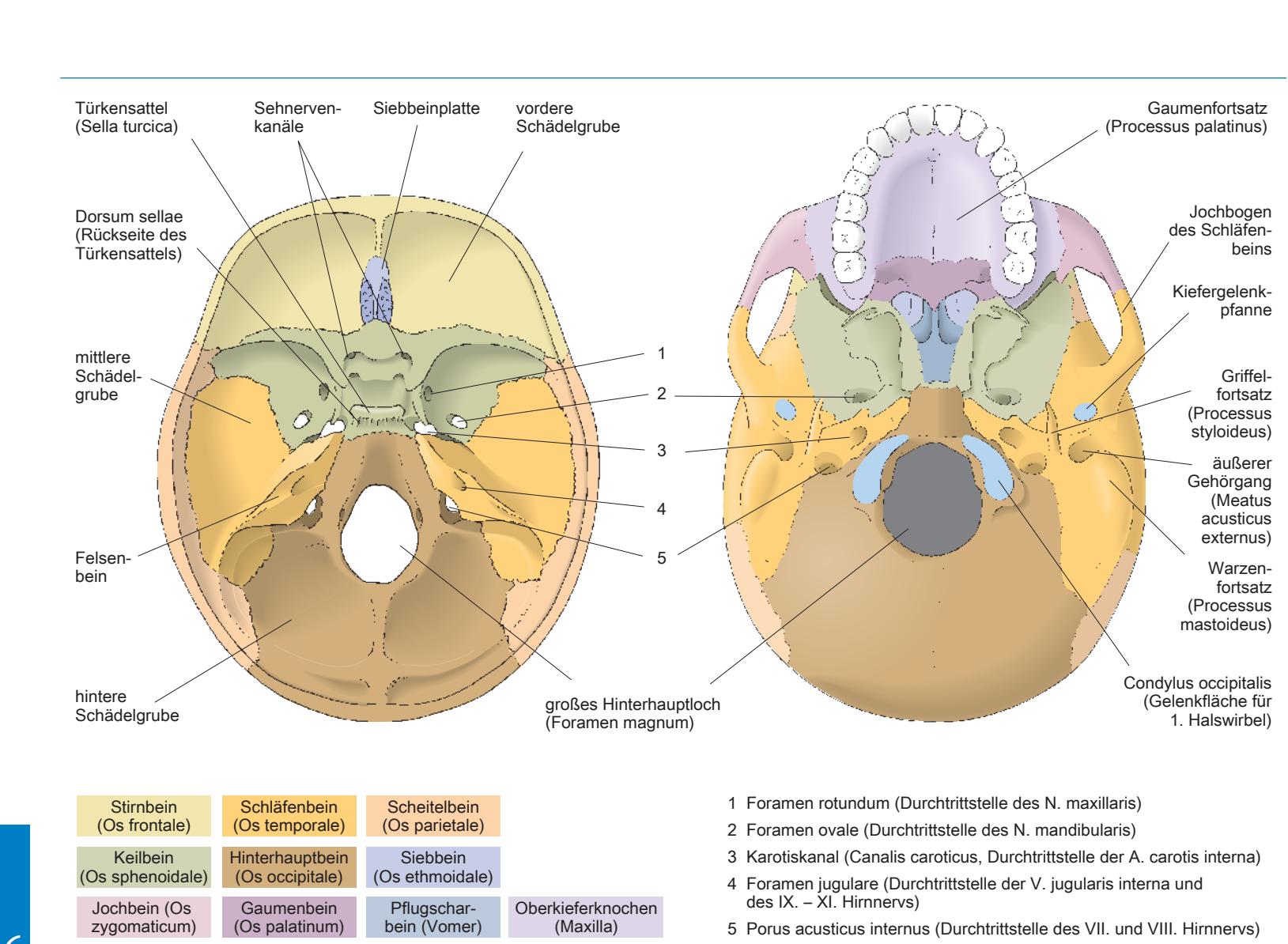
Das paarig angelegte **Nasenbein** (*Os nasale*) bildet den oberen Teil des Nasenrückens (► Abb. 6.8, ► Abb. 6.9, ► Abb. 6.10, ► Abb. 6.13). Der untere Anteil des Nasenrückens besteht aus Knorpel (**Nasenknorpel**, *Cartilago nasi*). Knorpel bildet auch den Hauptanteil der **Nasenscheidewand** (**Nasenseptum**), an der sich außerdem das Siebbein und das **Pflugscharbein** (*Vomer*) beteiligen (► Abb. 6.8, ► Abb. 6.10). Die knöcherne Nasenhöhle wird durch das Nasenseptum in eine rechte und eine linke Höhle geteilt.

