



CHRISTENORTHO  
Beweglichkeit ist unser Rezept

## Achsenkorrektur = Umstellungsosteotomie am Kniegelenk

### ■ Prinzip

Bei einseitiger Abnützung des Kniegelenkes – am häufigsten auf der Innenseite – kann sich eine operative Korrektur der Beinachse lohnen.

Die einseitige Abnützung des Gelenkes ist beispielsweise nach einem Meniskusschaden auf der Innenseite vor Jahren möglich. Eventuell musste der Meniskus teilweise oder vollständig entfernt werden. Durch die vermehrten Scherkräfte, die normalerweise eben durch den Meniskus abgefangen werden, wird der Gelenkknorpel vorzeitig abnützt. Durch den stetigen Verschleiss wird dieses Knie immer mehr in ein O-Bein abweichen, was die Belastung auf dem angeschlagenen Gelenkabschnitt noch erhöht.

Falls eine derart entstandene Achsenabweichung Schmerzen verursacht, kann die zunehmende Fehlstellung des Beines operativ korrigiert werden. Bei O-Beinen erfolgt die Korrektur am Unterschenkel durch einen kontrollierten Knochenbruch mit Säge und Meissel. Entweder wird die Korrektur „zuklappend“ durch Entnahme eines Knochenkeiles an der Aussenseite des Schienbeinknochens oder „aufklappend“ durch Bildung eines Keiles auf der Innenseite des Schienbeines erreicht. Immer mehr setzt sich die aufklappende Technik durch, da die bei der zuklappenden Technik notwendige, nicht ungefährliche Korrektur des Wadenbeines (Entnahme einer Knochenscheibe) entfällt. Der Keil auf der Innenseite kann mit Knochenersatz aufgefüllt werden. Der künstliche Knochenbruch (man spricht von einer Osteotomie) wird am Schienbein mit einer Platte und Schrauben fixiert.

Bei X-Beinen wird man die Korrektur am Oberschenkel vornehmen. Bei komplexen Fehlstellungen sind auch Kombinationen möglich.

Ziel der Achsenkorrektur ist eine Normalisierung der Belastung im Kniegelenk und damit Entlastung des arthrotisch veränderten Abschnittes. Bei optimaler Korrektur werden die Schmerzen deutlich reduziert und die Entwicklung der Arthrose gebremst. Mittelfristig gesehen soll die Osteotomie den Zeitpunkt einer Knieprothese hinaus zögern. Gesund wird ein Knie durch eine Osteotomie nicht, da ja die Arthrose selber nicht angetastet wird.

Häufig wird im selben Eingriff noch eine Arthroskopie durchgeführt, einerseits um den Zustand des restlichen Gelenkes zu überprüfen und andererseits um allfällig ein arthroskopisches Débridement durchzuführen (vgl. an anderer Stelle dieser Homepage).



*Typisches Röntgenbild eines rechten Knies mit Arthrose auf der Innenseite:*

- Die Gelenkspalte innen ist aufgrund des weitgehend fehlenden Knorpels schmäler als auf der intakten Aussenseite
- Der Knochen auf der Innenseite (v.a. Schienbein) ist dichter und erscheint deshalb weisser als am übrigen Knie. Innen hat sich v.a. am Oberschenkel gelenknah eine Knochenaufwerfung (=Osteophyt) gebildet. Beides ist Ausdruck der Knochenüberlastung

## ■ Der Spitaleintritt, vor der Operation

Sie treten in den allermeisten Fällen am Operationstag direkt ins Spital ein. Für weitere Angaben konsultieren Sie bitte „Ihr Spitalaufenthalt“ unter „Allgemeines“ auf dieser Homepage. Mich werden Sie erst unmittelbar vor dem Eingriff im Operationssaal sehen.

## ■ Die Operation

### **Operationsdauer**

Der Eingriff dauert ca. 60 Minuten. Wird Ihr Knie vorher noch arthroskopiert, dauert die Operation 15-30 Minuten länger.

