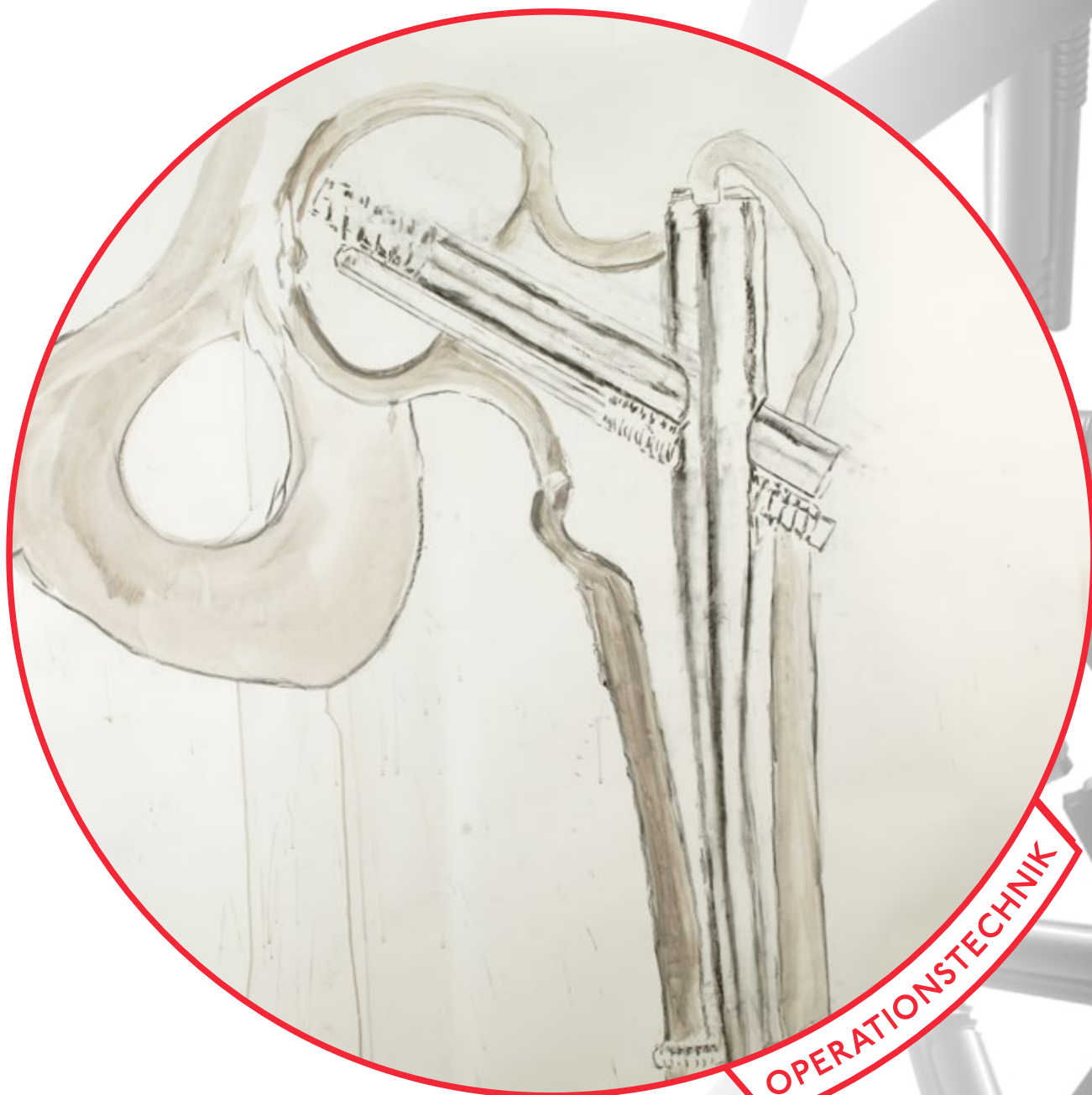


ITS.

Implants for Trauma Surgery



OPERATIONSTECHNIK

HIP-G

PROXIMAL FEMUR

THE ART of TRAUMA SURGERY

"The Art of Trauma Surgery" ist ein gemeinsames Projekt von I.T.S. und dem österreichischen Künstler Oskar Stocker. Es würdigt die Fähigkeiten, Ausdauer und Kunstfertigkeit von Chirurgen und Ingenieuren, die unermüdlich daran arbeiten, die Ergebnisse für Traumapatienten zu verbessern.

Bei I.T.S. setzen wir auf langfristige, vertrauensvolle Beziehungen zu unseren Kunden, Lieferanten und Entwicklungspartnern. Unsere Hingabe zu Innovation und Entwicklung treibt uns dazu an, kontinuierlich Produkte und deren Anwendung im Bereich der Traumatologie zu verbessern und zu optimieren.

Wir sind fest davon überzeugt, dass der Erfolg unserer Mission in der Kombination von technischem Fachwissen und Engagement der Chirurgen und Ingenieure liegt. Diese Fachleute helfen den Patienten dabei, ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden wiederzuerlangen. Würdigen Sie gemeinsam mit uns diese bemerkenswerten Menschen mit *"The Art of Trauma Surgery"*!

Über den Künstler

Der österreichische Künstler Oskar Stocker, wurde 1956 geboren und lebt sowie arbeitet in Graz, Österreich. Internationale Anerkennung erlangte er durch die Ausstellung "Facing Nations", welche Porträts von über 120 Menschen unterschiedlicher Nationalitäten in Graz präsentiert. Die Ausstellung wurde zunächst in Graz gezeigt, dann in Wien und schließlich im Jahr 2010 im UN-Hauptquartier in New York City präsentiert.

Neben seinen Porträts von Einzelpersonen widmet sich Stocker auch der detaillierten Darstellung von Landschaften und Gegenständen.





In memoriam

Prof. Dr. Volker Bühren
(*1952 †2023)

Unser persönlicher Dank gilt Prof. Dr. Volker Bühren (Murnau / GER), der diese Produktentwicklung von der Idee bis zur Serienreife begleitet hat. Sein Fokus lag auf der Reduzierung klinischer Probleme bei gleichzeitiger Verbesserung der Bedienbarkeit, wobei der Patient und die bestmögliche Versorgung immer im Mittelpunkt seiner Bemühungen standen.

Seine leidenschaftliche Unterstützung für alle Bereiche unseres Unternehmens war und ist sehr wertvoll und wird auch weiterhin ihren Weg in das Produktportfolio von I.T.S. finden.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

- 8 Hintergrund
- 9 Das Implantat
- 10 Proximales Design
- 11 Dynamization Control / DyCon®
- 12 Operationstechnik im Überblick
- 14 Nägel
- 16 DyCon®-Schraubenpaar
- 17 Korrekturtechniken
- 18 Schließen des Frakturspaltes / Apposition
- 18 Erweiterte Kompression
- 19 Indikationen
- 19 Kontraindikationen

2. Operationstechnik

- 22 Diagnose und Planung
- 23 Lagerung des Patienten
- 25 Reposition und Überprüfung der Implantatplanung
- 28 Operativer Zugang zum Trochanter major
- 31 **OPTIONAL:** Eröffnung des Markraumes mit der Ahle
- 33 Implantation des intramedullären Nagels
- 37 Positionierung des Führungsbohrdrahtes
- 41 Vorbohren und Implantation der Schenkelhalsschraube
- 46 Implantationsübersicht Stellschrauben
- 48 Kontrollierte Dynamisierung: Vorbohren und Implantation der DyCon®-Stellschraube
- 51 Implantation der axialen Stellschraube
- 53 Geführte distale Verriegelung
- 56 Demontage des Zielarms
- 56 Rotationskontrolle und Bildwandler Dokumentation
- 57 Wundverschluss und Nachsorge
- 58 **OPTIONAL:** Korrektur des trochantären Eintrittspunktes
- 60 **OPTIONAL:** Korrektur des Bohrdrahtes der Schenkelhalsschraube
- 63 **OPTIONAL:** Schließen eines Frakturspaltes
- 64 **OPTIONAL:** Schließen eines Frakturspaltes mit dem L-Tool
- 66 **OPTIONAL:** Freie Wahl der Dynamisierungsstrecke
- 68 **OPTIONAL:** Erweiterte Kompression
- 70 **OPTIONAL:** Erweiterte Kompression mit dem L-Tool
- 72 **OPTIONAL:** Endkappen
- 73 LANGE NÄGEL: Reposition der Schaftfraktur und Präparation des Markkanals
- 76 LANGE NÄGEL: Implantation des langen intramedullären Nagels
- 78 LANGE NÄGEL: Distale Freihandverriegelung
- 81 Explantation

3. Information

- 84 Typ II Anodisierung
- 85 Artikelliste



Einleitung

WARNUNG: Bei unzureichender Knochenheilung, falscher oder unvollständiger postoperativer Versorgung kann das Implantat brechen.



○ Hintergrund

Das I.T.S. G-Serie intramedulläre Nagelsystem basiert auf den bewährten Konzepten der intramedullären Nagelosteosynthese nach Prof. Küntscher. Es integriert die in den folgenden Jahrzehnten etablierten Standards im gesamten Spektrum der intramedullären Frakturversorgung. Bei der Entwicklung dieser Marknägel und Instrumente stehen die klinischen Aspekte der Patientensicherheit in der Planungs-, Durchführungs- und Nachsorgephase an erster Stelle.

Der Hip-G proximale Femurnagel ist für die Behandlung des gesamten Spektrums von Frakturen, Revisionen und Tumorstabilisierungen im Bereich des proximalen Femurs sowie für kombinierte Verletzungsformen im Schaftbereich konzipiert (eine vollständige Liste der Indikationen finden Sie auf S. 19). Mit der patentierten Technologie der kontrollierten Dynamisierung, den eingebauten Navigationshilfen und der intuitiven Operationstechnik ist der Hip-G proximale Femurnagel ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung des Status quo bei der Nagelung von proximalen Femurfrakturen.

Der Hip-G proximale Femurnagel zeichnet sich durch ein proximales Zwei-Kanal-Konzept aus, das sowohl intra- als auch postoperativ eine verbesserte Rotationsstabilität gewährleistet. Das DyCon®-Schraubenpaar bildet dabei ein dynamisch gesteuertes Kraftübertragungssystem für das Kopf-Halsfragment. Drei verschiedene CCD-Winkel (Centrum Collum Diaphysen Winkel) und insgesamt 14 Nagellängen berücksichtigen die unterschiedlichen Anatomien der Patienten. Zusätzlich zu den kurzen und langen Nägeln umfasst das System auch einen Intermediate-Nagel mit geführter distaler Verriegelung über das Zielgerät und zusätzlicher Stabilisierung im Isthmus.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf geriatrischen sowie osteoporotischen Frakturen mit dem Ziel der sofortigen postoperativen Belastung und der Sicherstellung einer optimalen Biomechanik.

Die Top-Qualität der in Österreich hergestellten Implantate und die enge Zusammenarbeit mit unserem internationalen Expertenteam bilden die Basis für ein hochwertiges und umfassendes Nagelsystem für die globale Anwendung.



○ Das Implantat



○ Proximales Design

- Integrierte Zielhilfen zur präzisen Positionierung der Bohrdrähte und Verringerung des Risikos von Cut-Out
- 2-Kanal-Ansatz, zur verbesserten intra- und postoperativen Rotationsstabilität
- Die inferiore DyCon®-Stellschraube ermöglicht eine kontrollierte Dynamisierung
- Optionen zum Schließen des Frakturspaltes und Kompression der Fraktur

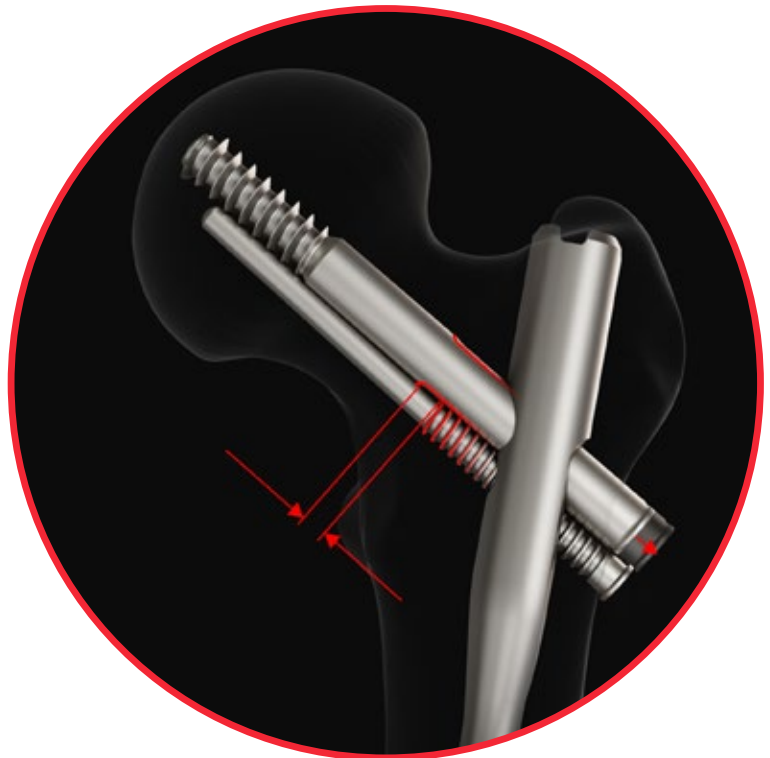


○ Dynamization Control / DyCon®

Das DyCon®-Schraubenpaar, bestehend aus der lasttragenden Schenkelhalsschraube und der inferior platzierten DyCon®-Stellschraube, bildet ein dynamisch gesteuertes Kraftträgersystem im Schenkelhals und Hüftkopf.



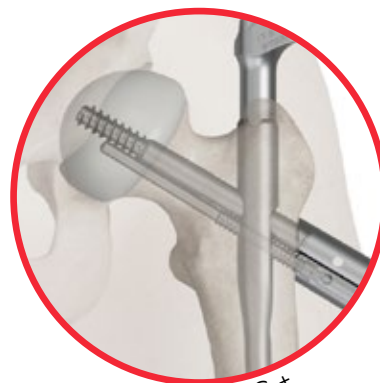
Die inferiore DyCon®-Stellschraube verankert sich im Nagel und läuft leicht konvergierend in die Gleitnut der Schenkelhalsschraube. Diese Technologie ermöglicht eine kontrollierte, laterale Dynamisierung der Schenkelhalsschraube und hemmt gleichzeitig eine mediale Migration durch den Kontaktbereich zwischen den beiden Schrauben.



In der Standardtechnik wird eine Dynamisierung von 5mm empfohlen (dynamischer Modus - siehe oben). Mit dieser Technologie kann die laterale Bewegung der Schenkelhalsschraube jedoch vollständig skalierbar gesteuert werden, von 0mm (statisch) bis 10mm Dynamisierung (dynamisch +).



STATIC



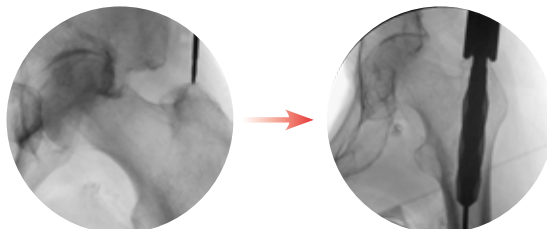
DYNAMIC +

○ Operationstechnik im Überblick

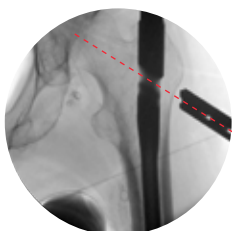
Um den Operationsablauf zu optimieren und das Risiko von Anwenderfehlern zu minimieren, folgt die Operationstechnik des Hip-G proximalen Femurnagels einer intuitiven Schritt-für-Schritt-Anleitung.

Ausführliche Informationen zur Operationstechnik finden Sie ab S. 21.

Operativer
Zugang zum
Trochanter



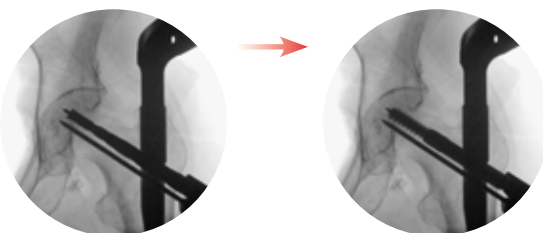
Implantation des
intramedullären
Nagels



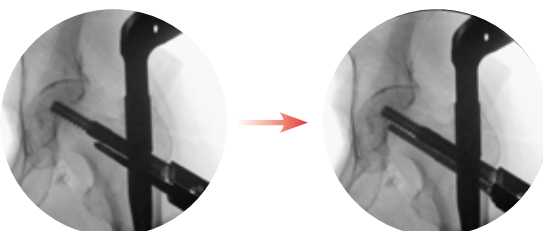
Platzierung der
Bohrdrähte



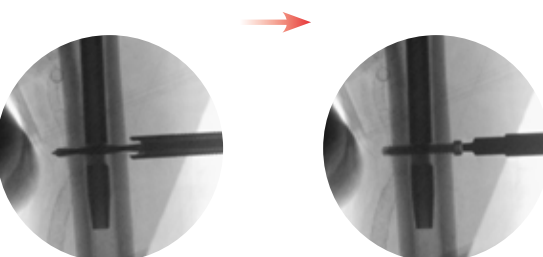
Implantation
der Schenkel-
halsschraube

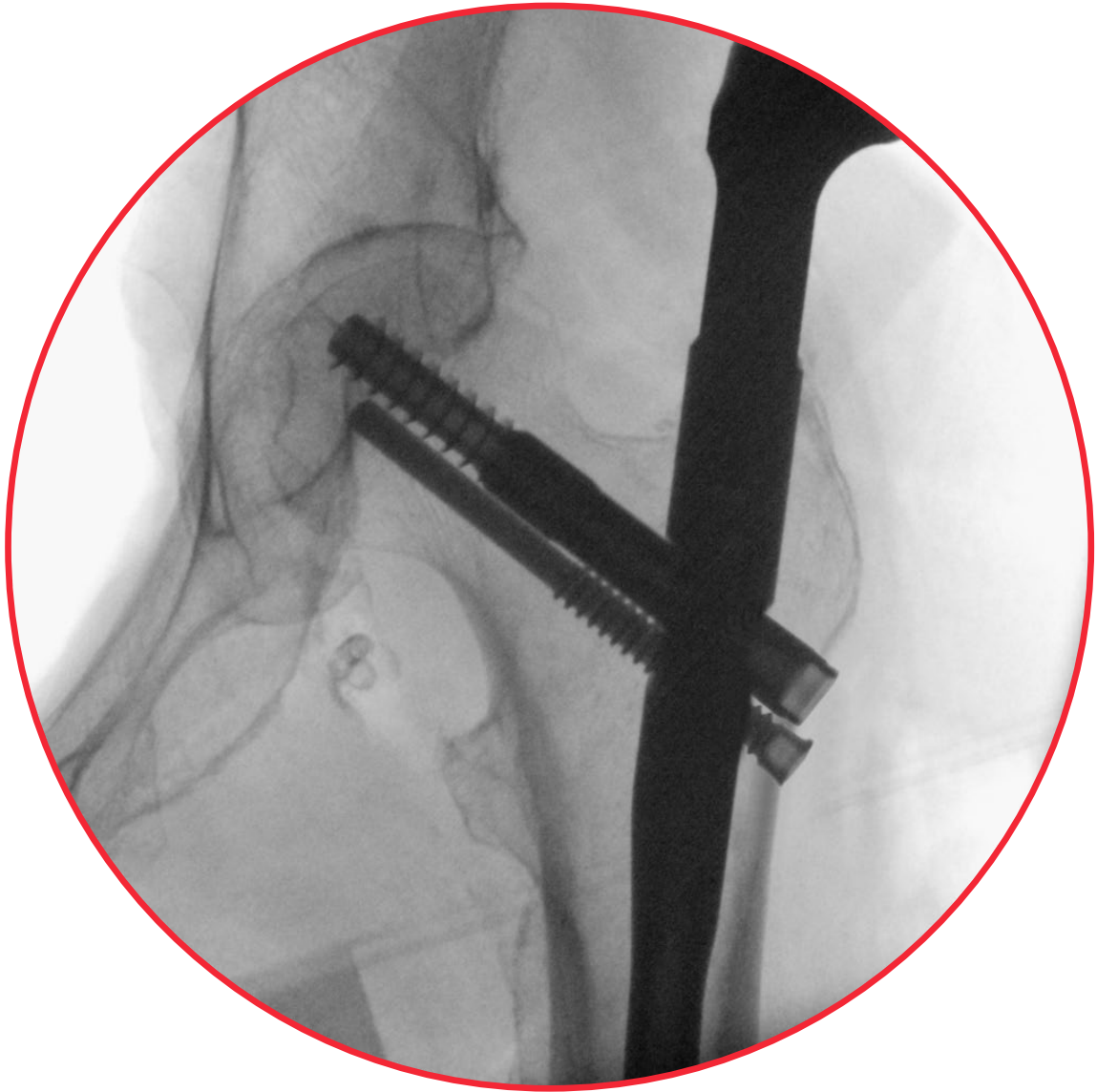


Implantation
der DyCon®-
Stellschraube



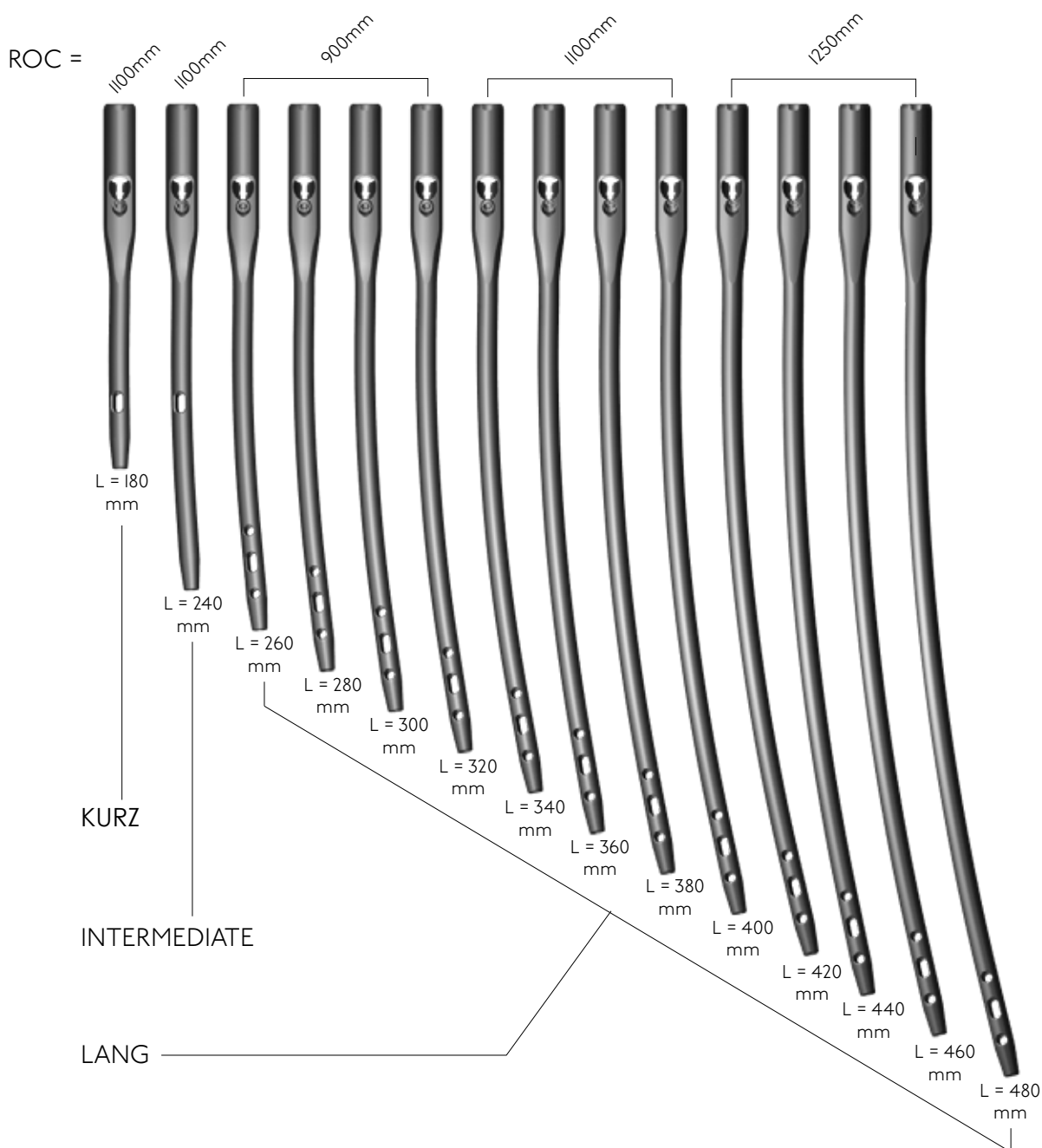
Geführte distale
Verriegelung



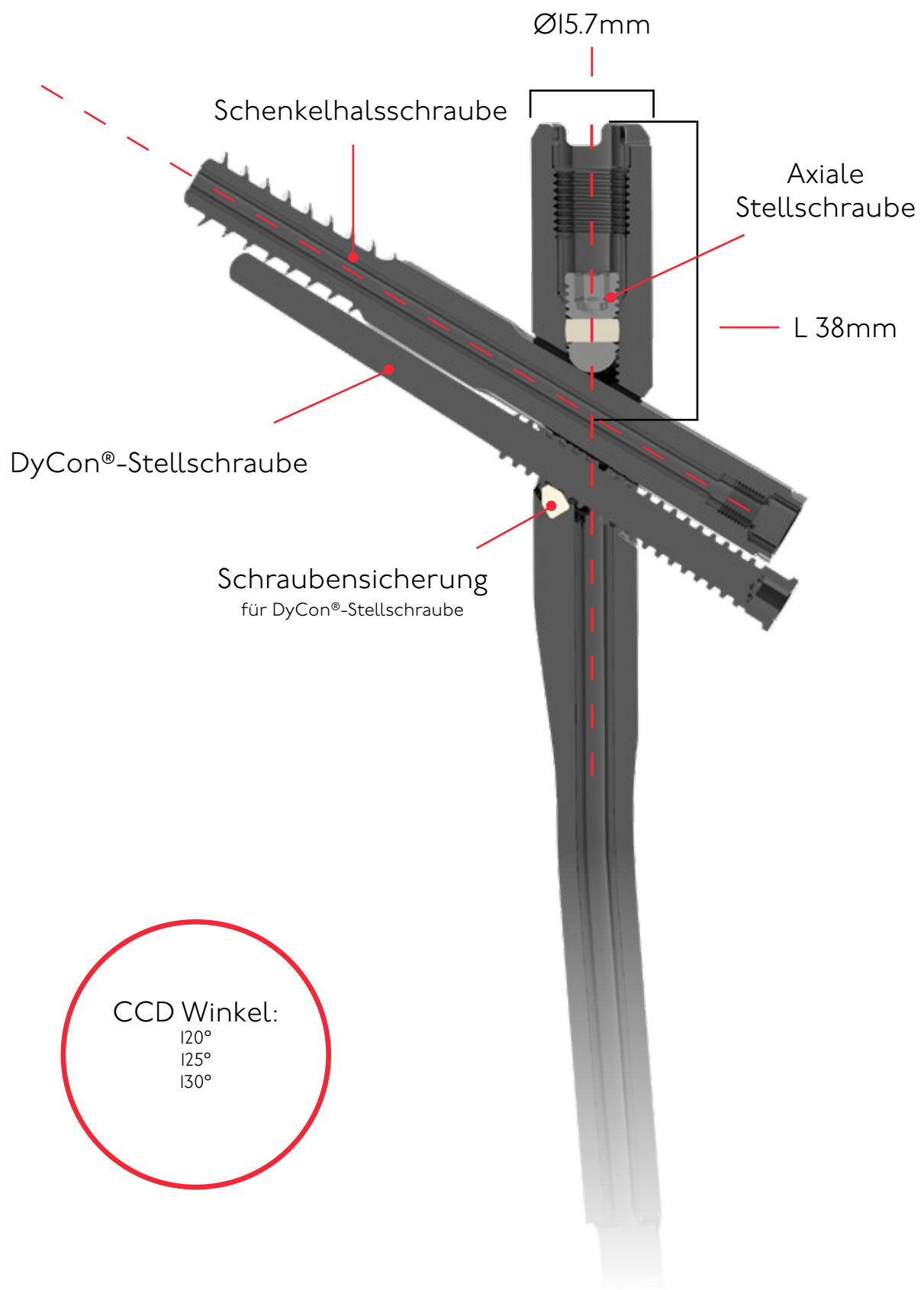


○ Nägel

Alle Nägel sind in linker und rechter Ausführung erhältlich, mit längenabhängigen Antekurvaturen, um eine anatomische Passform für den Patienten zu ermöglichen. Die kurzen und intermediate Nägel sind für alle Femurlängen indiziert und verwenden als solche die durchschnittliche Femur-Antekurvatur von 1100mm.



Die Entscheidung zwischen der Verwendung eines intermediate oder langen Nagels bei sehr instabilen und eher distalen subtrochantären Frakturen muss individuell getroffen werden. Die kurze Version des Nagels ist für stabile und mäßig instabile pertrochantäre Frakturformen. Die intermediate Version kann bei hochinstabilen pertrochantären sowie geeigneten subtrochantären Frakturformen durch eine biomechanisch verbesserte Abstützung im Femurschaft eingesetzt werden. Die Möglichkeit einer schnellen und einfachen Verriegelung über den Zielarm bleibt dabei erhalten. Frakturen, die in den Schaft reichen, sowie kombinierte Verletzungsformen werden mit den langen Nägeln versorgt. (Eine vollständige Liste der Indikationen finden Sie auf S. 19)



○ DyCon®-Schraubenpaar

Das DyCon®-Schraubenpaar (Schenkelhalsschraube und DyCon®-Stellschraube) basiert auf der direkten Interaktion zwischen den Komponenten. Die Auswahl der DyCon®-Stellschraube erfolgt daher basierend auf der Länge der Schenkelhalsschraube. Es ist keine Berechnung oder Umrechnung erforderlich, da jede DyCon®-Stellschraube entsprechend der Länge der Schenkelhalsschraube gekennzeichnet ist, um eine ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten.