Die **untere Nasenmuschel** (*Concha nasalis inferior*) ist ein rinnenförmiger Knochen und über einen Fortsatz (*Processus maxillaris*) mit der Kieferhöhle verbunden. Sie dient wie die mittlere und obere Nasenmuschel (► Abb. 6.8) der Oberflächenvergrößerung der Nasenschleimhaut.

Das **Pflugscharbein** (*Vomer*) ist ein rechteckiger, von vorne zur Keilbeinhöhle ziehender Knochen, der den unteren und hinteren Anteil des Nasenseptums bildet (► Abb. 6.10). Vorne und unten grenzt es an den **harten Gaumen**, oben an die **Lamina perpendicularis** (vertikale Platte) des Siebbeins, hinten an das Keilbein.

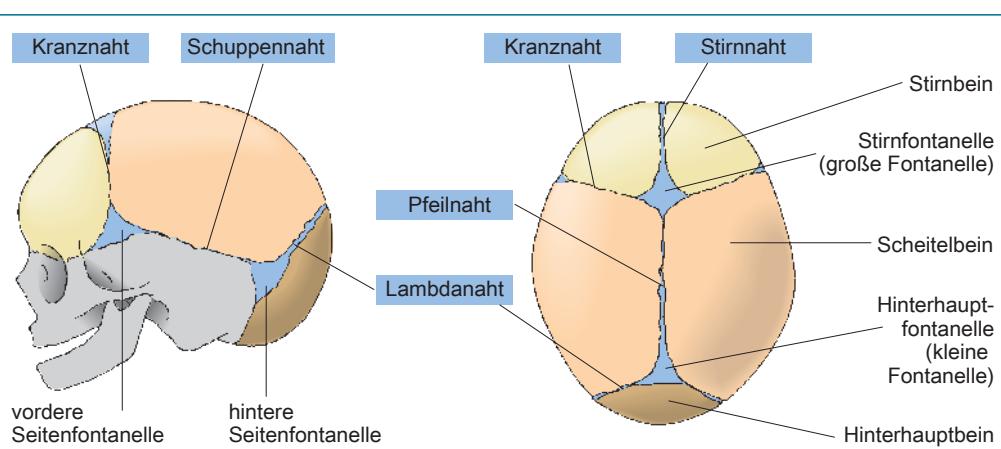
### Nasennebenhöhlen

Die jeweils paarigen **Nasennebenhöhlen** (*Sinus paranasales*, ► Abb. 6.13) befinden sich in den die Nasenhöhle umgebenden Knochen und sind von Schleimhaut ausgekleidet. Zu den Nasennebenhöhlen gehören:



## 6

Abb. 6.11 Schädelbasis, links Ansicht von oben (nach Entfernung der Kalotte und des Gehirns), rechts Ansicht von unten.

**Nasenseptumdeviation**

Häufig verläuft das Nasenseptum nicht gerade in der Nasenmittellinie (**Nasenseptumdeviation**). Ausgeprägte Abweichungen können die Nasenatmung erschweren oder durch Behinderung des Sekretabflusses zu Kopfschmerzen, Sekretstauung oder wiederholten Nasennebenhöhlenentzündungen führen.

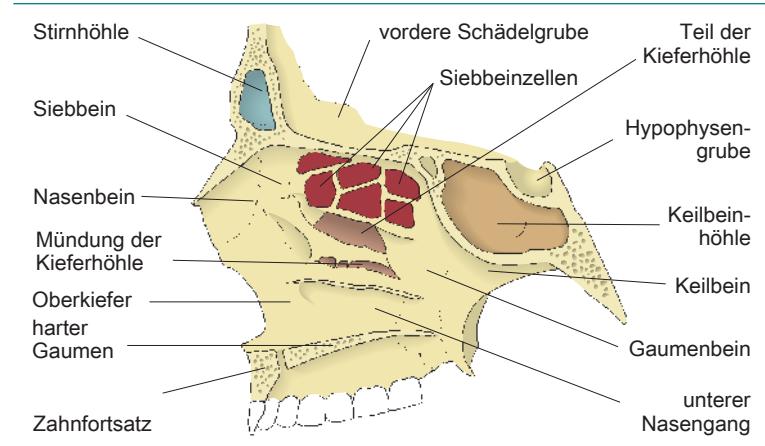
**Unterkiefer**

Der **Unterkiefer** (*Mandibula*, ► Abb. 6.8, ► Abb. 6.9, ► Abb. 6.14) ist der größte und der einzige frei bewegliche Knochen des Gesichtsschädels. Er besteht aus dem hufeisenförmig nach hinten gebogenen **Unterkieferkörper** (*Corpus mandibulae*) und zwei Seitenästen (*Rami mandibulae*), die vom (unterhalb des Ohrs leicht fühlbaren) **Unterkieferwinkel** (*Angulus mandibulae*) aus fast senkrecht nach oben steigen (► Abb. 6.14). Jeder Seitenast besitzt an seinem oberen Ende zwei Fortsätze: Auf dem weiter hinten gelegenen **Gelenkfortsatz** (*Processus condylaris*) liegt die

