



**KRANKENHAUS GMBH**  
LANDKREIS WEILHEIM-SCHONGAU



# ROBOTERASSISTIERTE KNIE- UND HÜFTGELENK CHIRURGIE

SICHER OPERIERT, SCHNELLER ERHOLT, AKTIV SEIN





# LIEBE LESERINNEN UND LESER,

---

wir sind überzeugt, dass Vertrauen durch Verstehen wächst. Deshalb haben wir diese Informationen für Sie zusammengestellt. Unsere Gelenke sind an praktisch jeder Bewegung des Körpers beteiligt. Beim Gehen, Bücken und Drehen werden Hüft- und Kniegelenke beansprucht. Kommt es zu einer Erkrankung oder Verletzung des Kniegelenks, können die dadurch verursachten Schmerzen Ihre Bewegungs- und Arbeitsfähigkeit stark einschränken.

Als erstes Krankenhaus Oberbayerns setzen wir die Roboterarm-assistierte Operationstechnik Mako ein und nehmen dadurch bei der chirurgischen Innovation eine Vorreiterrolle ein. Mako ist ein neues System, das mit einem Höchstmaß an Präzision und Patientensicherheit bei Hüft- und Kniegelenkersatz-Operationen unterstützt. So wird Ihre individuelle Konstitution optimal berücksichtigt.

Die Mako-Technik ist an mehr als 500 führenden Endoprothetik-Zentren und Kliniken weltweit etabliert. Bereits 150.000 Gelenkersatz-Eingriffe wurden damit durchgeführt. Die Technik kann sowohl zur Implantation von Knie- und Hüfttotal- und -teilprothesen als auch für Hüfttotalendoprothesen verwendet werden.



*Dr. Thomas Löffler, Chefarzt der  
Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie*

*Sprechen Sie uns  
gerne an. Wir stehen  
Ihnen jederzeit zur  
Verfügung.*

# URSACHEN VON KNIESCHMERZEN



Das Knie ist das größte Gelenk des Körpers und ist für fast jede alltägliche Tätigkeit von zentraler Bedeutung. Im Kniegelenk kommen die Enden von 3 Knochen zusammen: das untere Ende des Oberschenkelknochens (Femur), das obere Ende des Schienbeinknochens (Tibia) und die Kniescheibe (Patella). Kräftige Gewebestränge, die sogenannten Bänder, verbinden die Knochen und stabilisieren das Gelenk.



Eine häufige Ursache von Knieschmerzen ist die Arthrose. Die Arthrose ist eine degenerative Gelenkerkrankung, d. h. eine „Abnutzungserscheinung“, bei der es zu einer Schädigung des Gelenkknorpels kommt. Aufgrund der Knorpelabnutzung reiben die Knochen aneinander, was Schmerzen und Gelenksteife verursacht.

# WAS IST EIN KNIEGELENKERSATZ?

Der totale Kniegelenkersatz ist ein operativer Eingriff, bei dem ein erkranktes oder geschädigtes Kniegelenk durch ein künstliches Gelenk, ein so genanntes Implantat, ersetzt wird. Das Implantat besteht aus Metalllegierungen und hochwertigen Kunststoffen (um die Funktion von Knochen und Knorpel besser nachzubilden) und ist so konzipiert, dass es sich ähnlich wie ein gesundes menschliches Gelenk bewegen lässt.

## KNIETOTALENDOPROTHESE

Oberschenkelknochen (Femur)

künstliches Knieimplantat

Schienbeinknochen (Tibia)



## KNIETEILENDOPROTHESEN



Unikondylärer  
Kniegelenkersatz



Patellofemoraler  
Kniegelenkersatz



Bikompartmenteller  
Kniegelenkersatz

Die Roboterarm-assistierte Technologie Mako kann auch beim partiellen Kniegelenkersatz angewendet werden – einem Verfahren, mit dem infolge einer arthrotischen Gelenkdegeneration auftretende Schmerzen gelindert werden sollen. Durch die selektive Behandlung des arthrosegeschädigten Kniebereichs können wir den erkrankten Teil des Kniegelenks ersetzen und dabei gesunden Knochen und die umgebenden Bänder schonen.

# WIE FUNKTIONIERT DIE MAKO ROBOTERARM- ASSISTIERTE CHIRURGIE?



*Mako Roboterassistent*

---

Das Mako-System ist eine Roboterarm-assistierte Technologie, die es dem Chirurgen ermöglicht, seinen Patienten eine auf seine individuelle Anatomie angepasste Prothesenimplantation zu bieten. Es handelt sich hier nicht um eine autonom agierende Robotertechnologie, sondern der Chirurg führt nach wie vor die Operation selbst durch, wird jedoch mit Hilfe einer speziellen Software und den daran angeschlossenen Roboterarm in seiner Präzision maßgeblich unterstützt.

