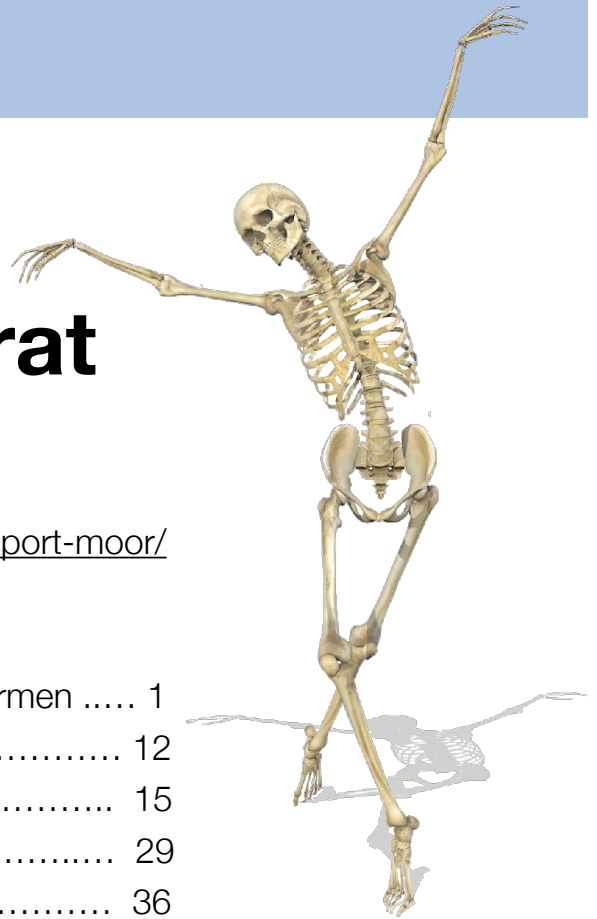


# Passiver Bewegungsapparat



Link Website: <https://www.gbsl.ch/efsport-moor/>



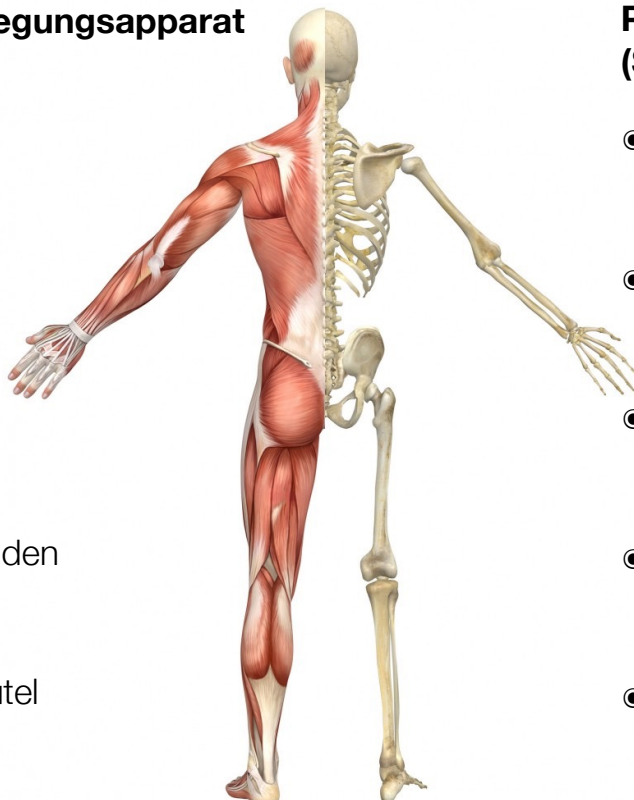
## Inhaltsverzeichnis:

Antomische Grundlagen (Knochen, Gelenke/-formen .....	1
Kniegelenk .....	12
Verletzungen am passiven Bewegungsapparat .....	15
Wirbelsäule (Aufbau, Bewegung) .....	29
Rückenbeschwerden (Gründe, Massnahmen) .....	36

## Strukturen des aktiven und passiven Bewegungsapparat

### Aktiver Bewegungsapparat

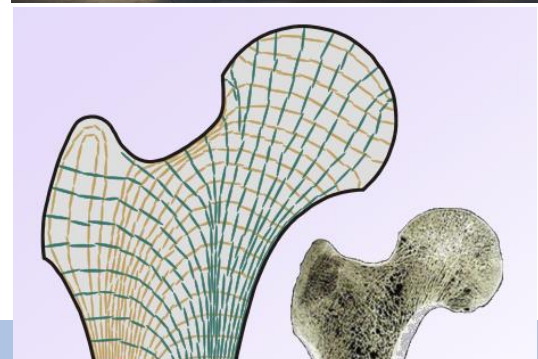
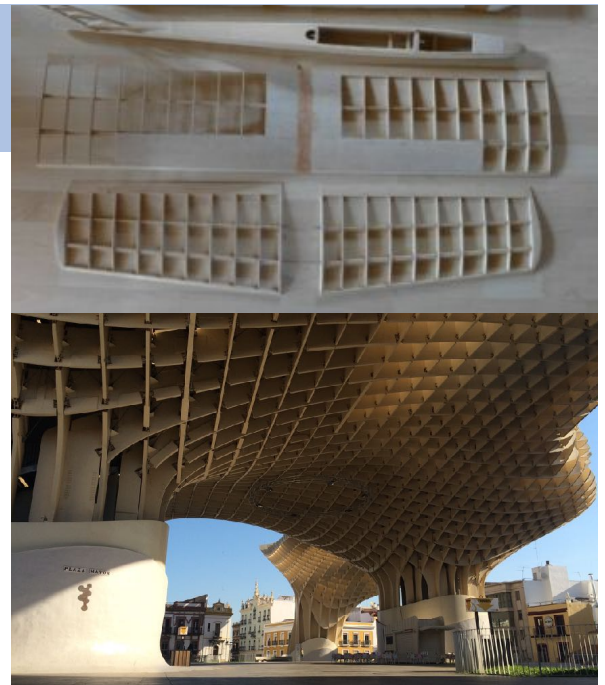
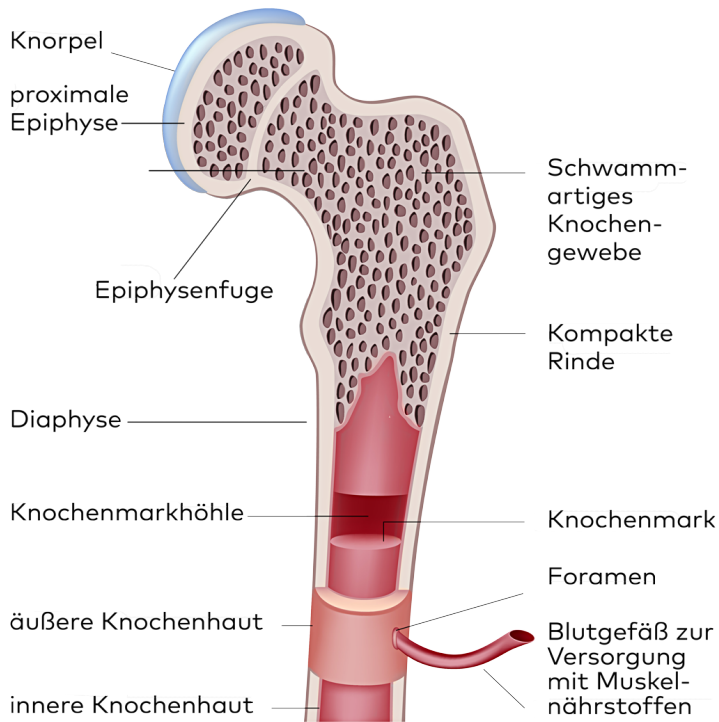
- Muskeln
- Faszien
- Sehnen
- Sehenscheiden
- Schleimbeutel



### Passiver Bewegungsapparat (Stützapparat)

- 
- 
- 
- 
-

## Knochenaufbau



<https://www.osteoporose-vorsorge.ch/wunderwerk-knochen-69.html>  
<https://www.slideserve.com/talasi/ingo-rechenberg>

