

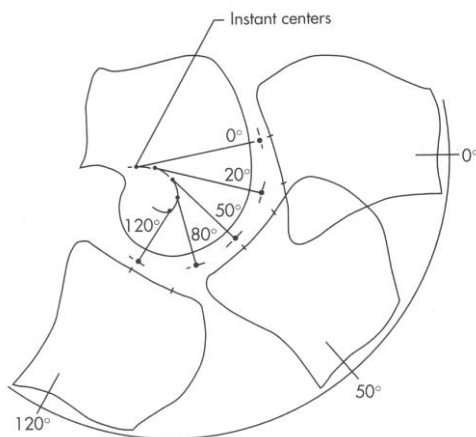


Anatomie des Kniegelenkes

■ Einführung

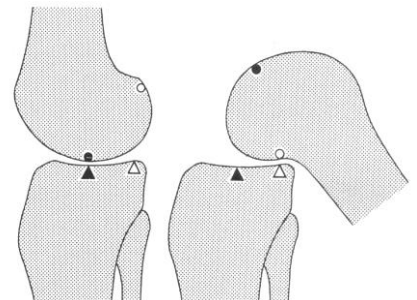
Das Knie ist das grösste Gelenk des menschlichen Körpers und dient zur Kraftübertragung beim Gehen oder Laufen und garantiert als Gelenk zwischen Hüfte und Fuss eine maximale Beweglichkeit. Dies erfordert eine komplexe Konstruktion, die einerseits Stabilität und andererseits Beweglichkeit ermöglicht. Im Gegensatz zur Hüfte, einem Kugelgelenk, oder zum Ellbogen, einem Scharniergelenk ist beim Knie nur ein Teil der Stabilität durch die Form von Knochen und Knorpel bedingt. Das Skelett lässt vielmehr gewisse Freiheitsgrade zu, welche durch Bänder und Muskeln passiv und aktiv stabilisiert wird. In voller Streckung verriegelt sich das Knie dank Bänder und Menisken für die optimale Kraftübertragung, lässt aber in Beugung gewisse Dreh- und Kippbewegungen durch. Bei der Beugung bewegt sich das Gelenk nicht um eine fixe Achse wie bei einem Scharnier, sondern die Achse bewegt sich auf einer komplexen Kurve. In grober Annäherung rollt das Knie in Strecknähe wie ein Schuh auf einer Unterlage ab, in tieferer Beugung kommt der Obergegenüber dem Unterschenkel immer mehr in ein Gleiten, wobei diese Bewegung durch gleichzeitige Rotationen kompliziert werden.

Position der Achse und Kontakt zum Schienbein in Abhängigkeit der Beugung (Seitenansicht):



Links:
Position Drehzentrum bei 0°, 20°, 50°, 80° und 120° Beugung (= Instant centers)

Rechts:
Roll-Gleiten der Oberschenkelrolle gegenüber dem Schienbeintisch

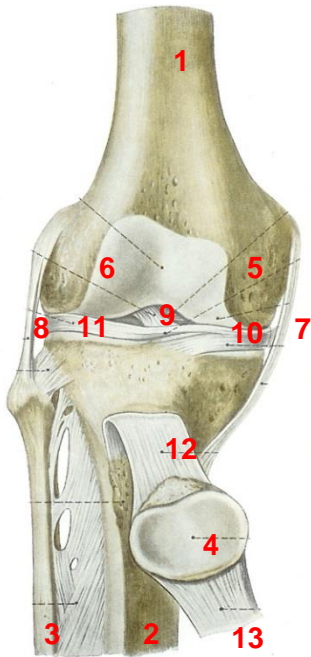


■ Knochen, Knorpel

Das Knie teilt sich in drei Gelenkabschnitte: das innere und äussere Kompartiment zwischen Ober- und Unterschenkel und das Gelenk zwischen Kniescheibe und Oberschenkelrolle.

Die Gelenkflächen sind mit Knorpel bedeckt, hinter der Kniescheibe findet man beispielsweise den dicksten Knorpel im menschlichen Körper.

Rechtes Knie, Ansicht von vorne, Kniescheibe herunter geklappt:

