



stryker®

Trauma & Extremities

T2® Tibia – Nagelsystem

OP-Technik

Tibiafrakturen



T2 Tibianagelsystem

Beitragende Chirurgen

Prof. Dr. med. Volker Bühren

Chefarzt der Unfallchirurgie
Ärztlicher Direktor der Unfallklinik Murnau
Murnau, Deutschland

Kyle F. Dickson, MD, MBA

Professor und Vorsitzender
University of Texas Medical School at Houston
Abteilung der orthopädischen Chirurgie
Houston, Texas
USA

Paul Tornetta, III, M.D.

Leiter der orthopädischen Unfallchirurgie, Boston Medical Center
Professor und stellvertretender Vorsitzender
Abteilung der orthopädischen Chirurgie
Boston University School of Medicine
Boston, Massachusetts
USA

Die vorliegende Operationsanleitung enthält Empfehlungen zum Gebrauch von Stryker Osteosynthese Produkten und Instrumenten.

Sie beinhaltet notwendige Hinweise, jedoch bleibt es wie bei allen derartigen Anweisungen dem Operateur freigestellt, unter Berücksichtigung der spezifischen Bedürfnisse jedes einzelnen Patienten die Vorgehensweise gegebenenfalls in geeigneter Weise anzupassen.

Vor der Erstanwendung ist die Teilnahme an einem Workshop erforderlich.

Alle unsterilen Produkte müssen vor Gebrauch gereinigt und sterilisiert werden. Befolgen Sie die Anweisungen in unserer Aufbereitungsanleitung (L24002000). Mehrteilige Instrumente müssen zur Reinigung zerlegt werden. Die entsprechenden Informationen finden Sie in den zugehörigen Montage- und Demontageanleitungen.

In der Packungsbeilage (L22000007) sind alle potenziellen negativen Auswirkungen, Kontraindikationen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen aufgeführt. Der Chirurg muss den Patienten über alle relevanten Risiken, einschließlich der begrenzten Lebensdauer des Produkts, aufklären.

Warnung – Fixationsschrauben:
Stryker Osteosynthese
Knochenschrauben sind zur
Befestigung oder Fixierung an
dorsalen Elementen der Hals-, Brust-
oder Lendenwirbelsäule (Pedikel,
Pediculus arcus) weder zugelassen
noch vorgesehen.

	Seite
1. Technische Daten	4
Nägel	4
Literaturangaben	5
2. Indikationen, Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen	6
Indikationen	6
Kontraindikationen	6
Vorsichtsmaßnahmen	6
3. Präoperative Planung	7
4. OP-Technik	8
Optionen zur Patientenlagerung und Reposition	8
Inzision	8
Eintrittsstelle	9
Unaufgebohrte Technik	10
Aufgebohrte Technik	10
Nagelauswahl	12
Nagelinsertion	13
Geführter Verriegelungsmodus	16
Statischer Verriegelungsmodus	17
Distale Freihandverriegelung	20
Insertion der Endkappe	21
Dynamischer Verriegelungsmodus	22
Verriegelungsmodus Apposition/Kompression	23
Erweiterter Verriegelungsmodus	24
Nagelentfernung	25
8-mm-Endkappen- und Pollerschraubentechnik	26
Pollerschraubentechnik (optional)	27

Technische Daten

Nägel

T2 Nagel

Durchmesser 8*–15 mm
Länge 240–420 mm

Hinweis:

Die Schraubenlänge wird vom Kopf bis zur Spitze gemessen.
Die Maßangaben sind Nennwerte.

5,0-mm-Verriegelungsschrauben mit Vollgewinde

L = 25–120 mm

4,0-mm-Verriegelungsschrauben Verriegelungsschrauben für 8-mm-Schrauben (nur distaler Löcher)

L = 20–60 mm

5,0-mm-Verriegelungsschrauben mit Teilgewinde (Schaftschrauben)

L = 25–120 mm

Erweiterte Tibia-Kompressionsschraube

Endkappen



** Kompressionsweg
Gesamtlänge des Langlochs 12 mm
Abzügl. Schraubendurchmesser (-) 5 mm
Maximale Schraubenbewegung 7 mm

10° Schräge

0 mm

17

24

31,5

Kompressionsweg**

50

Herzog-Krümmung, 10°
beide Nagelvarianten

+ Distal

0 mm

17

24

41

48

50,5

Kompressionsweg**

Distale Krümmung, 4°
(alle drei Nägel)

60 mm

25

15

5

0 mm

Standard

* 8-mm-Nägel erfordern 4-mm-Vollgewindeschrauben für distale Verriegelung
+ Distale Nägel sind auf besondere Anfrage erhältlich

Technische Daten

Die Symbolmarkierung auf den Instrumenten gibt die Verfahrensart an und darf nicht gemischt werden.

Symbol

■ Viereck = lange Instrumente

▲ Dreieck = kurze Instrumente:

Ein Hauptvorteil des Instrumentensystems stellt einen Durchbruch in der Integration der Instrumentenplattform dar, die für das gesamte T2 Nagelsystem verwendet werden kann und somit Komplexität und Inventar verringert.

Die innovative Instrumentenplattform bietet fortschrittliche Präzision und Verwendbarkeit und verfügt über ergonomisch geformte Zielgeräte.

Literaturangaben

1. Tibial Portal Placement: The Radiographic Correlate of the Anatomic Safe Zone, Timothy McConnell, Paul Tornetta III, John Tizley, David Casey, Journal of Orthopaedic Trauma, Vol. 15, No. 3, pp.207-209.
2. Stedtfeld H.-W., Rapke C., Jurowich B. Besonderheiten der Verriegelungsnagelung proximaler Tibiaschaftfrakturen. Osteosynthese International 1995; 4: 264-270.
3. Stedtfeld H.-W. Die transmedulläre Stützschraube. Osteosynthese International (Suppl. 1) 2000; 8: 170-172.

Indikationen, Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen

Indikationen

Das T2 Tibianagelsystem dient der temporären Stabilisierung verschiedener Frakturarten sowie ungenügender knöcherner Durchbauung und fehlender knöcherner Durchbauung der Tibia. Die Nägel werden mit einer geöffneten oder geschlossenen Technik eingebracht und können statisch, dynamisch und komprimiert verriegelt werden.

Das T2 Tibianagelsystem ist als Fixation zur Frakturversorgung von langen Knochen indiziert, insbesondere bei Tibiafrakturen, u. a.:

- Offene und geschlossene Tibiafrakturen
- Pseudarthrose und Korrekturosteotomie
- Pathologische Frakturen, drohende pathologische Frakturen und Tumorresektionen
- Fehlende und ungenügende knöcherne Durchbauung

Kontraindikationen

Bei der Wahl des am besten geeigneten Implantats und Behandlungsansatzes muss auf die Ausbildung, die Routine und das professionelle Urteilsvermögen des Operateurs vertraut werden. Zu den Bedingungen, die mit einem erhöhten Versagensrisiko einhergehen, gehören:

- jede floride oder vermutete latente Infektion bzw. jede ausgeprägte lokale Entzündung an oder in der Nähe der Operationsstelle
- durchblutungsstörungen, durch die eine ausreichende Blutzufuhr zur Fraktur- oder Operationsstelle nicht gewährleistet wäre
- durch Krankheit, Infektion oder ein früheres Implantat minderwertig gewordene Knochensubstanz, die dem osteosynthetischen Material keine ausreichende Stütze und/oder Fixierung bietet
- nachgewiesene oder vermutete Materialüberempfindlichkeit
- Adipositas: Ein übergewichtiger oder adipöser Patient kann das Implantat derart belasten, dass die Fixierung des osteosynthetischen Materials oder das Implantat selbst versagt
- Patienten mit ungenügender Gewebsabdeckung der Operationsstelle
- fälle, in denen das Implantat mit anatomischen Strukturen oder physiologischen Funktionen in Konflikt geraten würde
- jede psychische Störung oder neuromuskuläre Erkrankung, die in der postoperativen Phase das Risiko eines Fixierungsverlustes oder anderer Komplikationen unannehmbar erhöhen könnte
- andere medizinische oder chirurgische Krankheitsbilder, die den potenziellen Nutzen der Operation ausschließen würden



Vorsichtsmaßnahmen

Sofern auf den Produktetiketten oder im zugehörigen Handbuch zur Operationstechnik keine anderen Informationen angegeben sind, wurden die Stryker Osteosynthesis Systeme hinsichtlich ihrer Sicherheit und Verwendung in einer MRT-Umgebung geprüft und nicht daraufhin getestet, ob es in MRT-Umgebungen zu einer Erwärmung oder Migration kommt.

Präoperative Planung

Für die präoperative Planung ist eine Röntgenschablone (1806-0000 für Standardnägel, 1806-0001 für distale Nägel) erhältlich.

