stryker

Hoffmann® LRF
Knochentransport

OP-Technik

Hoffmann LRF
Knochentransport

Inhalt

Einleitung 3

Kontraindikationen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen 3

Knochentransport: Protokoll im Überblick 6

Wichtige Komponenten 7

Übersicht Transportstrebe 7

Übersicht Rahmen: Knochentransport 9

Vorbereitungsverfahren für den Knochentransportrahmen 16

OP-Anleitung: Tibiadefekt 20

Distraktion und Transport 25

Aspekte des Verlängerungsrahmens 27

Beispiel für einen bifokalen Knochentransportrahmen 29

Das vorliegende Dokument enthält Empfehlungen zum Gebrauch der Produkte und Instrumente von Stryker. Es beinhaltet notwendige Hinweise, jedoch bleibt es wie bei allen derartigen Anweisungen dem Chirurgen/der Chirurgin freigestellt, unter Berücksichtigung der spezifischen Bedürfnisse jedes einzelnen Patienten die Vorgehensweise gegebenenfalls in geeigneter Weise anzupassen.

Vor der ersten Anwendung ist die Teilnahme an einem Workshop erforderlich.

⚠ WARNUNG

Hierbei sind die Anweisungen in unserer Reinigungs- und Sterilisationsanleitung (OT-RG-1) zu befolgen. Alle unsterilen Produkte müssen vor Gebrauch gereinigt und sterilisiert werden.

⚠ WARNUNG

Mehrteilige Instrumente müssen zur Reinigung zerlegt werden. Die entsprechenden Informationen finden Sie in den zugehörigen Montage- und Demontageanleitungen.

Sofern auf den Produktetiketten nicht anders angegeben, wurde die Kompatibilität verschiedener Produktsysteme nicht getestet.

In der Gebrauchsanweisung (www.ifu.stryker.com) sind alle potenziellen unerwünschten Ereignisse, Kontraindikationen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen aufgeführt.

⚠ WARNUNG

- Der Chirurg muss Patienten vor den Operationsrisiken warnen und auf mögliche unerwünschte Ereignisse hinweisen.
- Der Patient sollte gewarnt werden, dass das Produkt die Leistung eines normalen, gesunden Knochens nicht erbringen kann und sowohl durch anstrengende Aktivitäten als auch durch traumabedingt ungenügende oder fehlende knöcherne Durchbauung brechen oder beschädigt werden kann.
- Der Chirurg muss dem Patienten verdeutlichen, dass das Medizinprodukt eine begrenzte Lebensdauer hat und nach einer gewissen Zeit wahrscheinlich entfernt werden muss.

HINWEIS

Diese Operationsanleitung enthält speziell für die Teile des Hoffmann LRF Systems für den Knochentransport geltende Informationen. Für eine vollständige Übersicht über das gesamte Hoffmann LRF-System wird der Benutzer auf die OP-Technik des Hoffmann LRF-Systems zur externen Ringfixation verwiesen (Inhalts-ID: H-ST-1).

Kontraindikationen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

Indikationen für die Verwendung (Europa und andere Länder)

Das Hoffmann LRF-System ist bei (oberen und unteren) Extremitäten für die Behandlung und Fixation folgender Zustände indiziert:

- Offene und geschlossene Frakturen
- Posttraumatische Gelenkkontrakturen, die einen eingeschränkten Bewegungsumfang zur Folge haben
- Frakturen und Erkrankungen, die allgemein zu Gelenkkontrakturen oder einem Verlust des Bewegungsumfangs sowie zu Frakturen führen können, die eine Distraktion erfordern
- Pseudarthrose oder fehlende knöcherne Durchbauung von Röhrenknochen
- Extremitätenverlängerung durch Epiphysen- oder Metaphysendistraktion
- Korrektur von Knochen- oder Weichteildeformitäten
- Korrektur von segmentalen Knochen- oder Weichteildefekten
- Gelenkarthrodese
- Knochentransport
- Osteotomie
- Eingriffe zur Revision erfolgloser anderer Behandlungen oder Medizinprodukte
- Rekonstruktive Knochenbehandlungen.
- Fusion am Fuß
- Rekonstruktion des Charcot-Fußes
- Lisfranc-Luxationen

Kontraindikationen

Da Vorrichtungen zur externen Fixation häufig in Notfallsituationen zur Versorgung von Patienten mit akuten Verletzungen eingesetzt werden, gibt es keine absoluten Kontraindikationen für die Verwendung. Bei der Wahl des für jeden Patienten am besten geeigneten Produkts und Behandlungsansatzes muss auf die Ausbildung, die Routine und das professionelle Urteilsvermögen des Chirurgen vertraut werden.

Sofern möglich sollte das gewählte Produkt für die zu versorgende Fraktur bzw. das zu verwendende Verfahren indiziert sein.

Zu den Bedingungen, die mit einem erhöhten Versagensrisiko einhergehen, gehören:

- Unzureichende Quantität oder Qualität der Knochen, wodurch die korrekte Fixation des Produkts nicht gewährleistet werden kann
- Durchblutungsstörungen, durch die eine ausreichende Blutzufuhr zur Fraktur- oder Operationsstelle nicht gewährleistet wäre
- Infektionskrankheiten in der Anamnese
- Neuromuskuläre Erkrankungen des Patienten, infolge derer eine Minimierung der Belastung nicht gewährleistet werden kann
- Neuromuskuläre Erkrankungen, infolge derer das Produkt während des Heilungsprozesses ungewöhnlich stark belastet wird
- Maligne Neoplasien im Versorgungsbereich
- Patienten mit psychischen, physischen oder neurologischen Krankheitsbildern, durch die der Patient das postoperative Regime nicht einhalten kann

Der Erfolg des Verfahrens hängt maßgeblich von folgendem Faktor ab:

Aktivität des Patienten:

⚠ WARNUNG

Diese Produkte sind weder dazu bestimmt, vom Patienten sofort voll belastet zu werden, noch sind sie dafür ausgelegt, einer größeren Teilbelastung über längere Zeit standzuhalten. Daher ist die postoperative Aufklärung des Patienten mit entsprechenden Warnhinweisen von größter Bedeutung. Der Patient darf die Vorrichtung nur moderat belasten: schnelles Gehen oder Rennen, intensive Drehbewegungen und das Heben von schweren Gegenständen können aufgrund der dabei auftretenden Kräfte zu einem Versagen der Fixierung und/oder des Systems führen. Da das System die Funktionalität normaler, gesunder Knochen nicht ersetzen kann, sollten Patienten diesbezüglich keine unrealistischen Erwartungen haben.

Kontraindikationen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

Indikationen für die Verwendung (USA und Kanada)

Das Hoffmann LRF System ist bei pädiatrischen Patienten und Erwachsenen für die Behandlung und Fixation folgender Zustände indiziert:

- Offene und geschlossene Frakturen
- Posttraumatische Gelenkkontrakturen, die einen eingeschränkten Bewegungsumfang zur Folge haben
- Frakturen und Erkrankungen, die allgemein zu Gelenkkontrakturen oder einem Verlust des Bewegungsumfangs sowie zu Frakturen führen können, die eine Distraktion erfordern
- Pseudarthrose oder fehlende knöcherne Durchbauung von Röhrenknochen
- Extremitätenverlängerung durch epiphysäre, metaphysäre oder diaphysäre Distraktion
- Korrektur von Knochen- oder Weichteildeformitäten
- Korrektur von segmentalen Knochen- oder Weichteildefekten
- Gelenkarthrodese
- Behandlung von intraartikulären Trümmerfrakturen des distalen Radius
- Knochentransport

Die Indikationen für das Hoffmann LRF System bei Erwachsenen sind:

- Osteotomie
- Eingriffe zur Revision erfolgloser anderer Behandlungen oder Medizinprodukte
- Rekonstruktive Knochenbehandlungen
- Fusionen und Reimplantationen des Fußes
- Rekonstruktion des Charcot-Fußes
- Lisfranc-Luxationen

Vorsichtsmaßnahmen

Informationen für den Patienten

⚠ ACHTUNG

Chirurgen müssen die Patienten anweisen, ihren Arzt über alle außergewöhnlichen Veränderungen der Operationsstelle zu unterrichten. Der Patient sollte sich dem Chirurgen bei jeder auftretenden Veränderung an der Frakturstelle unverzüglich vorstellen. Der Chirurg sollte die Möglichkeit eines klinischen Implantatversagens in Betracht ziehen und mit dem Patienten den Bedarf einer Reduzierung der ausgeübten Belastung und/oder einer möglichen Nachoperation besprechen, um die Frakturheilung zu fördern.

⚠ ACHTUNG

Der Chirurg sollte alle physischen und psychologischen Einschränkungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Systemen zur externen Fixation von Frakturen mit dem Patienten besprechen. Dabei sollte vor allem auch über die Risiken einer verfrühten Belastung, das Aktivitätsniveau und die Notwendigkeit einer regelmäßigen ärztlichen Nachsorge gesprochen werden.

HINWEIS

Komponenten des folgenden Systems können zusammen mit dem Hoffmann LRF System verwendet werden: Externes Fixationssystem Monticelli-Spinelli, Apex-Pins, Trauma Becken-Set, externes Fixationssystem Hoffmann II, externes Fixationssystem Hoffmann 3, externes Fixationssystem Hoffmann II 90° Post, Hoffmann II Miami Post, Hoffmann II Karbonbrückenstäbe, externes Fixationssystem Hoffmann II MRT und externes Fixationssystem Hoffmann II Compact MRI.

Kontraindikationen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

Beschreibung des Knochentransportrahmens:

System zur externen Ringfixation von Knochen zur Bereitstellung eines Knochentransports zur Unterstützung der Korrektur massiver Skelettdefekte und schwerer offener Frakturen oder der Exzision von Tumoren durch Distraktion, bis die gewünschte Korrektur stattgefunden hat. Dieses System ist zum einmaligen Gebrauch bestimmt.

Beschreibung des Knochenverlängerungsrahmens:

System zur externen Ringfixation von Knochen zur Fixation der Frakturfragmente bis zur Knochenkonsolidierung sowie zur Korrektur von Deformitäten. Dieses System ist zum einmaligen Gebrauch bestimmt.

