SBi
SMALL BONE INNOVATIONS

S.T.A.R.®

Operationstechnik

www.totalsmallbone.com

Wir danken Herrn Prof. Dr. Martinus Richter für das fachliche Lektorat.

Inhalt

Implantat-Beschreibung
Übersicht 4
Komponenten 4

Indikationen/Kontraindikationen
Indikationen 5
Kontraindikationen 5
Warnhinweise/Vorsichtsmaßnahmen 6
Planung 7
Postoperative Versorgung 7

OP-Anleitung
Platzierung der Tibiaschnittführung 9
Vorbereitung des Talus und kraniale Resektion 11
Anteriore/Posteriore Talusschnittführung 14
Mediale/Laterale Talusschnittführung 15
Verwendung von extrakleinen (XS) und extra-extrakleinen (XXS) Talusinstrumenten 16
Vorbereitung des Kiels 17
Abschließende Tibiavorbereitung 19
Implantation der Taluskomponente 20
Implantation der Tibiakomponente 20
Verschluss 20

Implantatabmessungen
Tibiakomponenten 21
Revisions-Tibiakomponenten 21
UHMWPE Gleitkerne 21
Taluskomponenten 22

Postoperative Behandlung 23

Zusätzliche Informationen 23

Implantat-Beschreibung

Übersicht

Das S.T.A.R.® Sprunggelenk-Prothesensystem (S.T.A.R. ist die Abkürzung für Scandinavian Total Ankle Replacement) besteht aus drei funktionalen Komponenten sowie einem Satz spezifischer Instrumente zur Verwendung während des chirurgischen Eingriffs.

Die drei Komponenten der Prothese sind:

- eine Tibiakomponente aus Metall mit Beschichtung aus Titan-Plasmaspray
- ein Gleitkern aus Polyethylen mit extrem hohem Molekulargewicht
- eine Taluskomponente aus Metall mit Beschichtung aus Titan-Plasmaspray

Der Gleitkern bewegt sich auf den Oberflächen des Tibia- und Talus-Metallimplantats, wie in der nebenstehenden Abbildung der drei Komponenten des S.T.A.R.® Sprunggelenk-Prothesensystems ersichtlich ist:

S.T.A.R.® Prothese: (1) die Berührungsfläche zwischen der oberen Seite des beweglichen Gleitkerns und der gegenüberliegenden Gleitfläche der Tibiakomponente, und (2) die Berührungsfläche zwischen der unteren Fläche des beweglichen Gleitkerns und der gegenüberliegenden Gleitfläche der Taluskomponente. Die Tibiakomponente weist eine ebene Fläche und eine Fläche mit zwei erhabenen zylinderförmigen Erhebungen auf, die in anteriorer/posteriorer Richtung ausgerichtet sind. Die obere Fläche des beweglichen Lagers schiebt sich gegen die ebene Fläche der Tibiakomponente.

Die Form des Gleitkerns reduziert die Scher- und Biegekräfte auf den Gleitkern selbst, die zu erhöhtem PE-Abrieb und somit zur Lockerung der Metallkomponenten führen können. Die gewölbten Seiten dienen dazu, der Taluskomponente möglichst gute Eigenschaften für eine optimale Lastverteilung zu verleihen.

Komponenten

Tibiale Komponente

Bei Ansicht von oben weist die Tibiakomponente eine Trapezform mit gerundeten Ecken auf. Diese Komponente wird aus Kobaltchrommolybdän (CoCrMo) gemäß ASTM F-75 hergestellt und ist so geformt, dass sie der bestehenden Anatomie entspricht. Weiterhin wird durch diese spezielle Form nur eine minimale Knochenresektion notwendig. Auf der proximalen Fläche der Tibiakomponente sind zwei parallele zylinderförmige Erhebungen in symmetrischer, sagittaler Ausrichtung positioniert und verlaufen von anterior nach posterior. Diese Zylinder werden exakt in den subchondralen Knochen eingepasst.

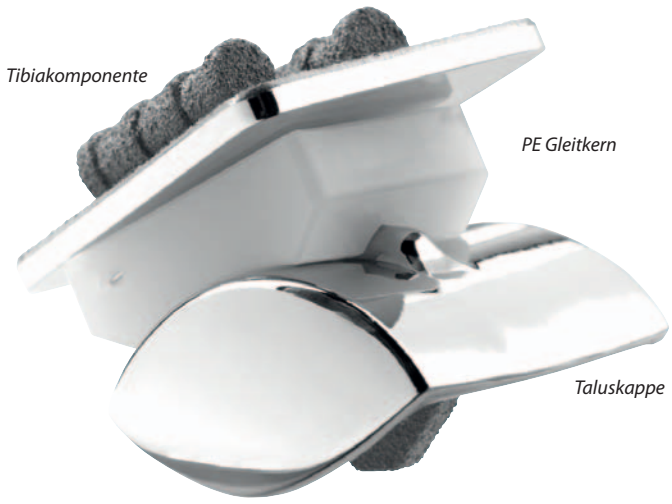
Bei Ansicht von der Seite ist die Platte 2,5 mm dick. Die distale Fläche, auf der das bewegliche Lager ein Gelenk bildet, ist flach und poliert. Die Fläche ist so konzipiert, dass sie dem distalen Tibiaquerschnitt entspricht. Die Tibiakomponenten sind in fünf Größen mit verschiedenen Breiten und Längen erhältlich: extraklein (30 mm × 30 mm), klein (32 mm × 30 mm), mittelgroß (32,5 mm × 35 mm), groß (33 mm × 40 mm) und extragroß (33,5 mm × 45 mm). Die Tibiakomponente ist auf der dem Knochen gegenüberliegenden Fläche mit einer Titanplasmaspraybeschichtung versehen. Die Tibiakomponente wird „Pressfit" implantiert und liegt damit fest auf dem anterioren und posterioren Knochen auf.

Gleitkern
Der Gleitkern ist aus Polyethylen mit extrem hohem Molekulargewicht (Ultra High Molecular Weight Polyethylene „UHMWPE“) hergestellt. Es enthält medizinischen Strangpress-Stahl gemäß ASTM F-648. Die proximale Oberfläche des flexiblen Lagers ist flach. Die kaudale zum Talus hin gerichtete Oberfläche ist konkav und hat eine zentrale radiale Rinne in sagittaler Ausrichtung. Die lateralen Kanten sind gerade. Ein 0,5 mm dicker Markierungsdraht aus Edelstahl ist 2 mm von der proximalen Oberfläche entfernt platziert, um den Gleitkern auf Röntgenbildern genau lokalisieren zu können. Gleitkerne sind in den Stärken 6 bis 16 mm in 1 mm Schritten erhältlich.

Taluskomponente
Die Taluskomponente ist anatomisch geformt entworfen, um die Wölbung der Talusrolle so genau wie möglich zu kopieren. Wie auch die Tibiakomponente wurde diese Komponente aus CoCrMo hergestellt. Die Taluskomponente wurde so konzipiert, dass die zu entfernende Knochenmenge möglichst gering gehalten werden kann. Von der Spitze bis zur Basis sind die Wände nach außen gezogen, um der normalen Knochenanatomie zu entsprechen.

Von der Seite betrachtet hat die proximale Oberfläche der Taluskomponente eine gewölbte Form, die der Talus-Wölbung entspricht. Eine kleine, halb-zylindrische Erhebung verläuft im medial-lateralen Zentrum der Wölbung von anterior nach posterior. Zweck dieser Erhebung ist es, die seitliche Translation des flexiblen Lagers einzuschränken. Wie die Tibiakomponente ist auch die Taluskomponente mit einer Beschichtung aus Titan-Plasmaspray versehen.

