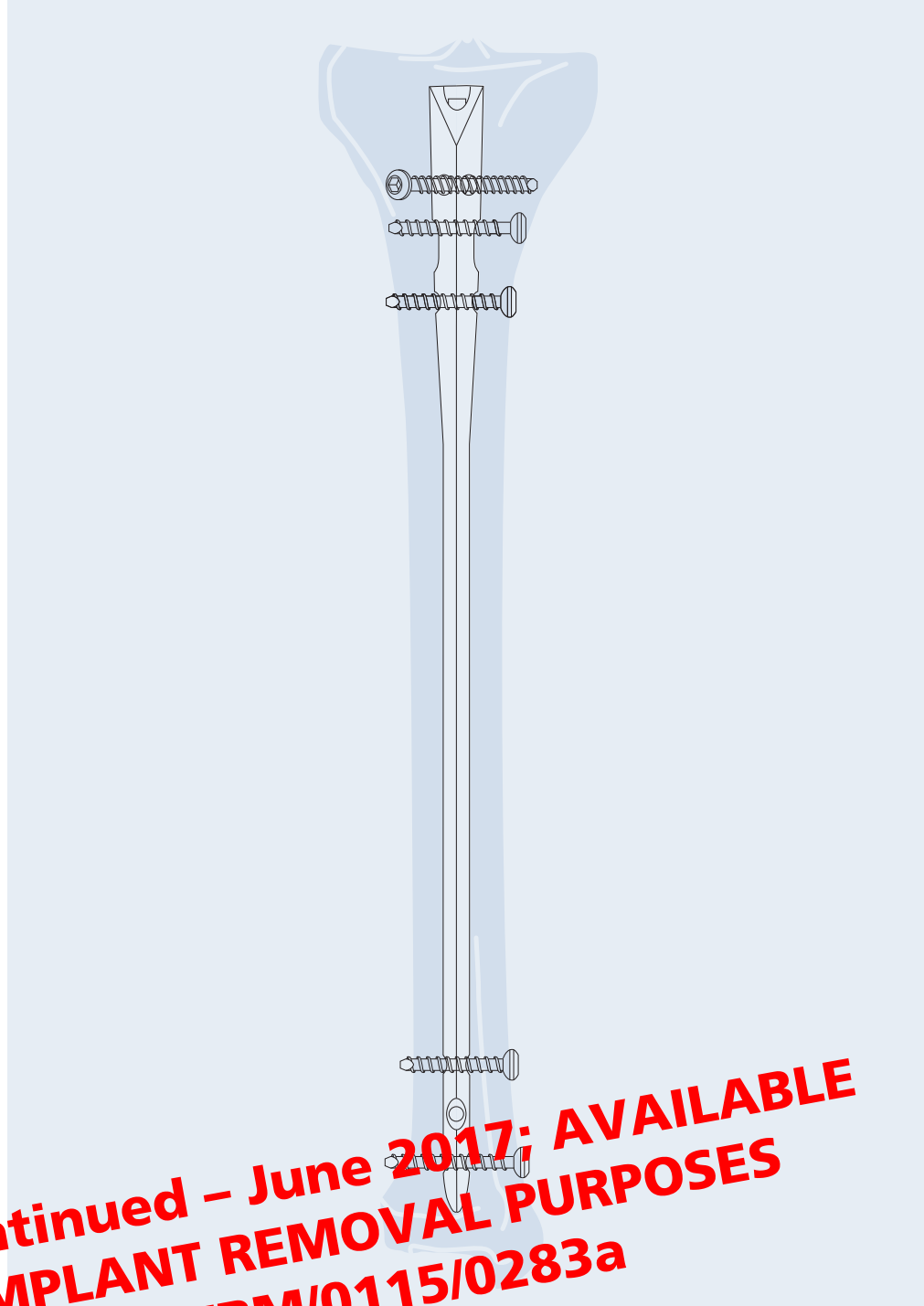


UTN/CTN Solider/Durchbohrter Tibianagel

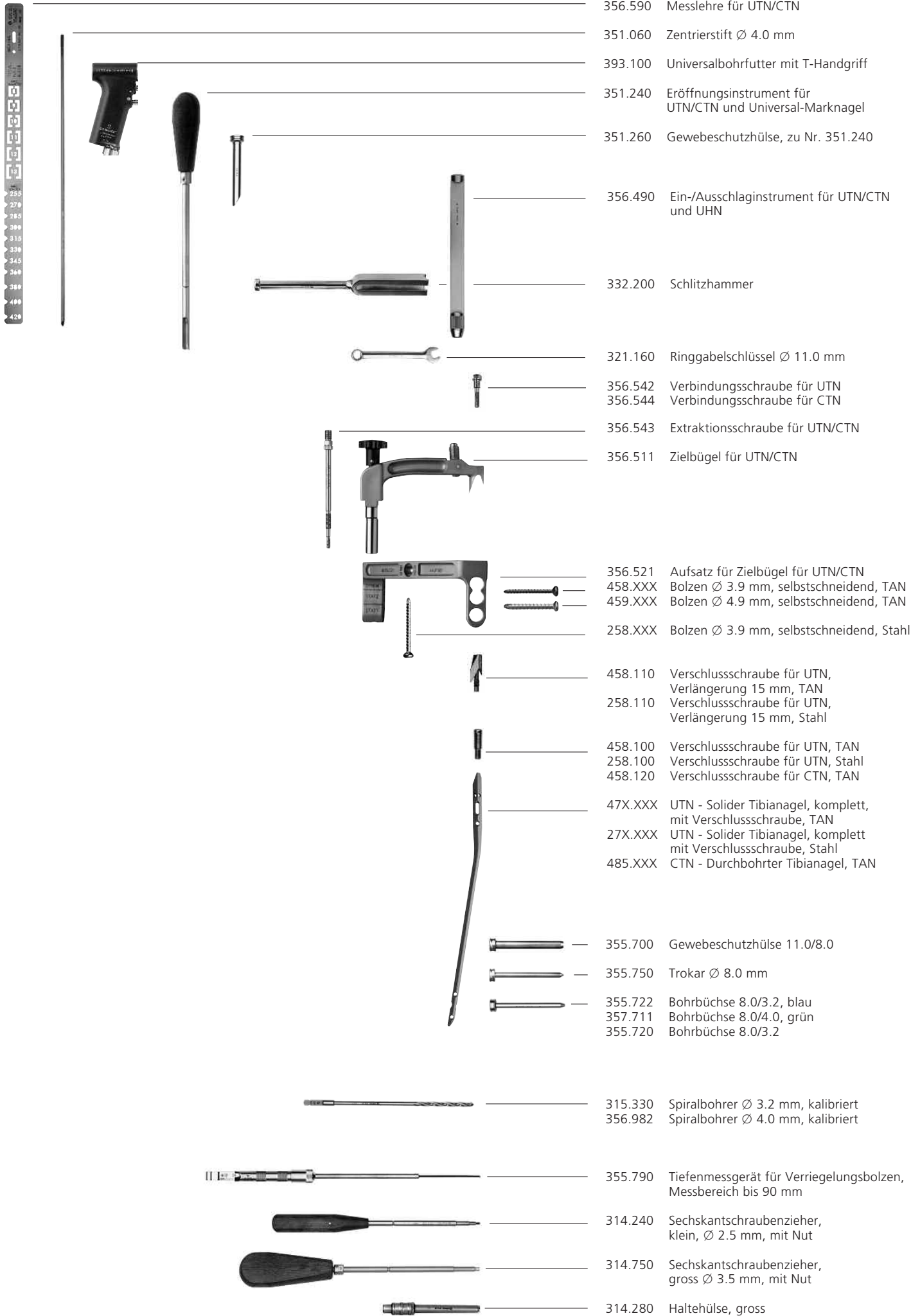
Operationstechnik



**Discontinued – June 2017; AVAILABLE
FOR IMPLANT REMOVAL PURPOSES
ONLY DSEM/TRM/0115/0283a**

Dieses Dokument ist nicht zur
Verteilung in den USA bestimmt.

Instrumente und Implantate
geprüft und freigegeben von
der AO Foundation.



