

# I care - Anatomie kreativ lernen

1. Auflage 2017. Buch. 200 S. Hardcover

ISBN 978 3 13 241170 8

Format (B x L): 22 x 23 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Vorklinische Medizin: Grundlagenfächer > Anatomie](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

## Rumpfskelett

Denkt man sich vom Körper Kopf, Hals, Arme und Beine weg, bleibt der Rumpf übrig. Zum Rumpfskelett gehören also die Wirbelsäule mit Kreuz- und Steißbein, der Brustkorb und das Becken.

Die **Wirbelsäule** setzt sich aus 32 oder 33 Wirbeln zusammen. Dabei bilden die ersten 7 Wirbel die Halswirbelsäule. Es folgen die 12 Wirbel der Brust- und dann die 5 Wirbel die Lendenwirbelsäule. Diese 24 Wirbel werden auch als freie Wirbel bezeichnet, da sie nicht miteinander verwachsen sind. An die Lendenwirbelsäule schließt sich das **Kreuzbein** an, das die Wirbelsäule mit dem Becken verbindet. Es ist aus 5 Sakralwirbeln aufgebaut, die allerdings miteinander verschmolzen sind. Das **Steißbein** bildet den Abschluss der Wirbelsäule. Seine 3 oder 4 Wirbel sind ebenfalls miteinander verschmolzen.

Betrachtet man die Wirbelsäule von der Seite, fällt eine S-förmige Krümmung auf. Die beiden Krümmungen nach vorn werden als **Hals-** bzw. **Lendenlordose**, die beiden Krümmungen nach hinten als **Brust-** bzw. **Sakralkyphose** bezeichnet.

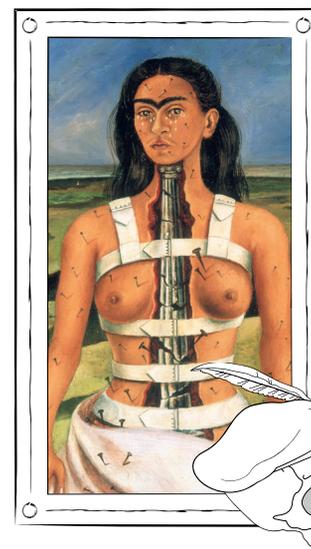
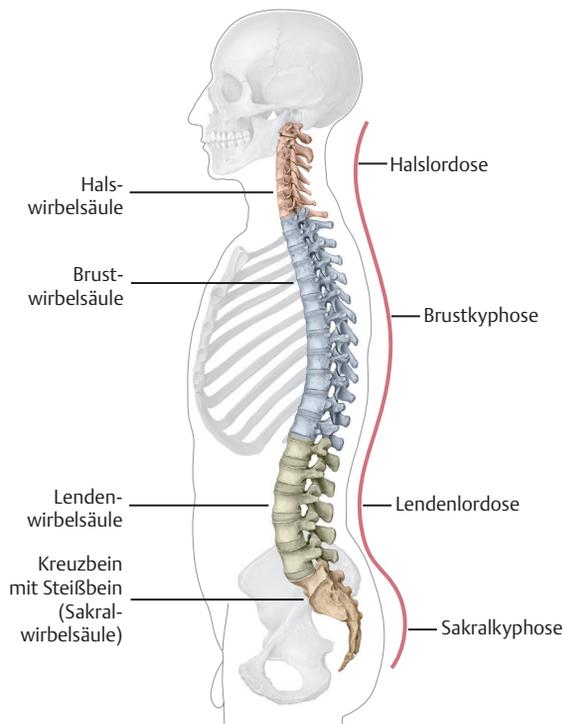
Die Knochen des **Brustkorbs** (Thorax) sind das Brustbein (Sternum), die 12 Rippenpaare (Costae) und die 12 Brustwirbel. Jedes Rippenpaar ist

gelenkig mit jeweils einem Brustwirbel verbunden. An das ventrale Ende der knöchernen Rippe schließt sich bei den oberen 10 Rippenpaaren der Rippenknorpel an. Er bildet die Verbindung mit dem Brustbein. Bei den unteren beiden Rippenpaaren fehlt der Rippenknorpel, sie enden frei. Das Brustbein ist über das Schlüsselbein mit dem Schulterblatt verbunden.