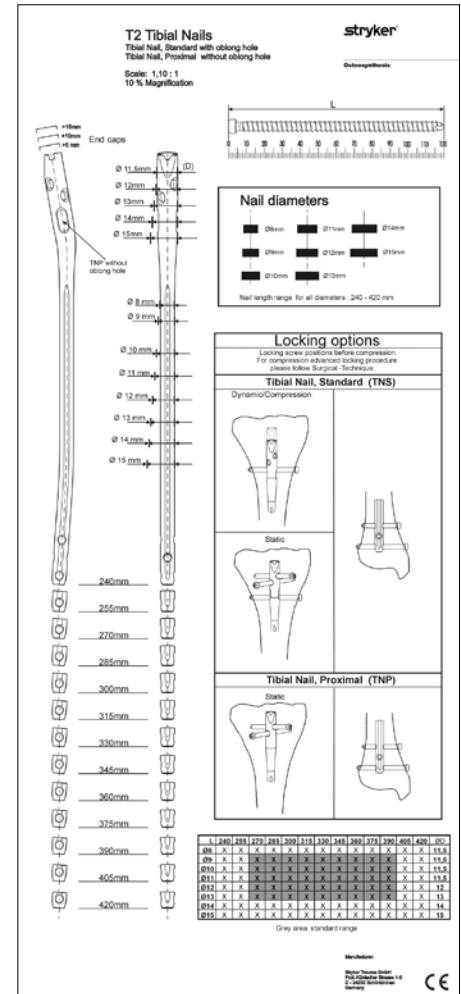
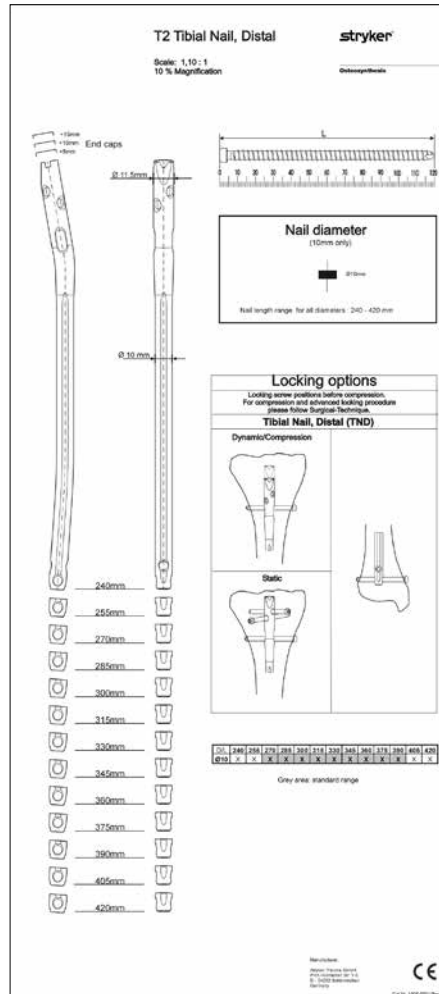
Die sorgfältige Evaluierung der präoperativen Röntgenaufnahmen der betroffenen Extremität ist von entscheidender Bedeutung. Durch eine gewissenhafte Röntgenuntersuchung können intraoperative Komplikationen vermieden werden.

Zur Versorgung von Standard-Mittelschaftfrakturen sollte die korrekte Nagellänge von knapp unter dem Tibiaplateau an der geeigneten medio-lateralen Position bis knapp proximal zur Epiphysennarbe des Sprunggelenks reichen.

Die Appositions-/Kompressionsverriegelung des T2 Standard-Tibianagels und des T2 distalen Tibianagels ist möglich. Bei der Längenbestimmung des Implantats sollte die maximal mögliche Appositions-/Kompressionsstrecke von 7 mm berücksichtigt werden. Bei geplanter Apposition/Kompression sollte der Nagel um mindestens 7 mm kürzer gewählt werden.

Hinweis:

**Fragen Sie Ihren örtlichen
Firmenvertreter nach den
erhältlichen Nageltypen und -größen.**



Optionen zur Patientenlagerung und Reposition

a) Der Patient wird auf einem strahlendurchlässigen Frakturtableau in die Rückenlage gebracht und das Bein wird mithilfe eines Beinhalters auf dem Tableau angewinkelt;

oder

b) Das Bein wird abgedeckt und hängt über die Kante des Tableaus (Abb. 1).

Das Knie wird um $>90^\circ$ angewinkelt. Unter dem Knie kann ein Dreieckskeil platziert werden, um während des chirurgischen Eingriffs eine Flexion zu erzeugen. Es ist wichtig, darauf zu achten, dass das Knie unter dem posterioren Aspekt des unteren Oberschenkels platziert wird, um das Risiko einer vaskulären Kompression zu reduzieren und um zu vermeiden, dass das proximale Fragment der Tibia anterior verschoben wird.

Die Reposition kann durch Innen- oder Außendrehung der Fraktur sowie durch Zug, Adduktion oder Abduktion erfolgen und muss unter Röntgenbildgebung durchgeführt werden. Bei der Abdeckung müssen das Knie und das distale Ende des Beins ausgespart werden.



Abb. 1

Inzision

Zur Vorbereitung der Nagelinsertion wird mittels einer Röntgenbildaufnahme eine paratendinöse Inzision ausgeführt, die sich von der Patella aus 1,5 bis 4 cm nach unten erstreckt. Die Patellasehne kann lateral zurückgezogen oder an der Stelle, an der das mediale Drittel und die lateralen zwei Drittel des Knieseitenbands zusammentreffen, geteilt werden. Auf diese Weise wird der Eintrittspunkt bestimmt (Abb. 2).



Abb. 2

Eintrittsstelle

Der Knochenmarkkanal wird durch ein Eintrittsportal am superolateralen Plateau eröffnet. Der Mittelpunkt des Portals befindet sich leicht medial zur lateralen Tibiakante (siehe anterior-posteriore Röntgenaufnahme) sowie unmittelbar angrenzend an und anterior zum anterioren Gelenkrand (siehe echte laterale Röntgenaufnahme). Sie befindet sich durchschnittlich 6 Prozent der Breite des Tibiaplateaus lateral zur Mittellinie der Tibia. Eine Röntgenaufnahme dieses Bereichs ist unerlässlich, um eine Verletzung der intraartikulären Struktur während der Portalplatzierung und der Nagelinserion zu vermeiden (Abb. 3).

Die Eröffnung sollte mit zentraler Ausrichtung in Bezug zum Knochenmarkkanal erfolgen. Nach der Penetration der Kortikalis mit dem $3 \times 285\text{-mm-K-Draht}$ (1806-0050S), wird der starre Bohrer ($\varnothing 12\text{ mm}$) (1806-2014) verwendet, um Zugang zum Knochenmarkkanal zu erhalten (Abb. 4). Alternativ kann zur Penetration der Kortikalis der gerade Pfriem ($\varnothing 10\text{ mm}$) (1806-0045), der auf besondere Anfrage erhältliche gerade Pfriem ($\varnothing 11,5\text{ mm}$) (1806-0047) oder der gebogene Pfriem (1806-0040) verwendet werden (Abb. 5).

Vorsicht:

Ein weiter distal gelegener Eintrittspunkt kann während der Nagelinserion dazu führen, dass die posteriore Kortikalis beschädigt wird.

Eine gerade Führung des Bohrers wird unterstützt, indem der starre Bohrer vor dem Einführen des K-Drahts in die proximale Tibia über den K-Draht geführt wird, während das Instrument zentral in Richtung Kanal geführt wird. Keine verbogenen K-Drähte verwenden.

Hinweis:

Während des Öffnens der Eintrittsöffnung mit dem Pfriem kann eine feste Kortikalis die Spitze des Pfriems blockieren. Es kann ein Stopfen (1806-0032) in den Pfriem eingesetzt werden, um das Eindringen von Knochentrümmern in die Kanülierung des Pfriemschafts zu vermeiden.

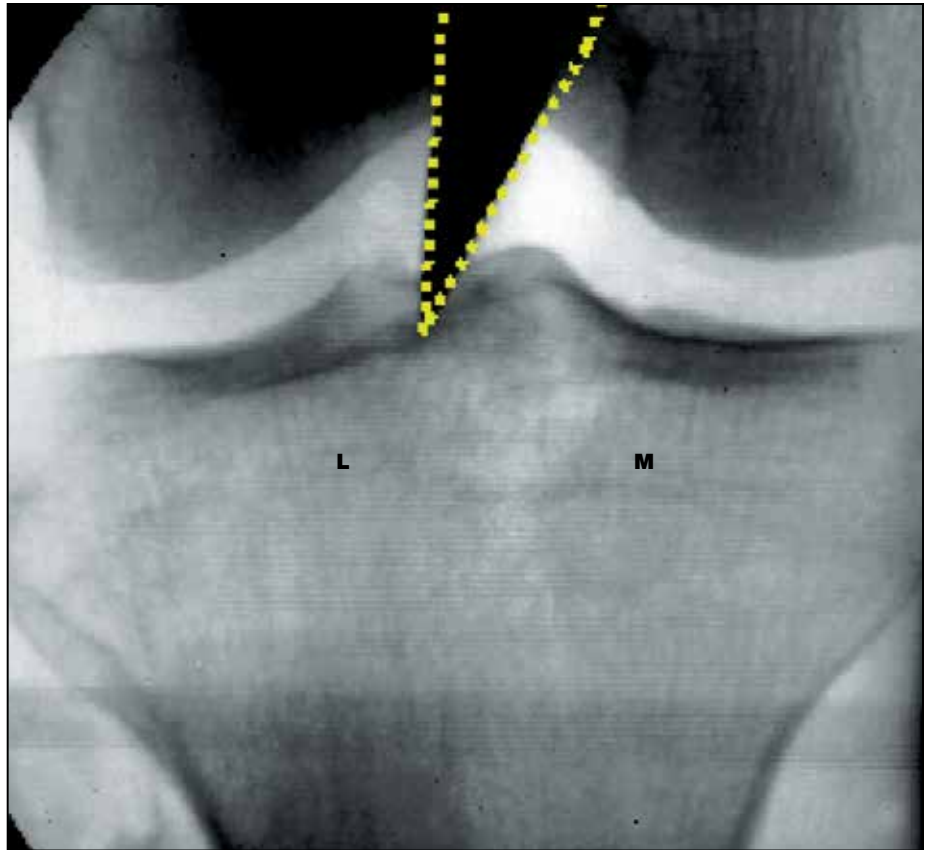


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

Unaufgebohrte Technik

Wenn eine Technik ohne Bohrung bevorzugt wird, wird der 3 × 800-mm-Führungsdraht ohne Olive (1806-0090S) mithilfe des Führungsdrahtgriffs (1806-1095) durch die Frakturstelle eingebracht (Abb. 6). Die Universal-Stange (1806-0110) mit Repositionslöffel (1806-0125) kann zur Frakturpositionierung verwendet werden, um die Insertion des Führungsdrahts zu erleichtern (Abb. 7), sowie als „Sonde“, um den Durchmesser des Knochenmarkkanals zu ermitteln. Die Universal-Stange besitzt einen Durchmesser von 9 mm. Die Innenrotation während der Insertion erleichtert das Vorschieben des Führungsdrahts im Tibiaschaft. Der Führungsdraht sollte sich sowohl in der anterior-posterioren Ansicht als auch in der lateralen Ansicht in der Mitte von Metaphyse und Diaphyse befinden, um eine Offset-Positionierung des Nagels zu vermeiden. Der Griff des Führungsdrahts wird entfernt, und der Führungsdraht verbleibt an Ort und Stelle.

