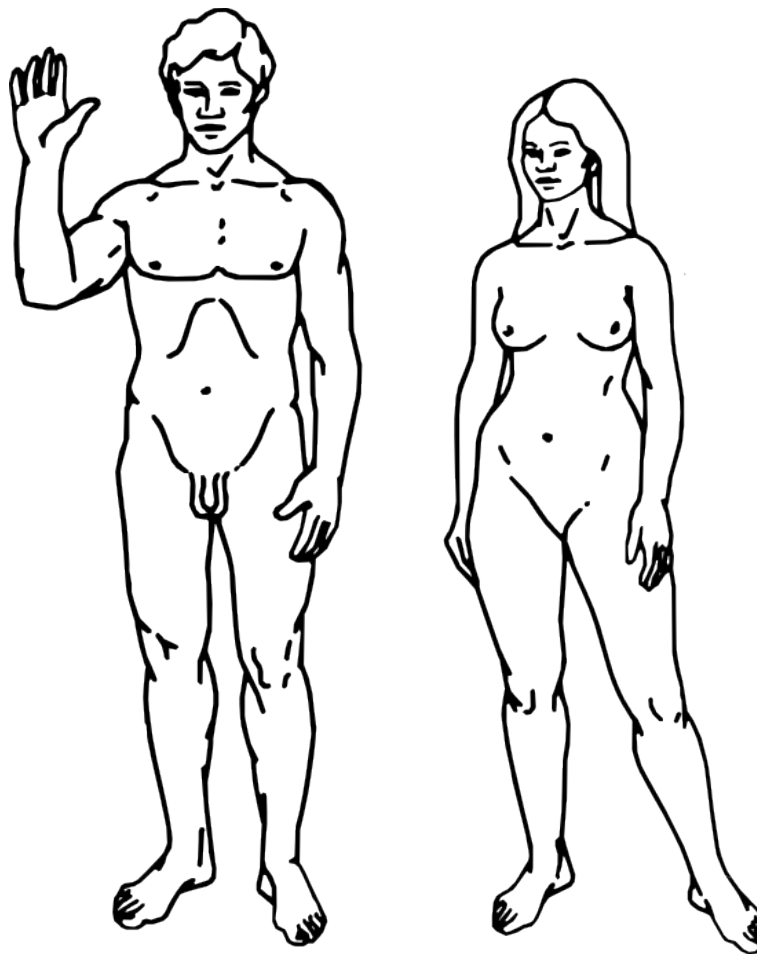


Kapitel 02.10: Säugetiere - Das Skelett des Menschen



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: Säugetiere - Das Skelett des Menschen.....	1
Inhalt.....	2
Der Sportunfall.....	3
Welche Eigenschaften haben Knochen und woraus bestehen Knochen?.....	4
Gruppenarbeit: Das menschliche Skelett: II.....	5
Die Bauteile des Bewegungsapparats:.....	5
Aufgaben des menschlichen Skelettes.....	7
Der Mensch hat ein Skelett aus nur ca. 245 Knochen.....	8
Vergleiche die Form und Funktion von Rumpfskelett und Extremitätenskelett.....	9
Wie heißen die anderen Knochen des Skeletts?.....	10
1. Gliederung des Skelettes - Der Schädel.....	10
2. Gliederung des Skelettes - das Rumpfskelett.....	10
3. Gliederung des Skelettes - Die Gliedmaßen.....	10
Die Wirbelsäule von Hinten.....	11
Die Knochen des menschlichen Arms.....	12
Die Hüfte und das Hüftgelenk.....	13
Knochen.....	13
Der Schädel und die Schädelknochen des Menschen.....	14
Übung: Beschrifte so viele Knochen wie möglich.....	16
Lösung: Beschriftung des Skelettes.....	17
Beschriftung des Skelettes auf Latein.....	18
Die Hand des Menschen besteht aus 27 Knochen.....	19
Die Blutgefäße der Hand.....	20
Knochen sind durch ihren Aufbau leicht und stabil.....	21
Schäden am Bewegungsapparat.....	22
I. Schäden an der Wirbelsäule.....	22
II. Tipps zur richtigen Haltung und zur Vorbeugung von Rückenschäden.....	22
Ist jedes Skelett gleich?.....	23
Anatomie des Fußes (normal/ platt).....	23
Alterung der Wirbelsäule.....	25
Die Wirbelsäule - Die Achse unseres Skelettes.....	26
Welche Aufgaben hat die Wirbelsäule?.....	27
Welche Aufgaben haben die Bandscheiben?.....	27
Die besondere Form der Wirbelsäule.....	28
Unterschiede zwischen Mann und Frau.....	29
Die Gelenke.....	30
I. Der Bau der Gelenke.....	30
Einfacher schematischer Aufbau eines Gelenkes:.....	30
Gelenke des Menschen.....	31
II. Ursachen für den Zusammenhalt in einem Gelenk.....	31
III. Gelenkarten.....	32
Wiederholung: Benenne alle sichtbaren Knochen:.....	33

Der Sportunfall

Betrachte einmal das Bild. Was kann da wohl passiert sein?

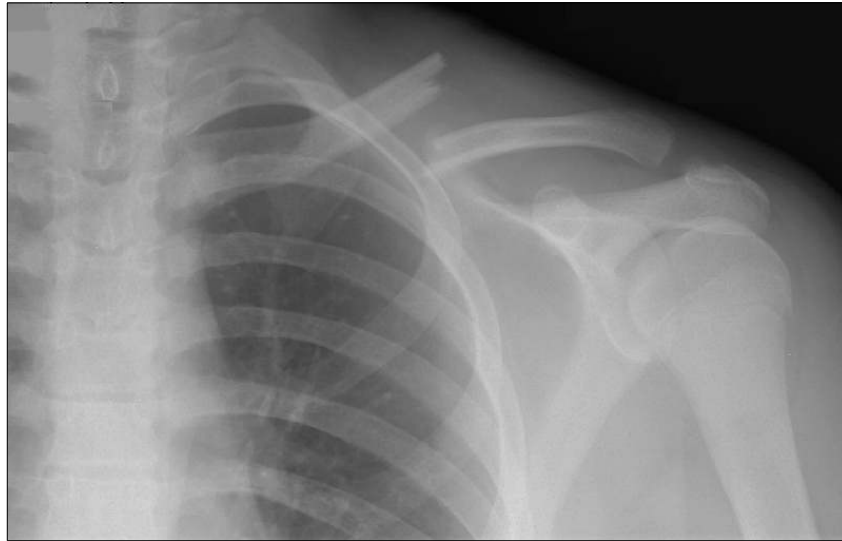
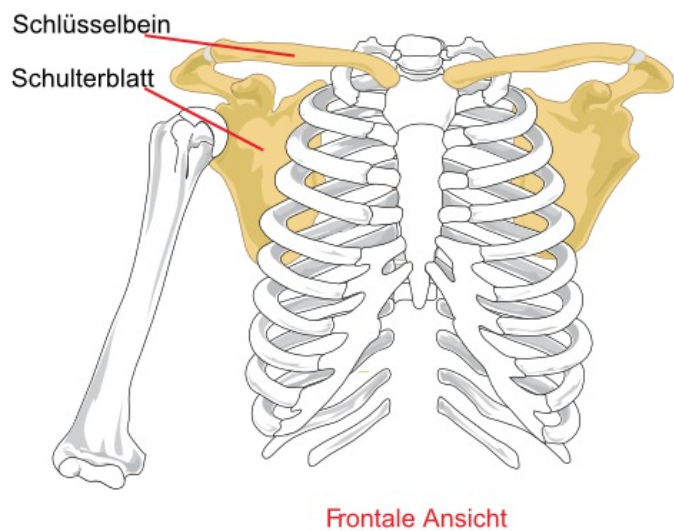


Abbildung eines Knochenbruchs: Röntgenaufnahme eines gebrochenen Schlüsselbeins

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

Eines Tischtennispieler hat beim Training einen Unfall gehabt. Er ist ausgerutscht und mit dem Oberkörper gegen die Tischtennisplatte gefallen. Dabei hat er sich das Schlüsselbein gebrochen. Nun hat er große Schmerzen und kann den Arm nicht mehr richtig bewegen.



