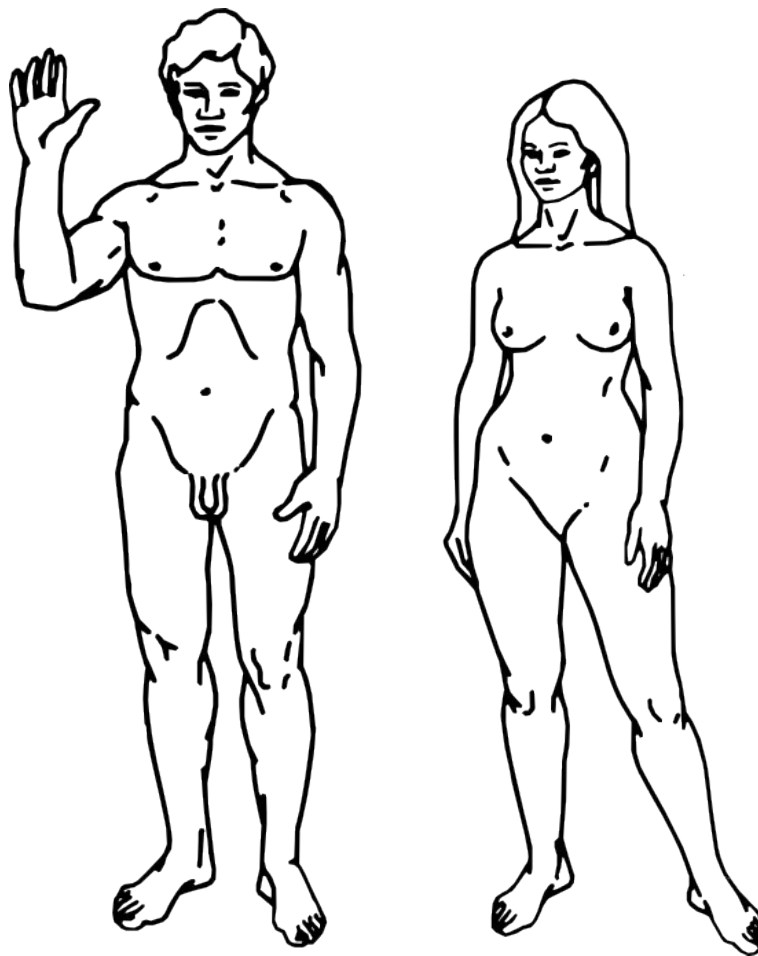


Kapitel 02.10: Das menschliche Skelett und seine Muskeln



Quelle Bild: Public domain by Wikipedia & Nasa - Designed by Carl Sagan and Frank Drake
Quelle: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:PPplaquecloseup.svg>

Inhalt

Kapitel 02.10: Das menschliche Skelett und seine Muskeln.....	1
Inhalt.....	2
Der Mensch hat ein Skelett aus nur ca. 200 Knochen.....	3
Vergleiche die Form und Funktion von Rumpfskelett und Extremitätenskelett.....	4
Wie heißen die anderen Knochen des Skeletts?.....	5
1. Gliederung des Skelettes - Der Schädel.....	5
2. Gliederung des Skelettes - das Rumpfskelett.....	5
3. Gliederung des Skelettes - Die Gliedmaßen.....	5
Aufgaben des Skelettes.....	6
Die Knochen des Arms.....	7
Die Hüfte und das Hüftgelenk.....	8
Knochen.....	8
Schädel.....	9
Übung: Beschrifte so viele Knochen wie möglich.....	10
Lösung: Beschriftung des Skelettes.....	11
Beschriftung des Skelettes auf Latein.....	12
Die Hand des Menschen besteht aus 27 Knochen.....	13
Die Blutgefäße der Hand.....	14
Schäden am Bewegungsapparat.....	15
I. Schäden an der Wirbelsäule.....	15
II. Tipps zur richtigen Haltung und zur Vorbeugung von Rückenschäden.....	15
Ist jedes Skelett gleich?.....	16
Die Wirbelsäule - Die Achse unseres Skelettes.....	18
Welche Aufgaben hat die Wirbelsäule?.....	19
Welche Aufgaben haben die Bandscheiben?.....	19
Unterschiede zwischen Mann und Frau.....	20
Die Gelenke.....	21
I. Der Bau der Gelenke.....	21
Einfacher schematischer Aufbau eines Gelenkes:.....	21
II. Ursachen für den Zusammenhalt in einem Gelenk.....	22
III. Gelenkarten.....	22
Die Muskulatur.....	23
Der Aufbau eines Muskels:.....	24
Der Muskel besteht aus Muskelfaserbündeln.....	24
Mechanismus der Muskelkontraktion.....	24
Energiebeteiligung bei der Muskelkontraktion.....	25
Die verschiedenen Muskeltypen.....	26
Sehnen, Bänder, Muskeln.....	27

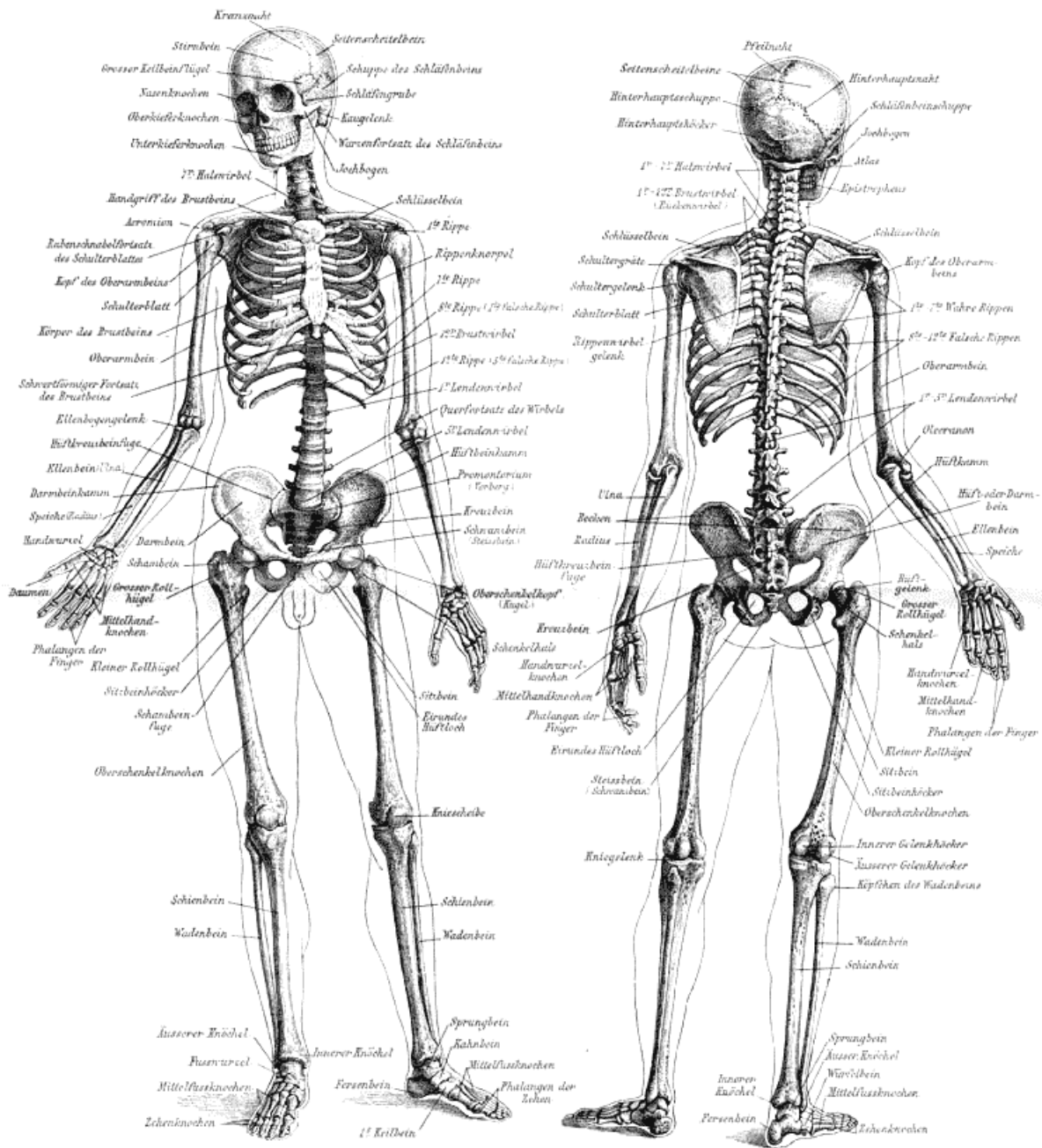
Der Mensch hat ein Skelett aus nur ca. 200 Knochen

Die ca. 200 Knochen des Menschen machen nur ca. 12% des menschlichen Körpergewichtes aus. Ein 75 kg schwerer Mann hat also nur ca. 9 kg Knochenmasse.