Kurze DyCon®-Stellschraube

Eine verkürzte Ausführung der DyCon®-Stellschraube ist verfügbar, falls dies notwendig oder bevorzugt ist. Die kurze DyCon®-Stellschraube besitzt dabei die gleiche Funktionalität zur Dynamisierung wie die Standardversion und ist universell für alle Längen einsetzbar.

Siehe Technik S. 50



Axiale Stellschraube

Die axiale Stellschraube kann alleine oder in Verbindung mit der DyCon®-Stellschraube verwendet werden. Bei alleiniger Verwendung wird die mediale Bewegung der Schenkelhalsschraube geblockt und die laterale Bewegung ist frei, abhängig von der verbleibenden Nutlänge der Schenkelhalsschraube.

Siehe Technik S. 51



Optionale Endkappen

Die optionalen Endkappen sind in Längen von 0-20mm erhältlich. Die Endkappen können unabhängig von der gewählten Verriegelungsart der Schenkelhalsschraube verwendet werden.

Siehe Technik S. 72

Funktionen:

- Hält das Gewinde frei von Narbengewebe für eine geplante Explantation
- Optionale Verlängerung des proximalen Nagelabschnittes (5 - 20mm)



○ Korrekturtechniken

Der G-series Hip-G proximale Femur Nagel umfasst eine Reihe optionaler Techniken, die es dem Chirurgen ermöglichen, die Operationstechnik je nach Bedarf für jeden einzelnen Patienten und jeden Eingriff zu optimieren.

Rescue Hülse zur Korrektur des trochantären Eintrittspunktes

Eine optionale Rescue Hülse ist für den Fall vorgesehen, den ursprünglichen trochantären Eintrittspunkt zu korrigieren. Die Rescue Hülse wird über die Gewebeschutzhülse gestülpt und ermöglicht es, den bestehenden Eintrittspunkt entweder medial oder lateral um 5, 10 oder 15mm zu verschieben.

Siehe Technik S. 58



Korrektur des Bohrdrahtes der Schenkelhalsschraube

Das Zwei-Kanal-Design ermöglicht eine einfache, geführte Korrektur des Schenkelhalsschrauben-Bohrdrahtes. Die parallele Führung der beiden Bohrdrähte ermöglicht die Positionierung des Bohrdrahtes nach superior oder inferior zu korrigieren, wobei die korrekte zentrale Position in der lateralen Projektion beibehalten wird.

Siehe Technik S. 60

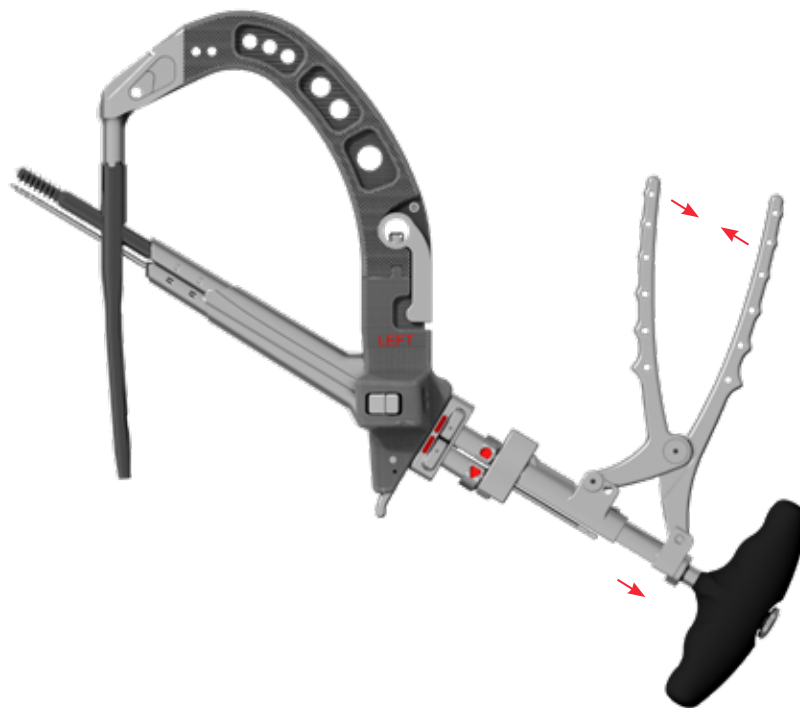


○ Schließen des Frakturspaltes / Apposition

Schließen des Frakturspaltes

Für den Verschluss des Frakturspaltes mit Hilfe der Schenkelhalsschraube stehen optionale Instrumente zur Verfügung. Mit dem Appositionsinstrument kann das Kopffragment lateralisiert werden.

Siehe Technik S. 63

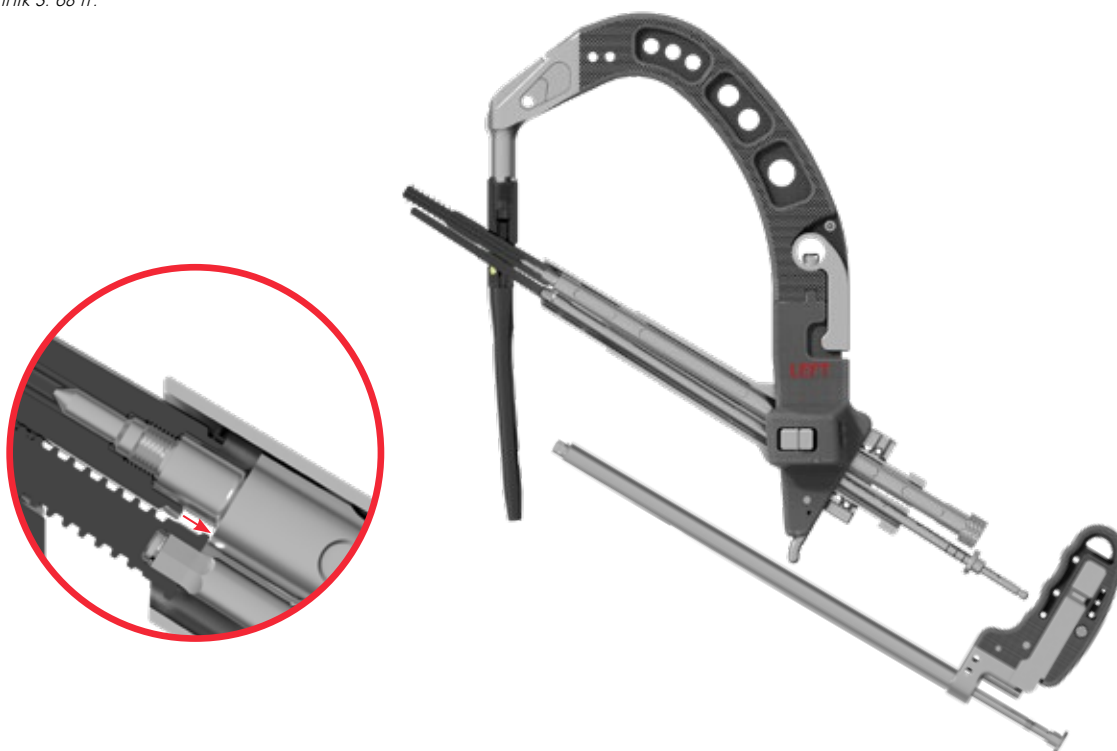


○ Erweiterte Kompression

Erweiterte Kompression

Die Kompression der Fraktur lässt sich mithilfe der Kompressionsstange in Verbindung mit dem optionalen Schraubendreher realisieren. Optional kann die Kompression mit dem L-Tool durchgeführt werden.

Siehe Technik S. 68 ff.



○ Indikationen

Die Indikationen für das I.T.S. Hip-G proximale Femur Nagelsystem umfassen die intramedulläre Versorgung von Frakturen, verzögerten Frakturheilungen, Pseudarthrosen, Fehlstellungen nach Fraktur und die Tumorstabilisierung im Bereich des proximalen Femurs sowie Kombinationen, die zusätzlich den Schaftbereich betreffen, unter Verwendung der langen Nägel.

Zu den Indikationen für den Einsatz des Hip-G proximalen Femur Nagels gehören:

Alle Nägel:

- Stabile und instabile pertrochantäre Frakturen
- Intertrochantäre Frakturen
- Kombinationen der oben genannten Frakturen

Zusätzlich für lange Nägel:

- Subtrochantäre Frakturen
- Proximale Frakturen wie oben aufgeführt in Verbindung mit Schaftfrakturen
- Pathologische Frakturen in den oben genannten Regionen
- Verzögerte Frakturheilung, Pseudarthrosen und Fehlstellungen nach Fraktur in den oben genannten Regionen

○ Kontraindikationen

Kontraindikationen bestehen in der Regel bei noch nicht geschlossenen Wachstumsfugen und bei besonderen Umständen wie Infektionen oder ausgeprägten lokalen Entzündungen.

Bevor das Implantat ausgewählt wird, müssen bestimmte Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf bestehende und frakturbezogene Umstände beachtet werden. Wie die meisten intramedullären Implantate dient das I.T.S. Hip-G proximale Femur Nagelsystem der temporären Stabilisierung von Frakturen bis zur knöchernen Heilung und ist daher von der Knochenqualität des Patienten abhängig, um eine angemessene Fixierung zu gewährleisten. Bedingungen wie eine eingeschränkte Vaskularität, übermäßige Belastungen von Knochen und Implantat, wie z. B. starkes Übergewicht oder degenerative Erkrankungen, müssen ebenso berücksichtigt werden wie jede störende systemische Erkrankung, wie z. B. eine Infektion, eine nachgewiesene Allergie oder Fremdkörperempfindlichkeit gegenüber einem der Implantatmaterialien. Die Entscheidung, ob das System unter diesen Bedingungen eingesetzt werden soll, muss vom Arzt unter Abwägung von Risiken und Nutzen getroffen werden.



Operationstechnik

WICHTIG: Alle Instrumente und Implantate in dieser Operationstechnik sind aufeinander abgestimmt, so dass keine allgemeinen Instrumente verwendet werden dürfen, die nicht ausdrücklich genannt sind.

2.

○ Diagnose und Planung

Die standardisierte frakturbezogene Diagnostik bei proximalen Femurfrakturen besteht aus einer Beckenübersichtsaufnahme und Längsschnittaufnahmen des betroffenen Femurs mit dem Hüftgelenk in anteroposteriorer (a/p) Richtung und in lateraler Projektion, wenn dies die Schmerztoleranz zulässt. In den meisten Fällen, insbesondere bei älteren Patienten, können diese Bilder zur Planung des Eingriffs und zur Auswahl des geeigneten Implantats verwendet werden. Bei komplexen und unklaren Frakturmustern, insbesondere bei hochenergetischen Traumata bei jüngeren Patienten, kann eine zusätzliche Abklärung mittels Computertomographie mit Rekonstruktion erforderlich sein.

Je nach Art der Fraktur, der Anzahl der Fragmente, der Dislokation und anderen Parametern wie der Stabilität der lateralen Kortikalis wird die Fraktur als stabil, instabil oder hochgradig instabil eingestuft. Sonderfälle sind z. B. Reverse Oblique Frakturen, die schwer zu reponieren sind, oder Frakturen mit subtrochantärer Ausdehnung. Begleitende Pathologien über die eigentliche Fraktursituation hinaus, wie Hüftgelenksarthrose oder tumoröse Zerstörung, müssen ebenfalls in die Planung einbezogen werden.

Für die Planung der Implantatposition, der Insertionstiefe und der Rotationsverriegelung der Schenkelhalsschraube mit den Alternativen einer langen oder kurzen DyCon®-Stellschraube sowie einer axialen Stellschraube ist der Grad der vorbestehenden Osteoporose ein wesentlicher Gesichtspunkt. Dieser Aspekt sollte sowohl für den Femurkopf mit der typischen strukturellen Schwächung als auch für den Schaftbereich mit einer typischen Ausdünnung der Kortikalis, die z. B. auf die Verwendung des Intermediate Nagels hinweist, bewertet werden.

Für die Planung der Implantatkonfiguration von Nagel und Schenkelhalsschraube ist eine kontralaterale Aufnahme hilfreich. Wesentliche Faktoren sind der CCD-Winkel und die Größe des Femurmarkkanals. Der Winkel kann präoperativ analog mit einem chirurgischen Goniometer oder digital im Röntgen-PACS bestimmt werden, wobei verschiedene Softwarelösungen auch eine Planung der Implantate ermöglichen. Wesentlich für die Auswahl des Nageldurchmessers ist die Vermessung des Markkanals, insbesondere im Isthmus, unter Berücksichtigung der geplanten Nagelposition.

In der Regel wird eine Endposition der Schenkelhalsschraube mittig im Femurkopf angestrebt (center/center). Für die Anwendung der DyCon®-Stellschraube ist es notwendig, einen ausreichenden Abstand zwischen der Schenkelhalsschraube und dem Adam-Bogen einzuhalten. Für den Fall einer inferioren Implantatlage der Schenkelhalsschraube ist die Verwendung einer kurzen DyCon®-Schraube oder axialen Stellschraube indiziert.

○ Lagerung des Patienten

- Der Patient wird in Rückenlage auf einem Operationstisch mit ungehinderter Durchleuchtung und frei einstellbarer Extensionsvorrichtung über eine Fußfixierung gelagert.

ALTERNATIVE: Es besteht die Möglichkeit, den Patienten in Seitenlage zu behandeln (z. B. bei Schaftfrakturen), wobei auch eine erschwerte Reposition der proximalen Fraktur zu berücksichtigen ist.

- Der Arm der betroffenen Seite wird quer zum Körper an einer Schiene befestigt.

TIPP: Wenn möglich, wird der Oberkörper leicht um etwa 15° zur kontralateralen Seite geneigt.

- Das gesunde Bein wird ebenfalls so weit wie möglich abduziert, wobei Hüfte und Knie 90° gebeugt werden und der Unterschenkel auf einer gepolsterten Unterlage liegt.

TIPP: Um die Reposition unter Traktion zu unterstützen, wird ein gepolsterter Pfosten inguinal an der Innenseite des betroffenen Oberschenkels angebracht.

- Der Bildwandler wird vom Fußende aus zwischen den Beinen platziert. Ziel ist es, zwei Standardprojektionen des Hüftgelenks mit dem angrenzenden Oberschenkelknochen zu erhalten, indem der C-Arm um 90° um das zu operierende Bein gedreht wird.

TIPP: In der a/p-Position sollten idealerweise der Femurkopf mit Acetabulum, der Femurhals und 10 bis 15cm des proximalen Femurs mit dem Trochantermassiv abgebildet werden.

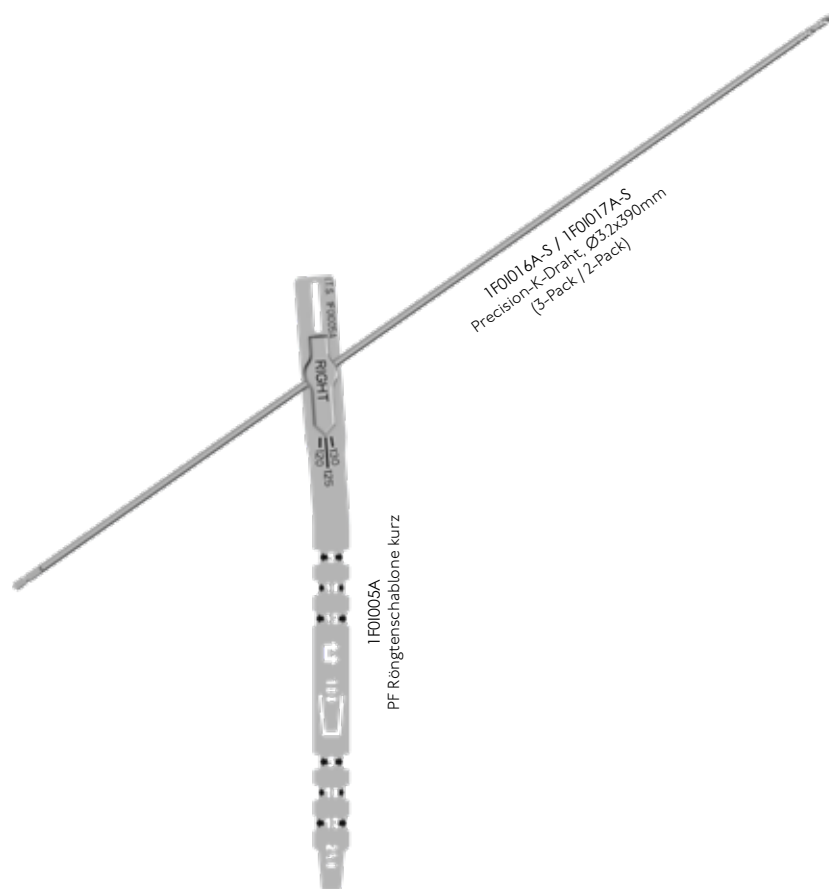


- Die laterale Projektion wird im Verhältnis zum CCD-Winkel (z. B. 120° um 30° oder 130° um 40°) zur Körperlängsachse gedreht eingestellt, um die korrekte Projektion des Schenkelhalses in der lateralen Ebene zu erhalten.

CCD	Einstellung des Projektionswinkels
120°	30°
125°	35°
130°	40°



○ Reposition und Überprüfung der Implantatplanung



Das Ziel besteht darin, eine geschlossene Reposition der Hauptfragmente zu erreichen, das heißt den Femurschaft im Vergleich zum proximalen Frakturanteil mit Schenkelhals und Hüftkopf in Bezug auf Länge, Achse und Rotation anatomisch auszurichten.

HINWEIS: Die exakte Reposition der Fraktur vor der Implantation des Nagels ist der erste wichtige Schritt, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen.

TIPP: Wenn es nicht möglich ist, eine geschlossene anatomische Reposition zu erreichen, können perkutane Operationstechniken eingesetzt werden. In Fällen, in denen eine komplexe Fraktur nicht geschlossen reponiert werden kann, was besonders häufig bei verschobenen subtrochantären Frakturen vorkommt, sollte auf eine offene Repositionstechnik zurückgegriffen werden.

WICHTIG: Bohrdrähte sind Einweginstrumente und dürfen nicht wiederverwendet werden.

- Zunächst erfolgt die Reposition durch Erhöhung der Traktion unter Bildwandlerkontrolle in der a/p-Projektion. Die Traktion sollte das Bein in eine horizontale Position bringen. Die posteriore Femurkondylenachse liegt dabei parallel zur transversalen Körperachse.

TIPP: Bei sehr instabilen Frakturmustern kann es hilfreich sein, eine zusätzliche Stütze für den proximalen Femurbereich von unterhalb des Tisches anzubringen.

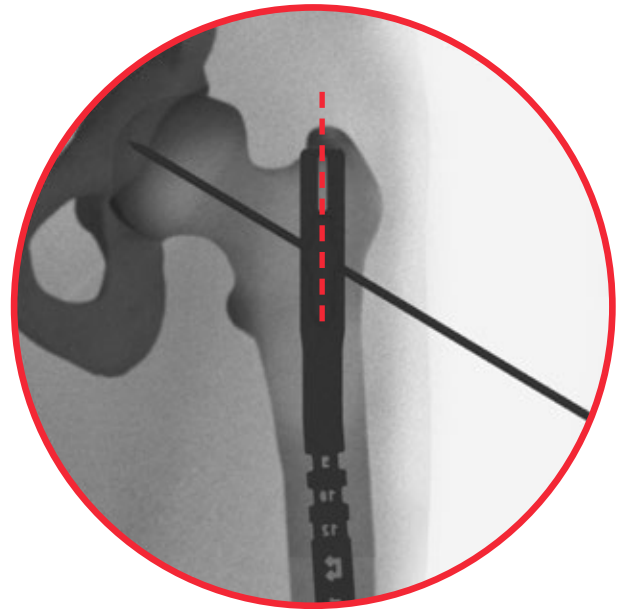
- Anschließend wird die Reposition überprüft, indem der Bildwandler in die laterale Position geschwenkt wird.
- Nachjustierungen sind zunächst durch Rotation des Beines meist nach innen oder sonst nach außen vorzunehmen.

TIPP: Eine erste Überprüfung der korrekten Rotation kann visuell erfolgen, indem die Position der Patella im Vergleich zur Position des Oberschenkelhalses unter Durchleuchtung betrachtet wird. Wenn sich die Patella in einer horizontalen Position befindet, die einer neutralen, zum Boden parallelen, posterioren Femurkondylenachse entspricht, sollte sich der Schenkelhals im Bildwandler um 10-15° nach oben oder in der anatomischen Ansicht anterior zur Projektion bewegen. Alternativ kann das Bein um 10-15° nach innen rotiert werden. Bei anatomisch reponierter Fraktur sollte sich eine perfekte laterale Ansicht des Schenkelhalses abbilden.

- Die Abdeckung sollte ein 20cm breites Operationsfeld am seitlichen Oberschenkel freilassen, wobei die Mitte des Operationsfeldes oberhalb des tastbaren Trochanter major liegt. Kranial beginnt das Operationsfeld oberhalb der Spina iliaca, kaudal erstreckt sich der Bereich für die kurzen und intermediate Nägel bis zur Mitte des Femurs, für den langen Nagel bis unterhalb des Knies.

TIPP: Das Operationsfeld sollte abgeklebt werden, da die Fixierung der Abdeckungen mit Klammern die fluoroskopischen Bilder beeinträchtigen kann.

- Die Bildgebung in der a/p-Projektion im reponierten Zustand kann nun zur Überprüfung der Planung der Implantatauswahl und insbesondere der Auswahl des CCD-Winkels verwendet werden. Die Röntgenschablone (*PF Röntgenschablone, Kurz für die kurzen und intermediate Nägel oder PF Röntgenschablone, Lang für die langen Nägel*) ermöglicht die Messung des CCD-Winkels (zusammen mit einem eingebrachten Bohrdraht (*Precision K-Draht, Ø3.2x390mm*)) sowie die Planung der Nagellänge, wobei auch die voraussichtliche Lage der distalen Verriegelung abgeschätzt werden kann.



TIPP: Das Anzeigefenster am proximalen Ende der Röntgenschablone (*PF Röntgenschablone, Kurz für die kurzen und intermediate Nägel*) oder (*PF Röntgenschablone, Lang für die langen Nägel*) zeigt die Lage des Eintrittspunktes am Trochanter major in der a/p-Projektion.

HINWEIS/ACHTUNG: Durch Anlegen der Röntgenschablone in der a/p-Projektion mit dem Bildwandler kann auch die Markraumbreite und damit der erforderliche Nageldurchmesser abgeschätzt werden. Bei der Berechnung muss jedoch berücksichtigt werden, dass je nach Abstand zwischen Röntgenschablone und knöchernem Femur ein Projektionseffekt durch die dazwischen liegenden Weichteile auftritt. Bei einer Strahlenquelle, die sich in einem Abstand von 5 bis 10cm über dem Bein befindet, führt dies zu einer Erhöhung des Messwerts um 2 bis 3mm gegenüber dem tatsächlichen Markraumdurchmesser.

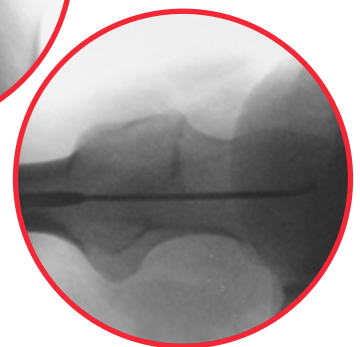
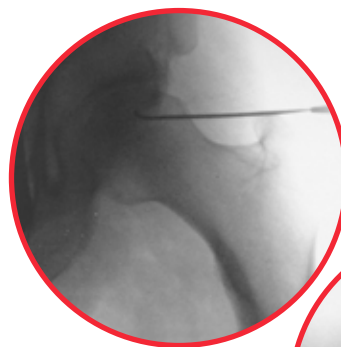
Operativer Zugang zum Trochanter major



Die Bildgebung in der a/p- und lateralen Position kann zur Vorplanung der Inzision für den chirurgischen Zugang zum Trochanter major mittels Platzierung eines Bohrdrabtes verwendet werden.

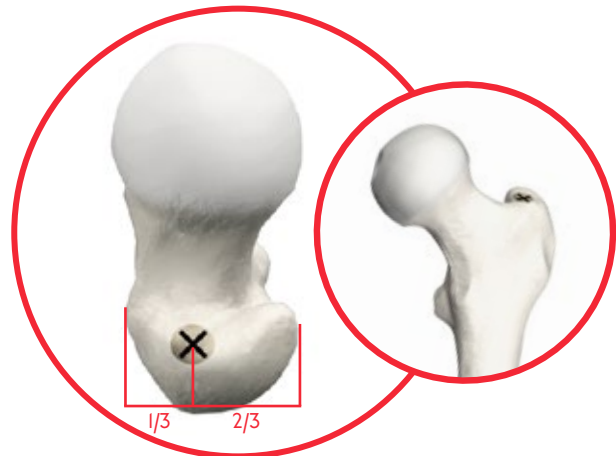
WICHTIG: Bohrdrähte sind Einmalinstrumente und dürfen nicht wiederverwendet werden.

- In der a/p-Position wird ein Bohrdraht quer zur Körperlängsachse so platziert, dass er in der Projektion auf der Spitze des Trochanters zu liegen kommt. Diese Höhe wird auf dem Femur markiert.
- In der lateralen Position des Bildwandlers wird der Bohrdraht mittig in der Achse des Femurknochens platziert und eine Markierung in Längsrichtung oberhalb der horizontalen Linie gezogen.



- Der Hautschnitt (ca. 2 bis 3cm) verläuft 2 bis 4cm (ein bis zwei Querfinger) proximal der ertasteten oder der unter radiologischer Kontrolle definierten Trochanter Spitze, je nach Weichteilmantel.
- Nach Durchtrennung des subkutanen Gewebes wird die Faszie in Längsrichtung scharf geschnitten. Die darunter liegende Muskulatur wird angehoben, bis der von anterior nach posterior verlaufende Knochenkamm des Trochanters getastet werden kann.

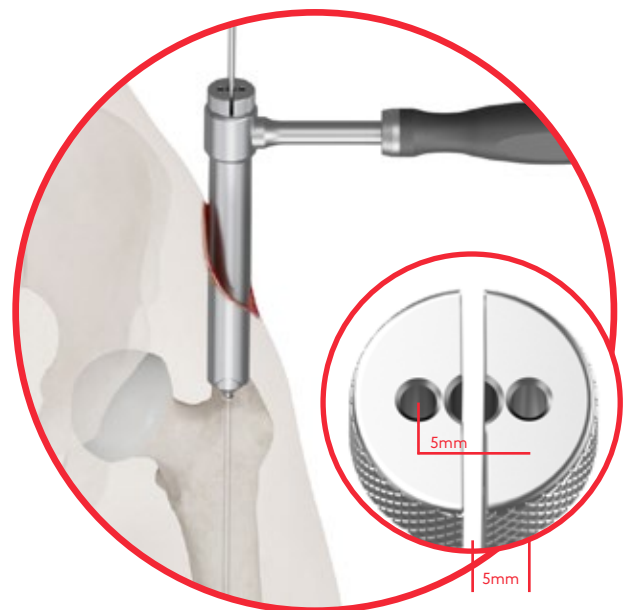
- Der tastbare Knochenkamm wird visuell in Drittel unterteilt, wobei der korrekte Eintrittspunkt für den Führungsdraht in der Regel an der Grenze zwischen dem vorderen und dem mittleren Drittel liegt.



- Der Führungsbohrdraht (*Precision-K-Draht, Ø3,2x390mm*) wird zentral in der Längsachse des Femurschaftes unter Bildwandlerkontrolle eingebracht, ggf. unter Zuhilfenahme der konischen Bohrhülse (*PF Multihole-Trokar*) mit Gewebeschutzhülse (*PF Gewebeschutzhülse für Eröffnungsreamer*). Der potentielle Valgusverlauf ist in der a/p-Projektion besonders zu beachten.

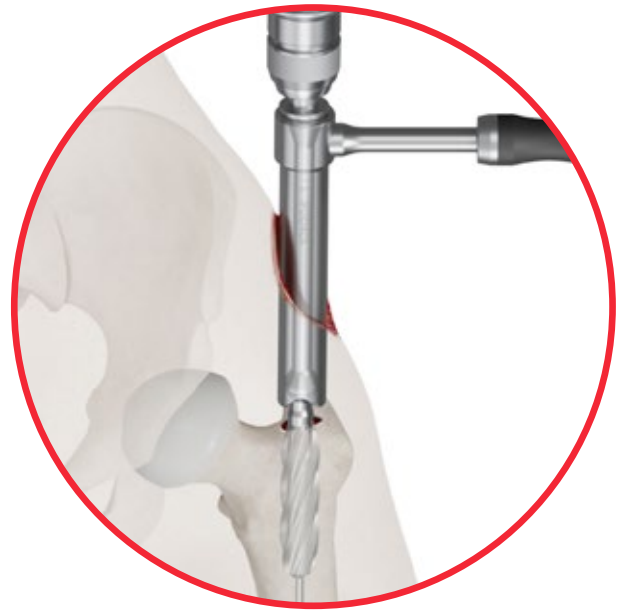
WICHTIG: Die korrekte Position des Führungsbohrdrahtes ist für die folgenden chirurgischen Schritte entscheidend und sollte mit besonderer Sorgfalt durchgeführt und überprüft werden.