356.590 Messlehre für UTN/CTN

351.060 Zentrierstift Ø 4.0 mm

393.100 Universalbohrfutter mit T-Handgriff

351.240 Eröffnungsinstrument für UTN/CTN und Universal-Marknagel

351.260 Gewebeschutzhülse, zu Nr. 351.240

356.490 Ein-/Ausschlaginstrument für UTN/CTN und UHN

332.200 Schlitzhammer

321.160 Ringgabelschlüssel Ø 11.0 mm

356.542 Verbindungsschraube für UTN

356.544 Verbindungsschraube für CTN

356.543 Extraktionsschraube für UTN/CTN

356.511 Zielbügel für UTN/CTN

356.521 Aufsatz für Zielbügel für UTN/CTN

458.XXX Bolzen Ø 3.9 mm, selbstschneidend, TAN

459.XXX Bolzen Ø 4.9 mm, selbstschneidend, TAN

258.XXX Bolzen Ø 3.9 mm, selbstschneidend, Stahl

458.110 Verschlusschraube für UTN, Verlängerung 15 mm, TAN

258.110 Verschlusschraube für UTN, Verlängerung 15 mm, Stahl

458.100 Verschlusschraube für UTN, TAN

258.100 Verschlusschraube für UTN, Stahl

458.120 Verschlusschraube für CTN, TAN

47X.XXX UTN - Solider Tibianagel, komplett, mit Verschlusschraube, TAN

27X.XXX UTN - Solider Tibianagel, komplett mit Verschlusschraube, Stahl

485.XXX CTN - Durchbohrter Tibianagel, TAN

355.700 Gewebeschutzhülse 11.0/8.0

355.750 Trokar Ø 8.0 mm

355.722 Bohrbüchse 8.0/3.2, blau

357.711 Bohrbüchse 8.0/4.0, grün

355.720 Bohrbüchse 8.0/3.2

315.330 Spiralbohrer Ø 3.2 mm, kalibriert

356.982 Spiralbohrer Ø 4.0 mm, kalibriert

355.790 Tiefenmessgerät für Verriegelungsbolzen, Messbereich bis 90 mm

314.240 Sechskantschraubenzieher, klein, Ø 2.5 mm, mit Nut

314.750 Sechskantschraubenzieher, gross Ø 3.5 mm, mit Nut

314.280 Haltehülse, gross



511.750 Schnellkupplung

511.701 COMPACT™ AIR DRIVE II



355.041 Führungsstab Ø 3.0 mm,
mit flacher Spitze, Länge 950 mm

Nur für UTN



356.530 Rändelmutter für UTN



356.540 Verbindungsschraube für UTN



356.520 Zielbügel 45° für UTN



356.510 Zielbügel für UTN



356.570 Verbindungsstück für UTN



356.580 Verbindungsstück mit Hülse für UTN



356.560 Verbindungsstück zum Ausschlagen des UTN

Inhaltsverzeichnis

Indikationen/Kontraindikationen UTN/CTN	3
Indikationen Tibianagelung	4
Implantate	10
Operationstechnik	12
Implantatentfernung	22
Option für UTN: Montage der Einführungsinstrumente mit Verbindungsstück	23
Umschlagklappe hinten Dimensionen der Implantate und Instrumente zur proximalen und distalen Verriegelung	

 Bildverstärkerkontrolle

Warnung

Diese Beschreibung reicht zur sofortigen Anwendung des Instrumentariums nicht aus. Eine Einweisung in die Handhabung dieses Instrumentariums durch einen darin erfahrenen Operateur wird dringend empfohlen.

Instrumentarium reinigen

Detaillierte Informationen siehe Kapitel «Pflege und Wartung des AO-Instrumentariums» in: Texhammer R, Colton C (1994) AO-Instrumente und -Implantate. Berlin, Springer: 394–433

Indikationen / Kontraindikationen

Der Solide Tibianagel UTN und der Durchbohrte Tibianagel CTN werden zur Fixation von diaphysären Frakturen der Tibia verwendet. Der UTN wird wegen seines anatomischen Querschnitts vorzugsweise mit der unaufgebohrten Technik, der CTN wegen seines runden Querschnitts vorzugsweise mit der aufgebohrten Technik angewendet.

Indikationen UTN

- Frakturen des Typs 42-A bis 42-C
- geschlossene Frakturen des Typs 0 bis 3 (nach Tscherne)
- offene Frakturen des Typs I bis IIIA, IIIB und IIIC (nach Gustilo)

Kontraindikationen UTN

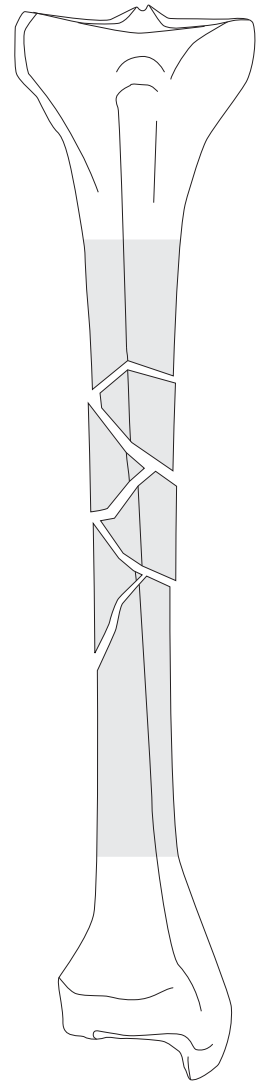
- Infektionen
- Pseudarthrosen
- Non-Unions

Indikationen CTN

- Frakturen des Typs 42-A bis 42-C
- geschlossene Frakturen des Typs 0 bis 2 (nach Tscherne)
- offene Frakturen des Typs I bis IIIA (nach Gustilo)
- Pseudarthrosen
- Non-Unions

Kontraindikationen CTN

- Infektionen
- geschlossene Frakturen des Typs 3 (nach Tscherne)
- offene Frakturen des Typs IIIB und IIIC (nach Gustilo)



In den vergangenen Jahren hat sich die Anzahl unterschiedlicher Implantate für die intramedulläre Fixation der Tibia vergrößert. Die Implantate unterscheiden sich im Design (geschlitzt/ungeschlitz, solid/durchbohrt, kleiner Durchmesser/grosser Durchmesser, statische Verriegelung/dynamische Verriegelung), im Material (Stahl/Titan), in der Anwendungstechnik (mit/ohne/einmaliges Aufbohren) und im Preis. Bei den Indikationen besteht eine breite Überlappung.

Die folgende, von der Experten-Gruppe für lange Röhrenknochen (LBEG) der Technischen Kommission der AO/ASIF (AOTK) ausgearbeitete Tabelle bietet eine Übersicht der Indikationen für Tibianägel von SYNTHES.

Implantate

Alle intramedullären Implantate für die Tibia

AO Universal Tibia-Marknagel

nicht verriegelt, aufgebohrte Technik

AO Universal Tibia-Marknagel

verriegelt, aufgebohrte Technik

UTN Solider Tibianagel, Stahl

verriegelt, unaufgebohrte Technik

UTN Solider Tibianagel, Titanlegierung (TAN)

verriegelt, unaufgebohrte Technik

CTN Durchbohrter Tibianagel, Titanlegierung (TAN)

verriegelt, aufgebohrte Technik

¹ Krettek C et al (2000) Nailing Indications. In: Colton C, Fernández A, Holz U, Kellam J, Murphy WM, Ochsner P, AO/ASIF Principles of Fracture Management. Thieme, Stuttgart-New York

UTN/CTN

Solider/Durchbohrter Tibianagel

Indikationen	Einschränkungen der Indikationen
<ul style="list-style-type: none"> – Schafffrakturen – Metaphysäre Frakturen, wo Verriegelungsbolzen platziert werden können, woraus sich eine stabile Fixation ergibt 	<ul style="list-style-type: none"> – Schwere Kontamination – Präsenz einer Infektion – Metaphysäre Frakturen, wenn die Verriegelungsbolzen nicht genügend fixiert werden können (schwacher Knochen) oder zu erwarten ist, dass die Fixation nicht stabil bleibt
<ul style="list-style-type: none"> – Längs- und rotationsstabile Frakturen (AO-Klassifikation: 42-A1 bis A2) im mittleren Drittel der Tibia – Pseudarthrosen und Non-Unions wenn längs- und rotationsstabil 	<ul style="list-style-type: none"> – Längs- und rotationsinstabile Frakturen (42-A3 bis 42-C) – Frakturen im proximalen und distalen Drittel der Tibia – Geschlossene Frakturen Grad 3 (nach Tscherne) – Offene Frakturen Grad IIIB und IIIC (nach Gustilo) – Fälle mit erhöhtem Infektionsrisiko
<ul style="list-style-type: none"> – Alle 42-A- bis 42-C-Frakturen (nach AO) in den mittleren drei Fünfteln der Tibia – Geschlossene Frakturen Grad 0 bis 2 (nach Tscherne) – Offene Frakturen Grad I bis IIIA (nach Gustilo) – Pseudarthrosen und Non-Unions 	<ul style="list-style-type: none"> – Geschlossene Frakturen Grad 3 (nach Tscherne) – Offene Frakturen Grad IIIB und IIIC (nach Gustilo) – Fälle mit erhöhtem Infektionsrisiko
<ul style="list-style-type: none"> – Geschlossene und offene Frakturen des Typs 42-A bis 42-C – Geschlossene Frakturen Grad 0 bis 3 (Tscherne) – Offene Frakturen Grad I bis IIIC (Gustilo) – Wechsel der Therapieform nach einem Fixateur externe 	<ul style="list-style-type: none"> – Pseudarthrosen – Non-Unions
<ul style="list-style-type: none"> – Gleiche Indikationen wie für UTN Stahl – Im Vergleich zum UTN Stahl ist der UTN TAN: <ul style="list-style-type: none"> – evtl. vorteilhaft in Situationen mit erhöhtem Infektionsrisiko – vorteilhafter gegenüber Materialermüdung – elastischer – biokompatibler 	<ul style="list-style-type: none"> – Pseudarthrosen – Non-Unions
<ul style="list-style-type: none"> – Gleiche Indikationen wie für Universal Tibia-Marknagel, verriegelt (siehe oben) – Situationen, wo die Anwendung eines Führungsstabs und ein Implantat in Titanlegierung vorteilhaft sein können 	<ul style="list-style-type: none"> – Geschlossene Frakturen Grad 3 (nach Tscherne) – Offene Frakturen Grad IIIB und IIIC (nach Gustilo) – Fälle mit erhöhtem Infektionsrisiko

Verriegelung

Die distale Verriegelung sollte zuerst durchgeführt werden. Vor der proximalen Verriegelung muss die Reposition überprüft und gegebenenfalls die Rückschlagtechnik angewendet werden.

Generell sollten die Tibianägel proximal und distal verriegelt werden.