## Skelett - Aufbau, Aufgaben und Funktionen

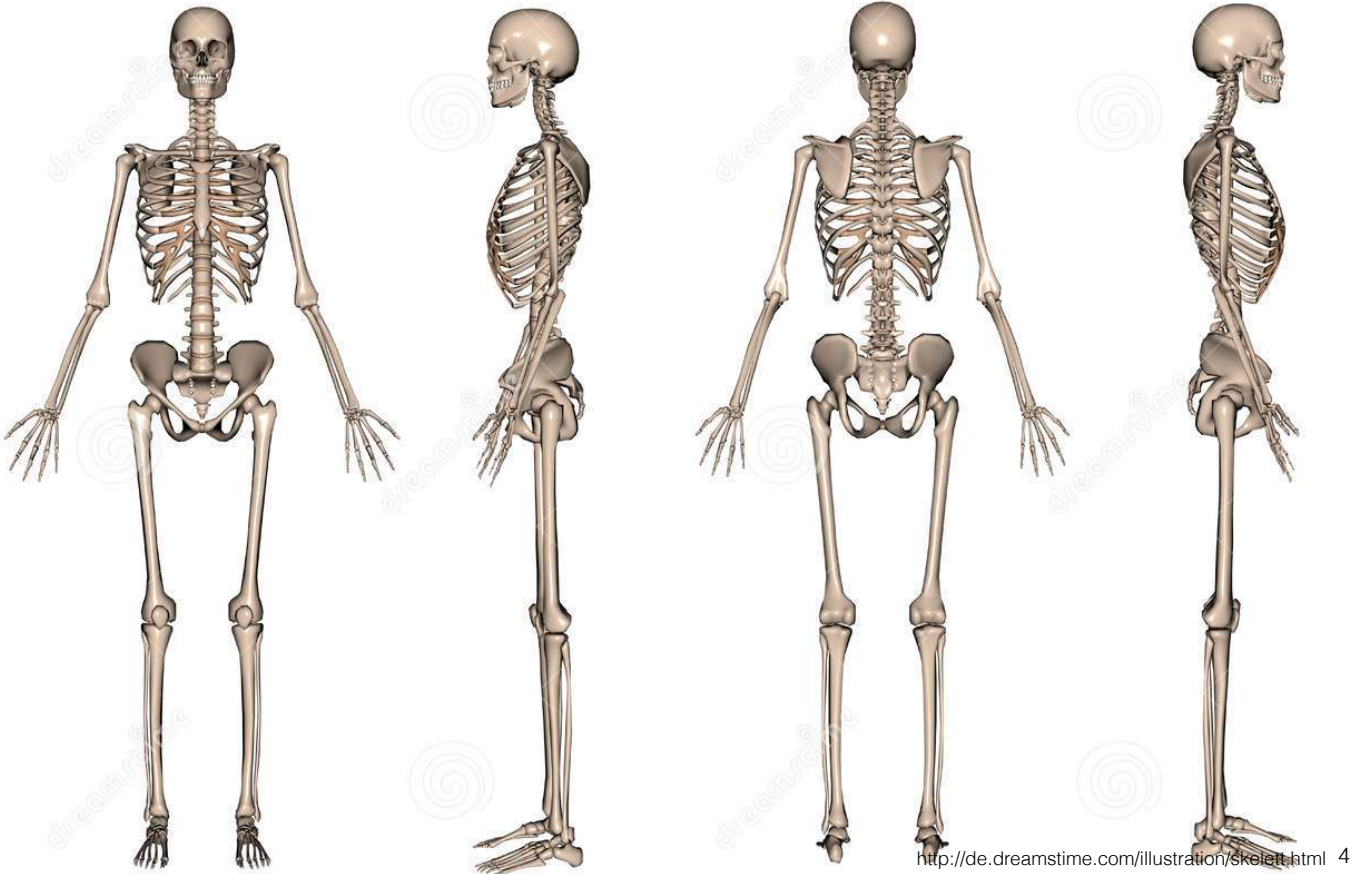
- Gesamtheit aller Knochen (ca. 210)
- Beschreibt in seinen Umrissen den Körper
- einige verwachsen im Laufe des Wachstums
- Das Skelett lässt sich in sieben verschiedene Knochengruppen unterteilen:

- gibt dem Körper - zusammen mit Muskeln und Bändern - Stabilität (Bild der Zeltstangen)
- Ermöglicht die Beweglichkeit (Gelenke)
- Manche Knochen(gruppen) schützen lebenswichtige Organe:

	Knochen(gruppe)	geschützte Organe
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

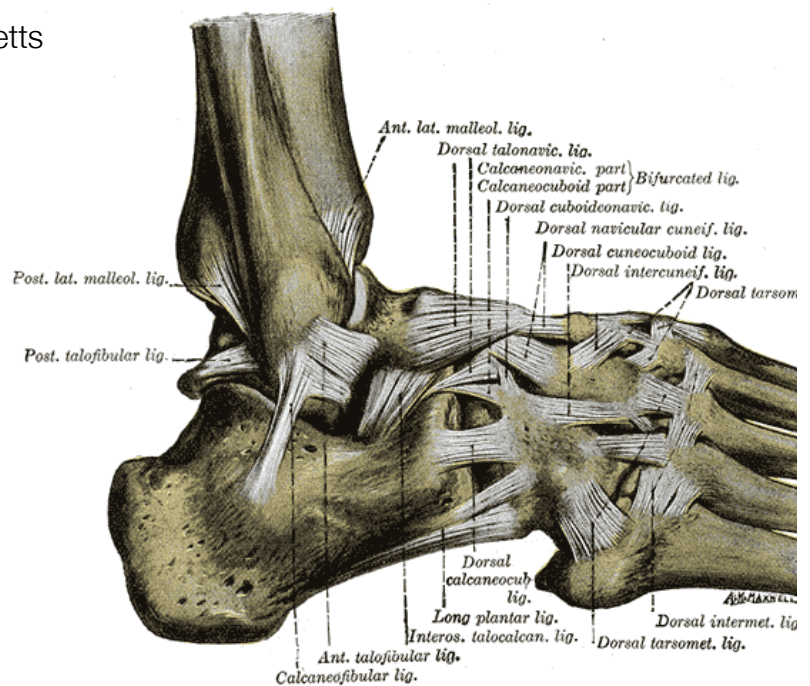


## Aufgabe: beschriften Sie die wichtigsten Knochen des Skeletts



## Bänder (Ligament)

- Verbinden bewegliche Teile des Skeletts
- Zweck: bessere Stabilität
- wenig dehnbare, faserartige Bindegewebsstränge
- schränken die Beweglichkeit der Gelenke auf ein funktional sinnvolles Mass
- Dehnungen über das natürliche Mass hinaus führen zu Bänderüberdehnungen oder -rissen
- Beispiele:





# Knorpel

- **besonders druckfeste Substanz, widersteht mechanischen Beanspruchungen**
- **Knorpelgewebe ist nicht durchblutet, heilt nach Verletzungen kaum/nicht nach**
- Unterscheidung je nach Art der Zellen:

	<b>Hyaliner Knorpel</b>	<b>Faserknorpel</b>	<b>Elastischer Knorpel</b>
befindet sich ..	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bildet Rippenknochen</li> <li>- Kehlkopfgerüst</li> <li>- Teile der Luftröhre</li> <li>- Gelenkflächen (Überzug)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bandscheibe</li> <li>- Schambeinfuge</li> <li>- Meniskus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kehledeckel</li> <li>- Ohrmuschel</li> </ul>
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hohe Druckfestigkeit</li> <li>- hohe Elastizität</li> <li>- <b>minimiert Reibung</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>widerstandsfähig gegen Zug-, Druck- und Scherkräfte</b></li> <li>- aus dichtem Kollagen-gewebe aufgebaut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- netzartige, elastische Fasern</li> <li>- <b>hohe Biegefestigkeit</b></li> </ul>

<http://www.canosan.de>

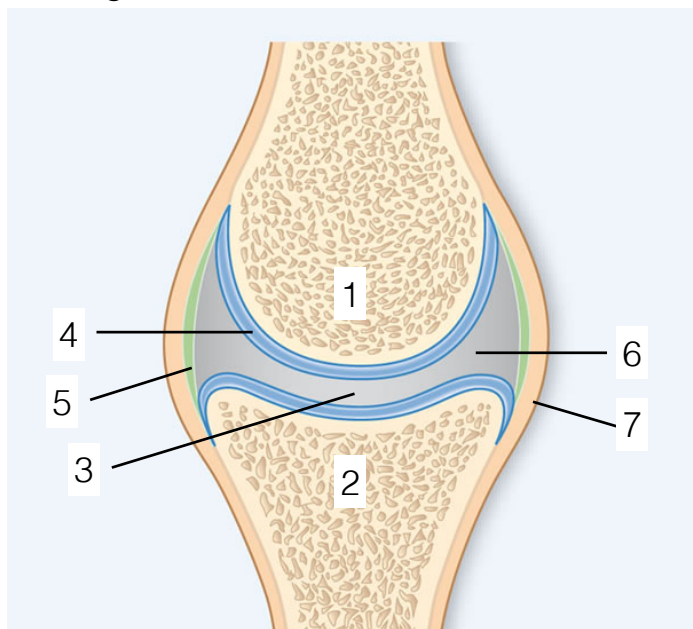
<http://www.canosan.de>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Sprunggelenkfraktur>

6

# Gelenke ermöglichen Bewegungen - Strukturen (Kugel-)Gelenk

- Gelenke sind Verbindungen zwischen Knochenelementen des Skeletts
- erst eine optimale Funktion der Gelenke erlaubt entsprechendes Bewegen
- Gelenke sind prinzipiell gleich aufgebaut, zeigen aber bestimmte gelenkspezifische Eigenheiten



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

7

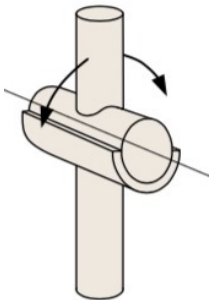
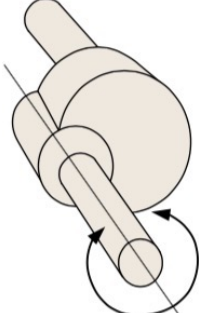


## Gelenkformen

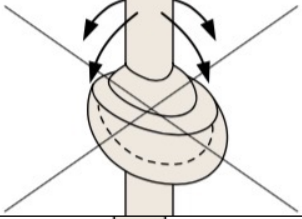
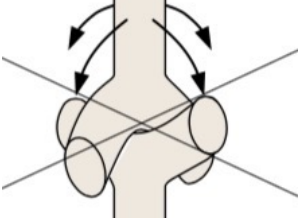
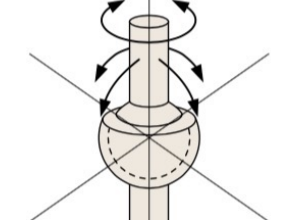
- unterschiedliche Gelenksformen ermöglichen unterschiedliche Bewegungen
- je nach Art haben die Gelenke verschiedene Bewegungsachsen:
  - ▶ Beugung (Flexion) und Streckung (Extension)
  - ▶ Abspreizen (Abduktion) und Heranführen (Adduktion)
  - ▶ Drehung vor und zurück (Rotation)
- es gibt einachsige bis max. dreiachsige Gelenke.
- bei beiden Bewegungsrichtungen einer Bewegungsachse entsprechen einem Freiheitsgrad (also max. 3)
- Frage:
  - ▶ wieviele Freiheitsgrade ermöglicht das Hüftgelenk?
  