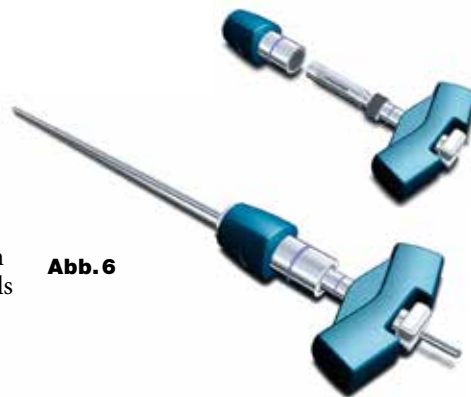


Abb. 6

Aufgebohrte Technik

Für aufgebohrte Techniken wird der zentrale 3 × 800-mm-Führungsdraht mit Olive (1806-0080S) durch die Frakturstelle eingebracht. Mit Ausnahme der 8-mm-Tibianägel ist für die Verwendung des Führungsdrahts mit Olive kein Austausch des Führungsdrahts erforderlich. Die Universal-Stange mit Repositionslöffel kann zur Frakturpositionierung verwendet werden, um die Insertion des Führungsdrahts durch die Frakturstelle zu erleichtern (siehe Abb. 7).

Hinweis:

Die Olive am Ende des Führungsdrahts stoppt den Kopf des Bohrers.

Das Bohren (Abb. 8) erfolgt in Schritten von 0,5 mm bis zu Kortikaliskontakt. Das abschließende Bohren sollte 1–1,5 mm größer als der Durchmesser des verwendeten Nagels sein.



Abb. 7



Abb. 8

Mithilfe des Führungsdrahtschiebers kann der Führungsdraht während der Schaftextraktion des Bohrers in seiner Position gehalten werden. Durch den Metallhohlraum am Ende des Griffs, der auf das Ende des Antriebsgeräts geschoben wird, ist es einfacher, den Führungsdraht an Ort und Stelle zu halten, wenn das Antriebsgerät herausgezogen wird (Abb. 9). Kurz vor dem Ende des Führungsdrahts wird der Führungsdrahtschieber mit seiner Trichterspitze am Ende der Kanülierung des Antriebsgeräts platziert (Abb. 10). Während das Antriebsgerät entfernt wird, hält der Führungsdrahtschieber den Führungsdraht an Ort und Stelle.

Vorsicht:

Der proximale Durchmesser der Nägel mit einem Durchmesser von 8–11 mm beträgt 11,5 mm. Zur Unterstützung der Nagelinserktion kann eine zusätzliche metaphysäre Bohrung erforderlich sein. Die Nagelgrößen 12–15 mm besitzen einen konstanten Durchmesser.

Hinweis:

- 8-mm-Tibianägel können nicht über den 3 × 800-mm-Führungsdraht mit Olive (1806-0080S) eingebracht werden. Der Führungsdraht mit Olive muss vor der Nagelinserktion gegen den 3 × 800-mm-Führungsdraht ohne Olive (1806-0090S) ausgetauscht werden.
- Für den Austausch des Führungsdrahts ist ein Teflonrohr (1806-0073S) zu verwenden.

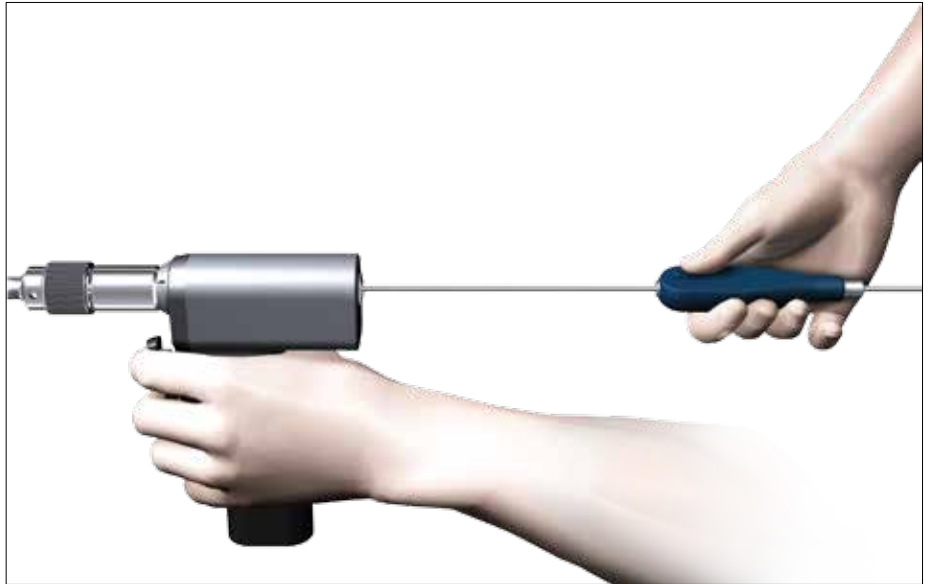


Abb. 9

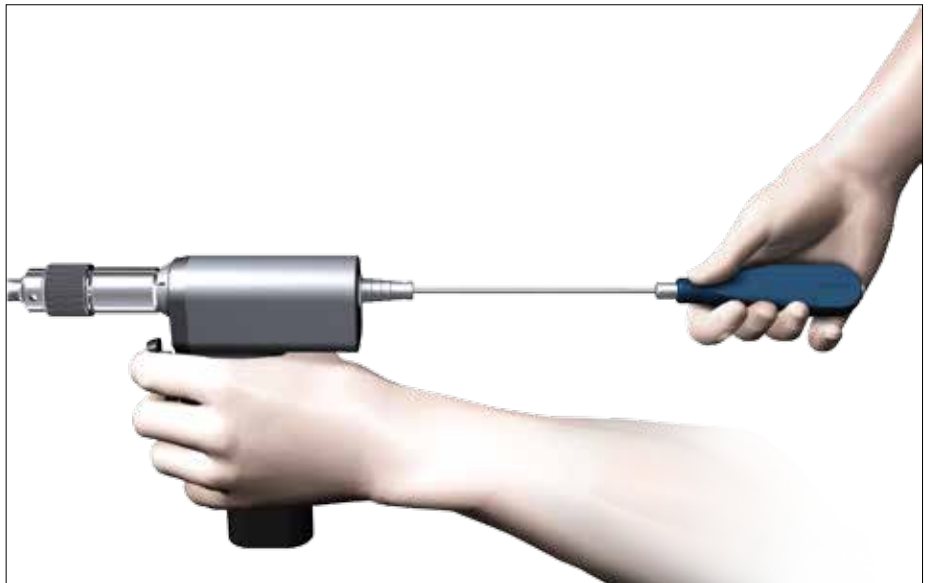


Abb. 10

Nagelauswahl

Durchmesser

Der Durchmesser des ausgewählten Nagels sollte 1–1,5 mm kleiner als der Durchmesser des zuletzt verwendeten Bohrers sein.

Länge

Das Röntgenlineal (1806-0010) kann zur Bestimmung des Nageldurchmessers und der Nagellänge verwendet werden. Außerdem kann es als Schablone zur Bestimmung der endgültigen Position der Verriegelungsschrauben dienen (Abb. 11).

Hinweis:

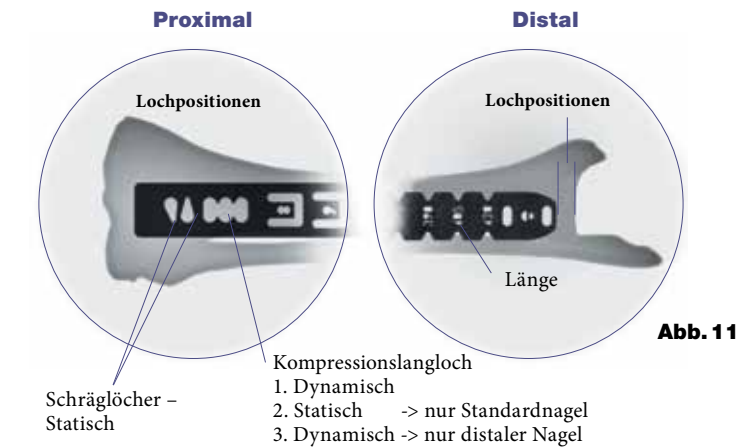
Das Röntgenlineal bietet auch distale Lochkonfigurationen.

Alternativ erfolgt die Bestimmung der Nagellänge durch Messung der verbliebenen Führungsdrahtlänge. Das Führungsdrahtlineal (1806-0022) wird auf dem Führungsdraht platziert, und die korrekte Nagellänge wird am Ende des Führungsdrahts auf dem Führungsdrahtlineal abgelesen (Abb. 12).

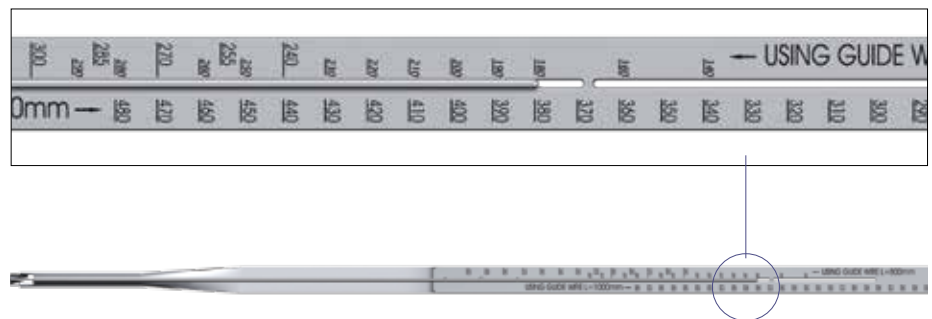
Vorsicht:

Falls die Fraktur eine Apposition/ Kompression zulässt, sollte das ausgewählte Implantat 7–12 mm kürzer als die gemessene Länge sein, um eine Migration des Nagels über die Insertionsstelle hinaus zu verhindern. Das Führungsdrahtlineal ist für Drähte mit einer Länge von 800 mm und 1.000 mm kalibriert und besitzt Markierungen für Tibia, Femur und Humerus.