Längs- und rotationsstabile Frakturen können mit dem Universalmarknagel für Tibia entweder proximal oder distal verriegelt werden.

Längsstabile und rotationsinstabile Frakturen können primär dynamisch verriegelt werden.

Längs- und rotationsinstabile Frakturen sollen proximal und distal statisch verriegelt werden.

In Fällen, wo die Stabilität nur schwer oder nicht beurteilt werden kann, ist immer die restriktivere Form der Verriegelung zu wählen.

Belastung

Bei der Entscheidung hinsichtlich der Belastung sind Frakturtyp, Frakturlokalisierung, Weichteilsituation und die Knochenqualität zu berücksichtigen.

Eine Teilbelastung des gebrochenen Beins (Fusssohlenkontakt oder 15 kg) ist die Ausgangssituation für die Belastung. Nichtbelastung sollte vermieden werden.

Eine Erhöhung der Belastung wird bestimmt durch Frakturtyp, Frakturlokalisierung, Weichteilsituation, Knochenqualität und das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Belastungsschmerzen.

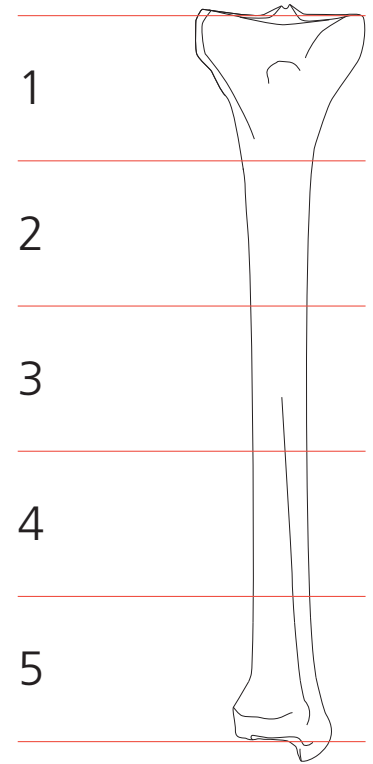
Verriegelungsprotokoll ¹

Frakturtyp im Segment 42	Lokalisation (Fünftel, von proximal nach distal)
alle A3 sicher verzahnte B2–3, C2	3–5
alle A1–2, B1, unsicher verzahnte B2–3, C2, alle C1 und C3	3–5
alle A–C	2

Belastungsprotokoll ¹

Frakturtyp im Segment 42	Lokalisation (Fünftel, von proximal nach distal)
A3, C2 sicher verzahnte B2–3	3–4
	2 oder 5
A1–2, B1 unsicher verzahnte B2–3	3
C1, C3	2–5

¹ Krettek C et al (1994) Aktueller Stand der operativen Technik für die unaufgebohrte Nagelung von Tibiaschaftfrakturen mit dem UTN Unfallchirurg 97: 575–599



Art der proximalen Verriegelung

dynamisch

dynamisch + statisch

dynamisch + statisch + schräg

Belastungsschmerzen	Initiale Belastung	Belastungssteigerung
ja	15–20 kg	Wenn schmerzfrei oder bei Kallusnachweis, spätestens nach 6 Wochen
keine	½ Körpergewicht	Zunehmend Vollbelastung soweit schmerzfrei
teilweise	15–20 kg	Bei Kallusnachweis, nicht vor 12 Wochen
ja	15–20 kg	Wenn schmerzfrei
keine	½ Körpergewicht	Zunehmend Vollbelastung soweit schmerzfrei und undisloziert (regelmässige radiologische Kontrollen)
	15–20 kg	Nach radiologischem und klinischem Verlauf (nicht vor 12 Wochen)

Dynamisierung/Einsatz von Knochenersatz

Bei der Nagelung von Tibiafrakturen kann eine Dynamisierung (das heißt, das Entfernen der proximalen, statischen Verriegelungsbolzen) während der Ausheilung wichtig sein.

Eine Dynamisierung sollte vorgenommen werden, wenn eine Diastase bei der Operation nicht verhindert werden konnte, und in Fällen, wo radiologisch keine Kallusbildung nachgewiesen werden kann.

Bei Knochendefekten muss die Verwendung von Knochen-
transplantaten in Erwägung gezogen werden.

Sowohl eine Dynamisierung als auch die Verwendung von
Knochen-
transplantaten sollte zwischen der 6. und 8. Woche
nach der Nagelung in Betracht gezogen werden.

Dynamisierungsprotokoll ¹

Frakturtyp im Segment 42	Lokalisation (Fünftel, von proximal nach distal)
A3	3–4
sicher verzahnte B2–3 oder C2	5 2
A1–2	3–5
B1	2
unsicher verzahnte B2–3 oder C2	2
C1, C3	3–5 2

¹ Krettek C et al (1994) Aktueller Stand der operativen Technik für die unaufgebohrte Nagelung von Tibiaschaftfrakturen mit dem UTN Unfallchirurg 97: 575–599

Ort der Dynamisierung	Zeitpunkt der Dynamisierung
Proximal	Primär
Proximal	Primär
Distal	6 Wochen
Proximal	6–8 Wochen
Distal	6–8 Wochen
Proximal	In Abhängigkeit von radiologischem Verlauf
Distal	In Abhängigkeit von radiologischem Verlauf

Implantate

	Solider Tibianagel UTN TAN*		Durchbohrter Tibianagel CTN TAN*
Verschlusschrauben	<u>blau</u>	<u>blau</u>	<u>grün</u>
Material	TAN	TAN	TAN
Artikelnummer (ohne Verlängerung)	458.100	458.100	458.120
Artikelnummer (mit 15 mm Verlängerung)	458.110	458.110	–
Nägel	<u>blau</u>	<u>grün</u>	<u>grün</u>
Durchmesser	8.0, 9.0 mm	10.0 mm	10.0, 11.0, 12.0, 13.0 mm
Längen	255, 270, 285, 300, 315, 330, 345, 360, 380, 400, 420 mm		(siehe UTN)
Verriegelungsmöglichkeiten	Proximal – statisch 45° zur AP-Richtung – dynamisch in ML-Richtung – statisch in ML-Richtung im dynamischen Längsloch – statisch in ML-Richtung Distal – statisch in ML-Richtung – statisch in AP-Richtung – statisch in ML-Richtung		(siehe UTN) (siehe UTN)
Biegung	9°; ½ vom proximalen Ende		(siehe UTN)
Querschnitt	anatomisch		rund (Ø 11.0, 12.0 und 13.0 mm mit Längsnuten)
Verriegelungsbolzen	<u>blau</u>	<u>grün</u>	<u>grün</u>
Material	TAN	TAN	TAN
Durchmesser	3.9 mm	4.9 mm	4.9 mm
Längen	20–80 mm	26–100 mm	26–100 mm
Artikelnummern	458.200– 458.800	459.260– 459.960	459.260– 459.960
	* TAN: Ti Al6 Nb7		

**Solider Tibianagel
UTN Stahl**

Stahl

258.100

258.110

8,0, 9,0 mm

(siehe UTN)

(siehe UTN)

(siehe UTN)

(siehe UTN)

anatomisch

Stahl

3,9 mm

20–80 mm

258.200–

258.800

UTN TAN

CTN TAN

UTN Stahl



Eine sorgfältige präoperative Planung mit klarer Klassifikation der Fraktur und die richtige Wahl der Implantate sind für ein gutes Operationsergebnis unerlässlich.

Ob ein UTN oder ein CTN verwendet werden soll, hängt primär vom Indikationsgebiet der beiden Nägel ab (siehe Seiten 3 bis 5). Im Bereich wo sich UTN- und CTN-Indikationen überlappen (geschlossene und tiefgradig offene Frakturen), ist die Stabilität der Fraktur und die entsprechend notwendige Stabilität der Osteosynthese entscheidend. Bei instabilen Frakturen und hoher Anforderung an die Stabilität der Osteosynthese sollte der UTN \varnothing 10.0 mm oder ein CTN gewählt werden. Diese Nägel werden mit 4.9-mm-Bolzen verriegelt, was die Stabilität erhöht. Die UTN \varnothing 8.0 mm und \varnothing 9.0 mm werden mit 3.9-mm-Bolzen verriegelt.

1

Patient lagern

Den Patienten in Rückenlage lagern. Das Knie des zu operierenden Beins 70° – 90° anwinkeln. Zur Erleichterung der Reposition und der Stabilisierung der reponierten Fraktur kann eine Knierolle benutzt werden. Den Bildverstärker so positionieren, dass auf der ganzen Länge der Tibia AP und lateral Röntgenaufnahmen gemacht werden können.

Alternative

Den Patienten auf einem Extensionstisch lagern. Die Behandlung von Weichteilschäden ist bei dieser Lagerung jedoch nur beschränkt möglich.

2

Fraktur reponieren



Wenn möglich, Fraktur geschlossen unter Bildverstärkerkontrolle reponieren. Unter Umständen ist die Verwendung des Grossen Distraktors (394.350) oder des Zangenfixateurs (Pinless) (186.310) angebracht.