⚠ WARNUNG

Produkte für den einmaligen Gebrauch dürfen nicht wiederverwendet werden, da sie gemäß ihrer Konzeption nach der ersten Verwendung nicht mehr bestimmungsgemäß funktionieren. Die mechanischen, physikalischen oder chemischen Eigenschaften können nach der ersten Verwendung beeinträchtigt sein. In diesem Fall übernimmt der Hersteller keine Verantwortung für Sicherheit und Leistung der Produkte. Ebenso kann die Einhaltung der relevanten Spezifikationen nicht sichergestellt werden. Externe Fixateure wurden für den Gebrauch an einem einzelnen Patienten entwickelt. Die Wiederverwendung von externen Fixateuren zum Einmalgebrauch kann zu verminderten biomechanischen Eigenschaften und/oder Ermüdungsbrüchen der Produkte führen. Für den Einmalgebrauch bestimmte externe Fixateurkomponenten nicht wiederverwenden. Informationen dazu, ob es sich um ein Einwegprodukt oder ein wiederverwendbares Produkt handelt, und/oder zur Freigabe für die Resterilisation finden Sie auf dem Produktetikett.

⚠ WARNUNG

Das Hoffmann LRF-System ist nicht MRT-tauglich.

⚠ WARNUNG

Transportstreben sind nicht für die direkte Befestigung an einem Fußring vorgesehen.

⚠ WARNUNG

Halteclips sind zum einmaligen Gebrauch bestimmt. Jedes Mal, wenn ein Halteclip von der Strebe entfernt wird, sollte er durch einen neuen, unbenutzten Halteclip ersetzt werden.

Halteclips müssen an jeder Knochentransportstrebe verwendet werden, die an einem Patienten angebracht wird.

Knochentransport
Protokoll im Überblick

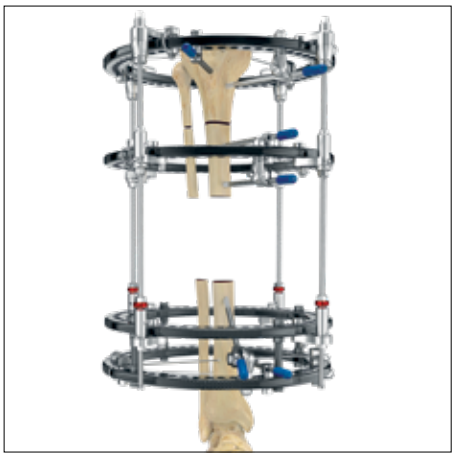
Hauptziele von Eingriffen zum Knochentransport

1. Knöcherne Integrität (Kontinuität) wiederherstellen
2. Mechanische Achse erhalten
3. Länge und normale Rotation wiederherstellen
4. Infektion minimieren

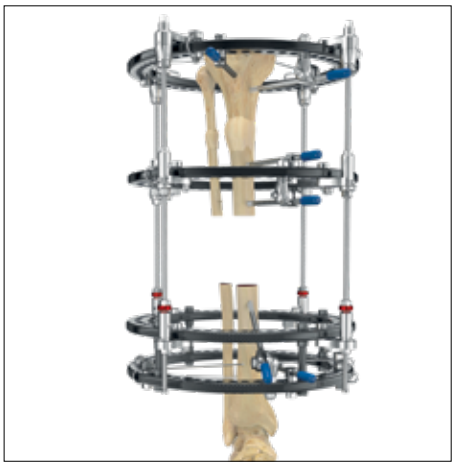
Der Transportrahmen wird nach Stabilisierung der Gliedmaße und Wunddebridement an der Extremität angebracht. Der Rahmen wird dann durch Pin- und Drahtfixation an der Extremität befestigt. Anschließend wird eine Kortikotomie durchgeführt, um ein Segment vom verbleibenden, gesunden Knochen zu lösen. Dieses abgetrennte Knochenstück wird zum Transportsegment. Die Kortikotomie löst einen Reparaturprozess aus, der in Kombination mit dem Knochentransport eine regenerative Knochenbildung durch Distraktionsosteogenese ermöglicht.

Wenn die allmähliche Distraktion des Transportsegments beginnt, kann sich der segmentale Defekt langsam schließen, wenn sich neuer regenerierter Knochen bildet und dem Transportsegment folgt. „Docking“ tritt auf, wenn das Transportsegment das distale Knochensegment erreicht. Sobald Kontakt hergestellt wurde, kann eine Knochenheilung zwischen Transportsegment und distalem Segment stattfinden, während der neue regenerierte Knochen, der während der Distraktionsphase gebildet wurde, reift und konsolidiert.

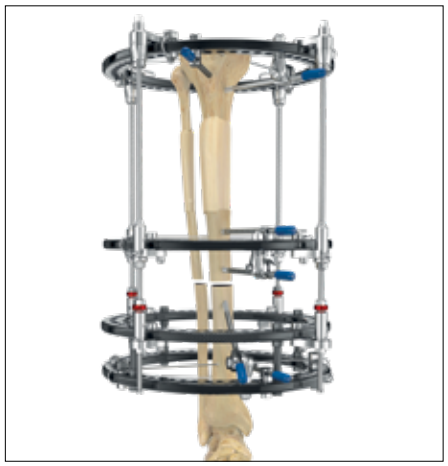
Segmentaler Defekt



Segmentresektion



Knochentransport



Distraktion und Regenerationsbildung

Knochendocking

Heilung

Wichtige Komponenten
Übersicht Transportstrebe

Konfiguration im Lieferzustand

Hoffmann LRF Transportstreben werden in komprimierter, verriegelter Position geliefert. Die Befestigungsarme an jeder Strebe können entriegelt und neu positioniert werden, um eine ordnungsgemäße Ringplatzierung innerhalb des Rahmens zu gewährleisten.

Derotationsstäbe an den Befestigungsarmen für den beweglichen und distalen Ring ermöglichen je nach Anatomie an der betroffenen Stelle eine Ringbefestigung oberhalb oder unterhalb des Befestigungsarms.

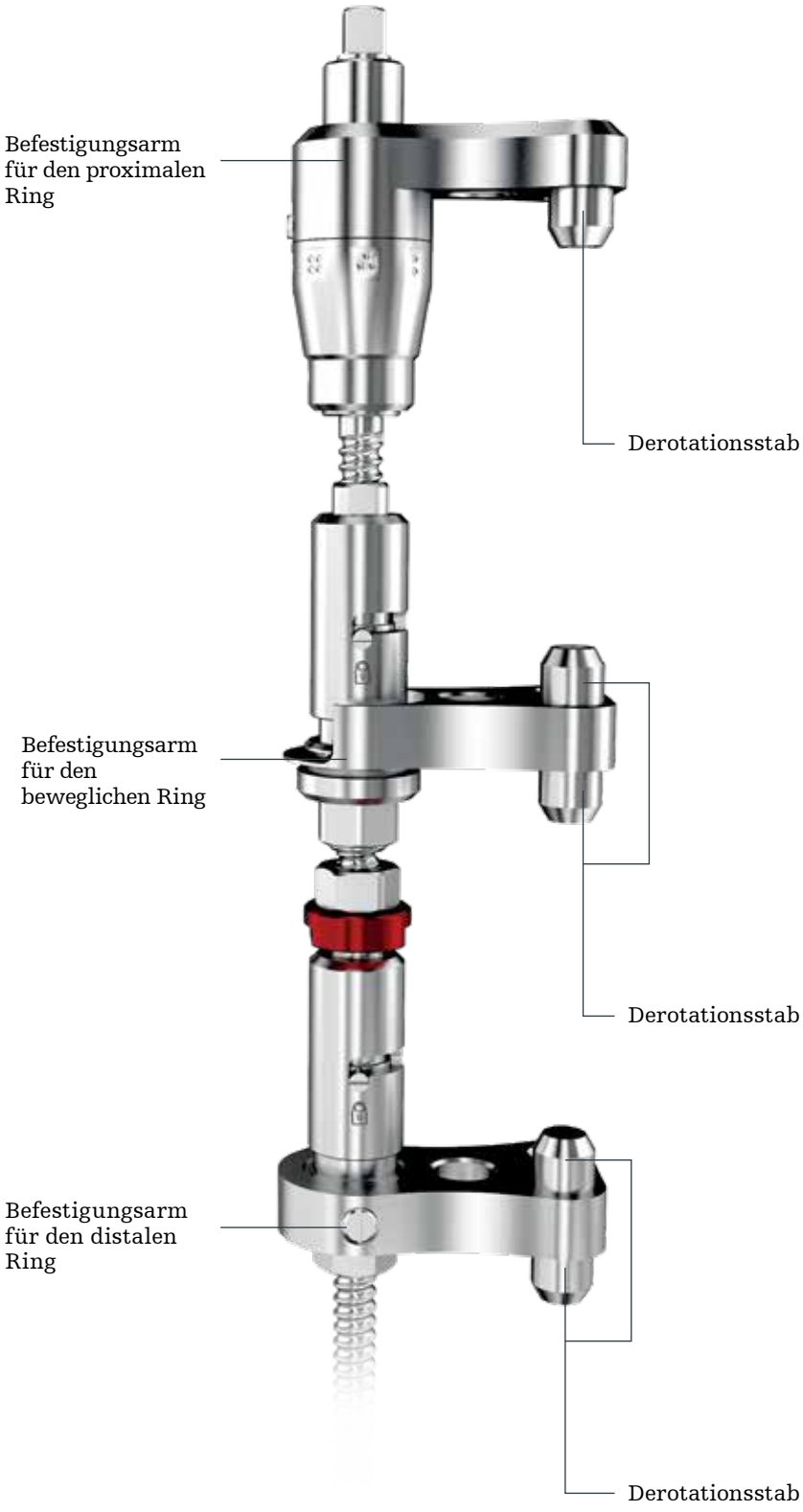
Transportstreben sind für Verfahren zum Knochentransport konzipiert, können jedoch für Knochenverlängerungsverfahren modifiziert werden.

HINWEIS

Zur Erleichterung der Montage und des Transports wird empfohlen, die Streben an den Ringen zu montieren, während sie sich noch in der zusammengeklappten, verriegelten Position befinden.

⚠ WARNUNG

Transportstreben sind zum einmaligen Gebrauch bestimmt. Nicht verwendete Streben können bei Bedarf gemäß den Anweisungen in der Anleitung zur Reinigung und Sterilisation (OT-RG-1) und in der Anleitung zur Vorbereitung der Reinigung für dieses Gerät (H-CSG-1) wiederaufbereitet werden.