Nach Abschluss des Bohrvorgangs kann der Nagel mit der passenden Größe eingebracht werden.



Das Ende des Führungsdrahtlineals ist der Bezugspunkt für die Messung.



Das Führungsdrahtlineal lässt sich einfach zusammen- und auseinanderklappen.

Nagelinsertion

Der ausgewählte Nagel wird mit der Nagelhalteschraube (1806-0370) auf dem Nageladapter (1806-1002) befestigt (Abb. 13). Die Nagelhalteschraube muss mit dem Insertionsschraubendreher (1806-0135) fest angezogen werden, damit sie sich während der Nagelinsertion nicht lockert.

Zum Anbringen des Nageladapters am Zielarm wird der Schnellverschlussring am Zielarm nach rechts gedreht. Wenn die Dreiecke auf dem Schnellverschlussring und dem Zielarm miteinander ausgerichtet sind, befindet sich der Nageladapter in der richtigen Position.

Vorsicht:

Vor der Insertion:

1. Überprüfen, ob der Nagel fest mit dem Nageladapter verbunden ist.
2. Überprüfen, ob der Kopf der Nagelhalteschraube und das Eintreibende des Nagels vollständig mit dem Nageladapter ausgerichtet sind.
3. Überprüfen des Lochmusters und der passenden Verriegelungsoptionen für den ausgewählten Nageltyp. Diese Überprüfung ist äußerst wichtig, da sich die proximalen Lochmuster für Standardnägels und distale Nägel unterscheiden.
4. Überprüfen der korrekten Ausrichtung. Zu diesem Zweck ist eine Bohrspitze durch den montierten Gewebeschutz und die Bohrhülse, die sich in den erforderlichen Löchern für das Zielgerät befinden, einzubringen.
5. Für T2 Tibianägel mit einem Durchmesser von 9 –15 mm ist kein Austausch des Führungsdrahts erforderlich.



Abb. 13

Bei Verwendung eines Führungsdrahts ist zu beachten, dass nur für die 8-mm-Tibianägel der 3 × 800-mm-Führungsdraht mit Olive (1806-0080S) vor der Insertion gegen den 3 × 800-mm-Führungsdraht ohne Olive (1806-0090S) ausgetauscht werden muss. Für den Austausch des Führungsdrahts ist ein Teflonrohr (1806-0073S) zu verwenden.

Der Schlagdom (1806-0150) wird neben der Nagelhalteschraube in den Nageladapter eingedreht.

Der Nagel wird von Hand über den 3 × 800-mm-Führungsdraht mit Olive (sofern verwendet) und in die Eintrittsstelle der proximalen Tibia eingebracht (Abb. 14). Einer Penetration der posterioren Kortikalis ist durch vorsichtiges Bewegen des Nagels vorzubeugen. Wenn der Nagel nicht zur posterioren Kortikalis geneigt ist, den Nagel entfernen und das Knie anwinkeln. Mithilfe der Bildkontrolle einen geraden Bohrer verwenden, um einen anterioren Trakt im proximalen Fragment aufzubohren.

Der Nagel wird durch die Eintrittsstelle vorbei an der Frakturstelle bis zur entsprechenden Tiefe vorgeschoben. Nachdem sich der Nagel hinter der Frakturstelle befindet, wird der Führungsdraht entfernt.

Der Schlitzhammer kann auf dem Schlagdom verwendet werden (Abb. 15). Alternativ kann bei dichtem Knochen die Universal-Stange an dem Schlagdom angebracht werden, um in Kombination mit dem Schlitzhammer (1806-0170) den Nagel einzubringen (Abb. 16).



Abb. 14



Abb. 15



Abb. 16

Die drei umlaufenden Rillenmarkierungen am Insertionsstab können beim Einbringen des Nagels bis zur richtigen Tiefe als Führung dienen. Bei statischer Verriegelung beträgt die Eindringtiefe des Tibianagels in die chondrale Oberfläche mindestens 2 mm (Abb. 17). Wenn das Implantat dynamisch, mit aktiver Apposition/Kompression oder im erweiterten Verriegelungsmodus eingesetzt wird, beträgt die empfohlene Insertionstiefe abhängig von der aktiven Kompression 7 mm bzw. 12 mm (Abb. 18). Die endgültige Nageltiefe sollte ausreichend unterhalb der chondralen Oberfläche liegen, um eine Reizung der Patellasehne zu vermeiden.

Wenn der Nagel zu tief eingebracht wurde, muss er neu positioniert werden. Die Neupositionierung des Nagels sollte entweder von Hand oder unter Zuhilfenahme des Schlagdoms, die am Nageladapter angebracht ist, erfolgen. Die Universal-Stange und der Schlitzhammer können anschließend an dem Schlagdom angebracht werden, um die Baugruppe vorsichtig zurückzuziehen. NICHT auf das Zielgerät schlagen.

Der Zielarm wird am Nageladapter befestigt, indem der Schnellverschlussring mit Federmechanismus auf dem Zielarm nach rechts gedreht wird, während er mit dem Nagelhandgriff am Ende des Nageladapters verbunden wird (Abb. 19).

Hinweis:

Vor dem Bohren von Löchern und dem Einsetzen der Verriegelungsschrauben muss der Führungsdraht entfernt werden.

Das proximale Ende des Nagels ist abgeschrägt, damit die Verbindungsstelle zwischen dem Nagel und dem Insertionsstab unter Fluoroskopie besser zu erkennen ist. Am Insertionsstab der Zielgerätsbaugruppe befinden sich im Abstand von 2 mm, 7 mm und 12 mm vom proximalen Ende des Nagels drei umlaufende Rillenmarkierungen. Die Insertionstiefe kann mithilfe der Fluoroskopie sichtbar gemacht werden.

Vorsicht:

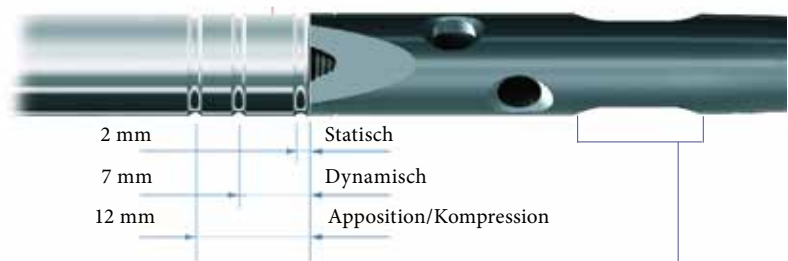
Das Langloch zur Kompressionsverriegelung im distalen Nagel befindet sich 7 mm weiter distal als im Standardnagel.



Abb. 17

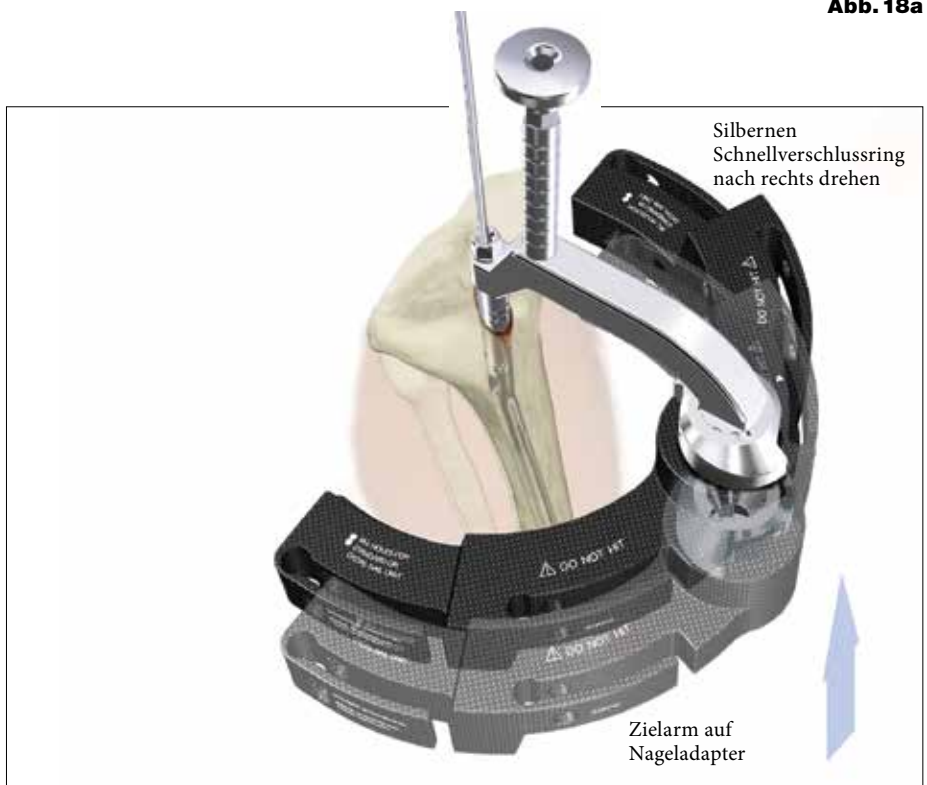


Abb. 18



Das 12-mm-Kompressionslangloch ermöglicht eine Kompression von 7 mm.

Abb. 18a



Silbernen Schnellverschlussring nach rechts drehen

Zielarm auf Nageladapter

Abb. 19

Geführter Verriegelungsmodus

(über Zielgerät)

Bevor der Nagel proximal verriegelt wird, muss die Nagelhalteschraube mithilfe des Insertionsschraubendrehers nachgezogen werden. Außerdem ist zu überprüfen, ob der Zielarm richtig am Nageladapter befestigt ist. Bei Verwendung des Standard-Tibianagels bietet das Zielgerät vier Optionen für die proximale Verriegelung (Abb. 19.1–19.3).