3

Nagellänge bestimmen

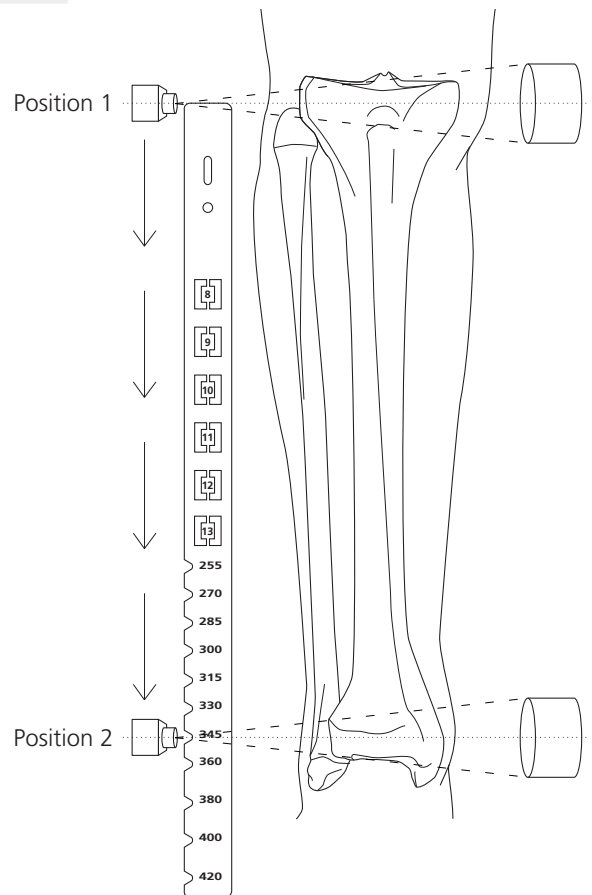
Das Bestimmen der Nagellänge kann vor oder nach der Desinfektion des verletzten Beins durchgeführt werden.

- Den Bildverstärker für eine AP-Röntgenaufnahme der proximalen Tibia positionieren (Position 1). Die Messlehre für UTN/CTN (356.590) mit einer langen Zange parallel zur Tibia an die Aussenseite des Unterschenkels halten. Die Messlehre so positionieren, dass sich das proximale Ende auf der Höhe der gewünschten Nageleintrittsstelle befindet. Die Haut lateral markieren.
- Den Bildverstärker zur distalen Tibia schieben (Position 2), das proximale Ende der Messlehre an die markierte Hautstelle bringen und eine AP-Röntgenaufnahme der distalen Tibia machen. Die Reposition überprüfen und die Nagellänge von der Abbildung der Messlehre ablesen.

Hinweis: Beim Bestimmen der Nagellänge muss eine sofortige oder spätere Dynamisierung berücksichtigt und ein entsprechend kürzerer Nagel gewählt werden. Der Verriegelungsbolzen im dynamischen Loch kann sich um max. 8 mm nach distal bewegen.

Alternativen

- Längenbestimmung gemäss obigem Vorgehen am unverletzten Bein vor dem Abdecken (unsteril).
- Planungsschablone und Röntgenbild verwenden.

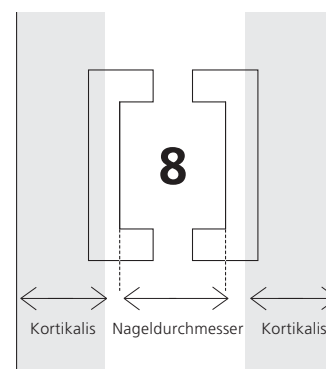


4

Nageldurchmesser bestimmen

- Die Messlehre so über die Tibia legen, dass die Messkante über dem Isthmus liegt. Den Nageldurchmesser (im Beispiel 8 mm) so wählen, dass der Übergang Markraum/Kortikalis auf beiden Seiten der Markierung noch sichtbar ist.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei der aufgebohrten Technik der Durchmesser des grössten verwendeten Markraumborhkopfes 1 mm grösser sein muss als der Nageldurchmesser.



5

Inzision durchführen

Eine parapatellare mediale oder eine transligamentäre Inzision (via Ligamentum patellae) durchführen.

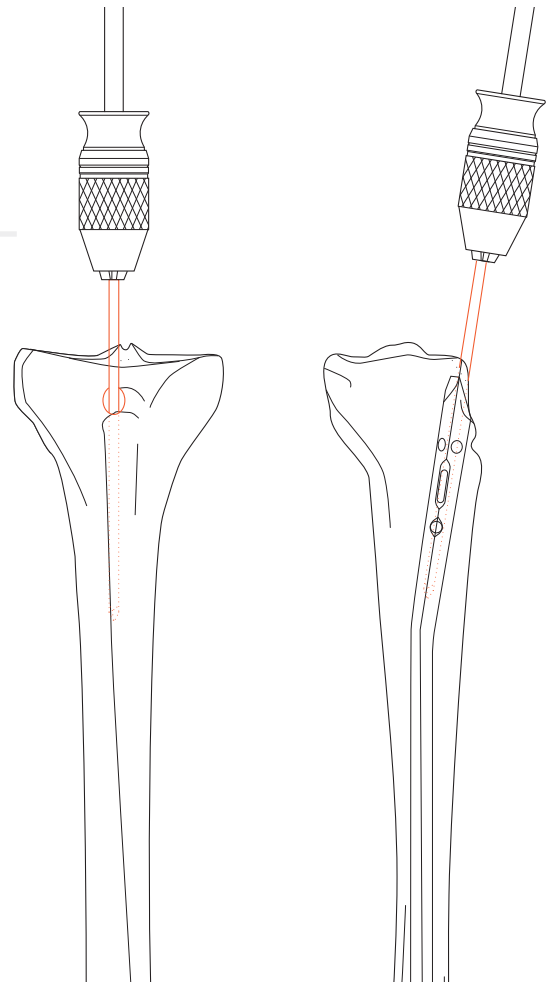
6

Nageleintrittsstelle bestimmen und Führungsdraht einbringen

Die Nageleintrittsstelle liegt knapp distal des Tibiaplateaus, leicht lateral, unterhalb des Tuberculum intercondylare laterale und genau in der Verlängerung der proximalen Tibia-vorderkante (Margo anterior).

Den Zentrierstift (351.060) in das Universalbohrfutter mit T-Handgriff (393.100) einspannen und in einem 9°-Winkel zur Schaftachse ankören. Einen sterilen UTN oder CTN mit dem distalen Teil seitlich parallel zum Tibiaschaft an den Unterschenkel halten. Das abgewinkelte proximale Ende des Nagels gibt den definitiven Eintrittswinkel für den Zentrierstift vor.

Den Zentrierstift etwa 8–10 cm eindrehen und eine AP- und laterale Bildverstärkerkontrolle durchführen.



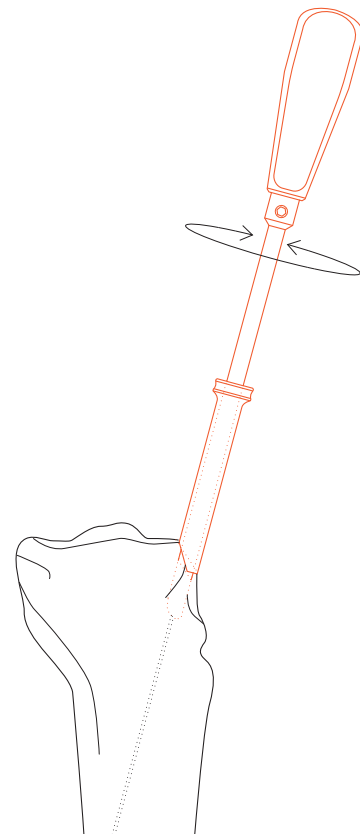
7

Markraum eröffnen

Die Gewebeschutzhülse (351.260) und das Eröffnungsinstrument für UTN/CTN (351.240) auf den Zentrierstift schieben und die Markhöhle 8–10 cm eröffnen. Den Zentrierstift, das Eröffnungsinstrument und die Gewebeschutzhülse entfernen.

Aufbohren kann je nach Situation angezeigt sein. Falls nicht aufgebohrt wird, mit Schritt 9 (Seite 16) weiterfahren.

Hinweis: Da die Markhöhle nach dem Aufbohren einen runden Querschnitt aufweist, ist für die aufgebohrte Technik aufgrund seines ebenfalls runden Querschnitts ein CTN zu empfehlen. Der UTN kann dank seines anatomischen Querschnitts in der Regel ohne Aufbohren eingeführt werden.



8

Markraum aufbohren (Option)

Die Reposition unter dem Bildverstärker kontrollieren.

A Bohrdorn einbringen

Den Bohrdorn (351.710) in den Markraum einbringen.

B Aufbohren

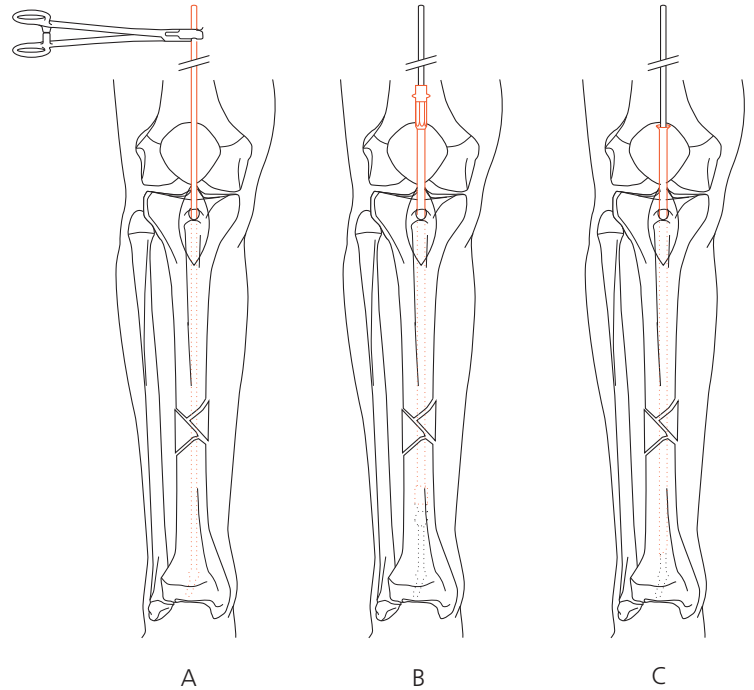
Beginnend mit dem kleinsten Durchmesser (9.0 mm) den Markraum in 0.5-mm-Schritten aufbohren. Die Haltezange (351.780) dient zur Rotationskontrolle des abgebogenen Bohrdorns. Den Bohrkopf mit leichten Vor- und Rückwärtsbewegungen vortreiben. Keine Kraft anwenden. Aufbohren, bis der Durchmesser des Kanals 1.0 mm grösser als der Nageldurchmesser ist.

