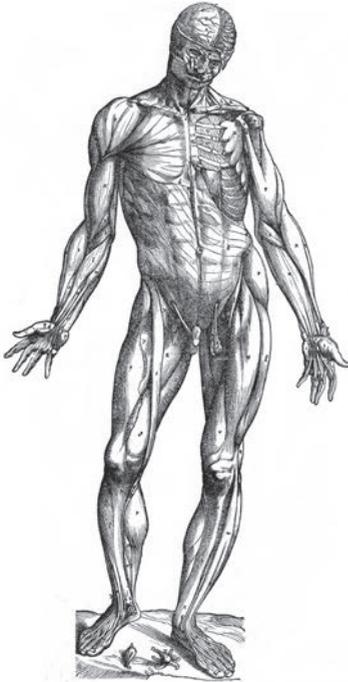


Einleitung

„Diese Skelette oder Muskelfiguren verblüffen, da sie sich wie lebendige Menschen verhalten.“

Roger Caillois, *Au cœur du fantastique*, Gallimard, Paris, 1965.



André Vésale (1514-1564) und Jan Steven Van Calcar (1499-1546), *L'Épitome*, 1543.



Bernhard Siegfried Albinus (1697-1770) und Jan Wandelaar (1690-1759), *Tabulae Sceleti et Musculorum Corporis Humani* (1747).

Das Écorché: ein Genre

Ab der Renaissance arbeiteten Künstler gemeinsam an der Erstellung anatomischer Werke, die für Kunstliebhaber und Mediziner bestimmt waren. Da Leonardo da Vinci (1452-1519) seine Abhandlung nicht vollendete, gilt die *Fabrica* von Andreas Vesalius (1514-1564) als Beginn einer langen Tradition, die bis heute andauert.

Durch die sorgfältige Darstellung werden die Écorchés (Muskelfiguren, „Enthäutete“), die zunächst einfache anatomische Studien waren, zu etwas Eigenständigem, einem eigenen Genre wie der Akt oder das Landschaftsbild. Auch dieses Genre hat eine Geschichte, seine Regeln und Konventionen, mit denen man spielen und sich ausdrücken kann.



Jacques Fabien Gautier d'Agoty (1716–1785), *Myologie complète en couleur et grandeur naturelle* (1746).
(Die Surrealisten nannten dieses Werk „Ange anatomique“ [Anatomischer Engel].)

Die Figuren mit ihren bloßgelegten Körpern, wahre Vermittler zwischen Leben und Tod, faszinieren. Diese Wirkung entging auch den Surrealisten nicht.

Die Morphologie

Für einen weniger mehr synthetischen und künstlerischen Ansatz bevorzugte Paul Richer bereits 1890 den Begriff „Morphologie“ anstelle von „Anatomie“.

Es werden aus der Anatomie also lediglich die formgebenden Elemente übernommen (bestimmte Muskelgruppen werden notfalls vereinfacht und zusammengelegt dargestellt), um die unter der Haut vorherrschenden anatomischen Elemente mit

den Konturen Ihrer Zeichnung in Einklang zu bringen. Die Dicke der Haut wird nicht mehr berücksichtigt, und je nach Körperregion sowie den morphologischen Eigenschaften Ihres Modells wird in die Konturen ein Knochen-, Muskel- oder Fettelement eingefügt.

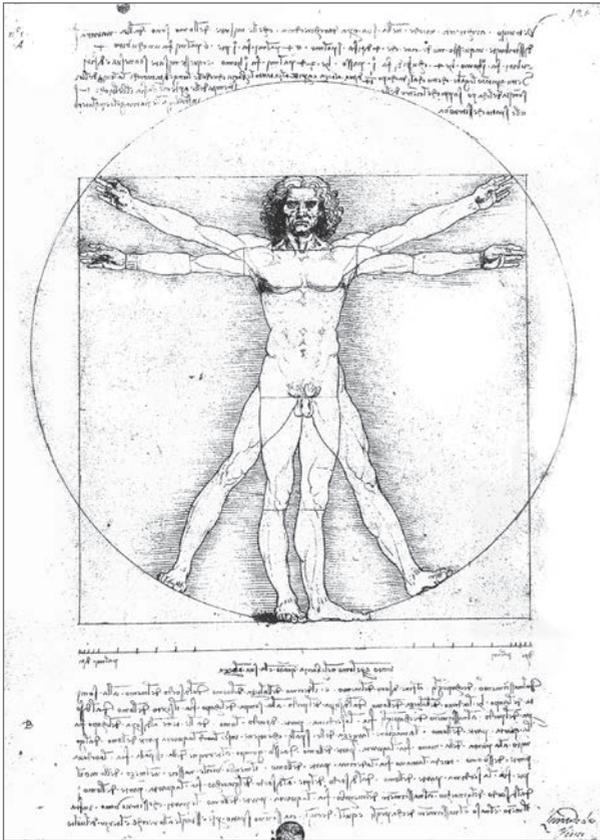
Dem Körperfett soll hier ebensolche Bedeutung beigemessen werden wie Knochen und Muskeln, denn im Gegensatz zu diesen wächst es direkt unter der Haut, und das ohne scharf umrissene Grenzen. Seine daher etwas willkürlichen Formen sollen dennoch etwas eingegrenzt werden, und zur Vereinfachung des Zeichnens finden Sie im Buch einige schematische Skizzen.



Das Prinzip der Écorchézeichnung

Die Anfertigung eines Écorché kann in mehreren Schritten erfolgen. Ich schlage vor, zunächst die Komposition Ihrer Zeichnung, die Gesamtsilhouette Ihres Modells festzulegen; hierzu genügen einfache, stilisierte oder geometrische Formen. Überprüfen Sie die Proportionen durch Abmessen und Vergleichen der einzelnen Körperpartien. Ohne Senkblei kontrollieren Sie die Achsen, indem Sie die Silhouette des Modells in Relation zu den architektonischen senkrechten Linien des Raumes und den Rändern Ihres Zeichenblatts betrachten.

Nun folgt die Arbeit am eigentlichen Écorché. Hier ist es interessant, auf Ihrem Entwurf grob alle knöchernen Elemente einzuzichnen, um harte und weiche Partien grafisch voneinander abzusetzen. Anschließend verbinden Sie diese Hilfslinien, beginnend mit den größten Partien wie dem Brustkorb (mit der Grundform eines Eies), dem Becken (ähnlich einer großen Streichholzschachtel) und dem Schädel. Die Ausrichtung dieser ersten Elemente ist entscheidend für die Darstellung der Dynamik einer Pose.



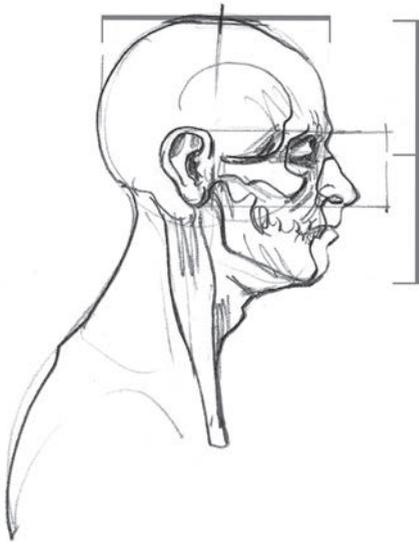
Leonardo da Vinci, Der vitruvianische Mensch ca. 1490.

Durch das Zeichnen der Gelenke und Muskelsätze (Insertionen) prägen Sie sich ein, in welchem Verhältnis die verschiedenen Muskelschichten zueinander stehen. Gleichzeitig begreifen Sie die Funktionsweise des menschlichen Körpers, lernen sich vorzustellen, wie die Formen sich bei Bewegungen verändern (durch Dehnen, Zusammenziehen, Lockerlassen der Muskeln, Beugen oder Verdrehen). Die Proportionen der Muskeln variieren von einem Menschen zum anderen, nicht nur hinsichtlich ihrer Kraft, also des Umfangs, sondern auch im Verhältnis von Muskel- zu Sehngewebe. Ein dicker Muskel ist leistungsfähiger. Sind seine Muskelfasern kurz,

kann er sich schneller zusammenziehen, sind sie dagegen länger, ist er dehnbarer.