Das **Becken** (Pelvis) steht über das straffe Iliosakralgelenk mit dem Kreuzbein in Verbindung. Die Hüftgelenke bilden den Übergang zu den Beinen. Das Becken besteht aus einem linken und einem rechten **Hüftbein**. Die beiden Hüftbeine bilden zusammen mit dem Kreuzbein den sog. Beckenring. Jedes Hüftbein ist aus 3 Knochen aufgebaut: dem Darmbein mit der mächtigen Beckenschaufel, dem Sitzbein und dem Schambein. Zwischen dem Schambein der linken und der rechten Seite befindet sich die Schambeinfuge (Symphyse).

### Das gibt's zu tun

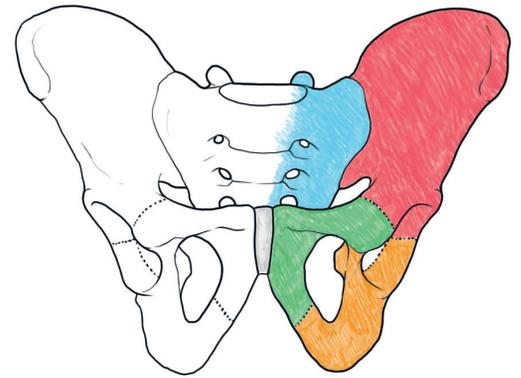
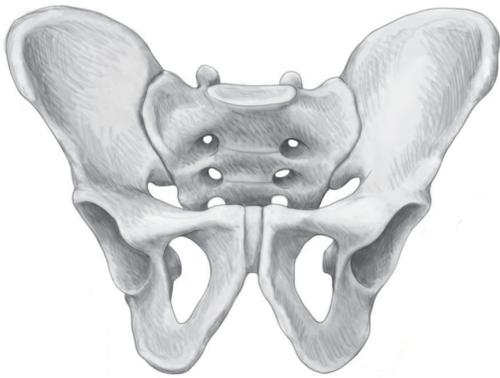
Schau dir am kleinen Bild oben rechts den Aufbau der Hüftbeine an. Wo liegen Darm-, Sitz- und Schambein? Färbe dann im großen Bild die einzelnen Knochen des linken Hüftbeins entsprechend ein – möglichst ohne noch einmal nachzuschauen! Den Kamm der Beckenschaufel und den Sitzbeinhöcker kann man übrigens tasten. Versuche das doch einmal! Und falls du vom Schraffieren noch nicht genug hast: Das rechte Hüftbein steht für dich bereit!