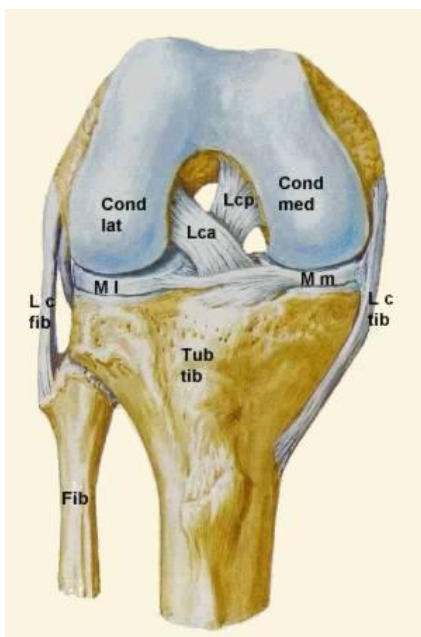


- 1 Oberschenkel (Femur)
- 2 Unterschenkel (Tibia)
- 3 Wadenbein (Fibula)
- 4 Kniescheibe (Patella)
- 5 Innere Oberschenkelrolle (Kondyle)
- 6 Äussere Oberschenkelrolle
- 7 Innenband
- 8 Aussenband
- 9 Vorderes Kreuzband
- 10 Innenmeniskus
- 11 Aussenmeniskus
- 12 Kniescheibenband (Patellarsehne)
- 13 Oberschenkelstreckersehne (Quadricepssehne)

Bänder

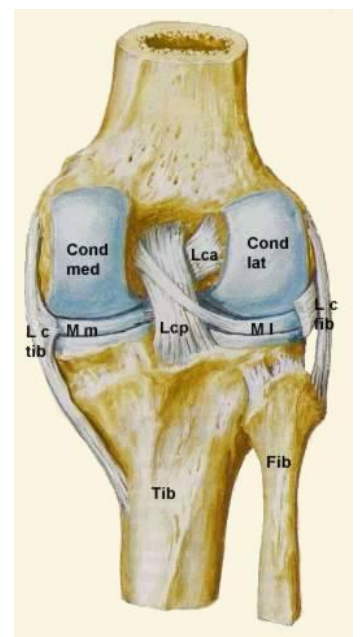
Komplexe Innen- und Aussenbänder garantieren die innere und äussere Stabilität des Knies, welche durch diagonale Züge auf der Innen- und Aussenseite ergänzt werden. Zentral im so genannten Tunnel zwischen innerer und äusserer Oberschenkelrolle sind die beiden Kreuzbänder eingebettet. Beide steuern die Drehbewegungen in Beugung und tragen zusätzlich zur inneren und äusseren Stabilität des Knies bei. Das vordere Kreuzband verhindert durch seinen diagonalen Zug das nach vorne Gleiten des Unterschenkels, man spricht von der vorderen Schublade. Das kräftigere, hintere Kreuzband verhindert die hintere Schublade.

Bandapparat eines rechten Kniegelenkes:



links: Ansicht von vorne (Knie gebeugt)
rechts: Ansicht von hinten

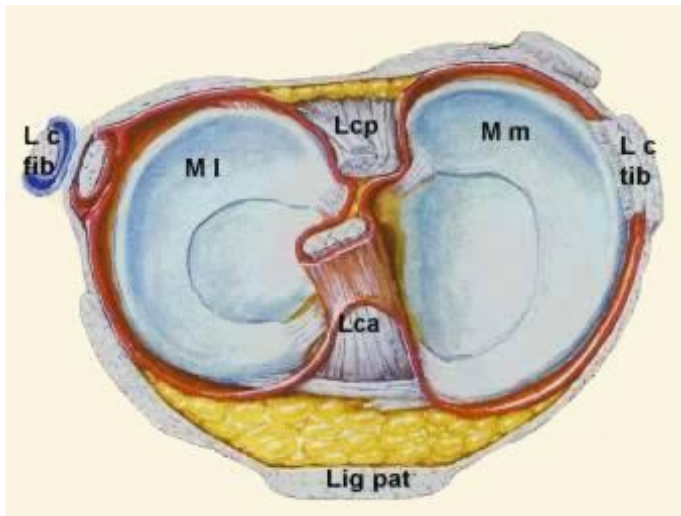
- Cond Oberschenkelrolle
- med = innen
- lat = aussen
- Lca vorderes Kreuzband
- Lcp hinteres Kreuzband
- Fib Wadenbein
- Tib Schienbein
- Lc tib Innenband
- Lc fib Aussenband



■ Menisken

Der Innen- und Aussenmeniskus erhöhen die Kongruenz zwischen dem eher flachen Schienbeinkopf und der gewölbten inneren und äusseren Oberschenkelrolle und tragen so auch zur Stabilisierung des Knies bei. Ihre zentrale Rolle besteht aber vor allem darin, den Gelenkknorpel von Scherkäften abzuschirmen. Sie sind aus faserigem Knorpel konstruiert und nur im äusseren Drittel durchblutet. Die peripheren zwei Drittel werden hingegen wie der übrige Gelenkknorpel über das Gelenk selber ernährt. Dies erklärt auch, warum nur Risse im randständigen Drittel spontan oder nach Naht abheilen können. Typischerweise ist der innere Meniskus stabiler mit dem Innenband und der Kapsel verbunden als der äussere. Der äussere Meniskus macht bei Beugung eine deutlich grössere Bewegung nach hinten mit.