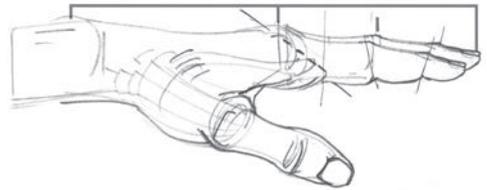
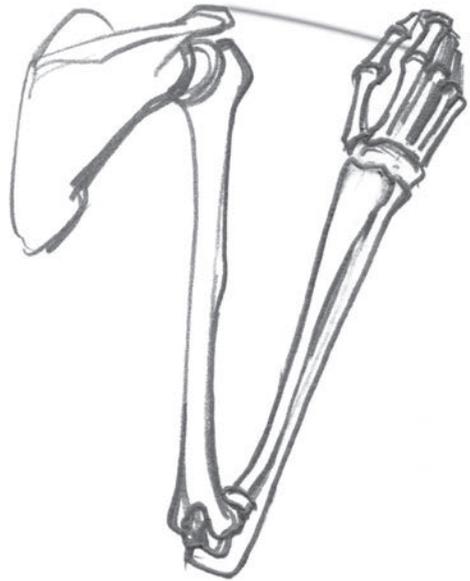
Proportionen des Körpers

Die folgenden Ausführungen orientieren sich an bekannten Proportionsregeln (Kanons), vor allem an jenen von Leonardo da Vinci und Paul Richer. Selbstverständlich sind auch diese Kanons bei jedem Ihrer Modelle zu hinterfragen. Sie sollen dazu dienen, den Körper auf einfache, einprägsame Maße zu reduzieren und durch Vergleiche die einzigartigen Merkmale eines jeden herauszustellen.



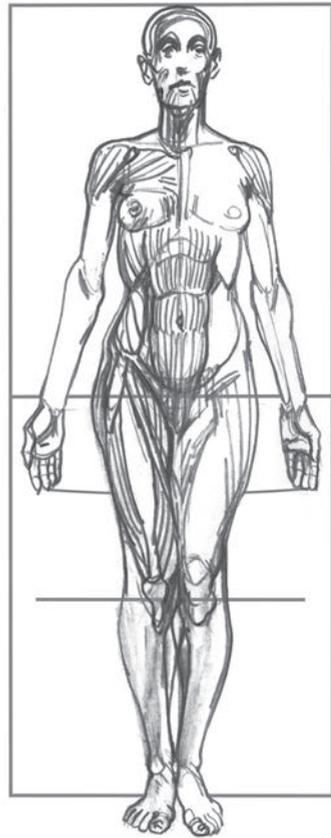
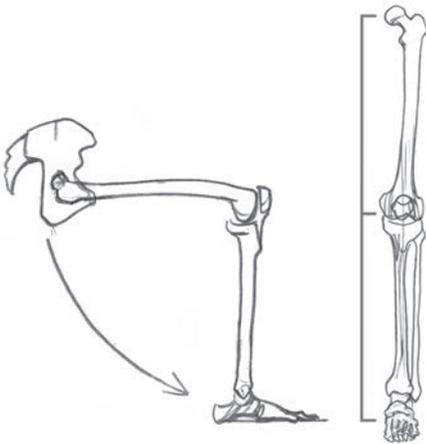
Kopf

Die Augen liegen in der Mitte der Kopfhöhe. Diese Proportion variiert mit der des Unterkiefers. Bei Frontalansicht liegen die Augen eine Augenbreite weit auseinander. Das Ohr befindet sich auf Höhe der Nase und liegt hinter dem Gelenk des Unterkiefers. Überprüfen Sie den Abstand zwischen Ohr und Nasenflügel – diesen zu kurz zu zeichnen ist einer der häufigsten Fehler.



Obere Extremität

Der Abstand zwischen Schulterdach (Schlüsselbein) und Ellbogen entspricht dem zwischen Ellbogen und dem Kopf der Mittelhandknochen (Faust geschlossen). Die Hand kann in zwei gleich lange Partien unterteilt werden: vom Handgelenk bis zum Kopf der Mittelhandknochen und von dort bis zur Spitze des Mittelfingers. An jedem Finger entspricht die Länge des ersten Gliedes der Gesamtlänge des zweiten und dritten Gliedes.



Untere Extremität

Das Kniegelenk markiert die Hälfte der Strecke vom Hüftgelenk bis zum Boden. Bei stark gebeugtem Knie liegt die Ferse genau an den Sitzbeinhöckern des Gesäßes.

Gesamtansicht

Der berühmte Kanon, den Leonardo da Vinci aufstellte, indem er einen Mann in stehender Position mit ausgebreiteten Armen in ein Quadrat einzeichnete (siehe S. 10), zeigt eine für das Zeichnen sehr nützliche Proportionsregel auf: Unsere Körpergröße entspricht unserer Spannweite (Abstand zwischen den Fingerspitzen bei waagrecht

ausgebreiteten Armen). Auf der Grundlage zahlreicher Maße und Durchschnittswerte verfeinert und erweitert Richer dieses Maßsystem: Bei Männern ist die Spannweite meist größer als die Körpergröße, bei Frauen ist es meist umgekehrt. Die Erklärung dafür liegt in der unterschiedlichen Schulterbreite der beiden Geschlechter. Bei stehender Position markiert das Schambein die Hälfte der Gesamthöhe, das Kniegelenk ein Viertel. Hängen die Arme herab, befinden sich die Fingerspitzen oft auf halber Höhe der Oberschenkel, die Ellbogen auf Taillenhöhe.

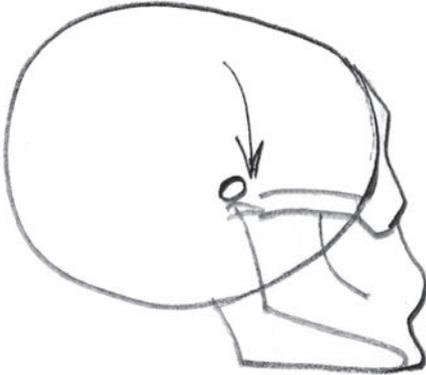


Im Lot

Mithilfe eines Senkbleis (Lot, ein einfacher, an einem Faden aufgehängter Gegenstand tut es auch) oder einer Senkrechten im Raum in der Nähe Ihres Modells (Zimmer-ecke, Türrahmen etc.) können Sie die Ausrichtung verschiedener Körperpunkte und die Ausgewogenheit der einzelnen Partien überprüfen. Durch Berücksichtigung der lotrechten Linien können das Körpergewicht, die Standsicherheit bzw. das Ungleichgewicht, die Dynamik einer Pose verdeutlicht werden. Am Beispiel der Profilansicht einer stehenden Position mit am Körper herabhängenden Armen: Eine senkrechte Linie verläuft über den Gehörgang

(Unterkiefergelenk), dann vor der Schulter, hinter dem Hüftgelenk, vor dem Kniegelenk und endet am höchsten Punkt des Fußgewölbes. Die Wirbelsäule setzt an dieser Linie am Schädelrand an und stützt den Schädel, leicht nach vorn geneigt, von unten ab. Sie bleibt bis zu den Lendenwirbeln hinter der Linie. Wo diese (in Standposition) am stärksten gekrümmt sind, liegt sie vor der Linie, um dann wieder hinter der Linie ins Steißbein überzugehen.

Eine Frontalansicht der unteren Extremität (ebenfalls in Standposition) vervollständigt diese Beschreibung: Hier ziehen wir eine senkrechte Linie vom Hüftgelenk (vom Kopf des Oberschenkelknochens) nach unten.



Sie verläuft durch die Mitte von Knie- und Sprunggelenk. Beachten Sie die Stellung des Oberschenkelknochens: Der Oberschenkelhals schiebt den Knochen nach außen, sodass er schräg nach unten verlaufen muss, um wieder auf die lotrechte Linie zu treffen.

Kopf und Hals

Knöcherne Referenzpunkte

Im Profil kann man einen Schädel zeichnen, indem man die eiförmige Schädelhöhle neben den Block des Gesichts platziert. Zu Letzterem gehören die Umriss der Augenhöhlen, die Wangenknochen und der Unterkiefer, auf einem Kreisbogen angeordnet, der bis zu den Ohren reicht.