Public domain by Wikicommonsuser LadyoffHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Pectoral_girdle_front_diagram.svg

Bereiche mit verletzten Knochen werden in der Regel vom Arzt eingegipst. Werden die gebrochenen Knochen nicht mehr bewegt, wachsen sie schnell wieder zusammen. Der Arzt hat dabei vor allem die Aufgabe, die Knochen in die korrekte Position zueinander zu bringen, so dass die gebrochenen Knochen wieder gerade zusammenwachsen.

Welche Eigenschaften haben Knochen und woraus bestehen Knochen?

Um dies herauszufinden, werden zwei Versuche mit Knochen durchgeführt:

V1: Ausglühen eines Hähnchenknochens

B1: Der Knochen glüht aus, es stinkt, Flammenbildung

S1: Die knorpelartigen Bestandteile des Knochens verbrennen durch die Flamme. Da Kalk nicht brennt, bleiben die Kalkanteile erhalten. Sie verglühen nicht.

V2: Hähnchenknochen werden in Salzsäure gelegt und einige Stunden gewartet. Anschließend beschreiben die Schüler deren Form und Farbe und testen die Belastbarkeit

B2: Der Knochen wird weich, dünner und biegsam

S2: Säure greift Kalk an (Vergleiche: Cola und die stumpfen Zähne nach dem Trinken)

Aufgaben:

Informiere Dich, warum die Knochen älterer Menschen leichter brechen. Als Krankheit heißt dieses Phänomen auch Osteoporose.

Gruppenarbeit: Das menschliche Skelett: II

Ein Schienbein ist so stark, dass ein senkrecht stehendes Schienbein das Gewicht eines PKWs mit seinem Fahrer (ca. 1,6t) tragen kann.

Aber ist das nicht ein Widerspruch? Schließlich gibt es auch Schüler, die sich bei Unfällen das Schienbein brechen oder ist das Schienbein, doch hoch belastbar?

Eine einfache Veranschaulichung hilft uns beim Verständnis: Der Lehrer lässt ein Stück Kreide auf das Pult fallen. Wie man aus der eigenen Erfahrung weiß, wird die Kreide zerspringen. Knochen bestehen aus Kalk und sind chemisch der Kreide (welche aus einem Gips/Kalkgemisch besteht) sehr ähnlich. Wenn man das gleiche Experiment mit einem Klebestab der Heißklebepistole macht, der zwar eine ähnliche Form und Masse hat, aber viel biegsamer ist, so wird man sehen, dass dieser nicht zerspringt. Der Klebestab ähnelt einer knorpelartigen Substanz.

Erst im Zusammenspiel von faserartigen Knorpelsubstanzen und mineralischen Salzen (wie dem Kalk), kann die gleichzeitige Stabilität und Flexibilität des Knochens erreicht werden.

Die Bauteile des Bewegungsapparats:

Bauteile des Skeletts

Das menschliche Skelett ist aus ca. 245 Knochen aufgebaut.

Schutzfunktion: Schädel und Brustkorb

Stützfunktion: Wirbelsäule, Schultergürtel, Beckengürtel, Arme und Beine

In Gelenken werden einzelne Skelettstücke gegeneinander bewegt. Bänder geben den Gelenken Halt.

Knochen sind eines der widerstandsfähigsten Materialien des Körpers. Zum Vergleich: Stahlstäbe gleicher Größe würden das 4-5 fache wiegen, ohne dabei die gleiche Leistung zu bringen! Menschliche Knochen sind stabiler als Stahlbeton.

Knochenaufbau:

52 % anorganische Substanz („Knochenasche“)	- CaCO_3 - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - andere Salze	
27 % organische Substanz („Knochenleim“)	- Knochenzellen - Eiweiße - Bindegewebsfasern	+ 21% Wasser

„Knochenkalk“:	Härte und Druckfestigkeit
„Knochenleim“:	Biegeelastizität und Zugfestigkeit

Warum sind Knochen trotz ihres Gewichtes stabil?

Weil sie von innen zum Teil hohl sind. Eine Röhre ist tragfähiger als ein Stab gleicher Länge und gleicher Masse

Aufgaben:

1. Das Skelett eines Säuglings hat meist viel weniger Kalk in die Knochen eingelagert als das Skelett eines Erwachsenen. Erkläre, warum die Knochen von älteren Menschen leichter bei einem Sturz brechen.
2. Betrachte die beiden Röntgenbilder einer rechten Hand. Wie viele Knochen kannst Du zählen? Was vermutest Du, warum die Hand geröntgt wurde?



Aufgaben des menschlichen 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.

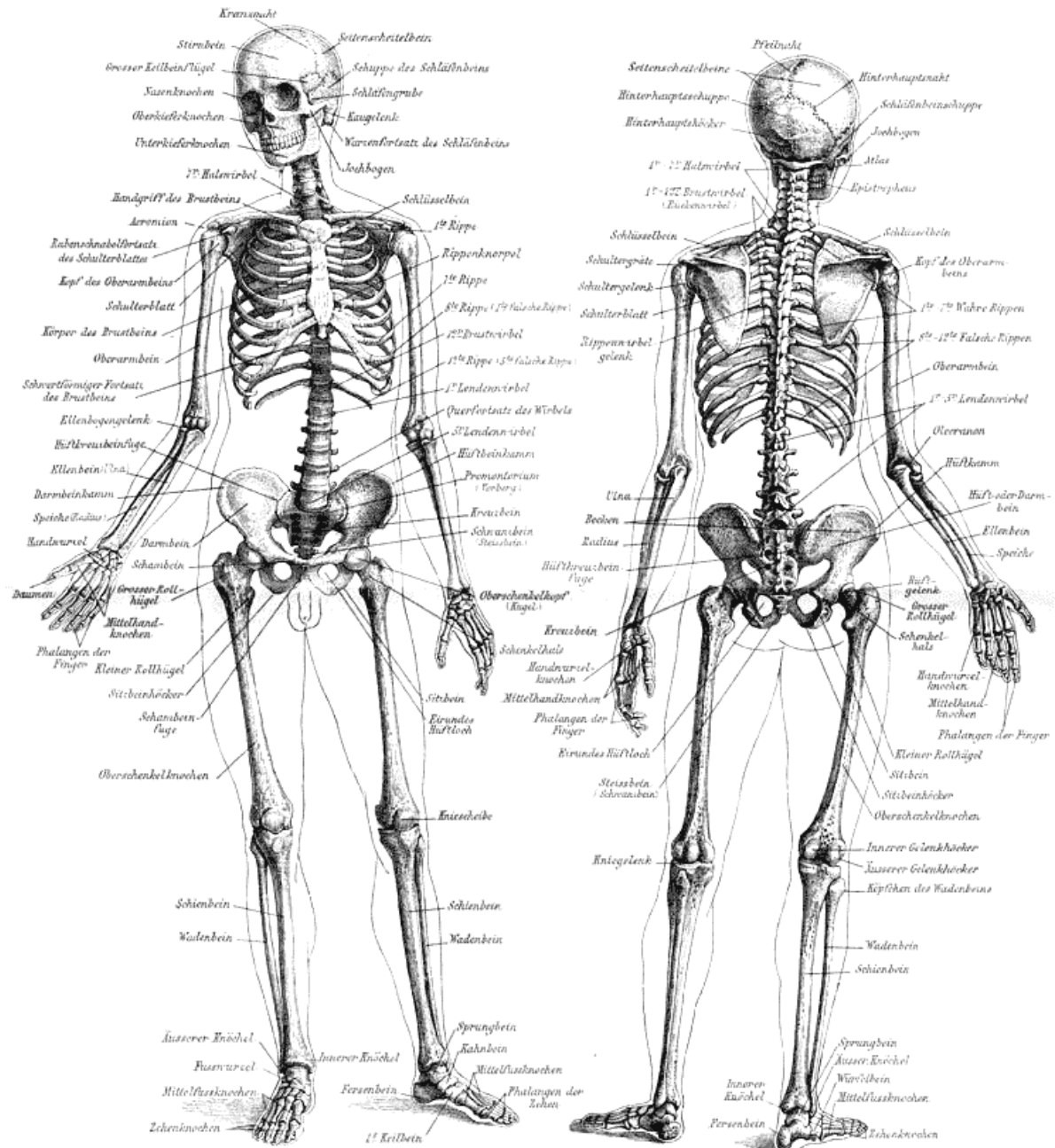
Der Mensch hat ein Skelett aus nur ca. 245 Knochen