TIPP: Sind Korrekturen erforderlich, kann der erste Führungsbohrdraht belassen und ein zweiter paralleler Führungsbohrdraht über die 5mm versetzten Löcher der konischen Bohrhülse eingebracht werden. Alternativ dazu kann die konische Bohrhülse vorab versetzt werden, um eine 10mm Korrektur zu erzielen.



- Anschließend wird die konische Bohrhülse entfernt und die Gewebeschutzhülse so vorgeschoben, dass die schwalbenschwanzartige Form lateral und medial über dem Trochanterkamm sitzt.
- Der Markraum wird dann über den Führungsbohrdraht mit dem Eröffnungsreamer (*PF Eröffnungsreamer*) durch die Gewebeschutzhülse eröffnet, bis der Tiefenanschlag an der Gewebeschutzhülse anliegt.

WICHTIG: Alle Bohrschritte sollten unter Bildwandlerkontrolle durchgeführt werden.



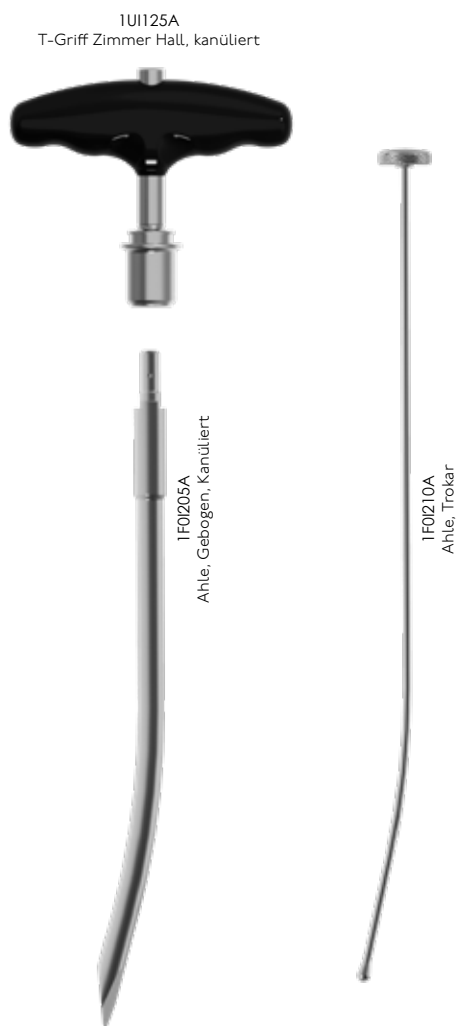
TIPP: Wenn die gebohrte Öffnung zu medial oder lateral ist, kann die Rescue Hülse (*PF Rescue Hülse für Eröffnungsreamer*) verwendet werden, siehe S. 58.

Für den kurzen und den intermediate Nagel ist der Eröffnungsvorgang damit abgeschlossen und die Instrumente können entfernt werden.

TIPP: Wenn der Markraum sehr eng erscheint, wird der Führungsdraht mit Kugelkopf (*Führungsdraht mit Kugelkopf, Ø3x800mm*) durch die Gewebeschutzhülse eingeführt und der Markraum über den Draht aufgebohrt.

Das weitere Vorgehen bei der Verwendung der langen Marknägel wird gesondert beschrieben – siehe S. 73.

○ **OPTIONAL:** Eröffnung des Markraumes mit der Ahle



OPTIONAL: Eröffnung des Markraumes mit der Ahle

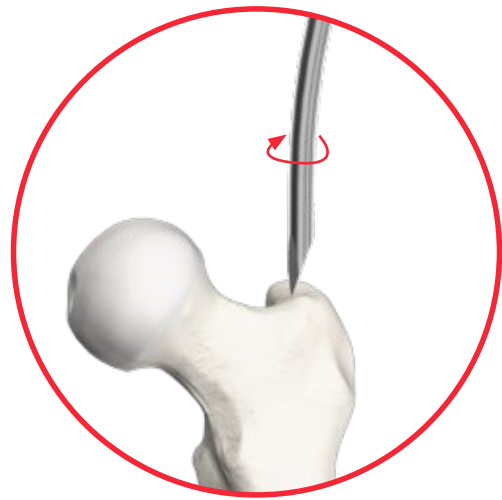
Die optionale Ahle kann zur Eröffnung des Markraumes als Alternative zum Eröffnungsreamer verwendet werden.

- Die Ahle (*Ahle, Gebogen, Kanüliert*) mit dem T-Griff (*T-Griff Zimmer-Hall, Kanüliert*) fest verbinden und den Trokar (*Ahle, Trokar*) in die Kanülierung der Ahle vorschieben.

- Die Ahle am unter Bildgebung lokalisierten Eintrittspunkt ansetzen und durch kontrollierte Drehbewegungen die Kortikalis durchdringen, um den Zugang zum Markraum zu schaffen.

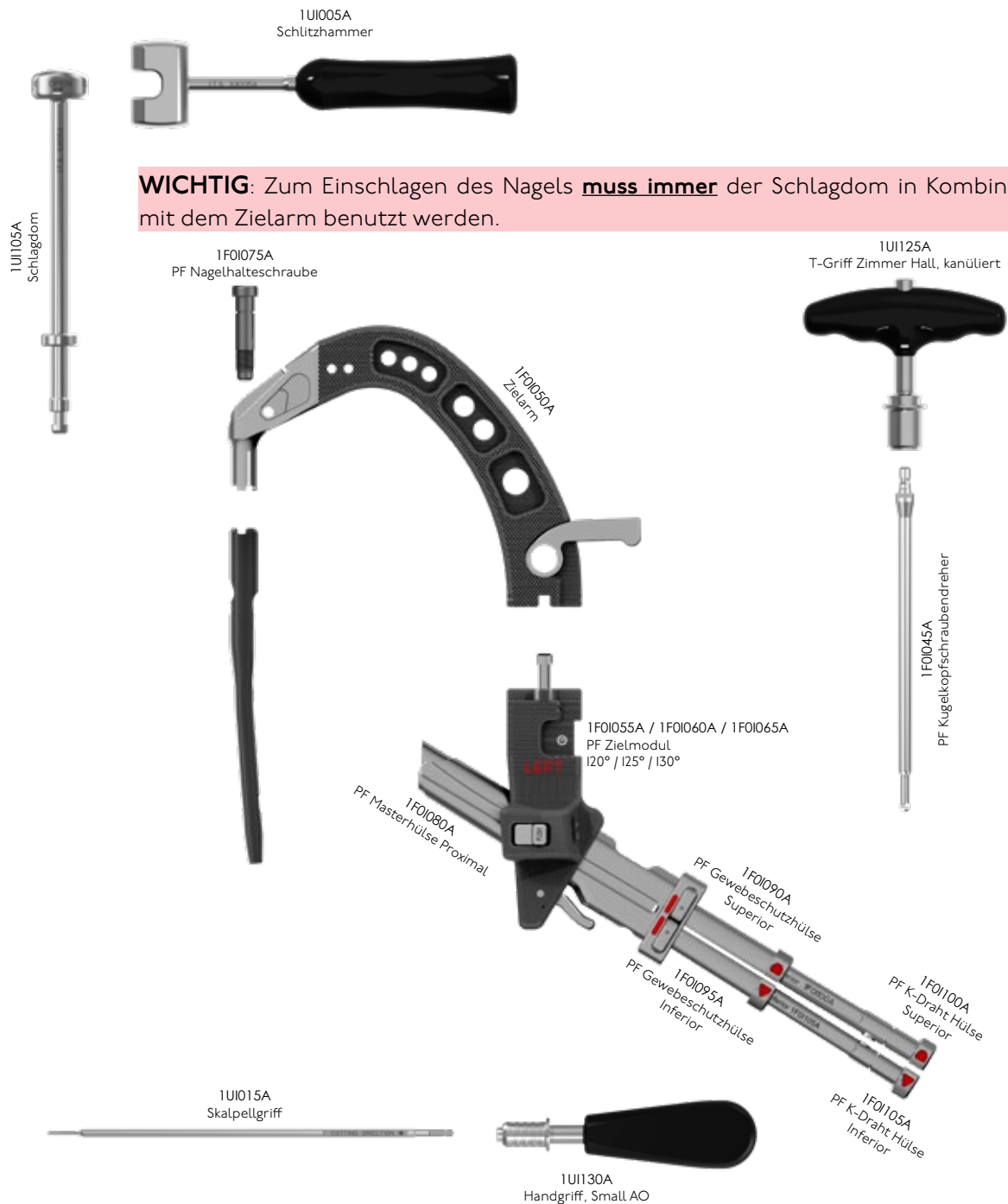
WICHTIG: Beim Eröffnen des Eintrittspunkts kann eine harte Kortikalis die Spitze der Ahle blockieren. Der vorgeschobene Trokar verhindert dabei, dass Knochensplitter in die Kanülierung der Ahle eindringen.

TIPP: Die Einführung der Ahle sollte unter Bildgebungskontrolle erfolgen. Drehbewegungen sind kontrolliert und mit geringem Kraftaufwand auszuführen, um Komplikationen zu vermeiden.



- Nach der Eröffnung ist der Trokar zu entfernen und ein Führungsdraht zu platzieren. Die Eröffnung des Markraums erfolgt nach der beschriebenen Technik *auf S. 30*. Bei Nicht-Verwendung des PF Eröffnungsreamers ist der proximale Anteil mit Hilfe der flexiblen Markraumborher auf 16mm aufzubohren.

○ Implantation des intramedullären Nagels



WICHTIG: Zum Einschlagen des Nagels **muss immer** der Schlagdom in Kombination mit dem Zielarm benutzt werden.

FARBKENNZEICHNUNG

Gemäß den Navigationsprinzipien Rechts/Steuerbord = **GRÜN** und Links/Backbord = **ROT**, ist das Hip-G proximale Femurnagel System zur einfachen Identifizierung farblich gekennzeichnet. Das Zielmodul sowie alle Hülzen sind deutlich markiert und zeigen ihre korrekte Ausrichtung an.



- Der Marknagel wird unter Berücksichtigung von Länge, CCD-Winkel und Durchmesser ausgewählt.
- Der Nagel wird mit der Nagelhalteschraube, mittels eines Kugelschraubendrehers am Zielarm befestigt. (*Zielarm, PF-Nagelhalteschraube, Kugelschraubendreher inkl. T-Griff Zimmer Hall kanüliert*).

WICHTIG: Das Zielmodul (*PF Zielmodul 120°, 125° oder 130°*) muss auf Kompatibilität mit dem CCD-Winkel des montierten Nagels überprüft werden.

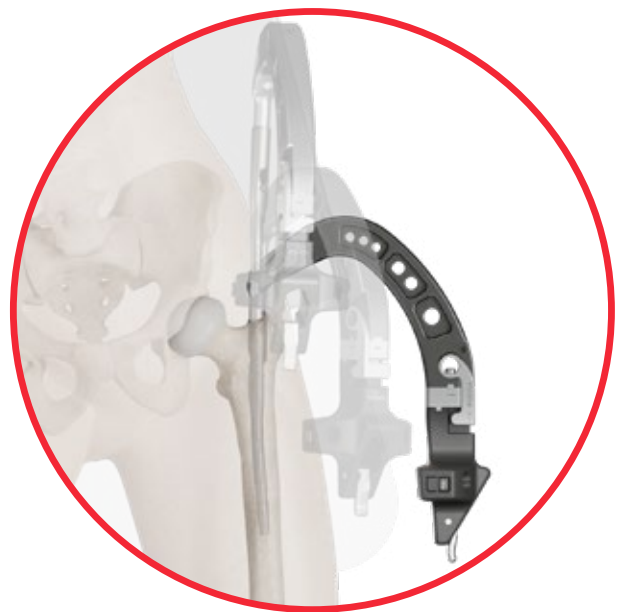
WICHTIG: Die Nagelhalteschraube (*PF Nagelhalteschraube*) muss fest angezogen werden, um sicherzustellen, dass sich der Nagel während der Implantation nicht löst.

- Der Marknagel wird in den Bohrkanal eingeführt und mit einer leicht rotierenden Bewegung vorgeschoben.

ALTERNATIVE: Der intermedulläre Nagel kann über den Führungsdraht eingebracht werden.

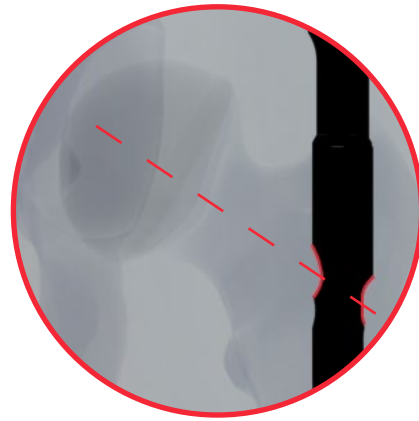
TIPP: Durch das Anheben des Zielbügels mit der daraus resultierenden Einwärtsrotation kann die Antekurvatur des Nagels genutzt werden, um die Implantation zu erleichtern (Kontakt zur medialen Kortex wird verringert).

WICHTIG: Überprüfen Sie nach der Implantation erneut den festen Sitz der Nagelhalteschraube (*PF Nagelhalteschraube*).

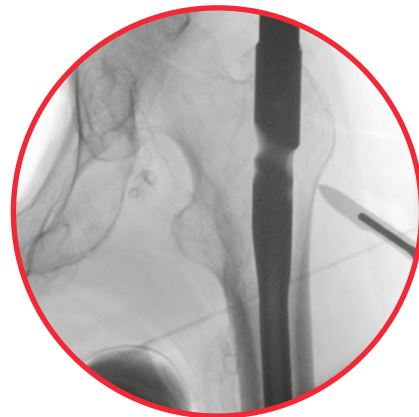


- Die Implantationstiefe wird durch die im Bildwandler sichtbare Lochkonfiguration für die Schenkelhalsschraube angezeigt.

TIPP: Wenn die Rotation des Beines idealerweise horizontal zur posterioren Femurkondylenachse ausgerichtet ist, sollte der Zielbügel entsprechend der Anteversion des Schenkelhalses zum Boden gedreht werden. Wurde das Bein bei der Reposition nach innen - oder seltener nach außen - gedreht und fixiert, muss der Zielbügel entsprechend angepasst werden.



- Die Inzision (ca. 35mm lang) für die Implantation des DyCon® Schraubenpaares wird durch die Öffnung der Masterhülse im Zielmodul durchgeführt. Der Skalpelli Griff (*Skalpelli Griff*) dient dabei als Verlängerung und stellt sicher, dass in Achsrichtung der Hülspakete eröffnet wird. Anschließend wird der Schnitt durch das subkutane Gewebe und die Faszie fortgesetzt, bis der Knochen erreicht ist.



- Die Masterhülse (*PF Masterhülse Proximal*) wird in die entsprechende Öffnung im Zielmodul eingeführt und durch Betätigung des Verriegelungshebels nach unten verriegelt.

TIPP: Eine Verriegelung der Masterhülse ist nur durch vollständiges Einsetzen bis zum Anschlag der Hülse durchführbar.



- Die K-Draht-Hülsen (*PF K-Draht-Hülse, Superior & Inferior*) werden in die entsprechenden Gewebeschutzhülsen (*PF Gewebeschutzhülse, Superior & Inferior*) eingeführt und bis zum Kontakt mit der lateralen Femurkortikalis in die Masterhülse vorgeschoben.

WICHTIG: Die Gewebeschutzhülsen müssen mit der lateralen Femurkortikalis in Kontakt kommen. Die Hülsen werden durch einen Ratschenmechanismus fixiert, wodurch eine korrekte Längenmessung in den nachfolgenden Operationsschritten gewährleistet wird.

- Die Nagelposition wird dann anhand der a/p-Projektion in Bezug auf die Implantationstiefe im Markraum eingestellt.

WICHTIG: Zum Einschlagen des Nagels **muss immer** der Schlagdom in Kombination mit dem Zielarm benutzt werden.

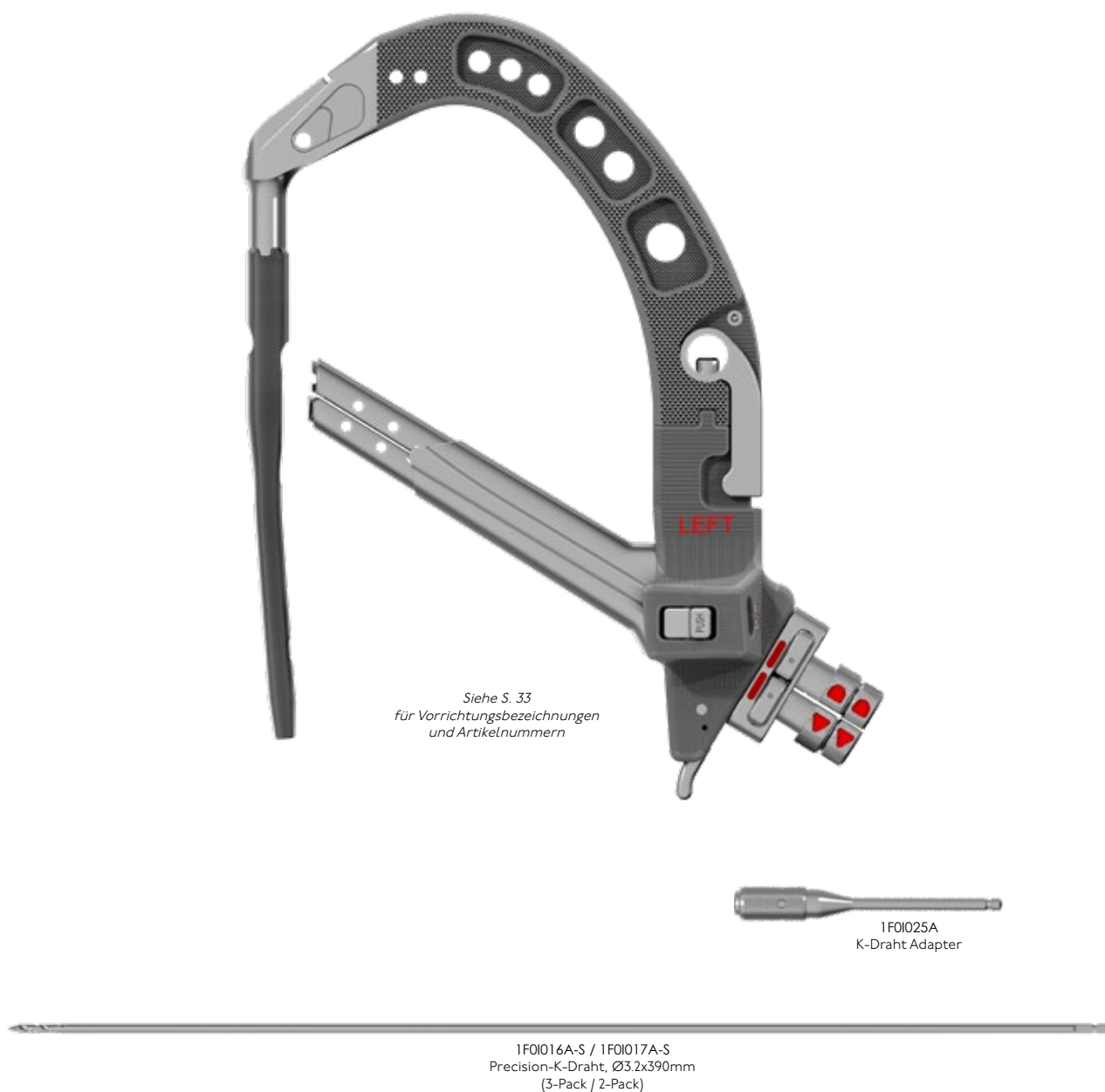
TIPP: Eine Feinpositionierung des Nagels kann mit **leichten** Hammerschlägen erreicht werden. Dazu muss der Einschläger (*Schlagdom*) montiert werden, der auch ein Zurückschlagen zulässt.

WICHTIG: Wenn beim Einbringen des Nagels ein hoher Widerstand auftritt, muss der Nagel zurückgezogen und der Markraum entsprechend aufgebohrt werden.

TIPP: Die Gewebeschutzhülsen verfügen über eine Reihe von Löchern, die in der a/p-Projektion als Orientierungshilfe für den zukünftigen Verlauf der Bohrdrähte verwendet werden können.



○ Positionierung des Führungsbohrdrahtes



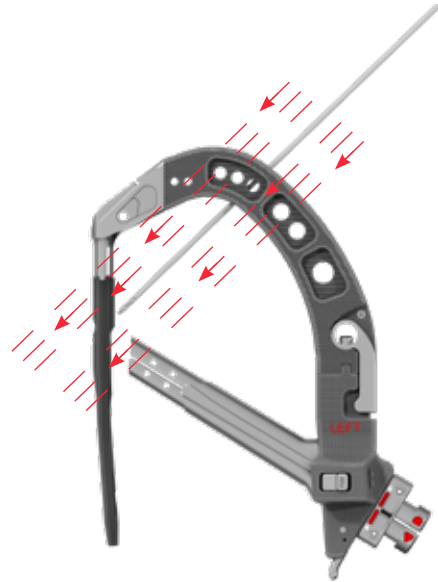
WICHTIG: Bohrdrähte sind Einweginstrumente und dürfen nicht wiederverwendet werden.

TIPP: Bohrdrähte sollten immer mit dem K-Draht Adapter (*K-Draht Adapter*) verwendet werden. Dieser vereinfacht den Anschluss an die Chirurgiemaschine und verhindert Interferenzen zwischen den Drähten und Maschinenaufsätzen.

Positionierung des Führungsbohrdrahtes der Schenkelhalsschraube:

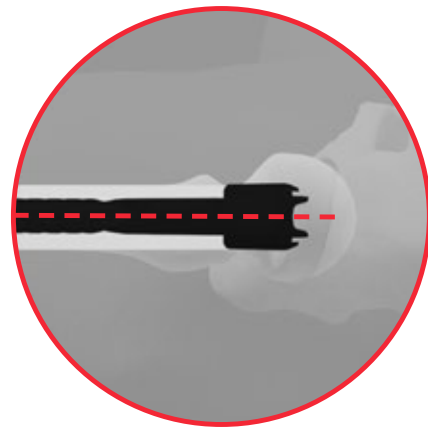
- Sobald die gewünschte Nagelposition erreicht ist, wird der Bildwandler in die laterale Projektion des Femurhalses gedreht, so dass der Femurkopf in zentraler Position erscheint und die Schaftachse parallel zur Halsachse liegt.

TIPP: Die optimale Position des Strahlengangs in Bezug auf die Visiereinrichtung liegt parallel zum Bohrdrath, welcher durch eine vorgesehene Bohrung im Zielarm positioniert werden kann.



- Durch eine leichte Drehung des Nagels kann die integrierte Visiereinrichtung am Zielarm zentral auf die Mitte des Femurkopfes eingestellt werden.

WICHTIG: Bevor Sie fortfahren, vergewissern Sie sich, dass kein Bohrdrath oder Führungsdrath, der in früheren Schritten verwendet wurde, im Kanal/Nagel verbleibt.



- In dieser Position wird der Bohrdrath der Schenkelhalsschraube durch die superiore K-Drahthülse bis zum Zentrum des Femurkopfes gebohrt. Durch dieses Verfahren werden Nagel und Zielgerät zunächst in einer korrekten lateralen Position im Schenkelhals und Femurkopf fixiert.

WICHTIG: Um eine Perforation des Gelenks zu vermeiden, sollte der Bohrdrath nie zu weit nach medial vorgebohrt werden.



Anschließend wird der Bildwandler wieder in die a/p-Position gebracht und die Lage des Bohrdrahtes überprüft.

- Wenn die Position im Femurkopf mit der ursprünglichen Planung übereinstimmt, kann der Bohrdraht für die Schenkelhalsschraube in der a/p-Projektion endgültig positioniert werden. Die finale Position der Bohrdrahtespitze sollte je nach Knochenqualität und Präferenz des Chirurgen etwa 5mm subchondral liegen.

WICHTIG: Achten Sie darauf, dass die Bohrdrähte gerade sind und eine unbeschädigte Oberfläche haben, um die sichere Funktion mit Instrumenten und Implantaten in den nachfolgenden Schritten zu gewährleisten.

TIPP: Wenn die Position des Bohrdrahtes im Femurkopf nicht korrekt ist, kann die Position sowohl nach kranial als auch nach kaudal korrigiert werden, indem man die Parallelität der beiden Bohrdrähte nutzt – siehe S. 60.



Positionierung des DyCon®-Bohrdrahtes:

- Der inferiore Bohrdraht wird durch die entsprechende K-Drahthülse eingebracht.

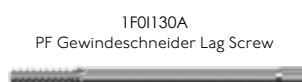
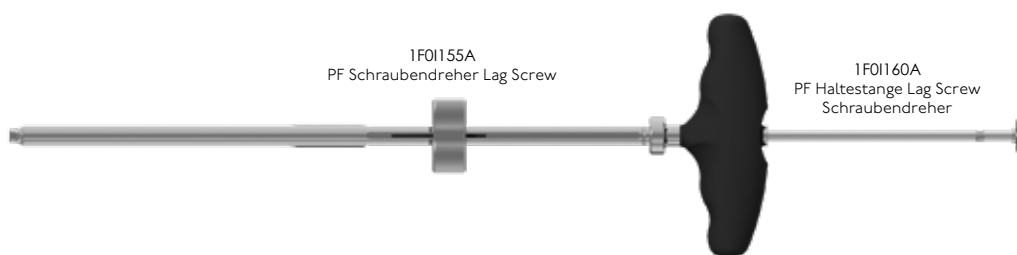
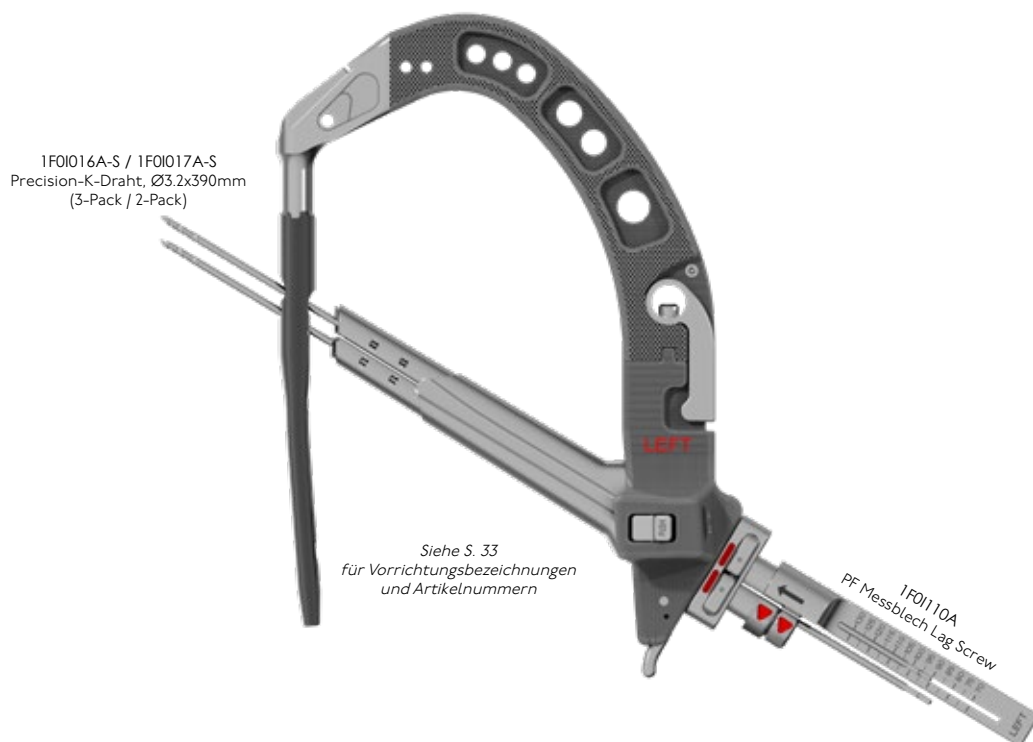
TIPP: Die finale Position des Bohrdrahtes sollte 5-10mm kürzer als die des Schenkelhalsschrauben-Bohrdrahtes gewählt werden.



WICHTIG: Es ist vorgesehen, dass die Bohrdrähte exakt parallel verlaufen. Sollte bei der Röntgenkontrolle eine Abweichung festgestellt werden, ist der inferiore Bohrdraht so weit zurückzuziehen, dass die Abweichung neutralisiert wird. Eine derartige Abweichung kann durch den kortikalen Kontakt am Adamschen Bogen entstehen. Es kann auf eine kurze DyCon®-Stellschraube zurückgegriffen werden.



○ Vorbohren und Implantation der Schenkelhalsschraube



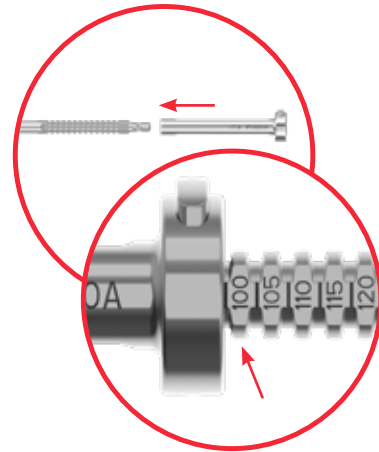
Vorbohren der Schenkelhalsschraube:

- Die Länge zum Bohren und Auswählen der Schenkelhalsschraube wird mit dem Messblech (PF Messblech Lag Screw) bestimmt.

WICHTIG: Der gemessene Wert ist 5mm kürzer als der Bohrdraht und liefert die Länge für die richtige Bohrtiefe und die Auswahl der Schenkelhalsschraube.