Im statischen Verriegelungsmodus können alle drei angegebenen Löcher verwendet werden (Abb. 19.1).

1. Statisch

2. Statisch

3. Statisch

Das dynamische Loch wird verwendet, um den Nagel im kontrollierten Dynamisierungsmodus oder im Modus Apposition/Kompression zu verriegeln (Abb. 19.2).

4. Dynamisch

Im erweiterten Verriegelungsmodus kann sowohl das dynamische als auch das weiter proximal gelegene Loch der beiden schrägen Verriegelungslöcher verwendet werden. Bei richtiger Platzierung der vorgeschobenen Kompressionsschraube gegenüber der transversalen Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) wird das weiter distal gelegene Loch der beiden schrägen Verriegelungslöcher auch bei vollständiger Kompression blockiert (Abb. 19.3).

4. Dynamisch

1. Statisch

Vorsicht:

Bei dem Versuch, durch das weiter distal gelegene Loch der beiden schrägen Verriegelungslöcher zu bohren, kann es vorkommen, dass Abrieb erzeugt wird oder der Bohrer abbricht.

Die lange Gewebeschutzhülse (1806-0185) wird zusammen mit der langen Bohrhülse (1806-0215) und dem langen Trokar (1806-0315) in das Zielgerät eingesetzt, indem die Sicherheitsklammer zusammengedrückt wird (Abb. 20). Der Mechanismus hält die Hülse an Ort und Stelle dafür, dass sie nicht herausfällt.

Außerdem wird verhindert, dass sich die Hülse während der Schraubenmessung verschiebt. Um die Gewebeschutzhülse zu lösen, muss die Sicherheitsklammer zusammengedrückt werden, während die Hülse entfernt wird.

Vorsicht:

Die Position des Langlochs im distalen Tibianagel ist 7 mm weiter distal gelegen als die Position des Lochs für den Standard-Tibianagel. Wenn ein distaler Tibianagel implantiert wird, darf nicht durch das dynamische medio-laterale Loch im Zielgerät gebohrt werden, da ansonsten der Nagel getroffen wird. Es dürfen ausschließlich die statischen Löcher 1, 2 und 3 verwendet werden (Abb. 19.1).



Abb. 19.1



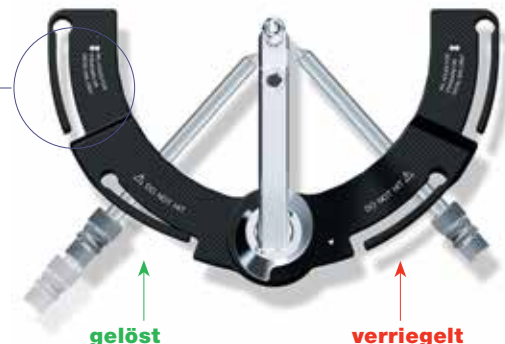
Abb. 19.2



Abb. 19.3



Vorsicht:
Nur für Standard- und distale Nägel.



Es sind vier Sicherheitsklammern vorhanden.

Abb. 20

Statischer Verriegelungsmodus

Für die statische Verriegelung des Standard-Tibianagels können sowohl proximale Schrägschrauben als auch die medio-laterale Verriegelungsschraube verwendet werden. Bei sehr instabilen Trümmerfaktoren wird die medio-laterale Schraube in die statische Position des Langlochs eingesetzt. Auf diese Weise lässt sich unter Umständen die Stabilität des proximalen Fragments weiter verbessern.

Wenn eine sekundäre Dynamisierung geplant ist, kann die medio-laterale Schraube in die dynamische Position des Langlochs im Zielgerät eingesetzt werden. Dadurch ist eine kontrollierte Dynamisierung der Fraktur bei verzögerter Knochenheilung nach Entfernen der proximalen Schrägschrauben möglich.

Vorsicht:

Bei einer sekundären Dynamisierung mit dem distalen Tibianagel muss die medio-laterale Schraube durch den am weitesten distal gelegenen Teil des Langlochs des Zielgeräts eingesetzt werden. (Das Langloch im distalen Tibianagel ist 7 mm weiter distal gelegen als im Standardnagel).

Es wird immer mit der am weitesten distal gelegenen schrägen Verriegelungsschraube mit Vollgewinde begonnen. Die lange Gewebeschutzhülse (zusammenggebaut mit der langen Bohrhülse und dem langen Trokar) wird durch das statische Verriegelungsloch am Zielgerät positioniert. Es wird ein kleiner Schnitt in die Haut vorgenommen. Während die Sicherheitsklammer zusammengedrückt wird, wird die Gewebeschutzhülse vorgeschoben, bis sie auf die anteriore Kortikalis trifft (Abb. 21).

Vorsicht:

Die Baugruppe aus Gewebeschutzhülse und Bohrhülse wird auf dem Knochen aufgesetzt, bevor die endgültige Schraubenlänge gewählt wird.

Der lange Trokar wird entfernt, wobei die Gewebeschutzhülse und die Bohrhülse an Ort und Stelle verbleiben.



Abb. 21



Abb. 22

Der kalibrierte Ø 4,2 × 340-mm-Bohrer mit Zentrierspitze (1806-4260S) ermöglicht genaues Bohren und eine einfache Ermittlung der Schraubenlänge. Der zentrierte Bohrer wird durch die Bohrhülse bis zur Kortikalis vorgeschoben.

Nach dem Bohren beider Kortikales kann die Schraubenlänge direkt vom kalibrierten Bohrer am Ende der Bohrhülse abgelesen werden. Bei Messung mit dem langen Schraubenmessgerät muss zuerst die lange Bohrhülse entfernt werden, bevor die Schraubenlänge direkt am Ende der langen Gewebeschutzhülse abgelesen werden kann (Abb. 22 und Abb. 23).

Die Position des Bohrerendes an der Gegenkortikalis entspricht dem Ende der Schraube. Falls also das Ende des Bohrers 3 mm über die Gegenkortikalis hinausragt, wird auch das Ende der Schraube um 3 mm hinausragen.

Das lange Schraubenmessgerät ist so kalibriert, dass nach seinem Einhaken an der Gegenkortikalis so abgelesen wird, dass die Schraubenspitze 3 mm über die Gegenkortikalis hinausragt (Abb. 23).

Alternativ kann die Bohrung gestoppt werden, wenn der Bohrer auf die Gegenkortikalis trifft, um die Bohrtiefe mit dem kalibrierten Bohrer zu messen. Durch Addition von 5 mm zu diesem Messwert erhält man die korrekte Schraubenlänge.

Wenn die Bohrhülse entfernt ist, wird die richtige Verriegelungsschraube unter Verwendung des langen Schraubendreherschafts mit AO-Anschluss (1806-0227) mit dem Birnen-Griff (702429) durch die Gewebeschutzhülse eingebracht.



Abb. 23

*Die Maßangaben sind Nennwerte

Vorsicht:

Die Kupplung von Elastosil-Griffen enthält einen Mechanismus mit einem oder mehreren Kugellagern. Wenn axialer Druck auf den Elastosil-Griff ausgeübt wird, werden diese Komponenten in den umgebenden Zylinder gedrückt. Dies führt dazu, dass das Gerät vollständig blockiert und möglicherweise verbogen wird.

Um Komplikationen während des chirurgischen Eingriffs zu vermeiden und die langfristige Funktion zu fördern, empfehlen wir dringend, Elastosil-Griffe nur entsprechend ihrer Bestimmung einzusetzen. NICHT auf die Griffe schlagen.

Alternativ kann der extra kurze, 3,5 mm lange selbsthaltende Sechskant-Schraubendreher (1806-0203) oder der lange Schraubendreher (1806-0233) zum Einbringen der Schraube verwendet werden.

Die Schraube wird durch beide Kortikales eingedreht. Sie hat ihre richtige Position fast erreicht, wenn sich die blaue Rillenmarkierung um den Schaft des Schraubendrehers dem Ende der Gewebeschutzhülse nähert (Abb. 24).

Der Verriegelungsvorgang wird für die weiter proximal gelegene schräge Verriegelungsschraube wiederholt (Abb. 25 und Abb. 26).



Abb. 24



Abb. 25



Abb. 26

Distale Freihandverriegelung

Die Freihandtechnik findet beim Einsetzen von Verriegelungsschrauben sowohl in die medio-lateralen als auch in die anterior-posterioren Löcher im Nagel Anwendung. Vor der statischen Verriegelung des Nagels muss die Rotationsausrichtung überprüft werden.

Für die Freihandverriegelung sind mehrere Verriegelungstechniken möglich sowie verschiedene strahlendurchlässige Bohrgeräte erhältlich. Der entscheidende Schritt bei einer Freihandverriegelung ist die Darstellung eines exakt runden Verriegelungslochs mit dem C-Arm.

Der $\varnothing 4,2 \times 130$ -mm-Bohrer mit Zentrierspitze (1806-4280S) wird in einem schrägen Winkel auf die Mitte des Verriegelungslochs aufgesetzt (Abb. 27 und Abb. 28). Bei der Röntgenaufnahme wird der Bohrer senkrecht zum Nagel gehalten, und es wird durch die mediale Kortikalis gebohrt. Anhand der Röntgenaufnahme wird sowohl in anterior-posteriore Ebene als auch in medio-lateraler Ebene überprüft, ob der Bohrer korrekt durch das Loch im Nagel verläuft.

Mithilfe des langen Schraubenmessgeräts (1806-0331) kann die Schraubenlänge ermittelt werden (Abb. 29).

Wie im Abschnitt über die proximale Verriegelung beschrieben (Abb. 23, Seite 18), entspricht die Position des Bohrerendes dem Ende der Schraube an der Gegenkortikalis.

Die routinemäßige Insertion der Verriegelungsschraube (Abb. 30) wird mit dem zusammengebauten Schraubendreher und dem Birnen-Griff vorgenommen. Alternativ kann der extra kurze, 3,5 mm lange selbsthaltende Sechskant-Schraubendreher (1806-0203) zum Einbringen der Schraube verwendet werden.