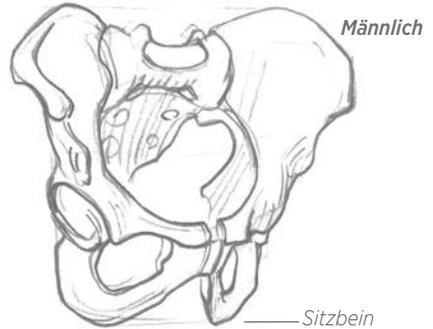
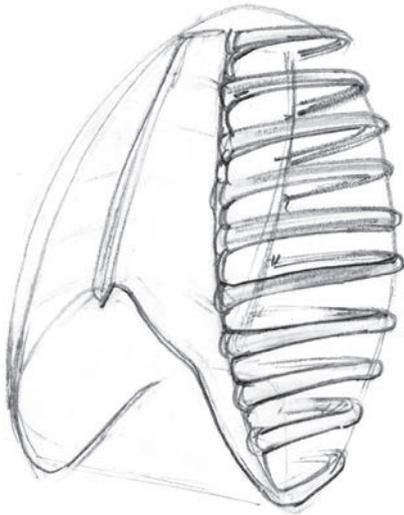
Der Gehörgang befindet sich auf halber Breite; hier treffen sich der Unterkiefer und der Jochbogen, der sich unter der Haut bis hin zum Wangenknochen abzeichnet. Die Augenhöhlen können Sie gemäß dem Proportionskanon in halber Höhe des Kopfes einzeichnen (Frontalansicht), müssen die Höhe jedoch an Ihrem Modell überprüfen. Der Adamsapfel, Teil des Schildknorpels (Cartilago thyroidea, Thy) sieht aus wie ein knöchernes Element unter der Haut. Dieser Schildknorpel, der mittels eines kleinen hufeisenförmigen Knochens (Zungenbein) am Unterkiefer aufgehängt ist, grenzt an die Luftröhre, die wiederum von der Achse des Brustbeins gestützt wird.



Weichgewebestrukturen

Zur Muskulatur des Kopfes gehören zwei Kaumuskel, welche dessen Form beeinflussen können, der Masseter (5) und der Temporalis (Schläfenmuskel, 4). Beide setzen am Unterkiefer an. Die Gesichtsmuskeln sind dagegen Hautmuskeln: Sie setzen an der Haut an und verschmelzen mit ihr. Da dem Écorché per definitionem „die Haut abgezogen“ wird, ist es schwierig, den Ansatzpunkt dieser Muskeln darzustellen. Sie liegen größtenteils strahlenförmig um den Mund. Ich halte es nicht für notwendig, ihre Ansatzpunkte zu kennen; es kommt hier lediglich auf ihre sternförmige Anordnung rings um den Mund und im fleischigen Teil der Lippen an.

Am Hals sollten sinnvollerweise zuerst die Kopfnicker (M. sternocleidomastoideus, 6) eingezeichnet werden, die sehr wirkungsvoll sind und Struktur verleihen. Diese ausdrucksvollen Muskeln stehen nur senkrecht, wenn man den Kopf wendet. Sie bilden die Verbindung zwischen Schädel und Brustkorb, zwei kraftvolle Linien rechts und links des Adamsapfels. Die Schilddrüse liegt unterhalb des Schildknorpels mit dem Adamsapfel und kann dieser Partie ein runderes, weiches Aussehen verleihen, insbesondere bei Frauen.



Rumpf

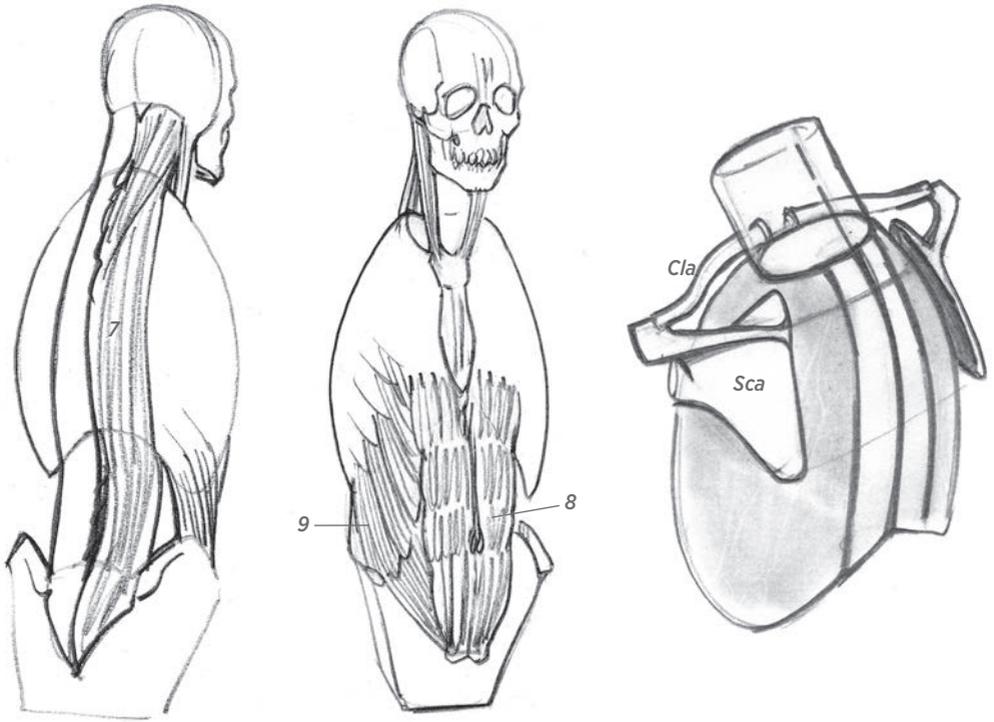
Knöcherner Referenzpunkte

Der Brustkorb (Thorax) ist oval geformt. Seine breiteste Stelle befindet sich oft an den Konturen einer Figur knapp über der Taille; unterhalb davon wird er schmaler und verläuft schräg nach innen oben. Der Abstand zwischen ihm und dem Becken ist also kleiner, als es scheint (im Schnitt drei Finger breit). In bestimmten Posen (Beugung, Seitneigung) kann der Brustkorb sich innerhalb des Beckens befinden.

Das Becken umschließt den Unterleib und verteilt das Gewicht der oberen Körperhälfte über den Beckengürtel (Beckenring) auf die Oberschenkelknochen. Das männliche und das weibliche Becken

unterscheiden sich im mehr oder weniger großen Umfang dieses Ringes (von dem das Kreuzbein etwa ein Drittel ausmacht) ebenso wie im Abstand zwischen den beiden Sitzbeinen (den untersten Vorsprüngen auf der Zeichnung oben).

In der absoluten Breite ist das männliche Becken breiter, in Relation zur Körpermasse hingegen das weibliche Becken. Die Schaukeln und Bogen ober- und unterhalb des Beckengürtels sind Ansatzflächen für die Rumpf- und Oberschenkelmuskulatur.



Weichgewebestrukturen

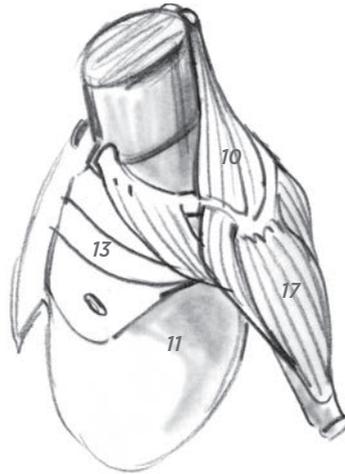
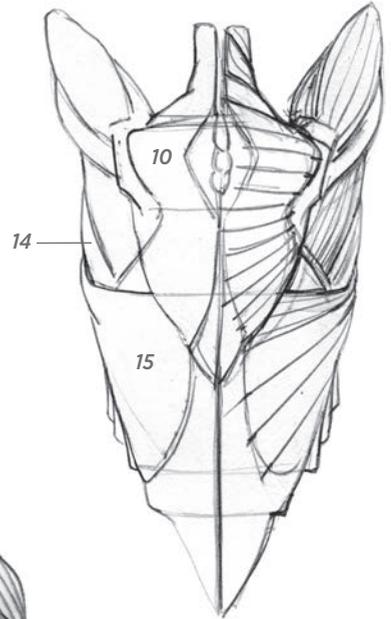
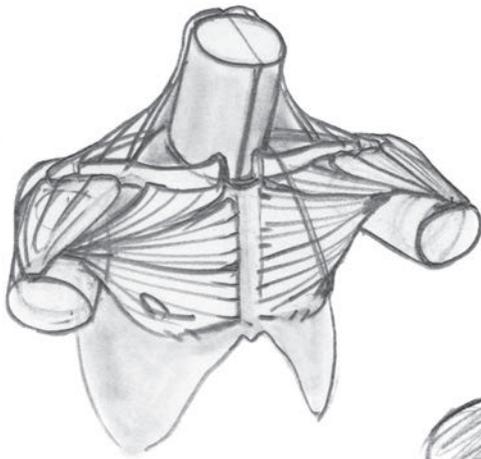
Die autochthonen Rückenmuskeln (Rückenstrecker, 7, die Gesamtheit der Rückenmuskeln entlang der Wirbelsäule, vom Kreuzbein bis zum Schädel) sind tiefe Muskeln, über denen oberflächlichere Muskeln liegen. Sie sind jedoch so dick und markant, dass sie unsere Aufmerksamkeit verdienen.