Die ca. 245 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).

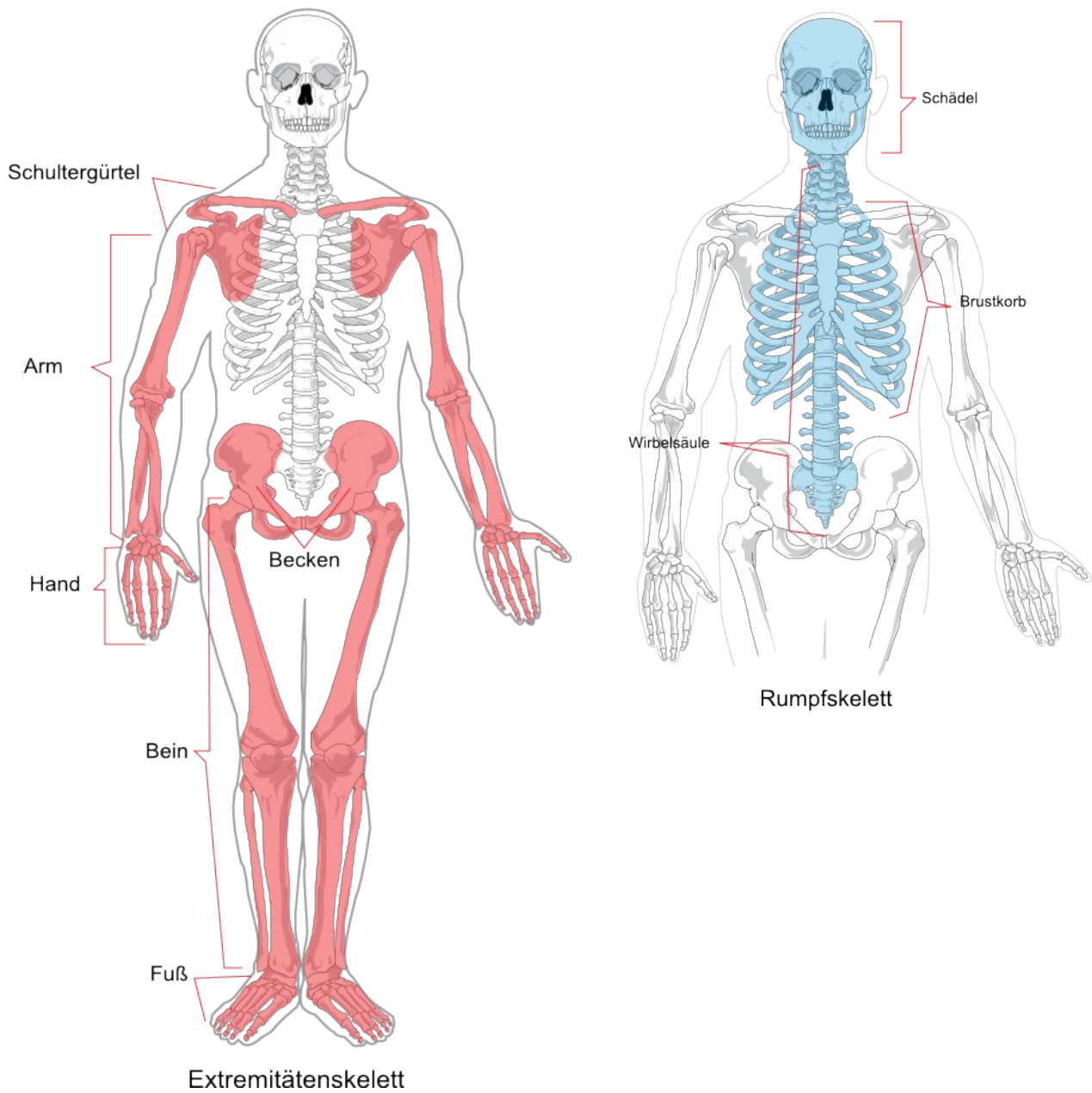
Die Knochen bestehen aus knorpelartigen Eiweißen und Kalk. Der Kalk lagert sich aber erst im Laufe der Zeit ein. Diese ist der Grund, warum Jugendliche besonders gelenkig und dehnbar sind. Nach ungefähr 20 Jahren ist die vollständige Verkalkung aller Knochen erreicht.

Hier eine 120 Jahre alte Zeichnung des menschlichen Skelettes



Quelle Bild: Buppic 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



Aufgaben:

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 aus denen alle Lebewesen bestehen. 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, Leber, Niere 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 siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schädel>).

2. Gliederung des Skelettes - das Rumpfskelett

a) Wirbelsäule

- knöcherner Wirbel
- Bandscheiben (Knorpel)
- 7 Halswirbel, 12 Brustwirbel, 5 Lendenwirbel, Kreuzbein (5 verwachsene Wirbel), sowie 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

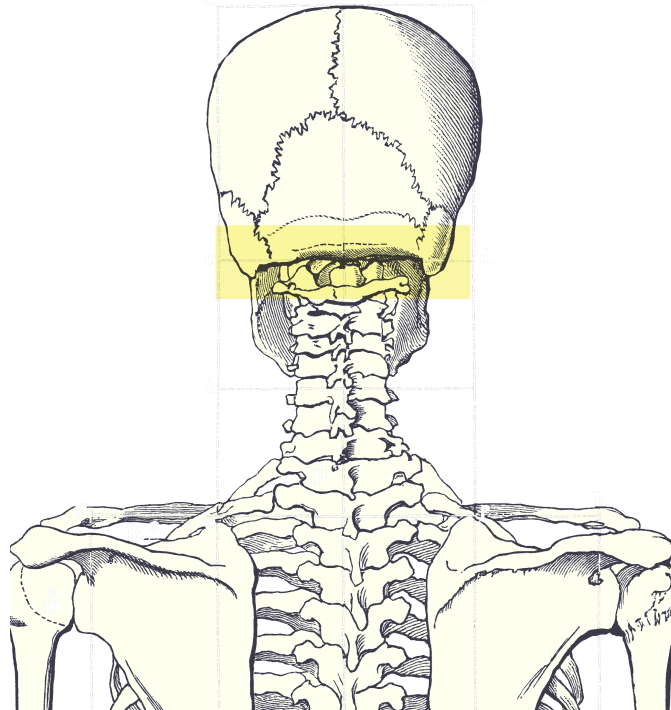
- Oberschenkel (siehe Foto)
- Schienbein, Wadenbein
- Fußwurzelknochen (+ Fersenbein)
- Mittelfußknochen
- Zehenknochen

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“.