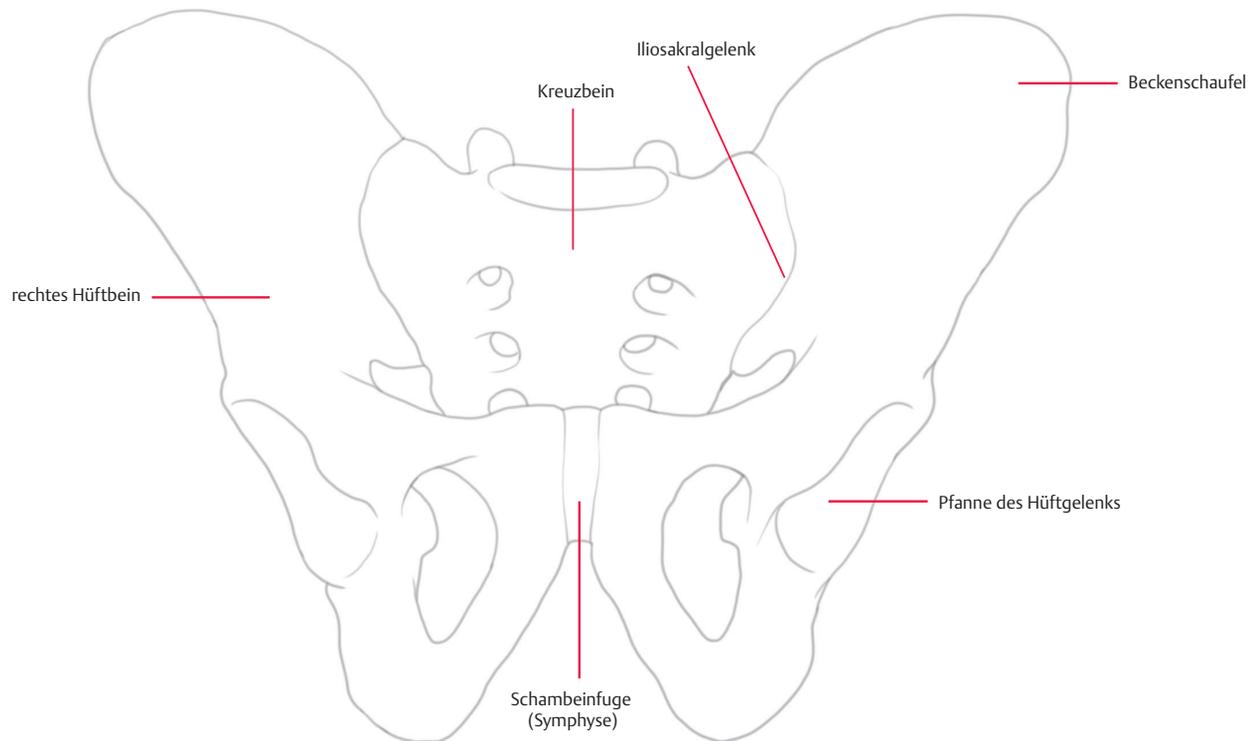
### Frida Kahlo

Ihre Krankengeschichte ist grausam: Mit sieben bekommt sie Kinderlähmung, ihr rechter Fuß verkümmert und sie ist auf ein Holzbein angewiesen. Kaum volljährig wird sie in einen Verkehrsunfall verwickelt: Sie bricht sich das bereits geschädigte Bein elf Mal, ebenso mehrere Rippen, das Schlüsselbein und die Wirbelsäule. Zu malen ist Therapie, hilft ihr durch die Zeit im Krankenhaus. Ihr Bild „Die gebrochene Säule“ zeigt sie nackt, gefangen im Gipskorsett mit all den Brüchen. Doch sie gibt sich nicht auf: „Ich bin nicht krank, ich bin zerbrochen. Aber so lange ich malen kann, bin ich froh, dass ich am Leben bin.“

© bpk / Schalkwijk / Art Resource, NY



- Kreuzbein
- Darmbein
- Sitzbein
- Schambein



## Blut und Blutzellen

Als Faustregel gilt: Das Blutvolumen macht 6–8% des Körpergewichts aus. Bei einem 70 kg schweren Mann zum Beispiel sind das ca. 4,5 l. Davon kann nahezu 1 Drittel verloren gehen, bevor die Situation ernsthaft problematisch wird. Bei dem 70-Kilo-Mann sind das immerhin rund 1,5 l Blut.

Der **pH-Wert** des Blutes liegt bei 7,4. Wird dieser Wert unterschritten (ist das Blut also saurer), spricht man von einer Azidose, im umgekehrten Fall von einer Alkalose.

Blut besteht zu etwa 55% aus Blutplasma und zu 45% aus Blutzellen. Hauptbestandteil des **Blutplasmas** ist Wasser, ca. 8% machen Proteine und ca. 2% Elektrolyte aus. Zu den Proteinen zählen das Albumin, die Globuline und die Gerinnungsfaktoren. Unter **Blutserum** versteht man Plasma ohne Gerinnungsfaktoren.

Der Anteil der **Blutzellen** am gesamten Blutvolumen wird als **Hämatokrit** (Hkt) bezeichnet. Je höher der Hämatokrit, desto höher ist auch die Viskosität des Blutes, d. h., desto zäher fließt es. Bei Männern liegt der Hämatokrit mit 44–45% meist höher als bei Frauen mit 41–43%.