Mit der schrägen (9) und geraden (8) Bauchmuskulatur bilden sie einen Muskelgürtel, die eigentliche Rumpfmuskulatur. Die Muskeln an der obersten Rumpfpartie (Schulterbereich) sowie die damit verbundenen Knochen gehören funktionell betrachtet zu den oberen Extremitäten, die hier ansetzen.

Schulter und Oberarm

Knöcherner Referenzpunkte

Schulterblatt (Scapula, Sca) und Schlüsselbein (Clavicula, Cla) können als die ersten Knochen der oberen Extremität betrachtet werden. Funktionell betrachtet besteht ihre Aufgabe darin, bestimmte Armbewegungen zu ermöglichen. Jeder Positionswechsel des Armes bewirkt teils erhebliche Veränderungen in der Gestalt des Rumpfes. Wenn – rein theoretisch – das Schulterblatt fest mit dem Brustkorb verbunden wäre, könnten wir den Arm nicht über die Horizontale heben. Um den Arm vollständig anzuheben, muss das Schulterblatt sich neigen und nach oben gleiten können.



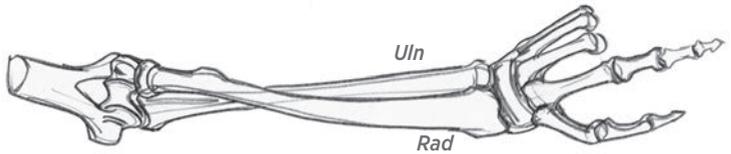
Ein Vergleich der Anatomie von Mensch und Tier (vergleichende Anatomie) zeigt uns, wie nützlich das Schlüsselbein ist, das vielen Säugetieren jedoch fehlt (das Fehlen ermöglicht dafür andere Fähigkeiten). Die Muskulatur unserer oberen Extremitäten ist mit dem Schultergürtel (Schulterblätter und Schlüsselbeine) verbunden und ermöglicht uns dadurch, die Arme in alle Richtungen anzuheben.

Weichgewebestrukturen

Die Armwurzeln sind mit dem großen Brustmuskel (13), dem großen Rundmuskel (14), dem großen (oder breiten) Rückenmuskel (15), dem Trapezmuskel (10) und dem

vorderen Sägezahnmuskel (11) verbunden. Die drei erstgenannten sind vor allem Arm-senker und bilden als solche die Begrenzung der Achselhöhle, während die beiden letztgenannten (verbunden durch den Deltamuskel, 17) das Schulterblatt kippen und nach oben bewegen und so das vollständige Heben des Armes ermöglichen.

Die weibliche Brust kann als eine Ansammlung von Fettgewebe betrachtet werden, in dessen Innerem das Brustdrüsengewebe liegt. Das Ganze befindet sich in einer Art Hautfalte und ist sozusagen am Schlüsselbein befestigt, sodass die Brust dessen Bewegungen folgt und dabei ihre Form verändert.



Obere Extremität

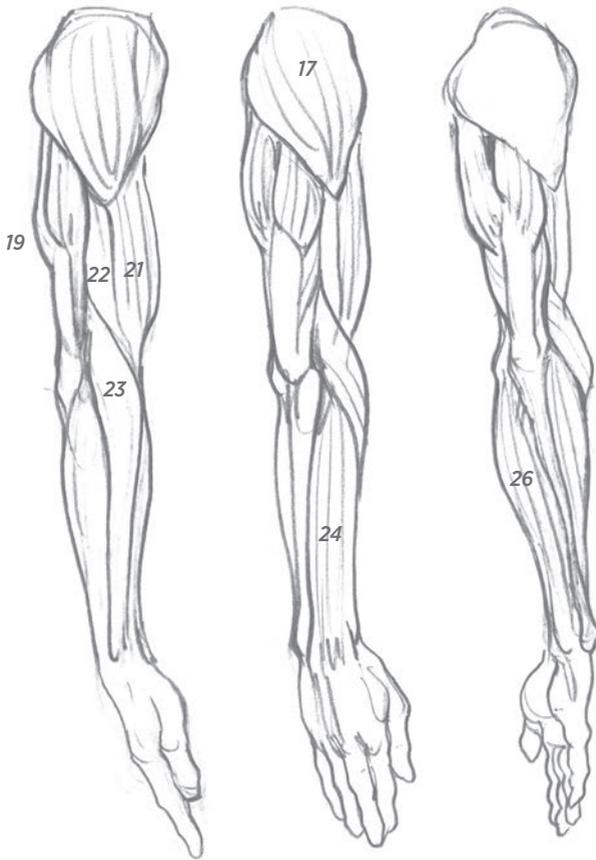
Knöcherne Referenzpunkte

Auch wenn der Deltamuskel ihn bedeckt, ist der Kopf des Oberarmknochens (Humerus, Hum) ein guter knöcherner Referenzpunkt. Er sitzt an der Verbindungsstelle zwischen Schlüsselbein und Schulterblatt und wölbt sich kugelförmig unter dem Muskel.

Am Ellbogen endet dieser Knochen in einem doppelten Gelenk: einem Kugel- und einem Scharniergelenk. Die Kugel bildet ein Gelenk mit der Speiche (Radius, Rad) und ermöglicht die Rotation der Hand. Das Gelenk zwischen Oberarm und Elle (Ulna, Uln) hat einen walzenförmigen Gelenkkopf; dieses Scharnier ermöglicht Beugung und

Streckung. Die dicht unter der Haut liegende Elle zeichnet sich am Écorché vom Ellbogen bis zu dem Vorsprung am Handgelenk ab, der auf der Seite des kleinen Fingers herausragt.

Die Form von Handrücken und Fingern wird hauptsächlich durch das Skelett bestimmt. Die kleinen Knochen des Handgelenks treten nur wenig hervor, bis auf zwei an der „Ferse“ der Hand. Am Kopf der Mittelhandknochen, die bei geschlossener Faust herausragen, findet man Kugelgelenke (Rotation), zwischen den einzelnen Fingergliedern hingegen Scharniergelenke. Beachten Sie: Der Daumen hat zwei Fingerglieder, die übrigen Finger drei.

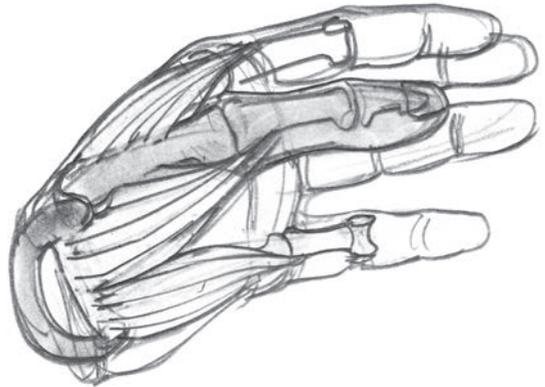


Weichgewebestrukturen

Der Deltamuskel (17) bedeckt das Schultergelenk und dient dem Heben des Armes. Er ist dreieckig geformt; seine Spitze, die in Richtung Arm weist, liegt oft unter einer Fettschicht verborgen, die bis zum Trizeps (19) reicht und auch diesen überdeckt.

Den drei Muskelbündeln des Trizeps (dreiköpfig mit einer gemeinsamen Sehne) stehen der Oberarmmuskel (Armbeuger, 22, in meinen Zeichnungen zwecks Vereinfachung nicht immer dargestellt), der Bizeps (21, zweiköpfig mit einer gemeinsamen Sehne) und der Oberarmspeichenmuskel (23) gegenüber. Der Trizeps ist der Strecker des Unterarms, die anderen sind Beuger.

Die vereinfachte Version des Unterarms umfasst drei Muskelgruppen: Außer dem bereits genannten Oberarmspeichenmuskel (am häufigsten mit dem langen speichenseitigen Handstrecker verwechselt) sind dies die Hand- und Fingerstrecker (einschließlich Daumen, 24) sowie die Hand- und Fingerbeuger (26). Die sogenannte „anatomische“ Haltung (bei Frontalansicht Hand geöffnet, Daumen nach außen) wurde in Anatomiebüchern oft gewählt, da man so die Knochen von Hand und Unterarm nebeneinander betrachten kann – Letztere kreuzen sich, wenn der Daumen nach innen gedreht wird. Zum Verständnis der Muskulatur eignet sich eine

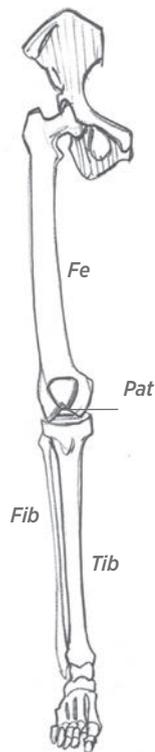


natürliche Handhaltung jedoch besser: Die Hand hängt locker herab, die Handfläche zeigt zum Oberschenkel. In dieser Position stehen die Strecker genau senkrecht über dem Handrücken, die Beuger – ausgehend vom inneren Ende des Oberarmknochens – senkrecht über der Handfläche. Bleibt noch der Oberarmspeichenmuskel, der zwischen den beiden genannten Gruppen liegt.