Wichtige Komponenten
Übersicht Transportstrebe

Konfiguration am Rahmen

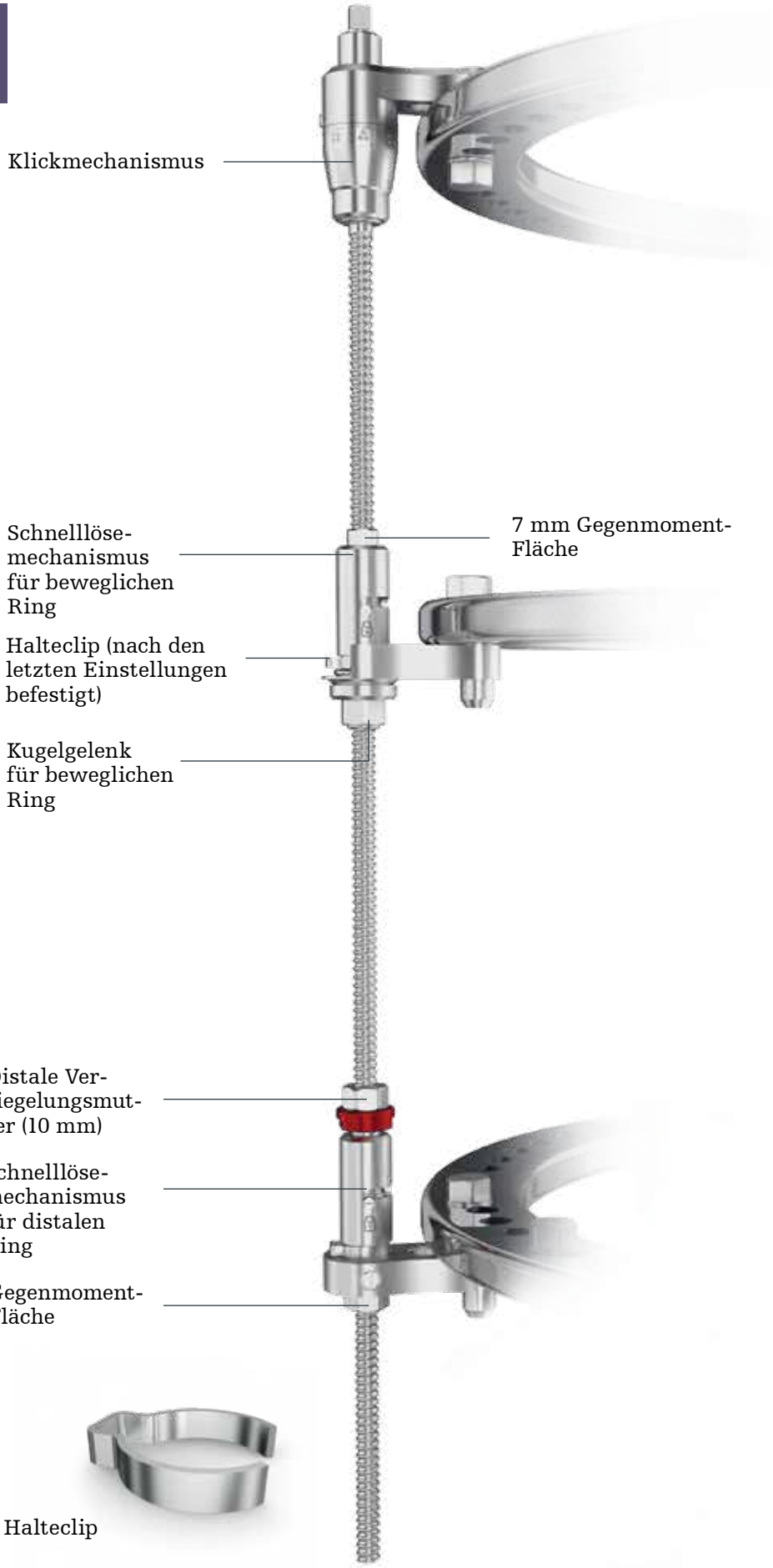
Der bewegliche Ring wird durch Anpassung der Vierkantschraube oben an der Strebe bewegt. Schnelllösemechanismen an den Befestigungsarmen für den beweglichen und distalen Ring ermöglichen schnelle Anpassungen.

Nach korrekter Ringplatzierung werden die Schnelllösemechanismen durch Anbringen eines Halteclips unter dem Schnelllösemechanismus endgültig arretiert. Der Patient sollte angewiesen werden, regelmäßig zu überprüfen, ob die Halteclips noch angebracht sind.

⚠ WARNUNG

Halteclips sind zum einmaligen Gebrauch bestimmt. Jedes Mal, wenn ein Halteclip von der Strebe entfernt wird, sollte er durch einen neuen, unbenutzten Halteclip ersetzt werden.

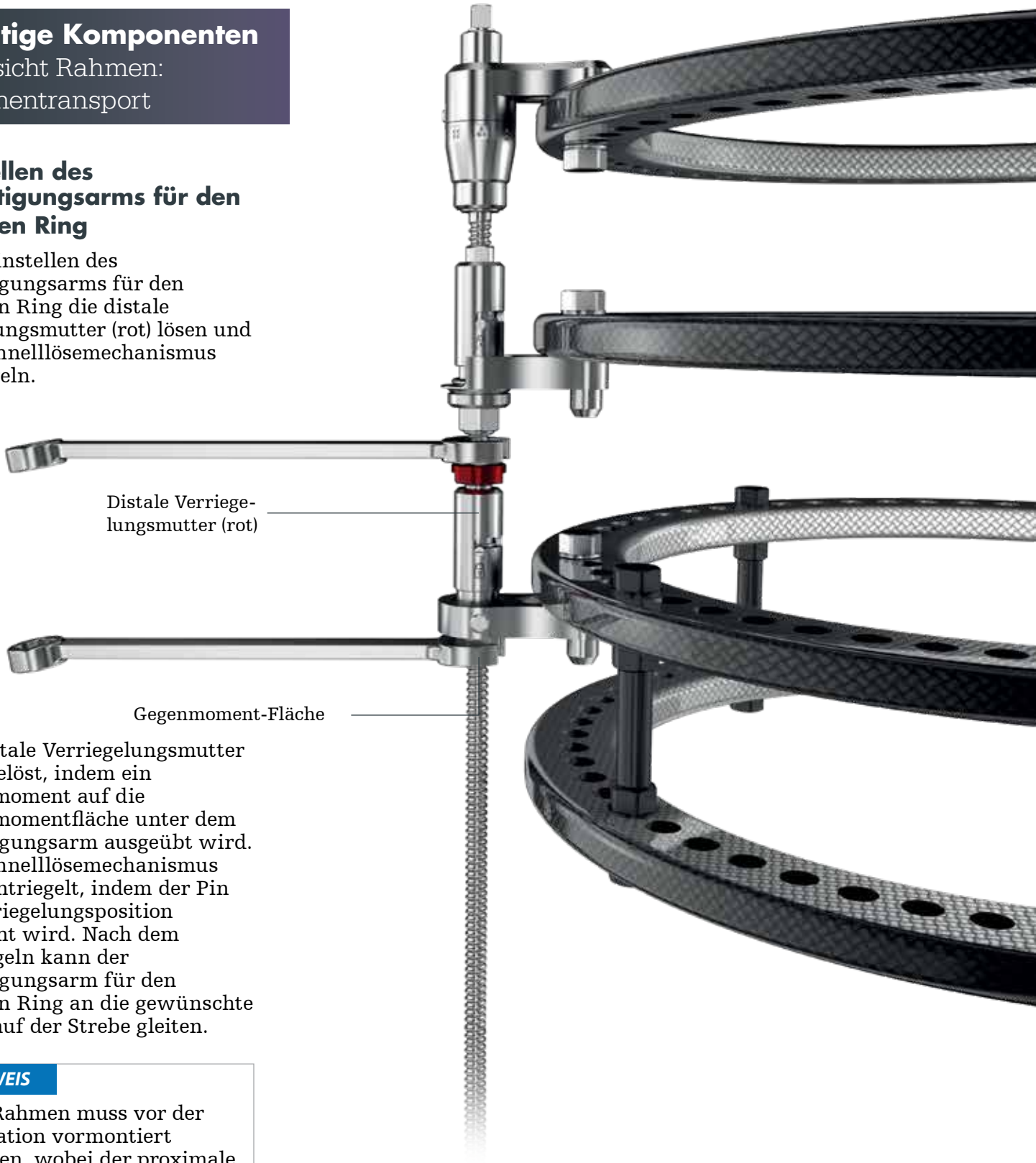
Halteclips müssen an jeder Knochentransportstrebe verwendet werden, die an einem Patienten angebracht wird.



Wichtige Komponenten
Übersicht Rahmen: Knochentransport

Einstellen des Befestigungsarms für den distalen Ring

Zum Einstellen des Befestigungsarms für den distalen Ring die distale Sicherungsmutter (rot) lösen und den Schnelllösemechanismus entriegeln.



Die distale Verriegelungsmutter wird gelöst, indem ein Gegenmoment auf die Gegenmomentfläche unter dem Befestigungsarm ausgeübt wird. Der Schnelllösemechanismus wird entriegelt, indem der Pin in Entriegelungsposition gebracht wird. Nach dem Entriegeln kann der Befestigungsarm für den distalen Ring an die gewünschte Stelle auf der Strebe gleiten.

HINWEIS

Der Rahmen muss vor der Operation vormontiert werden, wobei der proximale Ring gesichert und der bewegliche und distale Ring provisorisch arretiert sein müssen, damit sie während der Operation angepasst werden können.