  - ▶ oder das vorderste Gelenk des Zeigefingers?

## Gelenkformen

- es werden fünf Haupt-Gelenksformen unterschieden

Gelenkform	Name	Freiheitsgrade	Vorkommen
			
			

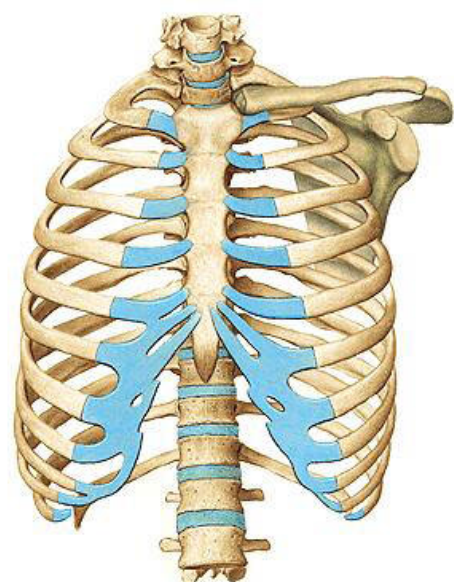
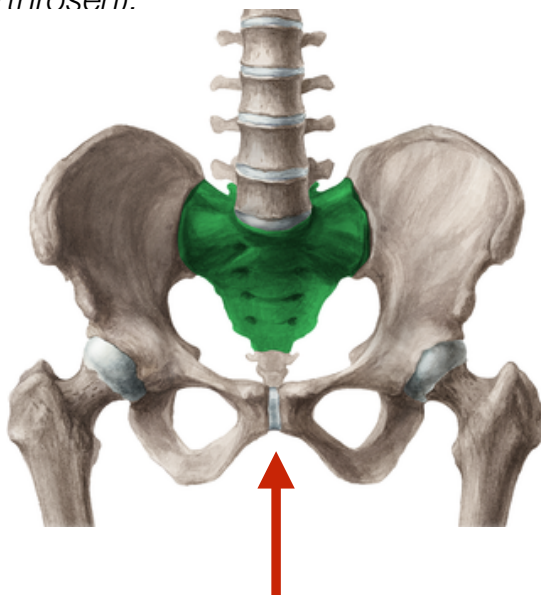
## Gelenkformen

Gelenkform	Name	Freiheitsgrade	Vorkommen
			
			
			

10

## Gelenke ermöglichen Bewegungen

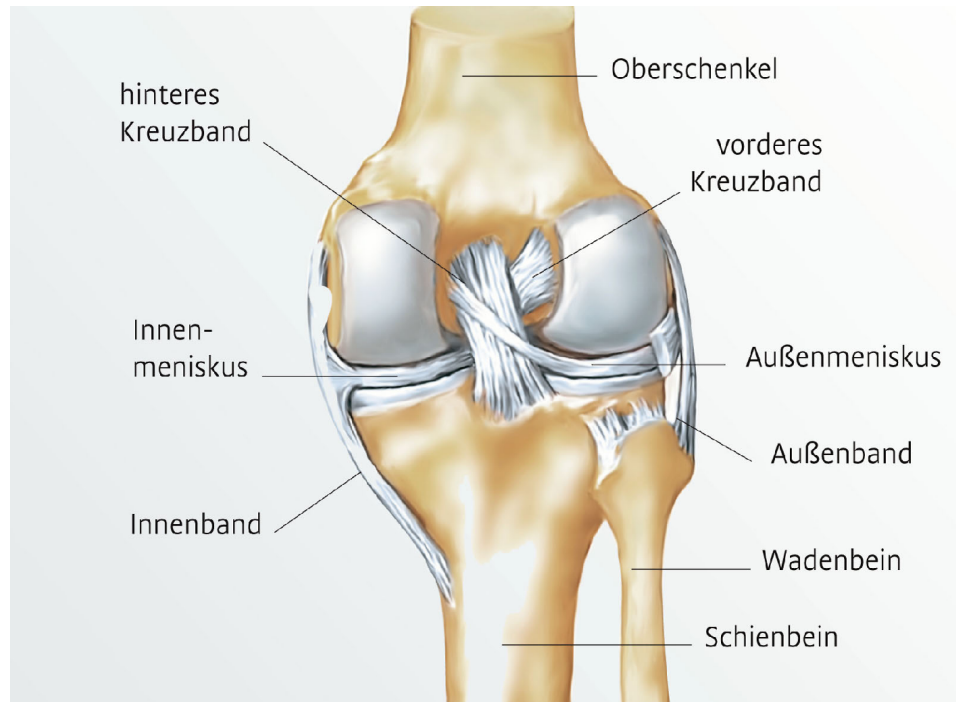
- Sind diese Verbindungen beweglich, so spricht man von *echten Gelenken* (*Diarthrosen*). Sind Gelenke nicht beweglich, weil die Knochenelemente durch **straffe Bindegewebsfasern**, **Knorpel** oder nachträglich entstandene **Verknöcherung** verbunden sind, so spricht man von *unechten Gelenken* (*Synarthrosen*).



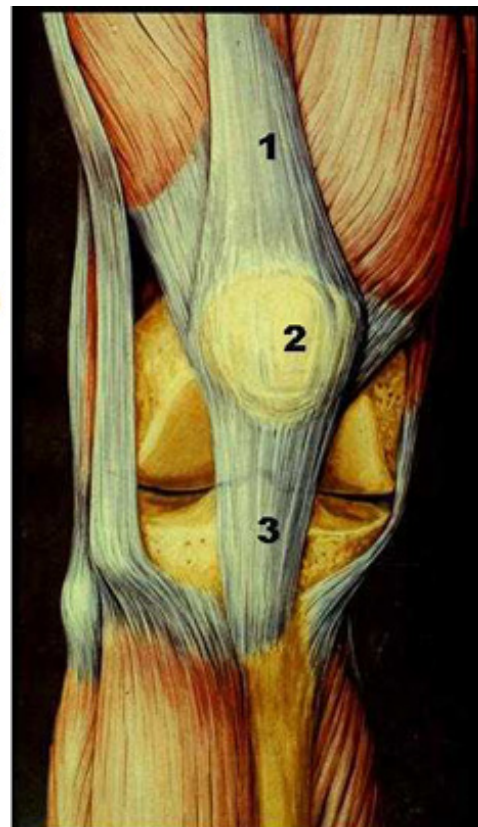
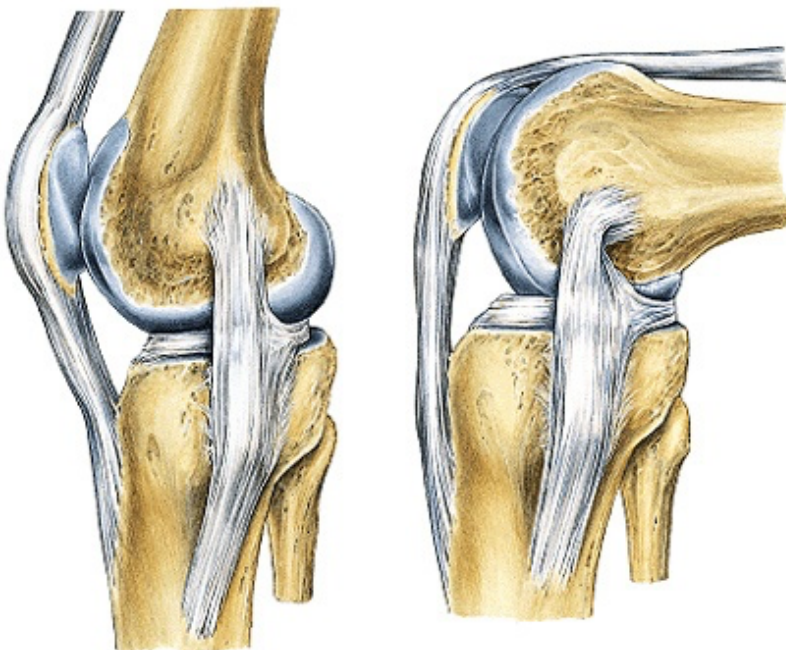
11

## Das Kniegelenk

- Grösstes Gelenk des Körpers
- Kompliziertestes Gelenk
- Empfindlichstes Gelenk
- Zwei Freiheitsgrade:
- Drehbewegungen nur in gebeugtem Zustand (Problem: Verletzungen beim Sport)



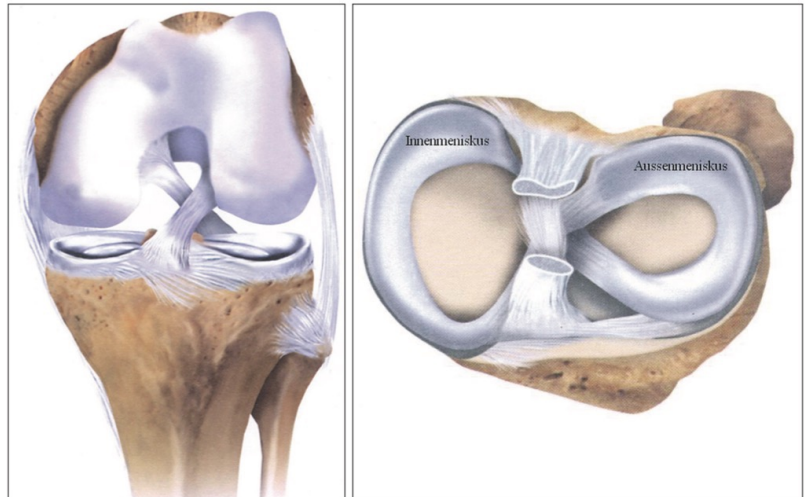
## Aufbau des Kniegelenks





## Menisken

- Erhöhen Kongruenz (Übereinstimmung, Deckungsgleichheit) und vergrössern Auflagefläche zwischen Oberschenkel und Schienbein
- Innerer und äusserer Meniskus
- Mond- resp. halbringförmig
- aus festem Faserknorpel
- Funktion:
  - ▶ Formangleichung
  - ▶ Stossaufnahme
  - ▶ Ausgleich Gewichtsbelastung
  - ▶ Gelenkstabilisierung
  - ▶ Rotationsbeitrag