Man unterscheidet zwischen Rumpfskelett (axiales Knochenskelett) zu dem auch Hals und Schädel zählen und dem Extremitätenskelett (Arme, Beine, Schulter- und Beckengürtel).

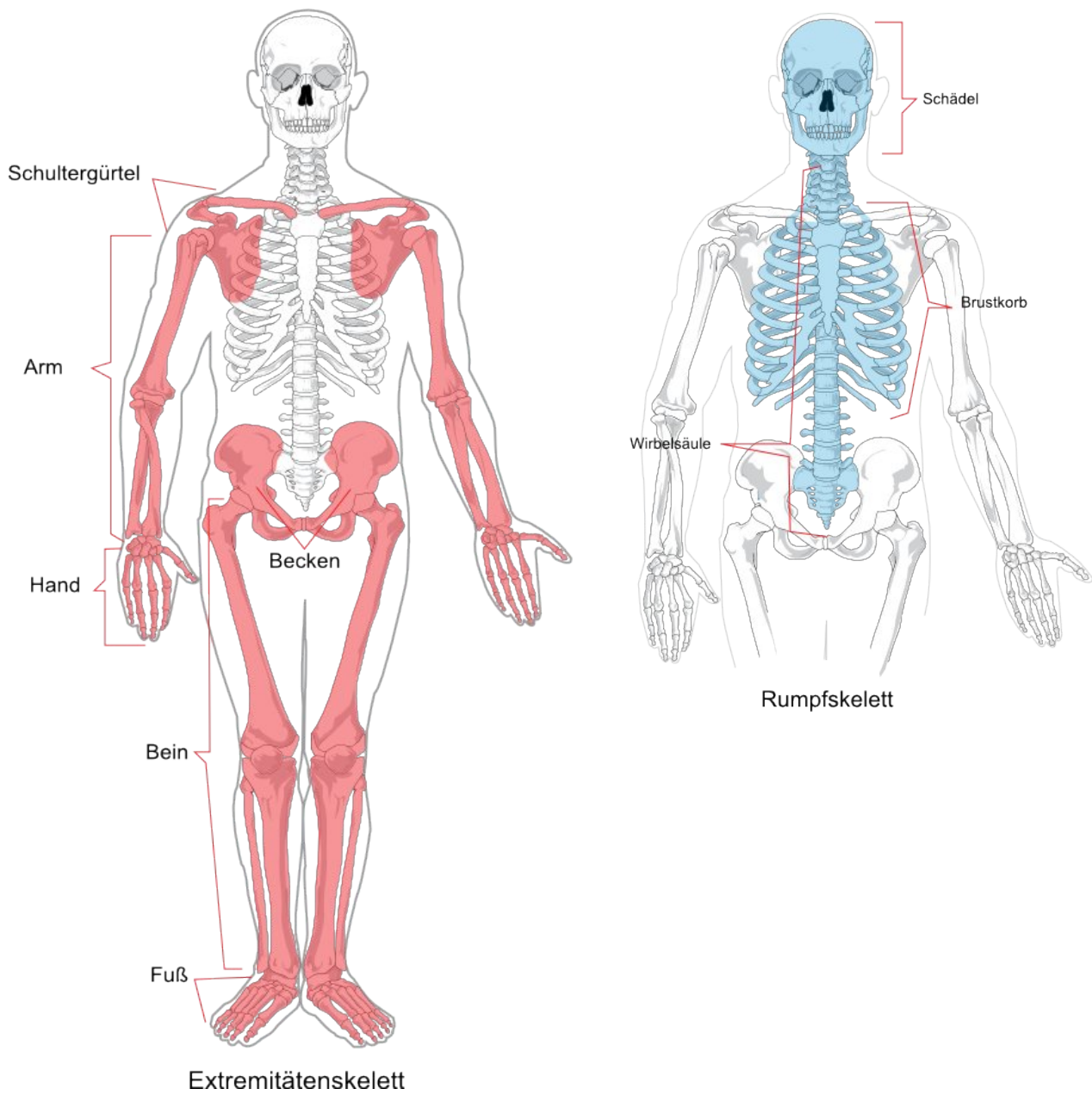
Die Knochen bestehen aus Eiweißen und Kalk. Der Kalk lagert sich aber erst im Laufe der Zeit ein. Diese ist der Grund, warum Jugendliche besonders Gelenkig und dehnbar sind. Nach ungefähr 20 Jahren ist die vollständige Verkalkung aller Knochen erreicht.

Hier eine 120 Jahre Zeichnung des menschlichen Skelettes



Quelle Bild: Bupbic Domain, Meyers Konversations-Lexikon, 1888; http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Skelett_des_Menschen_MK1888.png

Vergleiche die Form und Funktion von Rumpfskelett und Extremitätenskelett



Was fällt auf, wenn Du Dir mal alle Knochen der gleichen Farbe anschaust. Kannst Du Dir denken, warum sie in zwei Gruppen eingeteilt werden?

Quelle Bilder:
Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Axial_skeleton_diagram.svg

Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Appendicular_skeleton_diagram.svg

Wie heißen die anderen Knochen des Skeletts?

Unser Körper besteht aus vielen kleinen Zellen. Sie sind die Bausteine der Natur. Mediziner und Biologen nennen Zellen, die dem gleichen Zelltyp angehören und auch die gleichen Aufgaben haben „Organ“. Der Mensch hat viele Organe: Die Haut (2m²), Muskeln, Gehirn, Herz, Sinnesorgane usw. Auch das menschliche Skelett ist ein Organ. Es besteht aus etwa 200 Knochen und Knorpel.

1. Gliederung des Skelettes - Der Schädel

Der Schädel¹ besteht aus ca. 30 miteinander verwachsenen Knochen.
(Genauere Informationen: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schädel>)

2. Gliederung des Skelettes - das Rumpfskelett

a) Wirbelsäule

- knöchernen Wirbel
- Bandscheiben (Knorpel)
- 7 Halswirbel
- 12 Brustwirbel
- 5 Lendenwirbel
- Kreuzbein (5 verwachsene Wirbel)
- Steißbein (1-3 verwachsene Wirbel)
- Schutz des Rückenmarks
- Abfederung des Körpers (v.a. Gehirn)
- Bewegung

b) Brustkorb

- 12 Brustwirbel
- 12 Rippenpaare
- Brustbein
- Schutz der inneren Organe
- Atmung

c) Becken

3. Gliederung des Skelettes - Die Gliedmaßen

a) Armskelett

- Oberarm
- Elle, Speiche²
- Handwurzelknochen
- Mittelhandknochen
- Fingerknochen

b) Beinskelett

- Oberschenkel
- Schienbein, Wadenbein
- Fußwurzelknochen (+ Fersenbein)
- Mittelfußknochen
- Zehenknochen

¹ Schädel, nicht Kopf genannt! Dieser hat auch Haare, Haut

² Wie kann man beide Elle und Speiche auseinanderhalten? Die Elle ist der Untere (hintere), ⇒ Messen von Tuch geschah früher in „Ellen“.

Aufgaben des Skelettes

1. Schutzaufgabe

Frage: Welche Teile haben besondere Schutzaufgaben?

Das Skelett hat die Aufgabe, die inneren Organe zu schützen. Besonders der Schädel, die Wirbelsäule, der Brustkorb und das Becken schützen Organe und Eingeweide.