Die Hand kann man sich als Zange vorstellen; im Ruhezustand ist an ihren Formen schon das Greifpotenzial zu erkennen. Die Fähigkeit des Daumens zur Opposition (Gegendruck auf alle anderen Finger) verleiht der Hand fundamentale Bedeutung. Dies erkennt man auch an der sorgfältigen

Konstruktion von Handvolumen, Gelenkfalten und Fingernägeln. Für die Beweglichkeit des Daumens sowie die relative Beweglichkeit des kleinen Fingers werden an ihrer Basis Muskeln benötigt, durch welche die Handfläche fleischiger wird.

Auch das Fettgewebe spielt eine entscheidende Rolle. Es schützt die Knochenenden genauso wie die kleinen gepolsterten Ballen an einer Katzenpfote. Es befindet sich unter dem Kopf der Mittelhandknochen sowie unter jedem Fingerglied und lässt die Handfläche länger erscheinen als den Handrücken. Der am Handrücken ungeschützte Kopf der Mittelhandknochen wird an der Handfläche durch das Fettgewebe



gepolstert. Dieser Unterschied zwischen den beiden Seiten der Hand erklärt auch das Vorhandensein der Interdigitalfalten (Hautfalten zwischen den Fingern) sowie die Fächerform, die das Händefalten ermöglicht. Die Handlinien sind ganz prosaisch Beugefalten des Daumens (sog. „Lebenslinie“ und „Schicksalslinie“) und der Finger („Herzlinie“, „Kopflinie“).

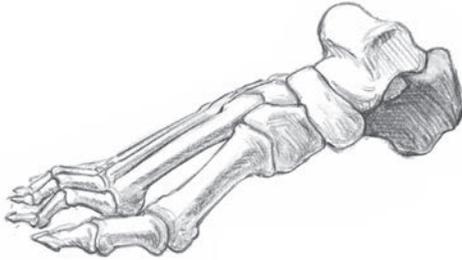
Untere Extremität

Knöcherne Referenzpunkte

Vom Becken, der Grenze zwischen Rumpf und unterer Extremität, sind unterhalb der Flanke die Beckenkämme und die vorderen Darmbeinstacheln sichtbar. Unterhalb des Schambeins, das von Fettgewebe und

meist der Schambehaarung kaschiert wird, zeichnen sich die Geschlechtsteile ab. Hinten wird das Kreuzbein (Sacrum, Sacr) von drei knöchernen Referenzpunkten unter der Haut begrenzt: oben den Ansätzen der Beckenschaukeln und unten dem Ansatz der Gesäßspalte.

Der Oberschenkelknochen (Femur, Fe) zeichnet sich, wenn er nicht von Fettgewebe verdeckt wird, in Höhe des Hüftgelenks unter der Haut ab. Er taucht am Knie erneut auf, hinter der Kniescheibe (Patella, Pat), einem kleinen, beweglichen Knochen, der in die Sehne des Quadrizeps eingebettet ist. Unter dem Knie erkennt man sehr gut das Schienbein (Tibia, Tib), das bis hinunter zum Innenknöchel dicht unter der



Haut liegt. Das Wadenbein (Fibula, Fib) ist nur an den beiden Enden am Knie und am Außenknöchel sichtbar.

Zum Verständnis des Fußes ist es wichtig, dessen knöcherne Struktur zu kennen. Der Fuß ist wie ein natürlicher Bogen angelegt. Als echter Stoßdämpfer hat er die Aufgabe, Stöße und das Körpergewicht abzufangen. Das Fußgewölbe ist entsprechend dieser Dynamik gebaut, nicht nur das bekannte Fußinnengewölbe, sondern auch das an der Oberseite sichtbare Quergewölbe (das Außengewölbe wird hier nicht berücksichtigt). Der Fuß ist also konvex, und diese Form gilt es – wenn es sich nicht um einen Plattfuß handelt – vom Knöchel bis zum Kopf der Mittelfußknochen darzustellen.

Dieses schematische Prinzip muss durch ein weiteres ergänzt werden: Das Skelett des Fußes ist spiralförmig aufgebaut. An der Innenkante wölbt sich der Fuß hoch zum Innenknöchel und neigt sich von dort allmählich zur Außenkante (Außenknöchel).

Man unterscheidet also generell eine dynamische Partie (Fußinnengewölbe, verbunden mit dem Großzehenspreizer und dem großen Zeh) und eine statische Partie (die drei letzten Mittelfußknochen mit den entsprechenden Zehen).

Weichteilgewebe

Die Darmbeinschaukel bietet eine große Ansatzfläche für den mittleren Gesäßmuskel (31). Der große Gesäßmuskel (32)

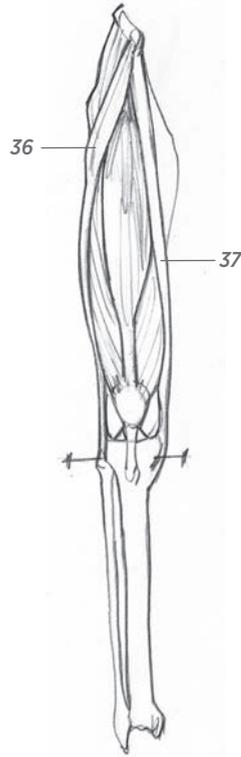
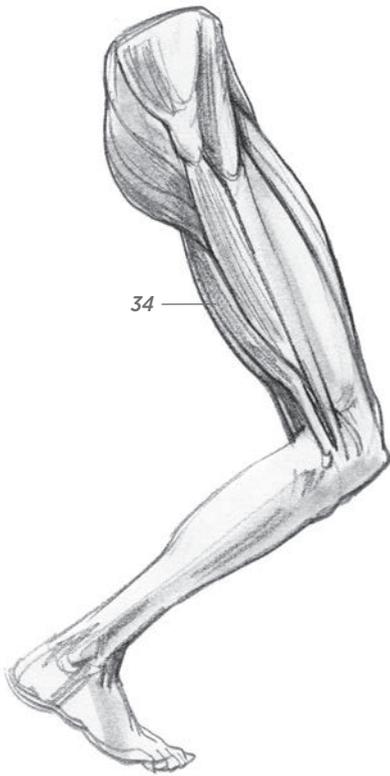


schließt sich daran an und reicht bis zum Kreuzbein. Von dieser Region gibt es zahlreiche Écorchévarianten. Ich betone am liebsten den Hauptteil dieses Muskels, der zwischen Quadrizeps (33) und hinterer Oberschenkelmuskulatur (34) direkt am oberen Drittel des Oberschenkelknochens ansetzt.

Der häufigste Fehler besteht darin, dass bei der Gesäßpartie Muskeln und Fettgewebe verwechselt werden. Für die Form des Gesäßes ist das Fettgewebe verantwortlich, und es ist schwierig, den Anteil des Muskelgewebes zu beurteilen. Man kann ihn abschätzen, indem man sich an anderen Körperpartien orientiert; mir erscheint

es jedoch interessanter, die Form des Fettgewebes vereinfacht zusammengefasst darzustellen. Da der große Gesäßmuskel auf direktestem Weg zwischen Kreuzbein und Oberschenkelknochen verläuft, hätten wir ohne das Fettgewebe gar keine Gesäßspalte, deren Länge exakt von der Dicke des Fettgewebes abhängt.