Bei den Blutzellen unterscheidet man die roten Blutkörperchen (Erythrozyten), die weißen Blutkörperchen (Leukozyten) und die Blutplättchen (Thrombozyten).

Die **Erythrozyten** machen mit 4–5,5 Mio./ $\mu$ l Blut ca. 99% aller Blutzellen aus. Sie haben einen Durchmesser von ca. 7,5  $\mu$ m und besitzen weder einen Kern noch sonstige Zellorganellen. Die Erythrozyten transportieren den Sauerstoff von der Lunge ins Gewebe. Der Sauerstoff ist während des Transports an den roten Blutfarbstoff (**Hämoglobin**) gebunden.

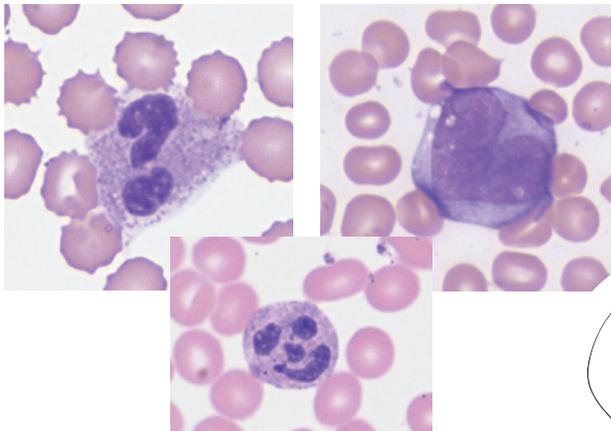
Ein Hämoglobinmolekül setzt sich aus 4 Globinen und 4 Hämgruppen zusammen. Jede **Hämgruppe** besteht aus einem Farbstoffmolekül und einem Eisenatom ( $Fe^{2+}$ ), an das der Sauerstoff bindet. Geschieht dies, ändert sich der Farbton des Hämoglobins: Sauerstoffreiches Blut hat eine hellere Färbung als sauerstoffarmes Blut.

Die **Sauerstoffsättigung** gibt an, welcher Prozentsatz der Bindungsstellen des Hämoglobins mit Sauerstoff besetzt ist. Sie liegt im arteriellen Blut bei ca. 98% und im venösen Blut bei ca. 75%. Hämoglobin kann auch Kohlendioxid binden, allerdings wesentlich schlechter. Deshalb wird der größte Teil des Kohlendioxids nicht in den Erythrozyten vom Gewebe zur Lunge transportiert, sondern in Form von Bikarbonat im Blut. Die Umwandlung wiederum findet in den Erythrozyten statt. Kurz vor der Abatmung in der Lunge wird das Bikarbonat wieder in Kohlendioxid zurückverwandelt.

Die **Thrombozyten** sind an der Blutstillung beteiligt. Sie sind kernlos und flach, besitzen aber ein ausgeprägtes Zytoskelett. Ihr Durchmesser beträgt 1–3  $\mu$ m, ihre Anzahl liegt bei 150 000–350 000/ $\mu$ l Blut.

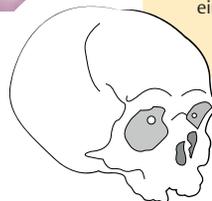
### Das gibt's zu tun

Ergänze die Prozentzahlen in der Abbildung! Welchen Anteil macht das Blutplasma aus, welchen die Blutzellen? Welchen Anteil an den Blutzellen haben die Erythrozyten, welchen die Leuko- und die Thrombozyten? Koloriere außerdem das Blutröhrchen (und wenn du möchtest natürlich auch den Rest)! Das Plasma ist meist gelblich, die Farbe der Erythrozyten dürfte kein Geheimnis für dich sein. Die Schicht aus Leukozyten und Thrombozyten wird übrigens „Buffy Coat“ genannt.

