

# Aesculap® Targon® TX

Intramedullärer Nagel für Tibiafrakturen. Going to X-tremes.



Aesculap Orthopaedics

# Aesculap® Targon® TX



PD Dr. med. Hans-Werner  
Stedtfeld  
Ehemaliger Chefarzt im  
Klinikum Nürnberg

## Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

für die Behandlung von Tibiaschaftfrakturen wird die Verriegelungsnagelung mittlerweile als „Goldstandard“ angesehen. Bei den Übergangsfrakturen jedoch, besonders bei den proximalen, ist die Verriegelungsnagelung gegenüber der winkelstabilen Verplattung wegen Berichten von primären und sekundären Achsfehlstellungen ins Hintertreffen geraten, obwohl mit Hilfe von transmedullären Stützschrauben („Poller-Schrauben“) die Rate gerade dieser Komplikation der Verriegelungsnagelung sehr niedrig gehalten werden kann. So spaltet sich die Gemeinschaft der Unfallchirurgen schon auf dieser Frakturhöhe in „Nagler“ und „Verplatter“. Ganz entschieden werden schließlich die Widersprüche bei den Frakturen, die wir gemäß der AO-Klassifikation als A-Frakturen bezeichnen. Die Warnung der Verplatter und der Fixateur-externe-Anwender an die Nagler „Hände weg von der Metaphyse“ geht durch die Runde. Dennoch mehren sich auch die Berichte von sehr erfolgreichen Techniken der intramedullären Versorgungen extraartikulärer A-Frakturen und sogar C-Frakturen mit einfachen Frakturverläufen in das Gelenk hinein. Es werden hierfür neue Nägel mit extrem distalen und proximalen räumlichen Verriegelungsoptionen verwendet und im Bedarfsfall (C-Frakturen) mit kanülierten Schrauben kombiniert. Die Attraktivität dieser neuen Nageltechniken

besteht darin, dass gerade für Bereiche von begleitenden Weichteilschäden in Gelenknähe die Verriegelungsnagelung das weitaus geringste zusätzliche Weichteiltrauma hervorruft und zugleich postoperativ den höchsten Patientenkomfort bietet.

Die axiale Kompression stellt eine zusätzliche attraktive Option der Verriegelungsnagelung dar. Mit ihr lassen sich stabile Frakturen und Querosteotomien zu sehr früher schmerzfreier Vollbelastbarkeit führen. Die Kompressionsverriegelungsnagelung wird auch erfolgreich in der Behandlung hypertropher Pseudarthrosen eingesetzt.

Für alle genannten Einsatzfelder wurde der Targon® TX Nagel entwickelt, den es erstmals auch in einer Kurzversion gibt, die dann zum Einsatz kommt, wenn die proximale Tibiafraktur gut intramedullär fixiert werden kann, distal aber besondere Bedingungen das Einbringen eines Verriegelungsnagels verbieten. Ich bin sicher, dass mit diesem Nagel gegenüber konventionellen Verriegelungsnägeln ein deutlicher Schritt in bisher unerschlossene Indikationsbereiche der intramedullären Frakturfixation an der Tibia realisiert worden ist.

März, 2013

...going to  
**X-tremes**

# Aesculap® Targon® TX

## Systemvorteile Implantate

# A

### Proximales Design

- Multidirektional – Winkelstabile Fixation in der Epiphyse
- Nach proximal und distal deutlich erweiterte Behandlungsmöglichkeiten
- Proximales Nageldesign gleich bei Kurz- und Langnagel
- Leichtere Nagelpassage durch optimierte Kurvation
- Transfixationsmöglichkeit bei proximaler Verriegelung



### Kurz-nagel

- Proximale Versorgung mit gleich hoher Stabilität, wenn die Situation an der distalen Tibia keine Verriegelung mehr erlaubt
- Gewindeträgende Bohrungen für eine verkipprungs-freie Implantatlage im weiten proximalen Markraum
- Kanülierte und solide Nagelvarianten zur Wahl



### Lang-nagel

- Für die Behandlung von sehr distalen Tibiafrakturen:
  - 1 AP und 2 ML Bohrungen am Nagelende
- Leichtes Nageleinführen und -extrahieren durch distale Kurvation von 2°
- Kanüliertes Nageldesign



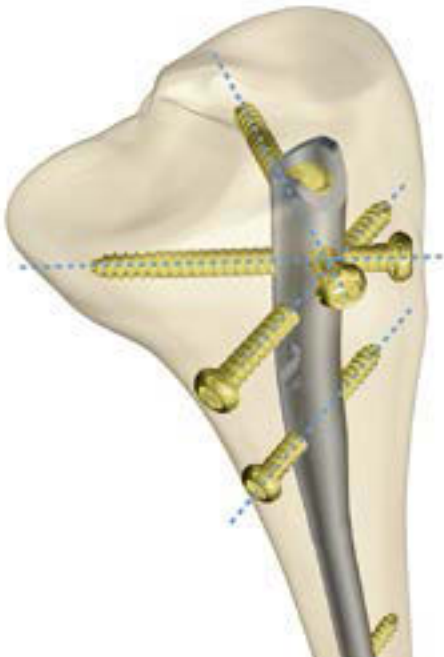
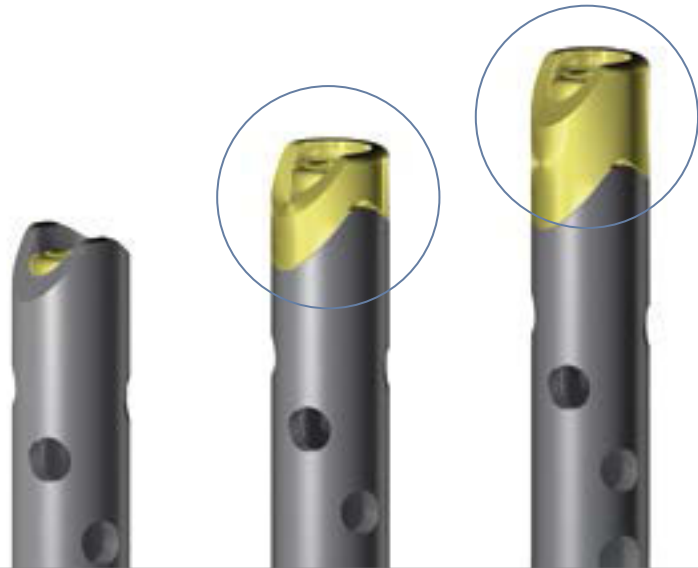
### Verschlusschrauben

#### Optimale Nagelpositionierung in OSG-Nähe

- Verschlusschraube in 0 mm Länge
- Verlängerungsschrauben in 5, 10 und 15 mm Länge zum Längenausgleich der 15 mm Abstufungen beim tiefer eingesetzten Langnagel

#### Weichteilschonend

- Abgeschrägtes Design  
Verlängerungsschrauben wie proximales Nagelende



### Verriegelungsschrauben

#### Absolute multidirektionale Schraubenverblockung (Zero Motion)

- Die einzigartige proximale Schraubenanordnung ermöglicht durchgehend winkelstabile Frakturfixation
- Die dreifache winkelstabile Verriegelung kann auf unterschiedliche Frakturhöhen angepasst werden (maximaler Fixationseffekt)
- Einheitliches Schraubendesign für alle Verriegelungsoptionen