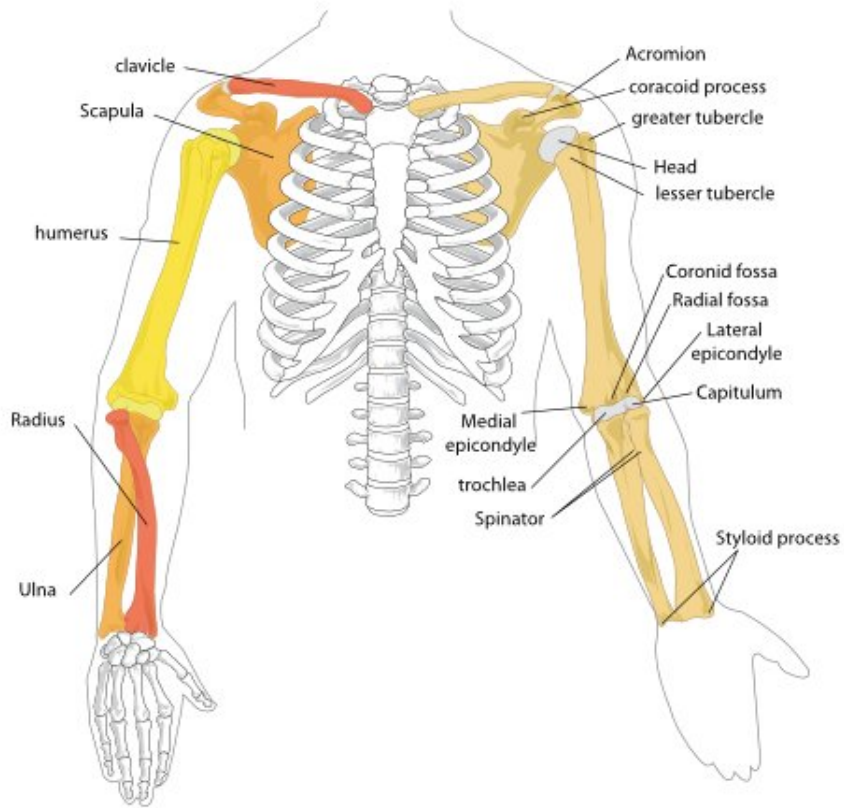
2. Bewegungsaufgabe

Damit der Körper beweglich ist, sind einige Knochen zu Gelenken angeordnet.

3. Stützaufgabe

Das Skelett gibt dem Körper seine Form und stützt ihn. Ohne könnte sich der Mensch gar nicht aufrecht bewegen.

Die Knochen des Arms



Quelle Bild: Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_arm_bones_diagram.svg

Die Knochen haben lateinische Namen. Weißt Du warum?
kennst Du deutsche Namen dafür? Finde mindestens 5!

Die Hüfte und das Hüftgelenk

Schauen: http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hip_joint

Knochen

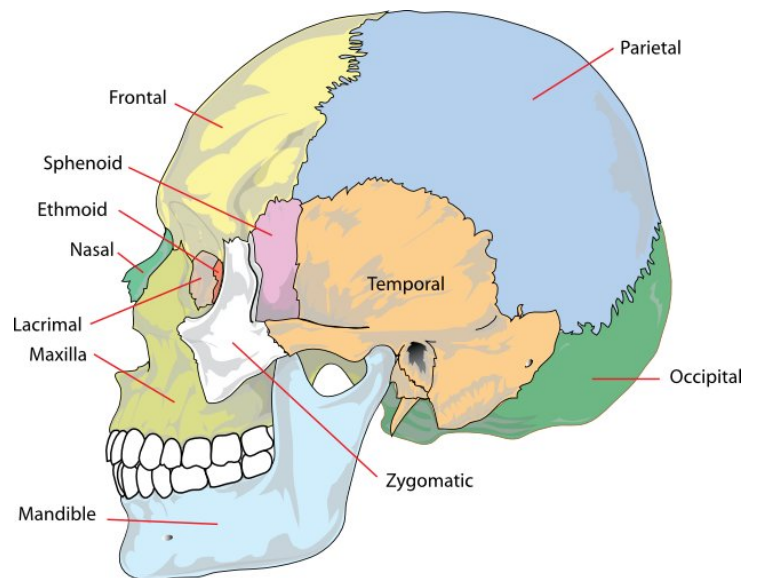
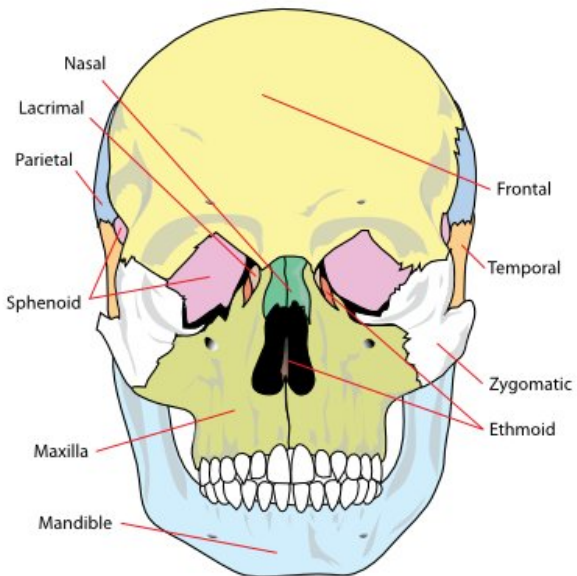
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Bones>

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Skeletons>

http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Vertebral_column

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Vertebra>

Schädel

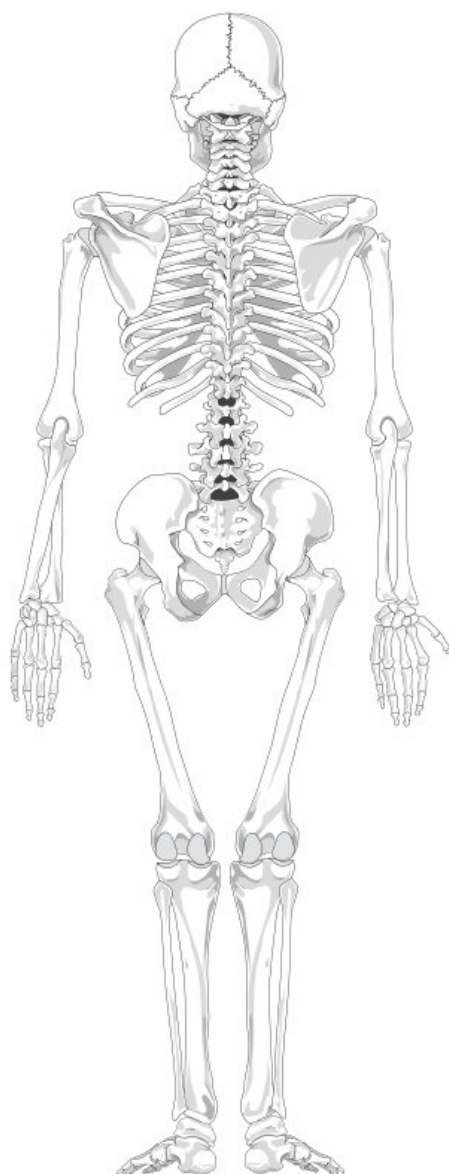
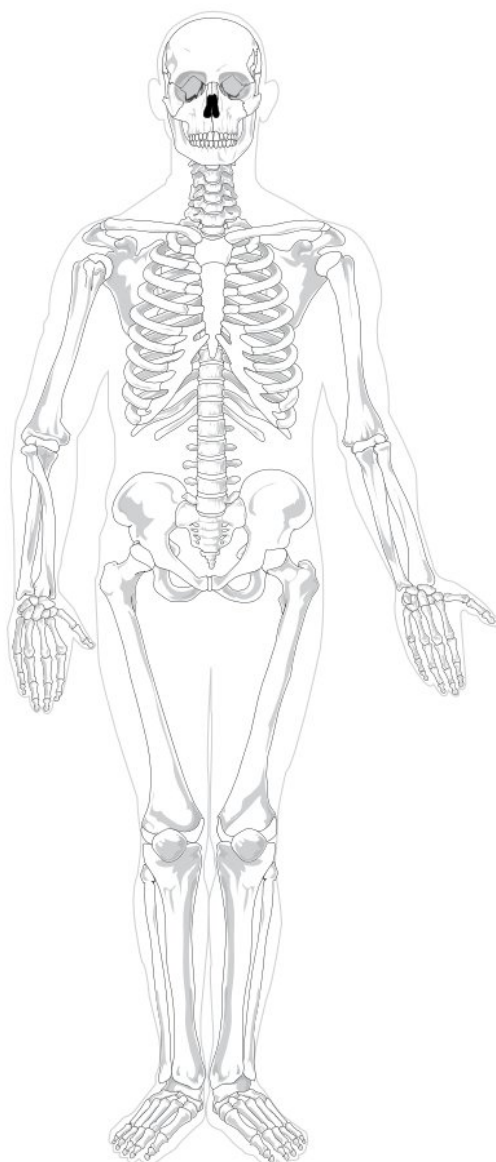


Quelle Bilder: Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_no_text_no_color.svg
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_side_bones.svg
[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_front_simplified_\(bones\).svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_front_simplified_(bones).svg)

Sieh auch:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Skulls>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Schaedel-mensch-seitenansicht.jpg>

Übung: Beschrifte so viele Knochen wie möglich



Quelle Bilder:

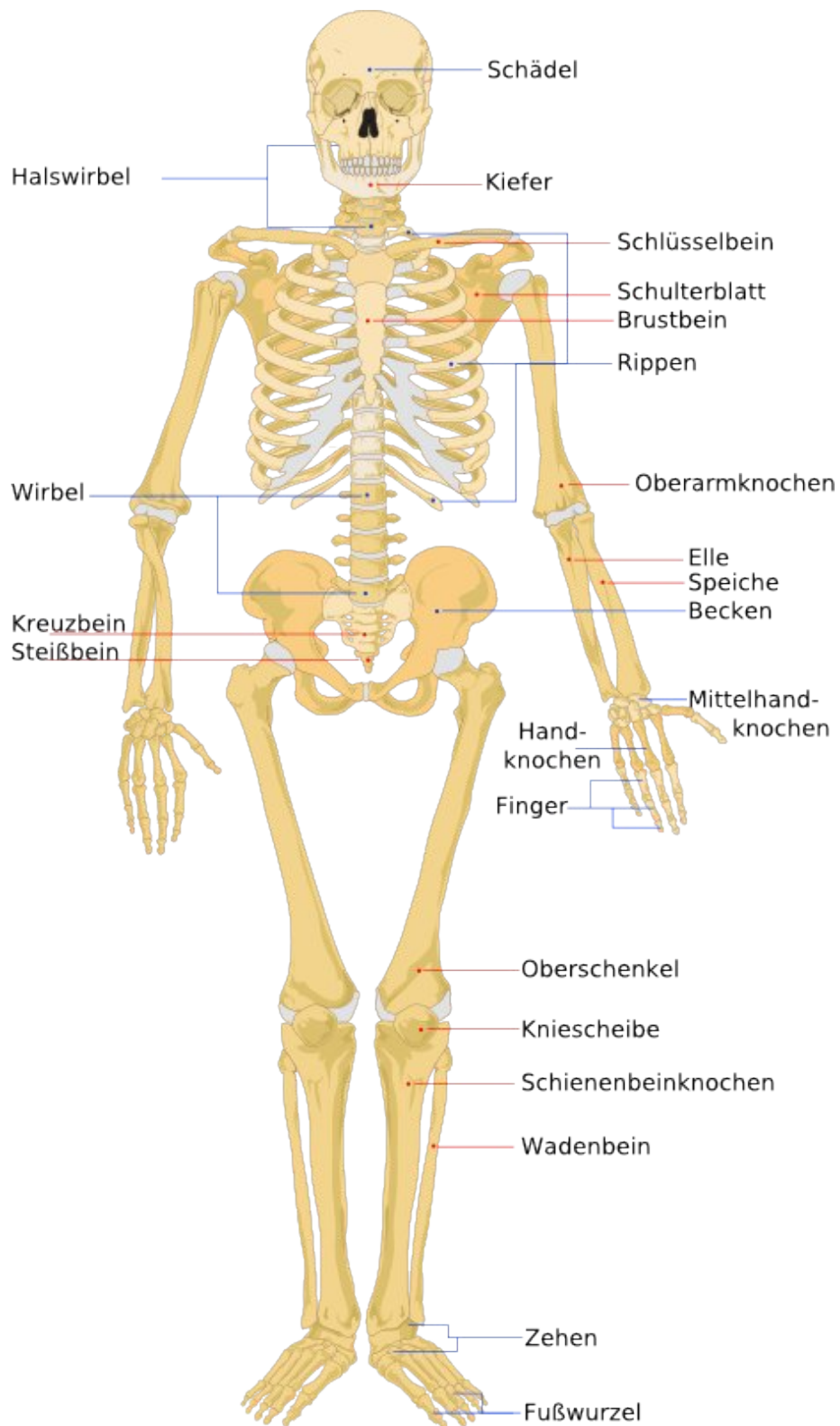
Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skeleton_front_no-text_no-color.svg

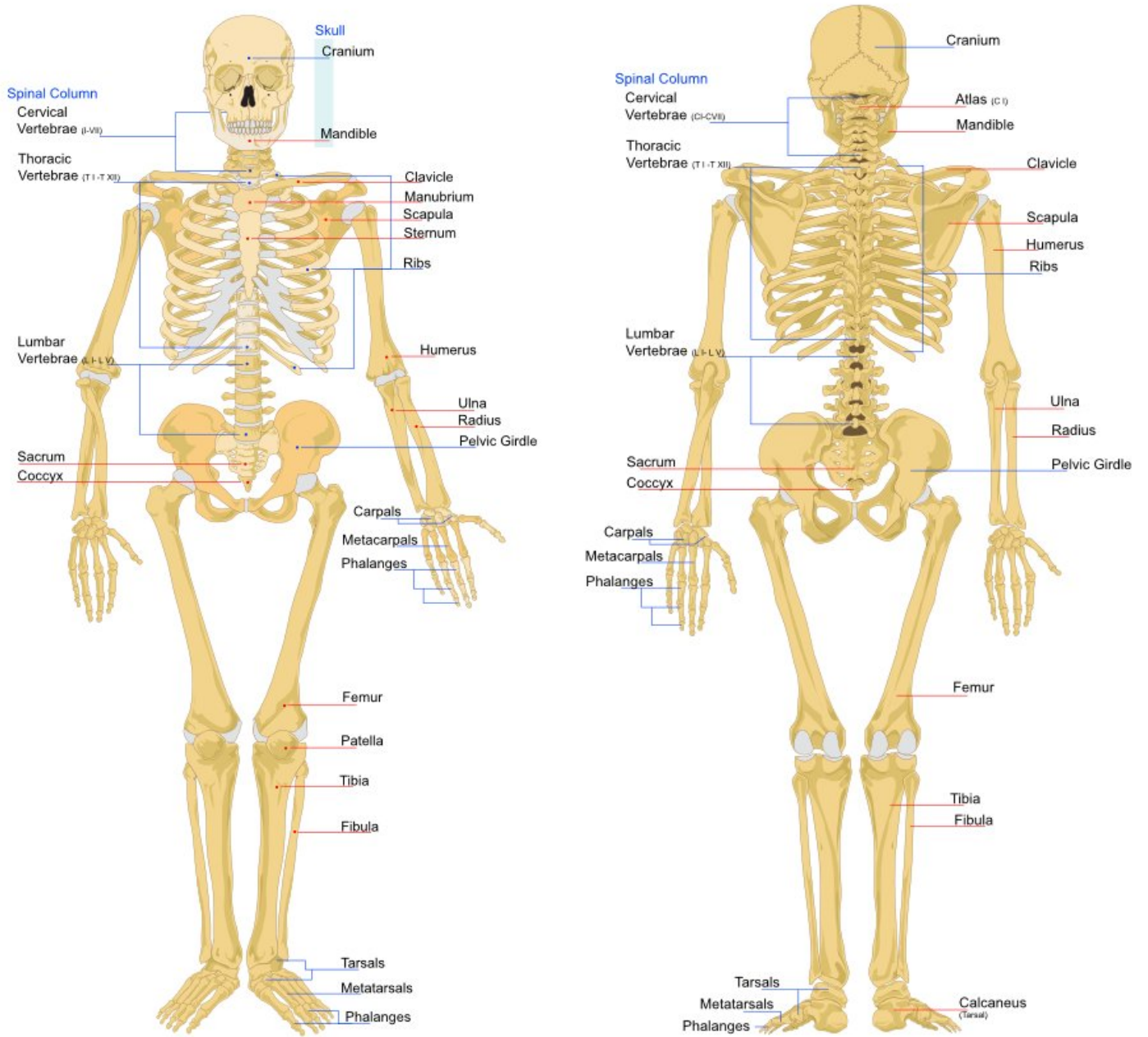
Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skeleton_back_no-text_no-color.svg

Lösung: Beschriftung des Skelettes



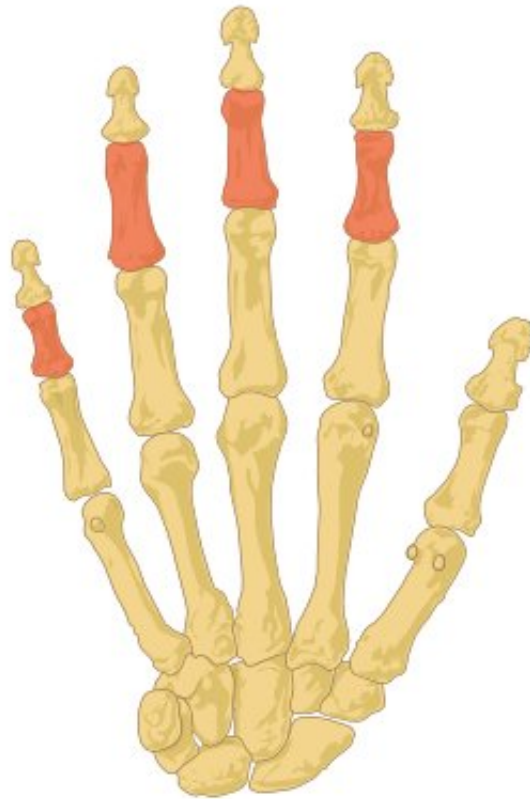
Beschriftung des Skelettes auf Latein



Quelle Bilder: Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skeleton_front.svg

Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skeleton_back.svg

Die Hand des Menschen besteht aus 27 Knochen



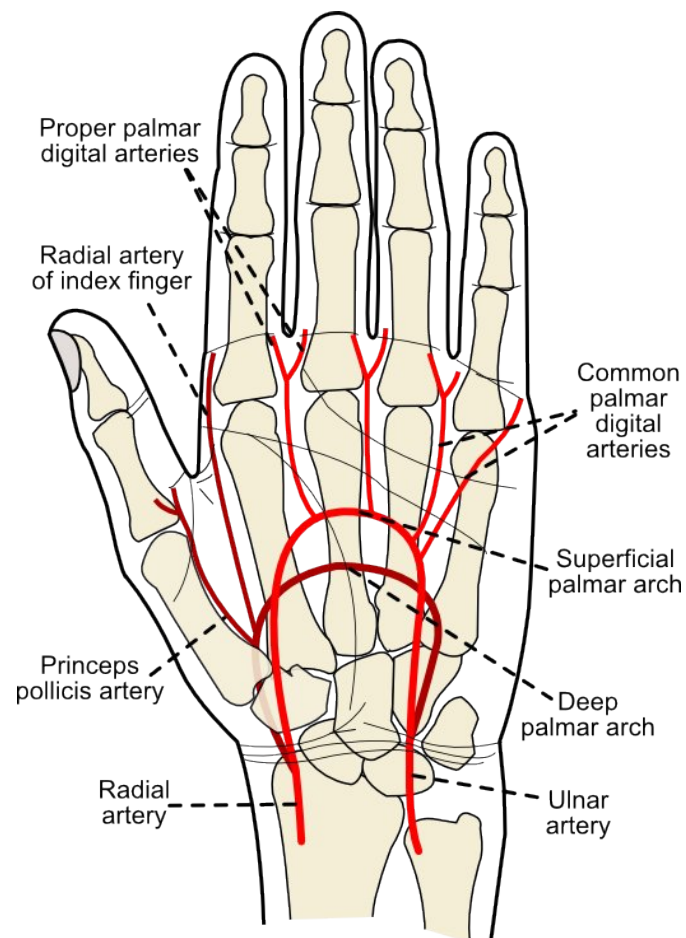
Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Intermediate_phalanges.svg

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Hand>

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Hand>

Die Blutgefäße der Hand



Quelle Bild: Vectorial version of Gray1237.png, Grey's Anatomy, originally published in 1918 - Thank you;
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Gray1237.svg>; <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Gray1237.png>

Schäden am Bewegungsapparat

I. Schäden an der Wirbelsäule

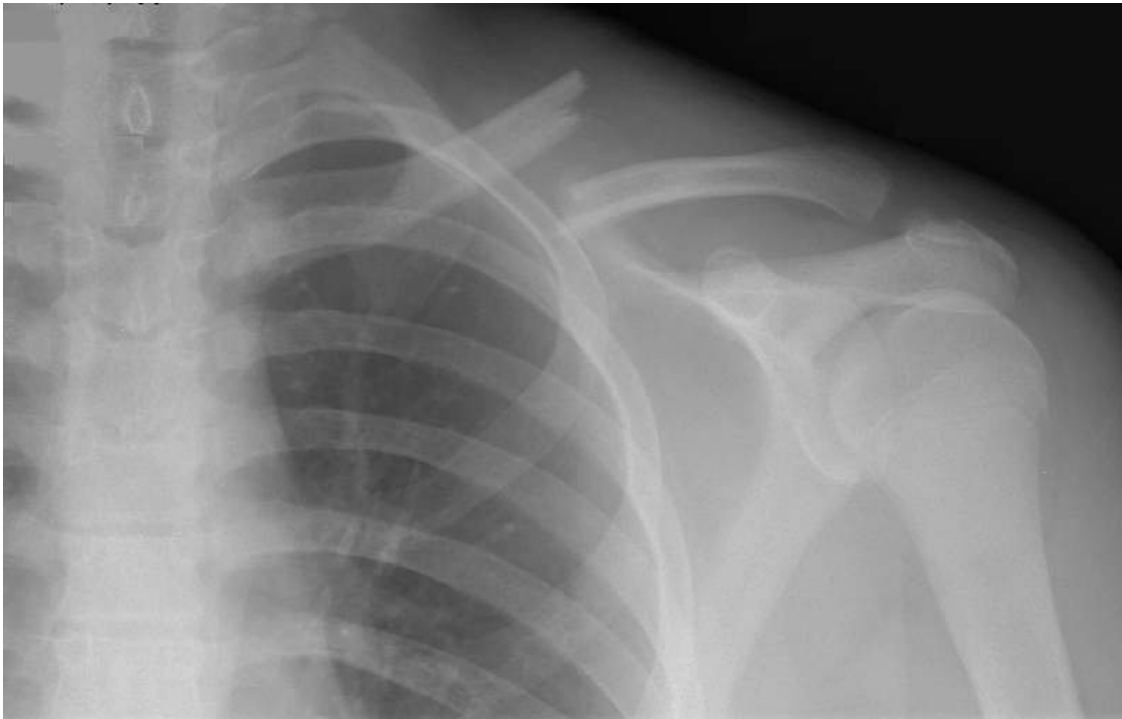
- Rundrücken
- Hohlkreuz
- seitliche Wirbelsäulenverkrümmung
- Bandscheibenvorfall

II. Tipps zur richtigen Haltung und zur Vorbeugung von Rückenschäden

- richtiges Sitzen
- richtiges Heben
- entspanntes Schlafen
(Seitenlage, keine zu hohen Kissen, feste Matratze, die sich der Körperform anpasst)
- Trainieren der Rücken- und Bauchmuskulatur
(z.B. durch Schwimmen, Volleyball oder Basketball, Skilanglauf)

Ist jedes Skelett gleich?

Betrachte mal das Bild. Was fällt Dir daran auf?



Quelle Bild: Wikicommonsuser: Fpjacquot, thank you; http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Clavicle_fracture_left.jpg

Was kann da wohl passiert sein?

Betrachte einmal das nächste Bild. Welche Unterschiede kannst Du zwischen den beiden Füßen erkennen?

Anatomie des Fußes (normal/ platt)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Flatfoot.jpg>

Wie erkennt man den Plattfuß am Abdruck?

Wer kann das vervollständigen?



In Deutschland leiden ca. 80 Prozent der Bevölkerung an Fußfehlstellungen. Dazu gehören z.B. der Senk-/Platt-, Knick- oder Spreizfuß.

Beim Plattfuß ist der Fußknochen so verformt, dass die gesamte Fußfläche auch ohne Belastung immer den Boden berührt. Der Fuß ist also komplett durchgedrückt.

Folgen: Keine **Abfederung** der Schritte (⇒ jeder Schritt verursacht Schmerzen. In der Wachstumsphase ist der - dann meist noch lockere - Plattfuß erstmal schmerzfrei.)

Eine Vorstufe dazu ist der **Senkfuß**, bei dem sich das Längsgewölbe absenkt. Dies merkt man durch starke Schmerzen im Bereich der Mittelfußknochen.

Ursachen:

- Schwäche der Sehnen
- Übergewicht

Meistens helfen Einlagen, die Schmerzen zu vermindern. In harten Fällen kann der Plattfuß operativ korrigiert werden.

Tipps für gesunde Füße:

- Die Schuhe sollten den Füßen immer genügend Platz lassen und nicht drücken.
- Schlechte Schuhe hingegen verstärken die Bildung von Plattfüßen.
- Häufiges Barfuß laufen stärkt die Fußmuskulatur und hilft sogar lindernd bei bereits kranken Füßen.

