

# Beweglichkeitsverbesserung nach Knie-Endoprothese

## Teil II: Flexionsverbesserung nach Knie-TEP

von Claudia Ploke

Nachdem wir uns in der **Physiotherapie med** 2/2002 mit der Extensionsverbesserung nach Knieendoprothese befasst haben, wird es bei dem vorliegenden Beitrag um die Maßnahmen gehen, die zur Verbesserung der Flexion beitragen.

### Einleitung

Die Flexionsbeweglichkeit ist die Bewegungskomponente, die mit beginnendem Kapselmuster am stärksten einschränkt (5x stärker als Extension). Da Patienten, die eine Knieendoprothese erhalten in der Regel eine arthrotische Vorgeschichte haben, stehen also kapsuläre Ursachen im Vordergrund. Dass auch muskuläre Probleme zusätzlich die Flexionsbeweglichkeit behindern können, wird im Folgenden dargestellt.

lage in Kombination mit Hüftflexion getestet wird (Abb. 1), sondern auch im seitlichen Überhang, wenn die Hüfte extendiert ist (Abb. 2), bzw. in Bauchlage. Dabei sollte auch die rein aktive Bewegungsprüfung von der aktiv/assistiven unterschieden werden. Für einige Strukturen, die es zu unterscheiden gilt, macht es nämlich einen großen Unterschied, ob die Hüfte gebeugt, bzw. die Hüftbeuger aktiv sind, oder ob dies nicht der Fall ist. Abgesehen davon ist funktionell die Knieflexion beim laufen in der Spielbeinphase mit der Hüftextension kombiniert, so ist dies als natürlicher Bewegungsablauf häufig der einfachere für den Pati-

### Hauptteil

Nach Implantation einer Knieendoprothese sollen in der Nachbehandlung zunächst die positive Beeinflussung der Wundheilung und das Erreichen der maximalen Extensionsfähigkeit im Vordergrund stehen. Überlegungen und Maßnahmen diesbezüglich wurden im Heft 2/02 bereits dargestellt. Ist die Extensionsfähigkeit erreicht oder deutlich verbessert, kann die Flexionsbeweglichkeit in der Behandlung Schwerpunkt werden.

Ebenso wie bei der Extensionsbeweglichkeit gilt es, verschiedene Strukturen zu unterscheiden, die die Bewegung behindern können. Dazu ist es von Vorteil, wenn die Knieflexion nicht ausschließlich in Rücken-



Abb. 1:  
Test der Knieflexion in Rückenlage



Abb. 2:  
Test der Flexion im Überhang

enten. „Der Gängige“ ist es leider in der Nachbehandlung nicht, will heißen, dass die Patienten häufig fast ausschließlich Knieflexion in Kombination mit Hüftflexion üben.

Zunächst ist fest zu stellen, dass die Gleitbewegung der Patella für die Flexion des Kniegelenkes von großer Bedeutung ist. Ist sie behindert – und dies kann verschiedene Ursachen haben – wird die Flexion vermindert sein. Außerdem sollte die Haut über der Patella der Flexionsbewegung ausreichend Spielraum geben. Schließlich müssen die Extensoren des Kniegelenkes genügend Dehnfähigkeit und exzentrische Aktivität aufweisen, um die Flexion zu lassen. Diese Aspekte ermöglichen zusammen eine optimale Flexionsfähigkeit und können sie im Einzelnen stören.

## Zunächst zur Haut

Die äußerliche Operationsnarbe verläuft in der Regel mit bis zu 20cm direkt über das Kniegelenk. **Verklebungen des Haut - Unterhautgewebes** können dazu führen, dass die Knieflexion durch die Haut gebremst wird. Der Patient gibt in diesem Fall ein gut zu lokalisierendes Ziehen an, das sich mit dem Palpationsbefund deckt. Die Narbe ist an dieser Stelle verbacken. Häufig ist dies im unteren Abschnitt lokalisiert, wo die Weichteile abnehmen und die Haut direkt auf dem Knochen liegt. Wichtig für die Differenzierung ist, dass in diesem Fall ein elastisches, aber schmerzhaftes Endgefühl vorliegt. Das Bewegungsende und der Schmerz

sind dabei unabhängig von der Durchführung der Flexion, also ob mit oder ohne Hüftflexion gebeugt wird.