# Aesculap® Targon® TX

## Systemvorteile Instrumente

### Zielgerät

Verriegelung aller Schrauben des Kurznagels über das Zielgerät

- Winkelstabile Verriegelungen für hohe Stabilität
- Leichtere Handhabung bei der distalen Schraubenplatzierung
- Seitliches Verrutschen des Nagels über die Verriegelungsschrauben nicht möglich

# B



### Zielgerät + Führungsspieß

- Verlässliche Abschätzung der proximalen Schraubenposition



### Schnellverschluss

- Schnelle und zuverlässige Systemverbindungen



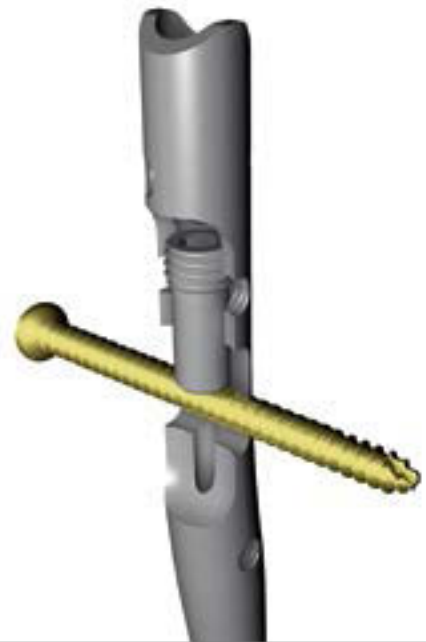
### Zielgerät - Grundkörper

- Freies Strecken des Kniegelenks nach vollständigem Versenken des Nagels im Markraum

## Instrumente

### Proximales Langloch für Kompression und dynamische Fixation

- Flexibilität in der Frakturversorgung für individuelle Lösungen



### Polygon-Profil der Hülsen

- Schnelle und einfache Hülsensicherung
- Das Polygon-Profil der Hülsen verklemmt sich durch eine leichte Drehung im Zielgerät und bietet festen Halt

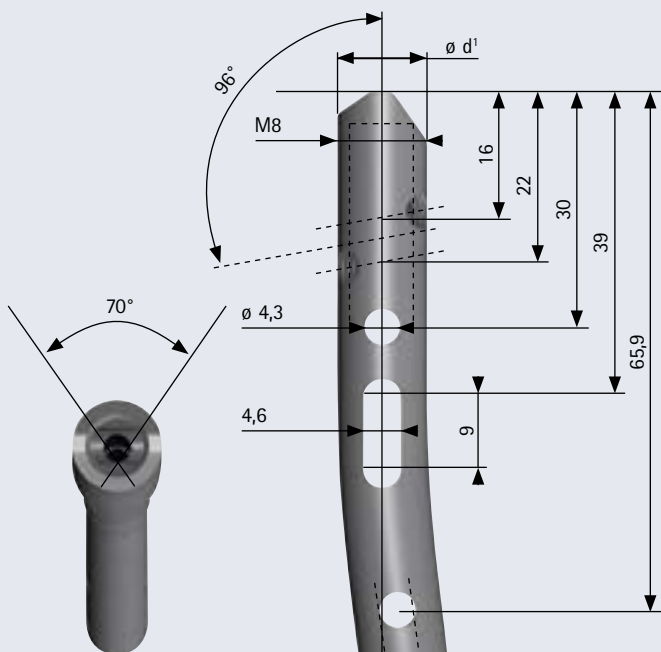


### Farbkodiertes, ergonomisches Instrumentarium

- Leichte Orientierung bei der Instrumentenanwendung

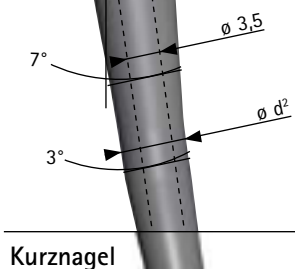
# Aesculap® Targon® TX

Das Implantat



## Technische Daten – TX-Nagel $\varnothing$ 8/9/10 mm

- Proximaler Durchmesser ( $d^1$ ): 11,5 mm
- Distaler Durchmesser ( $d^2$ ): 8/9/10 mm
- Proximale Gewindebohrungen:  
Kerndurchmesser: 4,3 mm
- Proximale Schrägschrauben:
  - A/P Slope: gemittelt 6° zum proximalen Nagelende
  - Eingeschlossener Winkel von cranial: 70°
- Herzog-Krümmung: 3° (Schaft) + 7° (proximal) = 10°
- Nagel-Anschlussgewinde: M8
- Kanülierung (Durchmesser): 3,5 mm



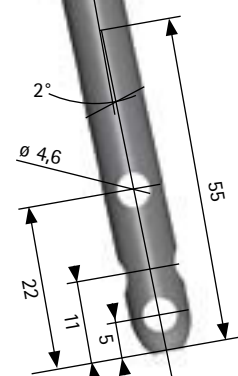
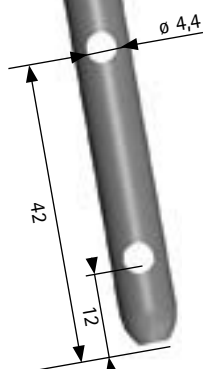
Kurz-nagel

Lang-nagel

- Länge: 200 mm
- Ausführung: solid/kanüliert
- Distale Gewindebohrungen m-l:  
Kerndurchmesser: 4,4 mm

- Länge: 240–420 mm
- Kurvation: 2°
- Proximale Biegung: angepasst an Nagelende
- Distale Bohrungen m-l und a-p:  
Durchmesser: 4,6 mm

**Implantatwerkstoff:**  
Titanlegierung Ti6Al4V  
Oberfläche anodisiert

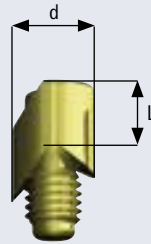




### Verschlusschraube zweiteilig

#### Technische Daten

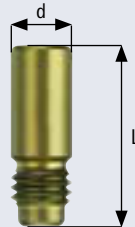
- Längen: 0 mm, 5 mm, 10 mm
- Durchmesser: 11,5 mm
- Gewinde: M8



### Verschlusschraube einteilig kanüliert

#### Technische Daten

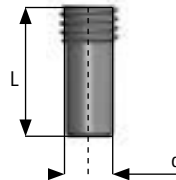
- Längen: 5 mm, 10 mm, 15 mm
- Durchmesser: 8 mm
- Gewinde: M8



### Kompressionsschraube

#### Technische Daten

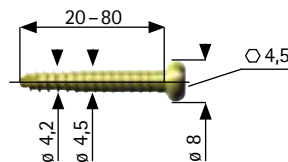
- Länge: 15 mm
- Durchmesser: 6,5 mm
- Kanülierung: 3,5 mm
- Gewinde: M8