Abb. 6.12 Fontanelles und Schädelnähte.

- **Stirnhöhle** (*Sinus frontalis*)
- **Kieferhöhle** (*Sinus maxillaris*)
- **Siebbeinhöhle** (*Sinus ethmoidalis*), bestehend aus den **Siebbeinzellen** (*Cellulae ethmoidales*)
- **Keilbeinhöhle** (*Sinus sphenoidalis*).

Die Nasennebenhöhlen machen die Schädelknochen leichter und dienen als Resonanzraum für den Klang der Sprache. Die Sekrete aus den Nasennebenhöhlen fließen, außer manchmal im Fall einer *Nasennebenhöhlenentzündung*, in die Nasenhöhle ab (► 16.1.3).



**Abb. 6.13** Nasennebenhöhlen. Sagittalschnitt mit entfernten Nasenmuscheln (Frontalansicht) ▶ Abb. 16.3). Kaum zu sehen ist die Kieferhöhle.

Gelenkfläche, die mit der Kiefergelenkpfanne des Schläfenbeins und einer kleinen Knorpelscheibe das Kiefergelenk bildet. An dem weiter vorn gelegenen **Kronenfortsatz** (*Processus coronoideus*) setzt der Schläfenmuskel (M. temporalis ▶ Abb. 17.17) an.

Der **Zahnfortsatz** (*Pars alveolaris*) am Oberrand des Unterkieferkörpers nimmt die Zahnwurzeln des Unterkiefergebisses auf. Der untere, kräftigere Teil des Unterkieferkörpers besitzt zwei Löcher an seiner Vorderseite (*Foramina mentalia*), durch die der N. mentalis (*Unterkiefernerv*, aus dem 3. Ast des N. trigeminus ▶ 8.7.3) austritt.

## 6.2.6 Zungenbein

Das **Zungenbein** (*Os hyoideum*, gr. *hyoides* = Y-förmig) befindet sich im Hals zwischen Unterkiefer und Kehlkopf (*Larynx* ▶ Abb. 6.15, ▶ Abb. 16.1). Es ist der einzige Knochen des Körpersstamms, der nicht in direkter Nachbarschaft oder gelenkiger Verbindung mit einem anderen Knochen steht. Über viele Muskeln ist das Zungenbein mit dem Mundboden und dem Griffelfortsatz

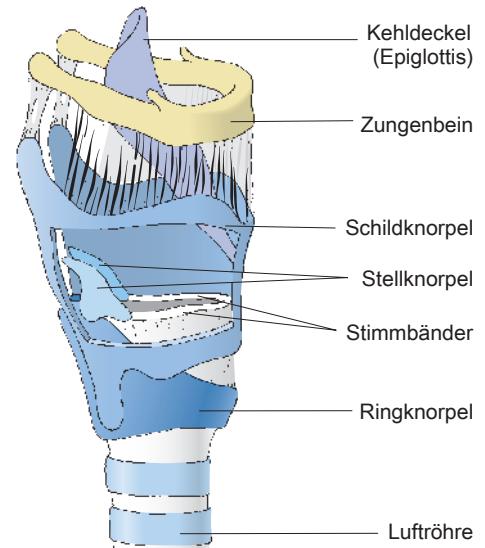
des Schläfenbeins, dem Kehlkopf, dem Brustbein und sogar mit dem Schulterblatt verbunden. Deshalb ist es hochbeweglich und unterstützt so wirkungsvoll den Kauakt und die Zungenbewegungen beim Sprechen.

Bei der Zungenbeinmuskulatur unterscheidet man eine *obere* und eine *untere Zungenbeinmuskelgruppe* (▶ Abb. 6.20). Zu den **oberen Zungenbeinmuskeln** zählen: **M. digastricus** (zweibäuchiger Muskel), **M. stylohyoideus** (Griffelfortsatz-Zungenbein-Muskel), **M. mylohyoideus** (Unterkiefer-Zungenbein-Muskel) und **M. geniohyoideus** (Kinn-Zungenbein-Muskel).