Hinweis:

Zum Verriegeln der am weitesten proximal gelegenen Schraube und zum Herstellen einer Konstruktion mit festem Winkel ist eine Endkappe mit Vollgewinde erhältlich.

Vorsicht:

Die distale Verriegelung sollte immer mit zwei Schrauben durchgeführt werden, wobei das Loch, das der Frakturstelle am nächsten ist, zuerst zu verriegeln ist. In Standard-Tibianägeln ist immer das am weitesten proximal gelegene medio-laterale Loch zu verriegeln. Das am weitesten distal gelegene Loch ist für beide Nageltypen medio-lateral.



Abb. 27

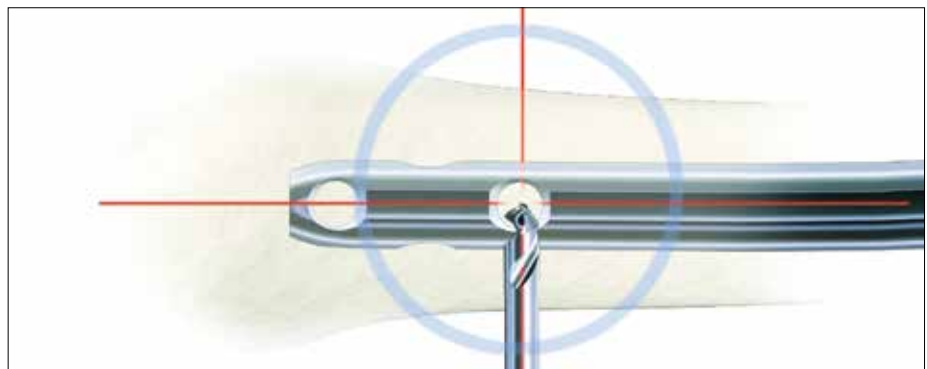


Abb. 28



Abb. 29



Abb. 30

Das nächste, am weitesten proximal gelegene Loch ist für beide Nägel anterior-posterior. Die Standardnägel besitzen ein drittes, weiter proximal gelegenes medio-laterales Loch.

8-mm-Tibianägel müssen immer distal mit 4-mm-Vollgewindeschrauben verriegelt werden.

Für die 8-mm-Tibianägel wird der $\varnothing 3,5 \times 130$ -mm-Bohrer (1806-3550S) verwendet, um beide Kortikales zu durchbohren, bevor die 4-mm-Verriegelungsschrauben mit Vollgewinde in die distalen Löcher eingesetzt werden. Bei allen Größen der T2 Tibianägel verwenden die 8-mm-Nägel 5,0-mm-Schrauben proximal.

Insertion der Endkappe

Nach dem Entfernen des Zielgeräts wird eine Endkappe aufgesetzt. Es sind Endkappen* in acht verschiedenen Größen erhältlich, um eine optimale Passgenauigkeit der Nagellänge zu erreichen und ein mögliches Einwachsen von Knochen in das proximale Nagelgewinde zu verhindern (Abb. 31).

Die Endkappen werden mit dem langen, selbsthaltenden Schraubendreher (3,5) eingesetzt, nachdem auf den intraoperativen Röntgenaufnahmen eine zufriedenstellende Reposition und Implantation zu sehen war (Abb. 32 und Abb. 33). Wenn der selbsthaltende Schraubendreher nicht verfügbar ist, können auch der Schraubendreher und der Birnen-Griff verwendet werden. Die Endkappe muss fest angezogen werden, um ein Lockern zu verhindern.

Die Wunde muss sorgfältig gespült werden, damit keine Rückstände im Kniegelenk zurückbleiben. Die Wunde wird mit einer Standardtechnik geschlossen.



Selbsthaltender Schraubendreher, lang (3,5)



Abb. 31

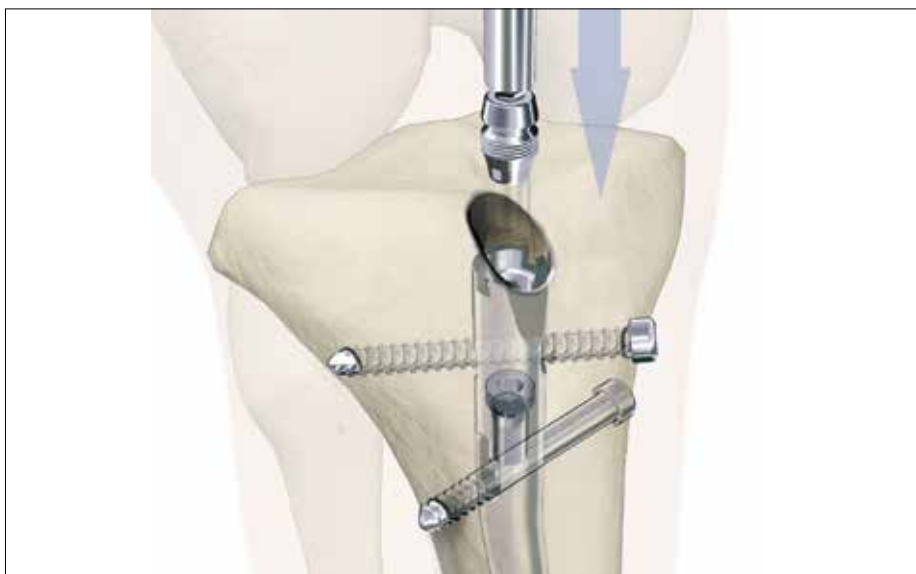


Abb. 32



Abb. 33

*Optionale Endkappen mit einem Durchmesser von 8 mm sind erhältlich, um die Insertion über den Nageladapter zu erleichtern (siehe Seite 26).

Dynamischer Verriegelungsmodus

Wenn es das Frakturprofil zulässt, kann die dynamische Verriegelung für transversale, axial stabile Frakturen gewählt werden. Eine kontrollierte Dynamisierung wird durchgeführt, indem der Nagel distal mit mindestens zwei Schrauben mit einer Freihandtechnik statisch verriegelt wird.

Hinweis:

Die Standardnägel sind jeweils mit einem anterior-posterioren und zwei medio-lateralen distalen Schraubenlöchern versehen. Der distale Nagel besitzt ein medio-laterales (das am weitesten distal gelegene) und ein anterior-posteriore distales Schraubenloch.

Im dynamischen Verriegelungsmodus des Standard-Tibianagels wird die Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) in der dynamischen Position des medio-lateralen Langlochs platziert (Abb. 34). Die beiden schrägen proximalen Schrauben werden nicht eingesetzt. Dadurch kann sich der Nagel relativ zur Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) bewegen und sich die Fraktur setzen, während gleichzeitig die Torsionsstabilität erhalten bleibt.

Die Schraubeninsertion erfolgt wie vorstehend beschrieben (siehe Abb. 35 und 36).

Vorsicht:

Bei Verwendung des distalen Tibianagels muss die medio-laterale Schraube in die statische Position des Langlochs im Zielgerät eingesetzt werden. Es ist zu beachten, dass sich die Position des Langlochs dieses Nagels 7 mm weiter distal befindet als im Standardnagel.

Bei Verwendung des distalen Tibianagels kann die statische Verriegelung des proximalen medio-lateralen Langlochs nur mit einer Freihandtechnik durchgeführt werden.

Das proximale Ende des Nagels muss mindestens 7 mm–12 mm in den Knochen eingebracht werden, um eine mögliche Kollision mit oder Reizung der Patellasehne zu verhindern, falls der Nagel während der Dynamisierung migriert.



Abb. 34



Abb. 35



Abb. 36

Verriegelungsmodus Apposition/Kompression

Bei transversalen oder axial stabilen Frakturmustern kann die aktive Apposition/Kompression die Frakturstabilität erhöhen, die Frakturheilung verbessern und eine frühzeitige Belastung ermöglichen. Der T2 Standard-Tibianagel und der T2 distale Tibianagel bieten die Möglichkeit, eine Tibiafraktur vor dem Verlassen des Operationssaals mit aktiver mechanischer Apposition/Kompression zu behandeln.

Vorsicht:

Die distale statische Freihandverriegelung mit mindestens zwei Schrauben muss vor der aktiven, kontrollierten Apposition/Kompression an der Frakturstelle durchgeführt werden.

Wenn eine aktive Apposition/Kompression für den T2 Standard-Tibianagel erforderlich ist, wird eine Verriegelungsschraube mit Teilgewinde über das Zielgerät in die dynamische Position des Langlochs eingesetzt. Der distale Tibianagel verwendet die statische Position des Langlochs.

Auf diese Weise ist bei Verwendung der erweiterten Kompressionsschraube eine aktive, kontrollierte Apposition/Kompression mit bis zu 7 mm möglich. Zum Einsetzen der Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) werden beide Kortikales mit dem Ø 4,2 × 340-mm-Bohrer (1806-4260S) durchbohrt. Die korrekte Schraubenlänge kann von der Kalibrierung am Bohrer am Ende der Bohrhülse abgelesen werden. Die nahe Kortikalis wird NUR mit dem Ø 5 × 230-mm-Bohrer (1806-5000S) bis zum Anschlag gebohrt.

Hinweis:

Unter Umständen ist es einfacher, die Kompressionsschraube einzusetzen, bevor der Nagel endgültig befestigt wird. Nachdem die Nadelspitze die Frakturstelle freigegeben hat, wird der Führungsdraht (sofern verwendet) zurückgezogen. Wenn der proximale Teil des Nagels noch nicht endgültig befestigt ist und aus dem Knochen herausragt, wird die Nagelhalteschraube entfernt und die Kompressionsschraube eingesetzt. Es ist darauf zu achten, dass der Schaft der Kompressionsschraube nicht in den Bereich des Langlochs hineinragt.

Eine andere Alternative besteht darin, dass nach dem Einsetzen der Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) die Nagelhalteschraube, die den Nagel am Insertionsstab befestigt, entfernt wird, sodass der Insertionsstab mit dem Nagel intakt bleibt (Abb. 37). Dieser fungiert dann als Führung für die Kompressionsschraube (Abb. 38).