### Verriegelungsschraube

#### Technische Daten

- Gewindedurchmesser: 4,5 mm
- Gewindesteigung: 1,75 mm
- Innensechskant Schlüsselweite: 4,5 mm
- Selbstschneidend



### Implantatwerkstoff:

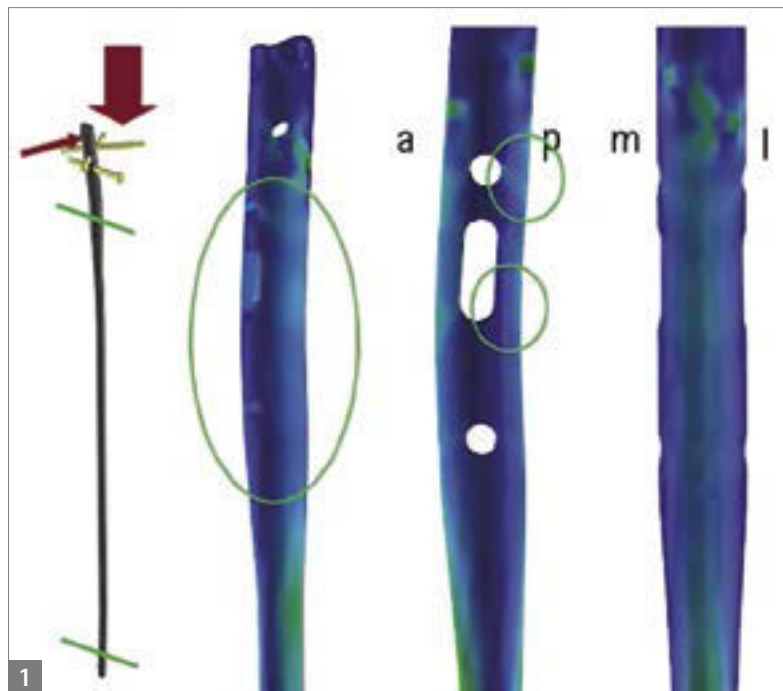
Titanlegierung Ti6Al4V

Oberfläche anodisiert

# Aesculap® Targon® TX

## Biomechanik

# D

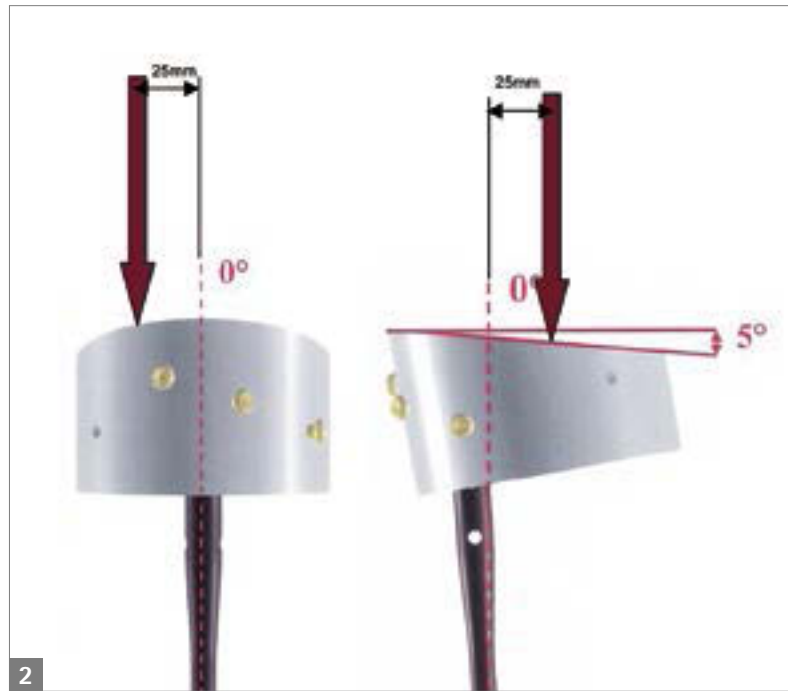
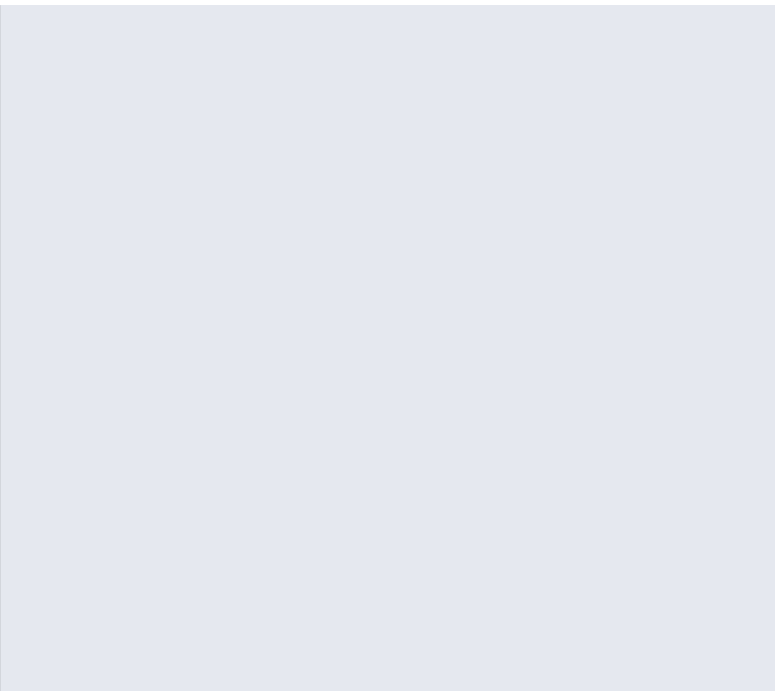


**Abb. 1:**  
Finite-Elemente-Methode (FEM) Analyse des proximalen Targon® TX:  
Aufbau und Spannungsverteilung

- Verbessertes Design schlägt die Brücke zwischen Funktionalität und mechanischer Belastbarkeit
- Hohe Nagelfestigkeit trotz zahlreicher Verriegelungsoptionen und Kanülierung
- Gleichmäßige Spannungsverteilung im kritischen Zugspannungsbereich
- Die Verriegelungsoptionen und das spezielle Design der Langlochanordnung führen zu einer sehr ausbalancierten mechanischen Struktur
- Hohe Fragmentruhe durch „Zero Motion“-Effekt

Die biomechanische Leistungsfähigkeit eines Osteosynthese-Systems lässt sich vor allem durch die Bauteilfestigkeit der Komponenten und die Fähigkeit zur Frakturstabilisierung charakterisieren. Die wichtigsten Designänderungen des Targon® TX im Vergleich zum Targon® T haben allesamt das Ziel, die Marknagelung in die proximalen und distalen Grenzbereiche vorzutreiben und dies sogar mit verbesserter Stabilität der Frakturfixation. Hauptaugenmerk bei der Entstehung des Targon® TX-Designs lag auf der Integration der neuen Verriegelungsoptionen bei möglichst geringer Schwächung des Implantates.