Eine zusätzliche Verklebung der oberflächlichen Hautnarbe mit der Kapselnarbe wird dadurch vermieden, dass intraoperativ die Kapsel nicht unterhalb der Haut eröffnet wird, sondern einige Zentimeter versetzt. Als Maßnahme wird die **Narbenmobilisation** durchgeführt. Dabei werden Anhakstriche auf die Narbe zu, entlang und von ihr weg verwendet, ebenso Dehnzüge quer und diagonal über die Narbe. Als Voraussetzung sollte die Narbe geschlossen sein, also keine Infektionsgefahr mehr vorliegen. Dies lässt sich daran erkennen, dass kein Pflaster mehr die Narbe bedeckt. Bis zu einer Entfernung der Klammern oder Fäden muss meiner Meinung nach nicht abgewartet werden, im Gegenteil! Nach Entfernung der Klammern ist die Narbe kurzfristig wieder weniger zugeresistent. In diesen Tagen gilt es sanfter vor zu gehen.

## Patellarbeweglichkeit

Die Patella gleitet in ihrem femuro-patellaren Gleitlager 7 - 10cm während das Kniegelenk von maximaler Streckung in maximale Beugung bewegt wird. Dazu ist ein intaktes Gleitlager, also eine gesunde Knorpeloberfläche, notwendig und eine ausreichende Beweglichkeit der ligamentären und kapsulären Strukturen, in die die Patella eingelagert ist. Hervorheben möchte ich in diesem Zusammenhang den **Recessus suprapatellaris** (Abb. 3). Dieser ist eine Aussackung der Kapsel oberhalb der Patella, ähnlich

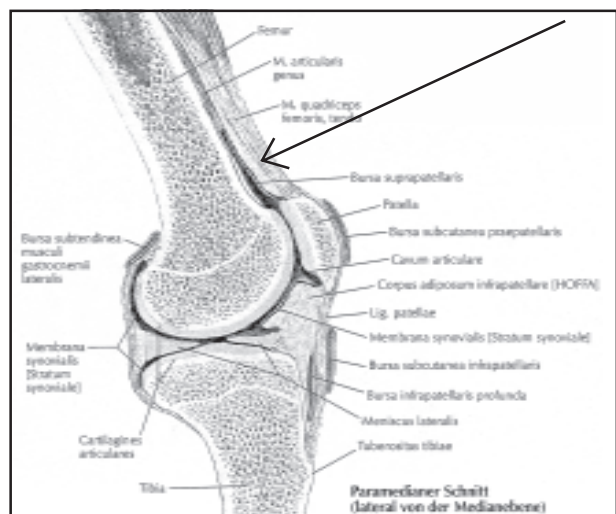


Abb. 3:  
Recessus suprapatellaris



Abb. 4:  
Recessusmobilisation



Abb. 5:  
Recessusmobilisation (alternative Durchführung)

dem Rezessus axillaris an der Schulter. Im Extendierten Zustand des Knies liegt diese Kapsel­falte aufeinander, um sich dann bei Beugung des Kniegelenkes zu entfalten und der Patella die Caudalbewegung zu ermöglichen. Sind die aufeinander liegenden Kapselwände miteinander verklebt, z.B. auf Grund eines Entzündungsprozesses intraartikulär oder durch Immobilisation, kann sich der Rezessus nicht ausreichend entfalten, die Patella gleitet nicht mehr endgradig nach caudal und die Knieflexion wird behindert. Da es sich hierbei um einen kapsulären Stopp handelt, haben wir ein fest elastisches Endgefühl. Der Patient gibt bei dieser Problematik seinen Schmerz am Bewegungsende direkt oberhalb der Patella an und bei genauem Hinsehen lässt sich in diesem Bereich die Spannung in Form einer Delle erkennen. Der Muskelbauch des Quadriceps ist dagegen entspannt! Bei dieser Ur-

sache für die Flexionseinschränkung gibt es erneut keinen Unterschied, ob das Knie mit Hüftflexion oder Hüftextension gebeugt wird. Das Bewegungsausmaß und Endgefühl wird beide Male gleich sein.