Die **unteren Zungenbeinmuskeln** (auch *Rectus-Gruppe* genannt) zählen zu den Halsmuskeln und werden dort erläutert (▶ 6.3.1).

## 6.2.7 Mimische Muskulatur

Die **mimische Muskulatur** (*Gesichtsmuskeln* ▶ Tab. 6.1, ▶ Abb. 6.16) ermöglicht uns Gefühlsregungen wie Staunen, Entsetzen, Freude oder Trauer auszudrücken. Die meisten mimischen Muskeln nehmen eine Sonderstellung unter den



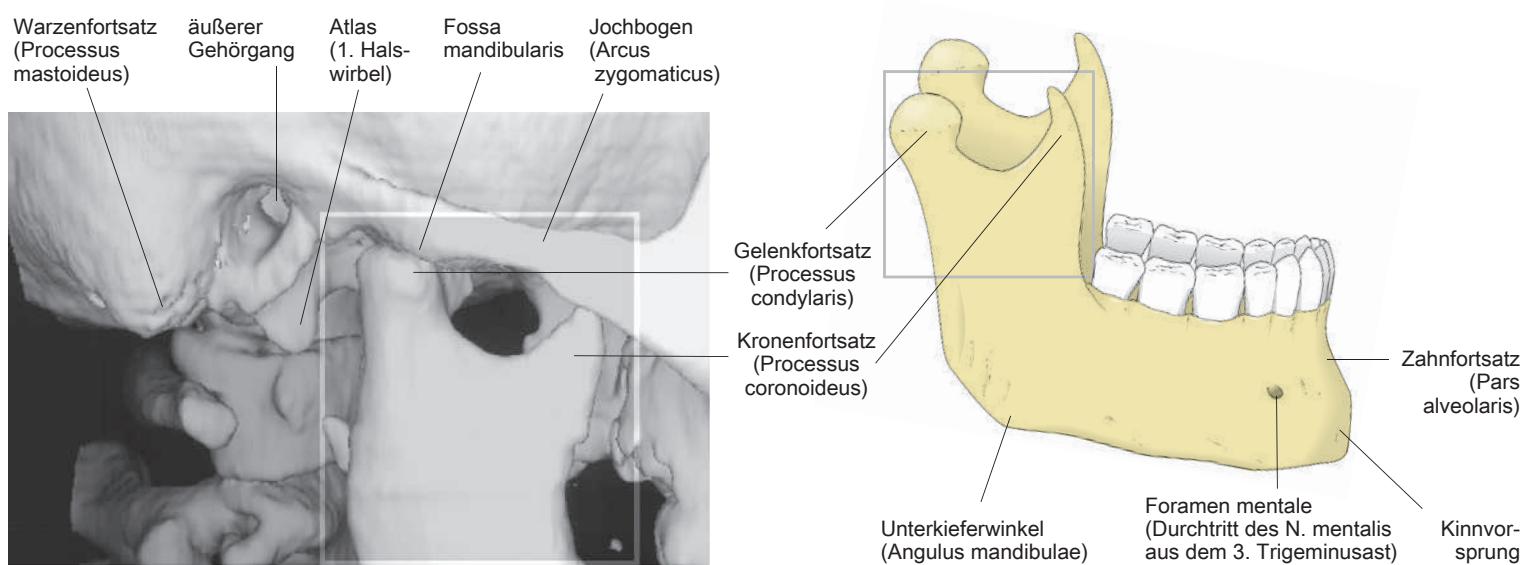
**Abb. 6.15** Zungenbein. Außerdem dargestellt ist der knorpelige Kehlkopf (zum Teil aufgeschnitten) mit dem Kehldeckel in Mittelstellung.

Skelettmuskeln ein, da sie nicht über Gelenke hinwegziehen, sondern – oft ohne Sehne – *direkt* an der Gesichtshaut ansetzen. Sie bewegen deshalb Gesichtshautpartien und lassen Falten, Runzeln und Grübchen entstehen, wodurch sie dem Gesicht seinen Reichtum an Ausdrucksmöglichkeiten verleihen (*Mimik*).

### Spiegel des Inneren

Die Beobachtung der Mimik gehört zur ganzheitlichen Krankenbeobachtung, da sie wichtige Informationen über Befinden und Stimmungslage eines Menschen gibt.

6



**Abb. 6.14** Links 3D-CT des Kiefergelenks, rechts Unterkiefer (Mandibula) seitlich mit Zahnröhre. [V543-002, L190]