In Abb. 1 ist die Spannungsverteilung am proximalen Nagelende dargestellt, wie sie aus einer FEM-Analyse der gezeigten Verriegelung und Lasteinleitung hervorgeht. Die Spannungsmaxima liegen zwischen den Bohrungen der proximalen Schrägschrauben. Diese Bohrungen sind jedoch im Rahmen der anatomischen Randbedingungen bestmöglich auf dem Implantat angeordnet, um möglichst sanfte Spannungsübergänge und möglichst geringe Spannungsmaxima zu bieten.



Auch die Anordnung und Dimensionierung der ML-Bohrungen sind derart gewählt, dass im Zugspannungsbereich eine sehr homogene Spannungsverteilung vorliegt.

**Genügt nun das gewählte Design den hohen mechanischen Anforderungen?**

Um diese Frage zu beantworten, wurde ein Versuch durchgeführt, in dem eine exzentrische, zyklische Belastung über die drei proximalen Schrägschrauben auf den Nagel aufgebracht wird. Auf diese Weise konnte die Last bestimmt werden, bei der das Implantat einer Zyklenzahl von 1 Mio. standhält, was für die vorgesehene Verwendung als Dauerfestigkeit angesehen wird.

Um eine aussagekräftige Referenz zu haben, wurde ein bereits am Markt etablierter Vergleichsnagel dem gleichen Testverfahren unterworfen. Die Vergleichsergebnisse fallen sehr positiv für den Targon® TX aus.

Die Belastungsgrenze des Targon® TX liegt um 70% höher als beim Vergleichsnagel. Die Implantate versagen durch Bruch an der weiten proximalen Schrägbohrung (Targon® TX) bzw. an der AP-Bohrung (Vergleichsnagel).

**Abb. 2:** Versuchsaufbau zur Bestimmung der proximalen Dauerfestigkeit

Ein häufig berichteter Versagensmechanismus bei der Verriegelungsnagelung der Tibia ist der Schraubenbruch. Der Targon® TX verwendet durchgängig die seit Jahren bewährten Targon®-Verriegelungsschrauben im Durchmesser 4,5 mm. Diese weisen einen großen Kerndurchmesser und sanfte Flankengeometrie auf und sind deshalb sehr gut auf Dauerschwingbelastung ausgelegt.

# Aesculap® Targon® TX

## Indikationen

# E

Die Indikationen des Targon® TX sind gegenüber dem Targon® T erheblich ausgeweitet.

- Proximale metaphysäre Frakturen (A0 41-A2, A3)
- Schaftfrakturen (A0 42)
- Distale metaphysäre Frakturen (A0 43-A1, A2, A3)
- Kombinationen dieser Frakturen
- Einfache proximale Gelenkfrakturen (A0 41-C1, C2) zusammen mit anderen Implantaten, vor allem kanülierten Schrauben

Der Targon® TX-Kurznaegel ist immer dann angezeigt, wenn im distalen Tibiabereich Verhältnisse vorliegen, die eine Verriegelung nicht zulassen.



### Beispiel

- Proximale Fraktur



Beispiel

■ Schaftfraktur



Beispiel

■ Distale Fraktur

# Operationstechnik

## Präoperative Planung

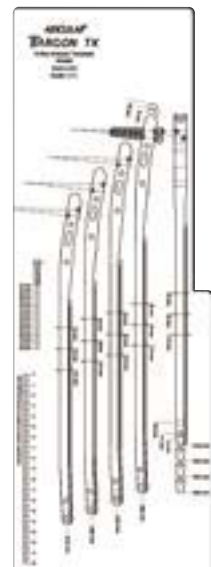
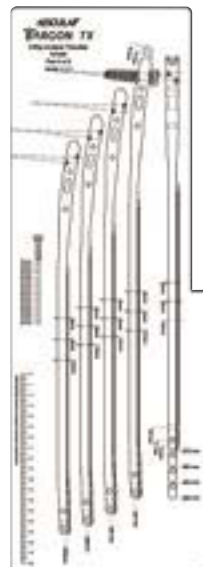
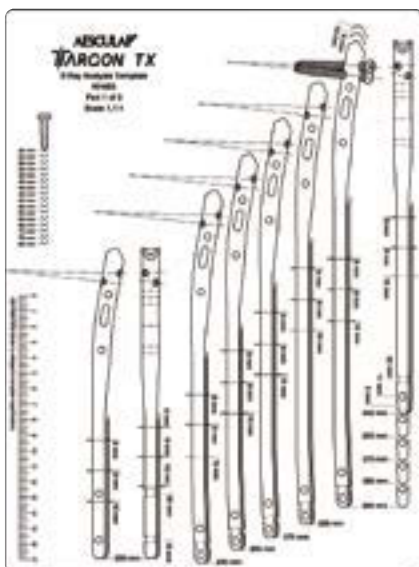
# F



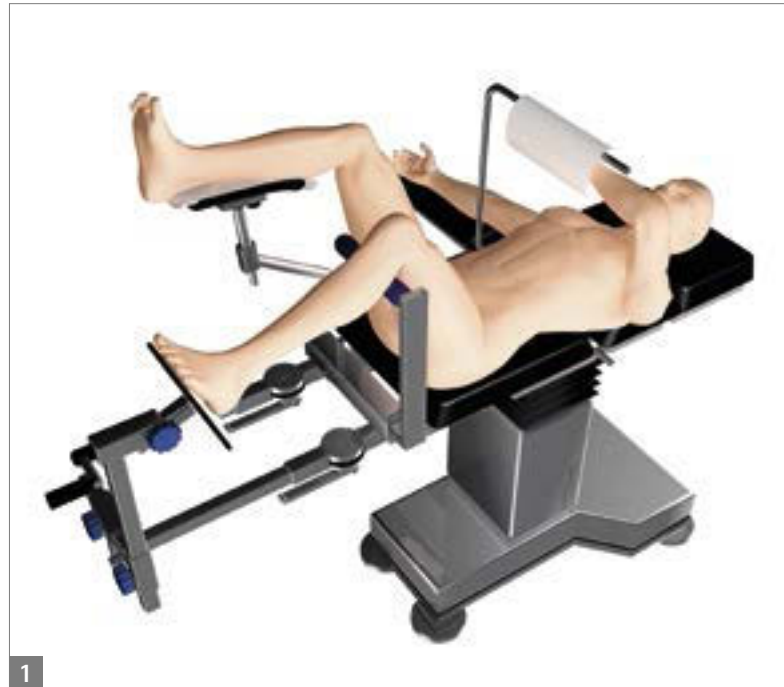
- KH483 – Röntgenschablone Targon® TX  
(KH483200: 375 mm-420 mm  
KH483201: 315 mm-360 mm  
KH483202: 200 mm-300 mm)

Die Röntgenschablonen zeigen das Implantat in seiner tatsächlichen Größe auf einem Röntgenbild mit 10% Vergrößerung.

Die Röntgenbilder zur Operation sind ebenfalls mit dieser Vergrößerung aufzunehmen. Alle mit dieser Schablone bestimmten Messwerte sind intraoperativ zu verifizieren, um sicherzustellen, dass das korrekte Implantat gewählt wird. Bei Bedarf können die Röntgenschablonen auch in digitaler Form zur Verfügung gestellt werden.