Bei Verwendung eines soliden Nagels den Bohrdorn entfernen.

C Bohrdorn gegen Führungsstab auswechseln (für durchbohrte Nägel)

Nach dem Entfernen der Bohrinstrumente das Markraumrohr (355.010) über den Bohrdorn in den aufgebohrten Markraum schieben. Den Bohrdorn entfernen und einen Führungsstab \varnothing 3.0 mm mit flacher Spitze (355.041) durch das Markraumrohr einführen. Das Markraumrohr herausziehen; der Führungsstab bleibt in Position zum Einführen des durchbohrten Nagels.

Hinweis: Der Führungsstab \varnothing 3.0 mm (355.040) kann nicht verwendet werden, da die beidseitig verdickten Enden nicht durch die durchbohrte Verbindungsschraube für CTN



9

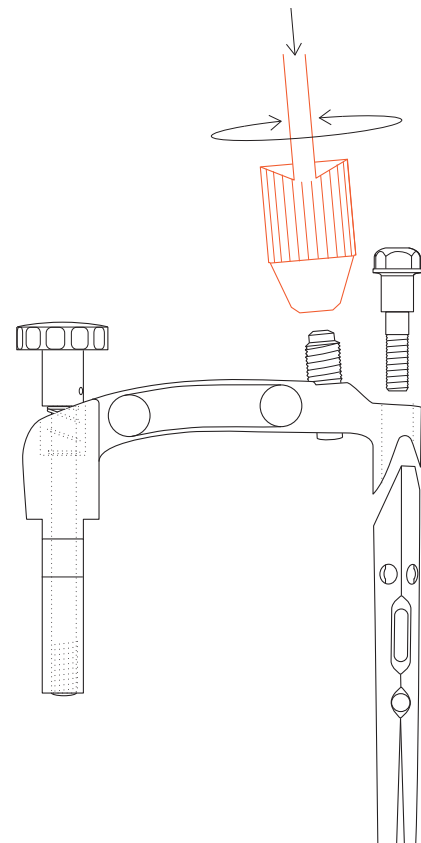
Zielbügel auf den Nagel montieren

Den Zielbügel für UTN/CTN (356.511) nach anterior ausrichten. Die Aufnahme des Zielbügels genau auf das proximale Ende des Nagels setzen. Den soliden UTN mit der soliden Verbindungsschraube für UTN (356.542), den durchbohrten CTN mit der durchbohrten Verbindungsschraube für CTN (356.544) am Zielbügel befestigen. Die Verbindungsschraube mit dem Ringgabelschlüssel \varnothing 11.0 mm (321.160) oder dem Sechskantschraubenzieher (314.750) festziehen, ohne sie zu überdrehen.

Das Ein-/Ausschlaginstrument für UTN/CTN (356.490) aufschrauben.

Hinweise: Der Aufsatz für Zielbügel für UTN/CTN (356.521) wird zum Einführen des Nagels nicht benötigt.

Montage der Einführungsinstrumente mit Verbindungsstück siehe Seite 23.



10

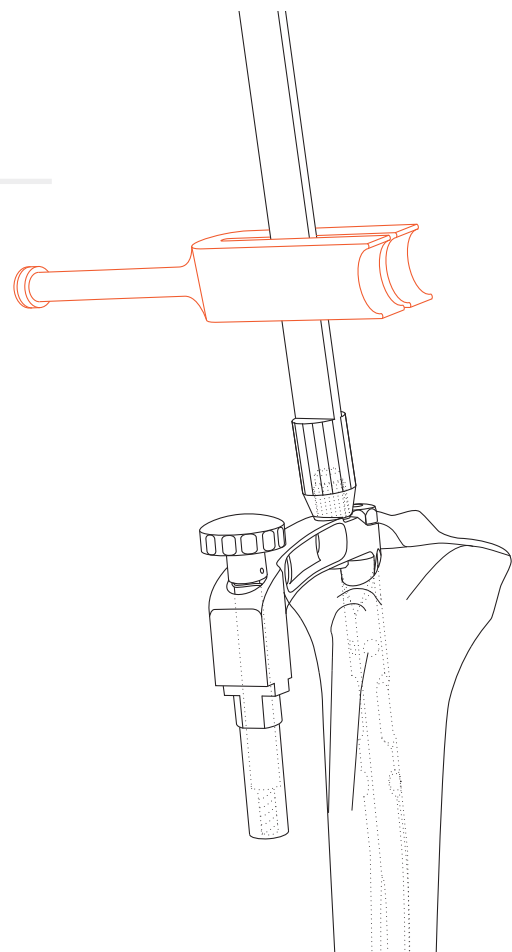
Nagel einbringen

Den Nagel bis zur Krümmung mit leichten Drehbewegungen einführen und ohne Rotation von Hand weiterführen. Bei Verwendung eines durchbohrten Nagels diesen über den Führungsstab in die Tibia einbringen. Die Passage der Nagelspitze auf der Höhe der Fraktur mithilfe des Bildverstärkers überprüfen.

Falls nötig, den Nagel mit leichten Hammerschlägen – mit Schlitzhammer (332.200) und Ein-/Ausschlaginstrument – so weit einschlagen, bis das proximale Ende 1–5 mm im Knochen versenkt ist. *Nicht auf den Zielbügel schlagen!* Kann der UTN auch mit leichten Hammerschlägen nicht weiter eingeführt werden, muss er entfernt und entweder ein dünnerer Durchmesser oder die aufgebohrte Technik gewählt werden (siehe Schritt 8).

Den Führungsstab entfernen. Den festen Sitz der Verbindungsschraube überprüfen, da sie sich durch die Hammerschläge gelöst haben könnte.

Hinweis: Den Zielbügelaufsatz für die proximale Verriegelung erst montieren, wenn der Nagel vollständig eingebracht ist. Andernfalls könnte sich der Aufsatz während der Nagelinsertion lösen.



11

Distale Verriegelung

Die distale Verriegelung vorzugsweise zuerst vornehmen. Dies ermöglicht das Anwenden der Rückschlagtechnik zur Vermeidung von Diastasebildung. Dazu muss der Nagel entsprechend tief eingeschlagen worden sein.

Für die distale Verriegelung immer mindestens zwei Verriegelungsbolzen verwenden, damit eine ausreichende Stabilität gewährleistet ist.

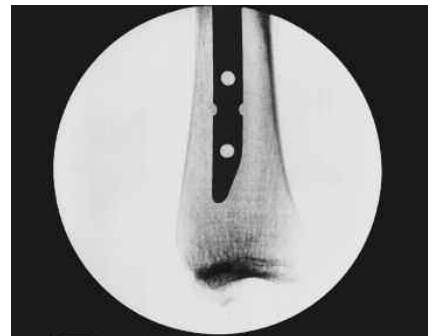
In der Regel wird von medial her verriegelt. Die Verriegelung des UTN/CTN möglichst am gestreckten Bein durchführen. Dies neutralisiert die auf das proximale Fragment deformierend wirkenden Kräfte des Quadriceps-Muskelmechanismus und erleichtert die Rotationskontrolle der Tibiaachse vor dem Verriegeln.

Hinweis: In den meisten Fällen muss vor der Streckung des Kniegelenkes das Ein-/Ausschlaginstrument für UTN/CTN abgeschraubt werden. Der Zielbügel soll hingegen am Nagel montiert bleiben.

Nachstehend wird die distale Verriegelung mit dem Röntgenstrahlendurchlässigen Winkelgetriebe (511.300) gezeigt.

Bild einrichten

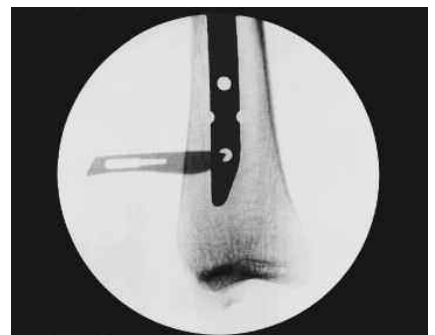
- Die Reposition, die korrekte Ausrichtung der Fragmente und die Beinlänge überprüfen.
- Den Bildverstärker so mit der distalen Bohrung des Nagels in eine Linie bringen, dass die Bohrung als perfekter Kreis auf dem Bild sichtbar wird.



12

Inzision durchführen

- Die Einschnittstelle auf der Haut bestimmen und mit dem Skalpell eine Stichinzision durchführen.



13

Bohren

Einen Spiralbohrer (\varnothing 3.2 mm [511.414] für 3.9-mm-Bolzen bzw. \varnothing 4.0 mm [511.432] für 4.9-mm-Bolzen) in das Röntgenstrahlendurchlässige Winkelgetriebe einsetzen und unter dem Bildverstärker durch die Inzision bis zum Knochen einführen.