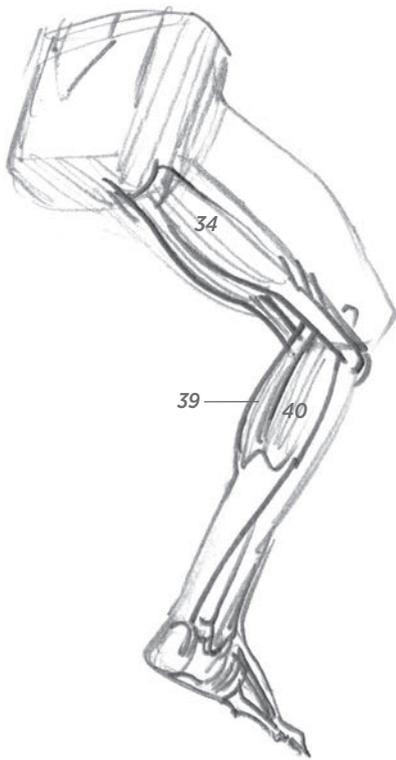
Der Quadrizeps besteht, wie sein Name schon sagt, aus vier Muskelsträngen bzw. -köpfen, die in einer gemeinsamen Sehne enden. Diese umschließt die Kniescheibe und setzt darunter am Schienbein an. Von diesen Muskelsträngen zeichnen wir nur die drei sichtbaren; der vierte ist ein tiefer Muskel, der sich nicht darstellen lässt. Während



die beiden seitlichen Muskelköpfe ihren Ursprung am Oberschenkelknochen haben, entspringt der mittlere Kopf am Darmbein und trifft am Schienbein auf die beiden anderen. Der Schenkelbindenspanner (36) ist ein Muskel mit besonderem Ansatz. Auch hier musste ich eine Auswahl treffen. Man muss sich vorstellen, dass der Quadrizeps wie alle Muskeln von einer Faserschicht umhüllt ist, die ihm Form und Festigkeit gibt. Diese Schicht (Faszien oder Aponeurose) reicht bis in die Tiefe, also bis zum Muskelansatz am Skelett, und weiter am Bein entlang bis zum Knie. Im Zustand der Kontraktion (Beugung des Oberschenkels) oder Anspannung (Gewichtsverlagerung auf ein Bein) dehnt

der Schenkelbindenspanner tendenziell die Faszie, sodass sie die Form eines langen Bandes annimmt, die sich an der Seite von Quadrizeps und Knie abzeichnen kann. Schenkelbindenspanner und Schneidermuskel (37) scheinen zusammenzuwirken; sie umschließen den Oberschenkel, wie um ihn von beiden Seiten zu verstärken, und treffen unterhalb des Kniegelenks wieder zusammen. Ihr Verlauf erinnert ein wenig an Zügel, die am Knie auf ein Gebissstück treffen.

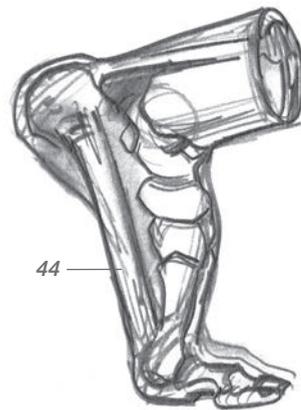
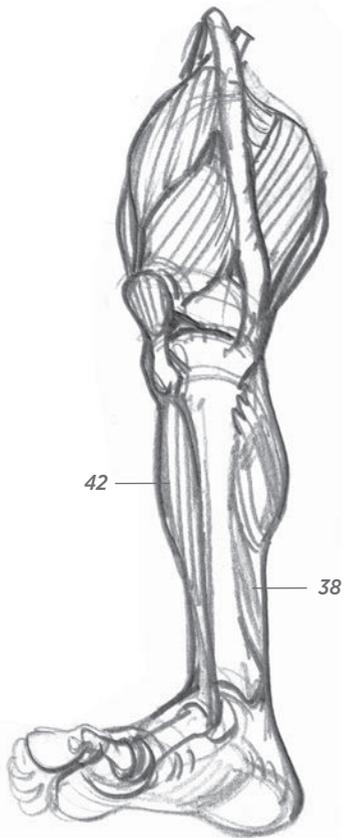
Ich zeige hier eine wiederum vereinfachte Variante der hinteren Oberschenkelmuskulatur. Wir reduzieren diese auf zwei lange Stränge, die vom Sitzbein (tiefster Punkt



des Beckens) nach unten verlaufen und sich hinter dem Knie teilen, um Platz für den zweiköpfigen Wadenmuskel (Zwillingswadenmuskel, 39 und 40) zu machen. Bei gebeugtem Bein endet die hintere Oberschenkelmuskulatur (34) in zwei schönen langen Sehnen zu beiden Seiten der Kniekehle.

Die vereinfachte Version der Adduktoren (35) berücksichtigt nur die stärksten Stränge und fasst sie unter demselben Begriff zusammen, zumal diese Muskeln meist unter einer dicken Fettschicht verborgen liegen, die vom Oberschenkelansatz nach unten hin immer dünner wird.

Auch auf der anderen Seite des Oberschenkels sitzt unterhalb des Hüftgelenks – vor allem bei Frauen – symmetrisch verteiltes Fettgewebe. Beim Vergleich der unteren und oberen Extremitäten fällt die Ähnlichkeit dieser Partie zu jener am Oberarm hinter der Spitze des Deltamuskels auf. Allgemein könnte man vereinfacht sagen, dass die Fettschicht vom Ansatz bis zum Ende der Extremitäten immer dünner wird. Zwillingswadenmuskel und Schollenmuskel (38) bilden einen Trizeps. Ihre gemeinsame Sehne ist die Achillessehne, die am Fersenbein (Calcaneus) sitzt, einem kräftigen Hebelarm. An der Vorderseite des Unterschenkels erinnern die Strecker (42) an die



des Unterarms: An der Außenseite entspringen jeweils zwei Muskelstränge und verlaufen nach unten bis zu ihrem Ansatz am Fuß- bzw. Handrücken.

Der Fuß ist wie ein Bogen geformt, dessen hölzerne Partie das Skelett wäre und der mit einem Muskelstrang bespannt wird, dem Großzehenspreizer (44).

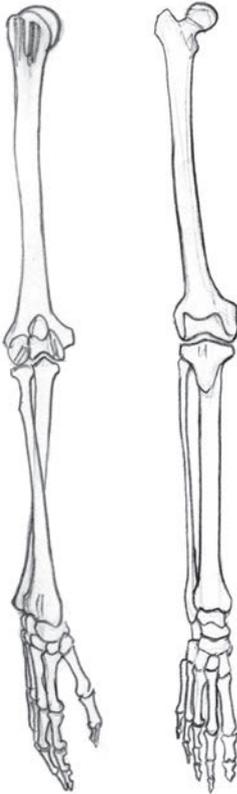
Diese Konstruktion des Fußes ist am Fußabdruck erkennbar. Allerdings kann dieser auch irreführend sein, da das Fußgewölbe von Fettgewebe maskiert werden kann. Dieses Fettgewebe ähnelt dem der Hand und dient natürlich als Stoßdämpfer, indem es ein Polster – eine regelrechte Dämmmatte – unter den Knochen bildet. Wie an

der Hand findet man auch hier die Hautfalten und die Fächerform zwischen den Zehen aus den gleichen Gründen.

Arme und Beine: Ähnlichkeiten

Im Folgenden wird das Skelett der oberen und unteren Extremitäten des Menschen verglichen. Bei bestimmten Unterarten der Tiere kann man den Vergleich bis zum Schultergürtel (Schulterblatt, Schlüsselbein) und Beckengürtel erweitern, doch im Rahmen dieses Buches ist das nicht erforderlich.

An den oberen wie den unteren Extremitäten besteht der erste Abschnitt aus einem einzigen Knochen, dem Oberarm- bzw.