Wichtige Komponenten
Übersicht Rahmen: Knochentransport

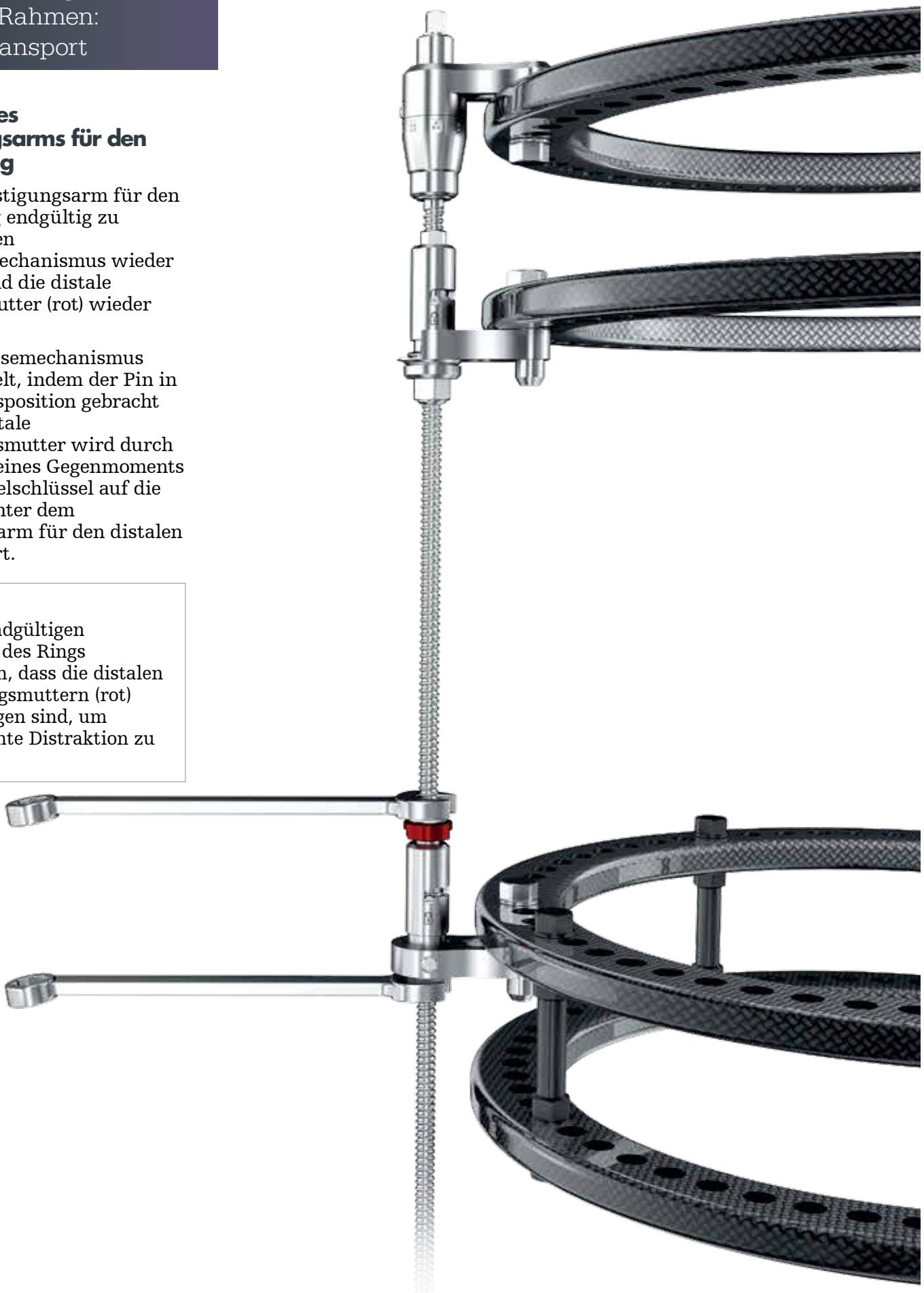
Einstellen des Befestigungsarms für den distalen Ring

Um den Befestigungsarm für den distalen Ring endgültig zu arretieren, den Schnelllösemechanismus wieder verriegeln und die distale Sicherungsmutter (rot) wieder festziehen.

Der Schnelllösemechanismus wird verriegelt, indem der Pin in Verriegelungsposition gebracht wird. Die distale Verriegelungsmutter wird durch Anwendung eines Gegenmoments mit dem Gabelschlüssel auf die Oberfläche unter dem Befestigungsarm für den distalen Ring gesichert.

⚠ WARNUNG

Nach der endgültigen Einstellung des Rings sicherstellen, dass die distalen Verriegelungsmuttern (rot) fest angezogen sind, um unerwünschte Distraktion zu vermeiden.



Wichtige Komponenten
Übersicht Rahmen: Knochentransport

Einstellen des Befestigungsarms für den beweglichen Ring

Zum Einstellen des Befestigungsarms für den beweglichen Ring den Schnelllösemechanismus entriegeln, indem der Pin in Entriegelungsposition gebracht wird. Nach dem Entriegeln kann der Befestigungsarm für den beweglichen Ring an die gewünschte Stelle auf der Strebe gleiten.

Sobald die richtige Platzierung erreicht ist, den Schnelllösemechanismus erneut verriegeln, indem der Pin wieder auf die Verriegelungsposition gebracht wird.

Wichtige Komponenten
Übersicht Rahmen: Knochentransport

Einstellen des Befestigungsarms für den beweglichen Ring

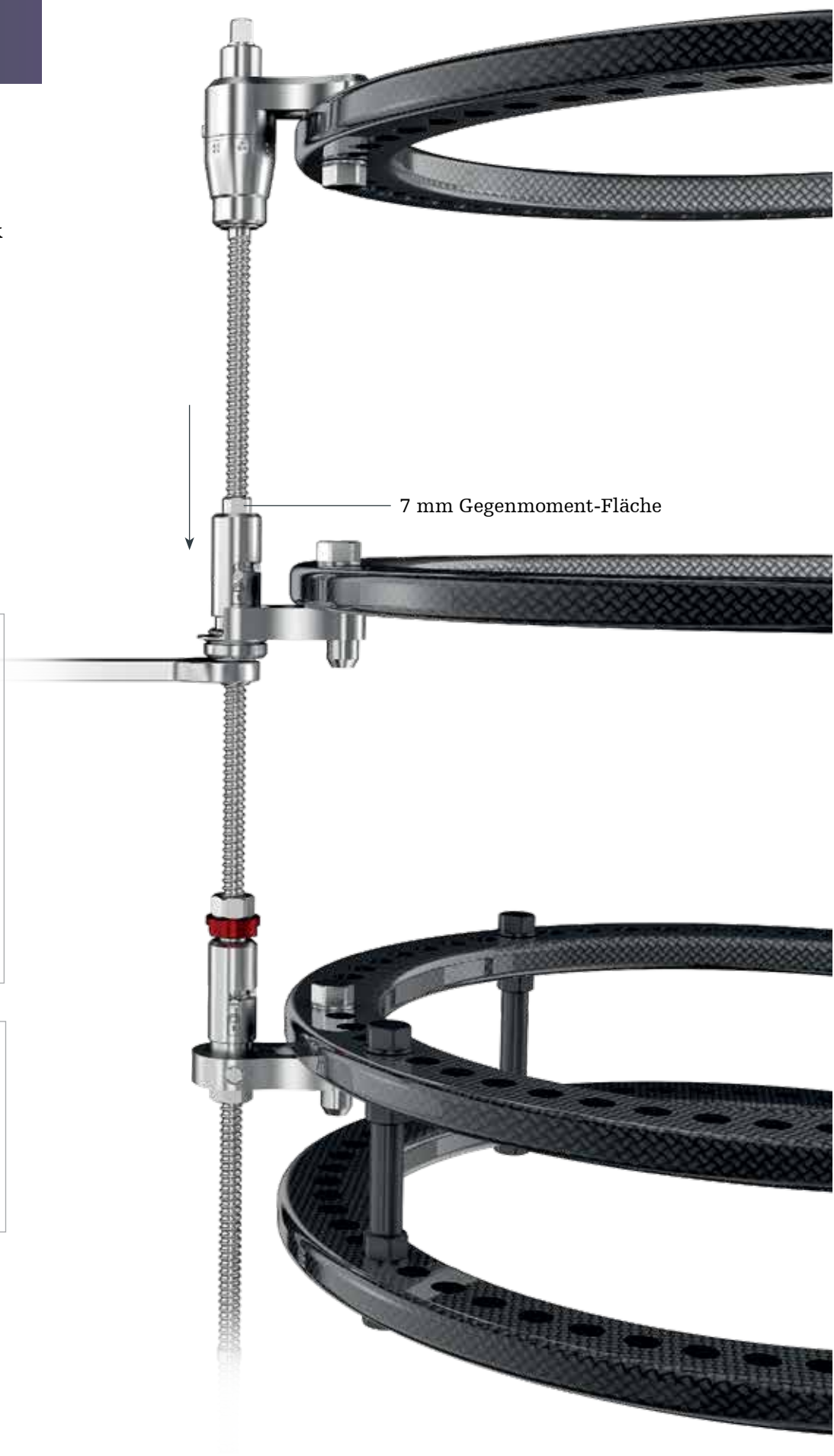
Bei Bedarf kann das Kugelgelenk für den beweglichen Ring entriegelt werden, um eine multiplanare Angulation des beweglichen Rings um +/- 6° zu ermöglichen. Das Kugelgelenk wird gegen den Uhrzeigersinn entriegelt. Zum Entriegeln des Kugelgelenks die Gegenmomentfläche (7 mm) verwenden. Sobald die richtige Platzierung erreicht ist, das Kugelgelenk am Rahmen wieder festziehen.

⚠ ACHTUNG

Ein zu festes Anziehen der 7-mm-Gegenmomentfläche kann die Oberfläche ablösen und ein weiteres Entriegeln des Kugelgelenks sowie die schnelle Einstellung des beweglichen Rings verhindern. Das Festziehen des Kugelgelenks mit dem Schraubenschlüssel sollte nur erfolgen, wenn die Streben an Ringen befestigt sind.

⚠ WARNUNG

Nach korrekter Platzierung oder Erzielen der gewünschten Angulation sicherstellen, dass die Mutter des Kugelgelenks des beweglichen Rings fest angezogen ist.



Wichtige Komponenten
Übersicht Rahmen: Knochentransport

Ausrichtung von Ringen und Streben

Transportstreben werden mit Ringverbindungsbolzen (4933-1-702) an Ringen befestigt.

Um für die Streben den richtigen Abstand und die richtige Ausrichtung zwischen den Ringen sicherzustellen, müssen die vorgeschlagenen Indikatoren für die Strebenplatzierung verwendet werden.

HINWEIS

Durch Platzieren von Streben an den Diamantmarkierungen (◆) wird sichergestellt, dass alle vier Streben parallel sind.

Der Derotationsstab der Transportstrebe sollte in dem Loch ausgerichtet sein, das durch den Indikator für die Strebenplatzierung gekennzeichnet ist.