Das Winkelgetriebe so neigen, dass die Spitze des Bohrers über dem Verriegelungsloch zentriert ist. Der Bohrer soll den Kreis des Verriegelungslochs fast vollständig ausfüllen. Den Bohrer in dieser Position halten und durch beide Kortikales bohren, bis die Spitze des Bohrers die laterale Kortikalis knapp durchstößt.



14

Länge für Verriegelungsbolzen bestimmen und Bolzen eindrehen

Die Länge für die Verriegelungsbolzen mit dem Tiefenmessgerät für Verriegelungsbolzen (355.790) messen. Die Bolzenlänge wird bestimmt, indem zur abgelesenen Länge 2 mm addiert werden.

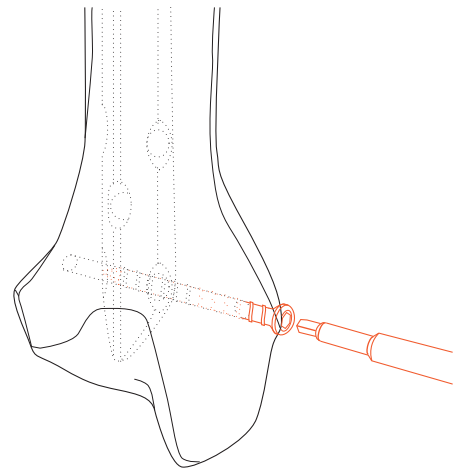
Verriegelungsbolzen mit dem entsprechenden Sechskantschraubenzieher eindrehen.

Bei einer Diastase kann nach dem Eindrehen des zweiten Verriegelungsbolzens die Rückschlagtechnik angewendet werden.

Alternative

Das Distale Zielgerät (DAD) für UTN/CTN (185.115) zur distalen Verriegelung verwenden.

Falls weder ein DAD noch ein Röntgenstrahlendurchlässiges Winkelgetriebe zur Verfügung steht und mit der Standard-Freihandtechnik verriegelt wird, den Spiralbohrer (\varnothing 3.2 mm [315.330] für 3.9-mm-Bolzen bzw. \varnothing 4.0 mm [356.982] für 4.9-mm-Bolzen) verwenden.



15

Proximale Verriegelung

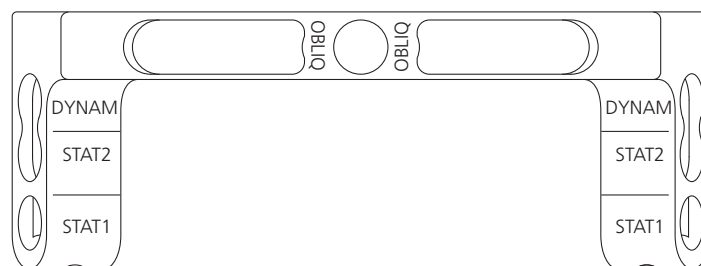
Die im UTN/CTN vorhandenen runden Löcher für statische Verriegelung am distalen und am proximalen Ende sichern sowohl die Rotation als auch die axiale Stabilität.

Grundsätzlich sollte das dynamische Verriegelungsloch besetzt werden, um die Möglichkeit der sekundären Dynamisierung offenzuhalten. Bei stabilen Frakturformen entsprechend A3, B2–B3 und C2 der AO-Klassifikation kann die Fraktur primär dynamisch stabilisiert werden, wenn ein Kontakt der beiden Hauptfragmente eine Verkürzung der Tibia verhindert.

Hinweis: Bei primär statisch versorgten Frakturen muss bei ausbleibender Kallusbildung und/oder bei Fragmentdiastase sekundär dynamisiert werden, normalerweise durch Entfernen der proximalen statischen Verriegelungsbolzen. Dies sollte abhängig von der Stabilität der Fraktur und der Kallusbildung etwa 6–8 Wochen nach der Implantation erfolgen.

Der Zielbügelaufsatz erlaubt folgende Verriegelungsmöglichkeiten proximal:

- Statische Verriegelung
 - a statisch (STAT1), dynamisch (DYNAM) und optional schräg (OBLIQ) für Schaftfrakturen im mittleren und unteren Drittel
 - b statisch (STAT2) und schräg (OBLIQ) für hohe Schaftfrakturen; diese Verriegelung erlaubt keine sekundäre, kontrollierte Dynamisierung
 - c dynamisch (DYNAM) und schräg (OBLIQ) für hohe Schaftfrakturen, wenn eine spätere Dynamisierung möglich sein soll
- Dynamische Verriegelung
 - a dynamisch (DYNAM) für die oben beschriebenen stabilen Frakturen, die eine primäre Dynamisierung zulassen

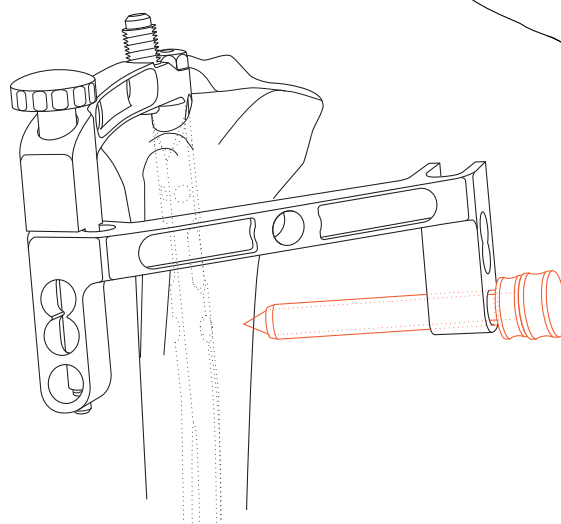
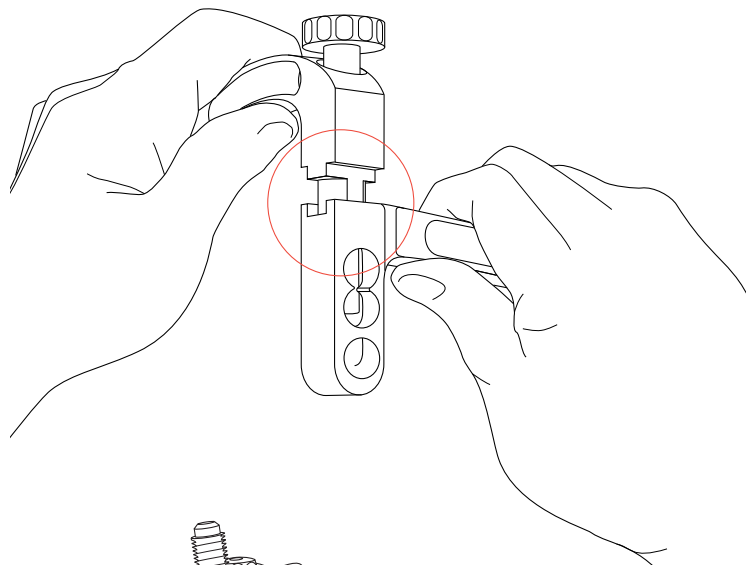


Zielbügelaufsatz montieren und Trokarkombination einbringen

Für die Querverriegelung den Aufsatz für Zielbügel für UTN/CTN (356.521) so ausrichten, dass von medial nach lateral verriegelt werden kann.

Den Aufsatz mit der schwarzen, federnden Schraube an den Zielbügel montieren. Die Verbindung Zielbügel/Nagel muss kontrolliert und die Verbindungsschraube allenfalls nachgezogen werden. Ebenso die Reposition kontrollieren und gegebenenfalls die Rückschlagtechnik anwenden.

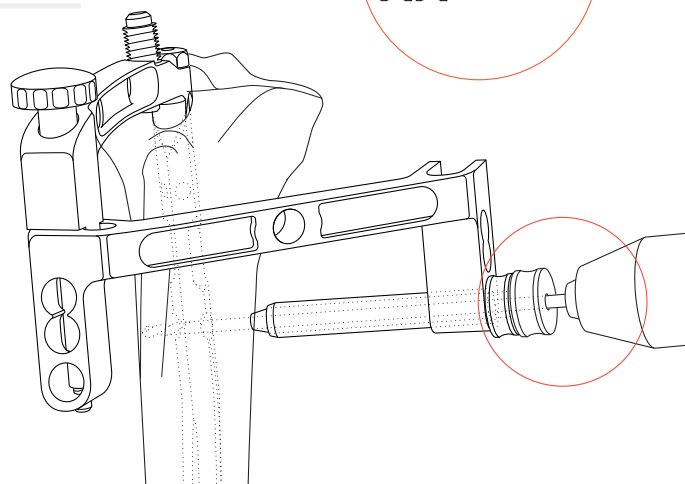
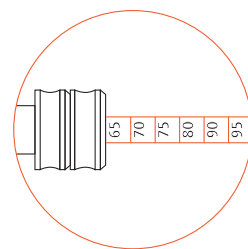
Die zweiteilige Trokarkombination (Gewebeschutzhülse 11.0/8.0 [355.700], Trokar \varnothing 8.0 [355.750]) durch die gewünschte Bohrung am Aufsatz führen und nach einer Stichinzision bis auf den Knochen einbringen. Den Trokar entfernen und die dem Bolzen- bzw. Bohrerdurchmesser entsprechende Bohrbüchse einführen (siehe Tabelle auf der hinteren Klappenseite).