■ Zur Verbesserung wird eine **Rezessusmobilisation** durchgeführt. Diese kann in verschiedenen Ausgangsstellungen ausgeführt werden. Kann der Patient das Kniegelenk bis ca. 70° beugen, bietet sich die Durchführung in Rückenlage an:

Das Knie wird maximal angebeugt, um eine Vordehnung zu erreichen, und der Fuß durch einen Sandsack abgestützt. Das gebeugte Bein wird gegen den Körper der Therapeutin gelehnt, so dass der Patient gut entspannen kann. Nun geht es darum die Patella nach caudal zu mobilisieren. Dies ist in zwei Griffanlagen möglich.



Abb. 6:  
Recessusmobilisation im Sitzen



Abb. 7:  
Eigenmobilisation des Recessus

Zunächst: Die Therapeutin legt die proximale Hand mit den Handballen um die Patella. Sie sollte darauf achten nicht zu viel Druck auf die Narbe zu bringen. Der Unterarm wird in Verlängerung des Unterschenkels eingestellt und dann über einen Schub dieser proximalen Hand die Patella nach caudal mobilisiert (Abb. 4). Es sollte keine Kompression ins Gelenk gegeben werden! Die caudale Hand fixiert den Fuß. Oder: Die caudale Hand umschließt mit den Fingern den proximalen Rand der Patella und wird von der proximalen Hand dabei beschwert. Die Mobilisation besteht dann aus einer Kombination vom Zug der

caudalen Hand und dem Schub der proximalen Hand (Abb. 5). Wieder entlang des Unterschenkels, nicht als Kompression ins Gelenk!

Da es darum geht eine kapsuläre Struktur zu mobilisieren, sollte mit der entsprechenden Intensität (Stufe III) und der adäquaten Dauer (3 – 5x 40 Sec.) gearbeitet werden. Gibt der Patient während der Mobilisation ein Ziehen oberhalb der Patella an, ist dies als positiv zu werten und als Bestätigung des Befundes. Die Intensität kann dann selbstverständlich an die Schmerztoleranz angepasst werden, die Dauer bleibt unverändert!



Abb. 8:  
Patellamobilisation

Kann der Patient mehr als 70° beugen bevor der Recessus die Bewegung stoppt, wird eine andere Ausgangsstellung empfohlen, z.B. der Sitz (Abb. 6), oder auch der seitliche Überhang mit Stand auf einer festen Unterlage. Das Knie sollte wieder endgradig, aber schmerzfrei, gebeugt sein, der Fuß steht auf einer festen Unterlage. Die Therapeutin setzt wieder die Handballen der proximalen Hand an den proximalen Rand der Patella und schiebt diese mit Intensitätsstufe III nach caudal. Der Unterarm ist wieder in Verlängerung des Unterschenkels eingestellt, die Dauer beträgt 3 - 5x 40 Sec. In dieser Ausgangsstellung kann sich der Patient möglicherweise auch selbst mobilisieren, indem er mit gestrecktem Arm durch Vorverlagerung des Oberkörpers die Patella caudalisiert (Abb. 7).