Die Taluskomponente ist in fünf Größen erhältlich: Extra-Extra-Small (28 mm × 29 mm), Extra-Small (30 mm × 31 mm), Small (34 mm × 35 mm), Medium (36 mm × 35 mm) sowie Large (38 mm × 35 mm), und in Konfigurationen für links und rechts.



Indikationen/Kontraindikationen

Indikationen

Die S.T.A.R.® Sprunggelenkprothese ist für die Verwendung als zementfreies Implantat konzipiert, um ein schmerzendes arthritisches Sprunggelenk (aufgrund von Osteoarthrose, posttraumatischer Arthrose oder rheumatoider Arthritis) zu ersetzen. Zementierbare Implantate sind für entsprechende Indikationen optional erhältlich.

Kontraindikationen

- Floride Infektionen des Sprunggelenkes
- Unreifer Bewegungsapparat/Wachstumsphase
- Unzureichende Knochenqualität zur Unterstützung der Prothese
- Schwerwiegende, unkorrigierte Deformität der betroffenen oder anliegenden anatomischen Strukturen unter anderem:
  - Ungenügende Unterstützung durch Bänder, die nicht behoben werden kann
  - Neuromuskuläre Erkrankung, die im Bereich des betroffenen Sprunggelenks zu einem Fehlen der normalen Muskelfunktion führt
  - Schwere, nicht behebbare Durchblutungsstörung

Warnhinweise/Vorsichtsmaßnahmen

- Die S.T.A.R.® Sprunggelenkprothesen dürfen nur nach einem angemessenen Training implantiert werden. Der Anwender sollte sich mit der Bedienungsanleitung vertraut machen, um ein erhöhtes Risiko eines Produktversagens aufgrund unangemessener Implantationstechnik zu vermeiden.
- S.T.A.R.® Sprunggelenkprothesenkomponenten dürfen nicht in Kombination mit Prothesenkomponenten anderer Hersteller verwendet werden. Unterschiede in Design, Material oder Produkttoleranz könnten ansonsten zu vorzeitigem Implantatversagen führen. Die Komponenten des Systems wurden speziell für die gemeinsame Verwendung entworfen.
- Um die korrekte Implantation der S.T.A.R.® Sprunggelenkprothese zu gewährleisten, muss das mit dem System mitgelieferte Instrumentarium gemäß der chirurgischen Bedienungsanweisung verwendet werden.
- Die Probeimplantate dürfen nicht implantiert werden. Die Instrumente sind vor der Verwendung auf Verschleiß und Schäden zu überprüfen. Es können selten intraoperative Brüche von Instrumenten auftreten. Instrumente, die sehr häufig oder unter zu hohem Druck benutzt werden, können brechen.
- Die Sicherheit und Wirksamkeit der S.T.A.R.® Sprunggelenkprothese wurde bei Patienten mit einem Körpergewicht über 120 kg (250 amerikanische Pfund) nicht untersucht.
- Es muss überprüft werden, ob der Patient an einer Allergie gegenüber dem Material des Implantats/der Prothese leidet, bevor eine S.T.A.R.® Prothese ausgewählt wird. Dadurch kann das Risiko einer allergischen Reaktion minimiert werden.
- Es dürfen keine beschädigten Implantate verwendet werden, auch solche, die nicht sachgerecht behandelt wurden. Auch wenn das Implantat keine sichtbaren Schäden aufweist, können kleine Defekte oder Materialstress zu einem vorzeitigen Implantatversagen führen.
- Implantate und Komponenten dürfen nicht wiederverwendet oder resterilisiert werden.
- Bei der Auswahl der korrekten Art und Größe einer Prothese muss mit Sorgfalt vorgegangen werden. Größe und Form des menschlichen Knochenbaus sind zu beachten.
- Die Prothesen dürfen nicht bearbeitet oder verformt werden, da dies ihre Ermüdungsfestigkeit reduzieren und zu Versagen unter Belastung führen kann. Die korrekte Handhabung von Prothesen ist überaus wichtig.

- In den ersten zwei Wochen nach der Operation darf der Patient die implantierte S.T.A.R.® Sprunggelenkprothese nicht belasten. Manche anstrengende körperliche Tätigkeiten (z. B. Basketball, Fußball) und Traumata der Gelenkprothese können zu einem vorzeitigen Versagen der S.T.A.R.® Sprunggelenkprothese führen. Zusätzliche Einschränkungen finden Sie in dem Abschnitt „Postoperative Behandlung“ (S. 23).
- Eine angemessene Auswahl, Platzierung und Fixierung der S.T.A.R.® Sprunggelenkprothesen-Komponenten sind kritische Faktoren, die die Lebensdauer des Implantats beeinflussen. Eine ungeeignete Auswahl, Platzierung und Fixierung der Komponenten kann zu frühzeitigem Versagen des Implantats führen. Wie bei allen prothetischen Implantaten ist die Beständigkeit dieser Komponenten abhängig von zahlreichen biologischen, biomechanischen und anderen extrinsischen Faktoren, die ihre Lebensdauer einschränken. Daher ist die strenge Beachtung der Indikationen, Kontraindikationen, Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweisen für dieses Produkt von großer Bedeutung, um seine Lebensdauer maximieren zu können.

Planung

Die präoperative Planung umfasst Röntgenaufnahmen des oberen Sprunggelenks in zwei Ebenen im Stehen und idealerweise eine Ganzbeinachsenaufnahme. Mit diesen Aufnahmen kann insbesonde eine Abweichung der Tibiaachse von der gesamten Beinachse festgestellt werden. Diese Abweichung sollte dann bei der Ausrichtung der tibialen Resektion berücksichtigt werden. Günstig ist dafür die Ermittlung der sog. Mechanischen Achsendieviation (MAD), die auf der Ganzbeinstandaufnahme gemessen und später mit der Tibiaschnittführung eingestellt wird. Für eine genaue und einfache Planung ist die in Kürze erhältliche Planungssoftware geeignet, die auch als Basis für die später erhältliche navigierte Resektionsteuerung dient.

Postoperative Versorgung

Die typische Nachbehandlung umfasst eine 6-wöchige Teilbelastung mit äußerer Stabilisierung durch Gips oder Orthese. Der Übergang zur Vollbelastung sollte erst nach Einheilen der Prothese erfolgen was üblicherweise nach 6 Wochen der Fall ist. Gemäßigte Bewegungsübungen können schon wenige Tage nach der Implantation beginnen.

Abb. 1

Die Lagerung des Patienten erfolgt in Rückenlage mit Anheben der gleichseitigen Beckenseite. Das Bein wird mit der, über die OP-Tischkante überstehende Ferse gelagert, damit eine freie Beweglichkeit des oberen Sprunggelenks während der Operation möglich ist. Die Verwendung einer Oberschenkelblutleere ist sinnvoll. Es erfolgt ein vorderer Zugang zum oberen Sprunggelenk mit längsverlaufendem Schnitt von etwa 10 cm Länge an der lateralen Begrenzung der Sehne des Musculus tibialis anterior (Abb. 1).