HINWEIS

Zur zusätzlichen Bestätigung, dass die Ringe ordnungsgemäß gestapelt sind, sollten die Beschriftungen der Ringe in die gleiche Richtung zeigen.

Wichtige Komponenten
Übersicht Rahmen: Knochentransport

Ausrichtung von Ringen und Streben

Die Streben sollten noch in der komprimierten Position an den Ringen befestigt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Streben entlang des Rahmens parallel sind, wodurch sich der Transportring leichter bewegen lässt.

HINWEIS

Die maximale dynamische Länge für den LRF-Knochentransportrahmen beträgt 375 mm (Ringabstand). Die Gesamtrahmenlänge kann durch Hinzufügen von Ringebenen proximal und/oder distal verlängert werden.

Der Mindestabstand zwischen dem proximalen und dem beweglichen Ring beträgt 40 mm.

Dies ermöglicht einen Transport von 120 mm. Transportstreben werden in einer Einheitsgröße angeboten und wie angezeigt individuell zugeschnitten.

Wichtige Komponenten
Übersicht Rahmen: Knochentransport

Montageaspekte

Beim Anbringen des Rahmens können die Streben auf zwei Arten ausgerichtet werden: Direkt anterior-posterior oder mit einem 45°-Rotationsversatz.

Durch Positionieren des Rahmens mit einer Strebe direkt anterior kann der Chirurg den Rahmen in derselben Ebene ausrichten wie den Knochen. Dies erfordert normalerweise eine radiographische Durchleuchtung. Die Strebe kann visuell mit der Mitte beider Enden des Defekts ausgerichtet werden. Die Streben können jedoch AP- und ML-Röntgenaufnahmen stören.

Durch Drehen des Rahmens um 45° werden die Streben in einer Ausrichtung positioniert, die die Röntgendurchleuchtung nicht behindert. Bei diesem Ansatz kann der Benutzer jedoch keine Strebe verwenden, um die Ausrichtung des Rahmens und die Trajektorie des Transports gegen den Knochen zu beurteilen.

Vordere Ausrichtung

Offset-Ausrichtung

Vorbereitungsverfahren für den Knochentransportrahmen

Ringabstand: Distaler Ring

Nach Montage des Rahmens werden die Ringe an den erforderlichen Stellen auf der Strebe angeordnet, wie es die Anatomie an der betroffenen Stelle vorgibt.

Schritt 1

Die distalen Sicherungsmuttern (rot) an den vier distalen Befestigungsarmen lösen. Drehmomentschlüssel an der 10-mm-Gegenmomentfläche unter dem Befestigungsarm platzieren und die distale Verriegelungsmutter (rot) mit einem zweiten Schraubenschlüssel lösen.

HINWEIS

Die distale Verriegelungsmutter nicht zu sehr lösen. Gerade genug lösen, um den Befestigungsarm freizugeben. Wiederholtes Verriegeln und Entriegeln der distalen Verriegelungsmuttern vermeiden.

Schritt 2

Jeden der vier Schnelllösemechanismen entriegeln, indem der Schnelllösepin in die Entriegelungsposition gebracht wird. Sobald alle distalen Verriegelungsmuttern und Schnelllösemechanismen entriegelt sind, kann der distale Ring frei an die erforderliche Stelle bewegt werden.

Schritt 3

Sobald der distale Ring in korrektem Abstand platziert ist, wird die Ausrichtung endgültig fixiert, indem der Schnelllösepin wieder in die Verriegelungsposition gebracht und die distalen Verriegelungsmuttern (rot) wieder verriegelt werden.

HINWEIS

Wenn die erforderliche Rahmenhöhe nicht bekannt ist, muss die distale Verriegelungsmutter entriegelt bleiben, bis der Rahmen auf die für den Patienten geeignete Länge eingestellt ist.

⚠ WARNUNG

Wenn die distalen Verriegelungsmuttern (rot) nicht arretiert werden, kann dies zu einer unerwünschten Distraktion des distalen Rings führen.

Schritt 1

Schritt 2

Schritt 3

Vorbereitungsverfahren für den Knochentransportrahmen

Ringabstand: Distaler Ring

Schritt 4

Sobald der distale Ring endgültig in Position arretiert ist, kann überstehender Stab mit einem Stabschneider abgeschnitten werden.

HINWEIS

Wenn die Länge der Gliedmaße des Patienten zum Zeitpunkt der Vorbereitung unbekannt ist, kann dieser Schritt am Ende des Verfahrens erfolgen.

⚠ WARNUNG

Die Stangen müssen vor der Operation geschnitten werden. Beim Schneiden von Stäben sollte besonders vorsichtig vorgegangen werden, damit keine Rückstände oder kleinen Komponenten an der Operationsstelle landen.

Schritt 4

Schritt 5

Geschnittene Gewindestangen können mit Endkappen abgedeckt werden, um scharfe Kanten abzudecken.

Schritt 5

Vorbereitungsverfahren für den Knochentransportrahmen

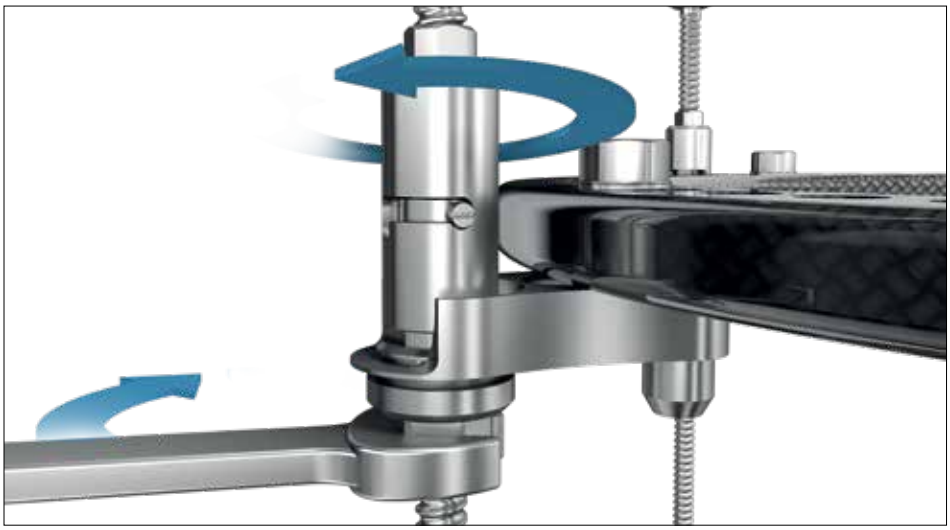
Ringabstand: Distaler Ring

Schritt 6

Nach dem Positionieren des distalen Rings kann der bewegliche Ring in korrekte Position für die Befestigung am geplanten Transportknochensegment gebracht werden.

Jeden der vier Schnelllösemechanismen an den Befestigungsarmen für den beweglichen Ring entriegeln, indem der Schnelllöse-Verriegelungspin in die Entriegelungsposition gebracht wird.

Nach dem Entriegeln kann der bewegliche Ring grob in Position gebracht werden.



Schritt 6

Schritt 6b – Optional

Bei Bedarf ermöglicht der durch die Kugelgelenke der Befestigungsarme für den beweglichen Ring mögliche Bewegungsbereich die nichtorthogonale Platzierung des beweglichen Rings.

Zum Entriegeln der Kugelgelenke das 10-mm-Ende des Gabelschlüssels verwenden, um die Kugelgelenk-Verriegelungsmutter zu lösen. Bei allen vier Streben wiederholen.

Schritt 6b

Vorbereitungsverfahren für den Knochentransportrahmen

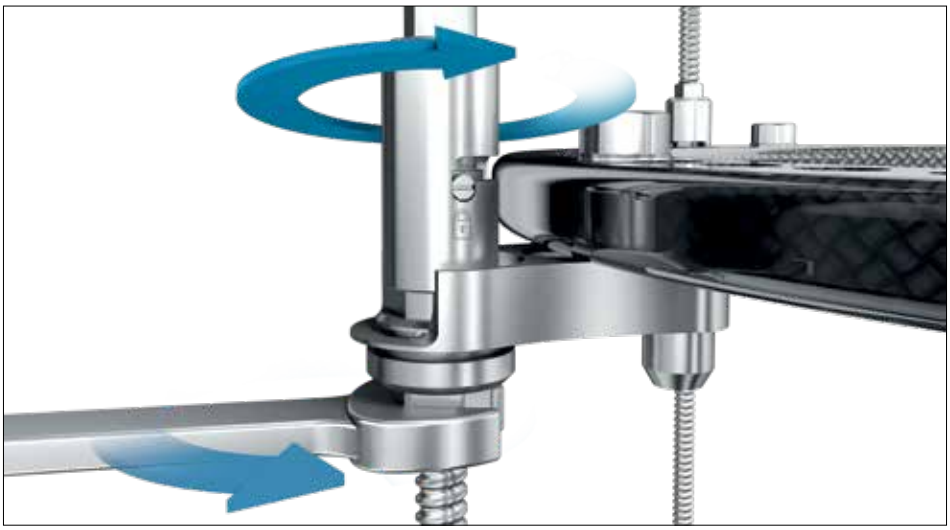
Ringabstand: Distaler Ring

Schritt 7

Nach korrekter Positionierung des beweglichen Rings sicherstellen, dass alle vier Kugelgelenke vollständig festgezogen sind und sich die Schnelllösemechanismen in der verriegelten Position befinden, um unerwünschte Verschiebungen des beweglichen Rings zu vermeiden.

⚠ WARNUNG

Die Kugelgelenke des beweglichen Rings sollten nur verwendet werden, um die Erstplatzierung des Rings zu beeinflussen. Die Verwendung der Kugelgelenke zur akuten Neupositionierung des beweglichen Fragments vor dem Docken kann das Wachstum des regenerierten Knochens behindern.