Die Wirbelsäule von Hinten

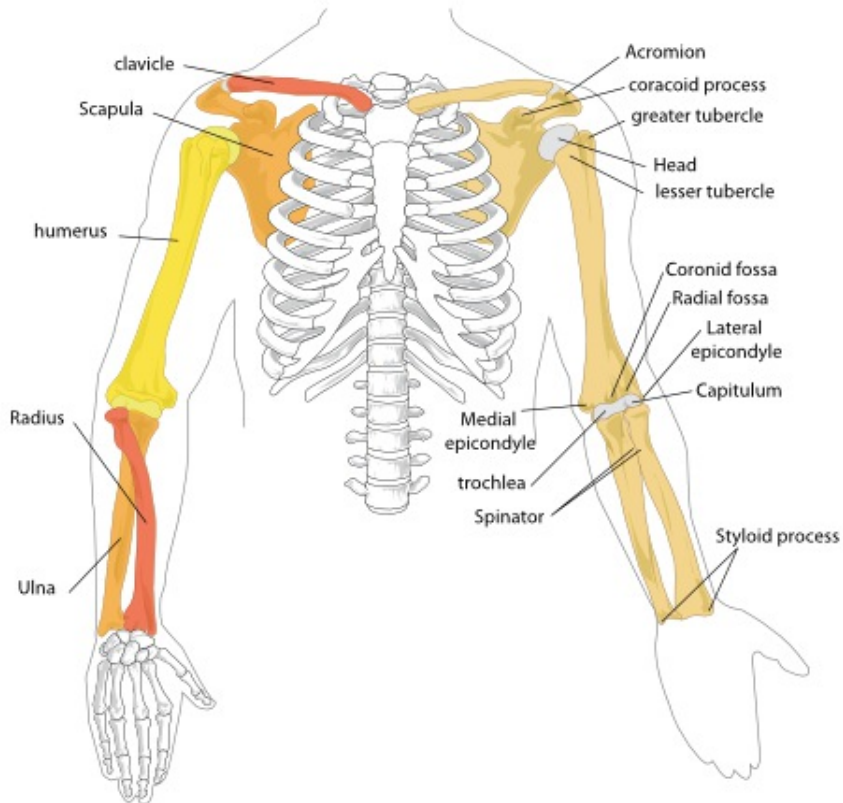
Betrachte einmal die Wirbel der Wirbelsäule von hinten. Kannst Du die mächtigen Dornfortsätze erkennen? Sie bilden die Auflagefläche für unsere starke Rückenmuskulatur.



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

Die Knochen des menschlichen Arms

Arme und Beine werden auch als Extremitäten bezeichnet. Sie sind sich im Aufbau sehr ähnlich.



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

Aufgaben:

1. Die Knochen haben lateinische Namen. Weißt Du warum?
2. Nenne die Dir bekannten deutsche Namen. Finde mindestens 5!
3. Erkläre das Zustandekommen der Drehbewegung der Hand.

Die Hüfte und das Hüftgelenk

Die Hüfte ist der Ansatz der Beine, welche so an den Rumpf befestigt sind. Die Hüfte ist ein mächtiger, gewölbter Knochen, welcher die Beinbewegung ermöglicht und die Organe trägt.

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

Knochen

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

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

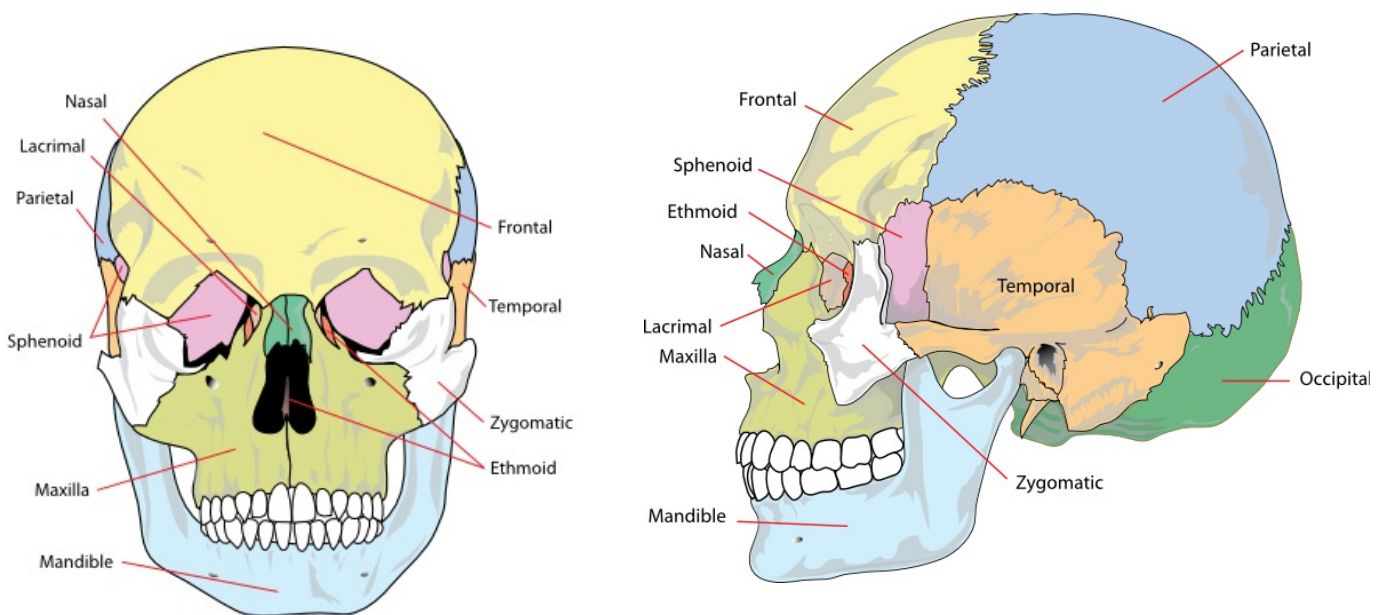
http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Vertebral_column (gut)

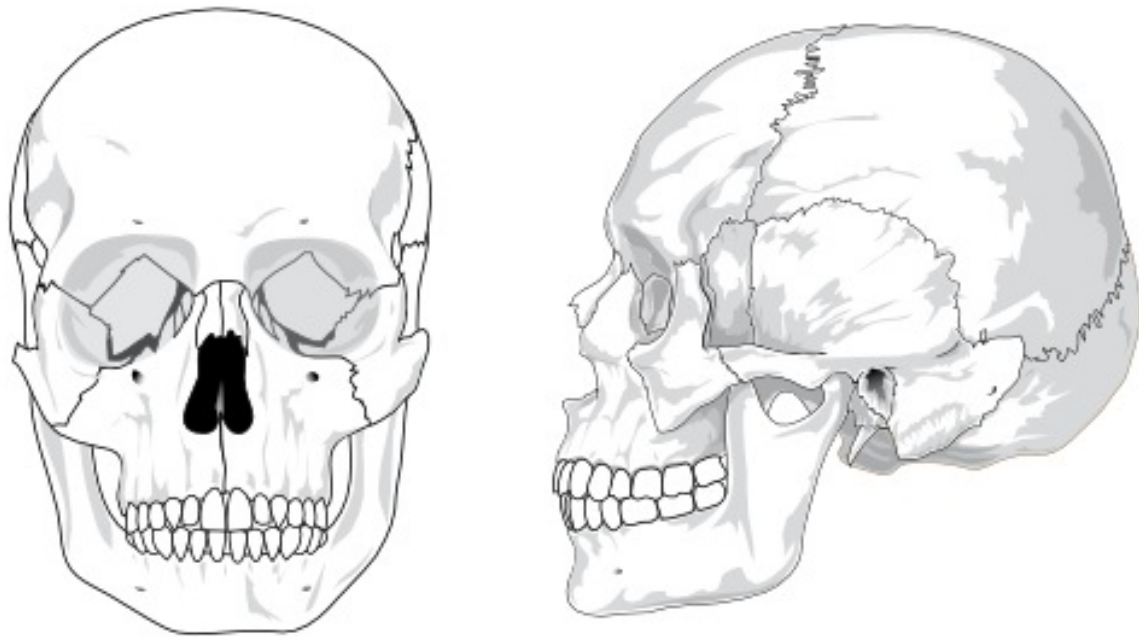
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Vertebra>

Der Schädel und die Schädelknochen des Menschen



Der Schädel des heutigen Menschen besteht nicht etwa aus einem Knochen, sondern aus vielen kleinen Platten, die miteinander fest verwachsen sind. Der Schädel ist der Bereich, der bei Menschen am wenigsten wächst. Ein Neugeborener hat einen Schädel, der schon fast so groß ist, wie der eines Erwachsenen!