---

20% der Patienten, die eine Knieprothese erhalten haben, sind damit unzufrieden, das zeigen übereinstimmend mehrere wissenschaftliche Studien. Darunter sind auch die Patienten, die augenscheinlich eine perfekt implantierte Prothese erhalten haben. Grundsätzlich muss man sich die Implantation einer Knieprothese so wie die Überkronung eines Zahnes vorstellen. Zunächst werden mit Hilfe spezieller Schablonen und Ausrichtungslehren die Gelenkpartner an Ober- und Unterschenkelknochen über spezielle Sägeschnitte vorbereitet. Unter anderem kommt es auf eben diese Sägeschnitte bzw. deren Präzision und Ausrichtung maßgeblich an, um für den Patienten ein sehr gutes Ergebnis zu erreichen. Die präoperative Vorplanung beschränkt sich bei der bisher üblichen Operationstechnik lediglich auf die zweidimensionale Analyse des Gelenkes anhand von Röntgenbildern.

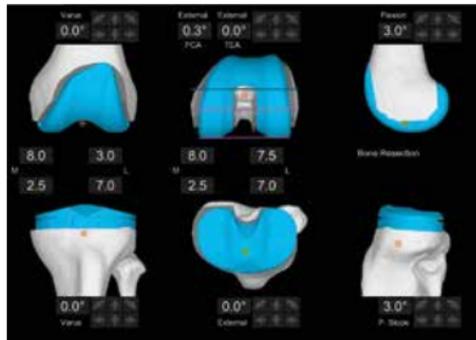
---

Im Operationssaal verwenden wir das Roboterarm-System zur Unterstützung bei der Operation – basierend auf Ihrer individuellen Planung. Mako erlaubt uns die Planung während des Eingriffs nach dem individuellen Bedarf anzupassen. Bei der Präparation des Knochens für das Implantat leitet uns das System im vorab definierten Bereich und unterstützt dabei, die vorher festgelegten Grenzen nicht zu überschreiten. Dies erlaubt eine präzisere Positionierung und Ausrichtung Ihres Implantats.

Das Krankenhaus Weilheim bietet die Roboterarm-assistierte Technologie an für:

- **Totalendoprothesen Hüfte**
- **Totalendoprothesen Knie**
- **Schlittenprothesen Knie**

# WAS GESCHIEHT BEI EINER BEHANDLUNG MIT DEM MAKO SYSTEM?



*Individueller präoperativer Plan*

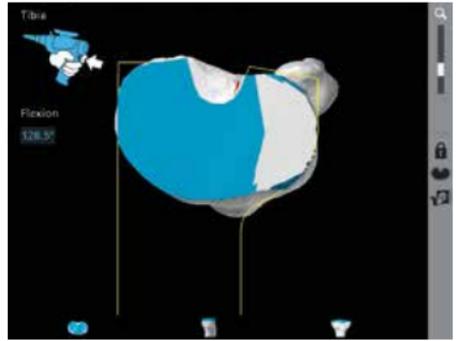
## 01

### INDIVIDUELLE OP-PLANUNG

Als erstes wird eine Computertomographie von Hüfte, Knie und Sprunggelenk in Low-Dose-Technik durchgeführt (extrem niedrige Strahlenbelastung welche etwa vergleichbar ist mit einer Wanderung über 8 Tagen in den Bergen). Anschließend wird ein virtuelles 3D-Modell des Kniegelenkes über eine spezielle Software erstellt sowie die Operation und der Prothesensitz geplant.

# 02

## IM OPERATIONSSAAL



*Knochenvorbereitung*

### **Intraoperative Anpassung der Planung.**

Mit dieser Planung gehen wir dann in die Operation. Nachdem der Operationsroboterarm eingestellt wurde, werden anschließend jeweils zwei Gewindedrähte in Ober- und Unterschenkel für die Dauer der Operation eingebracht. Es werden hierüber optische Marker fixiert. Dadurch erkennt ein in das Gesamtsystem integriertes Navigationssystem während der Operation, in welcher Position sich das Bein im Raum befindet.