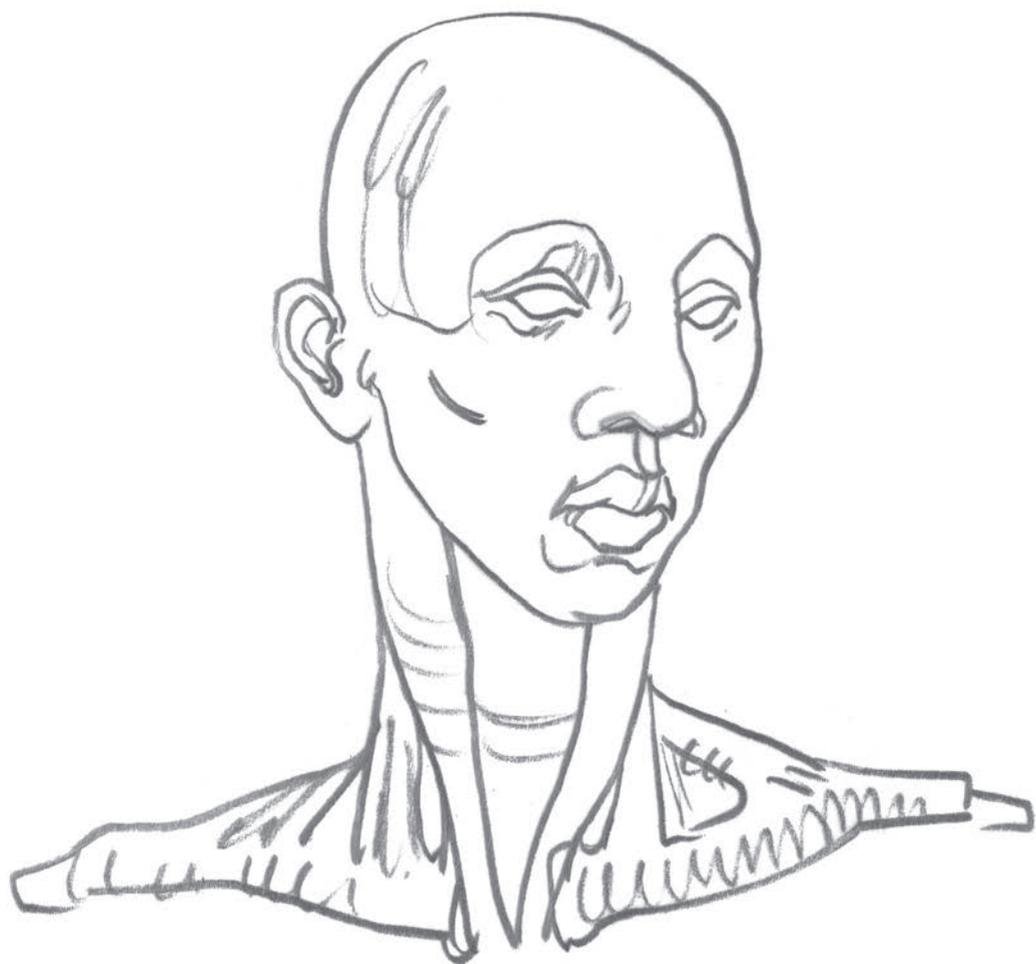
dem Oberschenkelknochen. Der zweite Abschnitt hat zwei Knochen: Elle und Speiche bzw. Schien- und Wadenbein. Es folgen die kleinen Knochen der Handwurzel, die etwa denen der Fußwurzel entsprechen, und schließlich fünf Finger bzw. Zehen, die an den Enden die gleiche Anzahl von Gliedern aufweisen, d. h. eines weniger an Daumen und Großzehen.

Es wurde bereits gezeigt, dass die Muskeln zur Bewegung von Hand und Fuß oberhalb von Handgelenk und Knöchel ansetzen und über den Knochenpaaren von Unterarm und Unterschenkel liegen. Anscheinend erfordert die Komplexität der Extremitäten, vor allem die Anzahl der Finger und Zehen (hier ist die vergleichende Anatomie

unterschiedlicher Säugetierarten sehr lehrreich), verbreiterte Ansatzbereiche (ebenso breit wie Hand bzw. Fuß) für die Muskeln. Diese werden durch die paarweise Anordnung der Knochen, Elle/Speiche und Schienbein/Wadenbein, ermöglicht.

Die einfachste Anordnung findet sich hierbei am Unterschenkel (Schienbein und Wadenbein bleiben immer parallel). Für den Unterarm scheint die Natur auf der Basis einer ganz ähnlichen Grundkonstruktion die Möglichkeit „ausgetüftelt“ zu haben, die beiden Knochen zu kreuzen oder parallel zu stellen, um den Bewegungsspielraum der Hand zu vergrößern (Pronation/Supination).

Tafeln/ Abbildungen



Kopf & Hals

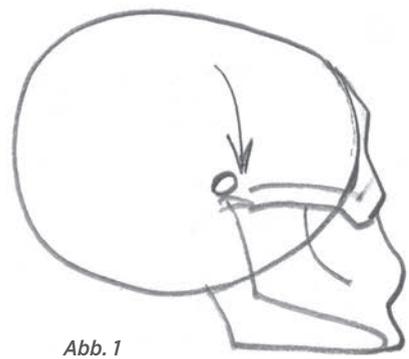
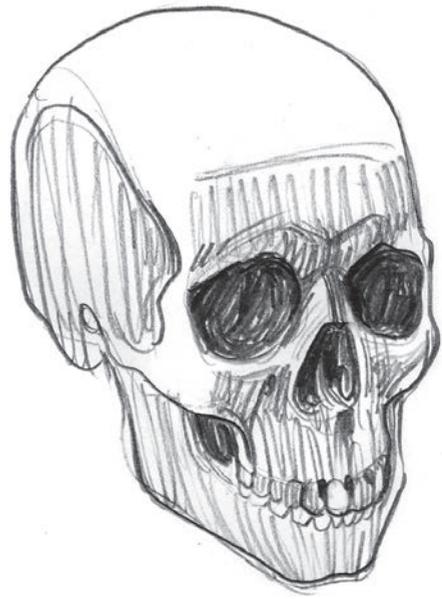
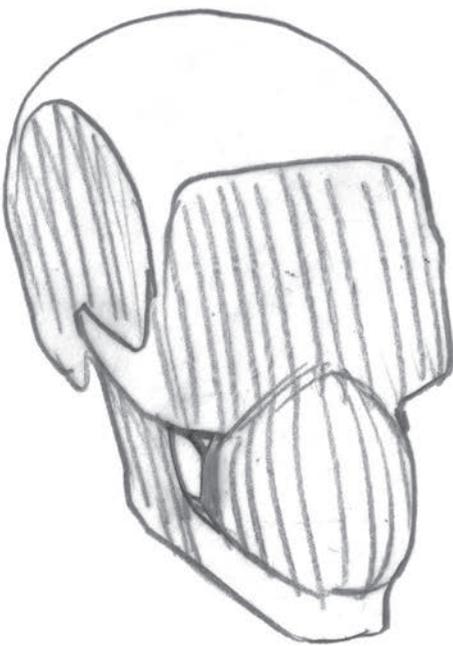
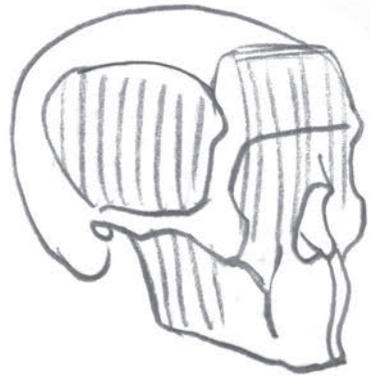


Abb. 1: Vor dem Gehörgang treffen Jochbogen und Unterkiefergelenk aufeinander.

Abb. 1

Abb. 2

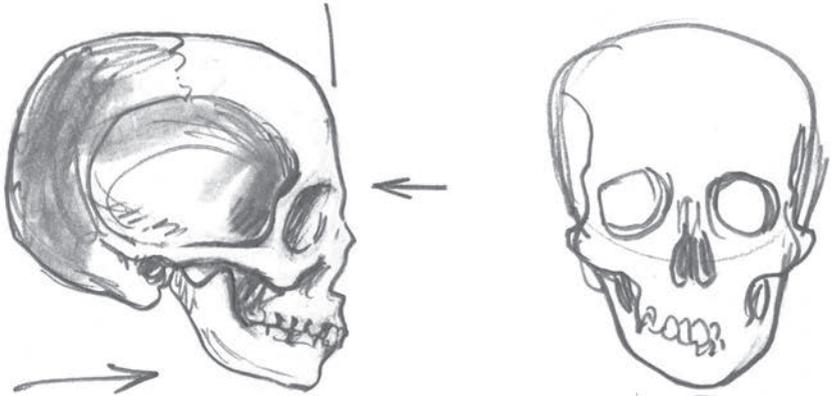
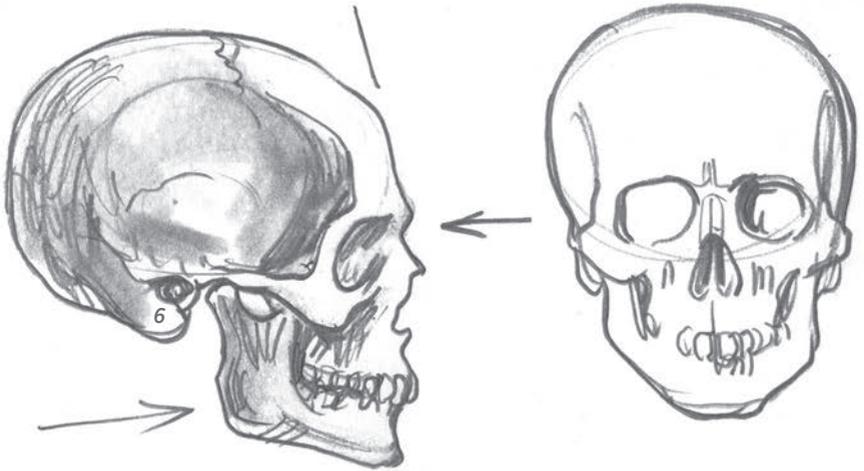