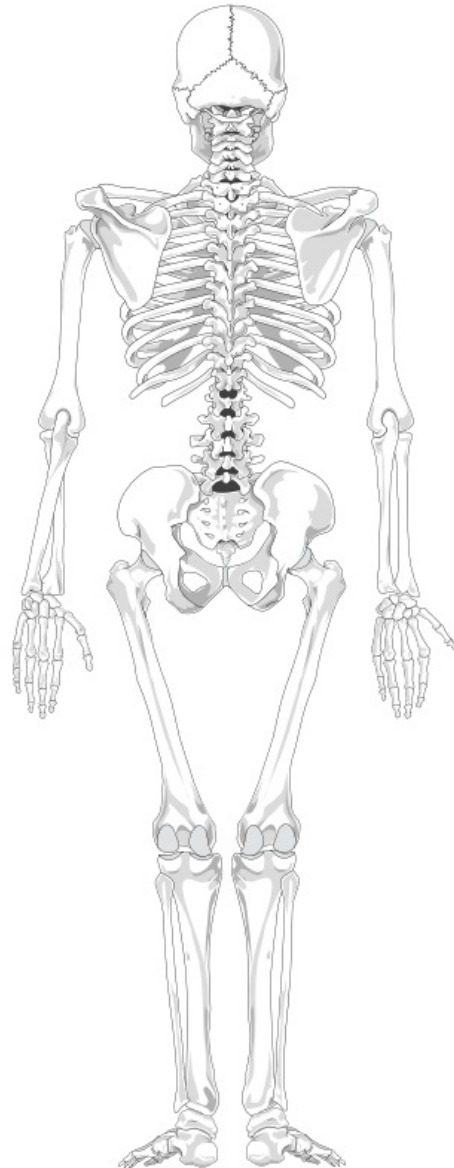
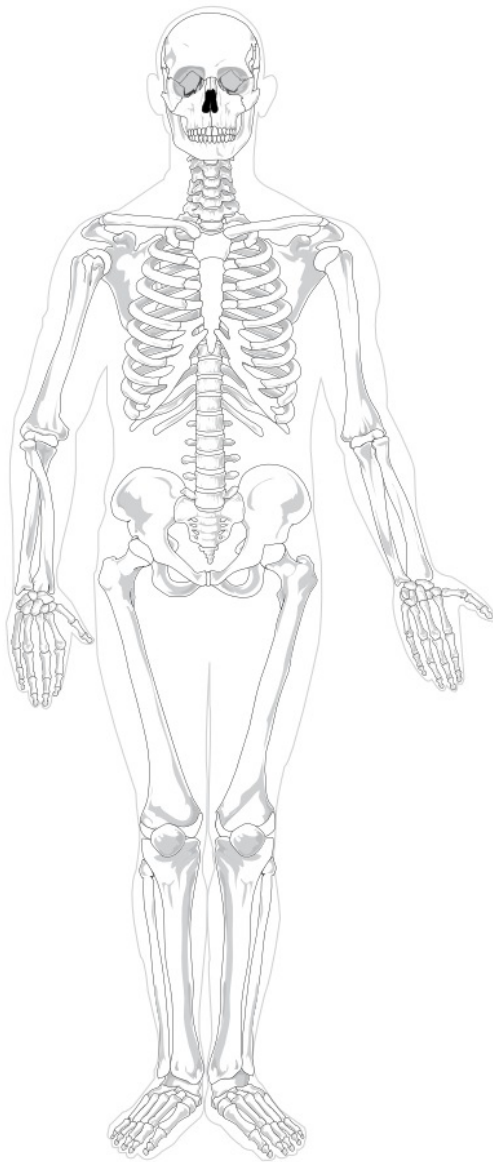


Quelle Bilder: Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_no_text_no_color.svg
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_side_bones.svg
[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_front_simplified_\(bones\).svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skull_front_simpl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

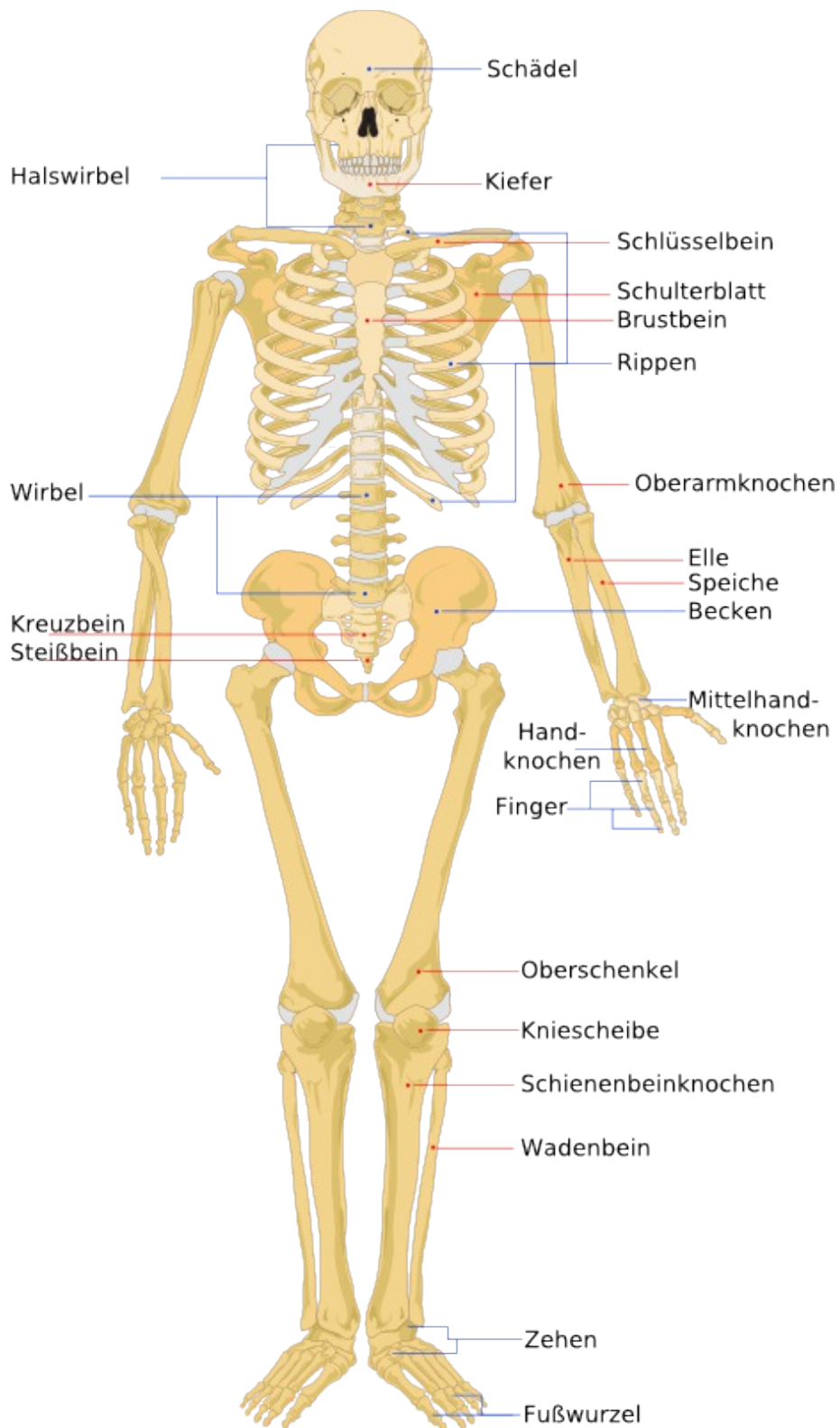
Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias

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

Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias

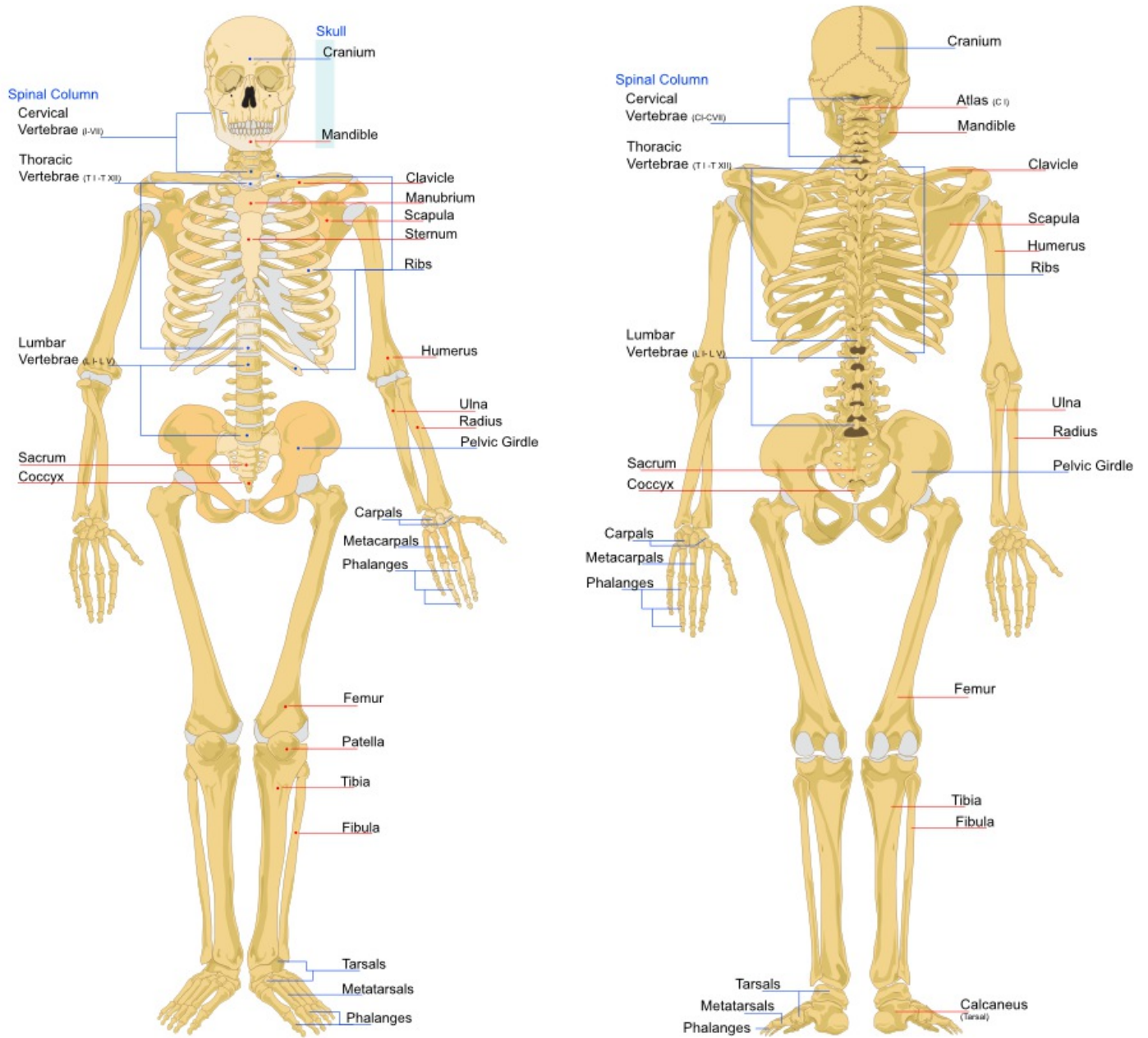
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Human_skeleton_back_no-text_no-color.svg

Lösung: Beschriftung des Skelettes



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

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

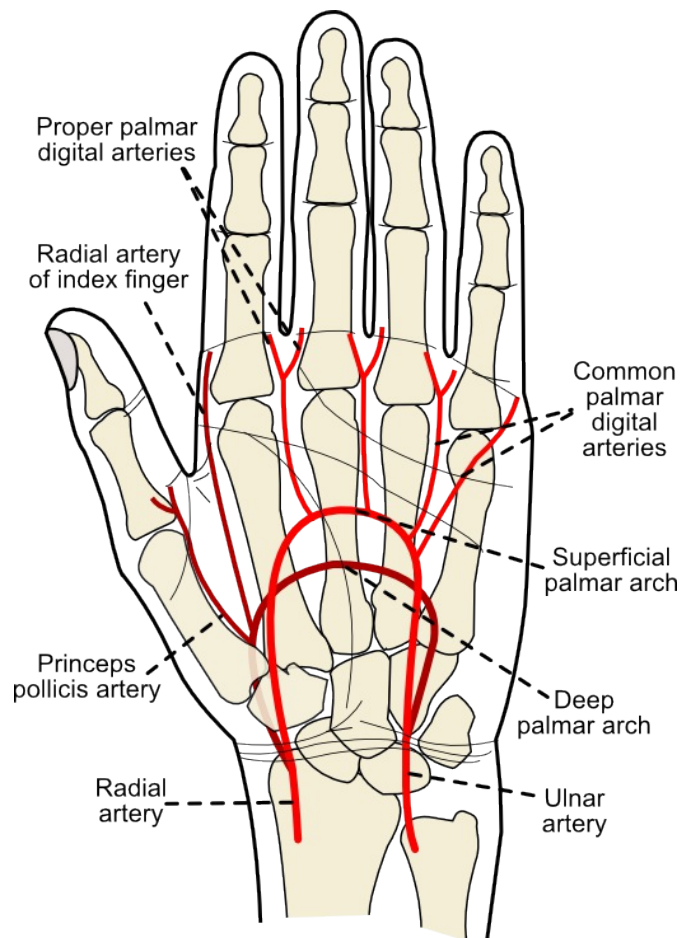


Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - Muchas Gracias
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Intermediate_phalanges.svg

Einfügen:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Gray1237.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>

Die Knochen und vor allem die sie umgebenden Muskeln müssen gut durchblutet werden. Deshalb ist die Hand mit unzähligen kleinen Kapillargefäßen durchzogen, welche von zwei Arterien abgehen.

Knochen sind durch ihren Aufbau leicht und stabil



Wie Du in diesem Längsschnitt erkennen kannst, ist der Knochen von innen nicht komplett ausgefüllt, sondern hat eine feste Gitterstruktur. So wird Gewicht gespart.