Jetzt muss die Anatomie des Kniegelenkes noch mit dem erstellten 3D-Knochenmodell im Computer abgeglichen werden. Insgesamt werden 80 Punkte an der Gelenkfläche am Ober- und Unterschenkel mit einem Fühler abgegriffen und so in das System eingelesen.

Der nächste Schritt ist die Erfassung der Bandspannung des Kniegelenks. In unterschiedlichen Beugewinkeln wird diese bzw. die Bandstabilität gespeichert und in das System eingelesen. Nun wird die ursprünglich erstellte OP-Planung mit diesen Informationen nochmals final abgeglichen. Ziel ist es, ein über den gesamten Bewegungsradius stabiles Gelenk mit einem natürlichen Bewegungsablauf zu rekonstruieren. Hier werden nun letzte Anpassungen vorgenommen und der Prothesensitz gegebenenfalls nochmal verändert, um Manipulationen an den Weichgeweben zu vermeiden. Davon erwarten wir eine geringere Traumatisierung des Gewebes, weniger Schmerzen, einen geringeren Blutverlust und eine schnellere Rekonvaleszenz.

## **Präzise Ausführung der Sägeschnitte mit Hilfe der Roboterarmunterstützung.**

Nachdem nun der Prothesensitz auch intraoperativ nochmals geprüft worden ist, wird nun mit Hilfe des Roboterarms die am Computer erstellte Planung in höchster Präzision ausgeführt.

Anschließend wird eine entsprechende Probeprotthese eingesetzt sowie der korrekte Sitz der Prothese und der Bandspannung überprüft und objektiv anhand von Zahlen ausgewertet, also nicht mehr nur durch das Gefühl des Chirurgen wie bisher. Sind wir mit dem Sitz und der Bandspannung zufrieden, kann die Originalprothese eingesetzt werden.

Es erfolgt dann der schichtweise Wundverschluss und das Entfernen der Gewindedrähte an Ober- und Unterschenkel.



*Postoperative Röntgenaufnahme*

# 03

## **NACH DER OPERATION**

---

Nach der Operation legen wir – Ärzte, Pflegekräfte und Physiotherapeuten – gemeinsam mit Ihnen Ziele fest, damit Sie schnell wieder auf die Beine kommen. Wir überwachen Ihren Zustand und Ihre Fortschritte genau.

# DIE VORTEILE DES MAKO AUF EINEN BLICK

Das Besondere am Mako ist zum einen die Präzision in der Ausführung der entsprechenden Sägeschnitte mit Genauigkeiten von 0,5 mm bzw. 0,5° sowie die absolute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, da die entsprechenden Beuge- und Streckspalte sowie die Achsenkorrektur nicht mehr dem Gefühl des Chirurgen unterliegen sondern in Zahlen präzise ausgedrückt werden können.

Es existieren bereits eine stattliche Anzahl von Studien, die hochsignifikante Verbesserungen hinsichtlich des Prothesensitzes, der Reduktion der Physiotherapieeinheiten, des geringeren Blutverlusts und der Gesamtzufriedenheit aufzeigen.



## ZUSAMMENFASSUNG DER VORTEILE

- *Höhere Präzision der Operation auch bei erfahrenen Operateuren.*
- *Geringeres Risiko für Nachoperationen.*
- *Schonung der Weichteile.*
- *Schnellere Rehabilitation.*
- *Individuelle und reproduzierbare Prothesenposition.*
- *Höhere Patientensicherheit durch millimetergenaue Festlegung der Schnittgrenzen und Schnittebenen.*
- *Dreidimensionale Prothesenplanung, welche Schwierigkeiten bereits im Vorfeld erkennen lässt.*

# URSACHEN VON HÜFTSCHMERZEN



Unsere Gelenke sind an praktisch jeder Bewegung des Körpers beteiligt. Beim Gehen, Bücken und Drehen werden Hüft- und Kniegelenke beansprucht. Kommt es zu einer Erkrankung oder Verletzung des Hüftgelenks, können die dadurch verursachten Schmerzen Ihre Bewegungs- und Arbeitsfähigkeit stark einschränken.