Schritt 7

Abschließende Vorbereitung

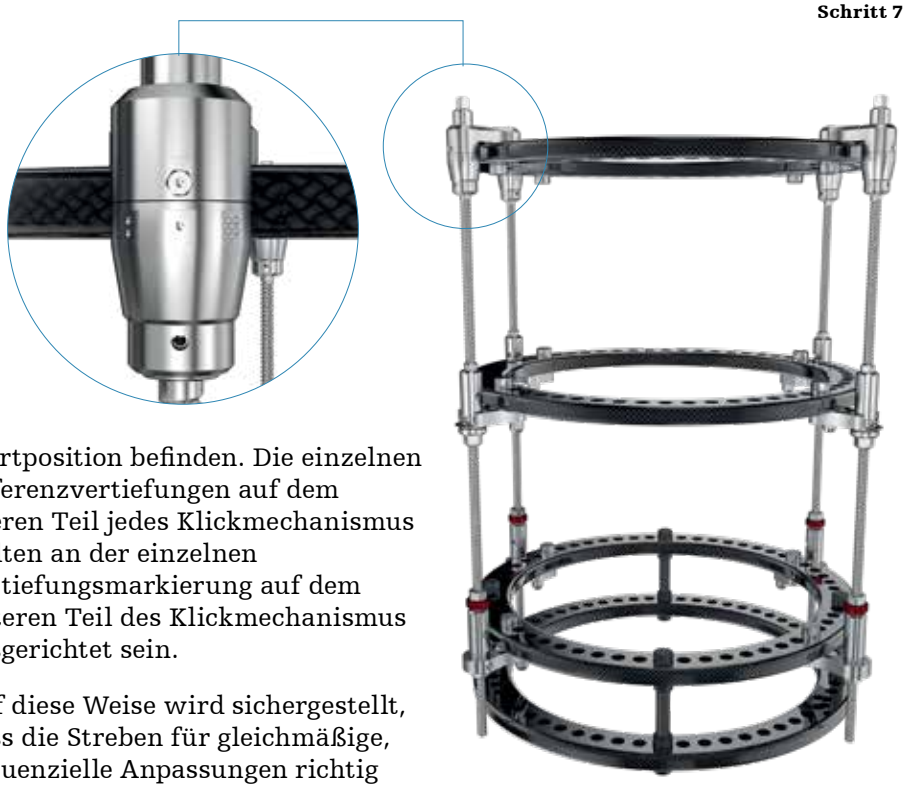
Schritt 8

Vor dem Anbringen des Rahmens sicherstellen, dass die Ringe gleichmäßig verteilt und parallel zum Lineal sind. Es wird empfohlen, den Rahmen das gesamte Glied überspannen zu lassen. Durch Anbringen einer zweiten Ringebene wird die Fixation in der distalen Extremität erleichtert.

Zusätzlich kann dieser Konstruktansatz eine bessere Steifigkeit ermöglichen, da die Transportstreben und der dynamische Teil des Rahmens kürzer sein können.

Schritt 9

Alle vier Klickmechanismen an den proximalen Befestigungsarmen sollten sich in der neutralen Startposition befinden. Die einzelnen Referenzvertiefungen auf dem oberen Teil jedes Klickmechanismus sollten an der einzelnen Vertiefungsmarkierung auf dem unteren Teil des Klickmechanismus ausgerichtet sein.



Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Streben für gleichmäßige, sequenzielle Anpassungen richtig eingestellt sind, wenn der Patient beginnt, den Rahmen zu betätigen.

Den Schnelllösemechanismus am Befestigungsarm für den beweglichen Ring entriegeln, bevor der Klickmechanismus in die neutrale Ausgangsposition gebracht wird, um unerwünschte Ringbewegungen zu vermeiden.

OP-Anleitung: Tibiadefekt

Schritt 1

Der Patient sollte sich in Rückenlage befinden; Hüfte und Knie sollten um etwa 20° gebeugt sein. Der vormontierte Rahmen wird über das betroffene Glied geschoben.

Schritt 2

Bei Bedarf zusätzliche Anpassungen vornehmen, um den Ringabstand festzulegen.

Schritt 3

Sicherstellen, dass alle distalen Verriegelungsmuttern, Kugelgelenk-Verriegelungsmuttern und Schnelllösemechanismen verriegelt und fest angezogen sind.

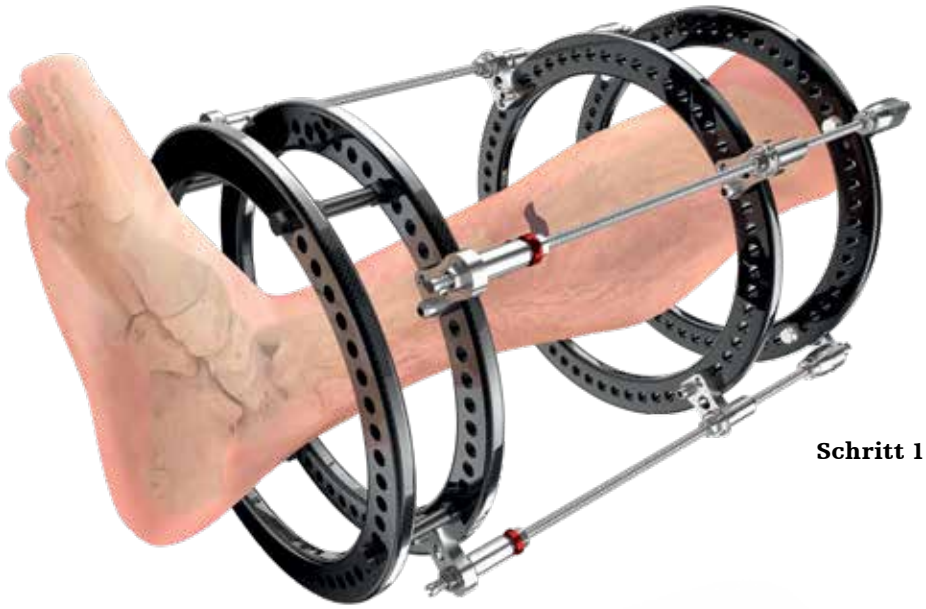
Schritt 4

Es sind mindestens vier Fixationspunkte am proximalen Ring erforderlich, um die proximale Tibia ordnungsgemäß am Rahmen zu befestigen und eine Verschiebung des Rahmens beim Einsetzen der distalen Ringfixation zu verhindern.

Fixationspunkte können eine Kombination aus Drähten und/oder Stiften sein. Es ist zu beachten, dass die Pin- und Draht-Platzierung je nach Indikation und Präferenz des Chirurgen variiert.

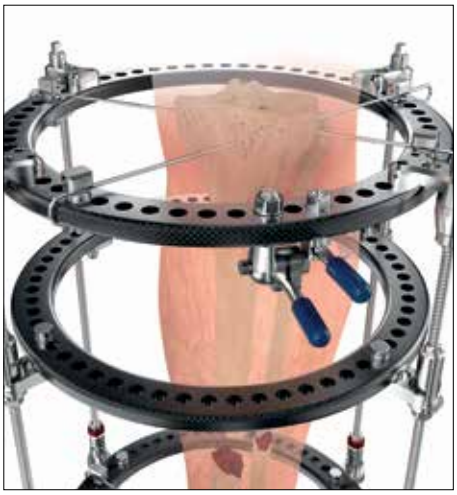
⚠ WARNUNG

In bestimmten Fällen sollte eine zusätzliche Fixation in Erwägung gezogen werden (z. B. bei adipösen Patienten oder Patienten, die in der frühen postoperativen Phase ambulant behandelt werden).



Schritt 1

Schritt 3



Schritt 4

OP-Anleitung: Tibiadefekt

Schritt 5

Es sind mindestens vier Fixationspunkte am distalen Ring erforderlich, um die distale Tibia ordnungsgemäß am Rahmen zu befestigen.

Bei der Befestigung des distalen Segments ist Vorsicht geboten. Mithilfe bildgebender Verfahren sicherstellen, dass die Segmente sowohl in der ML- als auch in der AP-Ansicht korrekt ausgerichtet sind. Dies trägt dazu bei, ein ordnungsgemäßes Docking sicherzustellen, wenn sich das Transportsegment auf dem Bewebungsweg bewegt.

⚠ ACHTUNG

Während der Platzierung des Rahmens sicherstellen, dass die distalen und proximalen Knochensegmente axial ausgerichtet sind.

Schritt 6

Der bewegliche Ring muss innerhalb des distalen Drittels des proximalen Segments platziert werden. Es sind mindestens drei Fixationspunkte erforderlich, um das Segment ordnungsgemäß am Rahmen zu befestigen.

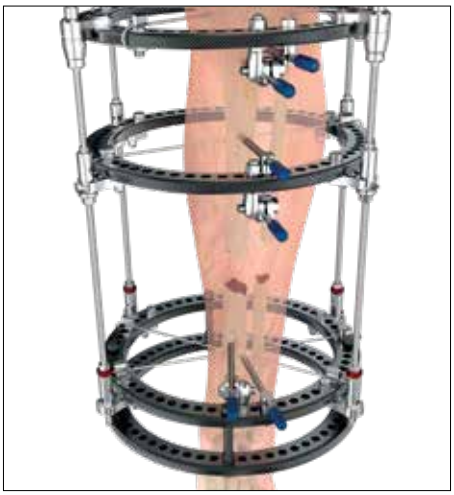
⚠ ACHTUNG

Drähte sollten aufgerollt oder geschnitten werden. Geschnittene Pins sollten mit einer Kappe versehen werden, um Hautverletzungen zu vermeiden.

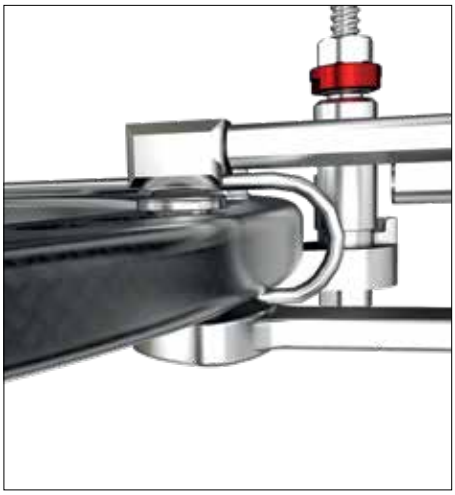
⚠ WARNUNG

Alle Fixationskomponenten sind mit M8-Muttern an den Ringen zu befestigen.

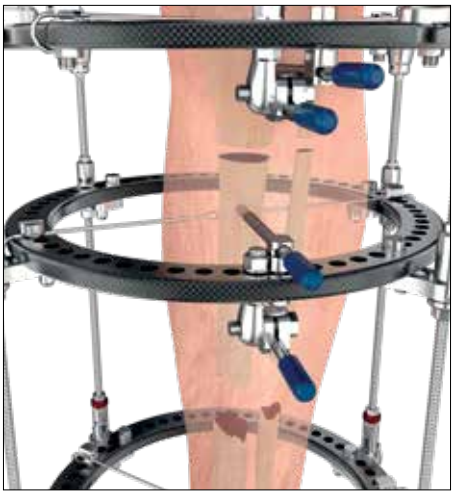
Schritt 5



Schritt 6



Schritt 7



Schritt 8

Schritt 7

Sicherstellen, dass alle Fixationskomponenten fest am Rahmen befestigt sind. Unbedingt ein Gegenmoment verwenden.