Neben der ausreichenden Beweglichkeit der Kapsel ist die Patellabeweglichkeit auch vom femuro-patellaren Gleitlager abhängig. Gibt es arthrotische Veränderungen der Gelenkflächen kann dies zu Schmerzen oder Bewegungseinschränkungen führen. Im Zusammenhang mit der Implantation einer Totalendoprothese wird heutzutage die Patella nicht mehr routinemäßig ersetzt, wohl aber die retropatellare Gelenkfläche geglättet. So dass Gleitstörungen durch Rauigkeiten ausgeschlossen werden können. Nichtsdestotrotz lohnt sich eine Patellamobilisation zur besseren Ernährung der Knorpelfläche (Abb. 8). Diese wird bei leichter Flexion ohne, aber auch mit Kompression

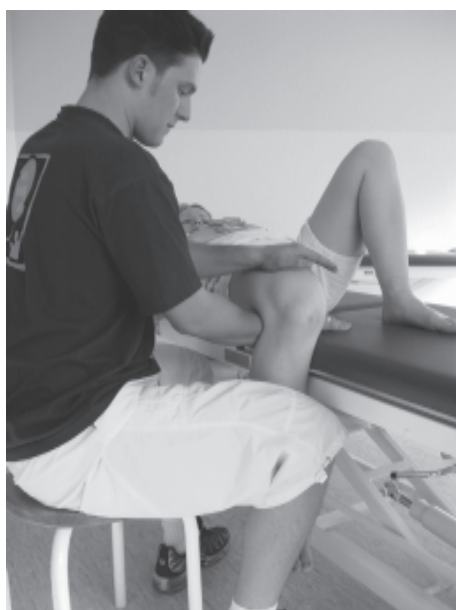


Abb. 9:  
Funktionsmassage des M. rectus femoris

ausgeführt. Weitere Informationen zur Kompressionsmobilisation entnehmen sie bitte dem Heft 4/2001.

Zusätzlich zu den kapsulären und cutanen Ursachen kann die Beweglichkeit in Flexion auch durch die Muskulatur limitiert werden. Hier ist natürlich in erster Linie der M. quadriceps zu nennen. Als Kniestrecker muss er während der Beugung des Gelenkes nachgeben. Da aber ein Anteil, der rectus femoris, zweigelenkig ist, ist für ihn die aktuelle Position des Hüftgelenkes von Bedeutung. Ein mögliches Flexionshindernis wäre eine Verkürzung, bzw. ein Hypertonus des Muskels. Diese wird charakterisiert durch ein federndes Endgefühl der Bewegung und eine Schmerzangabe des Patienten am vorderen Oberschenkel. Hierbei spielt es eine große Rolle, ob die Knieflexion in

Rückenlage mit Hüftbeugung oder im Überhang durchgeführt wird. Im Überhang wird das Bewegungsausmaß deutlich kleiner sein, da der Rectus über die Hüfte vorgedehnt ist.

Hier sind natürlich detonisierende Maßnahmen gefragt. Dazu eignet sich eine heiße Rolle, die Querdehnung oder die Funktionsmassage, bei der die Querdehnung mit einer Längsdehnung kombiniert wird. Dazu befindet sich das Bein im Überhang, der Unterschenkel liegt auf dem Oberschenkel der Therapeutin oder wird durch deren distale Hand gehalten. Das nicht betroffene Bein ist aufgestellt. Nun wird mit der proximalen Hand eine Querdehnung am Rectus oder den Quadriceps -Anteilen durchgeführt und gleichzeitig der Unterschenkel in Knieflexion geführt (Abb. 9). Die Intensität des Griffes ergibt sich dabei aus dem Körperinsatz, nicht durch einen Schub ausschließlich aus dem Arm.

Selbstverständlich ist diese Ausgangstellung auch ideal um eine Längsdehnung durch zu führen. Dabei ist besonders die reziproke Hemmung zu empfehlen. Hierzu soll der Patient aktiv die Ferse unter die Bank ziehen und bekommt dabei Widerstand durch die Therapeutin an der Ferse (konzentrische Aktivität). Nach einer isometrischen Anspannung der Knieflexoren gegen Widerstand, zieht die Therapeutin den Unterschenkel wieder Richtung Extension und wird dabei vom Patienten gebremst (exzentrische Muskelaktivität). Nach 4 – 5 Wiederholungen des gesamten Übungsablaufes folgt eine konstante passive Dehnung in Richtung Knieflexion. Das gesunde Bein muss dabei natürlich maximal gebeugt sein, um eine



Abb. 10:  
Extension mit Pezziball





Abb. 11:  
Flexion mit Pezziball

Weiterlaufende Bewegung in Beckenkipfung zu widerlagern.