[http://www.lubinus-clinicum.de/tl\\_files/content\\_download/KN-Ges-Beilage-2012-01-Meniskusschaeden-Benning-Laprell.pdf](http://www.lubinus-clinicum.de/tl_files/content_download/KN-Ges-Beilage-2012-01-Meniskusschaeden-Benning-Laprell.pdf)

14

## Verletzungen des passiven Bewegungsapparat

- Die sportliche Bewegung zeigt viele positive Erscheinungen auf den menschlichen Organismus. Leider kann man sich durch den Sport auch Schmerzen zufügen. Sehr oft wird dabei der passive Bewegungsapparat in Mitleidenschaft gezogen.
- Verletzungen des passiven Bewegungsapparat entstehen durch Unfälle im Sport. Diese sind ein plötzliches, unfreiwilliges, nicht voraussehbares Ereignis, das kurzfristig von aussen auf den Körper einwirkt. Die verursachten Verletzungsfolgen können auch im nicht-sportlichen Bereich entstehen (z.B. Hausarbeit, Alltagsbewegungen). Werden bei einer Sportart gehäuft ähnliche Verletzungsmuster gefunden, wird von typischen Sportverletzungen gesprochen.



**Aufgabe:** Erkunden Sie auf den Folien 16-23 die sechs typischen Verletzungsmuster des passiven Bewegungsapparates. Fassen Sie diese auf den Folien 24 und 25 zusammen, indem Sie auf die Verletzungshergänge, die Art der Schädigungen und die Verhinderung dieser Verletzungsmuster (Prophylaxe) in Bezug auf das Knie eingehen.

## Frakturen / Knochenbrüche

- Allgemein handelt es sich bei der Knochenfraktur um eine gewaltsame Trennung eines Knochens in zwei oder mehr Teile, in sogenannte Bruchteile oder Fragmente. Beim Knochenbruch wird die Elastizitätsgrenze des Knochens überschritten. Definitionsgemäss kommt es beim Knochenbruch zu einer Deformität und einer abnormen Beweglichkeit. Häufig ist diese Verletzung mit Schmerzen, einem Bluterguss und einer entsprechenden Funktionsstörung verbunden.
- Im Sport wird von einem traumatischen Knochenbruch gesprochen, welcher durch Gewalteinwirkung entsteht. Unkomplette Brüche nennt man Fissur. Sehr problematisch sind Knochenbrüche in Gelenksnähe (Komplexität).
- Schutzmaterial und die richtige Einschätzung der Situation kann Knochenbrüche vermeiden.
- Die Ermüdungsbrüche stellen einen Sonderfall im Bereich der Schwachstellen des menschlichen Bewegungsapparates dar, da sozusagen unsystematisch und nahezu altersunabhängig beinahe sämtliche sportlich belasteten Knochenstrukturen spontan, ohne offensichtliches Trauma oder krankheitsbedingte Knochenschwächung brechen können. Bezüglich der **Entstehungsursache** von Ermüdungsbrüchen werden **zwei Theorien** diskutiert: a) Materialermüdungstheorie (total ermüdete Muskulatur, Kräfte wirken direkt auf ungeschütztes Skelettsystem); b) Überlastungstheorie (hohe muskuläre Kontraktionsspannungen lösen am Knochen Bogenspannungen aus (können zu Bruch führen))

16

## Kontusionen / Knochen- und Gelenkprellungen

Sie erfolgen durch Zusammenstösse oder Stürze. Grundsätzlich werden Prellungen von Knochen und Gelenken unterschieden:

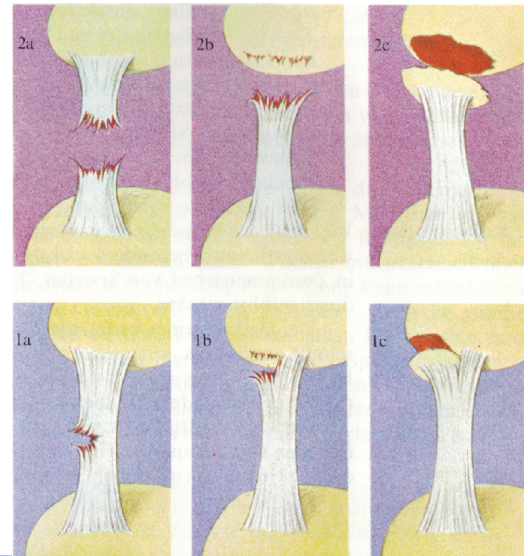
- Bei der Knochenprellung handelt es sich um eine Verletzung der Knochenhaut (Periost), die sich durch eine hohe Zahl an sensiblen Nerven auszeichnet. Da auch die Möglichkeit eines Bruches bestehen kann, sollte zur Abklärung eine Röntgenuntersuchung erfolgen, denn nur wenn der erste heftige Schmerz schnell nach einer Kühlung nachlässt und keine weiteren Funktionsstörungen vorliegen, handelt es sich um eine Knochenprellung.
- Bei Prellungen von Gelenken ist die Folge meist eine vermehrte Absonderung von Flüssigkeit aus den Gefässen der Gelenkkapsel (Erguss). Dabei nimmt das Volumen an Flüssigkeit im Gelenk (Blut und Synovialflüssigkeit) zu. Die Folge ist ein Ausdehnen des Kapsel-Band-Apparates. Über längere Zeit kann dies zu einer Fehlernährung des Knorpels führen. In der Ersten Hilfe gilt es daher, den Gelenkerguss so klein wie möglich zu halten (Kälte und Kompression).

Um Kontusionen zu vermeiden, ist es wichtig, die geeignete Schutzausrüstung zu tragen. Wichtig ist weiter: Gefahreinschätzen, Selbsteinschätzung. In Sportarten, in welchen Stürze möglich sind, sollen deshalb Schoner getragen werden.

17

## Distorsionen, Rupturen / Bandverletzungen, Bänderrisse

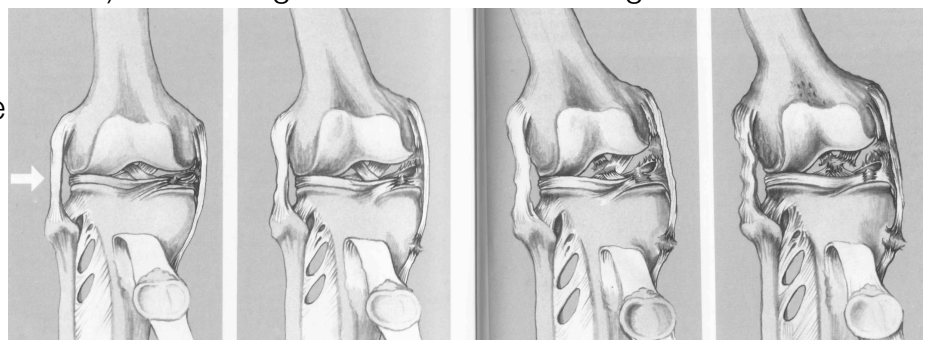
- Eine Bandverletzung tritt auf, wenn ein Gelenk über das normale Bewegungsausmass überstreckt wird. Dabei können nur einige Fasern oder das Band als Ganzes betroffen sein.
- *Unvollständige Bänderrisse* umfassen nur einen Teil des Bandes (siehe Bilder unten). Dabei kann das Band selber (1a), an der Ansatzstelle am Knochen (1b) oder mit verbundener Ausrissfraktur (1c).
- Bei *kompletten Bänderrissen* sind alle Fasern des Bandes gerissen, das Gelenk verliert seine Stabilität. Dabei zeigen sich die gleichen Bilder, wie beim unkompletten Riss (2a-c).
- Bänderüberdehnungen bis -risse führen zu Blutergüssen. Bei starken Bandverletzungen können auch die Gelenkkapsel und -knorpel in Mitleidenschaft gezogen werden.
- 1. Hilfemassnahmen: kühlen, entlasten und ruhigstellen, elastische Binde
- Prophylaxe: gutes Aufwärmen (Mobilisation), keine Übermüdung, gut ausgebildete stabilisierende Muskulatur, richtige Technik, korrektes Sportmaterial (z.B. Schuhe), Schutzmaterial



18

## Distorsionen, Rupturen / Bandverletzungen, Bänderrisse

- Etwas ein Viertel aller Gelenksverletzungen passieren im Kniegelenk
- Gewalteinwirkungen, die das Knie von der Aussenseite (siehe Bild) oder der Innenseite her trifft. Bei mässiger Krafteinwirkung reisst zuerst das Innenband (auch der Innenmeniskus kann geschädigt werden). Bei noch grösserer Krafteinwirkung kann das vordere Kreuzband reissen. Bei extremer Krafteinwirkung kann auch das hintere Kreuzband reissen (unhappy triade).
- Krafteinwirkungen, die zu einer extremen Überstreckung oder extremen Beugung des Kniegelenks führen. Die Folgen (v.a. bei Überstreckung) kann eine Schubladenwirkung des Femurs zur Tibia sein, was zu Verletzungen der Kreuzbänder führen kann.
- Verdrehungen des Kniegelenks ohne äussere Gewalteinwirkung. Drehkräfte ohne Körperkontakt wirken auf das Kniegelenk immer dann ein, wenn eine Drehbewegung bei fixiertem Fuss durchgeführt wird, bspw. im Fussball bei einem Torschuss aus der Drehung. Hierbei kann es zu Meniskus- und Bandverletzungen kommen, wobei häufig das vorder Kreuzband reissen kann.