### **Anästhesie**

Der Eingriff wird in den allermeisten Fällen in einer Spinalanästhesie durchgeführt. Mit einer Spinalanästhesie können Sie die Arthroskopie auf dem Monitor mitverfolgen. Sie können sich aber auch ganz einfach entspannen, indem Sie sich über Kopfhörer Ihre Lieblingsmusik spielen lassen (eventuell CD mitnehmen!). Den Haupteingriff selber können Sie nicht mitverfolgen.

### **Lagerung, Hilfsmittel**

Sie liegen auf dem Rücken, der Oberschenkel wird in einem Beinhalter mit leicht angewinkeltem Knie gelagert. Die Operation wird mit einer so genannten Blutsperre am Oberschenkel (abdrücken der Blutzufuhr mit einer aufblasbaren Manschette) durchgeführt. Die Osteotomie und Lage der Schrauben wird mit dem Durchleuchtungsgerät kontrolliert.

### **Infektionsprophylaxe**

Kurz vor der Operation erhalten Sie eine Antibiotikaprophylaxe mit Zinacef® intravenös verabreicht.

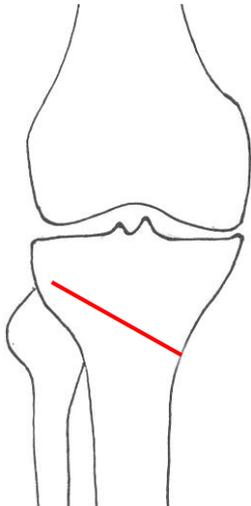
## ■ Innen aufklappende Umstellungsosteotomie am Schienbein

Der Hautschnitt verläuft längs, misst ca. 10 cm und liegt auf Höhe des Schienbeinhöckers (Ansatz des Kniescheibenbandes). Allfällige alte Narben werden wenn irgend möglich einbezogen. Unter Durchleuchtungskontrolle wird die Lage der Hauptosteotomie am Schienbein festgelegt. In einem ersten Schritt wird aber der Schienbeinhöcker inkomplett horizontal durchgesägt, sodass das Schienbein sozusagen hinter ihm schwenken kann. Mit der Säge wird von der Innenseite her ein inkompletter Schnitt, ansteigend Richtung Wadenbeinköpfchen, angelegt. Mit Meisseln wird nun der Keil um den noch stehenden Knochenteil auf der Aussenseite wie ein Buch aufgeklappt. Die Korrektur wird von Auge und unter Durchleuchtung kontrolliert. Ist sie korrekt, wird das Schienbein in der neuen Stellung mit dem innen klaffenden Keil mit einer Platte fixiert. Die winkelstabilen Schrauben geben stabilen Halt. Der Keil wird teilweise mit einem keramischen Knochenersatz aufgefüllt, der sich im Lauf von einigen Monaten abbaut. Abschliessend wird der Schienbeinhöcker mit einer Schraube am Schienbein fixiert. Es wird eine Drainage eingelegt, die Wunde kann verschlossen werden.

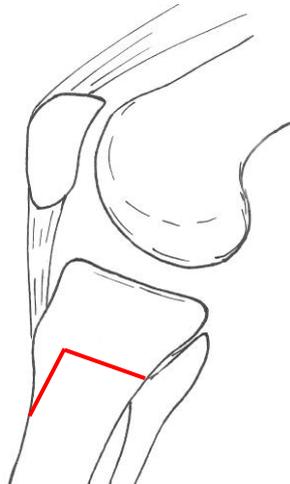
Nach der Operation wird das Knie einbandagiert. Eine zusätzliche Schienung ist nicht erforderlich.