## Patientenlagerung



Der Patient wird in Rückenlage auf dem Extensionstisch (Abb. 1) oder auf einem röntgenstrahlendurchlässigen Operationstisch gelagert (Abb. 2).

Die Fraktur möglichst geschlossen reponieren durch axialen Zug am Bein; entweder manuell bei stark gebeugtem Kniegelenk oder durch Calcaneus-Extension auf dem Extensionstisch.

Die Abwinkelung im Knie sollte mindestens  $90^\circ$  betragen.

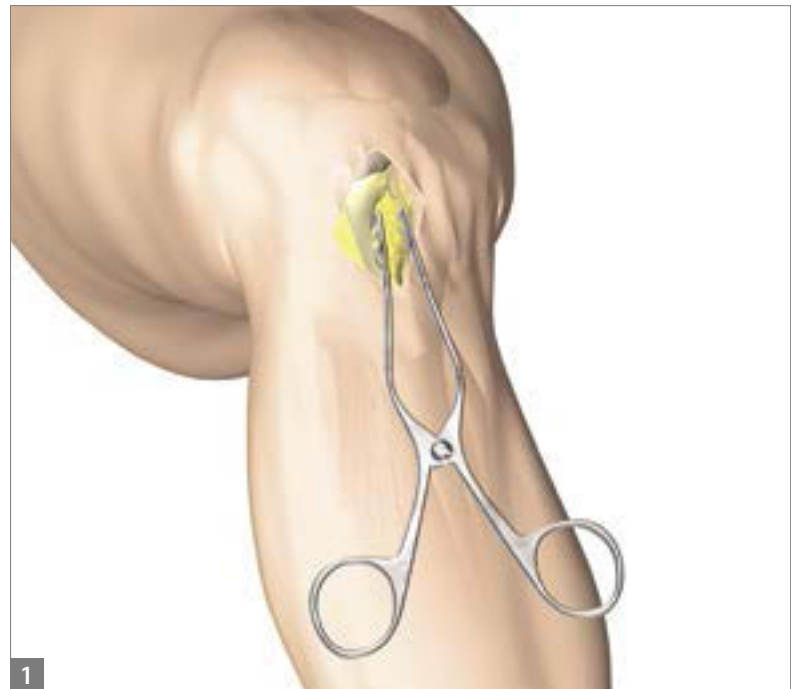
Um eine gute Übersicht über den betroffenen Unterschenkel mit dem Bildwandler zu erhalten, wird das nicht betroffene Bein mit einer Gynäkologie-Stütze in starker Beugestellung des Hüft- und Kniegelenkes weggehalten.



# Operationstechnik

Zugang

1



Den Hautlängsschnitt zwischen Patellaspitze und Tuberositas tibiae vornehmen. Die Patellarsehne im medialen Drittel longitudinal spalten.

Alternativ kann der Zugang medial an der Patellarsehne vorbei gewählt werden.

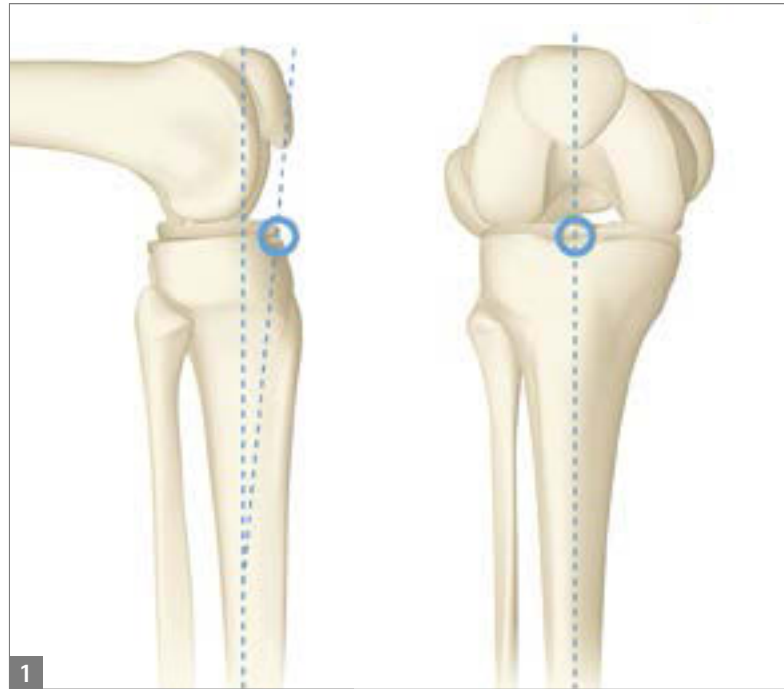
Nach Einsetzen eines stumpfen Wundspreizers wird die vordere Tibiakopfante dargestellt. Hierfür wird der Hoffa'sche Fettkörper etwas nach kranial mobilisiert.





## Nageleintrittspunkt

# 1.1



Der Nageleintrittspunkt ist mittig an der ventralen Tibiakopf-  
kante zu wählen. Die Eröffnung ist in Richtung des  
diaphysären Markkanals vorzunehmen.

# Operationstechnik

Eröffnung

A – Alternative

## 1.2

- KH458R – T-Griff
- KH477R – Gewebeschutztrichter ø 12 mm
- KH319R – Universalhandgriff
- KH476R – Führungsspieß mit Teller ø 12 mm
- KH475R – Hohlfräse ø 12 mm

Den Tellerführungsspieß manuell mit dem Universalhandgriff oder motorgetrieben in der Orientierung zur Schaftachse des Knochens einbringen (Abb. 1). Die korrekte Position unter Durchleuchtung AP und lateral überprüfen.

Den Gewebeschutztrichter über den Tellerführungsspieß führen. Die Hohlfräse manuell mit Universalhandgriff oder motorgetrieben vorbohren, bis die Schaftachse gekreuzt wird (Abb. 2). Die korrekte Position unter Durchleuchtung AP und lateral überprüfen. Tellerführungsspieß und Hohlfräse entfernen.



## Eröffnung

### B – Alternative



#### ■ KH317R – Bohrfriem

### Eröffnung mit Bohrfriem

Mit dem Bohrfriem den Tibiakopf an der ventralen Tibiakopfante eröfnen (Abb. 3).

# Operationstechnik

## Montage des Nagels am Zielgerät

# 1.3

- KH441202 – Zielgerät-Grundkörper
- KH450R – Nageladapterschraube
- KH458R – T-Griff
- KH486R – Schraubendreher SW 4,5

Nageladapterschraube auf den Schraubendreher aufstecken.  
Nageladapterschraube durch den Zielgerät-Grundkörper stecken. Den Nagel am Zielgerät-Grundkörper ausrichten und mit dem Schraubendreher befestigen.

### Hinweis:

Kräftiges Anziehen und korrekter Sitz des Nagels am Zielgerät sind essentiell für die Zielgenauigkeit des Systems.



