**Das Kniegelenk – Aufbau und Funktion**

**Anatomie[[1]](#footnote-1)**

Das **Kniegelenk** ist das grösste Gelenk der Säugetiere und das am meisten beanspruchte Gelenk des menschlichen Körpers. Dementsprechend ist das Knie auch das am häufigsten verletzte Gelenk.

Beim Kniegelenk handelt es sich um ein so genanntes **Drehscharniergelenk**, also eigentlich um ein zusammengesetztes Gelenk. Das bedeutet, dass das Kniegelenk sowohl gebeugt als auch gedreht werden kann.

Das Kniegelenk wird aus drei Knochen gebildet: dem **Oberschenkelknochen (**Femur**)** , das **Schienbein (**Tibia**)**  und die **Kniescheibe** (Patella). Das Wadenbein (Fibula) ist nicht am Kniegelenk beteiligt. Das Ende des Oberschenkels ist **rund**, das Ende des Schienbeins aber eher **flach**. Um die Führung der beiden, nicht gut aufeinander passenden Knochen im Gelenk zu verbessern, befinden sich zwei halbmondförmige Knorpelscheiben (**Menisken**, Einzahl Meniskus) im Gelenk. Die Menisken sind eine Art Stossdämpfer.

Das Gelenk wird durch vier [**Bänder**](http://www.arthros.de/Erkrankungen/Bandverletzung/bandverletzung.html) (zwei **Kreuzbänder** und zwei **Seitenbänder**) sowie die Sehnen der Ober- und Unterschenkelmuskulatur geführt. Die beiden Kreuzbänder verhindern, dass sich das Knie bei Belastung zu weit nach vorn oder hinten verschieben kann und damit instabil werden würde. Sie sind die entscheidenden Stabilisatoren des Kniegelenks.

Die **Seitenbänder** bilden die seitliche Begrenzung des Kniegelenks und der Gelenkkapsel. Sie stabilisieren in seitlicher Richtung, damit ein Wegknickens des Kniegelenks in eine O-Bein- oder X-Beinfehlstellung verhindert wird. Das Innenband ist fest mit dem Innenmeniskus verwachsen, daher ist der Innenmeniskus unbeweglicher als der Aussenmeniskus.

Die bedeutendste Sehne ist die Kniescheibensehne (Patellasehne), die aus der kräftigen vorderen Oberschenkelmuskulatur (dort heisst sie nach dem Muskel noch Quadrizepssehne) kommt und an der Vorderseite des Kniegelenks als starker Strang über die Kniescheibe zum Unterschenkel (Schienbein) zieht.

**Funktion**

Die Kniescheibe gleitet beim Beugen durch die vorgegebene Gleitbahn zwischen den Oberschenkelköpfen. Dazu gibt es zwei Schleimbeutel. Die Oberschenkelmuskel übertragen die Kraft an die Kniescheibe und weiter an die Unterschenkel.

**Auftrag 1**: Suchen Sie in Abbildung 1 diese drei Knochen und malen Sie sie braun an. Malen Sie die Menisken blau aus.

|  |  |
| --- | --- |
| http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/Kniegelenkvorne.png | http://www.dr-gumpert.de/uploads/RTEmagicC_Knie_mit_Beschreibung_01.jpg.jpg1 Oberschenkelknochen mit den beiden runden Oberschenkelköpfen2 Innenmeniskus3 vorderes Kreuzband4 Schienbein mit der flachen Pfanne5 Aussenmeniskus |
| Bild 1: vereinfachter Aufbau des rechten Kniegelenkes, Ansicht von vorne, schematisch (Quelle: wikipedia) | Bild 2: rechtes Kniegelenk mit Bändern und Muskulatur, Ansicht von vorne –seitlich (Quelle http://www.dr-gumpert.de/html/kniegelenk.html) |

# Sektion eines Kniegelenk (Schwein)

**Material**

* Hinteres Kniegelenk Schwein mit Kniescheibe (ähnliche Grösse wie menschliches Kniegelenk)
* Handschuhe
* Sehr scharfes Skalpell (Vorsicht!), Pinzetten, Präpariernadel, Schere
* Schale und Kunststoffbrett als Unterlage
* Präparationsanleitung, Laminierte Blätter
* Bleistift, Unterlagen

**Durchführungszeit**: 1 Lektion

**Voruntersuchung 15‘**

* Ziehen Sie Handschuhe an, legen Sie das Kniegelenk mit Kniescheibe nach vorne auf.
* Kniegelenk auf Brett legen, Sezierbesteck bereit legen.
* Bestimmen Sie Innen- und Aussenseite des Kniegelenks. Haben Sie ein rechtes oder ein linkes Kniegelenk? Achten Sie auf die Seitenbänder:

beim **rechten** Knie liegt das längere Seitenband **rechts** oder **aussen**, das kürzere (=innere) links und umgekehrt