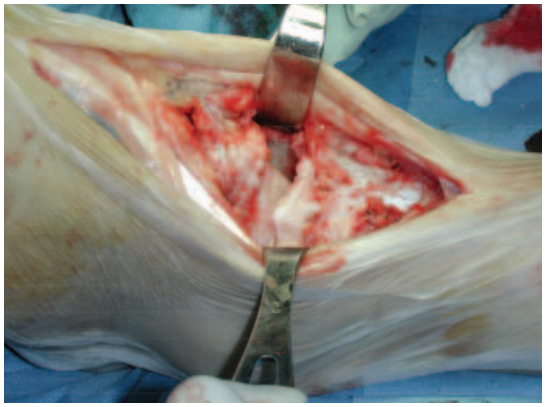


Abb. 2

Der Zugangsweg bleibt lateral der Sehne des Musculus extensor hallucis longus und dem neurovaskulären Bündel aus Arteria dorsalis pedis und Nervus peroneus profundus. Das Strecksehnenretinakulum wird beim Zugang gespalten, am besten Z-förmig damit es später leichter wieder verschlossen werden kann. Zuletzt wird die Kapsel des oberen Sprunggelenks eröffnet und dabei nicht reseziert, damit sie später wieder verschlossen werden kann (Abb. 2). Nach Eröffnen des oberen Sprunggelenks werden osteophytäre Anbauten entfernt. Im lateralen Gelenkbereich sollten die Syndesmosenbänder und die Aussenbänder geschont werden und im medialen Bereich die Innenbänder. Die Weichteilretention kann mit in den Knochen eingebohrten 1,8 mm Kirschnerdrähten erfolgen. Diese Drähte werden lateral in Fibula und Talushals und medial in Tibia und Talushals eingebracht. Diese Methode der Weichtteilretention ist sehr weichteilschonend.

Die Verwendung von Haken oder gar Wundspreizern ist wesentlich weniger weichteilschonend und sollte sehr zurückhaltend angewendet werden.

Platzierung der Tibiaschnittführung

Ein 3,2 mm selbstbohrender Pin wird im Bereich der Tuberositas tibiale senkrecht zur Längsachse der Tibia in anteroposteriorer Richtung bikortikal eingebohrt. Der proximale Teil der Tibiaschnittführung wird über diesen Fixationstift positioniert und die obere Schraube auf der Führung provisorisch fixiert, so dass die Tibiaausrichtungsführung proximal befestigt ist. Die Tibiaschnittführung wird in der Länge bis kurz über die Gelenkebene des oberen Sprunggelenks angepasst (Abb. 3). Dann erfolgt die exakte Anpassung an die Tibiaachse mit der aufgesetzten Ausrichtungshilfe sowohl mit seitlicher als auch mit anteroposteriorer Bildverstärkerkontrolle justiert. Der distale Teil der Tibiaausrichtungsführung wird auf der genau 5 mm proximal zur distalen Tibiagelenkfläche positioniert. Das ermöglicht einen Schnitt mit minimal notwendiger Knochenresektion (Abb. 3).

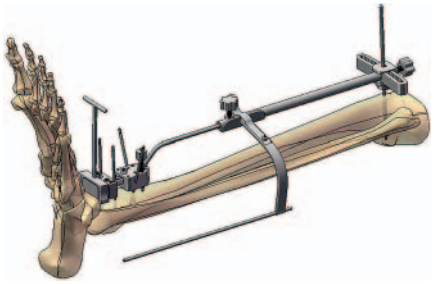


Abb. 3

Eine T-Führung kann entlang der medialen Rinne des distalen Tibiofibulargelenks platziert werden, um bei der Visualisierung der richtigen Drehausrichtung der Führung zu helfen. Befestigen Sie den Parallelausrichtungsstab am Mittelteil der Tibiaausrichtungsführung, um zu bestätigen, dass die Tibiaausrichtungsführung sowohl auf sagittaler als auch frontaler Ebene bei Verwendung des Röntgenbildverstärkers parallel zur Tibiaachse liegt (Abb. 3). Falls die Tibiaachse von der Beinachse abweeicht (s. Planung) kann diese korrekte von der Tibiaachse abweichende Ausrichtung mit Hilfe des sog. MAD (s. o.) exakt justiert werden. Der distale Teil der Ausrichtungsführung wird mithilfe der 2,4 mm Bohrstifte gesichert. Die Ebene der Tibiaresektion wird anhand der Röntgenschnittschablone geprüft (Abb. 4, 5, 6).

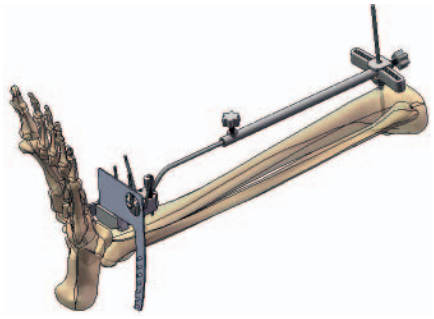


Abb. 4

Die Röntgenschablone wird in den Schneideschlitz der Tibiaschnittführung platziert, um die Tibiaschnittführung für eine distale Tibiaresektion von 5 mm einzustellen. Es gibt 7 Zapfen (erstrecken sich jeweils 5 mm vom Mittelblatt der Schablone), die zum Ausmessen der Tibiaresektionsmenge verwendet werden. Als Bezugpunkt befinden sich die Zapfen im Abstand von jeweils 10 mm. Die untere Spitze des nächstgelegendsten Zapfens wird eingestellt (mithilfe der lateralen Röntgenbildverstärker-Ansicht), um die Schnittebene subchondral auszurichten (Abb. 5). Die Einstellung wird mithilfe des Zahnradschlüssels auf der Tibiaschnittführung durchgeführt, wobei die Tibiaschnittführung nach distal oder proximal verschoben werden kann. Die Fixationsschraube wird anschließend festgezogen, um die Führung vor dem Schneiden zu arretieren.