## Einbringen des Nagels

# 1.4

- KH441202 – Zielgerät-Grundkörper
- KH460R – Kombihammer
- KH459R – Kombiamboss
- KH491R – Ausschlagadapter (optional)
- KH490R – Ausschlaginstrument (optional)

Der Zielgerät-Grundkörper dient als Handgriff zum Einsetzen des Nagels. Außerdem lässt sich mit ihm die optimale Rotation und Einbringtiefe einstellen.

Alternativ kann der Nagel mit Kombiamboss und Kombihammer eingeschlagen werden. Dieser wird dazu fest in den Zielgerät-Grundkörper eingeschraubt. Bei Bedarf kann der Nagel hiermit auch zurückgeschlagen werden.

### Hinweis:

Nicht mit montiertem Zielbügel einschlagen! Die bei Benutzung des Kombihammers auftretenden Beschleunigungen können das Zielgerät beschädigen und die Zielgenauigkeit des Systems beeinträchtigen.



# Operationstechnik

Versorgung proximaler Frakturen

# 2



## Feineinstellung der Nagelposition

# 2.1

### ■ KH441202 – Zielgerät-Grundkörper

#### **Für die richtige Nagelposition ist es wesentlich:**

- die proximalen Schrägschraubenspitzen in ML-Sicht auf die dorsal-caudale Kante des Tibiaplateaus auszurichten.
- das Nagelende bündig mit der Kortikalis abschließen zu lassen.
- aus kranialer Sicht sollten die Schrägschrauben horizontal gleichmäßig das Tibiaplateau abstützen.

#### **Einbringtiefe**

Die Nuten am Zielgerät-Grundkörper dienen als Skala mit 5 mm-Schritten zur Bestimmung der Einbringtiefe und der optimalen Länge der evtl. benötigten Verlängerungsschraube.

Die korrekte Einbringtiefe ist dann erreicht, wenn der Übergang von Nagel zu Grundkörper auf dem Niveau der Knochenoberfläche liegt (Abb. 1).

#### **Winkellage**

Als Hilfsmittel zur Bestimmung der Winkellage kann der Zielgerät-Grundkörper in der Draufsicht an der tuberositas tibiae ausgerichtet werden. Die proximalen Schrägschrauben schließen einen Winkel von 70° ein (Abb. 2).



# Operationstechnik

## Montage des Zielbügels

# 2.2

- KH441202 – Zielgerät-Grundkörper
- KH441200 – Zielbügel
- KT228P – Feststellschraube für Zielgerät

Die Feststellschraube leicht in den Zielbügel eindrehen (Abb. 1). Den Zielbügel dann am Zielgerät-Grundkörper aufstecken und die Feststellschraube fest andrehen (Abb. 2).

### Hinweis:

Kräftiges Anziehen und sicherer Sitz der Zielgerät-komponenten sind essentiell für die Zielgenauigkeit des Systems.





## Vorbereitung der proximalen Schrägschrauben

- KH441200 – Zielbügel
- KH668S – Führungsspieß
- KH467R – Gewebeschutzhülse
- KH468R – Obturator
- KH469R – Bohrhülse 3,5 mm
- KH470R – Verriegelungsbohrer metaphysär 3,5 mm
- KH473R – Schraubenlängenmessgerät (optional)

# 2.3

Zur Kontrolle der Schraubenposition können beidseitig die Führungsdrähte durch den Zielbügel gesteckt werden (Beschriftung: „screw orientation“). In der exakten Seitenansicht des Zielgeräts stellen sie die Projektion der Schrägschrauben dar.

Die Gewebeschutzhülse gemeinsam mit dem Obturator einbringen. Um das Einführen zu erleichtern, die kreisförmigen Markierungen an Bügel und Hülse dabei aneinander ausrichten. Die Hülse wird bis an den Knochen herangeschoben und dann durch Festdrehen in der angegebenen Drehrichtung fixiert (Abb. 2+3).

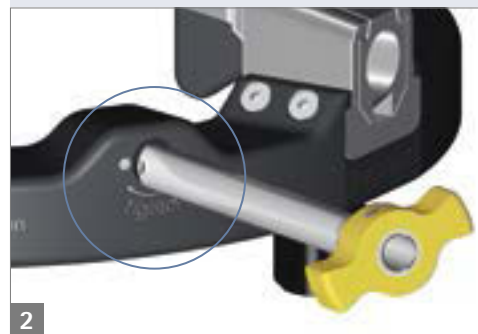
### Hinweis:

Drehen entgegen der angegebenen Richtung beeinträchtigt die Zielgenauigkeit des Systems.

Entfernen des Obturators und Einführen der Bohrhülse. Bohren mit dem 3,5 mm Bohrer bis in die Spongiosa direkt unterhalb der Gegenkortikalis.

### Hinweis:

Der Bohrvorgang sollte nicht mehr als 1–2 mm über die dorsale Kortikalis hinausgehen und unter C-Bogen Kontrolle durchgeführt werden.



### Längenmessung der Verriegelungsschrauben

Die Schraubenlänge an der Bohrhülse von der Bohrerskala ablesen (Abb. 4). Alternativ kann das Schraubenlängenmessgerät verwendet werden. Danach Bohrhülse entfernen.

# Operationstechnik

Einbringen der proximalen  
Schrägschrauben

## 2.4

- KH458R – T-Griff
- KH486R – Schraubendreher SW 4,5
- KT236R – Selbsth. Schraubendreher SW 4,5 (optional)
- GB413R/GB414R/GB636R – Motorenanschluss (alternativ)

Die proximalen Verriegelungsschrauben mit dem Schraubendreher KH486R und dem T-Griff KH458R einschrauben.

Es kann auch optional der selbsthaltende Schraubendreher KT236R verwendet werden.

Alternativ kann der Schraubendreher KH486R auch mit einem der Targon®-Motorenanschlüsse zum Einbringen der Schrauben verwendet werden. Die Endphase des Einschraubens muss manuell durchgeführt werden.

Die Lasermarkierung am Schraubendreher zeigt an, wann der Schraubenkopf die Kortikalis erreicht.



## Montage des Zielaufsatzes

# 2.5

- KH441203 – Zielaufsatz
- KH467R – Gewebeschutzhülse
- KT228P – Feststellschraube für Zielgerät

Den Zielaufsatz von medial mit vormontierter (nicht vollständig eingeschraubter) Feststellschraube auf den Zielbügel aufstecken, dann die Feststellschraube fixieren (Abb. 1+2).

### Hinweis:

Sicherer Sitz der Zielgerätkomponenten ist essentiell für die Zielgenauigkeit des Systems.



# Operationstechnik

## Einbringen der medio-lateralen Verriegelungsschrauben

# 2.6

- KH467R – Gewebeschutzhülse
- KH468R – Obturator
- KH469R – Bohrhülse 3,5 mm
- KH485R – Flachsenker  $\varnothing$  8 mm (optional)
- KH471R – Trokar (optional)
- KH470R – Verriegelungsbohrer metaphysär 3,5 mm
- KH479R – Verriegelungsbohrer diaphysär 4,1 mm
- KH473R – Schraubenlängenmessgerät (optional)
- KH458R – T-Griff
- KH486R – Schraubendreher SW 4,5
- KT236R – Selbsth. Schraubendreher SW 4,5 (optional)
- GB413R/GB414R/GB636R – Motorenanschluss (alternativ)

Die Verriegelung wie in Punkt 2.4 beschrieben vornehmen. Es wird grundsätzlich mit dem 3,5 mm Bohrer gebohrt. Diaphysär wird immer zusätzlich der 4,1 mm Bohrer für die Eingangskortikalis verwendet.