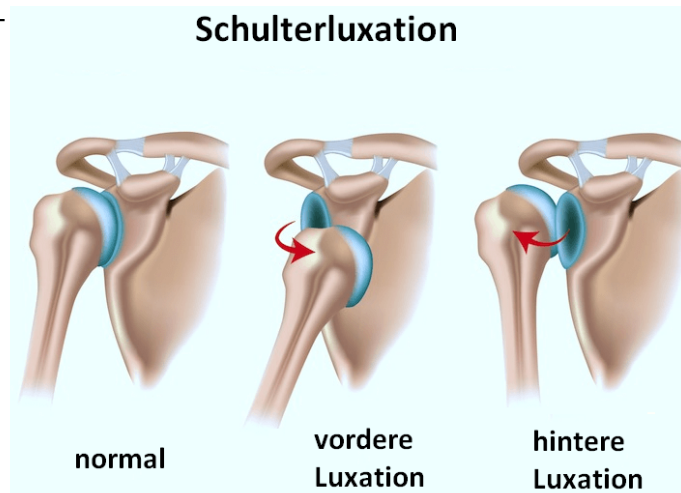


19



## Luxationen / Ausrenkungen

- Bei einer Luxation kommt es zu einer so grossen Verschiebung der Gelenkflächen gegeneinander, dass die Gelenkkapsel zerreisst. Dies ist beim Kniegelenk im Gegensatz zu anderen Gelenken (v.a. Schultergelenk, Fingergelenk) seltener, doch kann die Kniescheibe bei heftiger Krafteinwirkung seitlich luxieren.
- Bei einer Luxation sind immer auch Kapsel, Bänder und oft die Knorpel mitgeschädigt.
- 1. Hilfe: wie Bandverletzungen
- Prophylaxe: gute Aufwärmen, solide Technik, Konzentration, kontrollierter Kontakt mit Gegner und Umwelt, Schutzmaterial



20

## Knorpelverletzungen

- Grundsätzlich können viele andere Verletzungsbilder auch zu Verletzungen des Knorpels führen (Bandverletzungen, Luxationen, Brüche, Entzündungen).
- Oft sind Knorpelverletzungen aber auch degenerativ (z.B. Arthrose, s. Bild) und nicht akut.
- Bei Gewalteinwirkung kann es von Knorpelrissen bis hin zum Heraussprengen kleinerer bis grösserer Knorpelstücke führen. Knorpelstücke lassen sich annähen, Unebenheiten glätten, jedoch regeneriert der Knorpel nicht!
- Nach Unfall zeigt sich oft: Schwellung, Funktionseinschränkung, Schmerz, Gelenkknirschen, lokale Temperaturerhöhung
- 1. Hilfe: Pause, kühlen, schonen
- Prophylaxe: siehe andere Verletzungsbilder und Mobilisation der Gelenke



21

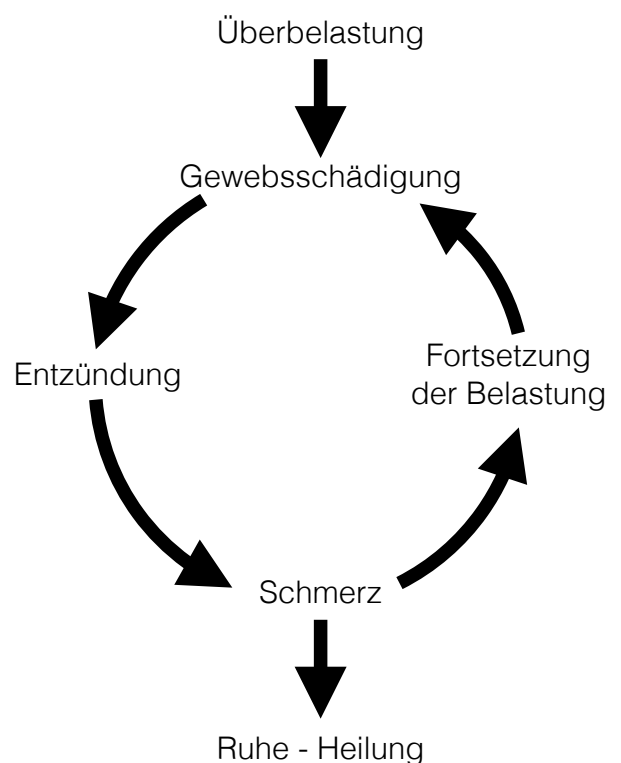
## Entzündungen

- Unter **Entzündungen** versteht man die Abwehrreaktion des Organismus auf eine von aussen einwirkende Schädigung, sei dies Druck, Reibung, wiederholte Belastung bzw. Überlastung oder Verletzung. Unabhängig der jeweiligen Ursache führt die entzündliche Reaktion zu einer schmerzbedingten Einschränkung der Beweglichkeit im betroffenen Bereich und erzwingt somit Ruhigstellung.
- Entzündungen sind klassische Überlastungssyndrome. Sie können durch anatomische Faktoren (Fehlstellungen, Muskelasymmetrien, ...) auftreten. In der Regel sind jedoch die häufigsten Gründe: fehlerhaft aufgebautes Training, technische Fehler, unzureichende Sportausrüstung, zu extreme, einseitige Belastungen, ungünstige Bodenbeläge, Trainingsmangel, Training in übermüdetem Zustand
- Entzündungen sind am Kniegelenk v.a. im Bereich der Patella-Sehne zu beobachten. Entzündungen der Patellasehne kommen vorzugsweise bei Sportarten mit Sprungbewegungen vor. Über diese Sehne wird das Knie gestreckt. Entsprechend gross sind die regelmässig, abrupten Belastung beim Springen. Bei Überbelastung kann es zu einer Entzündung des Sehnenansatzes an der Kniescheibe (Patellaspitzensyndrom) kommen. Auf die Ursache dieser Erkrankung weist deren Bezeichnung auf Neu-Latein hin: "jumper's knee".

22

## Entzündungen

- Das perfide an einer Entzündung ist das sog. Phänomen „Schmerzzyklus“. Es verdeutlicht den Teufelskreis, dass Entzündungen nur im Kaltzustand schmerzhaft sind, sobald der Körper aber warm ist, sind die Schmerzen nicht mehr spürbar.
- Nach der sportlichen Betätigung und Abkühlung ist - durch die erneute Belastung - die Entzündung noch stärker geworden.
- Wird dieser „Schmerzzyklus“ nicht durch Ruhigstellung unterbrochen, können chronische Schmerzzustände entstehen.
- In erster Linie Schonung, bei Bedarf entzündungshemmende Medikamente.



23

## Typische Verletzungen des Kniegelenks

Verletzungstyp	Schädigung	Verletzungshergang	Prophylaxe

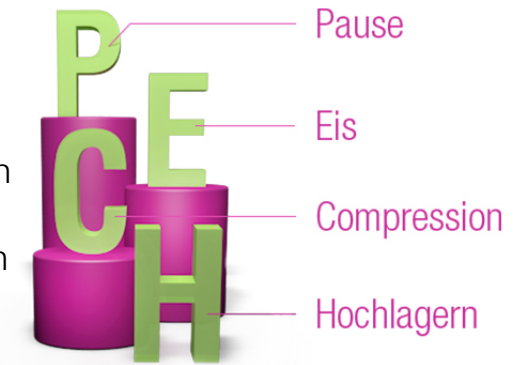
## Typische Verletzungen des Kniegelenks

Verletzungstyp	Schädigung	Verletzungshergang	Prophylaxe



## ... und wenn es passiert

- Wichtig: schnell reagieren fördert den Heilungsverlauf
- **Pause:** Die verletzten Körperteile sollten frühestens wieder belastet werden, wenn im Ruhezustand Schmerzfreiheit besteht. Allerdings ist etwa Radfahren oder Schwimmen anstatt Laufen oft möglich, ohne die verletzte Körperregion zu belasten. Experten raten sogar dazu, denn eine frühzeitige Aktivierung kann den Heilungsprozess noch beschleunigen, da der Körper besser durchblutet wird.
- **Eis:** unmittelbares Kühlen ist besonders wichtig! Dadurch werden die Blutgefässe enger, weniger Flüssigkeit kann ins Gewebe austreten und die Schwellung bleibt gering. Denn Blut ist der grösste Widersacher in der Sofortbehandlung. Ausserdem wird durch die Kühlung die Entzündungsreaktion gehemmt, bleiben Blutergüsse örtlich begrenzt und die Schmerzen erträglich.



26

## ... und wenn es passiert

- **Compression:** Bei jeder Verletzung zerreißen kleine Blutgefässe, daraus entsteht ein Bluterguss. Durch Druck von aussen kann man die Schwellung vermindern und den Schmerz lindern. Also: Legen Sie eine elastische Binde mit leichter Spannung an (Arm oder Bein nicht abschnüren!). In der Akutphase kombinieren Sie den Druckverband am besten mit dem Eispack, später mit einer Salbe auf einer sterilen Gaze.
- **Hochlagern** von verletzten Armen oder Beinen verringert ebenfalls die Blutung und Schwellung. Ausgetretene Flüssigkeit wird über die Lymphbahnen wieder aufgenommen und abtransportiert. Lagern Sie die betroffenen Körperteile eben, aber über Herzhöhe.