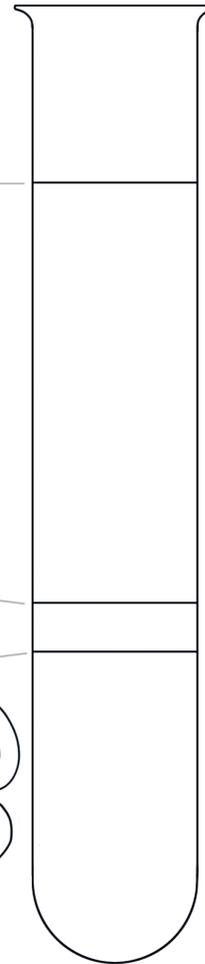
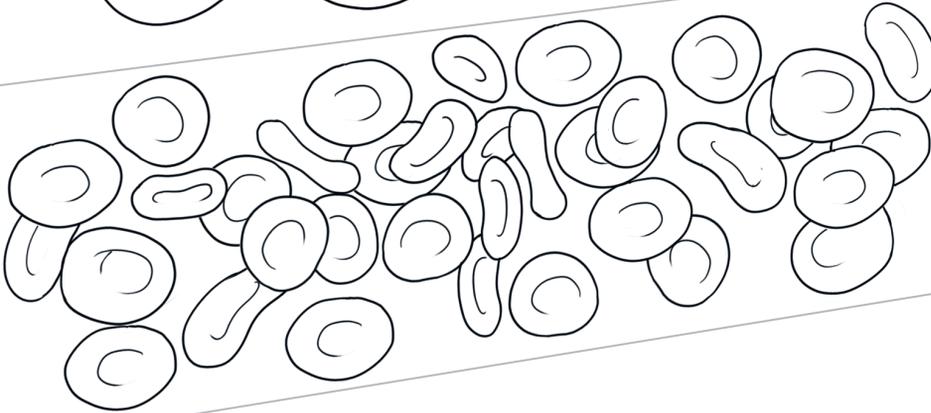
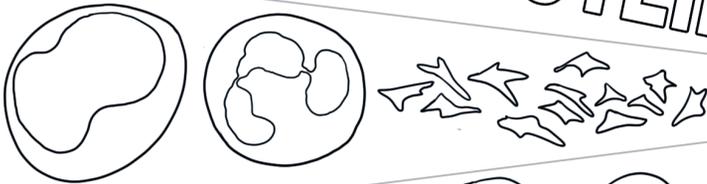


### Die Schönheit der Blutzellen

Der Schwerpunkt von Anja Windischs Arbeit im Klinikum Nürnberg liegt auf der Diagnostik von Leukämien und anderen hämatologischen Systemerkrankungen. Beim Erstellen von Differenzialblutbildern findet sie immer kleine Überraschungen. Nicht selten kommen ihr in der Vielzahl der Zellen lustig geformte Zellkerne unter, die sie Dank der Kamera am Mikroskop festhalten kann. Anja Windisch hat die schönsten Schnappschüsse gesammelt und in einer Ausstellung unter dem Titel „Die Schönheit der Blutzellen“ in den Laborgängen präsentiert. © Anja Windisch



ELEKTROLYTE  
**WASSER**  
PROTEINE



%

%

%

%

# Skelettmuskulatur

## Malkurs: Anatomisches Zeichnen

Wenn Anatomen Muskeln studieren, interessieren sie sich vor allem für Dinge wie Ursprung, Ansatz, Funktion und Innervation. Für Menschen, die andere künstlerisch abbilden, sind Muskeln vor allem deswegen interessant, weil sie die äußere Form des Körpers modellieren. Erst wenn man weiß, wie ein *Gluteus maximus*, ein *Deltamuskel* oder ein *Bizeps* genau proportioniert ist und wo die Sehnen verlaufen, kann man einen Körper ansprechend und realitätsnah gestalten. Deswegen kam auch ein Talent wie Michelangelo ums Anatomiepauken nicht herum.

### Genau betrachten! – Beispiel Hand

Wenn du einen Körper oder einen Körperteil zeichnen möchtest, solltest du die **Formen, Proportionen und Funktionen** deines Motivs genau analysieren, bevor du dich an die Darstellung wagst. Dabei hilft der Blick ins Anatomiebuch. Gleichzeitig kannst du aber auch „Anatomie am Lebenden“ betreiben. Wenn du z.B. eine Hand zeichnen willst, solltest du unbedingt auch deine eigene Hand ganz genau studieren: Dass du fünf Finger hast, ist dir sicher schon einmal aufgefallen, aber hast du dir die fünf auch einmal genau in Bezug auf Proportionen, Gliederung und Position zueinander angesehen?