Andere Fußfehlstellungen:

Senkfuß (Vorform des Plattfußes)

Klumpfuß

Knickfuß

Spreizfuß

Hohlfuß

Spitzfuß

Zusatzinformationen:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Plattfuß>

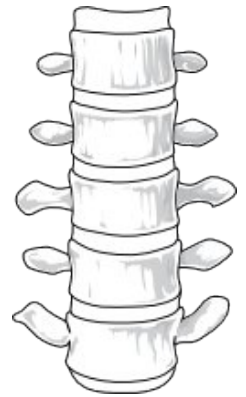
Gute Bilder:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Radiology>

Die Wirbelsäule - Die Achse unseres Skelettes

„Setze Dich mal gerade hin!“ Diesen Satz hast Du bestimmt schon mal gehört. Das sagen Erwachsene und Lehrer oft zu Kindern. Warum eigentlich?

Wenn man aufrecht sitzt, wird die Rückenmuskulatur am besten trainiert, da dies der natürlichen Haltung beim gehen entspricht. Durch die Hilfe unserer Rückenmuskulatur wird die Wirbelsäule aufrecht gehalten. Wenn man nun aber oft in einer krummen Haltung sitzt, dann werden nicht nur die Bandscheiben ungleichmäßig zusammengedrückt sondern auch unserer Muskulatur wird eine falsche Haltung antrainiert. Es kann zu Haltungsschäden kommen.

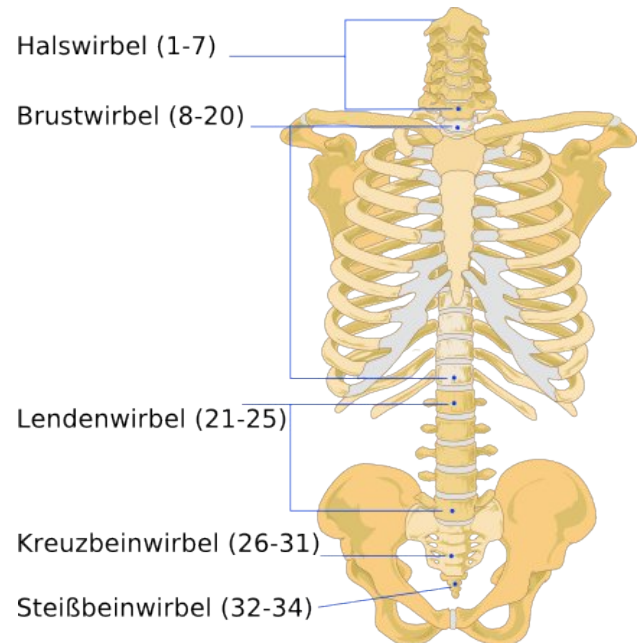


Wie ist die Wirbelsäule aufgebaut?

Unsere Wirbelsäule besteht aus Wirbeln, welche Innen eine Art Rohr enthalten, in denen unsere Nerven verlaufen. Zwischen zwei Wirbeln befindet sich immer weiche Abschnitte, welche wie kleine Teller aussehen. Die Knorpelplättchen heißen Bandscheiben. Sie sorgen für die Beweglichkeit der Wirbelsäule.

Man kann die Wirbelsäule in 5 Abschnitte unterteilen:

- ⇒ 7 Halswirbel
- ⇒ 12 Brustwirbel
- ⇒ 5 Lendenwirbel
- ⇒ 5 (miteinander verwachsene) Kreuzbeinwirbel
- ⇒ 3 Steißbeinwirbel.



Quelle Bild: Public domain by wikicommonsuser LadyoffHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skeleton_front.svg

Welche Aufgaben hat die Wirbelsäule?

- Sie ist die Achse unseres Skelettes und hält uns aufrecht. Dies ist vergleichbar mit einem starkem Brückenpfeiler, der eine Brücke trägt.
- Die Brustwirbel sind die Verbindungsstelle für die Rippen.
- Eine besondere Aufgabe hat der erste Wirbel am oberen Ende. Er wird auch Atlas genannt. Auf ihm ruht der Schädel. Der Atlas ermöglicht unserem Kopf die Bewegung nach Links und Rechts.
- Die Wirbelsäulenform erinnert an ein Doppel-S. Diese Biegungen der Wirbelsäule sollen zusammen mit den Sprunggelenken Erschütterungen, die beim Gehen und Laufen entstehen aufgefangen.
- Betrachte einmal das Bild rechts, Nach Hinten ragen von den Wirbeln noch Knochen zum Rücken. Kannst Du diese mit den Fingern spüren? Was verbirgt sich noch zwischen Deiner Haut und den Wirbelfortsätzen?



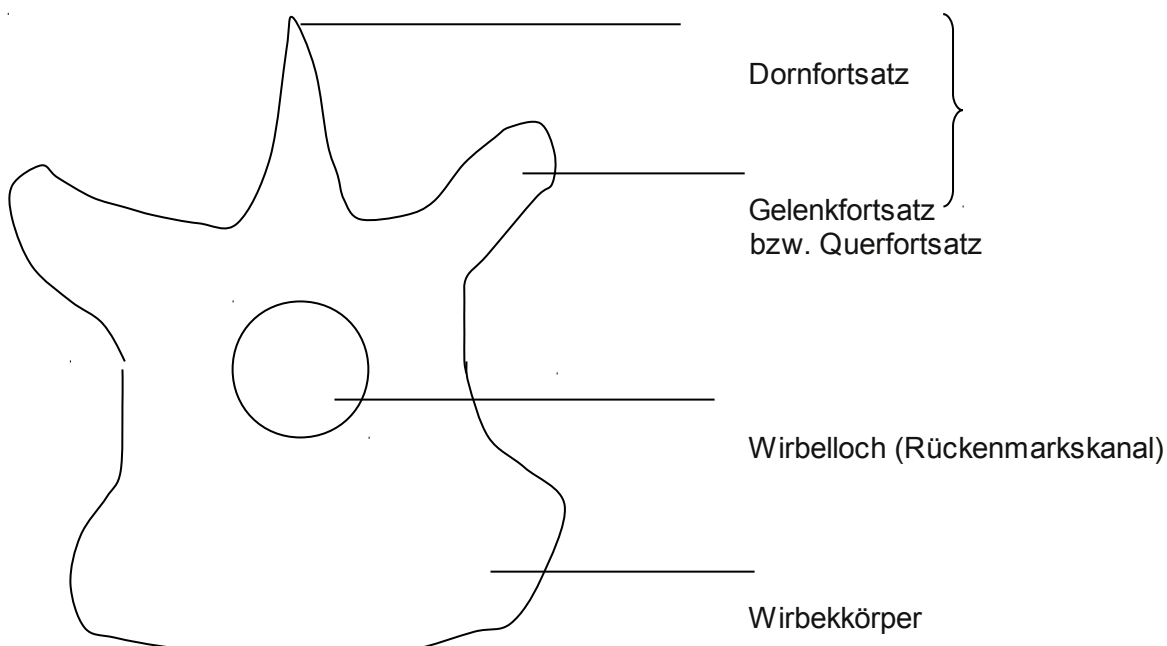
Quelle Bild: public domain by wikicommonsuser senseiwa, Arigato
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ankylosing.jpg>

Welche Aufgaben haben die Bandscheiben?

Versuche mal, Dir ein Modell der Wirbelsäule zu bauen:

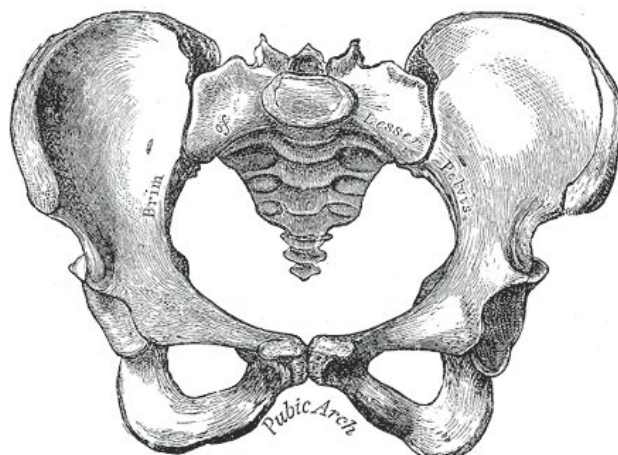
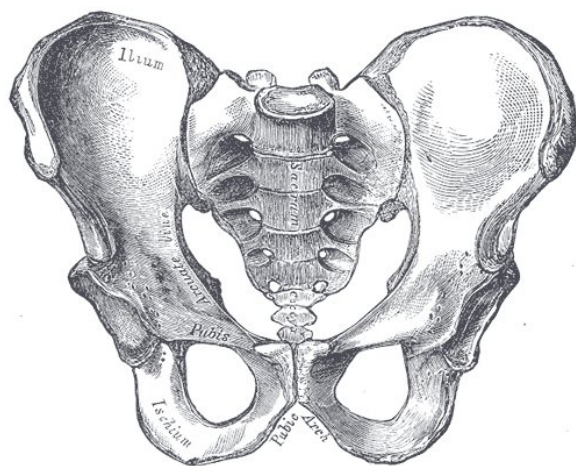
Als Wirbel verwendest Du durchbohrte Weinkorken und als Bandscheiben kannst etwas Weiches, wie Stücke aus Schaumgummi oder Moosgummi verwenden. Stecke nun Deine „Wirbel“ und „Bandscheiben“ abwechselnd auf einen Draht oder eine Stricknadel! Ist Deine Wirbelsäule noch beweglich? Was passiert, wenn Du von unten einen kräftigen Impuls auf die Wirbel gibst?