Ansicht von oben auf den rechten Schienbeinkopf (unten = vorne, rechts = innen):



Mm	Innenmeniskus
MI	Aussenmeniskus
Lc tib	Innenband
Lc fib	Aussenband
Lca	vorderes Kreuzband
Lcp	hinteres Kreuzband
Lig pat	Kniescheibenband

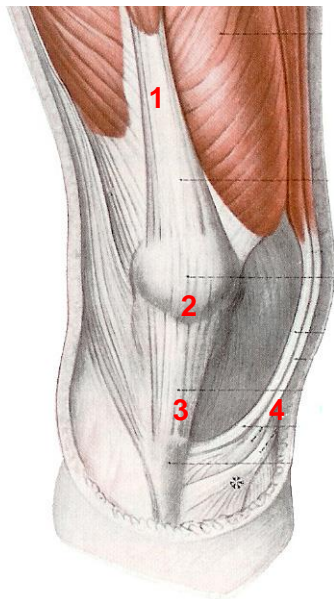
■ Muskeln, Sehnen

Schliesslich setzen um das Knie sehr massige Muskeln und kräftige Sehnen an, um das Gelenk dynamisch zusätzlich zu stabilisieren und es auch zu bewegen.

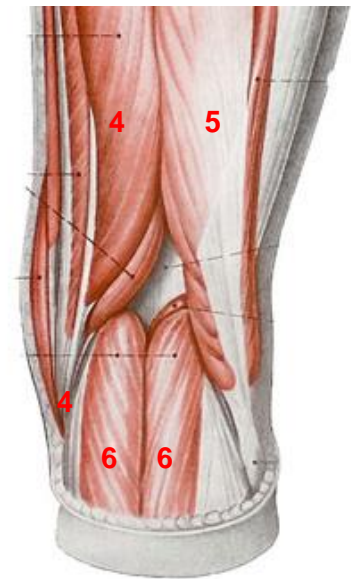
Oberschenkelseitig unterscheidet man vor allem Strecker und Beuger. Der vierköpfige Strecker (Quadrizeps) setzt über die Kniescheibe und das Kniescheibenband (Patellarsehne) am Schienbein an. Die Kniescheibe wirkt als Umlenkrolle zur optimalen Entfaltung der Streckkraft vor allem bei gebeugtem Knie. Die Beuger lassen sich in eine innere und äussere Gruppe aufteilen. Am Wadenbeinkopf setzt der Biceps an, der auch als „Beschleuniger“ bezeichnet wird. Auf der Innenseite setzen 4 Sehnen innen am Schienbeinkopf in Form eines Gänsefusses an. Diese Muskelgruppe hat unterschiedliche Funktionen, ein Hauptteil dient zur aktiven Stabilisierung des Knies.

Vom Unterschenkel setzt der grosse Wadenmuskel mit zwei Köpfen (Gastrocnemius) in der Kniekehle am Oberschenkel an. Auf Kniehöhe ist er wie am Fuss ein kräftiger Beuger. In der Kniekehle dient ein diagonaler Muskel (Popliteus) zur Spannung der Kapsel und dynamischen Stabilisierung der Rotation in Beugung. Seine Sehne läuft hinten aussen auf einer kurzen Strecke im Kniegelenk. Der Aussenmeniskus formt deswegen eine Lücke für den Durchtritt der Sehne.

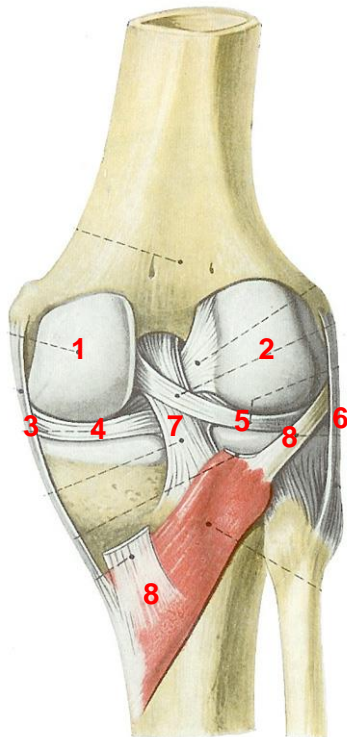
Knie nahe Muskulatur bei einem rechten Knie, links Ansicht von vorne, rechts von hinten:



- 1 vierköpfiger Quadrizeps mit Sehne
- 2 Kniescheibe
- 3 Kniescheibenband
- 4 Vier Muskeln auf der Innenseite mit Ansatz am Schienbein (Pes anserinus)
- 5 Biceps
- 6 Gastrocnemius mit seinen 2 Köpfen



Popliteus, Ansicht eines rechten Knies von hinten:



- 1 Innere Oberschenkelrolle (Kondyle)
- 2 Äussere Oberschenkelrolle
- 3 Innenband
- 4 Innenmeniskus
- 5 Aussenmeniskus
- 6 Aussenband
- 7 Hinteres Kreuzband
- 8 Popliteus mit Sehne