### Längenmessung:

Bei Verwendung des 3,5 mm Bohrers wird die Schraubenlänge gegen die Bohrhülse gemessen. Wird der 4,1 mm Bohrer verwendet, so ist die Schraubenlänge an der Gewebeschutzhülse bzw. alternativ am Schraubenlängenmessgerät abzulesen.



1



2

### Hinweis:

Wird diaphysär nicht der 4,1 mm Bohrer verwendet, könnten kortikale Spleißbrüche auftreten. Wurde der Nagel unter größerem Kraftaufwand implantiert, könnte er sich verbogen haben. Im Zweifelsfall ist eine Röntgenkontrolle und Freihandverriegelung vorzunehmen.

## A – Distale Verriegelung

# 2.7

- KH471R – Trokar
- KH249R – Freihandbohrer metaphysär  $\varnothing$  3,5 mm
- KH547R – Freihandbohrer diaphysär  $\varnothing$  4,1 mm

### Hinweis:

Der Kurznagel wird distal über das Zielgerät verriegelt; der Langnagel in Freihandtechnik.

Bei Freihandverriegelung im diaphysären Bereich oder auch bei sehr harter, dicker Kortikalis wird der Freihandbohrer  $\varnothing$  4,1 mm verwendet, ansonsten der Freihandbohrer  $\varnothing$  3,5 mm.

### Hinweis:

Lässt man distale Verriegelungsoptionen offen, so sind aus Festigkeitsgründen bevorzugt die weiter proximal gelegenen Löcher zu benutzen.



# Operationstechnik

## B – Distale Freihandverriegelung

# 2.8

Die distale Verriegelung erfolgt in Freihandtechnik an der Medialseite des Unterschenkels.

Den Bildwandler so einstellen, dass das Loch des Nagels, durch das die Verriegelung vorgenommen werden soll, zentral und kreisrund auf dem Monitorbild erscheint.

Ein Skalpell mit der Spitze in den Strahlengang halten, bis sich der Röntgenshatten der Skalpellspitze in der Mitte des Verriegelungsloches befindet. Damit ist die Inzisionsstelle bestimmt (Abb. 3).

Eine Schnittinzision von 1,5 cm vornehmen.

Die Spitze des Trokars auf dem Knochen an die Stelle führen, an der sie in der Mitte des Verriegelungsloches liegt (Bildwandlerkontrolle!).

Den Trokar nun so aufrichten, dass er in Richtung des Kameragehäuses zeigt und durch leichte Drehung und sanfte Hammerschläge den Knochen gründlich ankörnen (Abb. 4).





Die Spitze des Spiralbohrers auf das Körnloch aufsetzen (nochmalige Bildwandlerkontrolle!) und bikortikal durch das Nagelloch vortreiben. Im Durchleuchtungsbild erscheint nach richtiger Bohrung das Verriegelungsloch deutlich heller als zuvor (Abb. 5).

Schraubenlängenmessung und Einbringen der passenden Schraube beenden den distalen Verriegelungsvorgang. Bei richtiger Lage der Schraube verschwindet ihr Schatten im Bildwandlerbild vollständig im Schatten des Nagels.

Immer abschließend den korrekten Sitz und die korrekte Länge der Verriegelungsschraube im AP-Strahlengang kontrollieren (Abb. 6).



# Operationstechnik

Versorgung von Schaftfrakturen

# 3

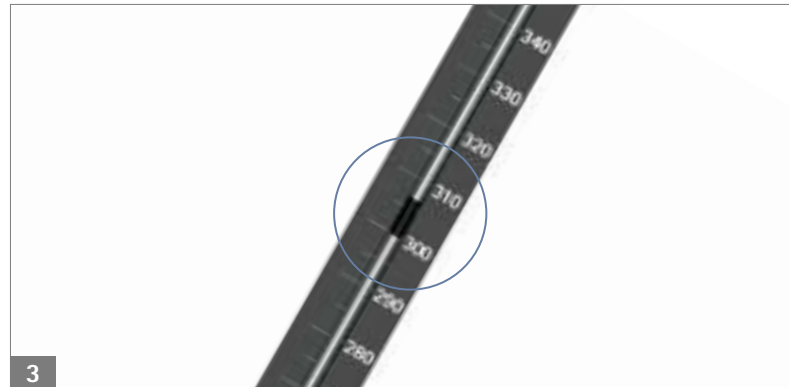
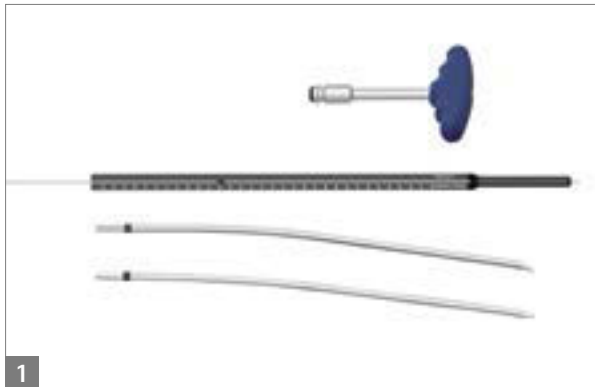




## Frakturreposition

- KH463R – Reponierinstrument
- KH464R – Reponierinstrument scharf (optional)
- GE663S – Führungsdraht  $\varnothing$  2,5 mm
- KH458R – T-Griff
- GE661 – Markraumbohrer (optional)
- KH478P – Nagellängenmessstab

# 3.1



Reponierinstrument an den T-Handgriff montieren, damit die Fragmente reponieren und bis über die Fraktur in den distalen Markraum eindringen.

Führungsdraht durch das Reponierinstrument bis an die gewünschte Position des distalen Nagelendes einführen. Darauf achten, das Ende mit der Olive (Anschlag für Markraumbohrer) voraus einzubringen.

Reponierinstrument über den Führungsdraht abziehen. (Alternativ kann die Fraktur auch nur mit dem Führungsdraht unter Zuhilfenahme des Universalhandgriffs KH319R reponiert werden.)

Den Nagellängenmessstab über den Führungsdraht bis an den Knochen vorschieben. Dabei darauf achten, tatsächlich von der Kortikalis aus zu messen und den Nagellängenmessstab nicht bis in den eröffneten Markraum vorzuschieben.

### Hinweis:

Die benötigte Nagellänge nicht vom Ende des Drahtes, sondern von der Lasermarkierung am Draht ablesen („reference to guide wire marking“).

# Operationstechnik

## Aufbohren des Markraums (optional)

# 3.2

- GE661 – Markraumborerset (optional)
- GE663S – Führungsdraht  $\varnothing$  2,5 mm

### Alternative:

#### Aufbohren mit den flexiblen Aesculap-Markraumborern

Falls der Markraum aufgebohrt werden soll, mit dem kleinsten Bohrerdurchmesser vorsichtig beginnen. Mit geringem Vorschub und in 0,5 mm Schritten den Markraum aufbohren.