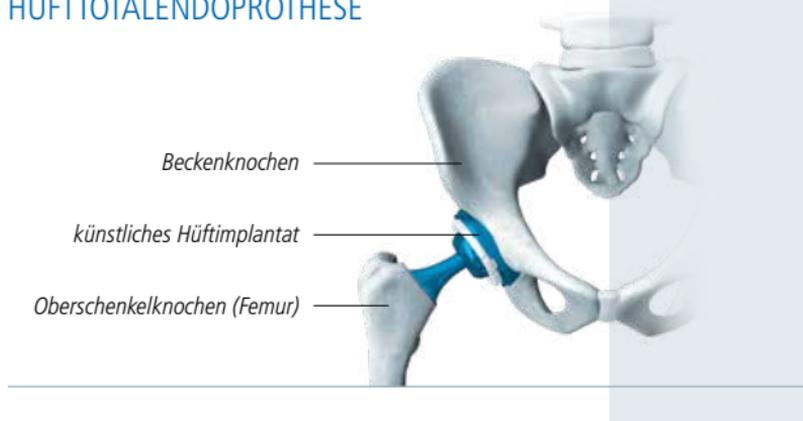


Eine häufige Ursache von Hüftschmerzen ist die Arthrose. Die Arthrose ist eine degenerative Gelenkerkrankung, d. h. eine „Abnutzungserscheinung“, bei der es zu einer Schädigung von Knorpel und Knochen kommt. Bei einer Arthrose ist der als Puffer dienende Knorpel am oberen Ende des Oberschenkelknochens so stark abgenutzt, dass das Gehen starke Schmerzen verursacht, da die Knochen aneinanderreiben.

# DIE HÜFT- TOTALENDOPROTHESE

Die Roboterarm-assistierte Technologie Mako kann bei der Implantation von künstlichen Hüften eingesetzt werden. Auch hier wird zunächst nach Durchführung einer Computertomographie des Beines ein virtuelles 3D- Bild angefertigt und ein optimaler Prothesensitz mit Hilfe einer speziellen Planungssoftware geplant. Während der Operation werden wiederum jeweils zwei Gewindedrähte in den Oberschenkelknochen und ins Becken eingebracht, an welche die optischen Marker fixiert werden. Durch Abgreifen von insgesamt 80 Punkten mit einem Fühler wird die Echtzeit-Anatomie des Beines mit dem 3D- Knochenmodell im Computer abgeglichen.

## HÜFTTOTALENDOPROTHESE



Auf diese Art und Weise lässt sich dann die Pfanne millimeter genau in den Winkeln und bis zur entsprechenden Tiefe auffräsen, die man zuvor am Computer geplant hat. Das System verrät dem Chirurgen auch auf den Millimeter genau, wie sich die Beinlänge des operierten Beines im Vergleich zur Gegenseite verhält. Nachdem auch hier ein Probelauf mit entsprechenden Probekomponenten stattgefunden hat und die Parameter in der Analyse stimmen, werden dann schlussendlich die Originalimplantate eingesetzt.

Eine Röntgenaufnahme nach der Operation dokumentiert dann auch radiologisch den perfekten Prothesensitz.

# DAS TEAM STELLT SICH VOR



Für die Roboterarm-assistierte Knie- und Hüftprothetik steht Ihnen am Krankenhaus Weilheim-Schongau unser erfahrenes Ärzteteam zur Verfügung:

**Dr. Thomas Löffler** (r.)

Chefarzt Unfallchirurgie & Orthopädie

---

**Marcel Ziegler** (l.)

Ltd. Oberarzt Unfallchirurgie & Orthopädie

---

**Klaus Lederer** (M.)

Oberarzt Unfallchirurgie & Orthopädie

---



# PERSÖNLICHER KONTAKT

---

Sie möchten mit uns Kontakt aufnehmen? Haben ein Anliegen oder möchten einen Termin vereinbaren?

Sie möchten eine Zweitmeinung durch einen unserer Spezialisten?

***Dann kommen Sie gerne auf uns zu. Wir stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung.***

---

*Ihre Ansprechpartnerin:*

Birgit Hirthammer

Telefon 0881 188-593

Telefax 0881 188-679

E-Mail [zmc-info@kh-gmbh-ws.de](mailto:zmc-info@kh-gmbh-ws.de)



**KRANKENHAUS GMBH**  
LANDKREIS WEILHEIM-SCHONGAU

---

Informieren Sie sich:  
**[meinkrankenhaus2030.de](http://meinkrankenhaus2030.de)**

---

#### KLINIK SCHONGAU

Marie-Eberth-Str. 6  
86956 Schongau  
Telefon 08861 215-0  
Telefax 08861 215-249  
E-Mail [info@kh-gmbh-ws.de](mailto:info@kh-gmbh-ws.de)

---

#### KLINIK WEILHEIM

Johann-Baur-Str. 4  
82362 Weilheim  
Telefon 0881 188-0  
Telefax 0881 188-699  
E-Mail [info@kh-gmbh-ws.de](mailto:info@kh-gmbh-ws.de)