27

## Prophylaxe von Verletzungen des passiven Bewegungsapparates

- gutes Aufwärmen und Mobilisieren der Gelenke
- der Aufbau einer guten, stützenden Muskulatur (inkl. Dehnen!)
- Korrekte Bewegungstechnik
- Gute Koordination
- das Tragen von Schutzmaterial
- das Abfedern von Schlägen
- kein Sporttreiben in stark übermüdeten Zustand
- kein Sporttreiben mit anfänglichen Schmerzen (Achtung Schmerzzyklus)
- Vorsicht beim vollen Durchstrecken und extreme Beugen von Gelenken  
Risikoeinschätzung



28

## Wirbelsäule

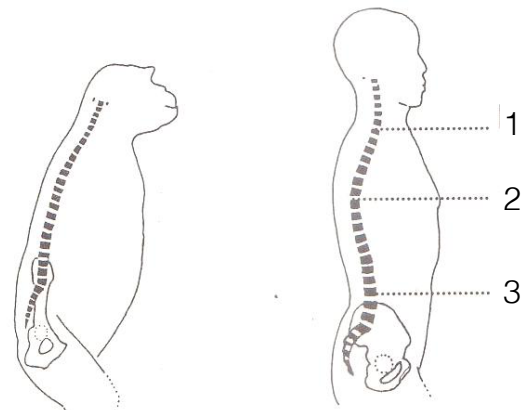
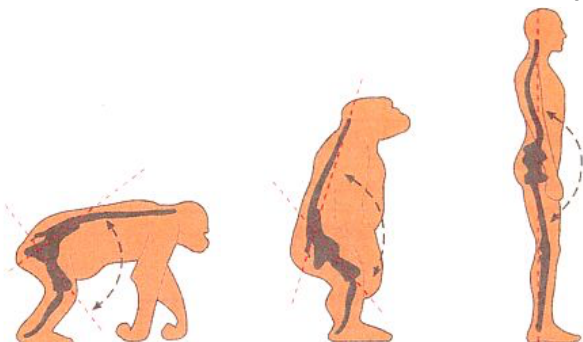
### Evolution

Im Laufe der Evolution entwickelte sich vor ca. 3 Millionen Jahren der Mensch zum Zweibeiner. Verbunden mit dem aufrechten Gang veränderten sich die Haltung des Rumpfes und damit die Aufgaben der Wirbelsäule.

1. Was verändert sich an der Form der Wirbelsäule im Laufe der Evolution?

2. Aus der Abbildung rechts wird plausibel, wo und weshalb in der Wirbelsäule häufig Probleme auftauchen.

Hohlrücken = Lordose; Rundrücken = Kyphose



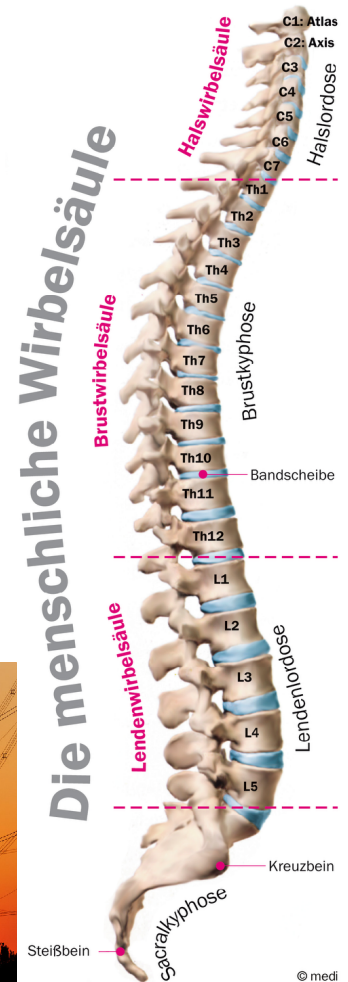
## Aufbau der Wirbelsäule

Die Wirbelsäule spielt eine sehr wichtige Rolle innerhalb des passiven Bewegungsapparates. Sie trägt den Kopf und den Brustkorb mit den oberen Extremitäten und verankert den Rumpf im Beckengürtel. Damit wird sie als Achse unseres Skelettsystems mit ca. 2/3 des Körpergewichtes belastet. Der Aufbau der Wirbelsäule muss daher eine gewisse, Stabilität aufweisen, ohne die Beweglichkeit des Oberkörpers zu sehr einzuschränken.

Die Wirbelsäule besteht aus einzelnen Wirbeln, die untereinander sowohl durch die kleinen Wirbelgelenke (= Diarthrosen) als auch durch faserknorpelige Zwischenwirbelscheiben (= Bandscheiben) verbunden sind.



[https://yogastern.files.wordpress.com/2012/03/5\\_grafik\\_wirbelsaeule\\_300dpi.jpg](https://yogastern.files.wordpress.com/2012/03/5_grafik_wirbelsaeule_300dpi.jpg)



© medi

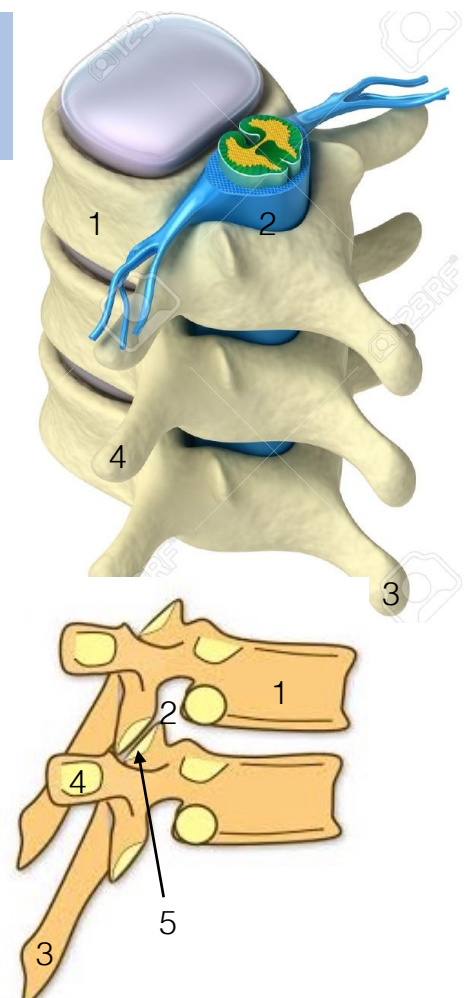
30

## Wirbel

Trotz einiger Unterschiede im Detail weisen alle Wirbel einen einheitlichen Bauplan auf. Der **Wirbelkörper** (1) besteht vorwiegend aus spongiösem Knochenmaterial und stellt den tragenden Teil der Wirbelsäule dar. Wie bei einem Turm aus Bauklötzen werden die Wirbelkörper entsprechend der Belastung vom Lendenwirbelbereich bis zum Hals immer kleiner. Nach hinten schliesst sich halbkreisförmig der Wirbelbogen an.

Durch die übereinander liegenden Wirbel bildet sich ein geschützter **Kanal**, in dem sich das **Rückenmark** (2) befindet. So trägt die Konstruktion der Wirbelsäule auch zum Schutz des zentralen Nervensystems bei.

Weiterhin sind am Wirbelbogen knöcherne **Dorn-** (3) und **Querfortsätze** (4) zu erkennen, die Ursprung und Ansatzpunkte für Muskeln und Bänder darstellen. Ausserdem befinden sich an den Wirbelbögen jeweils vier Gelenkfortsätze für die kleinen **Wirbelgelenke** (5), so dass jeder Wirbel mit seinem benachbarten Wirbel zwei gelenkige Verbindungen eingeht. Zwischen den Wirbelkörpern liegen die Bandscheiben mit ihrem innenliegenden Gallertkern.





## Bewegungen der Wirbelsäule

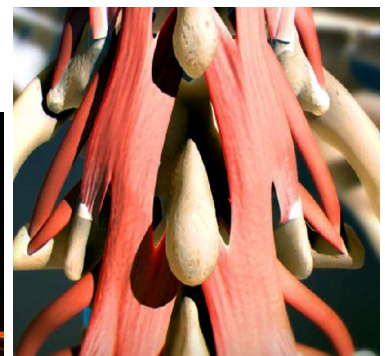
Mit Ausnahme des ersten und zweiten Halswirbels und der miteinander verschmolzenen Kreuz- und Steissbeinwirbel sind zwei benachbarte Wirbel bei Säugetieren immer durch eine Bandscheibe (*Discus intervertebralis*) miteinander verbunden. Sie bilden eine bewegliche Verbindung zwischen den Wirbelkörpern.

Ausser den Bandscheiben gibt es noch echte Gelenke zwischen den einzelnen Wirbeln, die Wirbelbogengelenke. Die Wirbelbogengelenke bestimmen die Bewegungsrichtung, während Bandscheiben und Wirbelsäulenbänder den Bewegungsumfang begrenzen.

Einzelne Wirbel sind durch einen stabilisierenden Bandapparat verbunden. Eine ‚Schlangenfrau‘ (Kontorsionistin) hat nicht nur dehnbare Muskeln, sondern vor allem einen laxen Bandapparat.

Kleinste Muskeln mit deren Sehnen zwischen den Dorn- und den Querfortsätzen bilden die tiefste Rückenmuskulatur.