Die Kompressionsschraube wird mit dem Kompressionsschraubendreher (1806-0268), der auf dem Birnen-Griff montiert ist, durch den Insertionsstab eingesetzt. Wenn sich der mit einem „T“ gekennzeichnete Ring auf dem Kompressionsschraubendreher in der Nähe des Zielgeräts befindet, beginnt die Apposition/Kompression des Nagels.

Hinweis:

Der mit einem „F“ gekennzeichnete Ring ist für die Femor-Kompressionsschraube vorgesehen.

Die lange Gewebeschutzhülse wird entfernt, und die Kompressionsschraube wird vorsichtig mit zwei Fingern angezogen. Da die Kompressionsschraube gegen die 5,0-mm-Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) vorgeschoben wird, zieht sie das distale Fraktursegment zur Frakturstelle, wodurch eine aktive Apposition/Kompression bewirkt wird (Abb. 39). Mithilfe einer Röntgenaufnahme kann die aktive Apposition/Kompression sichtbar gemacht werden. Unter Umständen ist ein leichtes Verbiegen der Verriegelungsschraube mit Teilgewinde zu erkennen.

Vorsicht:

Für eine aktive Kompression von 7 mm muss der Nagel vor dem Komprimieren der Fraktur in einem sicheren Abstand von der Eintrittsstelle versenkt werden. Die drei Rillenmarkierungen auf dem Insertionsstab ermöglichen die richtige Insertionstiefe des Implantats.

Die Apposition/Kompression sollte unter Fluoroskopie erfolgen. Wenn die Kompressionsschraube auf der Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) überdreht wird, kann sie beschädigt werden.



Abb. 37



Abb. 38



Abb. 39

Erweiterter Verriegelungsmodus

Um eine zusätzliche Fixation zu erreichen und die Belastung für die Verriegelungsschraube mit Teilgewinde zu reduzieren, bietet das Design des T2 Standard-Tibianagels und des T2 distalen Tibianagels die Möglichkeit, eine zusätzliche Verriegelungsschraube mit Vollgewinde (Schaftschraube) in das weiter proximal gelegene Loch der beiden Schräglöcher einzusetzen, nachdem die optimale Apposition/Kompression erhalten wurde.

Die Kompressionsschraube wird auf dem selbsthaltenden Kompressionsschraubendreher angebracht. Die Nagelhalteschraube wird entfernt, wobei das Zielgerät an Ort und Stelle verbleibt. Die Kompressionsschraube wird durch das Zielgerät vorgeschoben, bis sich der mit einem „T“ gekennzeichnete Ring auf dem Kompressionsschraubendreher in der Nähe des Zielgeräts befindet und Kompression ausgeübt wird (Abb. 40). Das Einsetzen der vorgeschobenen Kompressionsschraube erfolgt nach dem Verfahren auf Seite 23.

Hinweis:

Wie bereits beschrieben, ist es unter Umständen einfacher, die Kompressionsschraube einzusetzen, bevor der Nagel endgültig befestigt wird.

Um das Zielgerät erneut anzubringen, wird der Birnen-Griff vom Kompressionsschraubendreher entfernt, und die Nagelhalteschraube wird über den Kompressionsschraubendreher wieder in ihre Position gebracht (Abb. 41). Vor der geführten Verriegelung mithilfe des Zielgeräts muss die Nagelhalteschraube mithilfe des Insertionsschraubendrehers fest angezogen werden.

Vorsicht:

Bei Verwendung der vorgeschobenen Kompressionsschraube kann nur das weiter proximal gelegene Schrägloch mit einer Schraube verriegelt werden. Das weiter distal gelegene Schrägloch wird vom oberen Teil der vorgeschobenen Kompressionsschraube teilweise blockiert, und zwar unabhängig von der Kompression, die auf die Schaftschraube im medio-lateralen Langloch wirkt.

Das Einsetzen der proximalen schrägen Verriegelungsschraube mit Vollgewinde (Abb. 42) erfolgt nach dem Verriegelungsverfahren für statische Verriegelung (siehe Abb. 32 und 33 sowie Seite 17).



Abb. 40



Abb. 41



Abb. 42

Nagelentfernung

Das Entfernen eines Nagels ist ein elektiver Vorgang.

Bei Bedarf werden die Endkappe und die vorgeschobene Kompressionsschraube mit dem Schraubendreher und dem Birnen-Griff entfernt. Bei Verwendung des erweiterten Verriegelungsmodus kann zuerst die Endkappe, dann die am weitesten proximal gelegene Schraube und schließlich die vorgeschobene Kompressionsschraube entfernt werden (Abb. 43).

Hinweis:

Als Alternative zum Entfernen der vorgeschobenen Kompressionsschraube (sofern verwendet) kann sie aus der Verriegelungsschraube mit Teilgewinde (Schaftschraube) gelöst werden, indem der Kompressionsschraubendreher eine volle Umdrehung nach links gedreht wird. Es ist nicht erforderlich, sie vom Nagel zu entfernen.

Vorsicht:

Die letzte proximale Verriegelungsschraube darf NICHT entfernt werden, bevor die Universal-Stange am proximalen Ende des Nagels angebracht ist. Andernfalls kann sich der Nagel posterior verschieben, sodass es schwierig ist, die Universal-Stange am Nagel anzubringen.

Die Universal-Stange wird in das Eintreibende des Nagels eingebracht. Alle Verriegelungsschrauben werden mit dem langen Schraubendreher und dem Birnen-Griff entfernt (Abb. 44).

Alternativ kann der 3,5 mm lange selbsthaltende Sechskant-Schraubendreher (1806-0233) oder der extra kurze Schraubendreher (1806-0203) zum Entfernen der Schraube verwendet werden.

Zum kontrollierten Extrahieren des Nagels wird der Schlitzhammer verwendet (Abb. 45).

Hinweis:

Stryker bietet außerdem ein spezielles Extraktionsset für das Entfernen interner Fixationssysteme und der zugehörigen Schrauben an. Fragen Sie Ihren örtlichen Firmenvertreter nach dem erhältlichen Universal-Extraktionsset.

Die Wunde wird auf die übliche Weise geschlossen.

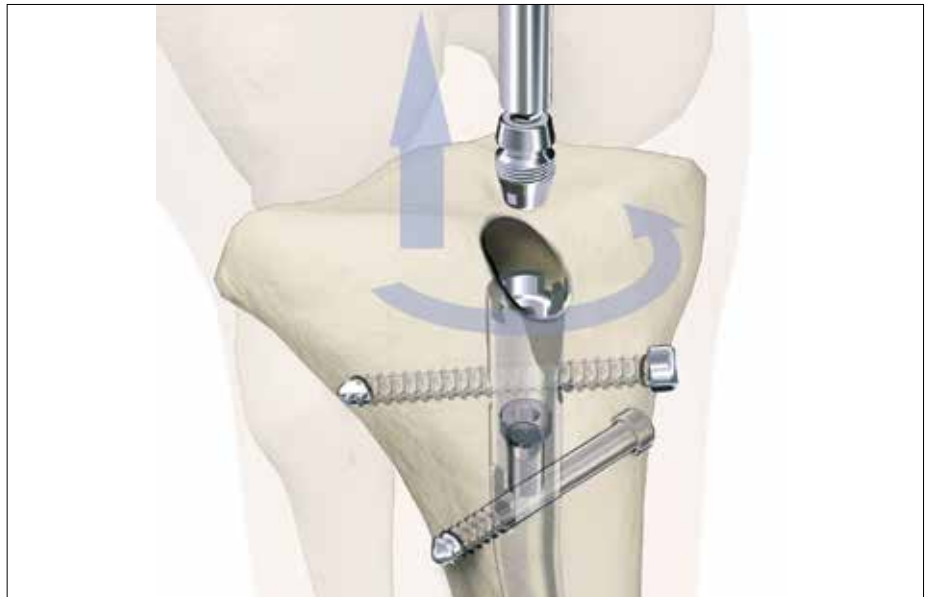


Abb. 43



Abb. 44



Abb. 45

OP-Technik

8-mm-Endkappen- und Pollerschraubentechnik

Insertion einer 8-mm-Endkappe (optional)