Am auffälligsten ist, dass deine Finger nicht gleich lang sind, und auch die Knöchel deiner Finger liegen nicht alle auf gleicher Höhe. Und wenn du deine Handfläche flach auf den Tisch legst, wird sehr offensichtlich, dass der Daumen weiter unten ansetzt als deine anderen Finger und schräg ausgerichtet ist. Sicher fallen dir bei der Betrachtung noch andere anatomische Details auf, die eine menschliche Hand besonders auszeichnen ...

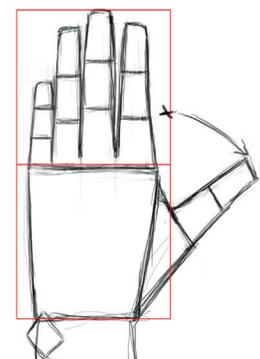
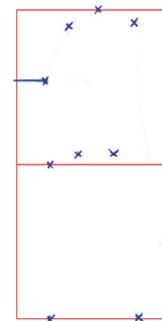
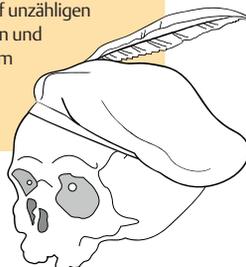
Wenn du einen Körperteil zeichnen möchtest und dich am Anfang unsicher fühlst, kannst du dir oft **mit Hilfslinien behelfen**. Möchtest du eine Hand zeichnen, legst du z.B. zwei gleichgroße Quadrate direkt übereinander. Das untere Quadrat beinhaltet später praktisch die komplette Handfläche, das obere die Finger. In deinem oberen Quadrat kannst du dir dann bogenförmig Orientierungspunkte für die vier Fingerspitzen und die Zwischenräume zwischen den Fingeransätzen einzeichnen:

- Da alle Finger unterschiedlich lang sind, orientierst du dich zunächst am Mittelfinger, denn er ist ziemlich genau eine Handfläche lang und sein Punkt liegt direkt auf der Oberkante deines oberen Quadrates.
- Links und rechts daneben folgen etwas weiter unten Zeige- und Ringfinger.
- Der kleine Finger endet etwa auf Mitte deines oberen Quadrates.
- Deine Markierungen für die Fingeransätze liegen natürlich mittig zwischen deinen einzelnen Fingerpunkten und auch sie sind nicht gleich hoch.



#### Die berühmtesten Hände

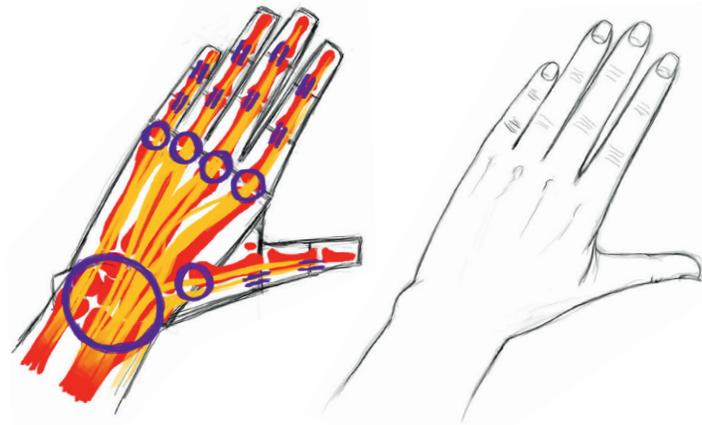
Sicher kennst du Albrecht Dürers „Betende Hände“. Das Bild war ursprünglich nur eine Studie zu den Händen eines Apostels, die Dürer später für ein Altar-Bild nutzte. Heute wird es auf unzähligen Kondolenz- und Kommunionkarten und Grabsteinen zitiert und als Synonym des Betens gehandelt.  
© mg photo/fotolia.com