**Aufgabe:** Erproben Sie, welche Bewegungen die Wirbelsäule in welchem Abschnitt zulässt?



<http://i0.wp.com/www.starlightshow.com/wp-content/uploads/2015/04/7.jpg?resize=337%2C268>

[http://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/muskeln103\\_v-contentxl.jpg](http://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/muskeln103_v-contentxl.jpg)  
<http://www.axelkock.de/images/medizin/wirbelsaeuleundbaender.jpg>

32

## Bewegungen der Wirbelsäule

Hauptbewegungsrichtungen sind:

- a)
- b)
- c)
- d)



Der Bewegungsumfang nimmt - aufgrund der zunehmenden statischen Belastungen von oben nach unten - ab.



Am beweglichsten aller Wirbelsäulenabschnitte ist die **Halswirbelsäule**. Es sind Dreh-, Beuge- und Streckbewegungen, sowie Seitwärtsneigungen gut möglich.

Die **Brustwirbelsäule** lässt vor allem Rotations-, jedoch auch Seitneigungs-, Beuge- und Streckbewegungen zu. Die Überstreckbarkeit durch besondere Anordnung der Dornfortsätze stark reduziert.

In der **Lendenwirbelsäule** „verzapfen“ die Gelenkfortsätze gegenseitig, so dass eine Rotationsbewegung unmöglich wird. Seitneigungsbewegungen sind nur in geringem Umfang durchführbar. Eine derartige Bewegungseinschränkung dient der Sicherung der Körperhaltung und des aufrechten Ganges. Ausgezeichnet sind jedoch die Überstreckbarkeit und gut die Beugefähigkeit der Lendenwirbelsäule.



Unten dicker und stabil - oben dünner und beweglicher

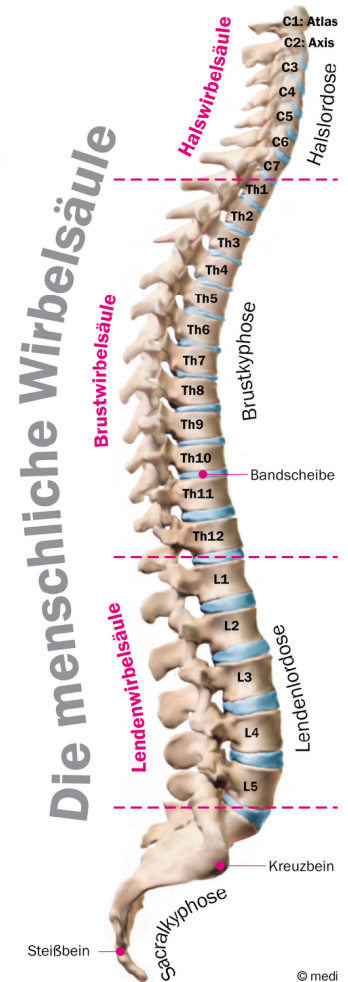


## Doppelte S-Form der Wirbelsäule

Betrachtet man die Wirbelsäule eines Menschen von der Seite, so fällt auf, dass die einzelnen Wirbelsäulenabschnitte unterschiedlich geformt sind: Die Halswirbelsäule weist eine Biegung nach vorne auf (konkav), die Brustwirbelsäule wölbt sich nach hinten (konvex), die Lendenwirbelsäule wieder nach vorne und Kreuz- und Steißbein als Einheit wiederum nach hinten. So ergibt sich der Eindruck einer doppelt S-förmigen Krümmung.

Diese Form hat folgende Vorteile:

- 1
- 2
- 3



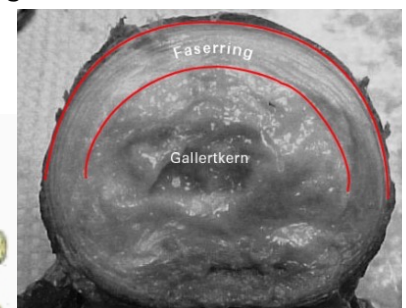
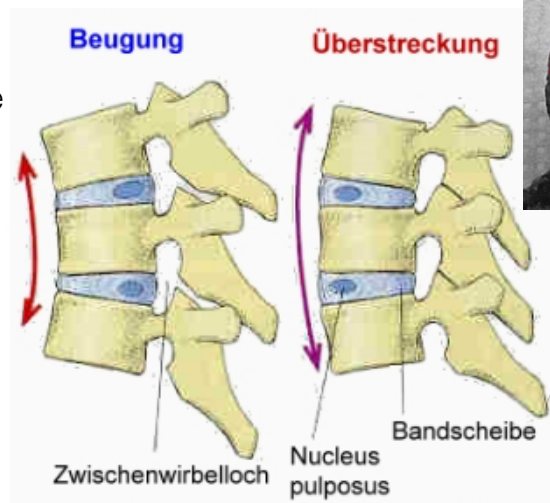
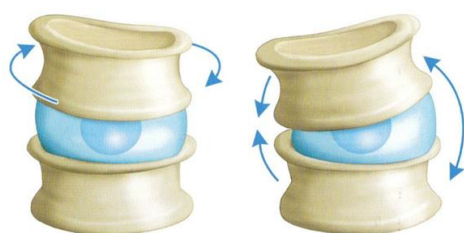
## Die Bandscheiben

Weitere Verbindungen der Wirbel untereinander stellen die Bandscheiben (Zwischenwirbelscheiben) dar. Sie sind je ca. 5 mm dick und bestehen aus ringförmig angeordnetem Faserknorpel, der fest mit den Wirbelkörpern verwachsen ist.

Im Zentrum der Bandscheiben befindet sich ein flüssigkeitsgefüllter Gallertkern (Nucleus pulposus), der wie ein Wasserkissen zwischen den Wirbelkörpern liegt und sich bei Bewegungen verschiebt.

Funktion der Bandscheiben:

- Stossdämpfer
- ermöglichen die enorme Beweglichkeit der Wirbelsäule



## Akute Rückenschmerzen

Haben Sie schon einmal jemanden getroffen, der noch nie Rückenschmerzen gehabt hat? Sie glauben, das ist eher selten? Der Anteil derjenigen, die wenigstens einmal in ihrem Leben Rückenschmerzen gehabt haben liegt in den westlichen Industrienationen bei 80-90%!

Die Wirbelsäule hat es zentrales Organ des Bewegungssystems zwei vollkommen entgegengesetzte Funktionen (Mobilität und Stabilität) auszuführen. Die Schädigungen der Wirbelsäule durch unfunktionelle und extreme Belastungen, speziell im Lendenwirbelbereich, gehören zu den gefährlichsten Verletzungen. Sie können bereits im Jugendalter entstehen und zu irreversiblen Wirbelsäulenschäden führen, die den häufigsten Grund für eine Frühinvalidität darstellen. Besonders stark belastet werden die Bandscheiben.

Zunächst die gute Nachricht: Akute Rückenschmerzen sind zwar sehr belastend und schmerzhaft, aber fast immer harmlos. Meistens gehen die Schmerzen rasch vorbei: Neun von zehn Patienten sind nach vier Wochen völlig schmerzfrei, die meisten sogar viel rascher. Etwa zwei Drittel der Erkrankungen betreffen den unteren Teil der Lendenwirbelsäule. Bleiben die Beschwerden auf die betroffene Wirbelsäulenregion beschränkt, spricht man von einem lokalen Syndrom oder von einem „unkomplizierten“ Rückenschmerz.

Richtige Probleme bereiten die Rückenbeschwerden meist erst, wenn sie häufig auftreten, dauerhaft bestehen oder komplizierte Ursachen wie zum Beispiel ein Bandscheibenvorfall für die Beschwerden verantwortlich sind.

## Risikofaktoren von Rückenschmerzen

Die Gründe für Rückenschmerzen sind vielfältig:

- **Psychologische Einflussgrößen:** Depressionen, Psychische Belastungen (Distress und Angst), Furcht-Vermeidungsdenken, sexueller körperlicher Missbrauch
- **Individuelle und verhaltensabhängige Merkmale:** vorangegangene Episode von Rückenschmerzen, Rauchen (Gefässverengung, schlechte Durchblutung)
- **Arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren:** Arbeit in ungünstigen Haltungen, langes Sitzen, schweres Heben/Tragen/Ziehen, psychosoziale Arbeitsbedingungen
- **Soziale Einflüsse:** körperl. schwerere Arbeit, weniger medizinische Betreuung, schlechteres Gesundheitsbewusstsein, weniger Sport

• ...