16

Bohren und Länge des Verriegelungsbolzens bestimmen

Mit dem Spiralbohrer (\varnothing 3.2 mm für 3.9-mm-Bolzen bzw. \varnothing 4.0 mm für 4.9-mm-Bolzen) durch beide Kortikales bohren, bis die Spitze des Bohrers die laterale Kortikalis knapp durchstößt. Die benötigte Länge des Verriegelungsbolzens kann entweder durch direktes Ablesen am kalibrierten Spiralbohrer oder durch Messen mit dem Tiefenmessgerät erfolgen. Bei Verwendung des Tiefenmessgeräts müssen zur gemessenen Länge 2 mm addiert werden, damit der Verriegelungsbolzen die gegenüberliegende Kortikalis erfassen kann.



17

Verriegelungsbolzen einbringen

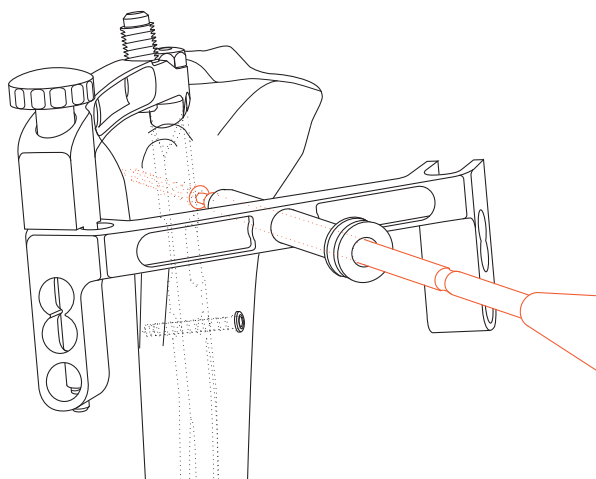
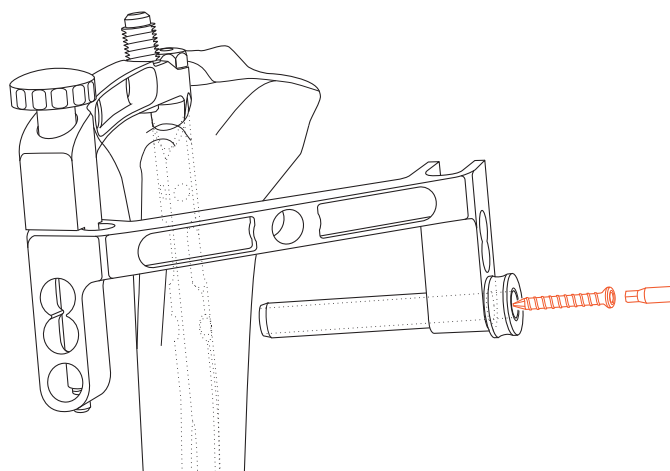
Den Verriegelungsbolzen mit dem entsprechenden Sechskantschraubenzieher durch die Gewebeschutzhülse führen und eindrehen, bis der Bolzenkopf an der medialen Kortikalis aufliegt. Die Spitze des Verriegelungsbolzens soll die laterale Kortikalis um nur 1–2 mm überragen.

Die weiteren Verriegelungsbolzen wie beschrieben einbringen.

Diagonalloch verriegeln (Option)

Je nach Situation wird das Diagonalloch aus anteromedialer oder anterolateraler Richtung verriegelt. Der Aufsatz zum Zielbügel wird entsprechend nach medial oder lateral aufgesetzt und mit der schwarzen, federnden Schraube an den Zielbügel montiert.

Das Diagonalloch wie in Schritten 15 bis 17 beschrieben verriegeln.



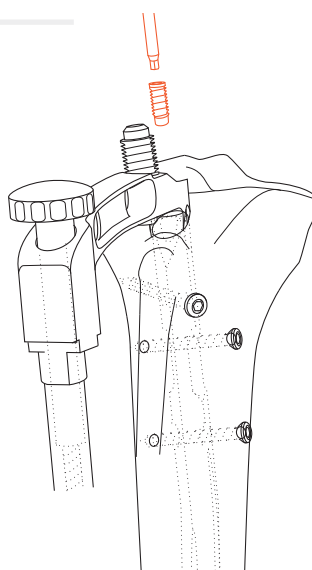
18

Verschlusschraube einbringen

Die Verbindungsschraube entfernen und die zum Nagel passende Verschlusschraube durch den Zielbügel in das proximale Ende des Nagels einbringen. Dies verhindert das Einwachsen von Gewebe und erleichtert die spätere Implantatentfernung. Die Verschlusschraube kann auch nach dem Entfernen des Zielbügels eingebracht werden.

Ist ein zu kurzer UTN zu tief eingesetzt und verriegelt worden und ist keine sekundäre Dynamisierung vorgesehen, kann die Verschlusschraube für UTN mit 15 mm Verlängerung (458.110 [TAN] bzw. 258.110 [Stahl]) verwendet werden.

Hinweise: Ein zu tiefes Einsetzen des UTN ist bei Verwendung des Zielbügels für UTN/CTN nicht möglich. Um Irritationen des Ligamentum patellae zu vermeiden, soll hier keine Verschlusschraube mit Verlängerung verwendet werden.



Implantatentfernung

1

Extraktionsinstrumente montieren

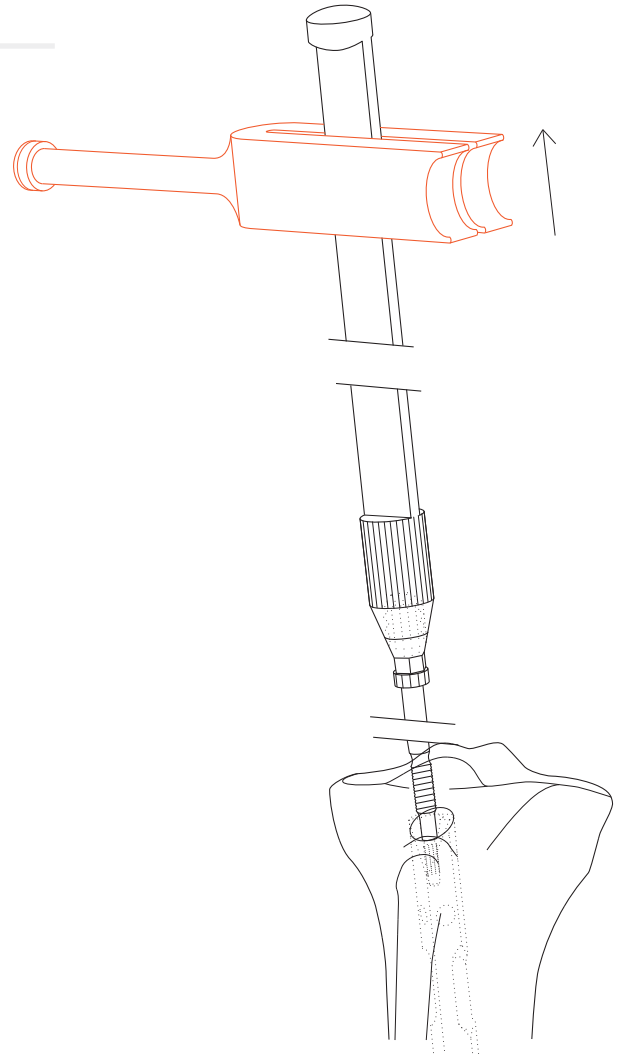
Gewebeeinwüchse aus der Sechskantvertiefung der Verschlusschraube und der Verriegelungsbolzen entfernen. Die Verschlusschraube und alle Verriegelungsbolzen bis auf einen mit dem entsprechenden Sechskantschraubenzieher und der Haltehülse (314.280) herausdrehen.

Vor dem Entfernen des letzten Verriegelungsbolzens die Extraktionsschraube für UTN/CTN (356.543) in den Nagel einschrauben und festdrehen, um das Rotieren oder Weggleiten des Nagels nach posterior unter das Tibiaplateau zu vermeiden. Wenn die Verbindungsschraube für UTN (356.540) verwendet wird, muss unbedingt das Verbindungsstück zum Ausschlagen des UTN (356.560) gebraucht werden.

Beim CTN müssen die Verriegelungsbolzen im schrägen und im dynamischen Loch vor dem Eindrehen der Extraktionsschraube entfernt werden, da sie von dieser blockiert würden.

Das Ein- und Ausschlaginstrument für UTN/CTN (356.490) auf die Extraktionsschraube schrauben.

Hinweis: Eingewachsenes Knochengewebe im Diagonalloch kann die Montage der Extraktionsschraube verhindern. Dieses muss erst mit einem Steinmann-Nagel vom proximalen Nagelende her durchstossen werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Gewinde des Nagels nicht beschädigt wird.



2

Nagel entfernen

Den verbleibenden Verriegelungsbolzen herausdrehen und den Nagel mit leichten Schlägen mit dem Schlitzhammer (332.200) ausschlagen.

Montage der Einführungsinstrumente mit Verbindungsstück für UTN

Die Einführungsinstrumente werden auf das Nagelende geschraubt und ermöglichen das kontrollierte Einführen des Nagels:

Die Verbindungsschraube für UTN (A) (356.540) durch den Zielbügel für UTN (B) (356.510) und ein Verbindungsstück für UTN (C1/C2) (356.580/356.570) einführen und auf den Nagel schrauben. Sicherstellen, dass das Verbindungsstück (C1 oder C2) im Zielbügel einrastet.