- Der Tiefenanschlag (Tiefenanschlag Stufenbohrer) wird **zuerst** auf den Stufenbohrer (PF Stufenbohrer Lag Screw) montiert und auf die vorgesehene Bohrtiefe in 5mm Schritten eingestellt. Der Bohrer wird anschließend auf die Chirurgiemaschine aufgesetzt.



- Die superiore K-Drahthülse wird für den Bohrvorgang entfernt, während die inferiore K-Drahthülse weiterhin die korrekte Ausrichtung von Zielgerät und Nagel fixiert.

WICHTIG: Durch den Verbleib des inferioren Bohrdrahtes in der inferioren K-Draht-Hülse wird die Rotationssicherung des Kopffragmentes mit Hilfe der durchgängigen Dopplungstechnik unterstützt.

- Der Stufenbohrer wird über den Bohrdraht durch die superiore Gewebeschutzhülse eingeführt und bis zum Tiefenanschlag gebohrt.

WICHTIG: Der voreingestellte Tiefenanschlag am Stufenbohrer verhindert ein unbeabsichtigtes, zu tiefes Bohren. Dennoch empfiehlt es sich, diesen Vorgang mit dem Bildwandler zu überprüfen. Dabei kann die endgültige Auswahl der Länge der Schenkelhalsschraube verifiziert werden.

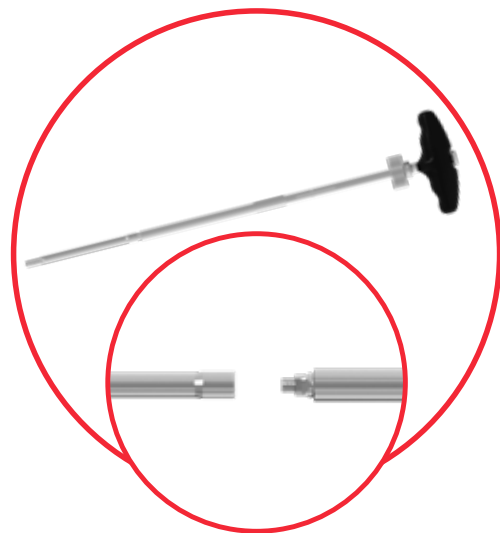
WICHTIG: Ist beim Durchlauf des Bohrers durch den Nagel ein Widerstand spürbar, muss der Bohrdraht auf Verformung / Abweichung überprüft werden.

- Nachdem Vorbohren für die Schenkelhalsschraube wird der Stufenbohrer zurückgezogen.

WICHTIG: Nach Abschluss des superioren Bohrvorgangs sollte die Position des Bohrdrahtes überprüft werden. Wenn sich der Bohrdraht während des Bohrvorgangs verschoben hat, sollte er neu positioniert werden.

TIPP: Bei sehr fester Knochenqualität kann ein Vorschneiden des Gewindes erforderlich sein. Der Gewindeschneider (*PF Gewindeschneider Lag Screw*) wird dazu auf den Schenkelhalsschraubendreher montiert und das Gewinde vorgeschnitten.

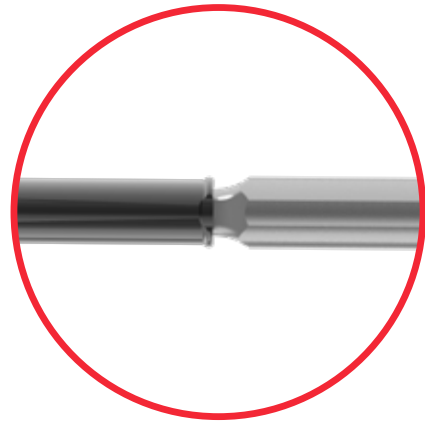
WICHTIG: Der Schneidvorgang muss bezüglich der geplanten Endlage der Schenkelhalsschraube unter Bildwandlerkontrolle durchgeführt werden.



Implantation der Schenkelhalsschraube:

- Die ausgewählte Schenkelhalsschraube wird auf den Schenkelhalsschraubendreher (*PF Schraubendreher Lag Screw*) gesetzt und mit der kanülierten Haltestange (*PF Haltestange Lag Screw Schraubendreher*) gesichert.

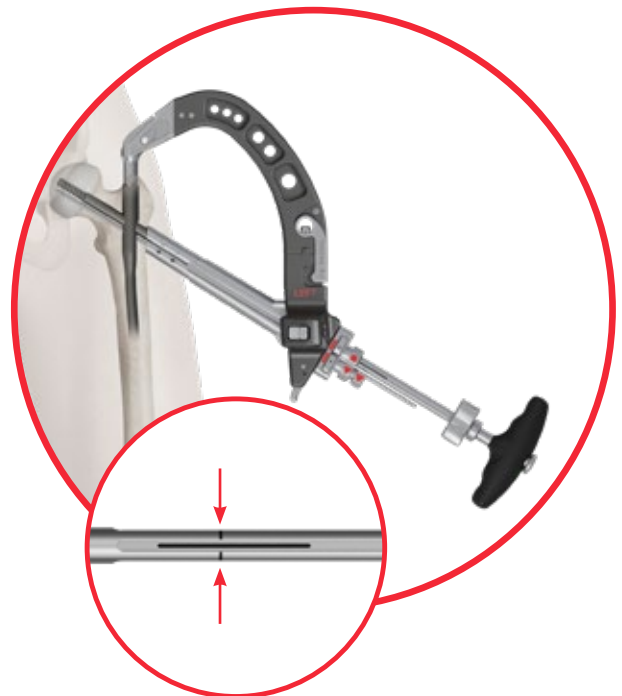
WICHTIG: Die korrekte Positionierung wird durch die asymmetrische Instrumentenverbindung gewährleistet. Die Nuten der Schenkelhalsschraube korrespondieren mit den Nuten auf dem Schraubendreherschaft.



WICHTIG: Überprüfen Sie vor der Implantation der Schenkelhalsschraube erneut den festen Sitz der Nagelhalteschraube (*PF Nagelhalteschraube*).

- Die kanülierte Schenkelhalsschraube wird über den superioren Führungsdraht durch die Gewebeschutzhülse eingebracht und maximal bis zur Endmarkierung (schwarze Linie auf dem Schenkelhalsschraubendreherschaft vs. Gewebeschutzhülse) eingeschraubt.

TIPP: Dieser Vorgang wird üblicherweise unter Bildwandlerkontrolle durchgeführt.

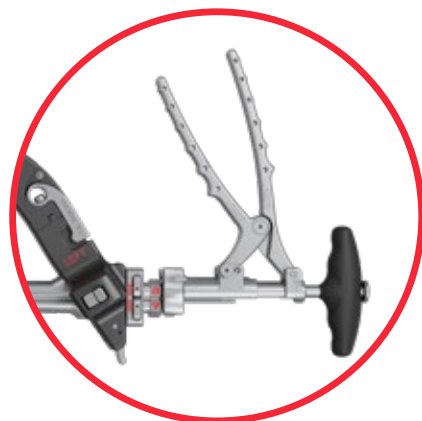
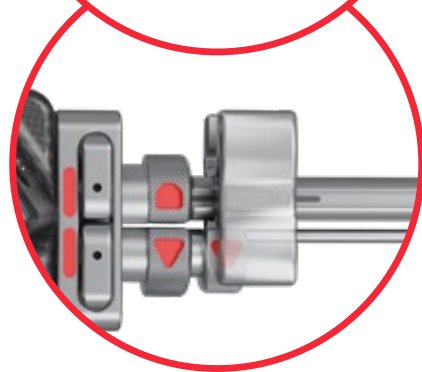
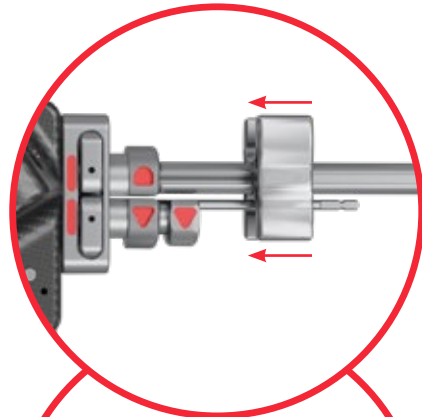
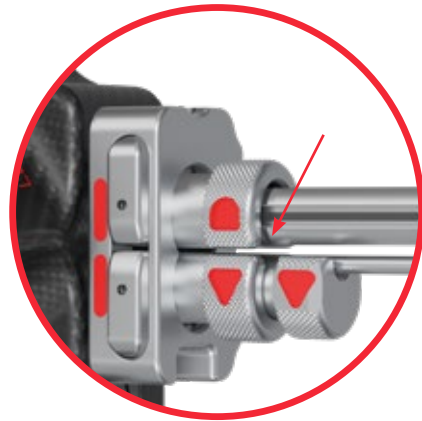


- Die korrekte Rotation der Schenkelhalsschraube wird an entsprechenden Markierungen auf der Gewebeschutzhülse und dem Schraubendreher abgelesen.
- Nach jeder halben Umdrehung (180°) der Schenkelhalsschraube kann eine Endposition gefunden werden, die gleichzeitig das korrekte Einsetzen der DyCon®-Stellschraube oder axialer Stellschraube gewährleistet.
- Zusätzlich wird empfohlen, mit Hilfe des Schraubendrehers (*PF Schraubendreher Lag Screw*) und dessen Schieber die rotatorische Ausrichtung zu verifizieren. Dafür wird der Schieber nach medial über die K-Draht Hülse, Inferior geschoben.

WICHTIG: Durch die Gewindesteigung der Schenkelhalsschraube von 3.2mm bedeutet dies, dass die Endpositionierung in 1.6mm-Schritten erfolgen kann.

TIPP: Die rotatorische Endposition der Schenkelhalsschraube entspricht einer Längsausrichtung des Schraubendrehergriffs in Bezug auf das Zielgerät. Dies bezieht sich auch auf die Ausrichtung des Nagels im Femurschaft.

TIPP: Das Schließen eines Frakturspaltes mit Hilfe der Schenkelhalsschraube kann mit dem Appositionsinstrument (*PF Appositionsinstrument*) erreicht werden – siehe S. 63.

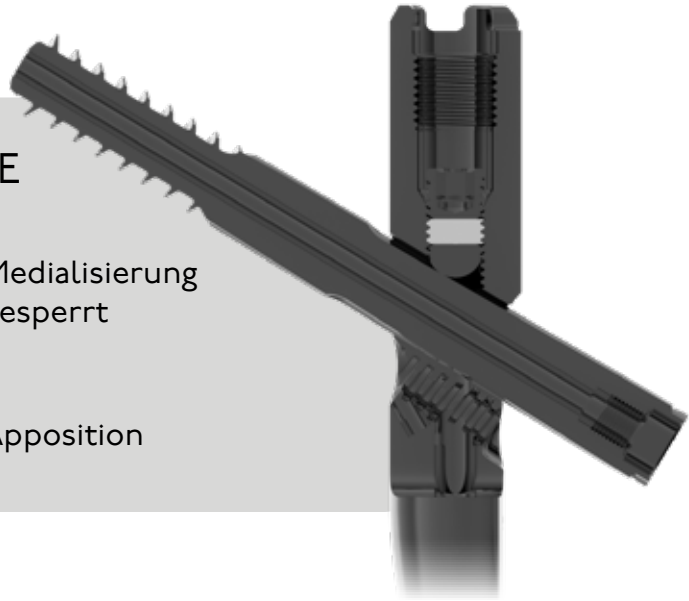


- Nach der endgültigen Positionierung der Schenkelhalsschraube werden der Schraubendreher und der Bohrdrat entfernt.

○ Implantationsübersicht Stellschrauben

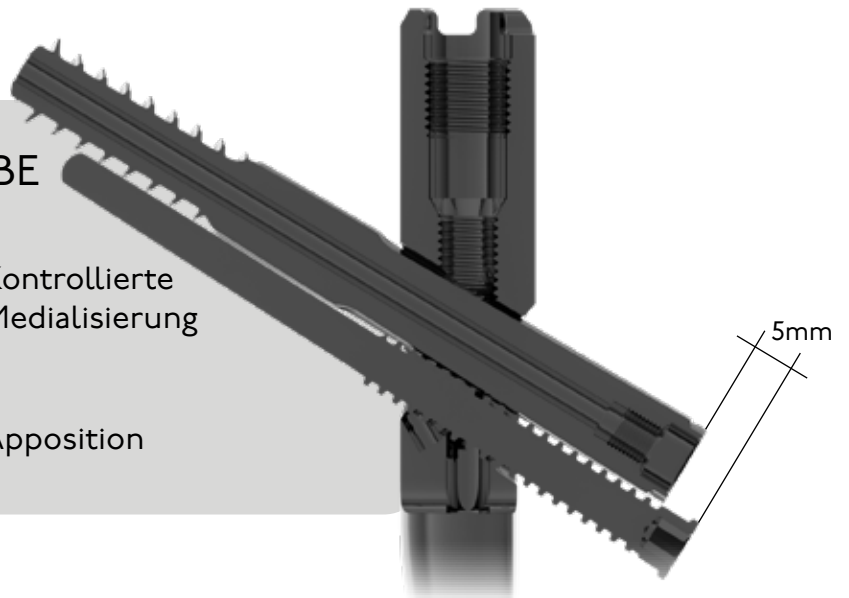
AXIALE STELLSCHRAUBE

- ✓ Dynamisierungskontrolle
- ✓ Medialisierung gesperrt
- ✗ Kompression
- ✓ Apposition



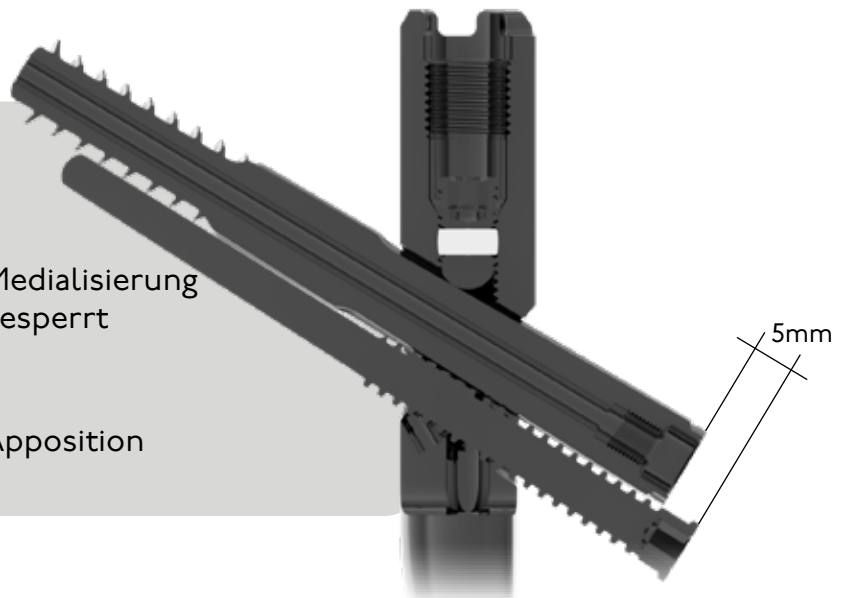
DYCON STELLSCHRAUBE

- ✓ Dynamisierungskontrolle
- ✓ Kontrollierte Medialisierung
- ✓ Kompression
- ✓ Apposition



KOMBINIERTE STELLSCHRAUBE

- ✓ Dynamisierungskontrolle
- ✓ Medialisierung gesperrt
- ✓ Kompression
- ✓ Apposition



INTUITIVE

- Implantation der axialen Stellschraube - **S. 51**
- Schließen eines Frakturspaltes - **S. 63**
- Schließen eines Frakturspaltes mit dem L-Tool - **S. 64**

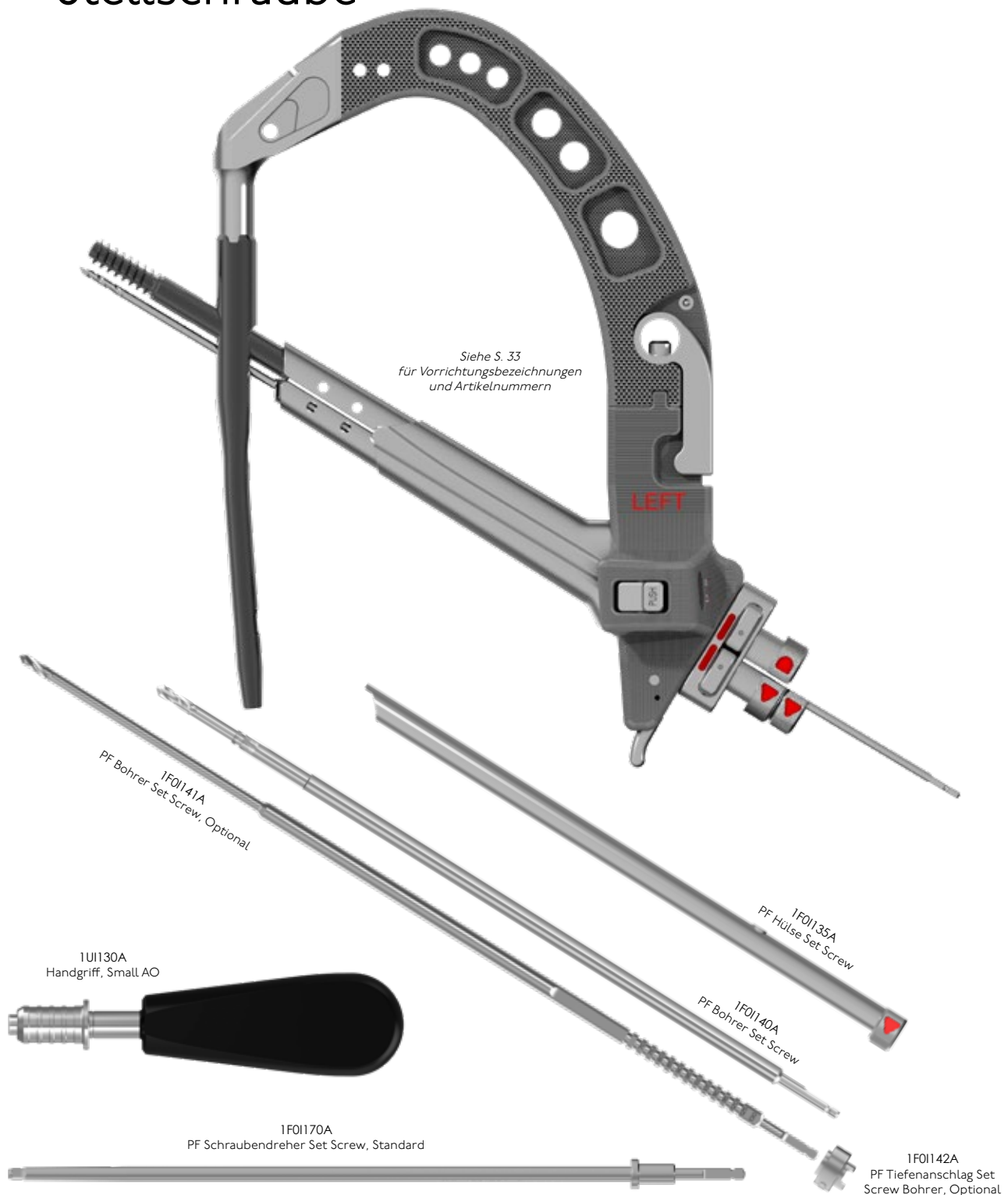
TAILORED

- Kontrollierte Dynamisierung: Vorbohren und Implantation der DyCon®-Stellschraube - **S. 48**
- Schließen eines Frakturspaltes - **S. 63**
- Schließen eines Frakturspaltes mit dem L-Tool - **S. 64**
- Erweiterte Kompression - **S. 68**
- Erweiterte Kompression mit dem L-Tool - **S. 70**

SYNERGETIC

- Kontrollierte Dynamisierung: Vorbohren und Implantation der DyCon®-Stellschraube - **S. 48**
- Implantation der axialen Stellschraube - **S. 51**
- Schließen eines Frakturspaltes - **S. 63**
- Schließen eines Frakturspaltes mit dem L-Tool - **S. 64**
- Erweiterte Kompression - **S. 68**
- Erweiterte Kompression mit dem L-Tool - **S. 70**

○ Kontrollierte Dynamisierung: Vorbohren und Implantation der DyCon®- Stellschraube



WICHTIG: Die Standardtechnik sieht die empfohlene Dynamisierung von 5mm vor und ist im Standard-Schraubendreher (*PF Schraubendreher Set Screw, Standard mit Handgriff, Small AO*) voreingestellt.

WICHTIG: Implantation und Einstellung der kontrollierten Dynamisierung sind bei der langen und kurzen Version der DyCon®-Stellschraube identisch.

Vorbohren der DyCon®-Stellschraube:

- Der inferiore Bohrdraht und die inferiore K-Drahthülse werden entfernt und durch die Stellschraubenhülse (*PF Hülse Set Screw*) ersetzt.
- Die Länge der DyCon®-Stellschraube entspricht der Länge der eingebrachten Schenkelhals-schraube.

WICHTIG: Die DyCon-Stellschraube (*Set Screw, Standard*) muss mit der Dokumentation oder den Verpackungsangaben für die eingebrachte Schenkelhalsschraube abgeglichen werden.

TIPP: Alternativ zur rotationssichernden DyCon®-Stellschraube (*Set Screw, Standard*) kann auch eine kurze DyCon®-Stellschraube gewählt werden (gleiches Design für alle Längen der Schenkelhalsschrauben).

- Der Bohrer (*PF Bohrer Set Screw*) wird durch die Hülse eingeführt und bis zum Anschlag am Nagel verwendet.

TIPP: Die abgeschlossene Bohrung kann mit dem Bildwandler überprüft werden, wobei die Indikatornut am Bohrer die laterale Fläche des Nagels erreichen muss.



ACHTUNG: Bei Verwendung der DyCon®-Stellschraubentechnik darf kein Instrument ausgenommen des L-Tools in der superioren Gewebeschutzhülse verbleiben oder eingeführt werden.



Implantation der DyCon®-Stellschraube:

- Die ausgewählte DyCon®-Stellschraube wird mit dem Standard-Schraubendreher (*PF Schraubendreher Set Screw, Standard mit Handgriff, Small AO*) aufgenommen und durch die Hülse eingeführt, bis sie in der von der Schenkelhalsschraube vorgesehenen Nut zu liegen kommt.

TIPP: Die DyCon®-Stellschraube wird zunächst mit einer leichten Drehbewegung durch die laterale Kortikalis und dann durch den Nagel geführt, bis das Gewinde im kopfseitigen Teil der DyCon®-Stellschraube in das entsprechende Gewinde des Nagels eingreift.

WICHTIG: Wenn die DyCon®-Stellschraube die vorgegebene Tiefe erreicht, die einer Dynamisierung von 5mm entspricht, wird sie automatisch vom Schraubendreher freigegeben.

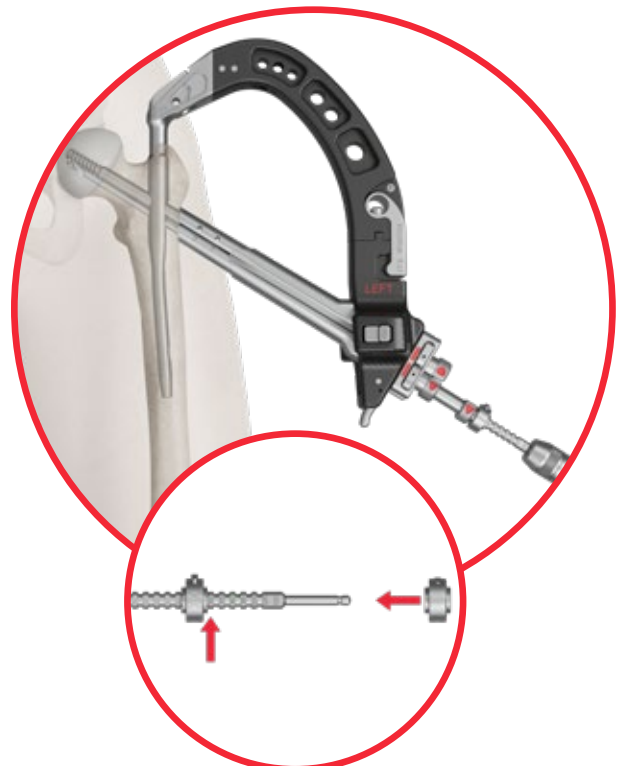
TIPP: Die Dynamisierungsstrecke kann auch nach Belieben des Anwenders eingestellt werden, siehe S. 66.

TIPP: Wenn eine zusätzliche Kompression der Fraktur erforderlich erscheint, siehe S. 68.

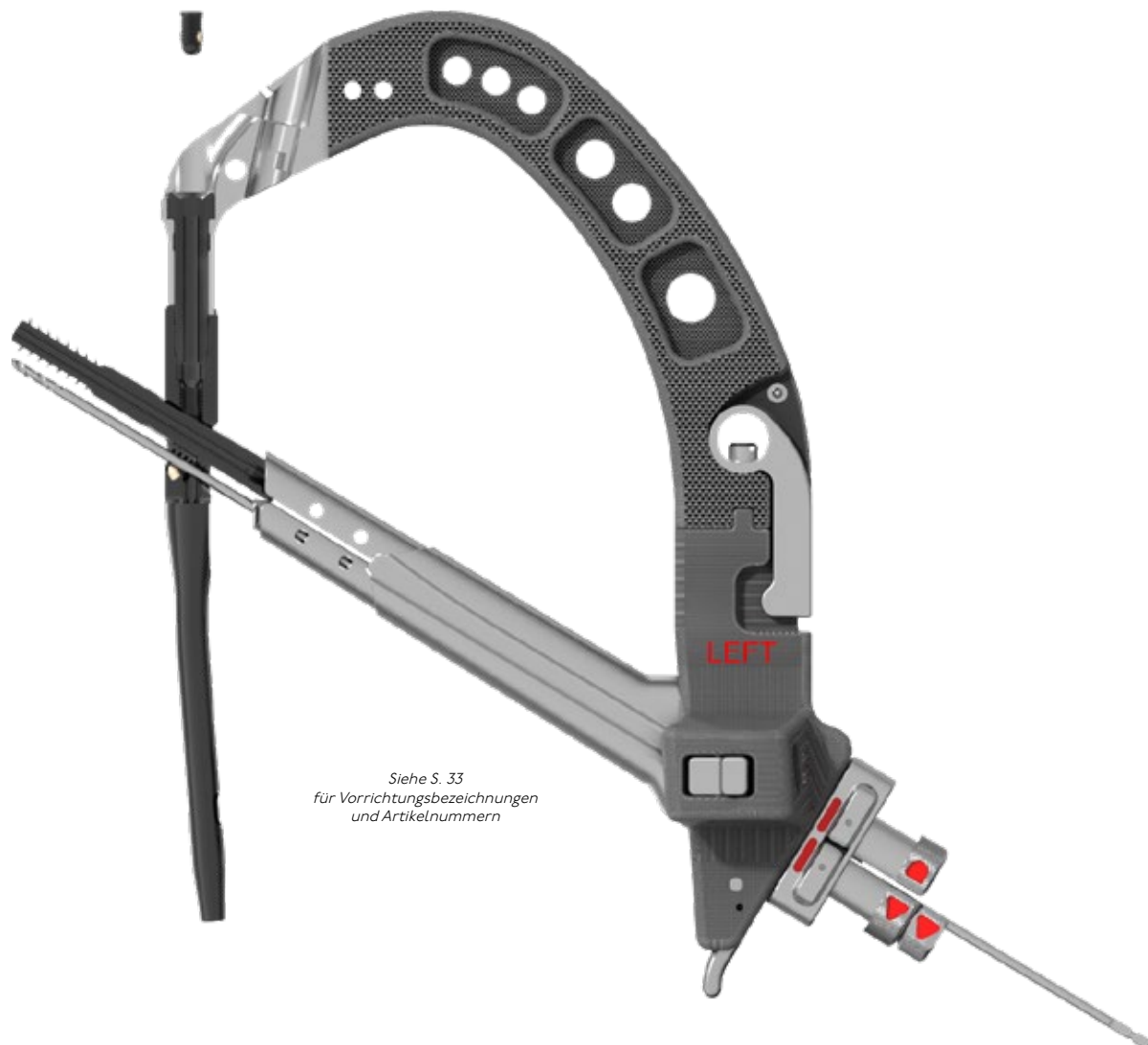
TIPP: Bei guter Knochenqualität und/oder einer engen Annäherung an den Adamschen Bogen kann der Weg der Stellschraube durch einen Bohrer (*PF Bohrer Set Screw, optional*) mit entsprechendem Tiefenanschlag (*PF Tiefenanschlag Set Screw Bohrer, optional*) vorgebohrt werden.

Außerdem kann eine eventuelle Distraction des Kopf-/Hals-Fragments vermieden werden.

Die Bohrtiefe muss entsprechend der Länge der Schenkelhalsschraube gewählt werden.