Beginnst du nun mit der Zeichnung, solltest du zunächst versuchen, die Details auszusparen. Lege stattdessen deinen Fokus auf die groben Proportionen und vereinfache die einzelnen Elemente deiner Hand, z. B. als Ellipsen oder aber Rechtecke. Du kannst auch hervortretende Knochen in einfachen geometrischen Formen mit aufnehmen. Beachte außerdem:

- Die einzelnen Fingerglieder eines Fingers sind immer ca. gleich lang.
- Wenn du deinen Daumen von der Handfläche wegsteckst, dann bemerkst du, dass der Ansatz deines Daumens ca. auf der Hälfte der Höhe des unteren Quadrates liegt.
- Wenn du die Handfläche als Rechteck dargestellt hast, dann lässt sich der Ansatz deines ersten Daumengliedes mit einem Dreieck daran verorten.
- Dein Handgelenk beginnt auf Höhe der Unterkante des zweiten Quadrates.

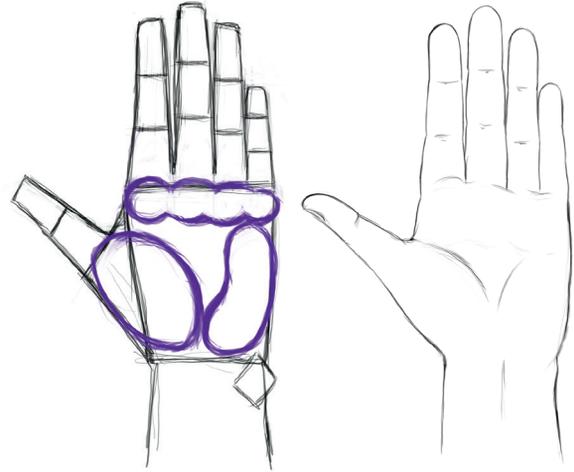
Deine Hand wirkt ohne all die kleinen Details wie Hautfalten, Nägel und auch Knöchel und Sehnen sehr flach. Hier spielt wieder dein anatomisches Verständnis eine große Rolle: Wenn du weißt, was sich unter der Haut abspielt, wo die Fingermuskeln sitzen, wo sich Knochenerhöhungen befinden und wo deine Sehnen verlaufen, kannst du diese Details in deine Darstellung aufnehmen.



Oft reichen einige **feine Linien, um deiner Zeichnung Leben einzuhauchen**. Und wenn du verstehst, wo sich welche Gelenktypen in deiner Hand finden, dann kannst du komplexere Handhaltungen durchdringen und mit etwas Übung auch zeichnen.



Die Innenseite deiner Hand zeigt natürlich keine Knöchel, hier finden sich andere wichtige Charakteristika. Deine Handfläche erinnert an eine Schale: Der Daumenmuskelwulst („Thenar“), die Muskeln an der Handkante („Hypothenar“) und die Fingerwurzeln sind leicht erhaben. Beim Zeichnen kannst du diesen Höhenunterschied mit sachten Linien andeuten.



Natürlich kannst und sollst du deine Studien nicht nur auf die Hände beschränken. Du kannst beim Zeichnen jedes Körperteils davon profitieren, dir die unter der Haut liegenden Gewebsstrukturen und das Skelett in einem Anatomieatlas oder per Bildersuche anzuschauen. Versuche auch immer, Gelenkstellen und -typen zu identifizieren und markiere sie dir ruhig in deiner Zeichnung, um einfacher anatomisch korrekte Posen abbilden zu können.

Am Beispiel siehst du, dass die Ausprägung der Muskeln des Oberarmes dessen äußere Form und Wölbungen ganz direkt beeinflussen und dass die Positionierung des Armes natürlich von den Gelenken eingeschränkt und mitbestimmt wird.

Wenn du Lust hast, nimm dir doch einmal eine anatomische Zeichnung der Beinmuskulatur vor und versuche, die Darstellung eines Beines vom Knochen her aufzubauen. Verstehe die Muskelpakete als einzelne Flächen mit unterschiedlicher Wölbung, über die sich zum Schluss die Haut spannt.