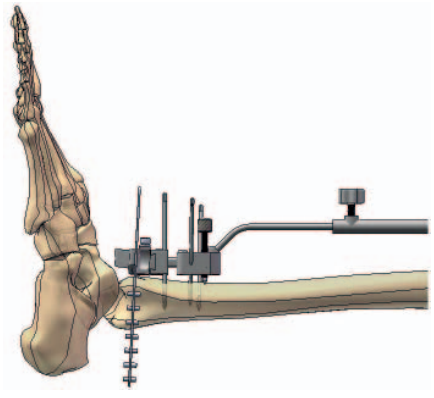


Abb. 5

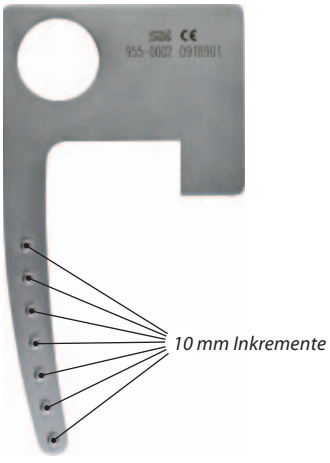


Abb. 6 | Röntgenschnittschablone

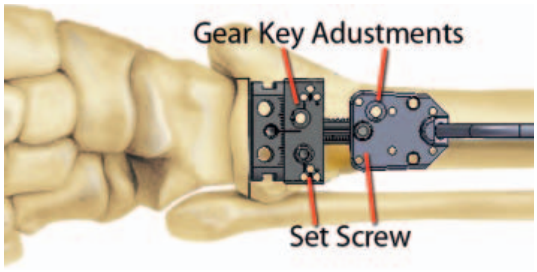


Abb. 7

Abb. 8 | Zahnradschlüssel

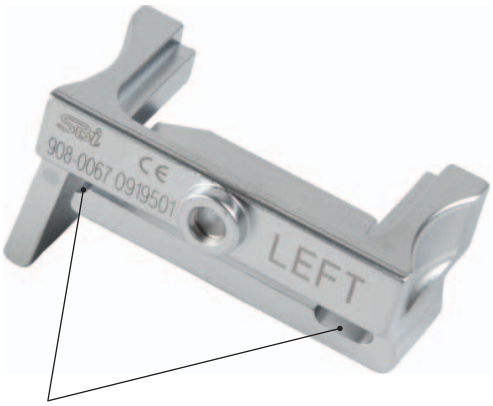


Abb. 9 a | Löcher für Pins zum Schutz der Malleoli

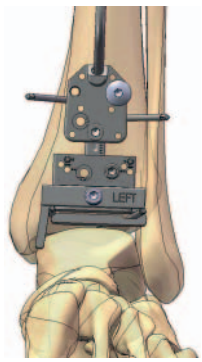


Abb. 9 b

Platzierung der Tibiaschnittführung

Die mediale und laterale Einstellung der Tibiaschnittführung erfolgt mit dem Zahnradschlüssel, um das Risiko einen der Malleoli einzukerben zu minimieren (Abb. 7 & 8). Wenn zusätzliche Stabilität zum Befestigen der Schnittführung benötigt wird, können 2,4 mm Pins in die proximalsten Pinlöcher platziert werden. Es gibt weitere Pinlöcher, die in Abständen von 2 mm liegen. Wenn eine weitere Tibiaresektion erforderlich ist, kann die Schnittführung proximal verschoben und auf diesen Pins mit gleicher Achsenausrichtung gesichert werden. Die Sägeführung wird dann auf der distalen Tibiaschnittführung platziert. Der mediale Pin wird im Sägeschlitz platziert, der die Mediale der Tibiaresektion definiert und den medialen Malleolus so vor Einkerbungen schützt. Der laterale Pin wird dann schräg gegen die Mitte der Tibia platziert, um die Fibula vor dem Einkerben zu schützen (Abb. 9 a/b & 10).

An diesem Punkt können zwei K-Drähte in den medialen Malleolus eingesetzt werden, um ihn vor Frakturierung zu schützen.

Dann wird der quer verlaufende Tibiaschnitt durchgeführt. Die Säge sollte in einem 90-Grad-Winkel zur Längsachse der Tibia ausgerichtet sein (Abb. 10). Die mediale bzw. laterale Verkippung der Säge kann zu einer Einkerbung der Malleoli führen, wenn keine Schutzstifte verwendet werden. Danach wird eine Stichsäge verwendet, um aufwärts Richtung der inneren Kante des medialen Malleolus zu schneiden und so die querverlaufende Tibiaosteotomie mit dem Gelenkspalt zu verbinden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass mit dem Sägeblatt während der horizontalen oder vertikalen Sägeschnitte nicht zu tief eingegangen wird. Die Resektate werden vollständig entfernt und dazu typischerweise zuvor in situ mit einem schmalen Meisel zerkleinert. Die Resektion wird radiologisch geprüft. So wird sichergestellt, dass die Resektion der distalen Tibia vollständig und in den exakten Winkeln erfolgte.

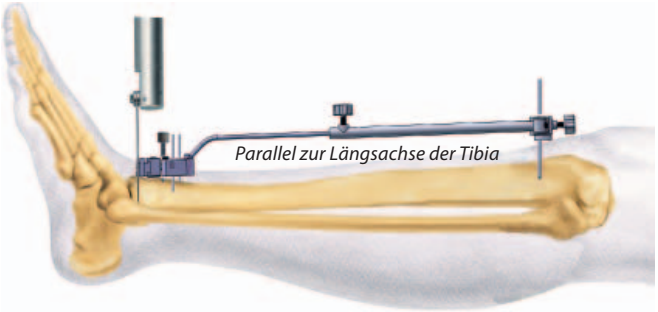


Abb. 10

Vorbereitung des Talus und erste kraniale Resektion

Die Talusschnittführung für die erste kraniale Talusresektion wird auf die Tibiaausrichtungsführung gesetzt (Abb. 11 a/b & 12). Das Ziel der Talusresektion ist es, 4 mm Knochen von dem Talusdom zu entfernen. Während des ersten kranialen Talusschnitts wird der Fuß in neutraler Stellung gehalten, wobei der Talus kopfwärts gegen die vorbereitete Fläche der Tibia gedrückt wird (oder den Tibiaabstandsblock). Es gibt eine „0" Schnittführung für normale oder feste Sprunggelenke und Schnittführungen mit 2, 4 und 6 mm Zwischenstücke für lockere Gelenke.

Es sollte darauf geachtet werden, den Fuß senkrecht zur Längsachse der Tibia zu halten. Wird der Fuß in übermäßiger Dorsalflexionsstellung gehalten, so verschiebt sich die endgültige Position des Talusimplantats nach ventral. Wird der Fuß in übermäßiger Plantarflexionsstellung gehalten, so verschiebt sich die endgültige Position des Talusimplantats nach dorsal.

Bei der Talusdomresektion ist es wichtig, die Malleoli zu schützen. Pins können in die Enden der Schnittführung und des Retraktors eingesetzt oder gewinkelte Retraktoren medial und lateral des Talusdoms platziert werden.

Die Röntgenschablone kann auch hier verwendet werden, um die korrekte Position des Talus vor der Platzierung des Fixationspins sicherzustellen. Löcher für Fixationspins gibt es auf den medialen und lateralen Aspekten der Talusschneideführung, welche die sichere Position des Talus während der Talusosteotomie gewährleisten. Nach Abschluss der Osteotomie des Talus wird das resezierte Knochenfragment des Talusdoms entfernt und das Gelenk beurteilt, ob der verbleibende Raum nach dem Entfernen der Tibia- und Talusflächen dahingehend ausreichend groß ist. Das Instrument zur Beurteilung des verbleibenden Gelenkraums wird platziert (Abb. 13). Ein Ende des Instruments misst 12 mm, das andere Ende 9 mm. Das 12 mm Ende wird zwischen den Resektionsflächen positioniert. Es sind mindestens 12 mm notwendig, da dies der erforderliche Mindestraum für ein Tibia- und Talusimplantat mit Gleitkern ist. Wenn dieses Instrument nicht eingeschoben werden kann, ist eine weitere Tibiaresektion erforderlich. Die Tibiaschnittführung kann wie beschrieben für diese Nachresektionen um 2 oder 4 mm verschoben werden (Abb. 14).

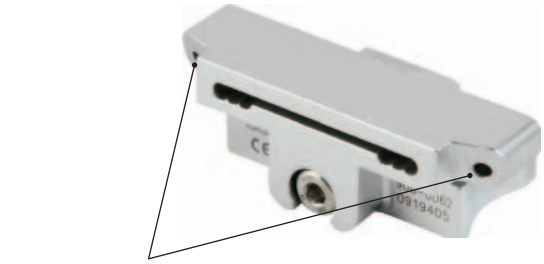


Abb. 11 a | Pinlöcher für die Sicherung der Position des Blocks im Verhältnis zum Talus

Abb. 11 b | Für lockere Gelenke sind 2, 4 und 6 mm (1, 2 & 3) Zwischenstücke erhältlich