* Skizzieren Sie das Gelenk und beschriften Sie die sichtbaren Knochen, Sehnen und Gelenke 10‘

**Präparation 20‘**

1. Entfernen Sie alles überflüssige Fett oder Gewebe und **vorsichtig** alle Muskeln vom Knochen. Schneiden Sie nicht zu tief, damit keine Bänder des Kniegelenks durchschnitten werden.
2. Testen Sie die Gelenke: beugen? (120-150° Beugung möglich?) Drehen um die Achse möglich?
3. Als erstes durchtrennen Sie die beiden **Aussenseitenbänder**. Wie verändert sich die Stabilität des Kniegelenks?
4. Suchen Sie die halbrunden **Menisken**. Können Sie diese von vorne und von hinten sehen?
5. Sezieren Sie nun die **Kniescheibe**, indem Sie Patellasehne oben durchschneiden. Klappen Sie die Kniescheibe nach unten.
6. Als letztes durchtrennen Sie die inneren **Kreuzbänder**, um die Menisken ganz zu sehen.
7. Versuchen Sie, die Menisken mögliches vollständig herauszulösen.

**Aufräumen 5‘**

* Alle organischen Teile kommen in die Schale zurück und zum Wagen bringen.
* Kunststoffbrett zum Wagen bringen
* Das Sezierbesteck auf den Wagen in eine zweite Schüssel legen.
* Handschuhe (mit Aussenseite nach innen) überstülpen und in den richtigen Abfalleimer geben (rechts bei der Wandtafel)

**Auftrag 2:** Beschriften Sie nun frei ein Kniegelenk und vergleichen Sie es anschliessend mit dem Lösungsblatt:



**Lösung[[2]](#footnote-2)**



**Auftrag 2**: Bei Unfällen können die Kreuzbänder reissen. Es kommt zum sogenannten Schubladeneffekt. Was ist damit gemeint?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

**Antwort:** Die Kreuzbänder befinden sich im Zentrum des Kniekehlgelenks und verhindern das Verschieben des Oberschenkelknochens gegenüber dem Schienbein nach vorne oder hinten (Schubladeneffekt). Typischerweise wird das vordere Kreuzband durch einen spontanen Richtungswechsel verletzt, das hintere Kreuzband durch Überdehnung. Ist das vordere Kreuzband gerissen, lässt sich das Schienbein nach vorne verschieben. Ist das hintere Kreuzband gerissen, lässt man das Schienbein nach hinten verschieben.

**Zusatzinfo:**



|  |  |
| --- | --- |
| 1. Oberkieferbein2. Stirnbein3. Scheitelbein4. Jochbein5. Augenhöhle6. Unterkieferbein7. Zwischenkieferbein8. Schläfenbein9. Nasenbein10. Kopfträger11. Umdreher12. 3. Halswirbel13. 7. Halswirbel14. Brustwirbel15. Lendenwirbel16. Kreuzbein17. Schwanzwirbel18. Rippen | 19. Brustbein20. Schulterblatt21. Schulterblattknorpel22. Schulterblattgräte23. Oberarmbein24. Speiche25. Elle26. Vorderwurzelknochen27. Vordermittelfußknochen28. Vorderzehenknochen29. Darmbein30. Sitzbein31. Oberschenkelbein32. Kniescheibe33. Schienbein34. Wadenbein35. Hinterfußwurzelknochen36. Hintermittelfußknochen37. Hinterzehenknochen |

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Kniescheibe – *Patella* |
| 2 | Oberschenkelknochen – *Femur* |
| 3 | Schienbein – *Tibia* |
| 4 | Wadenbein – *Fibula* |
| 5 | Innerer Meniskus - *Men. Medialis* |
| 6 | Äusserer Meniskus - *Men. Lateralis* |
| 7 | Kniescheibenband - *Lig. Patellae* |
| 8 | Aussenband -*Lig. collaterale fibulare* |
| 9 | Innenband -*Lig. collaterale tibiale* |
| 10 | Hinteres Kreuzband *Lig. cruciatum posterius* |
| 11 | Hinteres Kreuzband *Lig. cruciatum posterius* |



Bild unten: rechtes Kniegelenk mit Bändern und Muskulatur, Ansicht von vorne –seitlich (Quelle wikipedia)

**A**- Rechtes Kniegelenk von links
**B**- Rechtes Kniegelenk von vorn
**C** -Rechtes Kniegelenk von hinten

1. <http://www.dr-gumpert.de/html/kniegelenk.html> und wikipedia [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://www.seminare-bw.de/site/pbs-bw/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-reutlingen-rs/pdf/nwa-tag-2011-kniegelenk-sezieren.pdf.pdf> [↑](#footnote-ref-2)