■ Von der Wirkung her gleichwertig, aber wegen der entstehenden Scherkräfte nicht ganz so ideal, ist die Post Isometrische Relaxation (PIR). Dazu spannt der Patient zunächst einige Male oder einen längeren Zeitraum in Richtung Extension, wobei das Bein sich im Überhang befindet und die Therapeutin Widerstand gegen die Extension gibt. Danach soll der Muskel komplett entspannt sein, bevor er von der Therapeutin auf Dehnung gebracht wird. Weitere Informationen zum Thema „Dehnung“ entnehmen Sie bitte dem Heft 6/2001.

■ Eine Muskelverkürzung ist auf Grund der langjährigen Schonhaltung durchaus denkbar, viel häufiger tritt aber folgende Problematik auf:

Ausgehend von der Tatsache, dass wir die Knieflexion einmal in Kombination mit Hüftflexion und einmal im Überhang mit Hüftextension testen, haben wir festgestellt, dass bei einer Muskelverkürzung die Beweglichkeit in der Ausgangsstellung Überhang deutlich abnimmt.

■ In der Praxis zeigt sich aber häufig das umgekehrte Bild. Die Patienten sollen in Rückenlage das Kniegelenk durch Hüftbeugung flektieren und geben nach einem kleinen Bewegungsausmaß (ca. 40°) Schmerzen im Gelenk an. Das Endgefühl ist meist leer, d.h. die helfende Therapeutin hat das Gefühl noch nicht das gesamte Bewegungsausmaß ausgeschöpft zu haben, aber der Patient möchte wegen der Schmerzen nicht weiter bewegen. Es fällt auch auf, dass die



Abb. 12:  
Stabilisation in Flexion

Bewegung ruckartig und sehr ängstlich durchgeführt wird. Mehr Unterstützung oder ein Ablegen auf der Schulter der Therapeutin bringen kaum Besserung. Bringt man das Bein nun in den Überhang und stützt es so gut (z.B. auf dem Oberschenkel der Therapeutin), dass der Patient den Oberschenkel komplett locker lassen kann, so kann der Unterschenkel mit der Schwerkraft viel weiter in Flexion bewegt werden (Abb.

2) Dies führt zu der Überlegung, dass die Aktivität des Rectus als Hüftbeuger, während der Bewegungsausführung in Rückenlage, sich negativ auf die Beweglichkeit des Kniegelenkes auswirkt. Der zweigelenkige Rectus arbeitet bei dieser Bewegung konzentrisch im Hüftgelenk, soll aber gleichzeitig exzentrisch im Kniegelenk die Flexion ermöglichen. Dies überfordert einen postoperativ innervationsgestörten Muskel und führt zu einem vermehrten Anpressdruck der Patella, was die Schmerzen im Gelenk verursacht. So empfiehlt es sich die Knieflexion zunächst auch in dieser Ausgangsstellung zu üben. Entweder mit Unterstützung der Therapeutin, oder auf einen Ball gelagert.