Abb. 46a

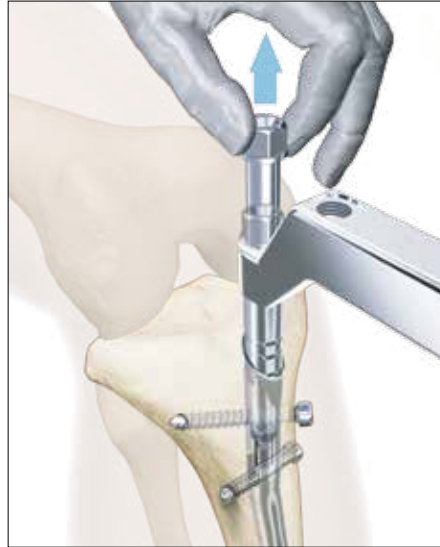


Abb. 46b

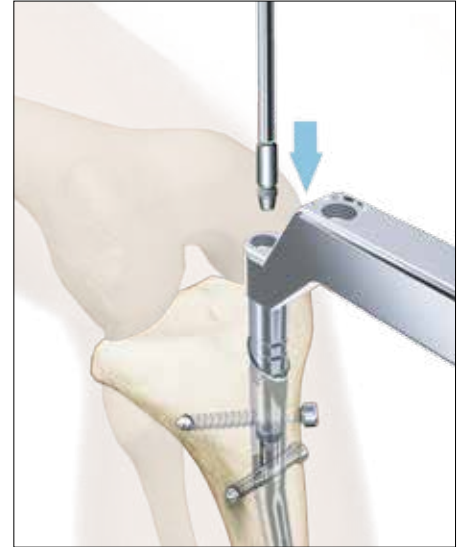


Abb. 46c

Funktionsweise der Verriegelungsschraube

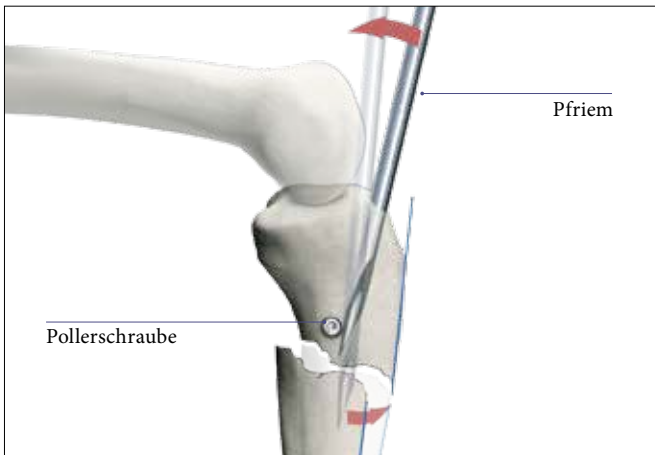


Abb. 47

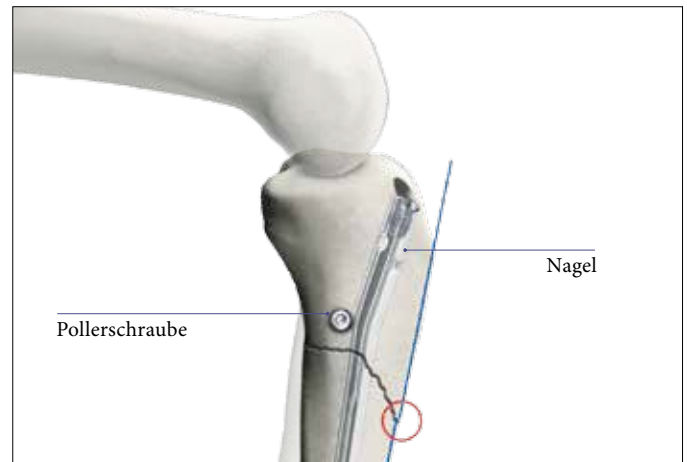


Abb. 48

Superolaterale Eintrittsöffnung/radiografische Position der superolateralen Eintrittsöffnung des Nagels

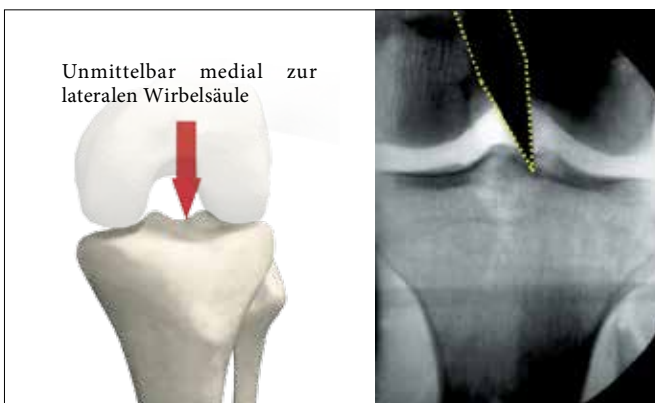


Abb. 49a



Abb. 49b

Pollerschraubentechnik (optional)

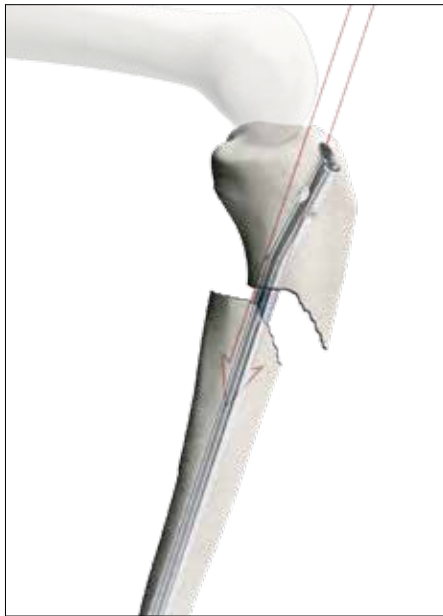


Abb. 50

Der Nagel liegt häufig an der posterioren Kortikalis an. Dadurch wird eine anteriore Angulation der Fraktur verursacht, weil die Schaftposition durch den Nagel fixiert ist (Abb. 50).



Abb. 51

Das Prinzip der Pollerschraube besteht darin, eine posteriore Nagelpassage zu verhindern, indem der effektive Durchmesser des Kanals verringert und der Nagel wie dargestellt weiter anterior dirigiert wird (Abb. 51).



Abb. 52

Über die superolaterale Eintrittsstelle wird der Nagel bei angebrachter Pollerschraube genau mit dem Schaft (Fraktur) ausgerichtet (Abb. 52) (1, 2, 3).



Abb. 53a

Für Varus-/Valgusanpassung

Die sehr proximale Krümmung im Nagel ist bei der Korrektur der Varus-/Valgusangulation von Vorteil. Der Nagel darf erst nach der Winkelkorrektur distal verriegelt werden. Die Pollerschraube wird auf der Höhe der proximalen (Herzog-)Krümmung

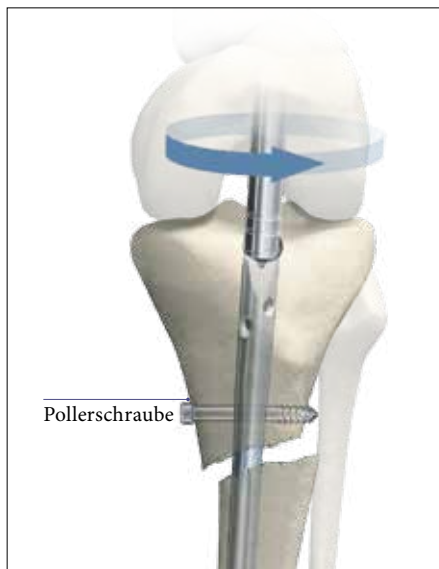


Abb. 53b

angebracht (Abb. 53a). Bei Verwendung einer Pollerschraube kann durch einfache Drehung des Nagels (Abb. 53b) über die Herzog-Krümmung die Angulation korrigiert werden (Abb. 53c).

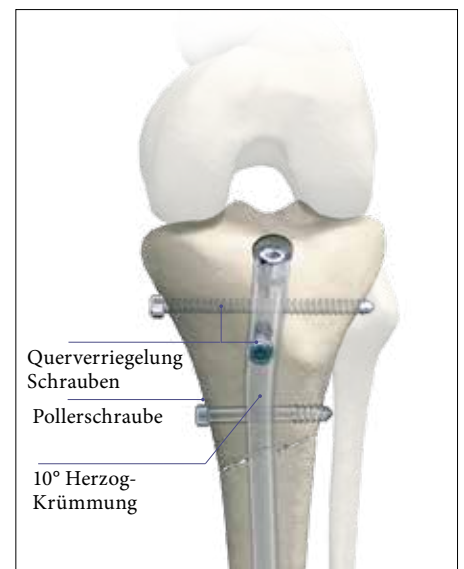


Abb. 53c

Hinweis:

Als Option oder bei Austausch/Revision der Nagelung mit einem weiter distal gelegenen Eintrittsportal kann dieses Prinzip ebenfalls mit einer lateralen, anterior-posterior platzierten Pollerschraube als alternative Methode angewendet werden, um eine Varus-/Valgusverformung zu verhindern.

Hinweise

Hinweise

Hinweise

Hinweise



Rekonstruktive Produkte

Hüfte
Knie
Trauma & Extremitäten
Fuß & Sprunggelenk
Gelenkerhaltung
Orthobiologie

Medizinische & chirurgische Produkte

Power Tools & chirurgische Instrumente
Bildgestützte Navigation
Endoskopie & Arthroskopie
Integrierte Kommunikation
Betten, Stretcher & EMS
Nachhaltigkeitslösungen

Neurotechnologie & Wirbelsäule

Kraniomaxillofaziale Chirurgie
Wirbelsäuleninterventionen
Neurochirurgie, Wirbelsäule & HNO
Neurovaskulär
Wirbelsäulenimplantate

Hersteller:

Stryker Trauma GmbH
Prof.-Küntscher-Straße 1–5
D–24232 Schönkirchen
Deutschland

www.osteosynthesis.stryker.com

Vertrieb:

Stryker Orthopaedics
325 Corporate Dr
Mahwah NJ 07110, USA
www.stryker.com

Dieses Dokument ist ausschließlich für medizinisches Fachpersonal vorgesehen. Der Chirurg/die Chirurgin muss stets im eigenen professionellen klinischen Ermessen entscheiden, ob ein bestimmtes Produkt bei der Behandlung eines Patienten verwendet werden soll oder nicht. Stryker erteilt keine medizinische Beratung und empfiehlt die Schulung der Chirurgen und Chirurginnen im Gebrauch eines bestimmten Produkts, bevor sie dieses Produkt bei einem Eingriff verwenden.

Die Informationen dienen zur Demonstration eines Stryker Produkts. Der Chirurg/die Chirurgin muss immer die Packungsbeilage, das Produktetikett und/oder die Gebrauchsanweisung, ggf. einschließlich der Anweisungen für Reinigung und Sterilisation, beachten, bevor ein Stryker Produkt verwendet wird. Bestimmte Produkte sind nicht in allen Märkten erhältlich. Die Produktverfügbarkeit ist abhängig von den Regulierungspraktiken und den medizinischen Praktiken im jeweiligen Markt. Bitte wenden Sie sich an Ihren Stryker Außendienstmitarbeiter, wenn Sie Fragen zur Verfügbarkeit von Stryker Produkten in Ihrer Region haben.

Die Stryker Corporation bzw. ihre Abteilungen oder andere Tochtergesellschaften sind Eigentümer der folgenden Marken oder Dienstleistungsmarken, verwenden diese oder haben sie angemeldet: Stryker, T2. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Literaturnummer OUS: B1000005 Rev. 9

Literaturnummer US: B1000005-US Rev. 2

Inhalt: T2-ST-3 DE Rev. 1