*Schematische Darstellung der innen aufklappenden Osteotomie an einem rechten Knie:*

*Ansicht von vorne:*



*Ansicht von der Seite:*

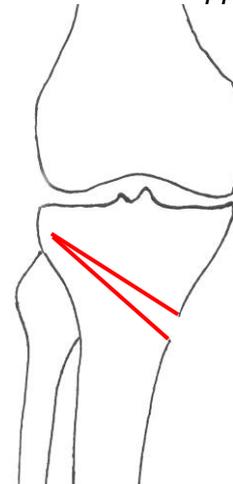


*Abbildungen links:*

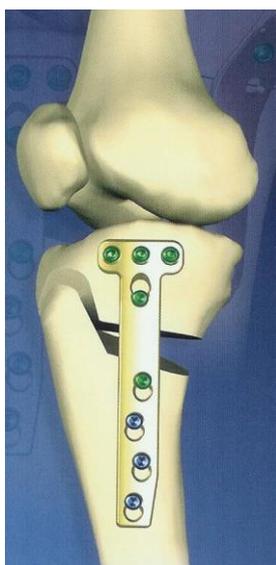
Rot ist der Verlauf der Osteotomie gezeigt, seitlich inklusive den inkompletten Schnitt am Schienbeinhöcker.

*Abbildung rechts:* Die Korrektur erfolgt durch Aufklappen der Osteotomie. Diese Position muss nur noch stabilisiert werden.

*Nach dem Aufklappen:*



*Röntgenbilder von vorne und der Seite eines rechten Knies nach aufklappenden Osteotomie:*



*Links:*

Platte mit winkelstabilen Schrauben und innen klaffender Keil am Schienbeinmodell eines rechten Beines

*Rechts:*

Röntgenaufnahmen nach der Osteotomie  
Dicht weiss stellt sich im Keil der eingebrachte künstliche Knochen dar.



## ■ Der Spitalaufenthalt

### **Verbandwechsel, Drainagen**

Am zweiten Tag wird der Verband gewechselt, das Redondrain wird entfernt. Wurde nach der Arthroskopie ein zusätzliches Drain in das Gelenk eingelegt, wird dieses bereits nach 24 Stunden entfernt. Ist die Wunde trocken, kann sie mit einer Folie abgedeckt werden, die das Duschen erlaubt.

### **Lagerung, Schiene**

Das Bein wird in einer Schaumstoffschiene gelagert. Eine Schiene ist nicht erforderlich.

### **Aufstehen**

Bereits am Operationstag, spätestens am ersten Tag danach, können Sie mit Hilfe aufstehen und an Stöcken die ersten Schritte unternehmen.

**Bewegung**

Sobald das Bein aufgewacht ist, dürfen Sie es bewegen. Das Knie wird auf einer elektrischen Bewegungsschiene (z.B. Kinetek<sup>®</sup>) regelmässig bewegt. Der Bewegungsumfang richtet sich nach den Schmerzen. Bis zum Austritt sollte Ihr Knie aber voll gestreckt und bis auf 90° gebeugt werden können.

**Belastung**

Das Bein darf mit dem halben Körpergewicht belastet werden. Deswegen sind Sie auf 2 Stöcke angewiesen. Sie lernen damit zu gehen, Treppen zu steigen, sich hin zu legen und aufzustehen.

**Schmerzen**

Die Umstellungsosteotomie ist eine Operation, welche nicht übermässige Schmerzen hervorruft. Eine gleichzeitige Arthroskopie wird kaum wesentlichen Einfluss haben. Sie erhalten in aller Regel Voltaren<sup>®</sup> und Dafalgan<sup>®</sup> sowie in Reserve anfänglich Morphinspritzen oder Tramaltropfen<sup>®</sup>. Weitere Angaben finden Sie unter „Anästhesie und Analgesie“.

**Thromboseprophylaxe**

Bedingt durch die reduzierte Belastbarkeit und Beweglichkeit sowie Schwellung des Gelenkes nach der Operation ist das Thromboserisiko erhöht. Deswegen wird während des Spitalaufenthaltes die übliche Prophylaxe mit Fraxiparine<sup>®</sup> während 4 Wochen nach der Operation angewandt. Das Medikament wird einmal täglich in das Unterhautfettgewebe gespritzt. Nach Spitalaustritt wird die Prophylaxe auf Xarelto<sup>®</sup> à 10 mg täglich in Tablettenform umgestellt. Dieses Medikament müssen Sie während 4 Wochen einmal täglich immer zur selben Zeit einnehmen.

**Röntgenkontrolle**

Nach etwa 3 Tagen wird Ihr Kniegelenk geröntgt.

