

# Biomechanik beim Kniegelenk

Dr. S. Lorenzetti

Das Knie hat sehr unterschiedliche Funktionen. Aus biomechanischer Sichtweise wird ein Grossteil der Gewichtskraft des Körpers axial über das Knie auf den Boden übertragen. Das Knie ermöglicht die Bewegung beim Gehen und Laufen über eine grosse Anzahl Zyklen. Die biologischen Materialien am Knie weisen sehr unterschiedliche Materialeigenschaften auf und die anatomischen Geometrien sind sehr kompliziert. Daraus resultiert ein komplexes Gelenk.

Unter einer biomechanischen Belastung wird immer eine Kraft oder ein Moment verstanden, während eine Beanspruchung einer Spannung (also Kraft pro Fläche) entspricht. Für die biologischen Materialien sind die Beanspruchungen relevant. In einem Spannungs-Dehnungsdiagramm kann das Materialverhalten sichtbar gemacht werden.

Mit der inversen Dynamik kann, basierend auf den Bodenreaktionskräften und der Position des Körpers, die externe Belastung auf das Knie berechnet werden. Weil aber die Muskeln ein unterbestimmtes System darstellen, sind zur Abschätzung der einzelnen Muskelkräfte Optimierungsansätze notwendig.

Es gibt sehr unterschiedliche Knie Modelle. Sie unterscheiden sich bezüglich der Freiheitsgrade des Gelenks sowie auch im Bezug auf die Rotationsachsen. Basierend auf der Annahme, dass nur ein Muskel aktiv ist, kann eine minimale Belastung abgeschätzt werden. Modelle, welche die individuelle Anatomie berücksichtigen, sind kompliziert und aufwendig.

Die Messmethoden zur Beurteilung der Funktion des Knies umfassen EMG, Kinetik und Kinematik. Mit Hilfe dieser Daten lässt sich die Funktion des Knies objektiv erfassen.