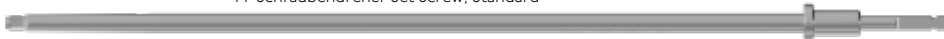
○ Implantation der axialen Stellschraube



1UI130A
Handgriff, Small AO



1F01170A
PF Schraubendreher Set Screw, Standard



1F01200A
PF Schraubendreher Set Screw, Flexibel



Implantation der axialen Stellschraube:

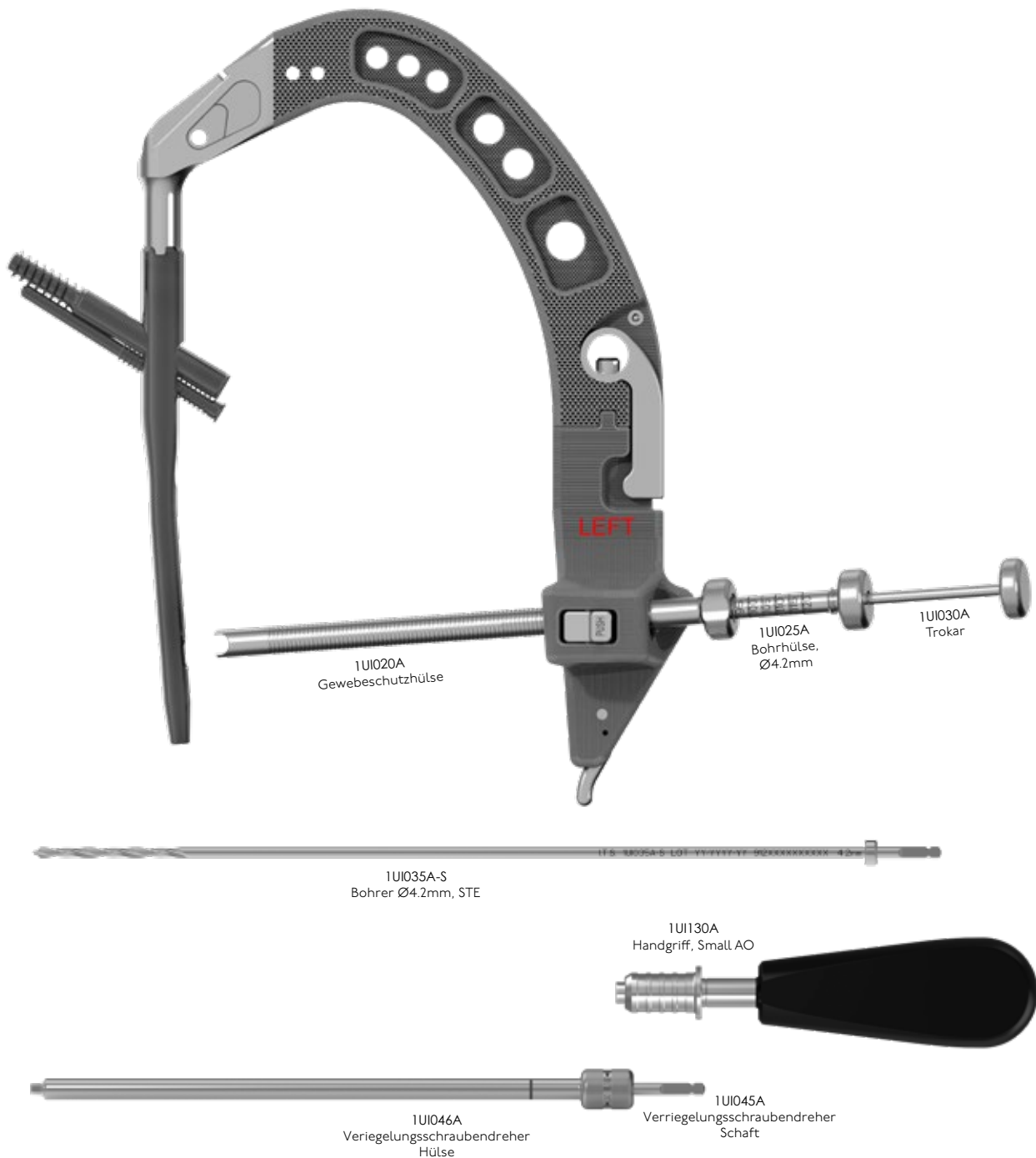
- Die axiale Stellschraube wird mittels Schraubendreher (*PF Schraubendreher Set Screw, Flexibel*) oder (*PF Schraubendreher Set Screw, Standard*) durch die Nagelhalteschraube in den Nagel eingeführt.
- Die axiale Stellschraube wird so weit eingeschraubt, bis die distale Spitze in die korrespondierende Nut der Schenkelhalsschraube eingreift und spürbarer Kontakt entsteht.

TIPP: Zur Sicherstellung einer stabilen statischen Verriegelung der Schenkelhalsschraube muss die DyCon®-Stellschraube zusätzlich im statischen Modus eingeschraubt werden.

WICHTIG: Die axiale Stellschraube muss in der Nut der Schenkelhalsschraube anliegen und verbleibt ohne Zurückdrehen in dieser Position.



○ Geführte distale Verriegelung



Die distale Verriegelung erfolgt auf dieselbe Weise sowohl für den kurzen (*PF-Nagel, kurz*) als auch für den intermediate Nagel (*PF-Nagel, intermediate*). Durch die am Zielmodul befindlichen Löcher mit den Alternativen einer superior/kranialen und damit statischen oder inferior/kaudalen und damit dynamischen Schraubenposition.

Die distale Freihandverriegelung der langen Nägel wird separat beschrieben - siehe S. 76.

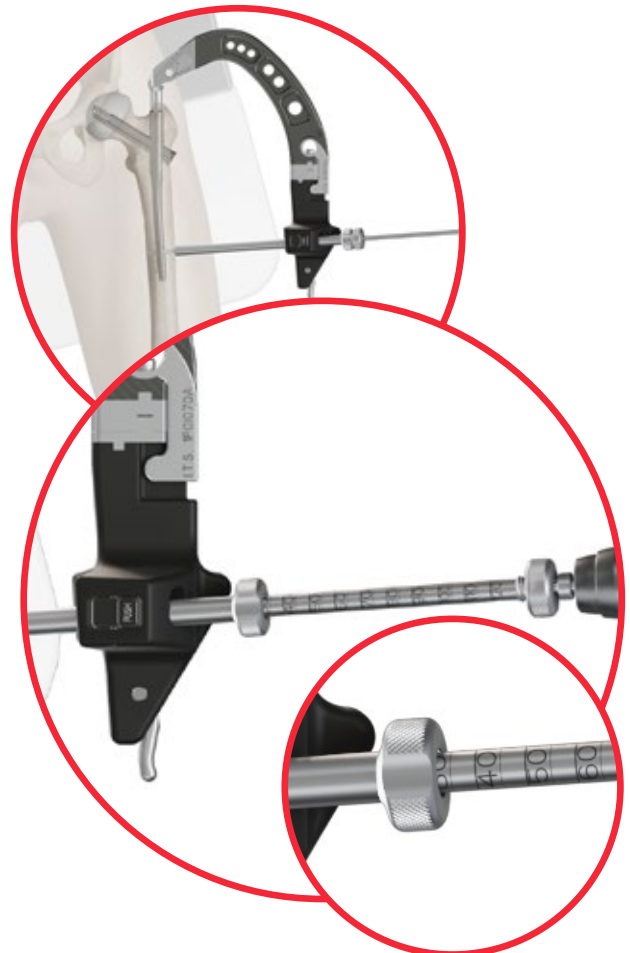
- Das Hülsenpaket für die distale 5mm Verriegelungsschraube wird montiert (*Gewebeschutzhülse, Bohrhülse, Ø4.2mm und Trokar*).
- Eine Stichinzision wird bis zum Knochen durchgeführt.
- Das Hülsenpaket wird durch die statische oder dynamische Position im Zielmodul eingeführt und durch die Inzision bis zum Knochen vorgeschoben. Die Endposition wird durch einen Ratschenmechanismus gesichert.

WICHTIG: Um eine korrekte Messung zu gewährleisten, ist darauf zu achten, dass das Hülsenpaket direkt an der lateralen Kortikalis anliegt. Der Trokar bewegt sich dabei nach lateral aus der Bohrhülse.



- Nach Entfernen des Trokars wird zunächst der kalibrierte Bohrer (*Bohrer, Ø4.2mm*) für die 5mm Verriegelungsschraube (*Verriegelungsschraube Ø5mm*) durch die laterale Kortikalis und den Markraum bzw. Nagel bis zur gut tastbaren medialen inneren Kortikalis vorgebohrt.
- In dieser Position wird die Bohrhülse von der Gewbeschutzhülse entriegelt und bis zum Anschlag am Bohrer zurückgezogen.
- Die Schraubenlänge bis zur inneren medialen Kortikalis kann an der Bohrhülse abgelesen werden. Anschließend wird die erforderliche Schraubenlänge unter Berücksichtigung einer Zugabe für die mediale Kortikalis berechnet.

WICHTIG: Bei osteoporotischen Knochen kann eine Zugabe von 5mm ausreichend sein. Bei ausgeprägter Kortikalis sollte eine 7.5mm oder 10mm längere Schraube gewählt werden.

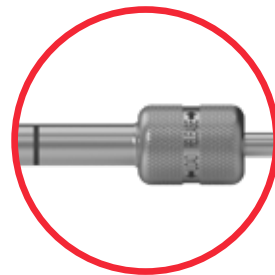


- Anschließend wird die mediale Kortikalis durchbohrt. Danach wird der Bohrer mit der Bohrhülse entfernt.

ALTERNATIVE: Die Schraubenmesslehre (Schraubenmesslehre) kann durch die Gewebeschutzhülse verwendet werden.

- Der Schraubendreherschaft und die Hülse (Verriegelungsschraubendreher Schaft und Hülse) werden montiert.
- Die gewählte selbstschneidende Verriegelungsschraube wird dann mit dem Schraubendreher eingeschraubt.

TIPP: Beim Einbringen in sehr hartem Knochen kann dieser Vorgang mit dem Bildwandler überwacht werden. Die Annäherung des Schraubenkopfes an die laterale Kortikalis wird über eine Ausnehmung in der Gewebeschutzhülse und eine Markierung am Schraubendreherschaft vs. Gewebeschutzhülse dargestellt.



- Nachdem die Schraube vollständig eingedreht wurde, ist der Schraubendreher durch Drehen der Hülse in Pfeilrichtung "RELEASE" zu lösen.

○ Demontage des Zielarms

- Nachdem alle Schrauben implantiert sind, werden alle verbleibenden Hülsen und die Nagelhalteschraube entfernt. Der Zielarm kann vom Nagel abgenommen werden.
- Es besteht nun die Möglichkeit, eine optionale Endkappe zu setzen. – *siehe S. 72*

○ Rotationskontrolle und Bildwandler Dokumentation

- Die Anteversion des Schenkelhalses beträgt 12° , wenn die Zielhülse für die distale Verriegelung parallel zu den posterioren Femurkondylen liegt und die Schenkelhalsschraube in der Mitte des Femurkopfes positioniert ist.

TIPP: Die zu Operationsbeginn idealerweise parallel zum Boden ausgerichteten Femurkondylen können mit dem Bildwandler überprüft werden. Die abschließende klinische Sichtkontrolle kann sich dann darauf beschränken, die parallele Position der in den Zielbügel eingeführten distalen Bohrhülse in Bezug auf den Boden festzustellen.

WICHTIG: Vor der abschließenden Prüfung mit dem Bildwandler werden alle Instrumente mit Ausnahme des Zielarmes entfernt.

- Das Hüftgelenk, das proximale Femur und, wenn möglich, der gesamte Nagel, wird in der a/p-Projektion eingestellt. Falls notwendig, werden Teilbilder in dieser Projektion erstellt.
- Der Bildwandler wird dann in die laterale Projektion gedreht und die Position der Schenkelhalsschraube im Femurkopf sowie der distalen Verriegelungsschraube überprüft.

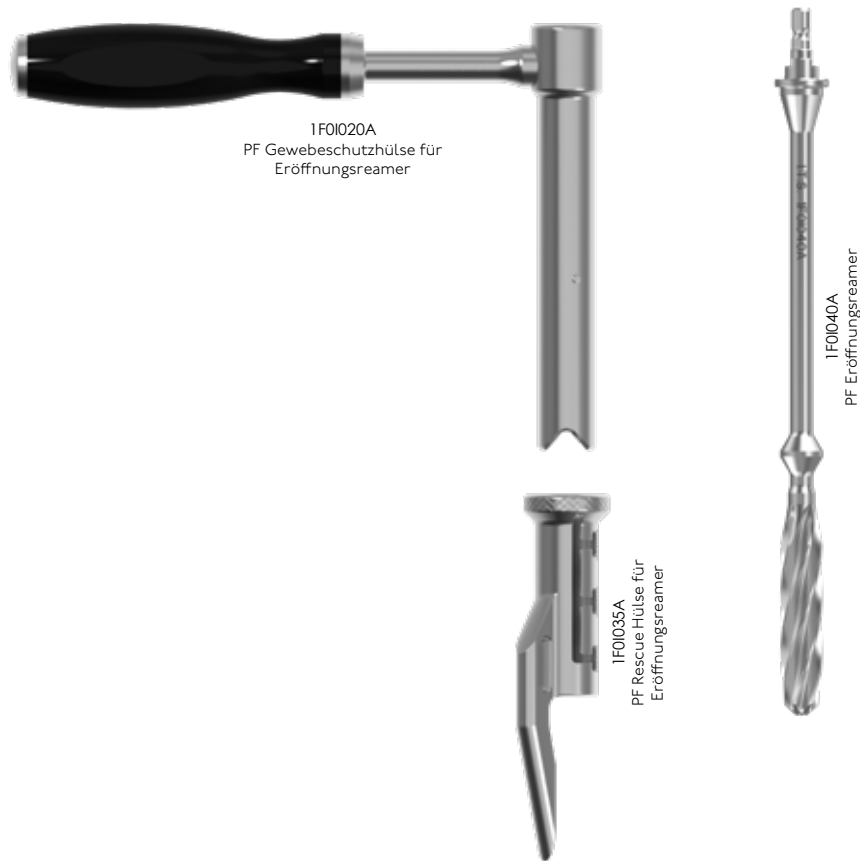
WICHTIG: Die Reposition, die Implantatposition und die Schraubenlängen werden überprüft und abschließend auf Papiausdrucken oder durch Integration in das elektronische Dokumentationssystem des Krankenhauses dokumentiert.

○ Wundverschluss und Nachsorge

- Der Wundverschluss erfolgt schichtweise, nach Ermessen des Chirurgen wird ein geeignetes Drainagesystem gewählt.
- Das postoperative Belastungsregime sollte an die Fraktursituation angepasst werden, wobei insbesondere bei älteren Patienten eine Vollbelastung mit Gehhilfen anzustreben ist.
- Nach ausreichender intraoperativer Bildwandlerkontrolle und Dokumentation sollten standardisiert Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen vor der stationären Entlassung, bei der Nachuntersuchung (4-6 Wochen) und erfolgter Frakturheilung (3-6 Monate) durchgeführt werden.

○ OPTIONAL:

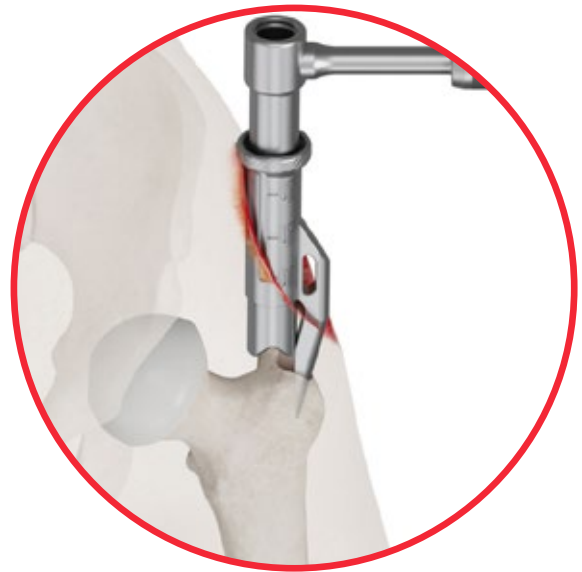
Korrektur des trochantären Eintrittspunktes



Bei ungünstiger Lage des trochantären Eintrittspunktes kann dieser mit Hilfe der Rescue Hülse (*PF Rescue Hülse für Eröffnungsreamer*) korrigiert werden.

Die Rescue Hülse ermöglicht es, die Korrektur entweder lateral oder medial mit drei definierten Abständen vorzunehmen.

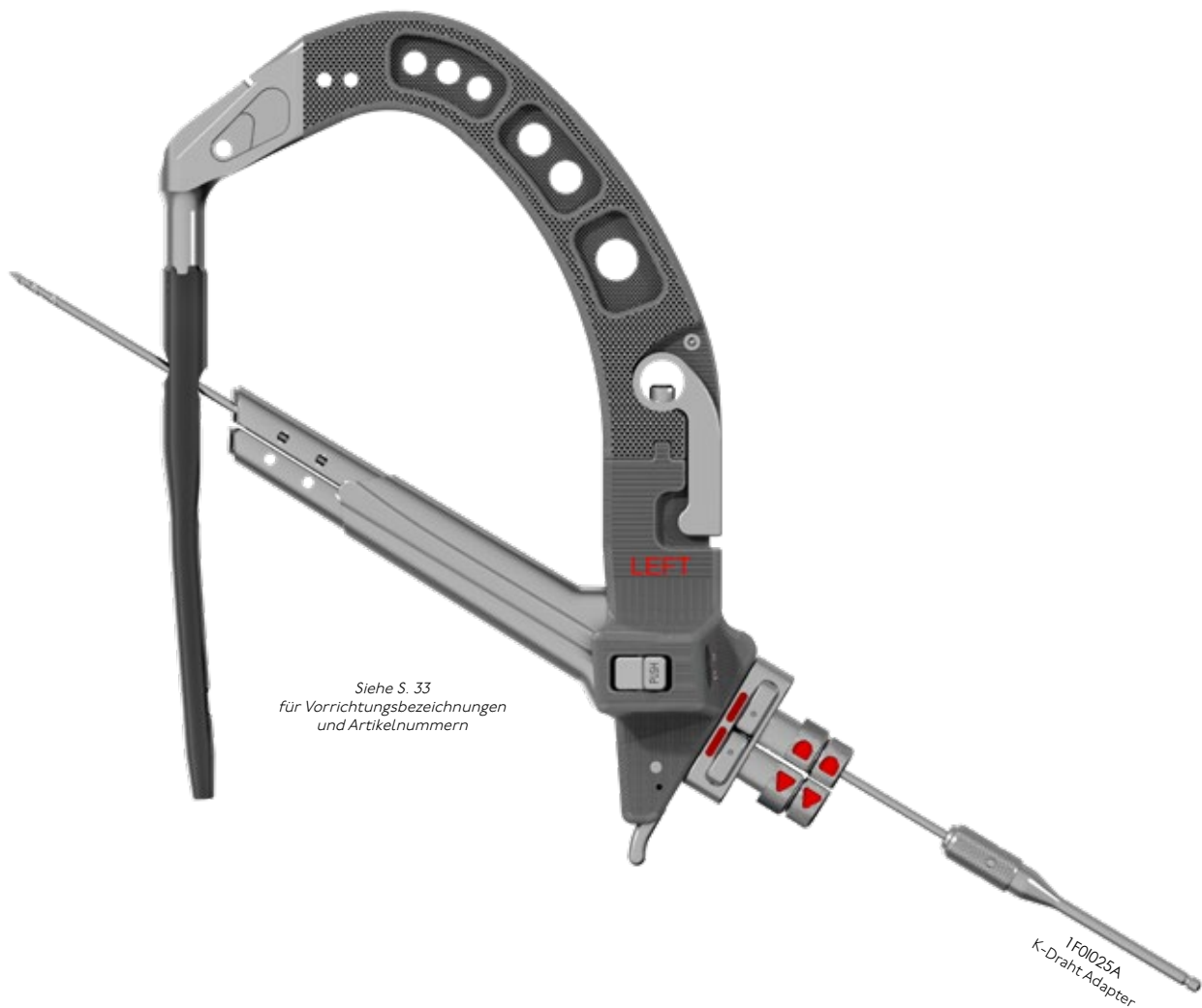
- Der Führungsbohrdraht, der Multihole-Trokar und die Gewebeschutzhülse werden entfernt.
- Die Rescue Hülse wird über die Gewebeschutzhülse montiert und einer der drei möglichen Einstellabstände (5mm, 10mm, 15mm) gewählt.
- Die Rescue Hülse wird in den intramedullären Kanal eingeführt, so dass die Rescue Hülse bei einer Lateralisierung des Eintrittspunktes in die mediale Seite und bei einer Medialisierung in die laterale Seite ragt.
- Die Korrekturbohrung wird dann mit dem Eröffnungsreamer durch die Gewebeschutzhülse erzeugt.



○ OPTIONAL:

Korrektur des Bohrdrahtes der Schenkelhalsschraube

OPTIONAL: Korrektur des Bohrdrahtes der Schenkelhalsschraube



Wird bei der a/p-Bildwandlerkontrolle eine Abweichung des superioren Bohrdrahtes nach kranial oder kaudal festgestellt, ist es dank des parallelen Verlaufs der beiden Bohrdrähte möglich, die Positionierung des Bohrdrahtes unter Beibehaltung der korrekten zentralen Position in der lateralen Projektion zu korrigieren.

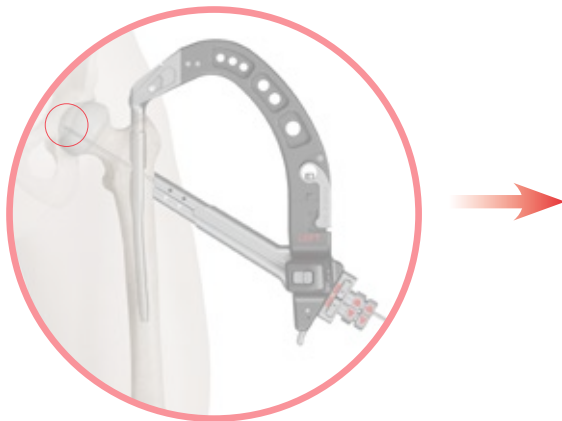
Mit der Anwendung dieser beschriebenen Positionierungsschritte kann der superiore Bohrdraht, der für die spätere Position der Schenkelhalsschraube entscheidend ist, sowohl nach kaudal als auch nach kranial um 8.5mm korrigiert werden.

Korrektur nach kranial:

- Beide K-Draht-Hülsen werden entfernt. Der Bohrdraht verbleibt dabei in Position.
- Nagel, Zielarm und die Master Hülse inklusive Gewebeschutzhülsen werden nach kranial verschoben, bis der Bohrdraht mit den Ausrichtungs-löchern in der inferioren Gewebeschutzhülse übereinstimmt.

WICHTIG: Die Lage des Bohrdrahtes muss in der Darstellung per Bildwandler mit den Löchern der inferioren Gewebeschutzhülse deckungsgleich sein.

- Die inferiore K-Draht-Hülse wird über den Bohrdraht (Lage jetzt inferior) eingeführt.
- Die superiore K-Draht-Hülse wird in die superiore Gewebeschutzhülse eingeführt. Der „neue“ superiore Bohrdraht wird durch die superiore K-Draht-Hülse eingeführt.



Korrektur nach kaudal:

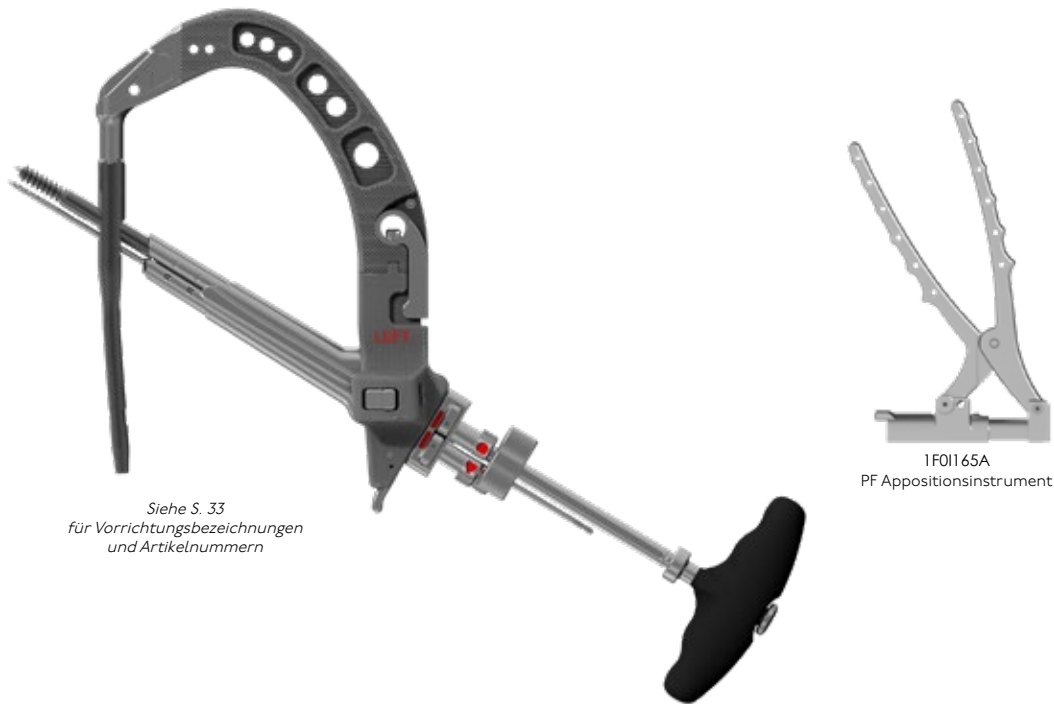
- Ein zweiter Bohrdraht wird durch die inferiore K-Draht-Hülse eingebracht und dient als neuer zentraler Bohrdraht für die Schenkelhalsschraube.
- Der superiore Bohrdraht und die beiden K-Draht-Hülsen werden entfernt.
- Nagel, Zielarm und die Master Hülse inklusive Gewebeschutzhülsen werden nach kaudal verschoben, bis der Bohrdraht mit den Ausrichtungs-löchern in der superioren Gewebeschutzhülse übereinstimmt.

WICHTIG: Die Lage des Bohrdrahtes muss in der Darstellung per Bildwandler mit den Löchern der superioren Gewebeschutzhülse deckungsgleich sein.

- Die superiore K-Draht-Hülse wird über den korrigierten Bohrdraht (jetzt in der superioren Position) eingeführt.
- Die inferiore K-Draht-Hülse wird in die inferiore Gewebeschutzhülse eingeführt. Der „neue“ inferiore Bohrdraht wird durch die inferiore K-Draht-Hülse eingeführt.



○ OPTIONAL: Schließen eines Frakturspaltes



Ist das Schließen eines Frakturspaltes nach der Implantation der Schenkelhalsschraube erwünscht, kann mit dem Appositionsinstrument (*PF Appositionsinstrument*) Zugkraft zwischen Gewebeschutzhülse und Schraubendreher aufgebracht werden.

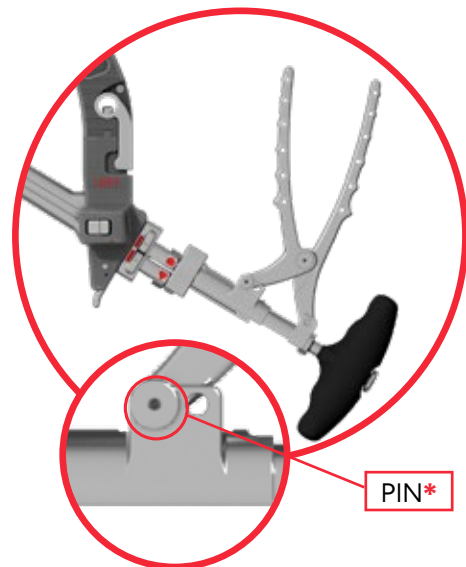
- Das Appositionsinstrument (*PF Appositionsinstrument*) wird so auf den Schaft des Schraubendrehers aufgesetzt, dass die Handgriffe nach kranial gerichtet und medial geneigt sind. Damit wird eine formschlüssige Verbindung mit dem Schraubendreher und der Lag Screw hergestellt.

TIPP: Sollte die Eindrehtiefe der Schenkelhalsschraube signifikant von der geplanten Position abweichen, kann das Appositionsinstrument nachjustiert werden. Dafür wird die mit dem Pin* gesicherte Backe lateral oder medial versetzt.

- Durch Drücken der Handgriffe des Appositionsinstruments werden die Backen auseinander bewegt und so der Frakturspalt geschlossen.

WICHTIG: Dieser Schritt wird mit Vorsicht unter Bildwandlerkontrolle durchgeführt.