**Dauer des Spitalaufenthaltes**

Der Spitalaufenthalt richtet sich nach Ihren Schmerzen und Mobilität, beträgt in der Regel 3-5 Tage.

**■ Die Nachbehandlung****Allgemeine Massnahmen**

Das wiederholte aktive Durchstrecken des Knies reduziert die Schwellung und aktiviert die Muskulatur. Lagern Sie das Gelenk in den ersten Tagen immer wieder hoch und kühlen Sie es mit Coldpacks oder Eis (nicht direkt auf die Haut!).

**Fadenentfernung**

Die Fäden können nach 14 Tagen entfernt werden. Dies wird meistens beim Hausarzt vorgenommen, der bei dieser Gelegenheit das Kniegelenk beurteilen und mit Ihnen über das weitere Vorgehen und Arbeitsfähigkeit sprechen kann.

**Schmerzmittel**

Die Einnahme von so genannten nicht-steroidalen Entzündungshemmern (wie z.B. Voltaren<sup>®</sup>) und Dafalgan<sup>®</sup> reduziert Schmerzen und entzündliche Reaktion des operierten Gelenkes. Medikamente werden Ihnen für den Anfang vom Spital mitgegeben.

**Bewegung, Belastung**

Das Knie kann nach der Operation sofort frei bewegt werden (aktiv und passiv). Die aktive Streckung des Knies gegen Widerstand muss während 4 Wochen wegen der Schwächung des Schienbeinhöckers vorsichtig erfolgen.

Während 4 Wochen (bis die Osteotomie verheilt ist) kann das operierte Bein nur mit dem halben Körpergewicht belastet werden, was nur durch Gehen an 2 Stöcken umsetzbar ist.

**Ambulante Physiotherapie**

Sie werden ambulant durch eine Physiotherapie in ein- bis zweimal wöchentlichen Sitzungen betreut.

**Nachkontrollen**

Nach 6 Wochen findet die erste Kontrolle bei mir mit neuem Röntgenbild statt. Abhängig von diesem Röntgen und Ihren Beschwerden wird die weitere Belastung festgelegt. In aller Regel können Sie, meistens unter Anleitung ambulanter Physiotherapie, rasch von den Stöcken entwöhnt werden. Nach 3-4 Monaten ist meistens eine zweite Nachkontrolle vorgesehen.

Das Endergebnis einer Osteotomie kann anlässlich der Jahreskontrolle abgeschätzt werden. Ihr Knie wird bei mir erneut untersucht, es werden noch einmal Röntgenaufnahmen angefertigt.

Das gesamte Röntgendossier wird Ihnen jetzt nach Hause mitgegeben.

**Autofahren**

Wurde das rechte Bein operiert, können Sie in den ersten 4 Wochen nicht Auto fahren. Dies ist bei Operation am linken Bein möglich, sofern Sie ein Fahrzeug mit einem automatischen Getriebe fahren.

**Arbeitsunfähigkeit**

Diese ist abhängig von Ihrem Beruf. Bei Büroarbeiten beträgt sie 2-4 Wochen, bei stehenden Berufen 6-8 Wochen. Bei körperlich belastenden Berufen (z.B. Handwerker, Landwirte) ist die Arbeitsaufnahme manchmal erst nach 3 Monaten möglich.

**Sport**

Velo fahren und Schwimmen werden rasch umsetzbar sein, das Joggen braucht vielleicht weitere 2-4 Wochen. Risikoreiche Belastungen wie z.B. Körperkontakt-Sportarten werden nach 3 Monaten möglich.

**Metallentfernung**

Falls Sie die Platte oder die Schrauben stören, kann das Metall frühestens 6 Monate nach der Operation entfernt werden.

**■ Erfolgsaussichten**

Unabhängig der Technik ist klar ersichtlich, dass - ähnlich wie bei der Arthroskopie - mit der Operation die Arthrose nicht verändert wird! Es geht lediglich um die Korrektur der Achse, sodass der geschädigte Gelenkabschnitt entlastet wird. Deswegen ist die Achsenkorrektur mit einer gewissen Unsicherheit bezüglich Erfolg (Ausmass und Zeit der Schmerzbeeinflussung) behaftet. Man spricht von einem guten Resultat, wenn während 10 Jahren eine namhafte Besserung bezüglich Schmerzen und Funktion (z.B. Belastbarkeit) erzielt und damit ein Gelenkersatz hinaus gezögert werden konnte.