Die Wirbel und die Bandscheiben fangen Stöße und Erschütterungen auf.
 Die Bandscheiben ermöglichen die hohe Beweglichkeit der Wirbelsäule.
 Die Wirbel sind Ansatzstelle für die starke Rückenmuskulatur.



Unterschiede zwischen Mann und Frau

Vergleiche mal - kannst Du männlich und weiblich zuordnen?



Quelle Bilder: Beide public domain by wikicommons & Gray's Anatomy of the Human Body, originally published in 1918 - Thank you!
<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Gray241.png>
<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Gray242.png>

Die Gelenke

I. Der Bau der Gelenke

Welche Aufgabe haben Deine Gelenke? Mach doch einmal das folgende Experiment:
Besorge Dir Posterrollen (die aus Pappe) und kürze sie auf ca. 30 cm Läng. Stecke Deine Arme hindurch und versuche mal nun vom Tisch ein Bonbon aufzuheben und es in den Mund zu schieben. Kann das funktionieren?

Wozu haben wir Ellenbogengelenke?

⇒ Gelenke verbinden Knochen miteinander. und sorgen dafür dass diese beweglich sind. Nur durch unsere Gelenke können wir viele feinere Aufgaben erst erledigen.

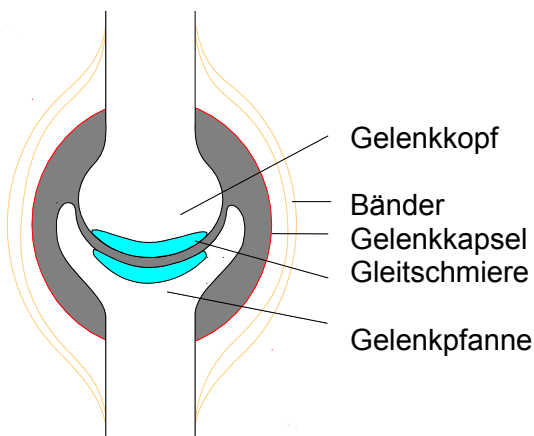
Der Weltrekord im Gewichtheben liegt bei ca. 200kg. Welche Masse muss also jedes Ellbogengelenk tragen? ⇒ 100 kg ⇒ Gelenke müssen sehr starke Beanspruchungen aushalten können.

Schauen wir uns mal weitere Gelenke an:

Das Hüftgelenk trägt den ganzen menschlichen Körper. Es ermöglicht durch seine besondere Form den aufrechten Gang. Obwohl es also sehr stabil sein muss, ist es so beweglich, dass das Bein nach allen Seiten bewegt werden kann.

Das Hüftgelenk ist ein Kugelgelenk, das Ellenbogengelenk ist hingegen ein Scharniergelenk.

Einfacher schematischer Aufbau eines Gelenkes:



II. Ursachen für den Zusammenhalt in einem Gelenk

V: Zwei Uhrgläser werden aufeinander gelegt. Wie fest halten sie zusammen? Nun wird zwischen die beiden Uhrgläser etwas Wasser gegeben und erneut die gegenseitige Haftung geprüft.

- 1) Gelenkkapsel
- 2) streifenartige Gelenkbänder
- 3) Unterdruck in der luftdichten Gelenkkapsel
bei Zugbelastung
- 4) Der Flüssigkeitsfilm der Gelenkschmiere bewirkt ein Aneinanderhaften der Gelenkflächen.

V: Gelenke von Küchenmöbel ⇒ Scharnier
 Kerzenhalter vom Christbaum ⇒ Kugelgelenk

III. Gelenkarten

- 1) Scharniergelenke (sind nur in einer Ebene beweglich)
Bsp.: Ellbogen, Kniegelenk, Fingergelenke
- 2) Kugelgelenke (ermöglichen kreisende Bewegungen)
Bsp.: Hüftgelenk
- 3) Sattelgelenke
Bsp.: Daumen

Die Muskulatur³

Überlege einmal, was ein Mensch, der keine Muskeln hätte alles nicht machen könnte: Lachen, gehen, essen, Kopf nicken, greifen, laufen, atmen usw.

Ohne Muskeln, wäre unser Leben nicht möglich. Immerhin sind 40% unseres Körpergewichts Muskeln. Aber wie funktionieren Muskeln eigentlich? Schauen wir uns zuerst einmal den Aufbau an: Muskeln befinden sich an Knochen und sind von dünnen Muskelhäuten umgeben. Die Muskelhäute verjüngen sich zu ihrem Ende hin und gehen in die Sehnen über. Die Sehnen sind dann mit dem zu bewegendem Knochen verbunden.

Zieht sich also ein Muskel zusammen, wird der entsprechende Knochen zu ihm gezogen. Damit also eine vollständige Bewegung möglich ist, muss ein Knochen immer mit zwei Muskeln (Beuger und Strecker) verbunden sein. zieht sich ein Muskel zusammen (=Kontraktion), so muss sein Gegenspieler entspannen. Die entsprechende Gegenbewegung ist dann möglich, wenn die Muskeln nun umgekehrt entspannen und anspannen. Aktive Streckung von Muskeln ist übrigens nicht möglich. Muskeln können aber (passiv) gedehnt werden.

Ein kleiner Versuch:

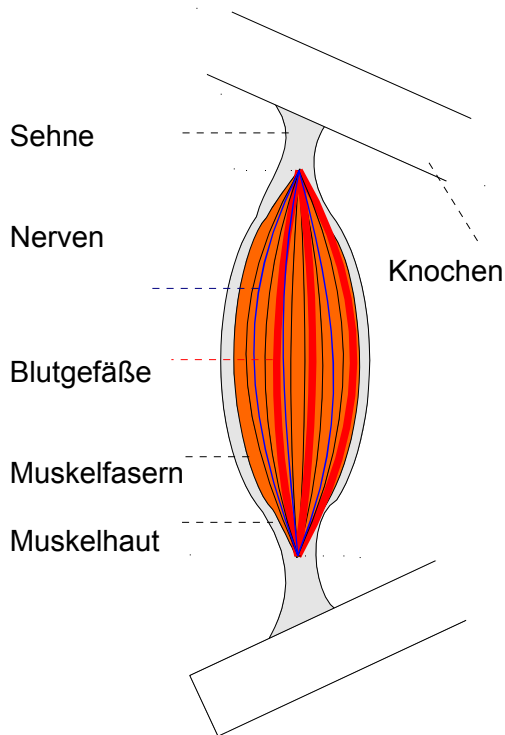
V: Lege deine rechte Hand auf den linken Bizeps und hebe mit dem linken Arm eine Stuhl vom Boden auf. Beachte dabei die Änderung der Form, der Lage, der Dicke und der Härte Deines Muskels. Nun entspanne den Muskel wieder. Vergleiche?

B: Der Muskel verkürzt sich bei Anspannung und wird dabei dicker und fester. Bei Entspannung wird der Muskel lockerer und weicher.

S: Die Bewegung eines Gelenkes benötigt zwei Muskeln - Beuger und Strecker. Da beide gegeneinander wirken, werden sie auch als Gegenspieler bezeichnet. Sie verrichten ihre Arbeit, indem sie sich zusammenziehen und entsprechend entspannen. Da sie gegeneinander wirken, werden sie auch als Spieler (=Agonist) und Gegenspieler (=Antagonist) bezeichnet.

³ Ca, Mg: Kontraktion

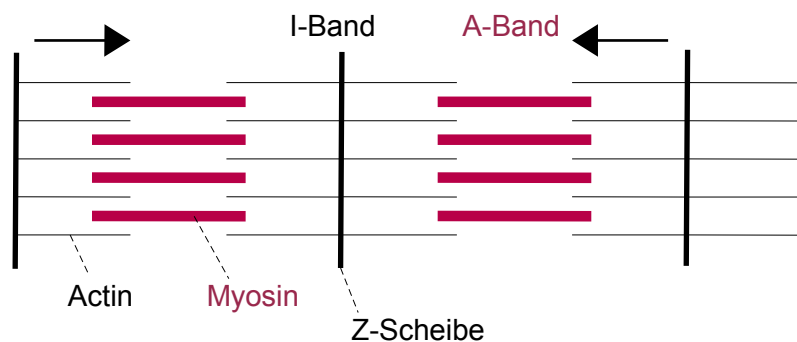
Der Aufbau eines Muskels:



Bei allen Bewegungen des Menschen müssen Knochen, Gelenke, Muskeln und Sehnen zusammenwirken. Eine genaue Abstimmung ist dazu erforderlich. Das ist der Grund, warum der Mensch jede Bewegung erst erlernen muss.