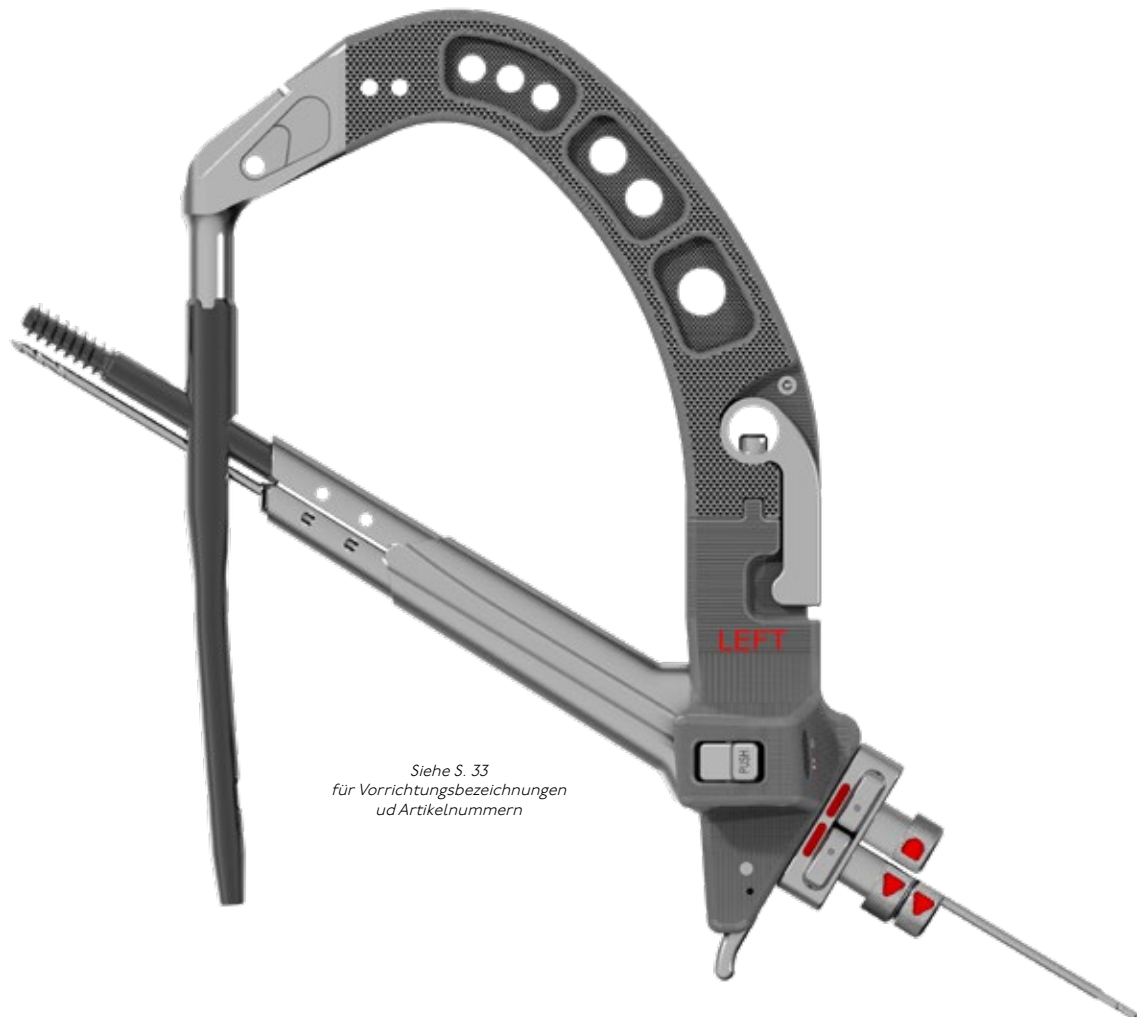
TIPP: Wenn kein ausreichendes Schließen der Fraktur erreicht werden kann, sollte die Traktion am Bein reduziert werden.



○ OPTIONAL:

Schließen eines Frakturspaltes mit dem L-Tool

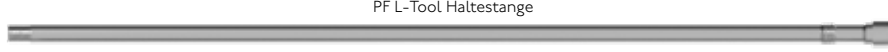
OPTIONAL: Schließen eines Frakturspaltes mit dem L-Tool



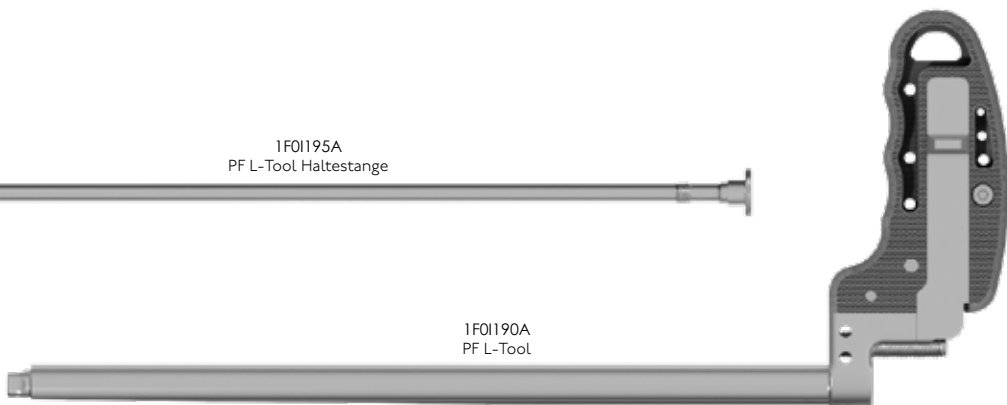
1F01175A
PF Schraubendreher Set Screw,
Optional



1F01195A
PF L-Tool Haltestange



1F01190A
PF L-Tool



Zur Schließung des Frakturspaltes nach der Implantation der Schenkelhalsschraube kann mit dem L-Tool (*PF L-Tool*) eine gezielte Apposition zwischen dem L-Tool und der superioren Gewebeschutzhülse erreicht werden.

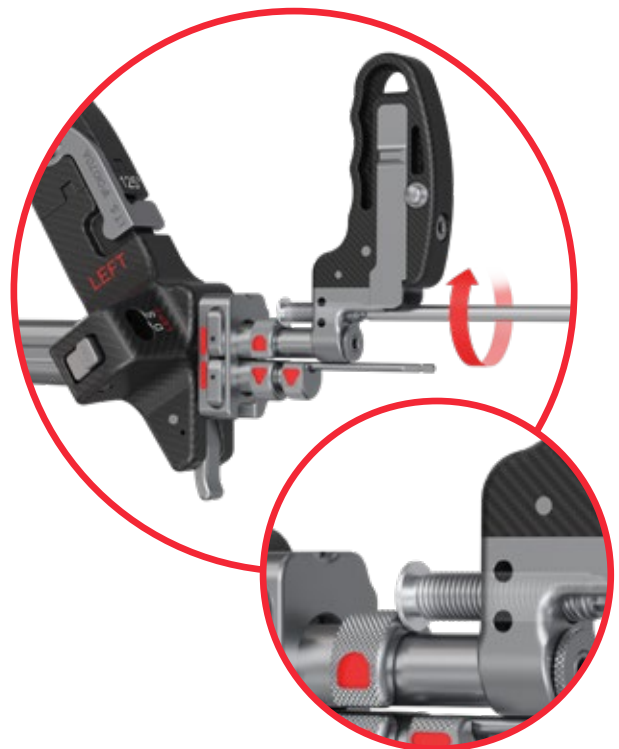
- Nachdem die Lag Screw korrekt positioniert wurde, wird die Haltestange (*PF L-Tool Haltestange*) in das L-Tool (*PF L-Tool*) eingeschraubt. Anschließend wird das L-Tool durch die superiore Gewebeschutzhülse eingeführt und mittels Haltestange mit der Schenkelhalsschraube verbunden.

WICHTIG: Achte auf eine stabile und korrekte Ausrichtung des L-Tools. (siehe Abbildung)

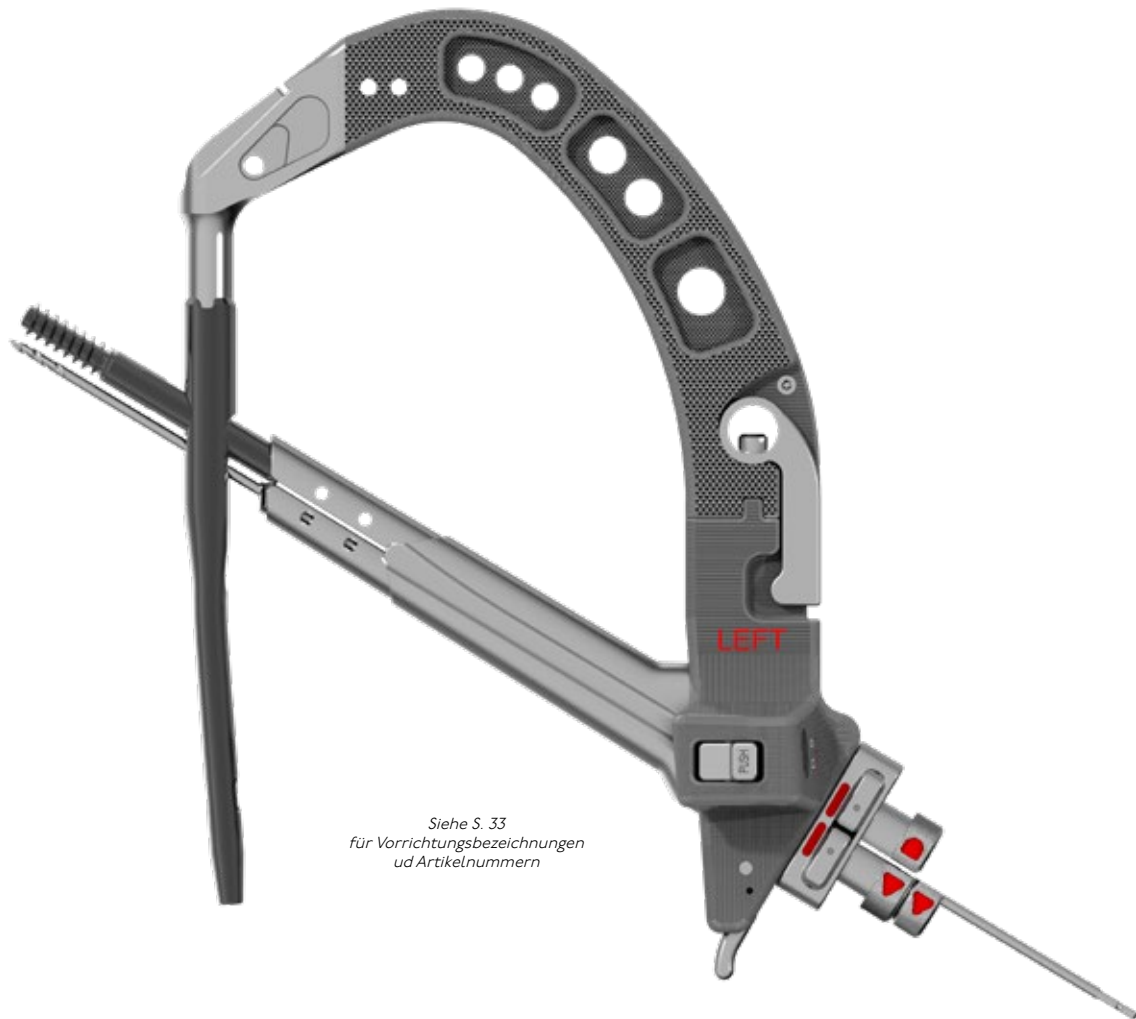


- Die Appositionsschraube des L-Tools wird nun mit dem Schraubendreher (*PF Schraubendreher Set Screw, Optional*) eingedreht, sodass die Schraube gegen die superiore Gewebeschutzhülse drückt und die Schenkelhalsschraube nach lateral bewegt, wodurch der Frakturspalt geschlossen wird.

WICHTIG: Dieser Schritt wird mit Vorsicht unter Bildwandlerkontrolle durchgeführt. Handgriff zeigt nach kranial.



○ OPTIONAL: Freie Wahl der Dynamisierungsstrecke



*Siehe S. 33
für Vorrichtungsbezeichnungen
und Artikelnummern*

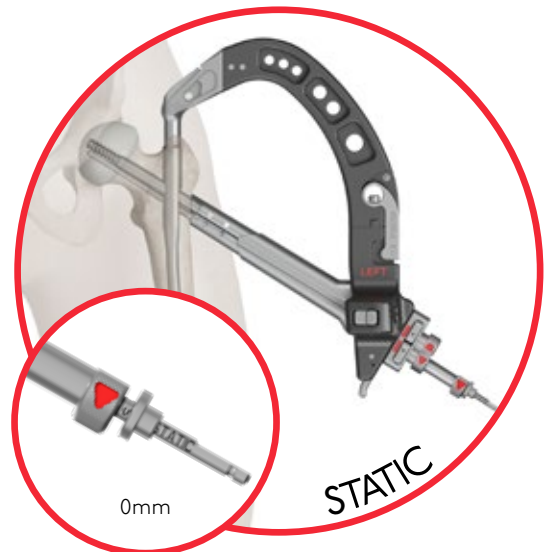
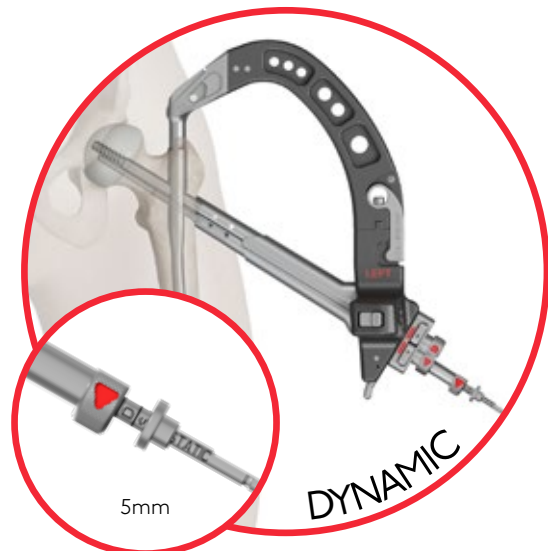
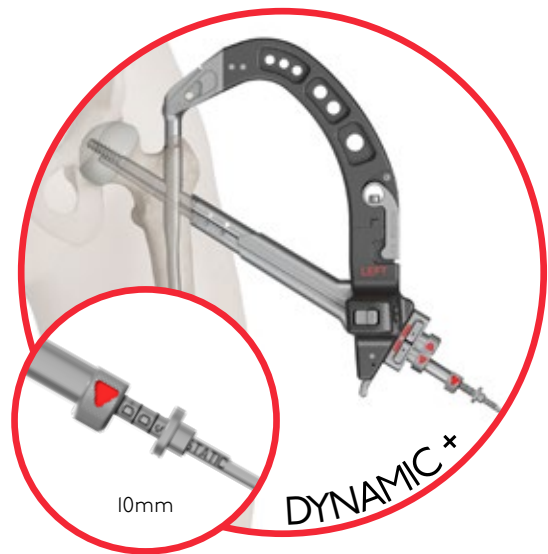
Implantation der DyCon®-Stellschraube:

- Zur frei wählbaren Dynamisierung wird die DyCon®-Stellschraube mit dem optionalen DyCon®-Stellschraubendreher (PF Schraubendreher Set Screw, Optional mit Handgriff, Small AO) aufgenommen und durch die Hülse (PF Hülse Set Screw) bis zur gewünschten Tiefe in die Nut der Schenkelhalsschraube eingedreht.

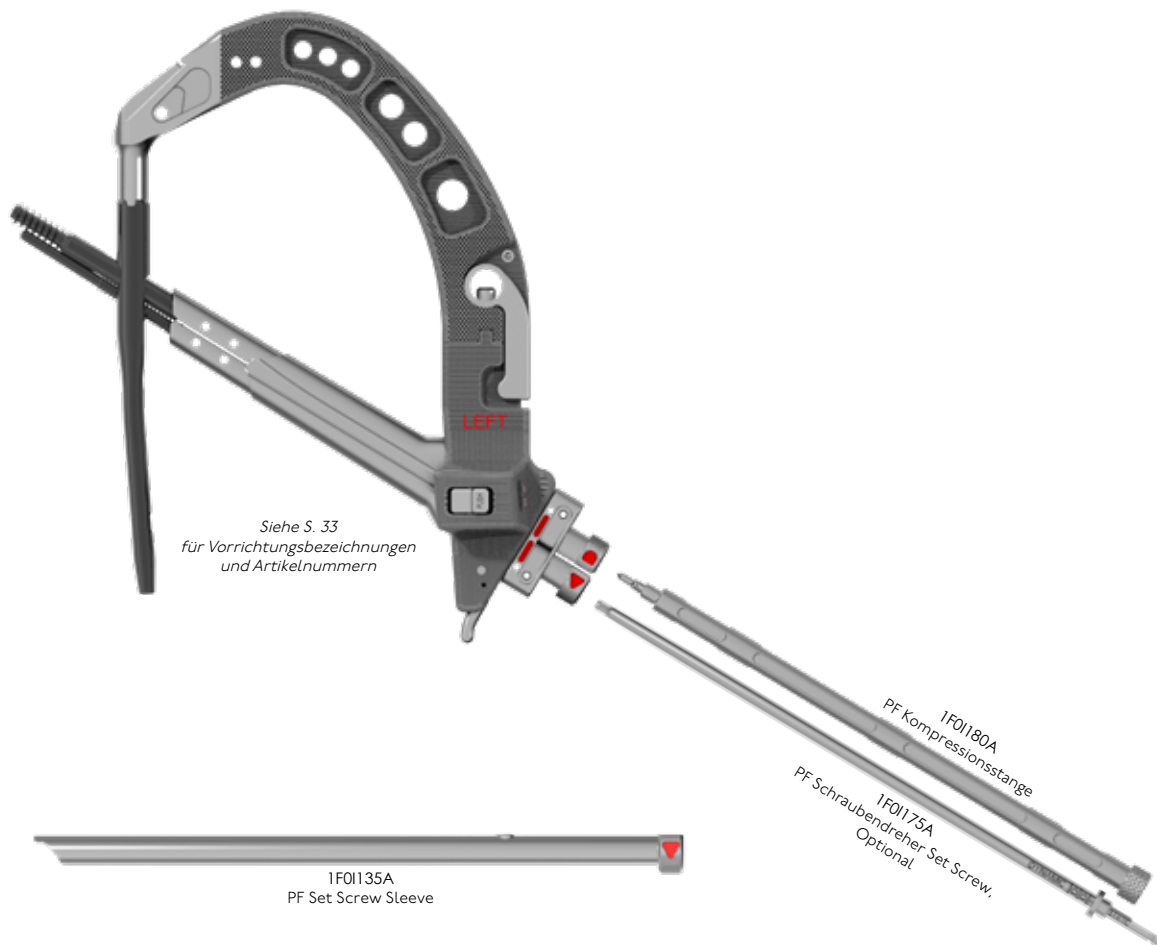
TIPP: Die DyCon®-Stellschraube wird zunächst mit einer leichten Drehbewegung durch die laterale Kortikalis und dann durch den Nagel geführt, bis das Gewinde im kopfseitigen Teil der DyCon®-Stellschraube in das entsprechende Gewinde des Nagels eingreift.

WICHTIG: Die Tiefe, bis zu der die DyCon®-Stellschraube eingedreht wird, bestimmt die mögliche laterale Dynamisierungsstrecke für die Schenkelhalsschraube. Lasermarkierungen auf dem Schraubendreher gegenüber der Hülse zeigen diese an.

WICHTIG: Wird der Schraubendreher über die Markierungen hinaus eingedreht, kann die Fraktur distrahiert werden.



○ OPTIONAL: Erweiterte Kompression



Mit der Kompressionsstange (*PF Kompressionsstange*) kann das DyCon® Schraubenpaar durch Herausdrehen der DyCon®-Stellschraube nach lateral bewegt werden.

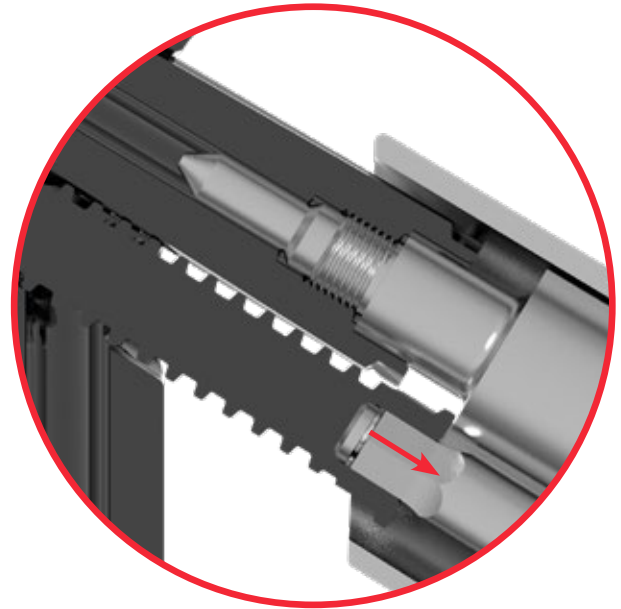
WICHTIG: Die erweiterte Kompressionstechnik erfordert eine gewählte Dynamisierungsstrecke von maximal 5mm (Dynamic oder Static Modus). Wenn eine größere Strecke gewählt wurde (Dynamic+), muss die DyCon®-Stellschraube zunächst weiter in den Dynamic Modus gedreht werden (durch die Lasermarkierungen auf dem Schraubendreher gegenüber der Set Screw Sleeve angezeigt), damit die Kompressionsstange in die Schenkelhalsschraube eingreifen kann.

WICHTIG: Falls die Set Screw Sleeve zur Kontrolle des Dynamic Modus verwendet wurde. Ist diese wieder zu entfernen.

- Die Kompressionsstange wird in die Schenkelhals-schraube geschraubt.
- Der optionale DyCon®-Stellschraubendreher (*PF Schraubendreher Set Screw, Optional mit Handgriff, Small AO*) wird in die Stellschraube eingeführt und gegen den Uhrzeigersinn gedreht, um Kompression zu erzeugen.

WICHTIG: Dieser Schritt wird mit Vorsicht unter Bildwandlerkontrolle durchgeführt.

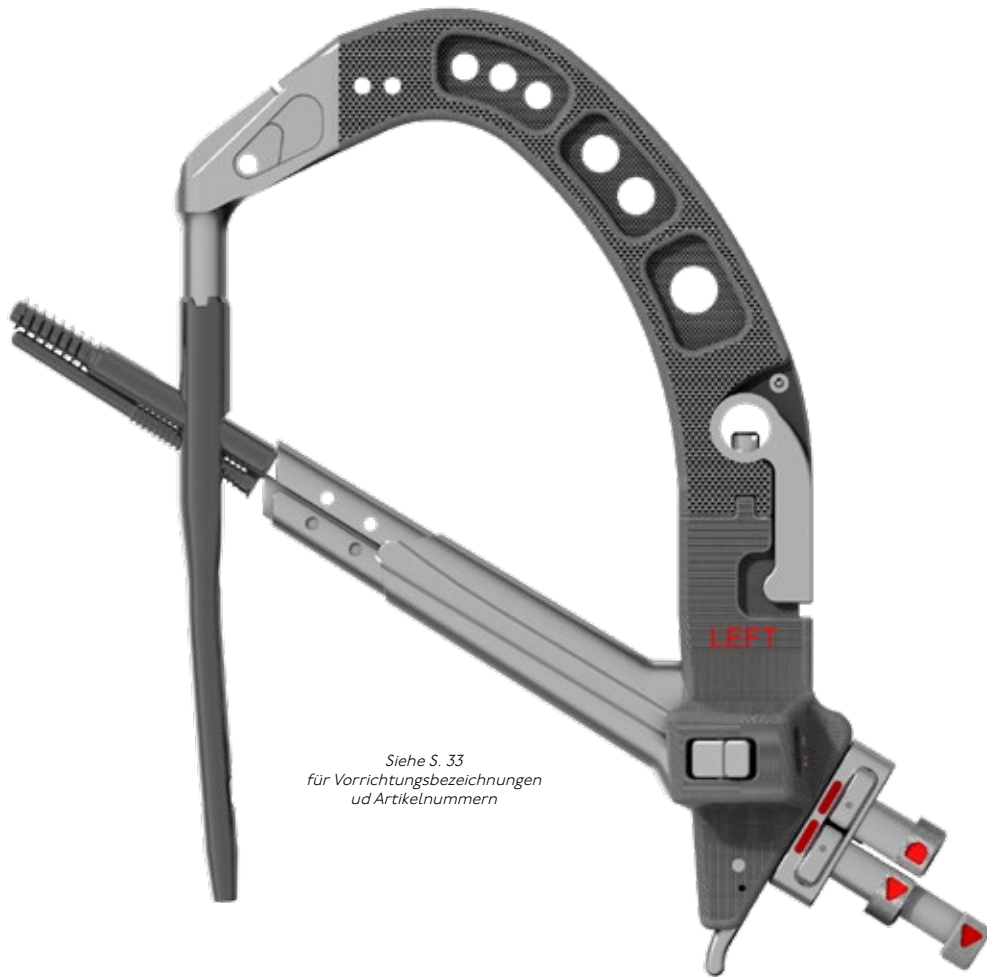
TIPP: Soll die Kompression zusätzlich mechanisch gesichert werden, ist eine axiale Stellschraube laut S. 50 einzubringen.



- Wenn die gewünschte Kompression erreicht ist, können der Schraubendreher und die Kompressionsstange entfernt werden. Die Standard-Dynamisierung von 5mm (Dynamic Modus) ist eingestellt.
- Ist ein anderer Dynamisierungsmodus gewünscht, wird die Set Screw Sleeve im Zusammenspiel mit dem Schraubendreher benutzt. Die Orientierung erfolgt mit der Lasermarkierung - siehe S. 67.

○ OPTIONAL:

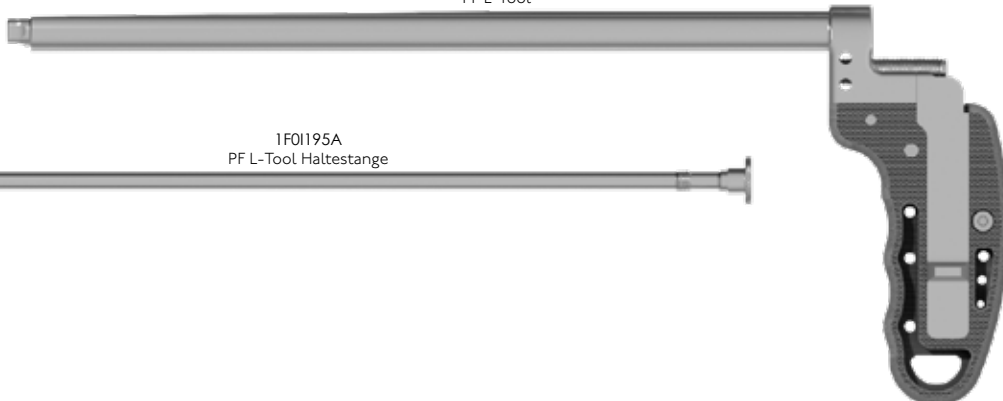
Erweiterte Kompression mit dem L-Tool



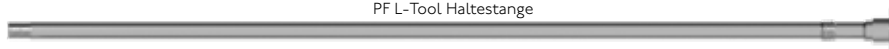
1F01175A
PF Schraubendreher Set Screw,
Optional



1F01190A
PF L-Tool



1F01195A
PF L-Tool Haltestange



Zur Kompression der Fraktur nach der Implantation des DyCon® Schraubenpaares kann mit dem L-Tool eine gezielte Kompression aufgebracht werden.

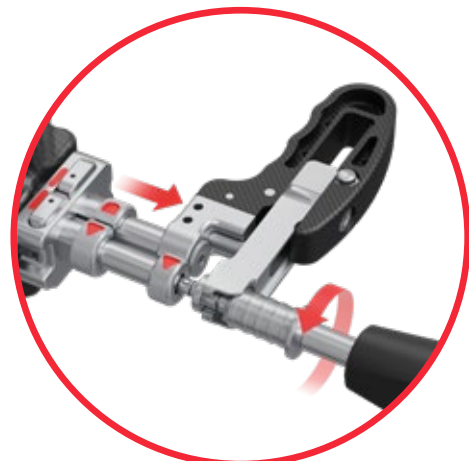
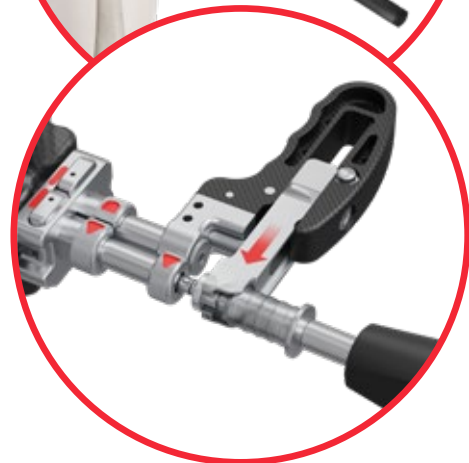
- Nachdem das DyCon® Schraubenpaar korrekt positioniert wurde, wird die Haltestange (PF L-Tool Haltestange) in das L-Tool (PF L-Tool) eingeschraubt. Anschließend wird das L-Tool durch die superiore Gewebeschutzhülse eingeführt und mit der Haltestange an der Schenkelhalsschraube fixiert.

WICHTIG: Achte auf eine stabile und korrekte Ausrichtung des L-Tools. Handgriff zeigt nach kranial.

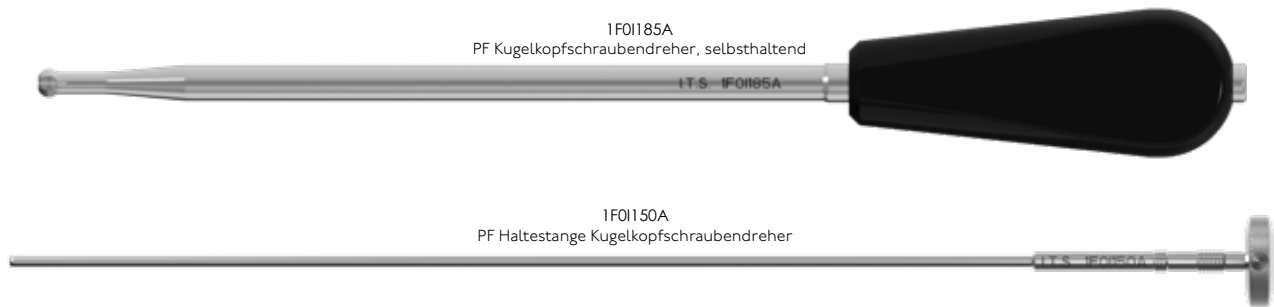
- Um nun die Kompression zu ermöglichen, wird der optionale Schraubendreher (PF Schraubendreher Set Screw, Optional mit Handgriff, Small AO) durch die Gewebeschutzhülse bis zur Set Screw eingeführt. Danach wird der Schieber des L-Tools Richtung Schraubendreher geschoben.

- Anschließend wird durch das Drehen des optionalen Schraubendrehers gegen den Uhrzeigersinn die Fraktur komprimiert.

TIPP: Soll die Kompression zusätzlich mechanisch gesichert werden, ist eine axiale Stellschraube laut S. 5/einzubringen.