Abb. 13:  
Modifizierte Beinpresse

Die Behandlungsbank wird so eingestellt, dass das flektierte Bein bequem auf dem Ball abgestellt werden kann. Nun kann die Dynamik des Balles zur Mobilisierung genutzt werden, indem der Patient den Ball vor und zurück rollt. Auch die Abrollbewegung des Fußes auf dem Ball kann in die Übung mit einbezogen werden (Abb. 10 und 11). Die Therapeutin lenkt evtl. die Bewegungsbahn. Ebenso eignet sich diese Ausgangsstellung gut für Stabilisationsübungen. Der Patient soll eine bestimmte Stellung gegen die Widerstände der Therapeutin am Ball oder am Unterschenkel und Knie verteidigen (Abb. 12)

Wird die Knieflexion nun auch in Rückenlage in Kombination mit Hüftbeugung geübt, sollte dies nicht in der offenen Kette geschehen, weil dieser Bewe-

gungsablauf – wie bereits erwähnt – unphysiologisch ist. Man erinnere sich: Während der Schwungbeinphase wird das Knie bei Hüftextension flektiert und mit beginnender Hüftflexion wieder gestreckt. Physiologisch wird die Kniebeugung mit Hüftbeugung z.B. während einer Kniebeuge (Squat) bzw. einem Bückvorgang kombiniert. Dies ist allerdings eine geschlossene Kette. Diese sollte im Übungsaufbau nachgeahmt werden, indem man den Fuß gegen die Schulter oder Brust der Therapeutin stützen lässt. Der ganze Fuß hat Kontakt zur Unterlage! Nun gibt der Patient Druck gegen die Therapeutin und diese schiebt gegen seinen Widerstand das Bein in Flexion (exzentrische Muskelaktivität). Für die Extension arbeitet der Patient gegen den Widerstand der Therapeutin (konzentrische Aktivität; siehe Abb. 13) Dies ist identisch mit dem natürlichen Bewegungsablauf, bei dem zunächst das Körpergewicht gegen die Schwerkraft gebremst wird, wenn sich die Knie beugen, und dann wieder konzentrisch in die Streckung gearbeitet wird. Nur Punktum fixum und Punktum mobile sind in diesem Übungsaufbau vertauscht, weswegen er „modifizierte Beinpresse“ heißt.

Noch physiologischer, und dennoch entlastet, lässt sich in der „Beinpresse“ arbeiten. Hier ist der Oberkörper auf einem mobilen Schlitten gelagert, die Füße stehen an einer stabilen Platte, die sich mit einer verstellbaren Neigung an die Beweglichkeit des Sprunggelenkes anpassen kann. Der Patient drückt sich nun von der Platte ab und streckt seine Knie- und Hüftgelenke konzentrisch gegen das Gewicht, welches ihn dann wieder exzentrisch in die Beugung zieht.



Abb. 14:  
Flexion gegen Widerstand

Um die Knieflexion in der offenen Kette für die Schwungbeinphase vor zu bereiten werden die Ausgangstellungen Bauchlage oder Stand bevorzugt, weil sich hierbei die Hüfte in Extension befindet. Die Bauchlage wird – zumindest in den ersten postoperativen Wochen – häufig gescheut. Sie bietet aber den Vorteil, dass der Patient ohne therapeutische Hilfe (z.B. als Hausaufgabe) die Kniebeugung beüben kann und dies sehr viel schmerzärmer als in Rückenlage. Von Anfang an wird die Gesamtmobilität des Patienten gefördert und die Extensionsverbesserung ist in dieser Ausgangstellung auch gut möglich (siehe Teil I).

Flektiert der Patient in der Bauchlage, wird das maximal mögliche Bewegungsausmaß häufig nicht sofort ausgenutzt, da die Kraft der Flexoren noch fehlt, bzw. die Extensoren noch nicht genügend nachgeben. Häufige Wiederholungen führen zu einer Kräftigung und einer reziproken Hemmung der Extensoren. Hierbei können Gewichtsmanschetten oder Therabänder eingesetzt werden (Abb. 14). Wird die Bewegung ruckartig oder zuckend ausgeführt, deutet dies auf eine inter- und intramuskuläre Koordinationsstörung hin. Diese kann ebenfalls durch den Einsatz von Gewichten verbessert werden. Zusätzlich sollte die Bewegung in verschiedenen Geschwindigkeiten ausgeführt werden. Auch „Start und Stopp Spiele“ können eingebaut werden, z.B. indem der Patient seinen Bewegungsrhythmus nach Kommando der Therapeutin (Klatschen, Rufen) unterbrechen muss, oder das Tempo wird auf Kommando variiert. Gleiches gilt für die Ausgangstellung Stand. Der Patient bekommt einen festen Halt an der Bettkante oder einer Sprossenwand und flektiert das Knie ohne die Hüfte zu beugen. Diese Bewegung wird dann in die gesamte Schwungbeinphase integriert.