Der Muskel besteht aus Muskelfaserbündeln

Muskeln bestehen aus vielen Muskelfaserbündeln, welche jeweils ca. 1000 Muskelfasern enthalten. Jede Muskelfaser besteht aus Eiweißen (so genannten Muskelfibrillen). Man unterscheidet dabei zwei Typen: Actin- und Myosinfibrillen.



Mechanismus der Muskelkontraktion

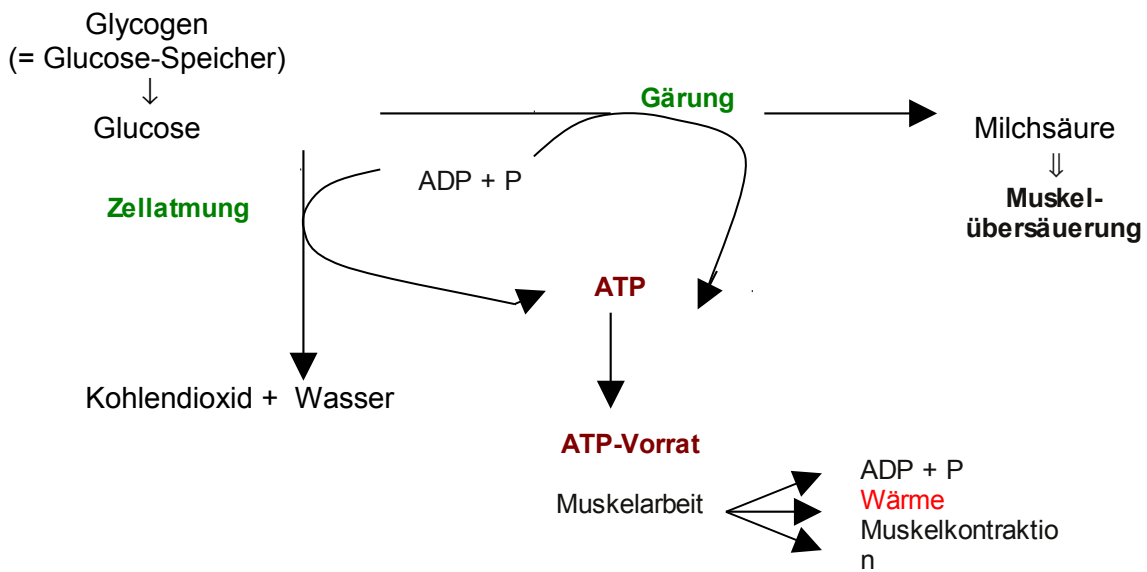
An den Myosinfilamenten sitzen viele kleine Myosinköpfchen. Ist der Muskel entspannt, sind diese Myosinköpfchen gestreckt und haben keinen Kontakt zu den Actinfilamenten.

Spannt der muskel an, so lagern sich die Myosinköpfchen an die Actinfilamente und klappen dabei um. Die Folge ist ein aufeinander Zubewegen der Z-Scheiben ⇒ der Muskel verkürzt sich.

Das Lösen der Myosinköpfe benötigt Energie. Sie wird in Form des Energieträgers ATP bereitgestellt.

Die Totenstarre von Säugetieren tritt übrigens ein, wenn kein ATP mehr nachgeliefert wird und dadurch die Myosinköpfchen sich nicht mehr lösen können ⇒ Muskeln bleiben angespannt.

Energiebeteiligung bei der Muskelkontraktion



Adenosindriphosphat = **ADP**

Adenosintri-phosphat = **ATP**

Die verschiedenen Muskeltypen

Skelettmuskulatur	Eingeweidemuskulatur	Herzmuskel
schnelle und rasche Bewegung	langsame Bewegung	recht schnelle Bewegung
wenig ausdauernd ⇒ schnelle Ermüdung	sehr ausdauernd ⇒ keine Ermüdung	ausdauernd, ⇒ keine schnelle Ermüdung
Dem Willen unterworfen. Kann bewusst angespannt werden.	arbeitet (meist) ohne unseren Willen. Kann beim Schließmuskel bewusst entspannt werden.	arbeitet ohne unseren Willen
Besonderheit: Kann bei Verletzungen schnell regeneriert werden	Besonderheit: Beim langen und starken Anspannungsphasen und folgenden Entspannungsphasen entstehen Schmerzen (Bauchschmerzen durch Krämpfe). Diese kommen meist in Wellen. Ebenso bei den Wehen.	Besonderheit: Von mehreren Schrittmachern gesteuert. Einer davon sitzt im Herzen!
quergestreifte Muskelfasern ⇒ quergestreifte Muskulatur	glatte, langgestreckte Muskelzellen ⇒ glatte Muskulatur	netzförmig miteinander verbundene, quergestreifte Muskelzellen. ⇒ spezielle quergestreifte Muskulatur mit einigen Eigenschaften der glatten Muskulatur

Sehnen, Bänder, Muskeln

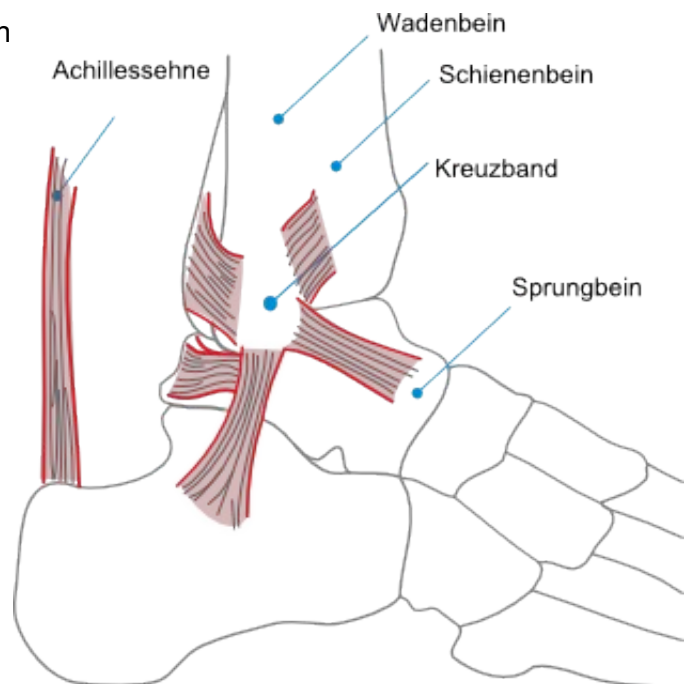
Der Mensch hat Bänder, welche Knochen mit Knochen verbinden und Sehnen. Sehnen sind Verbindungen zwischen Knochen und Muskeln.

Die Bänder bestehen vor allem aus Collagen. Sie sind dehnbar, aber nicht so sehr wie Sehnen. Werden sie also zu stark gedehnt, z.B. wenn man mit dem Fuß umknickt, so kommt es zur schmerzhaften Bänderdehnung. Im Extremfall kann ein Band auch reißen. Dies nennt man dann Bänderriss.

Sehnen hingegen sind dehnbarer und haben je nach Position im Körper sehr unterschiedliche Längen. Lange Sehnen hat der Mensch z.B. an den langen Fingermuskeln. Die stärkste Sehne im menschlichen Körper ist die mit dem Wadenmuskel verbundene Achillessehne. Sie kann theoretisch bis zu 1000kg Gewicht tragen. Viele Sehnen verlaufen in Schutzhüllen, den so genannten Sehnenscheiden.

Sehnen bestehen vor allem aus Binde- und Stützgewebe, welches auch Collagen enthält. Das Collagen verleiht der Sehne ihre Festigkeit.

In den Sehnen sind wenige Nerven und Blutgefäße vorhanden, deshalb kann eine Sehnendehnung auch schmerzhaft sein. Verletzungen heilen durch die schlechte Durchblutung nur langsam.



<http://de.wikipedia.org/wiki/Muskelanheftung>
http://de.wikipedia.org/wiki/Sehne_%28Anatomie%29
http://de.wikipedia.org/wiki/Band_%28Anatomie%29