Schritt 8

Eine Kortikotomie wird durchgeführt, um aus dem verbleibenden, gesunden Knochen ein Zwischenfragment (Transportsegment) zu erzeugen. Die durch die Kortikotomie verursachte Verletzung löst einen Reparaturprozess aus, bei dem sich regenerierter Knochen zu bilden beginnt. Durch Fluoroskopie sicherstellen, dass die Kortikotomie abgeschlossen ist.

OP-Anleitung: Tibiadefekt

Schritt 9

Eine letzte Überprüfung aller Schnelllösemechanismen durchführen und sicherstellen, dass sich alle in Verriegelungsposition befinden. Sicherstellen, dass alle anderen Komponenten fest angezogen sind.

Sicherstellen, dass alle distalen Verriegelungsmuttern (rot) fest angezogen sind, bevor mit dem Transport begonnen wird.

Schritt 9

Schritt 10

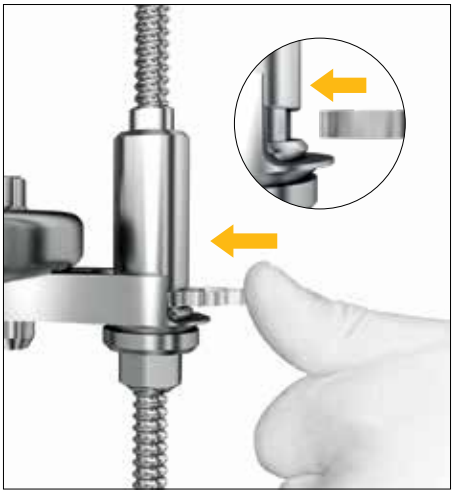
Um ein versehentliches Entsperren zu verhindern sicherstellen, dass an allen Streben direkt unter den Schnelllösemechanismen Halteclips angebracht sind.

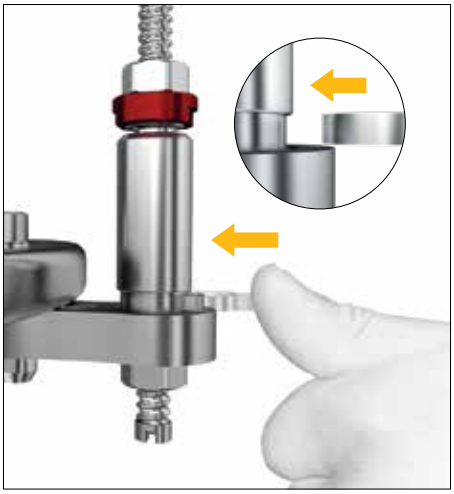
⚠ WARNUNG

Halteclips müssen verwendet werden. Vorsichtig handhaben, damit die Halteclips nicht verbogen werden.

⚠ WARNUNG

Halteclips sind zum einmaligen Gebrauch bestimmt. Jedes Mal, wenn ein Halteclip von der Strebe entfernt wird, sollte er durch einen neuen, unbenutzten Halteclip ersetzt werden. Siehe Seite 23 zum Entfernen der Halteclips.





Schritt 10

Schritt 11

Das Verlängerungslineal kann am Rahmen befestigt werden, um den Bewebungsweg des beweglichen Rings während des Behandlungsverlaufs zu überwachen. Mit einem mittelgroßen Gelenkverbindungsbolzen und einer M6-Mutter eine Schlitzplatte am Ring befestigen. Verlängerungslineal mit zwei weiteren M6-Muttern an der Schlitzplatte befestigen.

Schritt 11

HINWEIS

Das Verlängerungslineal besteht aus Aluminium und sollte ausschließlich mit einem Daumenrad am Rahmen festgezogen werden. Wenn beim Festziehen ein übermäßiges Drehmoment angewendet wird, kann das Lineal beschädigt werden.

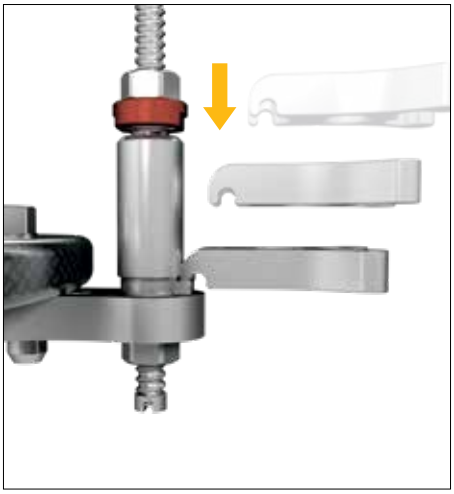
OP-Anleitung: Halteclip entfernen

Schritt 1

Das Entfernen des Halteclips erfolgt mit dem gezackten Ende des Teleskopstabschlüssels.

Schritt 2

Das Ende der Zacken des Schlüssels in den quadratischen Haken des Halteclips einsetzen.



Schritt 3

Mit langsamem, kontrolliertem Zug den Halteclip von der Strebe entfernen.

⚠ WARNUNG

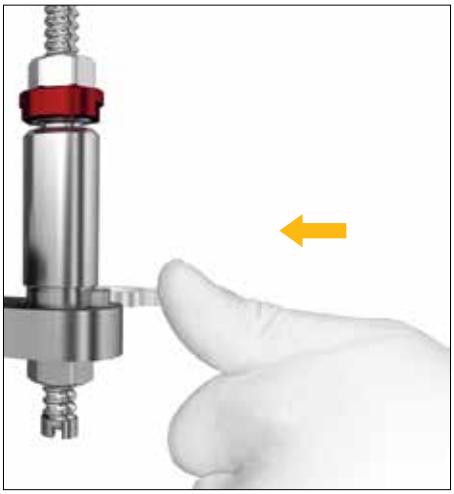
Halteclips sind zum einmaligen Gebrauch bestimmt. Jedes Mal, wenn ein Halteclip von der Strebe entfernt wird, sollte er durch einen neuen, unbenutzten Halteclip ersetzt werden.

⚠ WARNUNG

Halteclips müssen verwendet werden. Vorsichtig handhaben, damit die Halteclips nicht verbogen werden.

Schritt 4

Immer durch einen neuen, nicht verwendeten Halteclip an der Knochentransportstrebe unterhalb des Schnelllösemechanismus ersetzen.



OP-Anleitung: Tibiadefekt

Verlängerung nach Transport

Bei bestimmten Indikationen kann nach dem Transport eine zusätzliche Verlängerung erforderlich sein, um die normale Gliedmaßenlänge vollständig wiederherzustellen. Dies kann mit einer einfachen Modifikation des Rahmens erreicht werden. Beim Wechsel von einem Knochentransport- zu einem Knochenverlängerungsrahmen den beweglichen Ring mit Gewindestangen oder statischen Streben am distalen Ring befestigen. Dadurch können sich der bewegliche Ring und der distale Ring zusammen bewegen.

Um die Bewegung des beweglichen Rings und des distalen Rings als Paar zu ermöglichen, die distalen Befestigungsarme durch Entfernen der Halteclips und Entriegeln jedes Schnelllösemechanismus entriegeln.

⚠ ACHTUNG

Der maximale Distanz des Knochentransports und der Knochenverlängerung sollten 120 mm nicht überschreiten.

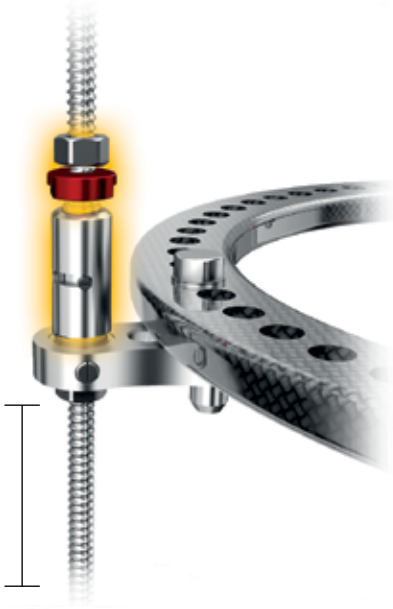
Alle Fixationspunkte in Position halten, um sicherzustellen, dass die Komprimierung an der Docking-Stelle erhalten bleibt.

HINWEIS

Vor dem Einstellen der Verlängerung sicherstellen, dass auf dem Stab noch genügend Bewebungsweg (freiliegender Stab) vorhanden ist, um die gewünschte Länge zu erreichen.

HINWEIS

Die distalen Verriegelungsmuttern und distalen Schnelllösemechanismen für die Dauer der Verlängerung offenhalten, damit sich der bewegliche Ring und der distale Ring zusammen bewegen können.



Sicherstellen, dass der gewünschte Verlängerungsdistanz aus dem distalen Befestigungsarm hervorsteht.

Distraktion und Transport
Patientenanpassung

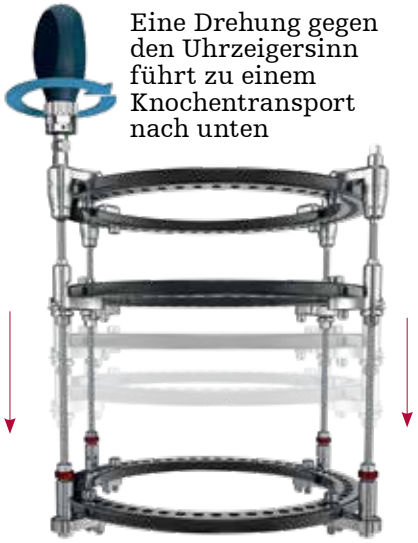
Während der Distraktionsphase kann der Patient den Einstellungsdreher verwenden, um das bewegliche Segment zu betätigen. Das Zählrad am Einstellungsdreher kann verwendet werden, um aufeinanderfolgende Einstellungen nachzuverfolgen.

Jedes „Klicken" der Strebe entspricht 1/4 mm Kompression oder Distraktion. Eine volle Umdrehung der Strebe (8 Klicks) entspricht 2 mm Kompression oder Distraktion.