Nicht fehlen dürfen die wichtigsten Übungen in der funktionellen Rehabilitation: Kniebeuge und Ausfallschritt. Die Kniebeuge („Squat“) wurde schon bei der Extensionsverbesserung vorgestellt. Das Körpergewicht wird gleichmäßig auf beide Beine verteilt, welche auf einer Höhe stehen. Der Patient geht nun in die Knie, wobei der Bewegungsauftrag lautet: „Setzen sie sich in Richtung eines Stuhles hinter ihnen“. Das Gesäß wird nach hinten geschoben, die Knie dürfen nicht adduzieren, das Körpergewicht darf nicht





Abb. 15:  
Kniebeuge (Squat)

vermehrt auf eine Seite verlagert werden und der Oberkörper bleibt in sich gerade obwohl er nach vorne verlagert wird (Abb. 15)

Die Ausführung muss korrekt sein, das Bewegungsausmaß allerdings wird vom Patienten bestimmt. Geschult wird die Kraft der Extensorenkette, die Arthrokinematik sämtlicher Gelenke der unteren Extremität, die Beinachse, die Koordination u.v.m. Beim Ausfallschritt ist die Ausgangstellung der Beidbeinstand, ein Bein macht dann einen großen Schritt nach vorne. Der Körper wird soweit abgesenkt, dass das vordere Knie maximal  $90^\circ$  gebeugt ist, wobei der Unterschenkel senkrecht steht. Das hintere Bein ist auch im Knie flektiert (maximal  $90^\circ$ ), allerdings in der Hüfte extendiert (Abb. 16). Die Knie dürfen nicht aus der Achse zwischen Fuß und Hüfte geraten und der vordere Unterschenkel und der hintere Oberschenkel sie Senkrechte nicht verlassen. Die Übung endet, indem sich der Patient mit dem vorderen Bein abdrückt und wieder in den Beidbeinstand kommt. Ebenso wie bei der Squat werden die Schrittgröße und das Bewegungsausmaß vom Patienten bestimmt. Auch wenn nur eine kleine Beugung möglich ist, ist diese Einheit für die Eingliederung in den Alltag unerlässlich.

## Zusammenfassung

Die Flexionsbeweglichkeit des Kniegelenkes ist die Bewegungsrichtung, an der die Patienten häufig



Abb. 16:  
Ausfallschritt

die Qualität des Implantates messen. Je weniger Alltagsbewegungen durch mangelnde Flexionsbeweglichkeit behindert sind, desto besser ist die Lebensqualität. Diese Beweglichkeit sollte nicht auf Kosten der Stabilität erreicht werden.

Der Artikel stellt muskuläre und kapsuläre Ursachen für eine Flexionseinschränkung nach Implantation einer Knieendoprothese dar und verknüpft sie mit Behandlungsmaßnahmen. Die Mobilisationsübungen werden mit stabilisierenden Übungen kombiniert und abschließend funktionelle Trainingsmöglichkeiten zur Wiedereingliederung in den Alltag beschrieben.

Literatur erhalten Sie von der Autorin:

**Claudia Ploke**

Sportphysiotherapeutin I.A.S.

Dozentin an der VPT- Akademie Fellbach- Schmiden

0711/95 19 10 23

claudia.ploke@t-online.de

Bildquellennachweis:

Abb. 3

F. H. Netter „Atlas der anatomie des Menschen“, CIBA-Geigy AG, Basel