OPTIONAL: Endkappen



WICHTIG: In der Mehrzahl der klinischen Situationen ist dieser chirurgische Schritt nicht erforderlich. Indikationen für Endkappen sind z. B., der Schutz des proximalen Gewindes für eine geplante Explantation und/oder eine Verlängerung des proximalen Nagelendes.

- Die Endkappen sind in den Längen von 0mm bis 20mm in 5mm Schritten erhältlich.
- Die Endkappe wird am Kugelkopfschraubendreher (*PF Kugelkopfschraubendreher, selbsthaltend*) durch Verdrehen der Haltestange (*PF Haltestange Kugelkopfschraubendreher*) gesichert.
- Die Endkappe wird bis zum Anschlag eingeschraubt.

○ LANGE NÄGEL: Reposition der Schaftfraktur und Präparation des Markkanals

1UI125A
T-Griff Zimmer Hall, Kanüliert

1UI120A
Repositionsstange

1UI095A-S
Führungsdraht mit Kugelspitze, Ø3x800mm

1UI100A
Führungsdraht Schieber

1UI224A
Reamerwelle mit festem Bohrkopf, Ø10mm

1UI200A
Modular Reamer Schaft, Ø8x475mm

1UI090A
Fasszange

1UI258A / 1UI260A / 1UI262A / 1UI264A / 1UI266A / 1UI268A
Modular Reamer Kopf, Ø11mm / Ø12mm / Ø13mm / Ø14mm / Ø15mm / Ø16mm

1UI010A
Längenmesslehre für Führungsdraht

LANGE NÄGEL: Reposition der Schaftfraktur
und Präparation des Markkanals

- Der Führungsdraht mit Kugelkopf (*Führungsdraht mit Kugelkopf, Ø3x800mm*), der im Endbereich leicht gebogen werden kann, wird mit der Fasszange (*Fasszange*) in den Markraum eingeführt.
- Der Draht wird unter Bildwandlerkontrolle in das distale Fragment vorgeschoben.

TIPP: Eine Repositionshilfe (*Repositionsstange und T-Griff-Zimmer Hall, kanüliert*) kann über den Führungsdraht in den Markraum eingeführt werden und erleichtert somit die Manipulation (auffädeln) der Fragmente.

ALTERNATIVE: Bei verschobenen Frakturen, die nicht auf dem Fraktur Tisch reponiert werden können, z. B. subtrochantäre Frakturen, kann eine seitliche Position auf einem röntgendurchlässigen Tisch ohne Traktion verwendet werden. In diesen Fällen erfolgt die Reposition in offener Technik mit vorübergehender Fixierung durch Repositionszangen. Auch eine zusätzliche Fixierung mittels Drahtcerclage hat sich bewährt. Die Nagelung kann dann in der reponierten und anatomisch fixierten Position sicher durchgeführt werden.

Bei Schaftfrakturen ist es auch möglich, den Patienten in Seitenlage zu versorgen.

- Der Markraumbohrdrat wird zentral in der Spongiosa der distalen Metaphyse verankert.

WICHTIG: Die distal zentrale Platzierung des Markraumbohrdrathes ist für die Qualität der Reposition durch den Nagel selbst und die Ausrichtung der Längsachse des Femurs von wesentlicher Bedeutung.

- In dieser Position wird die Längenmessung durchgeführt, indem das überstehende Ende des Markraumbohrdrathes mit der Längenmesslehre (*Längenmesslehre für Führungsdraht, Lang*) direkt gemessen wird.



- Mit dem frontschneidenden Markraumborher (*Reamerwelle mit festem Bohrkopf, Ø10mm*) wird der Markkanal vorgebohrt. Weiteres Aufbohren erfolgt in 0.5mm bis 1.0mm Schritten.

TIPP: *Anleitung zum 3-Stufigen Aufbohren*

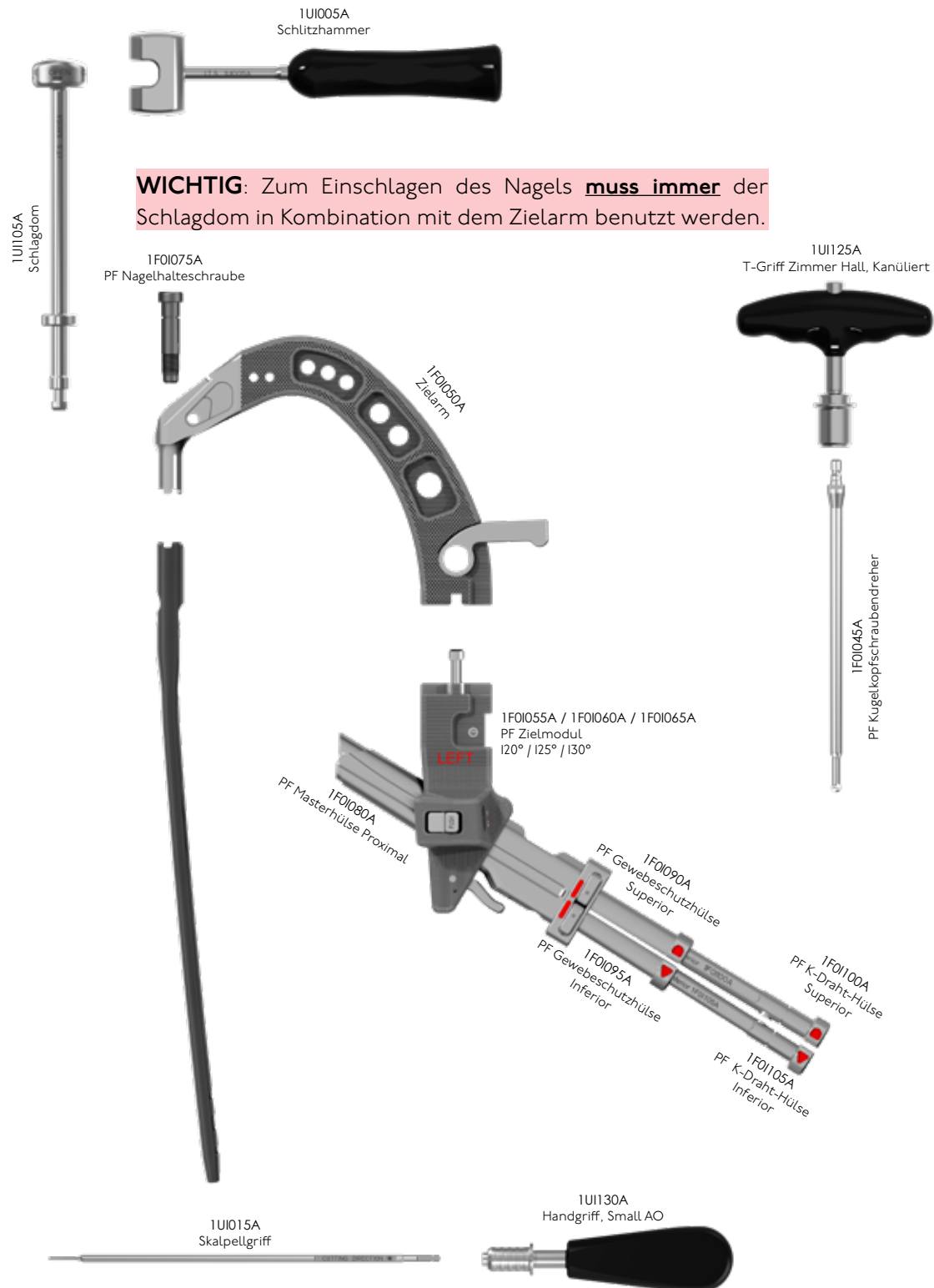
Proximal: Eröffnungsborher
Isthmus: 2mm mehr als der ausgewählte
Nageldurchmesser
Distal: Gleicher Durchmesser wie der
ausgewählte Nageldurchmesser

WICHTIG: Wenn der Markraumborher gleichen Durchmessers wie der geplante Nagel in direkten Kontakt mit der harten Kortikalis im Isthmus kommt, ist ein 2mm größerer Bohrkopf zu verwenden, um eine sichere Implantation des Marknagels zu gewährleisten.

TIPP: Um sicherzustellen, dass der Führungsdraht in der richtigen Position bleibt, während der Markraumborherschaft zurückgezogen wird, sollte er mit dem Führungsdrahtschieber (*Führungsdraht Schieber*) in Position gehalten werden.

○ LANGE NÄGEL: Implantation des langen intramedullären Nagels

LANGE NÄGEL: Implantation des langen intramedullären Nagels



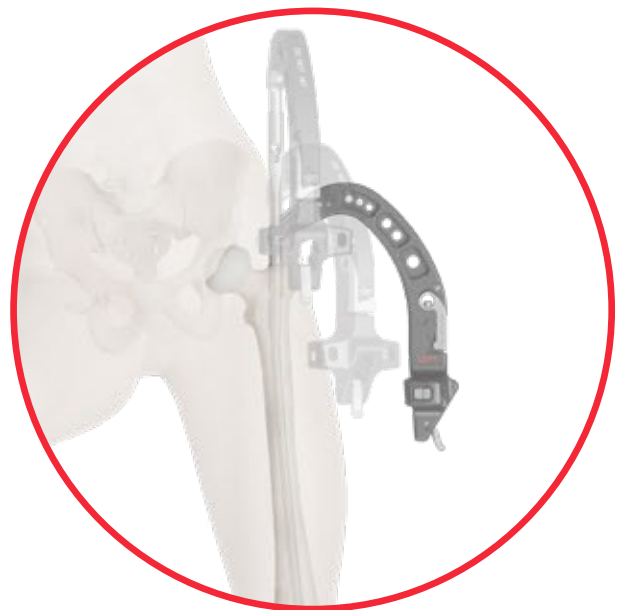
- Der lange Marknagel wird unter Berücksichtigung von Länge, CCD-Winkel und Durchmesser ausgewählt.
- Der Nagel wird mit der Nagelhalteschraube mittels eines Kugelkopfschraubendrehers am Zielarm befestigt (*Zielarm, PF-Nagelhalteschraube, PF-Kugelkopfschraubendreher inkl. T-Griff Zimmer Hall kanüliert*).

WICHTIG: Das Zielmodul (*PF Zielmodul 120°, 125° oder 130°*) muss auf Kompatibilität mit dem CCD-Winkel des montierten Nagels überprüft werden.

- Der lange Marknagel wird über den Führungsdraht so eingebracht, dass der Zielarm zunächst nach anterior gedreht wird, um die Antekurvation des Implantats für die Implantation zu nutzen.
- Spätestens beim Erreichen des Isthmus wird der Nagel in die vorgesehene Position zurückgedreht, was einer annähernd horizontalen Position des Zielarms entspricht.

TIPP: Eine Feinpositionierung des Nagels kann mit leichten Hammerschlägen erreicht werden. Dazu muss der Einschläger (*Schlagdom*) montiert werden, der auch ein Zurückschlagen zulässt.

WICHTIG: Zum Einschlagen des Nagels **muss immer** der Schlagdom in Kombination mit dem Zielarm benutzt werden.



Die nächsten Schritte bei der Verwendung der langen Marknägel entsprechen der Standardtechnik ab dem Abschnitt über das Einbringen der Masterhülse und die Überprüfung der Implantationstiefe – siehe S. 33

○ LANGE NÄGEL: Distale Freihandverriegelung

1UI069A-S
Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x120mm, STE



1UI070A-S
Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x170mm, STE



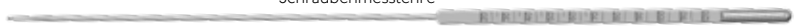
1UI071A-S
Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x220mm, STE



1UI065A
Messhülse



1UI060A
Schraubenmesslehre



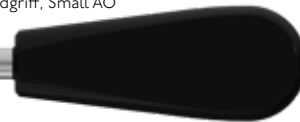
1UI055A
Fixierhülse



1UI050A
Verriegelungsschraubendreher, Kurz



1UI130A
Handgriff, Small AO



Die distale Freihandverriegelung kann mit einer der zahlreichen Operationstechniken nach Wahl des Anwenders erfolgen. Die hier beschriebene Technik ermöglicht die Rotationskontrolle der Femurachse mit Hilfe des Bildwandlers in der lateralen Projektion des distalen Femurs.

Eine korrekte zentrale Position der DyCon®-Schenkelhalsschraube mit 12° Anteversion des Schenkelhalses ermöglicht eine Rotationskontrolle über die Bildwandlerdarstellung der distalen Verriegelungslöcher im Abgleich mit der posterioren Kondylenachse.

- Nach der Implantation des DyCon®-Schraubenpaares wird der Bildwandler in einer lateralen Projektion über dem Kniegelenk eingestellt.

TIPP: Bei normaler Anatomie ist die exakte laterale Projektion erreicht, wenn beide posterioren Femurkondylen (medial/lateral) identisch aufeinander projiziert werden.

- In dieser Bildwandlerposition wird das distale Ende des Nagels in den Fokus gerückt und überprüft, ob die beiden runden Löcher exakt kreisförmig abgebildet werden. Ist dies nicht der Fall, sollte das proximale Femurteil mit dem Zielarm gedreht werden, bis sich eine ideale, kreisförmige Projektion ergibt.

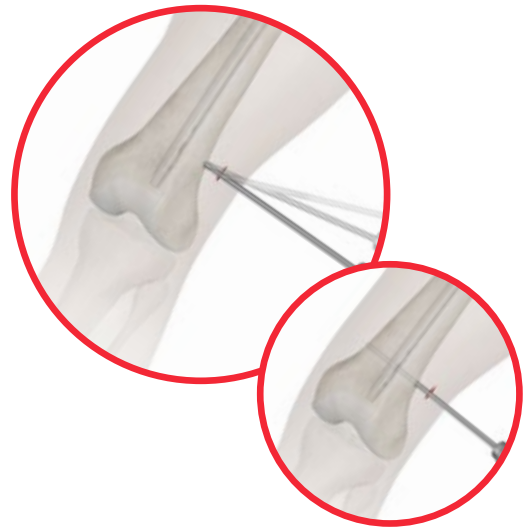
WICHTIG: Diese Position stellt sicher, dass eine Anteversion des Oberschenkelhalses von 12° bei neutraler Oberschenkelachse vorliegt.

- Die Stichinzisionen werden über die für die Verriegelung ausgewählten Löcher gesetzt.

TIPP: Je nach klinischer Situation werden üblicherweise die beiden Rundlöcher besetzt, was zu einer statischen Verriegelung führt. Ist eine dynamische Verriegelungssituation gewünscht, wird die Verriegelungsschraube am inferioren Ende des Langloches platziert. Diese Position wird auch gewählt, wenn später eine Dynamisierung durch Entfernen der beiden statischen Schrauben ermöglicht werden soll.



- Der Bohrer (*Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2 x XXXmm*) wird unter Bildwandlerkontrolle durch die Stichinzision in leicht geneigter Position ange-
setzt, wobei sich seine Zentrierspitze genau über
der Mitte des Basislochs befindet.
- Die Spitze des Bohrers wird in der Kortikalis ver-
ankert, indem der Bohrer sanft eingedrückt wird.
- Die Chirurgiemaschine mit dem Bohrer wird
genau in die axiale Position geschwenkt, die im
Bildwandler zu sehen ist.
- Die laterale Kortikalis wird gebohrt, und nachdem
sichergestellt ist, dass der Nagel passiert wurde,
wird die mediale Kortikalis gebohrt.
- Die Länge wird mit einer Messlehre (*Schrauben-
messlehre*) und einer Messhülse (*Messhülse*)
gemessen.
- Die ausgewählte Schraube wird mit dem Ver-
riegelungsschraubendreher für Freihandver-
riegelung (*Verriegelungsschraubendreher, Kurz*)
eingedreht.



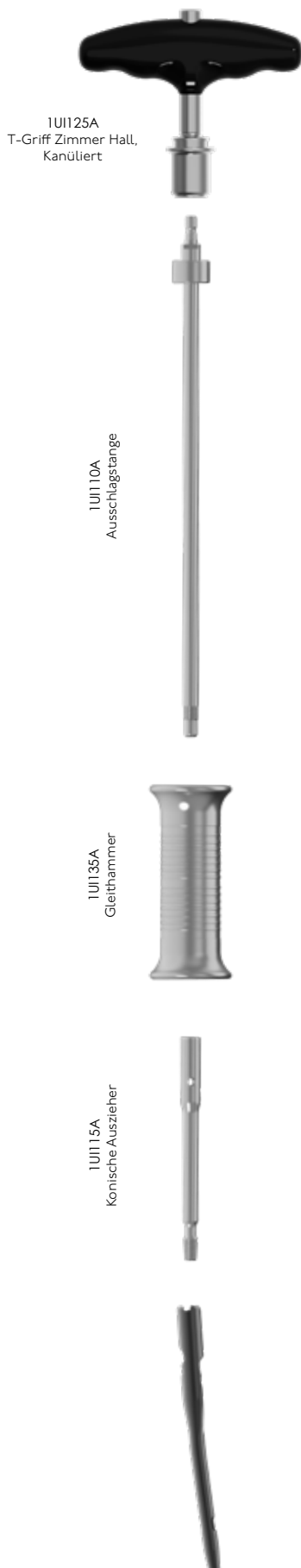
TIPP: Zum Einbringen von Schrauben kann der Schraubendreher mit einer optional erhältlichen Hülse (*Fixierhülse*) mit Selbsthaltefunktion verwendet werden.

- Nach Implantation der Schrauben wird die Position mit dem Bildwandler in zwei Ebenen dokumentiert.

TIPP: Idealerweise sollten sowohl die Schrauben als auch die posterioren Femurkondylen in der lateralen Projektion exakt dargestellt werden.

Weitere Operationsschritte entsprechen nun der Vorgehensweise der Standardtechnik – siehe S. 56.

○ Explantation



Die Explantation ist in der Regel bei jüngeren Patienten empfohlen. Ausnahmen sind lokale Irritationen, z. B. bei Patienten mit limitierter Weichteilhülle und bei lateraler Protrusion der Schenkelhalsschraube.

Mit Ausnahme der Zielinstrumente und Hülsen sollten alle Instrumente zur Verfügung stehen.

HINWEIS: Nach der Implantatentfernung, insbesondere bei Osteoporose, wurde in der Literatur eine erhöhte Inzidenz von Schenkelhalsfrakturen beschrieben.

- Nach Exzision der Narben werden die ursprünglichen chirurgischen Zugänge verwendet und das proximale Nagelende, das DyCon®-Schraubenpaar und die distalen Verriegelungsschrauben freigelegt.

HINWEIS: Die Schenkelhalsschraube kann erst nach vollständiger Entfernung der DyCon®- und/oder der axialen Stellschraube sowie der Endkappen herausgeschraubt werden.

WICHTIG: Die distale Verriegelungsschraube darf erst herausgedreht werden, wenn die Explantationsinstrumente sicher mit dem Nagel verbunden sind.

- Zunächst wird der konische Extraktor (*Konischer Auszieher*) mittels einer Schraubverbindung an der Extraktionsstange (*Ausschlagstange*) montiert. Wenn der Gleithammer (*Gleithammer*) verwendet werden soll, muss er zuvor auf die Extraktionsstange aufgesetzt werden.
- Der T-Griff (*T-Griff Zimmer Hall, Kanüliert*) wird montiert und das Konstrukt mit dem Nagelanschluss verschraubt.
- Alternativ zum Gleithammer kann auch der Schlitzhammer verwendet werden.

HINWEIS: Vor dem Ausschlagen des Nagels muss immer sichergestellt werden, dass alle Schrauben sicher entfernt wurden, insbesondere die distalen Verriegelungsschrauben.



Information

3.

○ Typ II Anodisierung

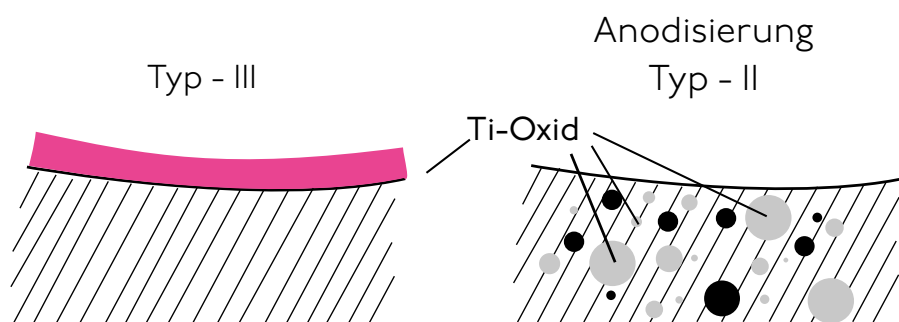
Chemischer Prozess - anodische Oxidation in einer starken alkalischen Lösung*

Typ III Anodisierung

- Schichtdicke 60-200nm
- + Verschiedene **Farben**
- Implantatoberfläche bleibt anfällig durch:
 - Absplittern
 - Abblättern
 - Verfärbung

Typ II Anodisierung

- Schichtdicke 1000-2000nm
- + Film wird ein interstitieller Teil des Titans
- Kein sichtbarer kosmetischer Effekt



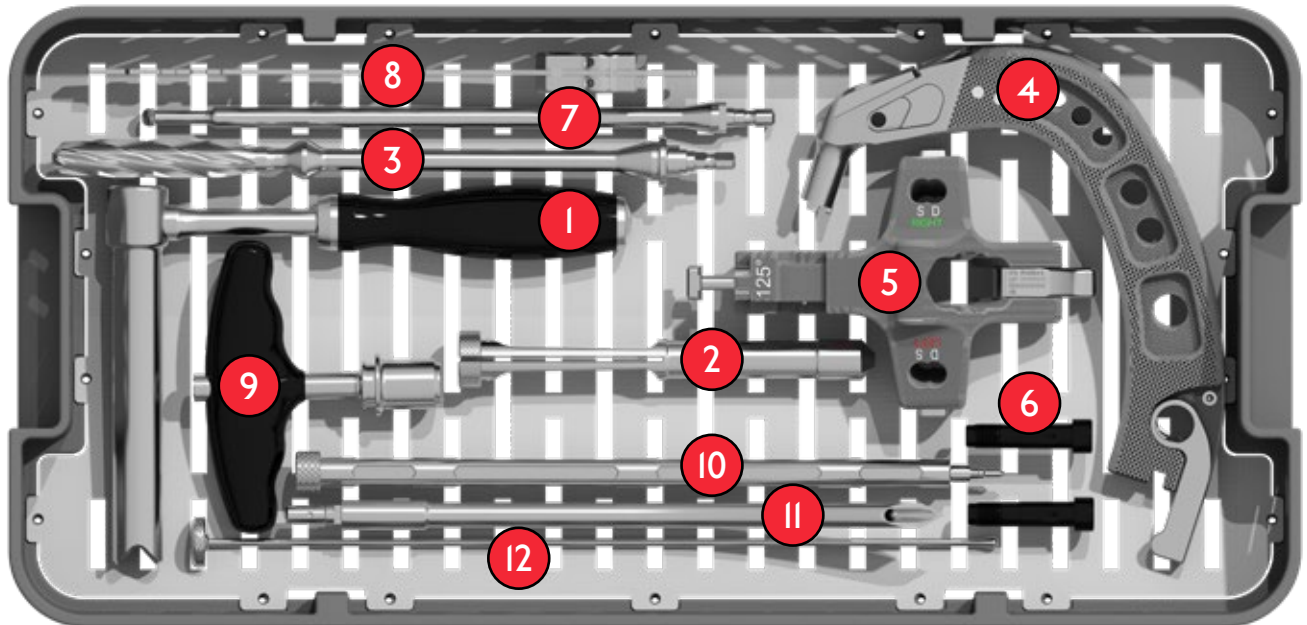
Typ II Anodisierung führt zu folgenden Vorteilen*

- Sauerstoff und Silizium absorbieren die Konversionsschicht
- Verminderung der Proteinadsorption
- Verschließung von Mikroporen und Sprüngen
- Reduziertes Risiko von Entzündung und Allergie
- Gehärtete Titanoberfläche
- Verminderung der Gefahr der Kaltverschweißung von Titanimplantaten
- Verbesserte Ermüdungsfestigkeit der Implantate
- Verbesserte Verschleiß- und Reibungsmerkmale

* White Paper: Ti6Al4V with Anodization Type II: Biological Behavior and Biomechanical Effects; Axel Baumann, Nils Zander

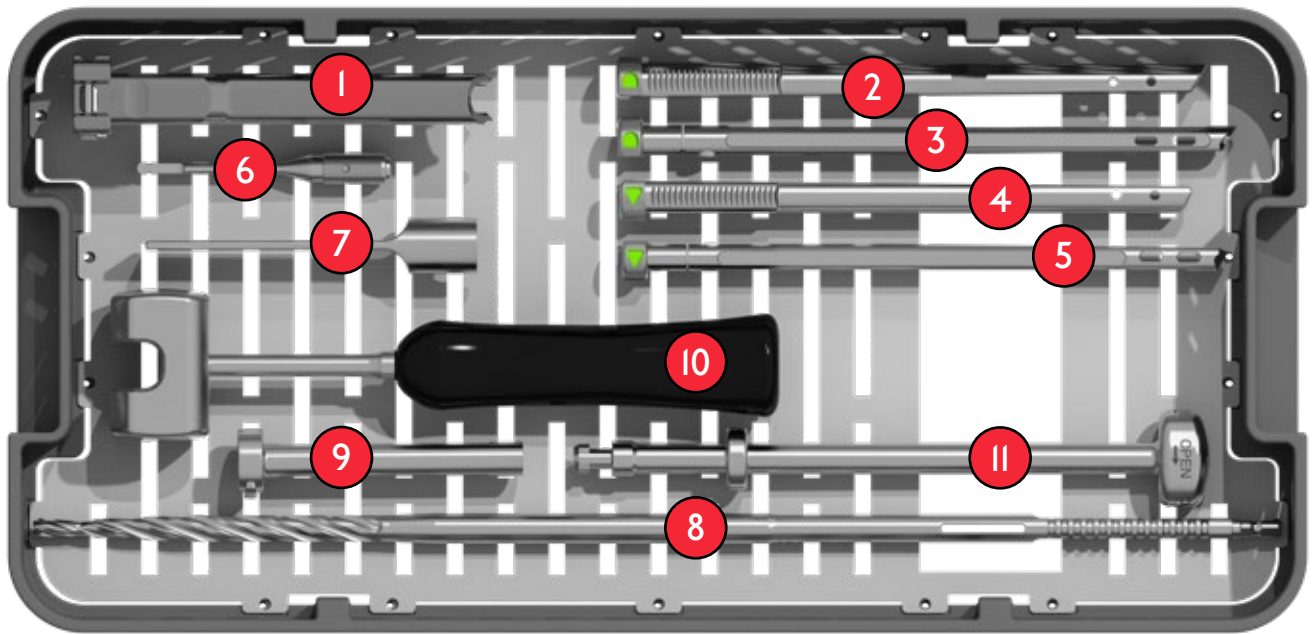
○ Artikelliste

Basis Instrumente



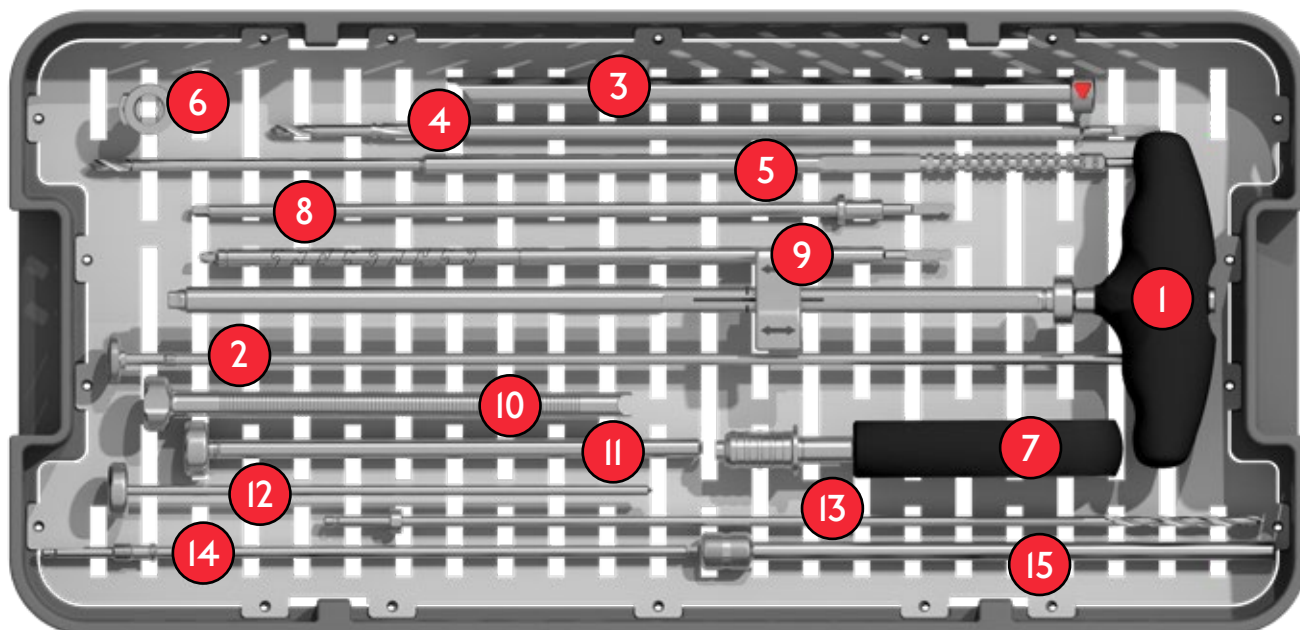
Eröffnung & Einbringung des Nagels

	Beschreibung	Artikelnummer
①	PF Gewebeschutzhülse für Eröffnungsreamer	1F0I020A
②	PF Multihole-Trokar	1F0I030A
③	PF Eröffnungsreamer	1F0I040A
④	Zielarm	1F0I050A
⑤	PF Zielmodul 125°	1F0I060A
⑥	PF Nagelhalteschraube	1F0I075A
⑦	PF Kugelkopfschraubendreher	1F0I045A
⑧	PF Röntgenschablone, Kurz	1F0I005A
⑨	T-Griff Zimmer-Hall, Kanüliert	1UI125A
⑩	PF Kompressionsstange	1F0I180A
⑪	Ahle, gebogen, kanüliert	1F0I205A
⑫	Ahle, Trokar	1F0I210A