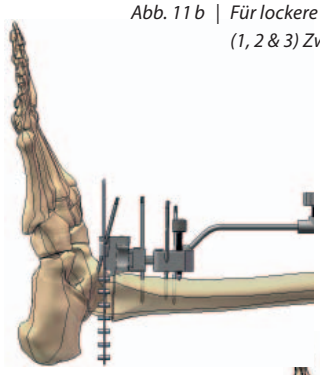


Abb. 12

Abb. 13 | Gelenkraum-Messer

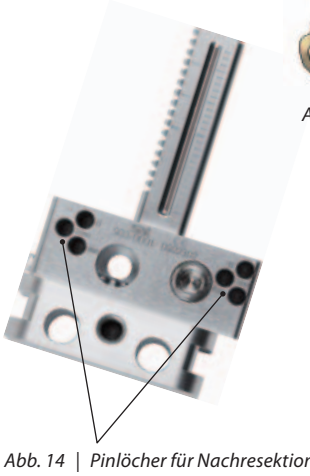


Abb. 14 | Pinlöcher für Nachresektion

Abb. 15

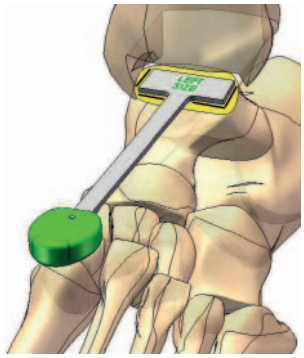


Abb. 16 a

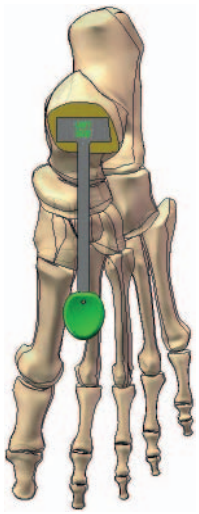


Abb. 16 b

Vorbereitung des Talus und erste kraniale Resektion

Wenn sichergestellt ist, dass ausreichend Raum für zumindest ein 6-mm-Polyethylenlager vorhanden ist, wird der Fuß plantar flektiert, um den Talus besser darzustellen. Der Talusgrößenmesser (Abb. 15) wird auf der Resektionsfläche des dorsalen Talus zentriert, um zu überprüfen, ob bei diesem Schnitt eine Tiefe in anteroposteriorer Richtung von mindestens 12 mm vorliegt (Abb. 16 a/b, Tabelle 1). (Alle Talusimplantate haben eine Innenabmessung von 12 mm in anterioposteriorer Richtung. Die mediale/laterale Breite ist unterschiedlich, je nach der Größe der Taluskomponente.)

Die richtige Positionierung der Talusgrößenlehre liegt dann vor, wenn an allen Seiten ein knöcherner Überstand von 3 mm verbleibt.

Markieren Sie die anteromediale und -laterale Ecke der Talusgrößenlehre für die richtige Platzierung und Größe des Talusreferenzblocks (Abb. 17) mit einem Stift. Die Tabelle 1 zeigt die Außendimensionen der Taluskomponenten. Die Distanz zwischen den Malleoli kann gemessen werden, um sicherzustellen, dass die richtige Größe gewählt wird.

Taluskomponente					
	XXS	XS	S	M	LG
ML-Abmessung	28	30	34	36	38
AP-Abmessung	29	31	35	35	35

Tabelle 1

Wählen Sie als nächstes den Schnittblock in entsprechender Größe (Abb. 17) und befestigen Sie diesen auf dem Halter/ DistraktorTalusschnittführung (Abb. 18).

Der Halter/Distraktor mit Talusreferenzblock wird in das Sprunggelenk eingesetzt (Abb. 18). Der Talusreferenzblock wird innerhalb der zuvor auf dem Talus vor dem Größenmesser skizzierten Punkte bzw. Linien positioniert. Überprüfen Sie, dass der Griff des Distraktors zum zweiten Mittelfußköpfchen hin ausgerichtet ist. Dann kontrollieren Sie mit Hilfe des Röntgenbildverstärkers im lateralen Strahlengang, ob die posteriore obere Ecke des Talusreferenzblocks unter dem Zentrum der vorbereiteten Tibiafläche liegt. Die posteriore obere Ecke des Talusreferenzblock entspricht dem Zentrum des Talus. Komprimieren Sie den Griff des Distraktors und pressen so den Talusreferenzblock gegen den Talus (Abb. 18). Verwenden Sie Bohrspitzenpins (Abb. 19), um den Talusreferenzblock am Talus zu befestigen. Beginnen Sie mit dem kürzesten Pin (10 mm). Wenn der Talusreferenzblock neu positioniert werden muss oder die Knochenqualität schlecht ist, gehen Sie zu längeren Pins über. Pins sollten mit Hilfe des Pintreibers (Abb. 20) langsam in den Knochen eingebracht werden. Die letzten Drehungen sollten von Hand erfolgen, um ein Durchdrehen der Gewinde im Knochen zu verhindern.

An diesem Punkt ist es wichtig sicherzustellen, dass der Talusreferenzblock sicher fixiert ist, da Ihre nächsten vier Schnitte alle auf der Position des Talusreferenzblocks basieren (Abb. 21).

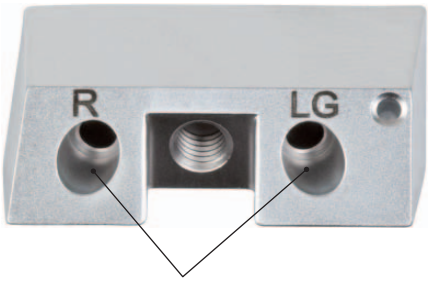


Abb. 17 | Talusreferenzblock mit Löchern für Bohrspitzenpins

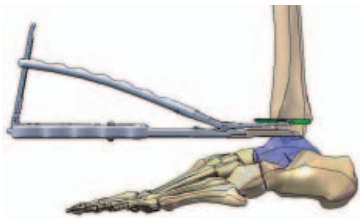


Abb. 18

Abb. 19

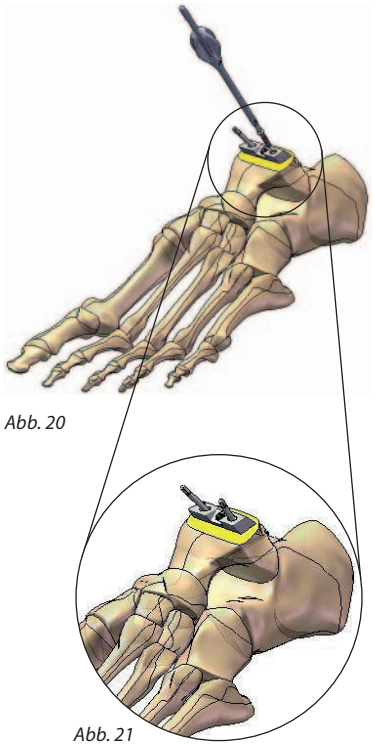


Abb. 20

Abb. 21

Abb. 22 | A/P-Talusschnittführung

Anteriore/Posteriore (A/P) Talusschnittführung

Die A/P-Talusschnittführung wird mit dem Arretierpin an der Richtgröße befestigt (Abb. 23). Die anteriore Talusfräse (Abb. 24) wird zur Vorbereitung des anterioren Taluszuschnitts verwendet. Die Fräse wird eingesetzt, bis die Manschette auf der kranialen Talusresektion aufsitzt (Abb. 25). Durch die Öffnungen der A/P-Talusschnittführung wird eine Kehrbewegung ausgeführt, um den anterioren Knochen zu entfernen (Abb. 26). Achten Sie darauf, die Weichteile zu schützen, während Sie die Fräse verwenden. Die A/P-Schnittführung und alle Knochenfragmente sind jetzt entfernt.

Besondere Hinweise zur Verwendung der XS- und XXS-Talusschnittführung finden Sie auf Seite 16.