Geeignet für die Achsenkorrektur sind in der Regel jüngere (bis ca. 60 Jahre) und aktive Patienten, mit besseren Resultaten bei den Männern.

Werden alle Ihre Faktoren berücksichtigt, beträgt die Erfolgsrate (Verbesserung des Zustandes Ihres Kniegelenkes) ca. 80%.

**■ Spezifische Risiken****Infektionsgefahr**

Das Risiko liegt unter 1%. Weitere Angaben vgl. „Allgemeine Operationsrisiken“.

**Durchbrechen der inkomplett angelegten Osteotomie**

Die Osteotomie am Schienbein wird sowohl bei der zu- als auch aufklappenden Technik inkomplett durchgeführt. Man führt den Schnitt mit der Säge nicht vollständig durch, sondern bleibt etwa 1 cm vor dem gegenüber liegenden Knochenrand des Schienbeins stehen. Bei der anschliessend durchgeführten Achsenkorrektur baut man auf der plastischen Deformierbarkeit des Knochens im

Schienbeinkopf. So gelingt es häufig, das „Scharnier“ aus Knochen und Knochenhaut stehen zu lassen, was der Osteotomie auf der Gegenseite zu Stabilität verhilft und eine genaue Winkelkorrektur ermöglicht.

In etwa 1/3 der Fälle bricht die Brücke aber doch durch. Von einer Komplikation ist eigentlich nicht zu sprechen, es handelt sich aufgrund der Häufigkeit eher um eine erwartete technische Schwierigkeit. Die Stabilität wird nun rein durch die verwendete Platte garantiert. Häufig ist auch das Einstellen des Korrekturwinkels schwieriger. Bei der innen aufklappenden Technik ist das Durchbrechen der Osteotomie einfacher zu beherrschen als bei der aussen zuklappenden.

### **Gelenkschaden**

In etwa 5% der Fälle kann die inkomplett angelegte Osteotomie ungewollt ins Gelenk auslaufen. Da es sich meist um Haarrisse ohne Stufenbildung handelt, ergeben sich keine therapeutischen Konsequenzen.

### **Logensyndrom, Kompartmentsyndrom**

Das Risiko eines Logensyndroms ist grösser bei aussen zuklappenden als bei innen aufklappenden Techniken und bewegt sich bei ca. 1-2%.

Darunter versteht man einen Überdruck in einem Muskelkompartiment durch Schwellung z.B. nach Einblutung. Da Muskelgruppen in feste, kaum dehnbare Beutel eingehüllt sind, lässt dies nur eine bedingte Schwellung zu. Ein Überdruck wird zu massivsten Schmerzen führen, welche mit Schmerzmitteln kaum beherrschbar sind. Wird die Loge jetzt nicht notfallmässig durch operative Spaltung entlastet, droht das Absterben der eingeschlossenen Muskulatur mit den im Kompartiment enthaltenen Nerven.

Bei aussen zuklappenden Umstellungsosteotomien am Unterschenkel ist die Loge vorne aussen (=Tibialis anterior Loge) mit den Fuss- und Zehenhebern besonders gefährdet.

### **Nervenschaden**

Bei der aussen zuklappenden Osteotomie am Unterschenkel muss am Wadenbein ein Knochenstück entnommen werden, damit die Korrektur am Schienbein möglich wird. Bei diesem Schritt ist der Peronealnerv gefährdet, der sich hinten um das Köpfchen des Wadenbeines windet. Diese Komplikation ist in etwa 1-2% der Fälle zu erwarten, kommt bei der innen aufklappenden Osteotomie am Unterschenkel **nicht** vor.