Aufgaben:

1. Der Oberarmknochen eines Rindes wiegt mehrere kg. Ein Rind wiegt zum Vergleich ca. bis zu 700 kg. Wie kann ein Knochen dieses Gewicht tragen?

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 einmal das folgende 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 das 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>



Alterung der Wirbelsäule

Die Wirbelsäule altert wie alle anderen Knochen auch. Mit der Zeit wird sie brüchiger und die Wirbel weicher. Bei älteren Menschen geschieht dies manchmal sehr stark. Man nennt dies dann Osteoporose.

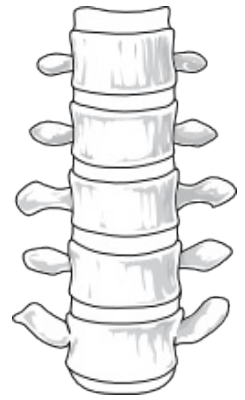
Das Bild zeigt die Wirbelsäule einer Achtzigjährigen:



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 weichere 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.

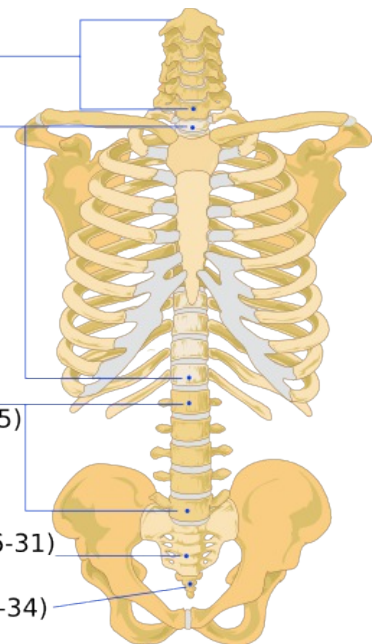
Halswirbel (1-7)

Brustwirbel (8-20)

Lendenwirbel (21-25)

Kreuzbeinwirbel (26-31)

Steißbeinwirbel (32-34)



Quelle Bild: Public domain by wikicommonsuser LadyofHats - 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 auffangen.
- 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?



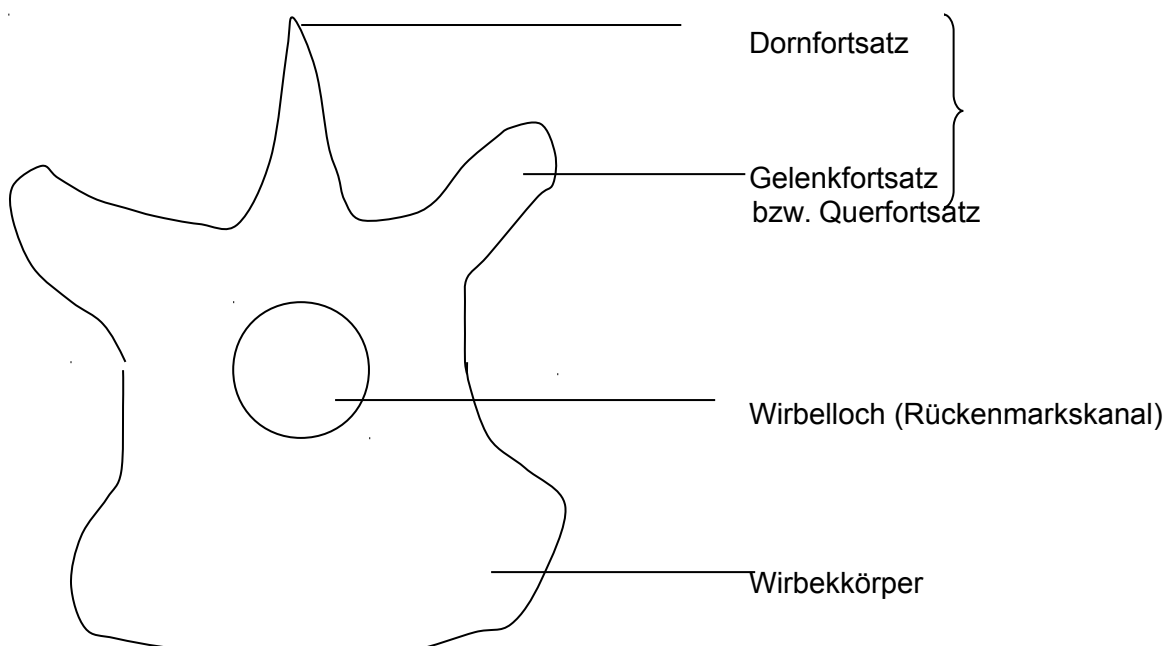
Quelle Bild: public domain by wikicommonsuser senseiwa, Arigato
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ankylosing.jpg>

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.




Die besondere Form der Wirbelsäule

V: Stelle aus Draht drei Wirbelsäulenmodelle her! Jedes Modell soll eine weitere Krümmung enthalten. Befestige die Modelle z.B. an einem Holzbrett. Am Ende des Drahtes soll sich eine Befestigung für Schrauben befinden.

Prüfe nun mit Gewichten, wie viel Gewicht jedes Modell tragen kann (z.B. durch einen Beutel, der am Ende hängt). Was kannst Du beobachten?

Kannst Du das Ergebnis auf die menschliche Wirbelsäule übertragen?

B:

	keine Krümmung	eine Krümmung	zwei Krümmungen	drei Krümmungen
Zahl an gehaltenen Schrauben:		15 Schrauben	16 Schrauben	17 Schrauben
Aussehen:				
Lebewesen:		Affe		Mensch

**S: Je mehr Krümmungen der Draht hat, desto mehr Schrauben kann er tragen
 => die Krümmungen der Wirbelsäule machen sie stark belastbar. Der Mensch hat eine doppel-S-förmige Wirbelsäule. Sie ist besonders gut von der Seite erkennbar.**

Außerdem hilft diese Form Stöße, die beim Laufen entstehen abzufedern.

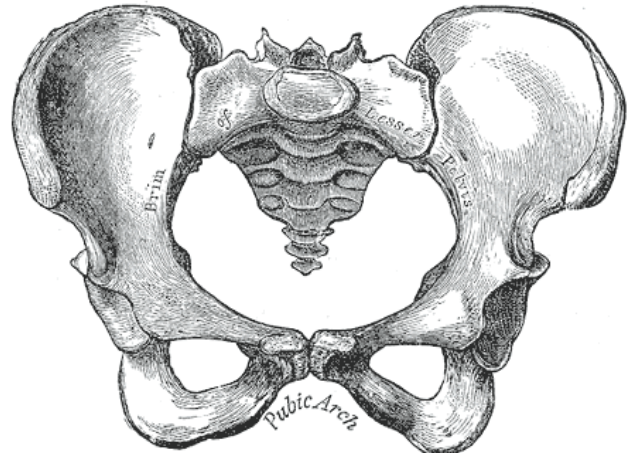
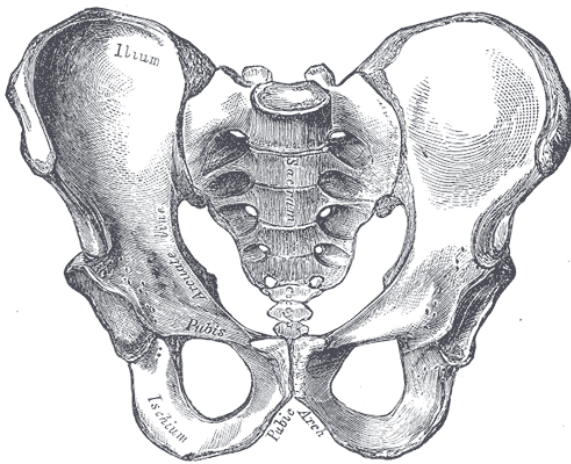
Die Aufgaben der Wirbelsäule: Stützen des Körpers und Schutz des Rückenmarks

Aufgaben:

1. Beschreibe die Form der Wirbelsäule?
2. Nenne Vorteile dieser Form?
3. Worauf musst du achten, um Haltungsschäden zu vermeiden? Siehe hierzu auch Die Bilder der Schüler!
4. Nenne die 5 Abschnitte der Wirbelsäule in der richtigen Reihenfolge
5. Nenne die beiden Wirbel welche die Bewegung des Kopfes ermöglichen?
6. Beschrifte die (Querschnitts) Zeichnung eines Wirbels
7. Welche Aufgaben hat der Brustkorb zu erfüllen
8. Warum hat das Becken eine schüsselförmige Gestalt?