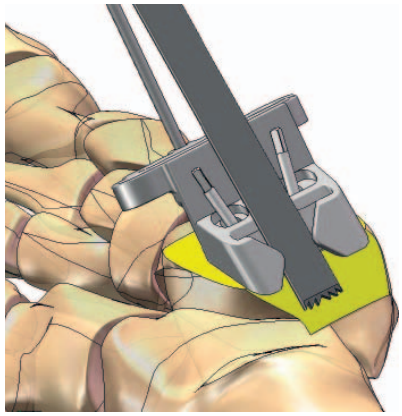


Abb. 23

Abb. 24 | Anteriore Talusfräse zur Verwendung mit Drahttreiber, Bohrer oder TPS

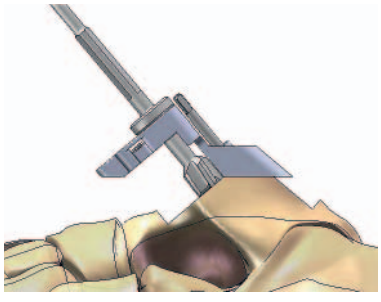


Abb. 25

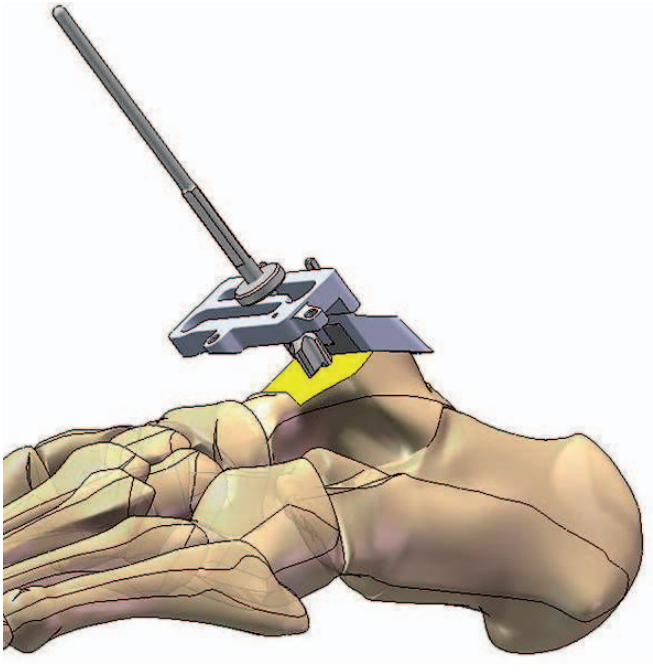


Abb. 26

Mediale/Laterale (M/L) Talusschnittführung

Als nächstes wird die M/L-Talusschnittführung (Abb. 27) mit einem Arretierungspin an der Richtgröße befestigt. Mit Hilfe der Stichsäge mit Tiefenmarkierung (Abb. 28) werden die medialen und lateralen Kanten des Talus geschnitten. Das Sägeblatt wird nur bis zu der markierten Stelle auf dem Sägeblatt eingeführt, um das Risiko von Weichteilschäden zu vermeiden (Abb. 29). Idealerweise werden 2 bis 3 mm des Knochens von den medialen und lateralen Seiten des Talus entfernt. Die Schnitte sollten nach distal nicht mehr als 10 mm auf der medialen und nicht mehr als 17 mm auf der lateralen Seite eindringen. Das Blatt wird rotiert, bis die obere Kante des Sägeblatts parallel zur Linie auf der M/L-Talusschnittführung ausgerichtet ist (Abb. 30 a/b). Das Sägeblatt wird nach ventral vorgeschoben, um den Schnitt fertigzustellen.

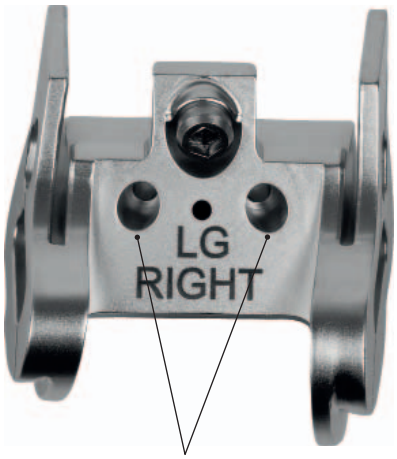


Abb. 27 | Weitere Pinfixationslöcher bei Bedarf

Achten Sie darauf, das Sägeblatt nicht mit zu großer Hebelwirkung gegen die M/L-Talusschnittführung anzusetzen und diese so zu lockern. Weitere Löcher für Fixationspins können bei Bedarf für zusätzliche Stabilität verwendet werden.

Abb. 28 | Sägeblatt mit Tiefenmarkierung

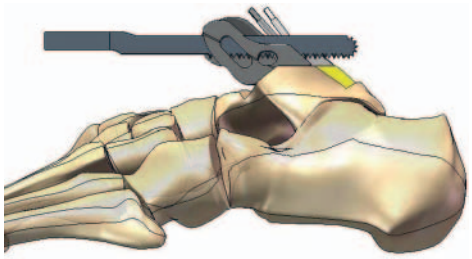


Abb. 29

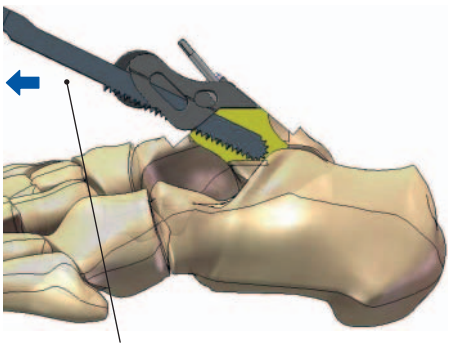


Abb. 30 a | Anterior bewegen, zum Erstellen des Schnitts

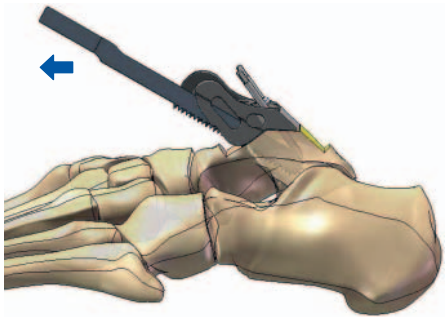


Abb. 30 b

Abb. 31 a

Abb. 31 b

Abb. 31 c

Verwendung von extrakleinen (XS) und extra-extrakleinen (XXS) Talusinstrumenten

Bei kleineren Talusgrößen ist die Richtgröße in die Führung für die XS- und XXS-Talusschnittführung integriert (Abb. 31 a/b).

Der Talusgrößenmesser wird verwendet, um die Ausrichtung und Größe der Taluskomponente zu messen (Abb. 31 c). Dann wird die A/P-Schnittführung mit Richtgröße auf die Haltezange gesetzt (Abb. 32 a). Diese wird dann auf den zweiten Mittelfußknochen ausgerichtet und medial-lateral zentriert. Anschließend wird eine laterale Ansicht mit Röntgenbildverstärker durchleuchtet, um zu überprüfen, ob die A/P-Talusschnittführung direkt über dem Zentrum des Talus platziert ist. Die A/P-Talusschnittführung wird jetzt mit Gewindeschulterpins befestigt und der posteriore Schnitt mit einer oszillierenden Säge durchführt. Im Anschluss wird die anteriore Fläche gefräst.

Die A/P-Talusschnittführung wird mit dem Stifttreiber entfernt. Die M/L-Talusschnittführung wird erneut mit der Haltezange auf dem Talus platziert (Abb. 32 a). Die M/L-Talusschnittführung soll bündig an der gefrästen anterioren Fläche anliegen (Abb. 32 c). Stellen Sie sicher, dass die M/L-Talusschnittführung zentriert aufliegt (Abb. 32 b). Befestigen Sie diese fest mit den Pins (Abb. 32 d). Erstellen Sie die medialen und lateralen Schnitte wie zuvor beschrieben.

Abb. 32 a

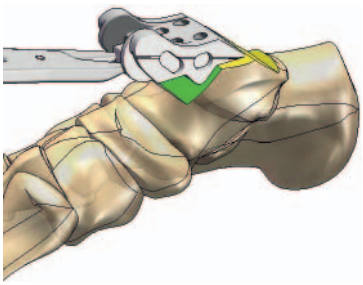


Abb. 32 c

Abb. 32 b

Abb. 32 d

Mit der gefensterten Talusprobekappe wird überprüft, dass alle Talusschnitte vollständig und akkurat sind (Abb. 34 a/b). Wenn die Talusprobekappe nicht passt, wird die Knochenraspel verwendet, um überstehenden Knochen zu entfernen (Abb. 37 a/b).