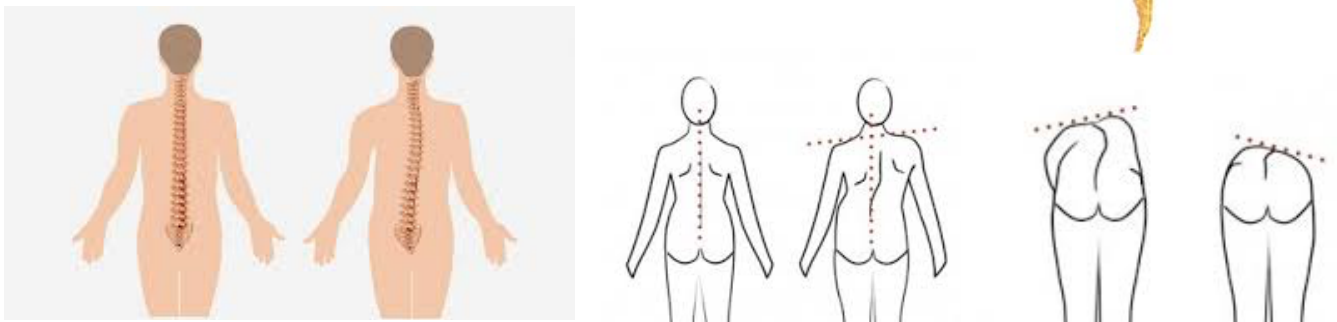
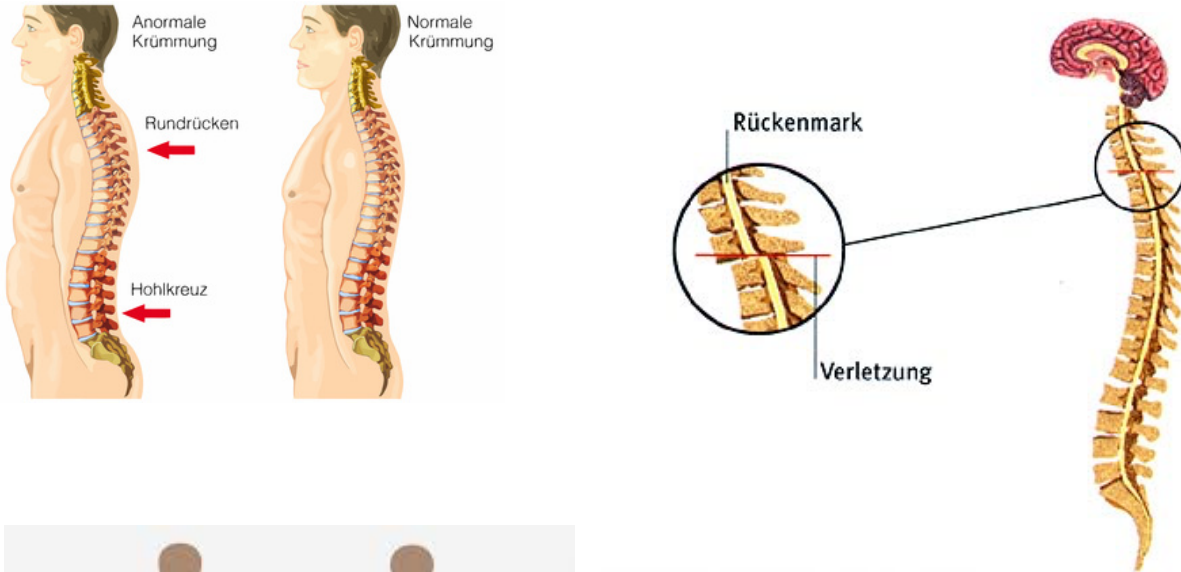
• ...

• ...

• ...

• ...

## Rückenschädigungen (Deformationen der WS)



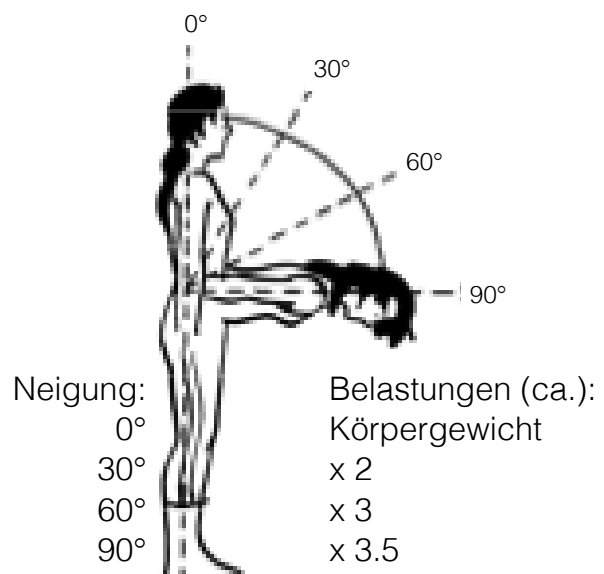
38

## Belastungen der Bandscheiben im Alltag

Die Belastung der Bandscheiben ist abhängig von der Stellung des Oberkörpers. Bei falschem Heben (mit gestreckten Beinen) und Tragen (Gewicht weit vom Körper entfernt) und auch bei falschem Sitzen vervielfacht sich die Belastung auf die Bandscheiben.

Nach dem Hebelgesetz wurde die statische Belastung der Bandscheibe zwischen dem 5. Lendenwirbel und dem Kreuzbein gemessen. Bei dynamischer Ausführung und nach vorne gekrümmter Wirbelsäule treten erheblich höhere Werte auf. Beim Tragen von 20 kg mit nach vorne gebeugtem Oberkörper können dann schnell einmal 300 kg auf den Bandscheiben lasten.

Erkenntnisse für die Alltagspraxis?



39

## Was ist für die WS schädigend



Das Vermeiden von unphysiologischen, dynamischen Bewegungen:

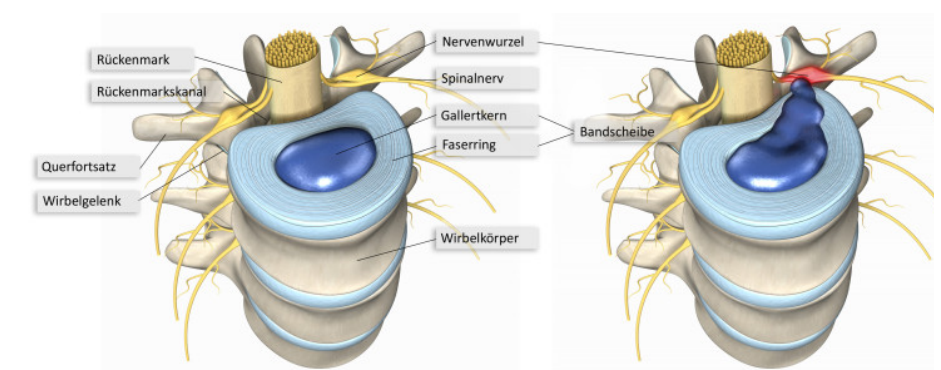
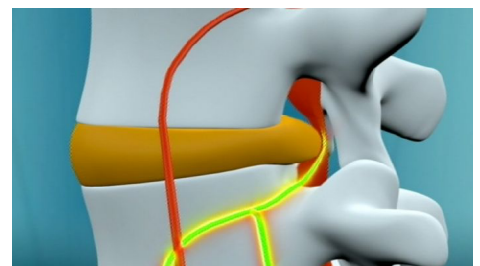
## Bandscheibenvorfall (Diskushernie)

Am häufigsten zwischen 4. und 5., dem 5. Lendenwirbel und dem Kreuzbein sowie zwischen dem 6. und 7. Halswirbel.

Vorfall:

Folge: Druck auf die Nervenwurzeln; Schmerzen und oft meist Taubheitsgefühl oder Kribbeln der Haut

Gründe:

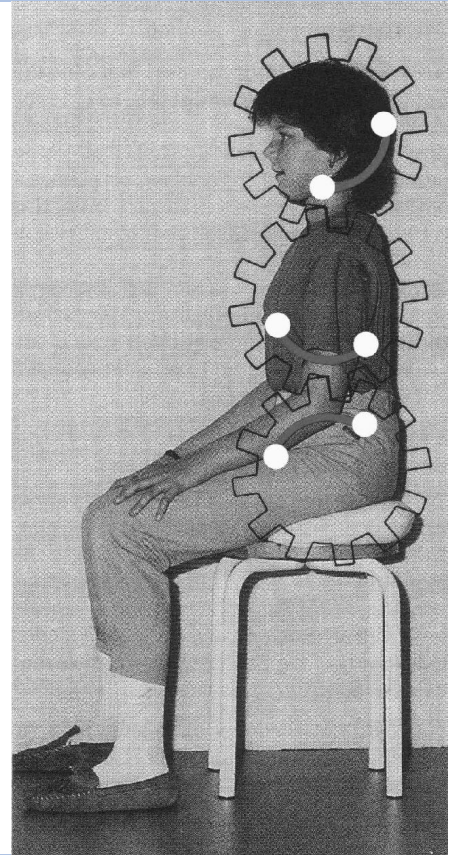
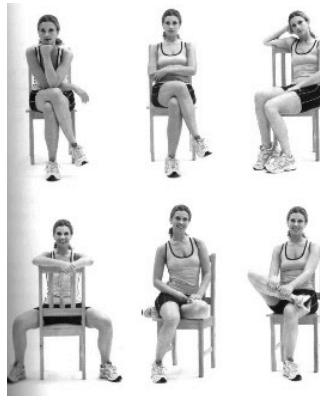




## Fazit für das Sitzen (am Pult)

Schlechte Sitzpositionen:

Gute Sitzpositionen:



42

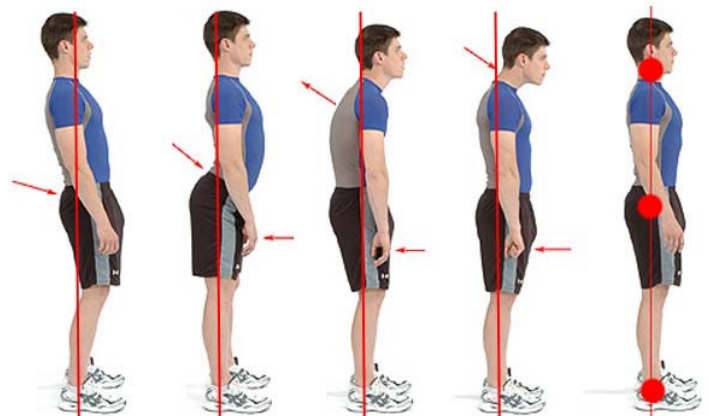
## Wohltuend für den Rücken

- Sitzpositionen variieren (auch Stehpult)
- Ergonomische Arbeitsplätze
- Liegen (max. Entlastung mit Pos. rechts)
- Dehnfähige, bewegliche WS (Mobilisation):



- Kräftige Rumpfmuskulatur:

- Korrekte Haltung:



43