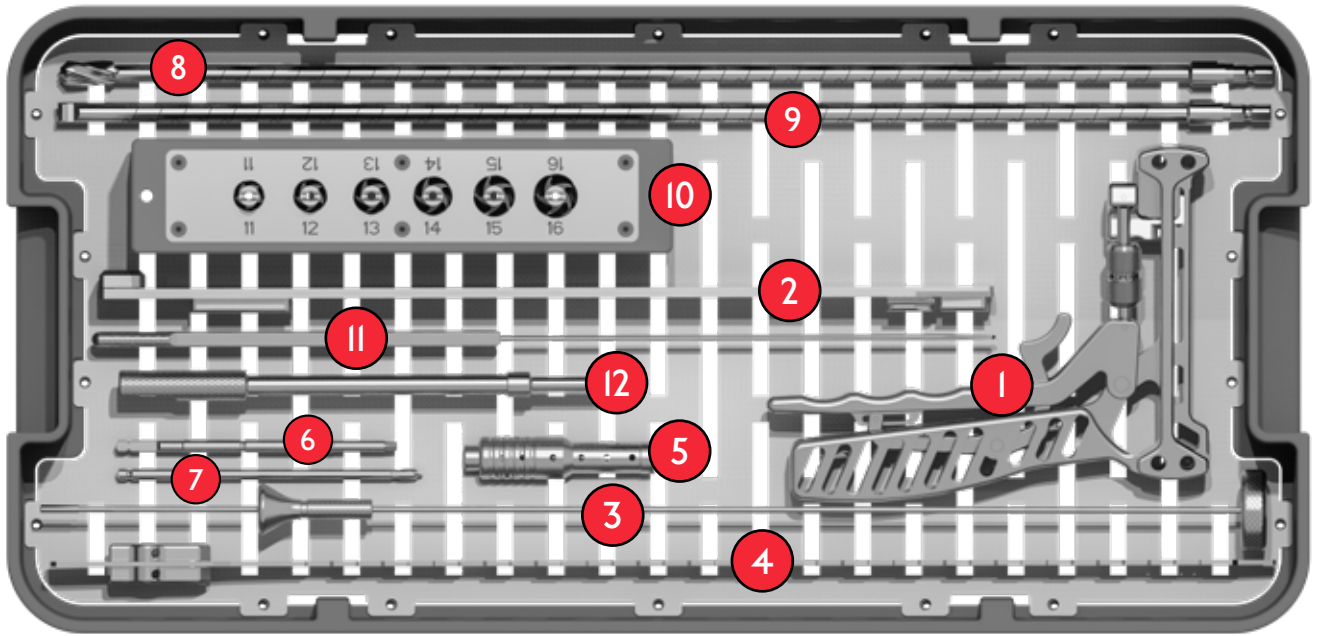
Proximales Zielen

	Beschreibung	Artikelnummer
1	PF Masterhülse Proximal	1F0I080A
2	PF Gewebeschutzhülse, Superior	1F0I090A
3	PF K-Draht-Hülse, Superior	1F0I100A
4	PF Gewebeschutzhülse, Inferior	1F0I095A
5	PF K-Draht-Hülse, Inferior	1F0I105A
6	K-Draht Adapter	1F0I025A
7	PF Messblech Lag Screw	1F0I110A
8	PF Stufenbohrer Lag Screw	1F0I115A
9	Tiefenanschlag Stufenbohrer	1F0I120A
10	Schlitzhammer	1UI005A
11	Schlagdom	1UI105A



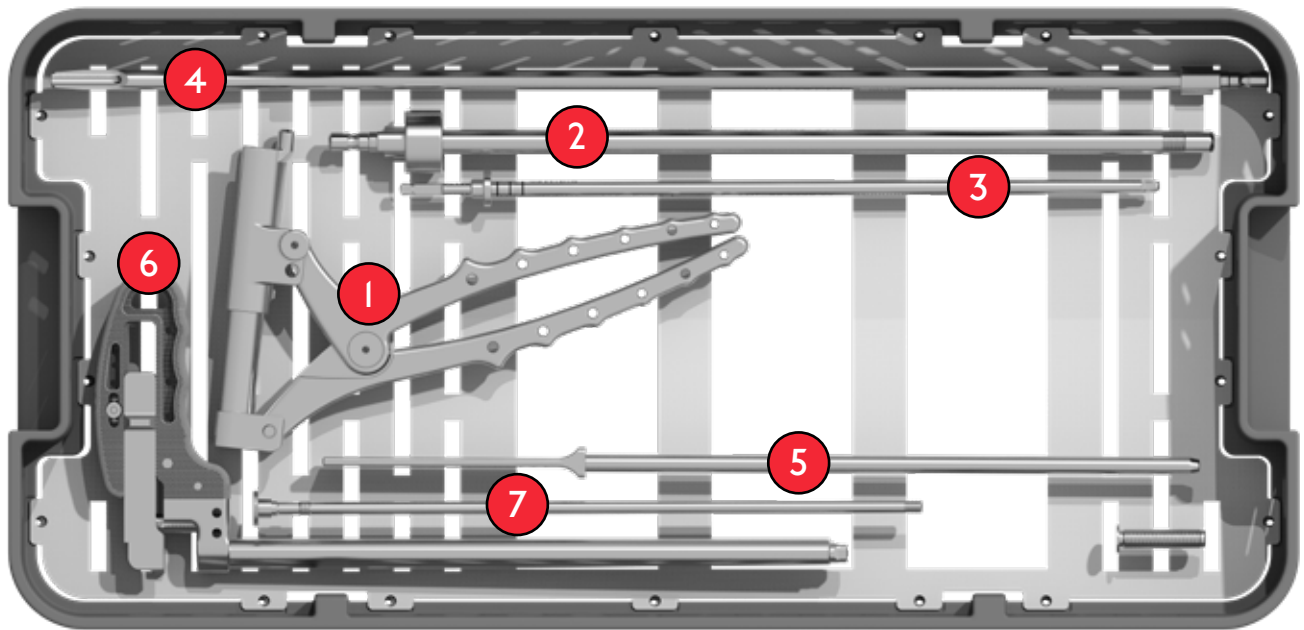
Proximale & Distale Verriegelung

	Beschreibung	Artikelnummer
1	PF Schraubendreher Lag Screw	1F0I155A
2	PF Haltestange Lag Screw Schraubendreher	1F0I160A
3	PF Hülse Set Screw	1F0I135A
4	PF Bohrer Set Screw	1F0I140A
5	PF Bohrer Set Screw, optional	1F0I141A
6	PF Tiefenanschlag Set Screw Bohrer, optional	1F0I142A
7	Handgriff, Small AO	1UI130A
8	PF Schraubendreher Set Screw, Standard	1F0I170A
9	PF Schraubendreher Set Screw, flexibel	1F0I200A
10	Gewebeschutzhülse	1UI020A
11	Bohrhülse, Ø4.2mm	1UI025A
12	Trokar	1UI030A
13	Bohrer, Ø4.2mm, STE	1UI035A-S
14	Verriegelungsschraubendreher Schaft	1UI045A
15	Verriegelungsschraubendreher Hülse	1UI046A



Zusätzliche Instrumente für lange Nägel

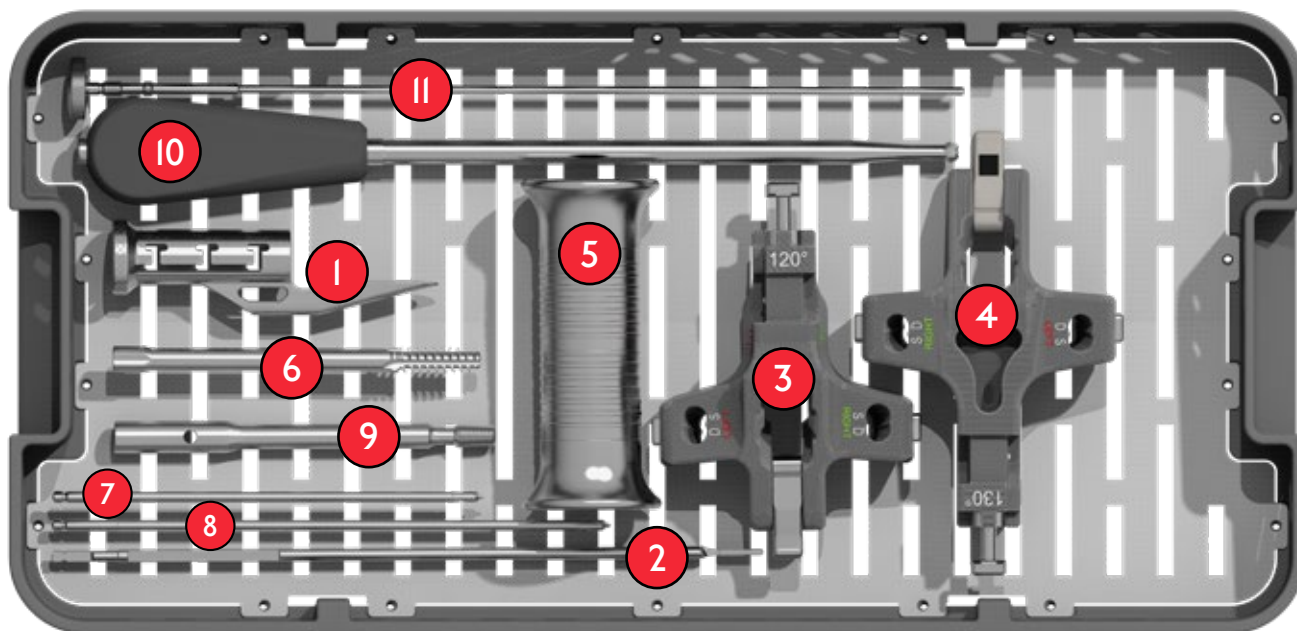
	Beschreibung	Artikelnummer
1	Fasszange	1UI090A
2	Längenmesslehre für Führungsdraht	1UI010A
3	PF Röntgenschablone, Lang	1UI100A
4	Führungsdraht Schieber	1F0I010A
5	Fixierhülse	1UI055A
6	Verriegelungsschraubendreher, Kurz	1UI050A
7	Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2xI20mm, STE	1UI069A-S
8	Reamerwelle mit festem Bohrkopf, ØI0mm	1UI224A
9	Modular Reamer Schaft, Ø8x475mm	1UI200A
10	Reamerbox	52350-23
	Modular Reamer Kopf, ØI1mm	1UI258A
	Modular Reamer Kopf, ØI2mm	1UI260A
	Modular Reamer Kopf, ØI3mm	1UI262A
	Modular Reamer Kopf, ØI4mm	1UI264A
	Modular Reamer Kopf, ØI5mm	1UI266A
	Modular Reamer Kopf, ØI6mm	1UI268A
11	Schraubenmesslehre	1UI060A
12	Messhülse	1UI065A



Optionale Instrumente I

	Beschreibung	Artikelnummer
①	PF Appositionsinstrument	1F0I165A
②	Ausschlagstange	1UI110A
③	PF Schraubendreher Set Screw, Optional	1F0I175A
④	Repositionsstange	1UI120A
⑤	PF Messblech Lag Screw, optional	1F0I111A
⑥	PF L-Tool	1F0I190A
●	PF L-Tool Kompressionsschraube	1F0I190A-05
⑦	PF L-Tool Haltestange	1F0I195A

WICHTIG: Für die Aufbereitung muss der L-Tool Schieber ausgefahren und die L-Tool Kompressionsschraube entfernt werden.



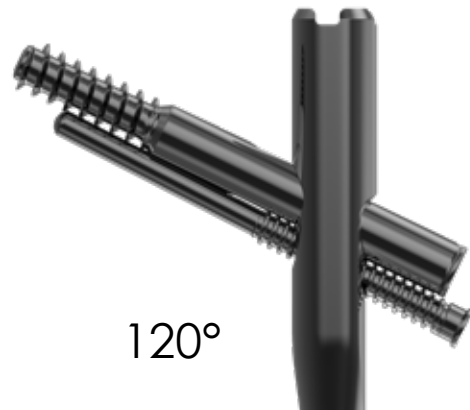
Optionale Instrumente 2

	Beschreibung	Artikelnummer
1	PF Rescue Hülse für Eröffnungsreamer	1F0I035A
2	Skalpellgriff	1UI015A
3	PF Zielmodul 120°	1F0I055A
4	PF Zielmodul 130°	1F0I065A
5	Gleithammer	1UI135A
6	PF Gewindeschneider Lag Screw	1F0I130A
7	Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x170mm, STE	1UI070A-S
8	Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x220mm, STE	1UI071A-S
9	Konischer Auszieher	1UI115A
10	PF Kugelkopfschraubendreher Selbsthaltend	1F0I185A
11	PF Haltestange Kugelkopfschraubendreher	1F0I150A

Nägel - 120° CCD

KURZ	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	10mm	180	1FOL10-180-120A-S	1FOR10-180-120A-S

INTERMEDIATE	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	10mm	240	1FOL10-240-120A-S	1FOR10-240-120A-S
	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	12mm	240	1FOL12-240-120A-S	1FOR12-240-120A-S



LANG	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	9mm	260	1FOL9-260-120A-S	1FOR9-260-120A-S
		280	1FOL9-280-120A-S	1FOR9-280-120A-S
		300	1FOL9-300-120A-S	1FOR9-300-120A-S
		320	1FOL9-320-120A-S	1FOR9-320-120A-S
		340	1FOL9-340-120A-S	1FOR9-340-120A-S
		360	1FOL9-360-120A-S	1FOR9-360-120A-S
		380	1FOL9-380-120A-S	1FOR9-380-120A-S
		400	1FOL9-400-120A-S	1FOR9-400-120A-S
		420	1FOL9-420-120A-S	1FOR9-420-120A-S
		440	1FOL9-440-120A-S	1FOR9-440-120A-S
		460	1FOL9-460-120A-S	1FOR9-460-120A-S
		480	1FOL9-480-120A-S	1FOR9-480-120A-S

Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
12mm	260	1FOL12-260-120A-S	1FOR12-260-120A-S
	280	1FOL12-280-120A-S	1FOR12-280-120A-S
	300	1FOL12-300-120A-S	1FOR12-300-120A-S
	320	1FOL12-320-120A-S	1FOR12-320-120A-S
	340	1FOL12-340-120A-S	1FOR12-340-120A-S
	360	1FOL12-360-120A-S	1FOR12-360-120A-S
	380	1FOL12-380-120A-S	1FOR12-380-120A-S
	400	1FOL12-400-120A-S	1FOR12-400-120A-S
	420	1FOL12-420-120A-S	1FOR12-420-120A-S
	440	1FOL12-440-120A-S	1FOR12-440-120A-S
	460	1FOL12-460-120A-S	1FOR12-460-120A-S
	480	1FOL12-480-120A-S	1FOR12-480-120A-S

LANG	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	10mm	260	1FOL10-260-120A-S	1FOR10-260-120A-S
		280	1FOL10-280-120A-S	1FOR10-280-120A-S
		300	1FOL10-300-120A-S	1FOR10-300-120A-S
		320	1FOL10-320-120A-S	1FOR10-320-120A-S
		340	1FOL10-340-120A-S	1FOR10-340-120A-S
		360	1FOL10-360-120A-S	1FOR10-360-120A-S
		380	1FOL10-380-120A-S	1FOR10-380-120A-S
		400	1FOL10-400-120A-S	1FOR10-400-120A-S
		420	1FOL10-420-120A-S	1FOR10-420-120A-S
		440	1FOL10-440-120A-S	1FOR10-440-120A-S
		460	1FOL10-460-120A-S	1FOR10-460-120A-S
		480	1FOL10-480-120A-S	1FOR10-480-120A-S

Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
14mm	260	1FOL14-260-120A-S	1FOR14-260-120A-S
	280	1FOL14-280-120A-S	1FOR14-280-120A-S
	300	1FOL14-300-120A-S	1FOR14-300-120A-S
	320	1FOL14-320-120A-S	1FOR14-320-120A-S
	340	1FOL14-340-120A-S	1FOR14-340-120A-S
	360	1FOL14-360-120A-S	1FOR14-360-120A-S
	380	1FOL14-380-120A-S	1FOR14-380-120A-S
	400	1FOL14-400-120A-S	1FOR14-400-120A-S
	420	1FOL14-420-120A-S	1FOR14-420-120A-S
	440	1FOL14-440-120A-S	1FOR14-440-120A-S
	460	1FOL14-460-120A-S	1FOR14-460-120A-S
	480	1FOL14-480-120A-S	1FOR14-480-120A-S

Nägel - 125° CCD

KURZ	Ø	Länge (mm)	LEFT	RECHTS
	10mm	180	1FOL10-180-125A-S	1FOR10-180-125A-S

INTERMEDIATE	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	10mm	240	1FOL10-240-125A-S	1FOR10-240-125A-S

INTERMEDIATE	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	12mm	240	1FOL12-240-125A-S	1FOR12-240-125A-S



125°

LANG	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	9mm	260	1FOL9-260-125A-S	1FOR9-260-125A-S
		280	1FOL9-280-125A-S	1FOR9-280-125A-S
		300	1FOL9-300-125A-S	1FOR9-300-125A-S
		320	1FOL9-320-125A-S	1FOR9-320-125A-S
		340	1FOL9-340-125A-S	1FOR9-340-125A-S
		360	1FOL9-360-125A-S	1FOR9-360-125A-S
		380	1FOL9-380-125A-S	1FOR9-380-125A-S
		400	1FOL9-400-125A-S	1FOR9-400-125A-S
		420	1FOL9-420-125A-S	1FOR9-420-125A-S
		440	1FOL9-440-125A-S	1FOR9-440-125A-S
		460	1FOL9-460-125A-S	1FOR9-460-125A-S
		480	1FOL9-480-125A-S	1FOR9-480-125A-S

Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
12mm	260	1FOL12-260-125A-S	1FOR12-260-125A-S
	280	1FOL12-280-125A-S	1FOR12-280-125A-S
	300	1FOL12-300-125A-S	1FOR12-300-125A-S
	320	1FOL12-320-125A-S	1FOR12-320-125A-S
	340	1FOL12-340-125A-S	1FOR12-340-125A-S
	360	1FOL12-360-125A-S	1FOR12-360-125A-S
	380	1FOL12-380-125A-S	1FOR12-380-125A-S
	400	1FOL12-400-125A-S	1FOR12-400-125A-S
	420	1FOL12-420-125A-S	1FOR12-420-125A-S
	440	1FOL12-440-125A-S	1FOR12-440-125A-S
	460	1FOL12-460-125A-S	1FOR12-460-125A-S
	480	1FOL12-480-125A-S	1FOR12-480-125A-S

LANG	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	10mm	260	1FOL10-260-125A-S	1FOR10-260-125A-S
		280	1FOL10-280-125A-S	1FOR10-280-125A-S
		300	1FOL10-300-125A-S	1FOR10-300-125A-S
		320	1FOL10-320-125A-S	1FOR10-320-125A-S
		340	1FOL10-340-125A-S	1FOR10-340-125A-S
		360	1FOL10-360-125A-S	1FOR10-360-125A-S
		380	1FOL10-380-125A-S	1FOR10-380-125A-S
		400	1FOL10-400-125A-S	1FOR10-400-125A-S
		420	1FOL10-420-125A-S	1FOR10-420-125A-S
		440	1FOL10-440-125A-S	1FOR10-440-125A-S
		460	1FOL10-460-125A-S	1FOR10-460-125A-S
		480	1FOL10-480-125A-S	1FOR10-480-125A-S

Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
14mm	260	1FOL14-260-125A-S	1FOR14-260-125A-S
	280	1FOL14-280-125A-S	1FOR14-280-125A-S
	300	1FOL14-300-125A-S	1FOR14-300-125A-S
	320	1FOL14-320-125A-S	1FOR14-320-125A-S
	340	1FOL14-340-125A-S	1FOR14-340-125A-S
	360	1FOL14-360-125A-S	1FOR14-360-125A-S
	380	1FOL14-380-125A-S	1FOR14-380-125A-S
	400	1FOL14-400-125A-S	1FOR14-400-125A-S
	420	1FOL14-420-125A-S	1FOR14-420-125A-S
	440	1FOL14-440-125A-S	1FOR14-440-125A-S
	460	1FOL14-460-125A-S	1FOR14-460-125A-S
	480	1FOL14-480-125A-S	1FOR14-480-125A-S

Nägel - 130° CCD

KURZ	Ø	Länge (mm)	LEFT	RECHTS
	10mm	180	1FOL10-180-130A-S	1FOR10-180-130A-S

INTERMEDIATE	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	10mm	240	1FOL10-240-130A-S	1FOR10-240-130A-S

INTERMEDIATE	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	12mm	240	1FOL12-240-130A-S	1FOR12-240-130A-S



130°

LANG	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	9mm	260	1FOL9-260-130A-S	1FOR9-260-130A-S
		280	1FOL9-280-130A-S	1FOR9-280-130A-S
		300	1FOL9-300-130A-S	1FOR9-300-130A-S
		320	1FOL9-320-130A-S	1FOR9-320-130A-S
		340	1FOL9-340-130A-S	1FOR9-340-130A-S
		360	1FOL9-360-130A-S	1FOR9-360-130A-S
		380	1FOL9-380-130A-S	1FOR9-380-130A-S
		400	1FOL9-400-130A-S	1FOR9-400-130A-S
		420	1FOL9-420-130A-S	1FOR9-420-130A-S
		440	1FOL9-440-130A-S	1FOR9-440-130A-S
		460	1FOL9-460-130A-S	1FOR9-460-130A-S
		480	1FOL9-480-130A-S	1FOR9-480-130A-S

Ø	Länge (mm)	LEFT	RECHTS
12mm	260	1FOL12-260-130A-S	1FOR12-260-130A-S
	280	1FOL12-280-130A-S	1FOR12-280-130A-S
	300	1FOL12-300-130A-S	1FOR12-300-130A-S
	320	1FOL12-320-130A-S	1FOR12-320-130A-S
	340	1FOL12-340-130A-S	1FOR12-340-130A-S
	360	1FOL12-360-130A-S	1FOR12-360-130A-S
	380	1FOL12-380-130A-S	1FOR12-380-130A-S
	400	1FOL12-400-130A-S	1FOR12-400-130A-S
	420	1FOL12-420-130A-S	1FOR12-420-130A-S
	440	1FOL12-440-130A-S	1FOR12-440-130A-S
	460	1FOL12-460-130A-S	1FOR12-460-130A-S
	480	1FOL12-480-130A-S	1FOR12-480-130A-S

LANG	Ø	Länge (mm)	LINKS	RECHTS
	10mm	260	1FOL10-260-130A-S	1FOR10-260-130A-S
		280	1FOL10-280-130A-S	1FOR10-280-130A-S
		300	1FOL10-300-130A-S	1FOR10-300-130A-S
		320	1FOL10-320-130A-S	1FOR10-320-130A-S
		340	1FOL10-340-130A-S	1FOR10-340-130A-S
		360	1FOL10-360-130A-S	1FOR10-360-130A-S
		380	1FOL10-380-130A-S	1FOR10-380-130A-S
		400	1FOL10-400-130A-S	1FOR10-400-130A-S
		420	1FOL10-420-130A-S	1FOR10-420-130A-S
		440	1FOL10-440-130A-S	1FOR10-440-130A-S
		460	1FOL10-460-130A-S	1FOR10-460-130A-S
		480	1FOL10-480-130A-S	1FOR10-480-130A-S

Ø	Länge (mm)	LEFT	RECHTS
14mm	260	1FOL14-260-130A-S	1FOR14-260-130A-S
	280	1FOL14-280-130A-S	1FOR14-280-130A-S
	300	1FOL14-300-130A-S	1FOR14-300-130A-S
	320	1FOL14-320-130A-S	1FOR14-320-130A-S
	340	1FOL14-340-130A-S	1FOR14-340-130A-S
	360	1FOL14-360-130A-S	1FOR14-360-130A-S
	380	1FOL14-380-130A-S	1FOR14-380-130A-S
	400	1FOL14-400-130A-S	1FOR14-400-130A-S
	420	1FOL14-420-130A-S	1FOR14-420-130A-S
	440	1FOL14-440-130A-S	1FOR14-440-130A-S
	460	1FOL14-460-130A-S	1FOR14-460-130A-S
	480	1FOL14-480-130A-S	1FOR14-480-130A-S

DyCon® Schraubenpaar

Schenkelhalsschraube —

DyCon®-Stellschraube —



Schenkelhalsschraube

Länge	Artikelnummer
70	1F0-10-70A-S
75	1F0-10-75A-S
80	1F0-10-80A-S
85	1F0-10-85A-S
90	1F0-10-90A-S
95	1F0-10-95A-S
100	1F0-10-100A-S
105	1F0-10-105A-S
110	1F0-10-110A-S
115	1F0-10-115A-S
120	1F0-10-120A-S
125	1F0-10-125A-S
130	1F0-10-130A-S

DyCon®-Stellschraube

Länge	Artikelnummer
70	1F0-7-70A-S
75	1F0-7-75A-S
80	1F0-7-80A-S
85	1F0-7-85A-S
90	1F0-7-90A-S
95	1F0-7-95A-S
100	1F0-7-100A-S
105	1F0-7-105A-S
110	1F0-7-110A-S
115	1F0-7-115A-S
120	1F0-7-120A-S
125	1F0-7-125A-S
130	1F0-7-130A-S

OPTIONAL Kurze DyCon®-Stellschraube

Artikelnummer
1F0-7-45A-S

Axiale Stellschraube

Artikelnummer
1F0-7-15A-S





5mm Verriegelungsschraube




Länge	Artikelnummer
25	1U1-5-25A-S
27.5	1U1-5-27A-S
30	1U1-5-30A-S
32.5	1U1-5-32A-S
35	1U1-5-35A-S
37.5	1U1-5-37A-S
40	1U1-5-40A-S
42.5	1U1-5-42A-S
45	1U1-5-45A-S
47.5	1U1-5-47A-S
50	1U1-5-50A-S
52.5	1U1-5-52A-S
55	1U1-5-55A-S
57.5	1U1-5-57A-S
60	1U1-5-60A-S
62.5	1U1-5-62A-S
65	1U1-5-65A-S
67.5	1U1-5-67A-S
70	1U1-5-70A-S
75	1U1-5-75A-S
80	1U1-5-80A-S
85	1U1-5-85A-S
90	1U1-5-90A-S
95	1U1-5-95A-S
100	1U1-5-100A-S
105	1U1-5-105A-S
110	1U1-5-110A-S
115	1U1-5-115A-S
120	1U1-5-120A-S

Zubehör



Bohrdrähte

	Beschreibung	Artikelnummer
	Precision-K-Draht, Ø3.2x390mm (3-Pack)	1F0I016A-S
	Precision-K-Draht, Ø3.2x390mm (2-Pack)	1F0I017A-S






Führungsdraht mit Kugelkopf

	Beschreibung	Artikelnummer
	Führungsdraht mit Kugelkopf, Ø3x800mm	1UI095A-S

Einwegbohrer

	Beschreibung	Artikelnummer
	Bohrer, Ø4.2mm	1UI035A-S
	Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x120mm, STE	1UI069A-S
	Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x170mm, STE	1UI070A-S
	Bohrer Freihandverriegelung, Ø4.2x220mm, STE	1UI071A-S

OPTIONAL Endkappen

	Beschreibung	Artikelnummer
	PF Endkappe 0mm STE	1F0-10-30A-S
	PF Verlängerungs-Endkappe, +5mm, STE	1F0-15-05A-S
	PF Verlängerungs-Endkappe, +10mm, STE	1F0-15-10A-S
	PF Verlängerungs-Endkappe, +15mm, STE	1F0-15-15A-S
	PF Verlängerungs-Endkappe, +20mm, STE	1F0-15-20A-S

Notizen

[illegible]

Notizen

[illegible]

Haftungsausschluss:

Die Benutzung beschränkt sich auf medizinisches Personal mit entsprechender Produktschulung durch medizinische Produktberater oder Kenntnis des anzuwendenden chirurgischen Verfahrens. Das medizinische Personal muss sicherstellen, dass die Verwendung unserer Medizinprodukte unter Berücksichtigung des Gesundheitszustands und der Krankengeschichte des Patienten angewendet wird. Vor der Verwendung des Produkts muss sich das medizinische Personal auf die vollständigen Informationen auf dem Produktetikett und der Gebrauchsanweisung beziehen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Indikationen, Kontraindikationen, Warnungen und vorbeugende Maßnahmen sowie Anweisungen zur Reinigung und Sterilisation. Die Produktverfügbarkeit hängt von Registrierung und Freigabe des jeweiligen Landes ab. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.its-implant.com oder unter office@its-implant.com. Alle hierin enthaltenen Informationen sind geistiges Eigentum der I.T.S. GmbH.



HEADQUARTERS

I.T.S. GmbH

Autal 28, 8301 Lassnitzhöhe, Austria

Tel.: +43 (0) 316/ 211 21 0

office@its-implant.com

www.its-implant.com

I.T.S. Deutschland GmbH

Thurn-und-Taxis-Platz 6, 60313 Frankfurt

Tel.: +49 69 25 73 75 322

germany@its-implant.com

www.its-implant.com

CE 0297

Best. Nr. INSPF-OP-I225-DE

Edition: Dezember/2025

© I.T.S. GmbH Graz/Austria 2025

Irrtümer, Druckfehler und technische Änderungen vorbehalten.