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
<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.

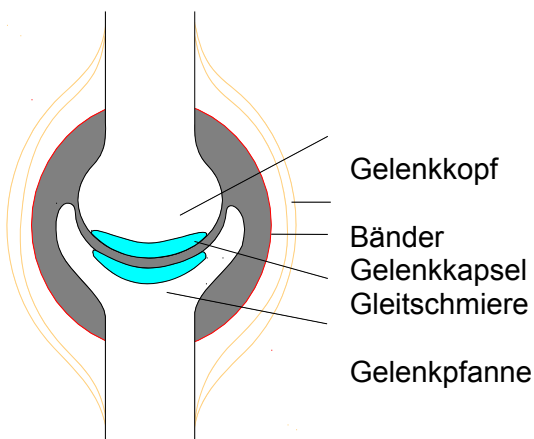
Der Weltrekord im Gewichtheben liegt bei ca. 200kg. Welche Masse muss also jedes Ellbogengelenk tragen? ⇒ 100 kg ⇒ Gelenke müssen sehr starke Beanspruchungen aushalten können.

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.

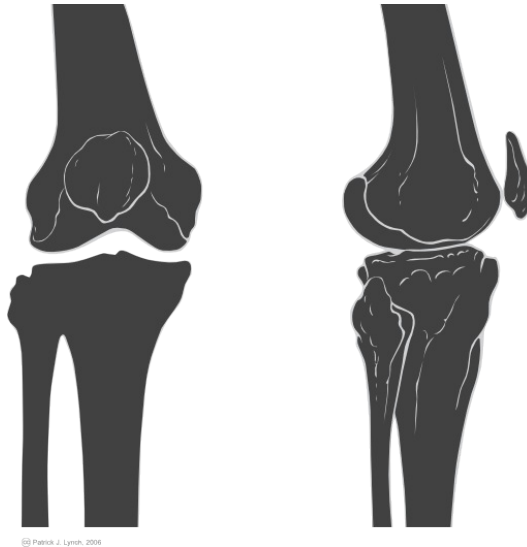
Das Hüftgelenk ist ein Kugelgelenk, das Ellenbogengelenk ist hingegen ein Scharniergelenk.

Einfacher schematischer Aufbau eines Gelenkes:



Gelenke des Menschen

Der Mensch verfügt über viele Gelenke. Sie erst ermöglichen uns die Vielfalt der Bewegungen und die Anpassung an viele Situationen.



© Patrick J. Lynch, 2006

Quelle Bild: CC-BY-SA 2.5: Patrick J. Lynch, medical illustrator; C. Carl Jaffe, MD, cardiologist, Yale University School of Medicine - thank you http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Knee_skeleton_lateral_anterior_views.svg

	Ort am Körper	Bewegeungsrichtung
Kugelgelenk	Hüfte, Schulter, Oberarm, Fingergrundgelenk	Fast alle Richtungen Typisch sind rotierende Drehungen
Scharniergelenk	Ellenbogen Fingergelenk Knie	Bewegung fast nur in eine Richtung Möglich sind: Beugen und Strecken
Sattelgelenk	Sattelgelenk Grundgelenk des Daumens	zwei Bewegungsrichtungen: nach oben und unten sowie vor und zurück

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.

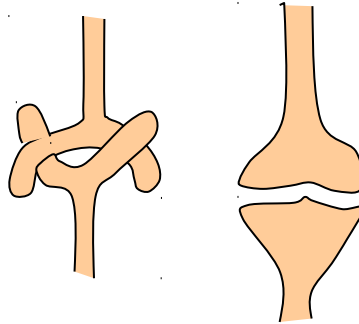
- 1) Gelenkkapsel
- 2) streifenartige Gelenkbänder
- 3) Unterdruck in der luftdichten Gelenkkapsel bei Zugbelastung
- 4) Der Flüssigkeitsfilm der Gelenkschmiere bewirkt ein Aneinanderhaften der Gelenkflächen.

III. Gelenkarten

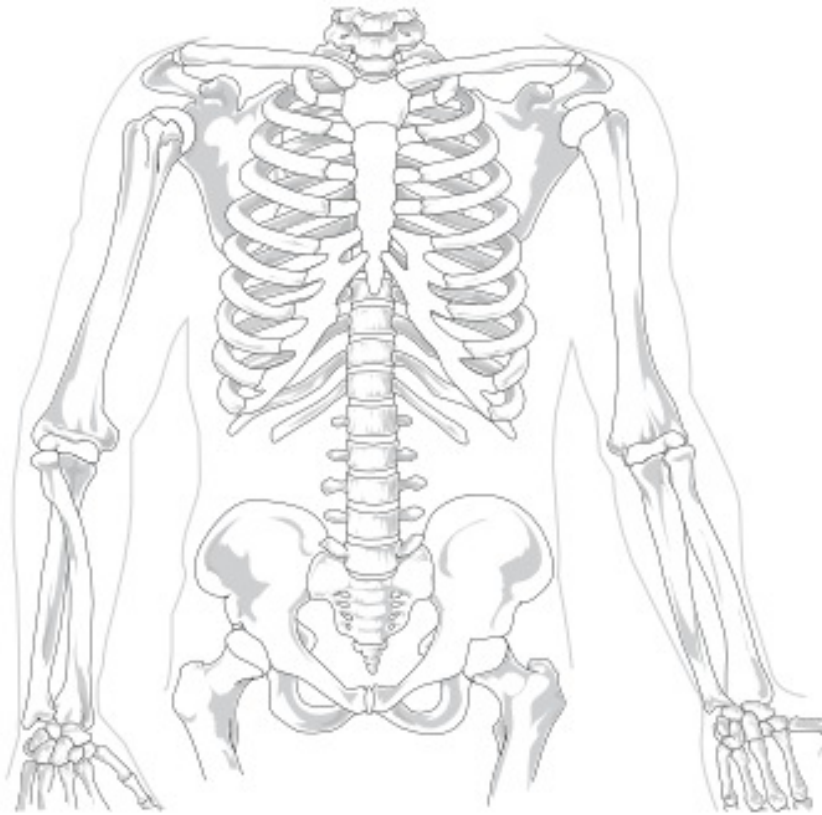
- 1) Scharniergelenke (sind nur in einer Ebene beweglich)
Bsp.: Ellbogen, Kniegelenk, Fingergelenke
- 2) Kugelgelenke (ermöglichen kreisende Bewegungen)
Bsp.: Hüftgelenk
- 3) Sattelgelenke
Bsp.: Daumen

Aufgaben:

1. Nenne Bestandteile des Gelenkes, welche die Reibung vermindern.
2. Welche Gelenkschäden kennst Du?
3. Skizziere farbig den Bau eines Gelenks
4. Gib Beispiele für Scharnier und Kugelgelenk am menschlichen Körper
5. Um welche Gelenkarten handelt es sich bei den folgenden Skizzen?



Wiederholung: Benenne alle sichtbaren Knochen:



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