Der Peronealnerv versorgt hauptsächlich die Fuss- und Zehenheber und die Peronealmuskulatur, ist aber für das Gefühl (=Sensibilität) eines nur kleinen Hautareals zwischen der ersten und zweiten Zehe verantwortlich. Wird der Nerv während der Operation durch Hakenzug oder gar das Messer oder die Säge verletzt, resultiert ein Fallfuss. Der Fuss kann nicht mehr oder nur noch ungenügend beim Gehen angehoben werden, man spricht von einem Steppergang. Bei einem Schaden durch lokalen Zug kann sich der Nerv erholen, was aber häufig Wochen und Monate dauert und teilweise nur unvollständig geschieht. Die Verletzung mit einem Werkzeug stellt klar einen Behandlungsfehler dar und erfordert einen mikrochirurgischen Eingriff mit – falls möglich – Nervennaht oder –transplantation. Die Prognose ist meist unsicher.

### **Verzögerte Heilung, Korrekturverlust**

Die Häufigkeit liegt unter 5%, ist bei Verwendung der neuen Platten mit winkelstabilen Schrauben noch niedriger.

Falls die Osteotomie, so zu sagen ein künstlicher Knochenbruch, nicht innerhalb von 3 Monaten verheilt ist, spricht man von einer verzögerten Heilung, nach 8 Monaten von einer Pseudarthrose. Da die Platten zur Stabilisierung der Osteotomien nicht für Langzeitbelastungen ausgelegt sind, wird das Metall möglicherweise mechanisch versagen, also brechen. Dadurch droht neben der ausbleibenden Heilung unter Umständen auch, dass die erreichte Achsenkorrektur verloren geht, es resultiert eine Unter- oder auch Überkorrektur (vgl. unten).

Diese Komplikation macht häufig eine Re-Operation erforderlich. Die mechanische Stabilität wird durch eine neue Platte erreicht, allenfalls muss die Achse nachkorrigiert werden. Fehlender Knochen muss manchmal durch eine so genannte Spongiosaplastik vom Beckenkamm ersetzt werden. Dazu wird meist vom gleichseitigen Beckenkamm Knochen entnommen und dann am Schienbein nach lokaler Anfrischung des Gewebes angelagert.

### ***Über- oder Unterkorrektur***

Die Beinachse bei einer Umstellungsosteotomie wird nach einer Planung anhand Ihrer Röntgenbilder von Auge eingestellt und mit dem Durchleuchtungsgerät und Hilfslinien während der Operation kontrolliert. Die korrekte Einstellung setzt viel Erfahrung voraus und ist nur bedingt von einer bestimmten Winkelkorrektur abhängig. Insofern könnten mit einer Computerunterstützung nur gerade grobe Fehler vermieden, nicht jedoch gute Resultate erzielt werden.

Wird zu wenig korrigiert, hätte dies einen ungenügenden Einfluss auf Ihre einseitigen Schmerzen, die Arthroseentwicklung würde nicht genügend verzögert. Korrigiert man zu viel, wird der noch gut erhaltene Gelenkabschnitt (beim O-Bein also der äussere) überlastet und dann seinerseits mit Schmerzen und möglicherweise der raschen Entwicklung einer Arthrose reagieren. Zudem wird Ihnen bei einer Überkorrektur eines O-Beines die neue X-Bein-Stellung optisch negativ auffallen.

Ein Fehler in der Achsenkorrektur kann durch eine Re-Operation mit in etwa demselben Aufwand der ursprünglichen Osteotomie korrigiert werden. Manchmal ist das Umsteigen direkt auf eine Prothese erforderlich (vgl. dort).

### ***Ungenügende Wirkung***

Laut Literatur treten bei etwa 20% der durchgeführten Osteotomien relevante Schmerzen vor der erhofften Verbesserung während 10 Jahren auf.

Falls trotz einer komplikationsfreien Osteotomie die Schmerzen nicht, respektive nur ungenügend verbessert werden oder bereits nach 2-3 Jahren wieder einsetzen, muss die Behandlung wohl als gescheitert angesehen werden. In solchen Situationen hilft meist nur noch der Ersatz des Gelenkes durch die Implantation einer Knie-Totalprothese.