Vorbereitung des Kiels

Platzieren Sie die zwei 2,4 mm Pins in die anterioren Löcher der Talusprobekappe, um diese zu fixieren (Abb. 35). Die gerade Kielfräse (Abb. 36) wird in den Mittelschlitz der Probekappe platziert. Die Fräse kann mit einem Bohrer oder Handgriff verwendet werden. Die gerade Fräse wird in die Talusfläche gebohrt, bis sie mit dem Anschlag auf der Kappe bündig aufliegt und sich in anteroposteriorer Richtung im Schlitz bewegt (Abb. 37 a/b).

Abb. 33 | Raspel

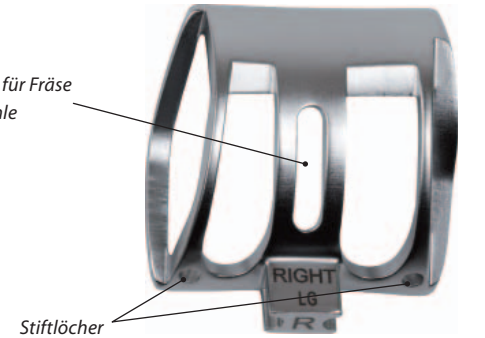


Abb. 34 a | Gefensterte Talusprobekappe

Abb. 34 b

Abb. 35

Abb. 36 | Kielfräse

Abb. 37 a

Abb. 37 b

Abb. 38

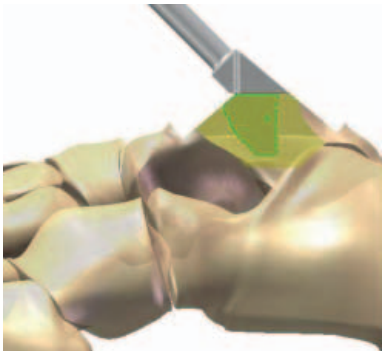


Abb. 39

Abb. 40

Die gefensterte Talusprobekappe wird entfernt und die Kielahle eingesetzt, um die Vorbereitung der Kielschlitze fertigzustellen (Abb. 38). Wenn die Kielahle richtig in die Tiefe eingesetzt ist, ist die angewinkelte obere Fläche auf derselben Ebene ausgerichtet wie der posteriore Schnitt. Die vertikale Front der Ahle liegt der ventralen Resektionskante an (Abb. 39).

Setzen Sie die Talusprobekappe auf, um die Talusresektion während der abschließenden Tibiavorbereitung zu schützen (Abb. 40).

Abschließende Tibiavorbereitung

Verwenden Sie das Lineal, um die anteriore-posteriore Abmessung der Schnittfläche der Tibia zu messen. Bestimmen Sie die richtige Größe der Tibiakomponente so, dass die Komponenten auf der anterioren sowie der posterioren Kortikalis der Tibia aufliegen (Tabelle 2).

Die gewählte Tibiagröße ist von der Taluskomponentengröße unabhängig. Die Schienenführung der entsprechenden Größe wird gegen die vorbereitete Tibiafläche so platziert, dass die anteriore und posteriore kortikale Auflagefläche exakten Kontakt hat. Die Schienenführung muss in mediolaterale Richtung exakt ausgerichtet werden, damit sie über der Taluskomponente zentriert steht (Abb. 41 a/b). Es kann ein Gelenkzwischenstück, ein Polyethylenprobegleitkern oder ein Gelenkdistraktor verwendet werden, um Druck auf die Tibiaschienenführung auszuüben, und somit bündig gegen die vorbereitete Tibiafläche zu fixieren (die Erhöhungslochplatte ermöglicht den einfacheren Zugang zum Bohren der Schienenlöcher). Die Verwendung eines Höheneinstellungspins hilft die Schienenführung zu stabilisieren, während diese mit 2,4 mm Pins fixiert wird. Die Schienenlöcher werden bis zum Anschlag mit dem 6,5 mm Bohrer eingebohrt. Nach Bohren des ersten Schienenlochs platzieren Sie den Schienenlochstopfen im Loch, um einen präzisen Abstand sicherzustellen. Nach dem Bohren der Schienenlöcher wird die Schlüssellochahle in die Schienenlochführung eingesetzt, um den übermäßigen Knochen zwischen dem Trommelloch und der distalen Tibiafläche zu entfernen (Abb. 42 a/b).

Jetzt ist die gesamte Talus- und Tibiavorbereitung abgeschlossen. Nun kann das Weichteilbalancing des Gelenks erfolgen, indem mit den Probegleitkernen eine Reposition durchgeführt wird.

Tibiakomponenten					
	XS	S	M	L	XL
Breite	30	32	32,5	33	33,5
Tiefe	30	30	35	40	45

Tabelle 2

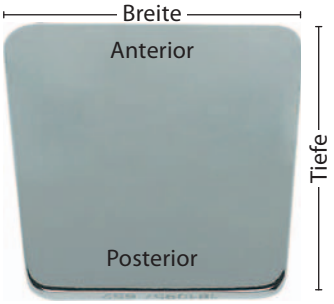


Abb. 41 a

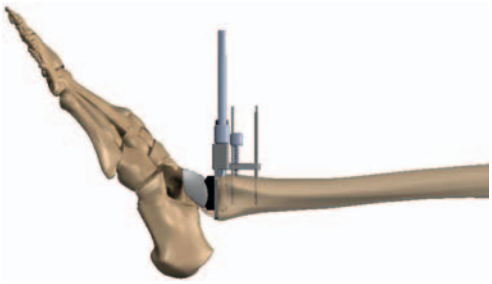


Abb. 41 b

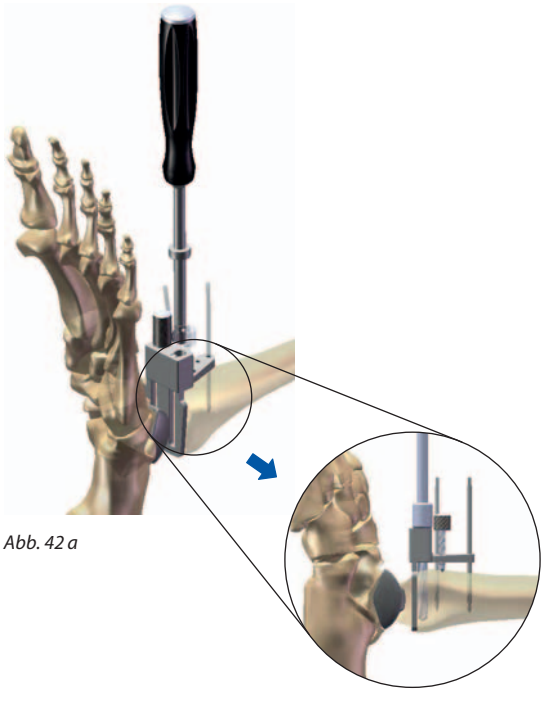


Abb. 42 a

Abb. 42 b

Abb. 44

Abb. 45

Abb. 46 a

Abb. 46 b

Implantation der Taluskomponente

Der Taluskomponentenkiel wird über der anterioren Facette in den vorbereiteten Kielschlitz eingesetzt. Das Implantat wird nach dorsal eingeschlagen, so dass die posteriore Kante des Kiels mit der posterioren Kante des vorbereiteten Schlitzes abschließt. Das gekerbte Ende des Gelenkraumbewerters wird zur Unterstützung bei der Impaktion auf die anteriore Kante der Taluskomponente platziert (Abb. 44). Der Talusimpaktor wird dann zum gleichmäßigen Einschlagen des Implantats verwendet (Abb. 45).