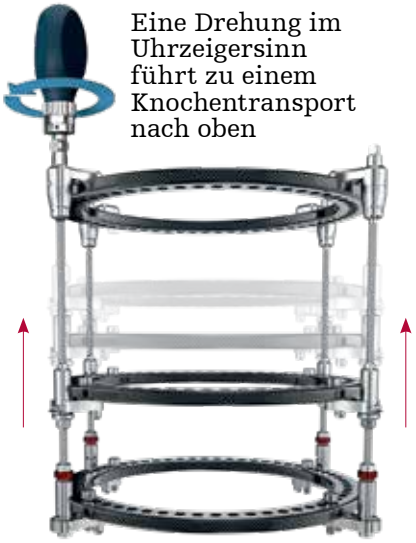
⚠ ACHTUNG

Es wird empfohlen, dass das Verlängerungstempo 1 mm pro Tag nicht überschreitet. Ein schnelleres Distraktionstempo kann zu Komplikationen führen, einschließlich Weichteilschäden/ neurovaskulärer Schäden und fehlender knöcherner Durchbauung. Ein langsameres Korrekturtempo kann ebenfalls zu Komplikationen führen, wie z. B. vorzeitige Konsolidierung. Das Korrekturtempo sollte nach Ermessen des Chirurgen festgelegt werden.

Eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn führt zu einem Knochentransport nach unten



Eine Drehung im Uhrzeigersinn führt zu einem Knochentransport nach oben



Der Patient oder die Pflegekraft kann den Rahmen einstellen, indem der Klickmechanismus oben auf der Strebe aktiviert wird. Jeder Viertelmillimeter wird durch ein visuelles, akustisches und taktiles „Klicken" gekennzeichnet. Um die Position des beweglichen Rings von proximal nach distal zu verändern, muss der Patient Einstellungen gegen den Uhrzeigersinn vornehmen. Um die Position des beweglichen Rings von distal nach proximal zu verändern, müssen Einstellungen im Uhrzeigersinn vorgenommen werden.

⚠ ACHTUNG

Patienten müssen darauf achten, dass der Klickmechanismus während der Anwendung des Einstellungsdrehers nicht unabsichtlich gedreht wird.

HINWEIS

Das Zählrad am Einstellungsdreher soll dabei helfen, nachzuvollziehen, wie viele Anpassungen im Laufe des Tages stattgefunden haben. Zum Beispiel kann der Patient nach einer morgendlichen Runde Strebeneinstellungen das Zählrad am Dreher vorschieben, um die morgendliche Einstellung zu protokollieren. „Klicks" am Einstellungsdreher stehen nicht für einzelne Klicks von 1/4 mm an der Strebe.

Distraktion und Transport
Klickmechanismus

Mit den Vertiefungen um den Klickmechanismus der Strebe kann der Korrekturfortschritt des Patienten verfolgt werden. Sicherstellen, dass alle vier Klickmechanismen in der neutralen Position beginnen und der einzelne Referenzmarker (proximal) mit der einzelnen Vertiefung ausgerichtet ist. Dadurch können Patienten einheitliche Anpassungen vornehmen.

Diese Vertiefungen ermöglichen es den Patienten auch, ihre Korrekturen konsistent aufzuzeichnen. Bei allen vier Streben sollte die gleiche Anzahl von Vertiefungen am einzelnen Referenzmarker angezeigt werden. Diese visuelle Bestätigung der Anpassung kann auch die Compliance erhöhen. Wenn eine oder mehrere Streben inkonsistent sind, kann der Patient und/oder die Pflegekraft durch zukünftige Anpassungen ausgleichen.

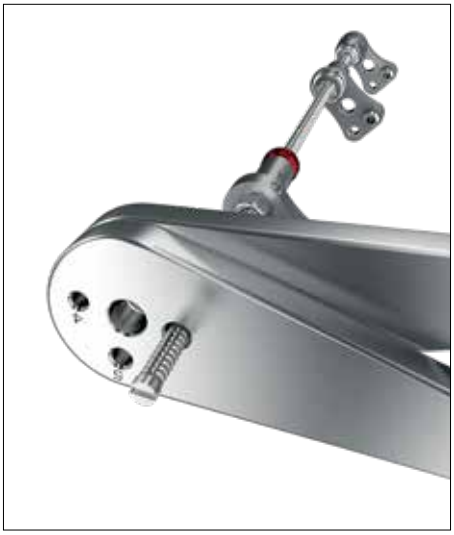
HINWEIS

Alle vier Klickmechanismen müssen in der neutralen Position beginnen, wobei der einzelne Referenzmarker auf die einzelne Vertiefung zeigt.

Aspekte des Verlängerungsrahmens
Vorbereitungsverfahren

Die Hoffmann LRF Transportstrebe kann präoperativ modifiziert werden, um Verlängerungsverfahren durchzuführen.

Die Streben ermöglichen eine Verlängerung von bis zu 120 mm.



Schritt 1

Schritt 2

Schritt 1:

Den Anschlag am Gewindeende aller vier Streben mit einem Stabschneider abschneiden und entfernen.

⚠ ACHTUNG

Darauf achten, die Streben nicht zu kurz zu schneiden. Präoperativ planen, wie lang die Strebe sein soll und wie viel Länge gemäß Indikation benötigt wird. Sicherstellen, dass für jede Strebe noch ausreichend Stab vorhanden ist, um die gewünschte Verlängerung zu erreichen.

⚠ WARNUNG

Die Stangen müssen vor der Operation geschnitten werden. Beim Schneiden von Stäben sollte besonders vorsichtig vorgegangen werden, damit keine Rückstände oder kleinen Komponenten an der Operationsstelle landen.

Schritt 2:

Die distalen Verriegelungsmuttern und Schnelllösemechanismen an jeder der Streben entriegeln und unnötige Konstruktgruppen herunterschieben.

HINWEIS

Beim Entfernen des Befestigungsarms für den distalen Ring können sich Kugellager vom Schnelllösemechanismus lösen und herausfallen.

Aspekte des Verlängerungsrahmens
Vorbereitungsverfahren

Schritt 3:

An jeder Stange eine Endkappe für Knochentransportstreben befestigen.

HINWEIS

Möglicherweise ist eine leichte Kraftanwendung erforderlich, um die Endkappe auf der Strebe zu platzieren.

Schritt 4:

Sobald die distalen Befestigungsarme entfernt sind, kann der bewegliche Ring entriegelt und auf den entsprechenden Abstand neu positioniert werden. Die Ringe sollten parallel bleiben.

Schritt 5

Einen distalen Ring mit statischen Komponenten am beweglichen Ring befestigen. Durch Verlängern des Rahmens entlang der Extremität werden Spannungen der Weichteile reduziert. Die Fixation sollte nur am proximalen und am distalsten Ring befestigt werden.

HINWEIS

In Fällen, bei denen nur eine Verlängerung vorgesehen ist, sollte der bewegliche Ring als „Dummy"-Ring fungieren, da er keine Fixation aufweist.

Der „Dummy"-Ring dient der Minimierung der Länge des dynamischen Teils des Rahmens (d. h. Transportstreben), wodurch er starrer wird.

Mit Blick auf die Minimierung der Weichteilbelastung wird durch Hinzufügen der distalen Ringebene ein insgesamt längerer Rahmen und eine breite Verteilung der Fixation erreicht.

Beispiel für einen bifokalen Knochentransportrahmen

Der Bifokalrahmen ermöglicht zwei bewegliche Ringe.

Sechs Streben verbinden den proximalen und den distalen Ring. Drei der Streben werden mit einem beweglichen Ring verbunden und drei mit dem anderen. Benachbarte Streben sollten nicht mit demselben beweglichen Ring verbunden sein, sondern wie gezeigt abgewechselt werden.

Für den proximalen und den distalen Ring sind mindestens vier Fixationspunkte erforderlich, und für jeden beweglichen Ring sind mindestens drei Punkte erforderlich. Fixationspunkte können eine Kombination aus Drähten und/oder Stiften sein. Die Fixationselemente können zur Erhöhung der Stabilität unterschiedlich platziert werden.

Verbindung Strebe-Ring

Notizen

Notizen

Dieses Dokument ist ausschließlich für medizinisches Fachpersonal vorgesehen. Der Chirurg muss stets im eigenen professionellen klinischen Ermessen entscheiden, ob ein bestimmtes Produkt bei der Behandlung eines Patienten verwendet werden soll oder nicht. Stryker bietet keine medizinische Beratung an und empfiehlt eine Schulung der Chirurgen im Gebrauch eines bestimmten Produkts, bevor dieses Produkt bei einem Eingriff verwendet wird. Die Informationen dienen zur Demonstration eines Stryker Produkts. Der Chirurg muss vor der Verwendung eines Stryker Produkts immer die Packungsbeilage, das Produktetikett und/oder die Gebrauchsanweisung, ggf. einschließlich der Anweisungen für Reinigung und Sterilisation, beachten. Nicht alle Produkte sind auf allen Märkten erhältlich. Die Produktverfügbarkeit ist abhängig von den gesetzlichen Bestimmungen und den medizinischen Praktiken auf dem jeweiligen Markt. Bitte wenden Sie sich an Ihren Stryker Vertreter, wenn Sie Fragen zur Verfügbarkeit von Stryker Produkten in Ihrer Region haben.

Gebrauchsanweisungen, OP-Techniken, Reinigungsanleitungen, Patienteninformationsbroschüren sowie weitere produktbezogene Dokumente können online unter www.ifu.stryker.com oder www.stryker.com angefordert werden.

Wenn Sie die Gebrauchsanweisung, die Operationstechniken und die Reinigungsanweisungen von den oben genannten Websites speichern, stellen Sie bitte sicher, dass Sie vor der Verwendung immer über die aktuelle Version verfügen.

Die Stryker Corporation bzw. ihre Abteilungen oder andere Tochtergesellschaften sind Eigentümer der folgenden Marken oder Dienstleistungsmarken, verwenden diese oder haben sie angemeldet: Apex, Hoffmann, Stryker. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Die oben genannten Produkte tragen das CE-Zeichen.

Inhalts-ID: H-ST-31 DE, Rev. 2, 07-2020

Copyright © 2021 Stryker

CE 0123

Hersteller:
Stryker GmbH
Bohnackerweg 1
2545 Selzach, Schweiz
www.stryker.com