Die Verbindungsstücke (C1/C2) gewährleisten eine rotations-sichere Verbindung von Zielbügel und Nagel. Wird davon ausgegangen, dass bei der Einführung des Nagels und bei der Reposition mit dem Instrumentarium grosse Kräfte entstehen, sollte das Verbindungsstück mit Hülse für UTN (C1) (356.580) verwendet werden.

In Fällen wo der UTN für eine primäre oder sekundäre Dynamisierung versenkt werden muss, das Verbindungsstück für UTN (C2) (356.570) verwenden. Der Aussendurchmesser des Verbindungsstücks ohne Hülse entspricht der Breite des Nagelkopfs.

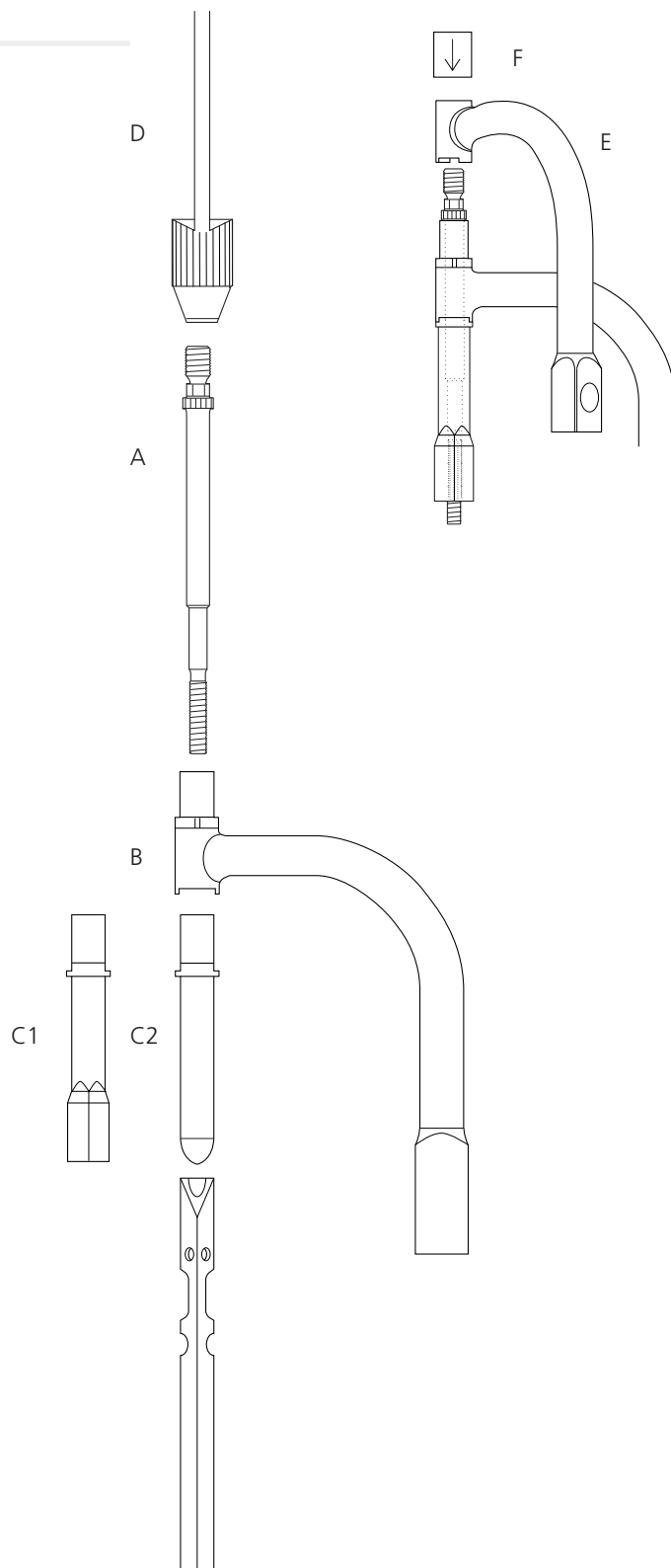
Zum Einführen des Nagels und zur proximalen Verriegelung den Zielbügel in medialer Richtung aufsetzen. Die Konstruktion mit dem Ringgabelschlüssel \varnothing 11.0 mm (321.160) festziehen und sicherstellen, dass sie stabil, jedoch nicht übermässig stark festgezogen ist. Das Ein-/Ausschlaginstrument für UTN/CTN (D) (356.490) auf die Verbindungsschraube montieren.

Nagel einbringen (siehe Seite 16).

Zielbügel 45° montieren

Der Zielbügel 45° für UTN (E) (356.520) kann nach dem Einbringen des UTN auf den Zielbügel geschraubt werden, ohne dass die Montage vom Nagel gelöst werden muss:

Das Ein- und Ausschlaginstrument entfernen. Den Zielbügel 45° in der gewünschten Richtung aufsetzen und mit der Rändelmutter für UTN (F) (356.530) fixieren. Die Verriegelungsbolzen gemäss Standardtechnik einsetzen.



Dimensionen der Implantate und Instrumente zur proximalen und distalen Verriegelung

Proximale Verriegelung bei UTN und CTN

	UTN TAN			CTN TAN	UTN Stahl	
Nagel	∅ 8.0 mm (478.XXX)	∅ 9.0 mm (479.XXX)	∅ 10.0 mm (476.XXX)	∅ 10.0–13.0 mm (485.XXX)	∅ 8.0 mm (278.XXX)	∅ 9.0 mm (279.XXX)
Bolzen	∅ 3.9 mm (458.XXX)	∅ 3.9 mm (458.XXX)	∅ 4.9 mm (459.XXX)	∅ 4.9 mm (459.XXX)	∅ 3.9 mm (258.XXX)	∅ 3.9 mm (258.XXX)
Spiralbohrer	∅ 3.2 mm (315.330)	∅ 3.2 mm (315.330)	∅ 4.0 mm (356.982)	∅ 4.0 mm (356.982)	∅ 3.2 mm (315.330)	∅ 3.2 mm (315.330)
Gewebeschutzhülse	(355.700)	(355.700)	(355.700)	(355.700)	(355.700)	(355.700)
Trokar	(355.750)	(355.750)	(355.750)	(355.750)	(355.750)	(355.750)
Bohrbüchse	(355.722)	(355.722)	(355.711)	(357.711)	(355.720)	(355.720)
Schraubenzieher	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.240)	(314.240)

Distale Verriegelung bei UTN und CTN

	UTN TAN			CTN TAN	UTN Stahl	
Nagel	∅ 8.0 mm (478.XXX)	∅ 9.0 mm (479.XXX)	∅ 10.0 mm (476.XXX)	∅ 10.0–13.0 mm (485.XXX)	∅ 8.0 mm (278.XXX)	∅ 9.0 mm (279.XXX)
Bolzen	∅ 3.9 mm (458.XXX)	∅ 3.9 mm (458.XXX)	∅ 4.9 mm (459.XXX)	∅ 4.9 mm (459.XXX)	∅ 3.9 mm (258.XXX)	∅ 3.9 mm (258.XXX)
Spiralbohrer für RDL	∅ 3.2 mm (511.414)	∅ 3.2 mm (511.414)	∅ 4.0 mm (511.432)	∅ 4.0 mm (511.432)	∅ 3.2 mm (511.414)	∅ 3.2 mm (511.414)
Schraubenzieher	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.240)	(314.240)

Proximale Verriegelung bei UTN und CTN

	UTN			CTN	
	TAV			TAV	
Nagel	Ø 8.0 mm (478.XXX VS)	Ø 9.0 mm (479.XXX VS)	Ø 10.0 mm (476.XXX VS)	Ø 9.0 mm (484.XXX VS)	Ø 10.0–13.0 mm (485.XXX VS)
Bolzen	Ø 3.9 mm (458.XXX VS)	Ø 3.9 mm (458.XXX VS)	Ø 4.9 mm (459.XXX VS)	Ø 3.9 mm (458.XXX VS)	Ø 4.9 mm (459.XXX VS)
Spiralbohrer	Ø 3.2 mm (315.330)	Ø 3.2 mm (315.330)	Ø 4.0 mm (356.982)	Ø 3.2 mm (315.330)	Ø 4.0 mm (356.982)
Gewebeschutzhülse	(355.700)	(355.700)	(355.700)	(355.700)	(355.700)
Trokar	(355.750)	(355.750)	(355.750)	(355.750)	(355.750)
Bohrbüchse	(355.722)	(355.722)	(355.711)	(355.722)	(357.711)
Schraubenzieher	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.750)

Distale Verriegelung bei UTN und CTN

	UTN			CTN	
	TAV			TAV	
Nagel	Ø 8.0 mm (478.XXX VS)	Ø 9.0 mm (479.XXX VS)	Ø 10.0 mm (476.XXX VS)	Ø 9.0 mm (484.XXX VS)	Ø 10.0–13.0 mm (485.XXX VS)
Bolzen	Ø 3.9 mm (458.XXX VS)	Ø 3.9 mm (458.XXX VS)	Ø 4.9 mm (459.XXX VS)	Ø 3.9 mm (458.XXX VS)	Ø 4.9 mm (459.XXX VS)
Spiralbohrer für RDL	Ø 3.2 mm (511.414)	Ø 3.2 mm (511.414)	Ø 4.0 mm (511.414)	Ø 3.2 mm (511.414)	Ø 4.0 mm (511.414)
Schraubenzieher	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.750)	(314.750)

Fügen Sie bei sterilen Implantaten das Suffix «S» an die Artikelnummer an.