Implantation der Tibiakomponente

Nun wird die Tibiakomponente auf dem Tibiaimpaktor befestigt und hier mit der Flügelschraube fixiert (Abb. 46 a). Die Tibiakomponente wird in die Schienenlöcher eingesetzt. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Schienenführung parallel zu den vorbereiteten Löchern ausgerichtet ist. Mit einem Hammer wird die Tibiakomponente vorsichtig nach dorsal in ihre ideale Position getrieben. Beim Impaktieren der Tibiakomponente muss sichergestellt werden, dass sich diese nicht von der Tibiaresektion abhebt. Dies wird erreicht, in dem ein Probegleitkern zwischen Talus- und Tibiakomponente platziert wird, nachdem diese ungefähr halb eingetrieben ist. Die anteriore Kante der Komponente sollte bündig mit der Tibiakortikalis abschließen. Ein Bauchtuch wird über der Taluskomponente platziert, um diese beim Einsetzen der Tibiakomponente zu schützen. Wenn die Tibiakomponente vollständig eingeschlagen wurde, kann die Flügelschraube des Impaktors gelockert und der Tibiaimpaktor entfernt werden. Anschließend wird mit Probegleitkernen reponiert, um die korrekte Höhe (6 - 10 mm) des Probegleitkerns aufgrund der Gelenkspannung zu eruieren. Wenn eine zufriedenstellende Stabilität und Balance des Gelenks erreicht ist, wird das Probelager von einem entsprechenden endgültigen Polyethylengleitkern ersetzt.

Verschluss

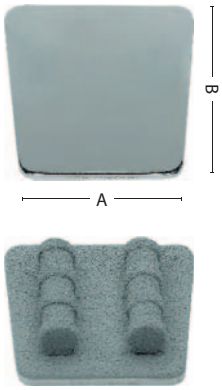
Die gesamte Wunde wird gespült und eine Saugdrainage gelegt. Ein vierschichtiger Verschluss folgt: Gelenkkapselnaht, Naht des Strecksehnenretinakulums, Subkutannaht und Hautnaht. Es folgt die Anlage eines sterilen Verbands und eine äußere Ruhigstellung mit Gips oder Orthese.

Implantatabmessungen

Tibiakomponenten

Material: CoCrMo Legierung

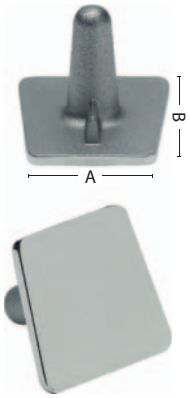
Produkt-Nr. zementfrei	Größe	A mm	B mm
400-230	X-Small	30	30
400-231	Small	32	30
400-232	Medium	32,5	35
400-233	Large	33	40
400-234	X-Large	33,5	45



Produkt-Nr. zementierbar	Größe	A mm	B mm
400-128	X-Small	30	30
400-130	Small	32	30
400-132	Medium	32,5	35
400-134	Large	33	40
400-136	X-Large	33,5	45

Revisions-Tibiakomponenten

Produkt-Nr. zementierbar	Größe	A mm	B mm
400-300	X-Small	30	30
400-302	Small	32	30
400-304	Medium	32,5	35
400-306	Large	33	40
400-307	X-Large	33,5	45



UHMWPE Gleitkerne

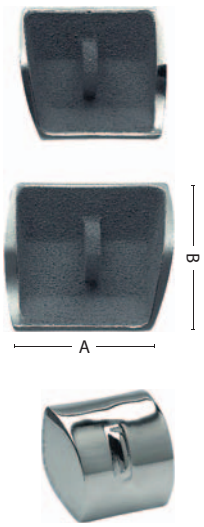
Material: UHMWPE und Edelstahl

Produkt-Nr.	Größe
Primär	
400-140	X-Small (6 mm)
400-141	Small (7 mm)
400-142	Medium (8 mm)
400-143	Large (9 mm)
400-144	X-Large (10 mm)

Produkt-Nr.	Größe
Revision	
99-0028/11	11 mm
99-0028/12	12 mm
99-0028/13	13 mm
99-0028/14	14 mm
99-0028/15	15 mm
99-0028/16	16 mm

Taluskomponenten

Material: • CoCrMo Legierung
• Titan-Plasmaspray
• HA Coating



Produkt-Nr. zementfrei	Größe	Seite	A mm	B mm
400-211	XX-Small	Rechts	28	29
400-213	X-Small	Rechts	30	31
400-215	Small	Rechts	34	35
400-217	Medium	Rechts	36	35
400-219	Large	Rechts	38	35
400-212	XX-Small	Links	28	29
400-214	X-Small	Links	30	31
400-216	Small	Links	34	35
400-218	Medium	Links	36	35
400-220	Large	Links	38	35

Produkt-Nr. zementierbar	Größe	Seite	A mm	B mm
400-097	XX-Small	Rechts	28	29
400-099	X-Small	Rechts	30	31
400-101	Small	Rechts	34	35
400-103	Medium	Rechts	36	35
400-105	Large	Rechts	38	35
400-098	XX-Small	Links	28	29
400-100	X-Small	Links	30	31
400-102	Small	Links	34	35
400-104	Medium	Links	36	35
400-106	Large	Links	38	35

Postoperative Behandlung

Die typische Nachbehandlung umfasst eine 6-wöchige Teilbelastung mit äußerer Stabilisierung durch Gips oder Orthese. Der Übergang zur Vollbelastung sollte erst nach Einheilen der Prothese erfolgen was üblicherweise nach 6 Wochen der Fall ist. Gemäßigte Bewegungsübungen können schon wenige Tage nach der Implantation beginnen.

Zusätzliche Informationen

Weitere Einzelheiten über unsere Implantate können angefordert werden.

Materialien, die für unsere orthopädischen Implantate verwendet werden:

- CoCrMo-Legierung gem. ISO 5832-4/ASTM F75 oder ISO 5832-12
- TiAl6V4-Legierung gem. ISO 5832-3/ASTM F136 oder ASTM F1108
- Unlegiertes Titan gem. ISO 5832-2/ASTM F67
- Rostfreier Stahl gem. ISO 5832-1/ASTM F138/ASTM F139
- CoCrNiMoFe gem. ISO 5832-7/ASTM F1058
- UHMWPE gem. ISO 5834-2/ASTM F648
- Calcium-Phosphat-Beschichtung gem. ASTM F1609
- Hydroxylapatit-Beschichtung gem. ASTM F1185
- Al2O3 (Aluminiumoxidkeramik) BIOLOX®forte* gem. ISO 6474 / ASTM F603
- Keramik BIOLOX®

Die Verwendung geeigneter chirurgischer Behandlungen und Techniken liegen notwendigerweise in der Verantwortung des Arztes. Jeder Chirurg muss die Eignung einer chirurgischen Technik auf der Grundlage seiner persönlichen medizinischen Ausbildung und Erfahrung bewerten. Der Inhalt dieses Dokuments wird gemäß U.S. Bundesrecht vor unerlaubter Reproduktion oder Vervielfältigung geschützt. Um eine Genehmigung zur Vervielfältigung dieses Dokuments (nur für die Nutzung in Schulungen/Trainings) zu erlangen, nehmen Sie bitte Kontakt mit Small Bone Innovations, auf.

Achtung: Gemäß Bundesgesetz darf dieses Produkt nur durch einen Arzt oder auf dessen Anweisung verordnet werden.

SBi
SMALL BONE INNOVATIONS

Small Bone Innovations Deutschland GmbH
Haldenstraße 9
78166 Donaueschingen – Germany
Tel. +49 (0) 771 929 10 10
Fax +49 (0) 771 929 10 111
csd@totalsmallbone.com
www.totalsmallbone.com

MKT 41056
Copyright © 2010, Small Bone Innovations