Abb. 3

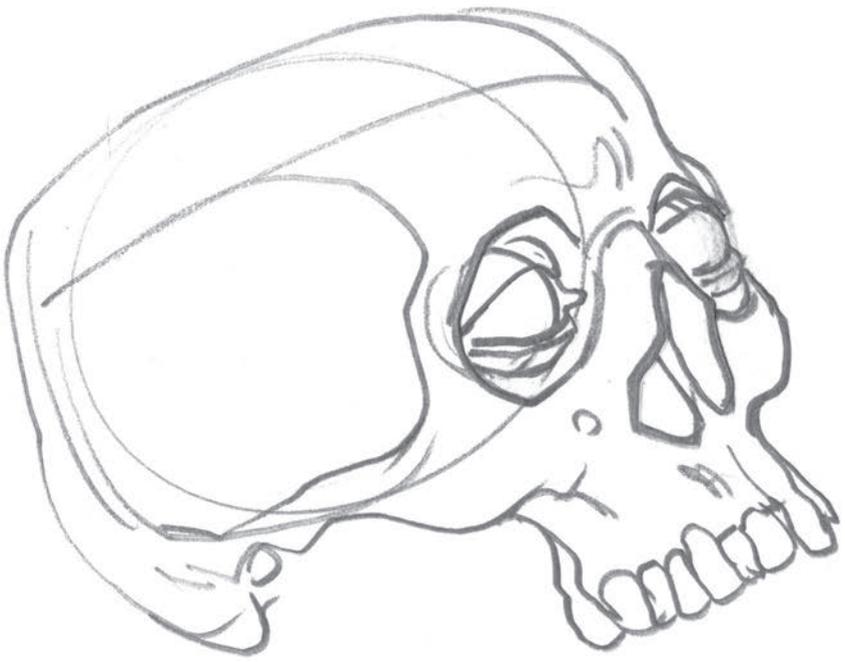


Geschlechtsmerkmale

Der weibliche Schädel (Abb. 2) hat ein senkrechter stehendes Stirnbein, ausgeprägtere Stirnbeinhöcker und größere Öffnungen (Augen- und Nasenhöhle).

Der männliche Schädel (Abb. 3) hat eine fliehendere Stirn mit markanteren Augenbrauenbogen sowie kräftigere Kiefer und Zähne. Er ist dicker und stärker und hat infolgedessen kleinere Öffnungen.

Der Kieferwinkel ist ausgeprägter, ebenso wie der Ansatzpunkt des Kopfnickers (6).



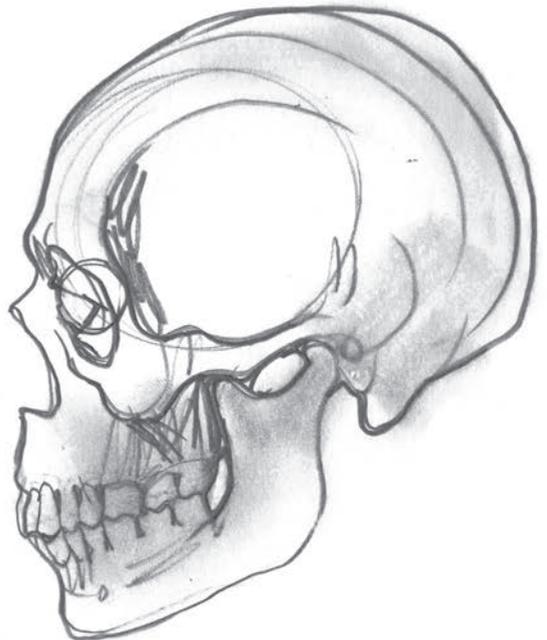
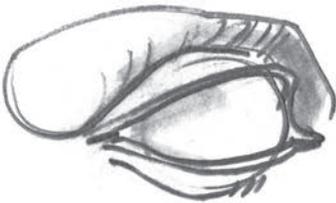
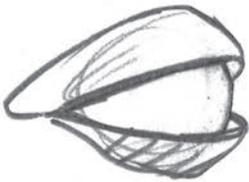
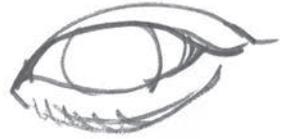
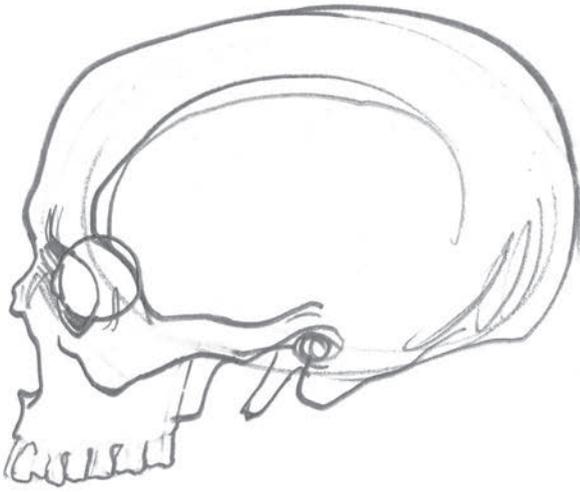


Abb. 1

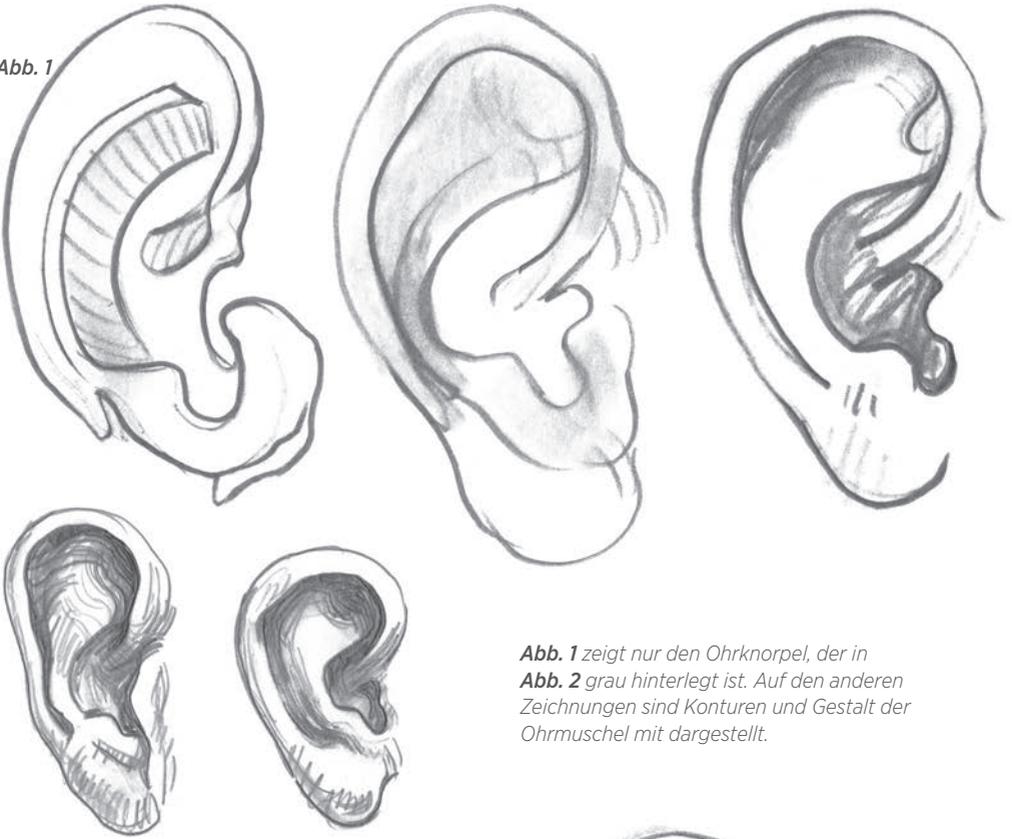


Abb. 1 zeigt nur den Ohrknorpel, der in Abb. 2 grau hinterlegt ist. Auf den anderen Zeichnungen sind Konturen und Gestalt der Ohrmuschel mit dargestellt.

Abb. 2