Langsam und mit Pausen arbeiten, um das Gewebe nicht durch Überhitzung zu nekrotisieren. Der Aufbohrvorgang ist auf den Isthmusbereich zu beschränken. Ab Kortikalisberührung stoppen. Es sollte bis zu einem Durchmesser aufgebohrt werden, der 1 mm größer ist als der des gewählten Nagels.

An der Olive den Vorschub stoppen, ggf. Röntgenkontrolle. Den Nagel über den Führungsdraht in den Knochen einbringen und den Draht anschließend durch den Nagel herausziehen.



### Hinweis:

Bei Verwendung des Aesculap-Instrumentariums kann ein Führungsspießwechsel entfallen.

## Kompression und dynamische Fixation

# 3.3

- KH441205 – Hülsenführung dynamisch
- KH441206 – Hülsenführung dynamisch für Großkopfschrauben (alternativ)

### Einbringen des Nagels

Ist eine Frakturkompression oder Dynamisierung geplant, so sollte der Nagel um die geschätzte Bewegungsweite (bis zu 9 mm) tiefer unter die Kortikalis eingebracht werden.

### Verriegeln in der dynamischen Position

Zum Komprimieren bzw. dynamischen Fixieren stabiler Schaftfrakturen wird die proximale Position des Langlochs (B) mit einer Verriegelungsschraube besetzt.

Aufgrund der proximalen Verriegelungsoptionen am Implantat überlagern sich drei medio-laterale Bohrungen im Zielaufsatz. Da die Bohrungen ineinander übergehen, ist eine eigene Bohrführung für das mittlere, dynamische Loch erforderlich. Bei Verriegelung in der dynamischen Position (B) wird deshalb zuerst die „Hülsenführung dynamisch“ in den Zielaufsatz eingesteckt. Es entsteht eine einzelne Bohrung für die Gewebeschutzhülse. Die Verriegelung wie in Kapitel 2.4 beschrieben durchführen.



### Hinweis:

Die Gewebeschutzhülsen in der angegebenen Drehrichtung arretieren.

# Operationstechnik

## Kompression und dynamische Fixation

### A – Alternative

# 3.3

- KH441202 – Zielgerät-Grundkörper
- KH450R – Nageladapterschraube
- KH458R – T-Griff
- KH486R – Schraubendreher SW 4,5
- KH472R – Kompressionsschraubendreher
- KT236R – Selbsth. Schraubendreher SW 4,5 (optional)

#### Kompression mit interner Kompressionsschraube

##### Nagelmontage am Zielgerät:

Die Kompressionsschraube (B) mit dem Kompressionsschraubendreher (E) in den Nagel (A) einschrauben bevor er, wie in 1.3 beschrieben, mit dem Zielgerät-Grundkörper (D) verbunden wird.

Die Schraube dabei so weit einschrauben, bis sie in der Seitenansicht im Langloch sichtbar wird, und dann gerade so weit zurückdrehen, dass sie nicht mehr ins Langloch hineinreicht.

So ist gewährleistet, dass die Kompressionsschraube beim Bohren in der „dynamic position“ nicht angebohrt wird und die Nageladapterschraube (C) (im Bild im Grundkörper verdeckt) bei der Montage nicht auf der Kompressionsschraube aufsitzt.



##### Frakturkompression:

Vor Beginn der Kompression muss distal verriegelt sein. Nachdem eine Verriegelungsschraube (F) in der dynamischen Position des Langlochs platziert wurde, kann die Kompressionsschraube eingedreht und die Fraktur komprimiert werden. Es steht ein Kompressionsweg von 9 mm zur Verfügung. Die proximal des Langlochs gelegene ML-Bohrung kann bei Verwendung der Kompressionsschraube auf keinen Fall besetzt werden.

## B – Alternative

- KH441202 – Zielgerät-Grundkörper
- KH450R – Nageladapterschraube
- KH458R – T-Griff
- KH486R – Schraubendreher SW 4,5
- KH474R – Kompressionsinstrument
- KT236R – Selbsth. Schraubendreher SW 4,5 (optional)

### Kompression mit externem Kompressionsinstrument

Vor Beginn der Kompression muss distal verriegelt sein. Das Kompressionsinstrument in den Zielgerät-Grundkörper einschrauben, um Druck auf die Verriegelungsschraube im Langloch auszuüben.

An der Skala des Kompressionsinstrumentes kann die erzielte Fraktur-Annäherung abgelesen werden. Um diese zu halten, wird vor der Entfernung des Kompressionsinstrumentes das folgende statische Loch belegt.



# Operationstechnik

Versorgung distaler Frakturen

4



## Distale Verriegelung und Einsatz der Verlängerungsschrauben

# 4.1

- KH471R – Trokar
- KH249R – Freihandbohrer metaphysär  $\varnothing$  3,5 mm
- KH547R – Freihandbohrer diaphysär  $\varnothing$  4,1 mm
- KH458R – T-Griff
- KH486R – Schraubendreher SW 4,5
- KH488R – Schraubendreher kanüliert
- KT236R – Selbsth. Schraubendreher SW 4,5 (optional)

Bei sehr weit distal gelegenen Frakturen muss die Nagelspitze maximal nah bis an das obere Sprunggelenk positioniert werden. Dies macht in bestimmten Fällen ein tieferes Einsenken des Nagels am Eingangsloch erforderlich.

Um ein knöchernes Überwachsen des Nagelendes zu vermeiden und die spätere Nagelentfernung zu erleichtern, wird die Strecke vom proximalen Nagelende zur Knochenoberfläche ausgeglichen mit einer Verlängerungsschraube. Diese hat die gleiche abgeschrägte Formgebung wie der Nagel, um Irritationen der Patellarsehne zu vermeiden.

Alternativ zu den modularen, abgeschrägten Verlängerungsschrauben stehen auch einteilige Verschlusschrauben in den Größen 5, 10 und 15 mm zur Verfügung, die mit dem kanülierten Schraubendreher KH488R eingesetzt werden.



# Operationstechnik

Zusätzliche Maßnahmen zur Achskorrektur bei Übergangsfrakturen

# 5

## Transmedulläre Stützschrauben (TMS)-Verfahren

Bei frischen distalen Tibiafrakturen, die auf einem normalen Operationstisch mit einem Marknagel versorgt werden, kann die TMS-Schraube eine wertvolle indirekte Repositions- und Fixationshilfe sein.

Speziell die Antekurvationsfehlstellungen frischer proximaler Tibiaschaftfrakturen können durch eine mediolateral und dorsal nahe der Fraktur eingebrachte TMS-Schraube relativ einfach indirekt reponiert werden.

TMS-Schrauben erhöhen die Winkelstabilität der Fixation und gleichen die fehlende kortikale Abstützung aus. Sie sind ein zusätzliches Fixationsprinzip im Zusammenspiel mit dem Marknagel und den Verriegelungsschrauben.

## Reposition in der Sagittalebene



■ Fehlstellung ohne TMS-Schraube mit Nagel

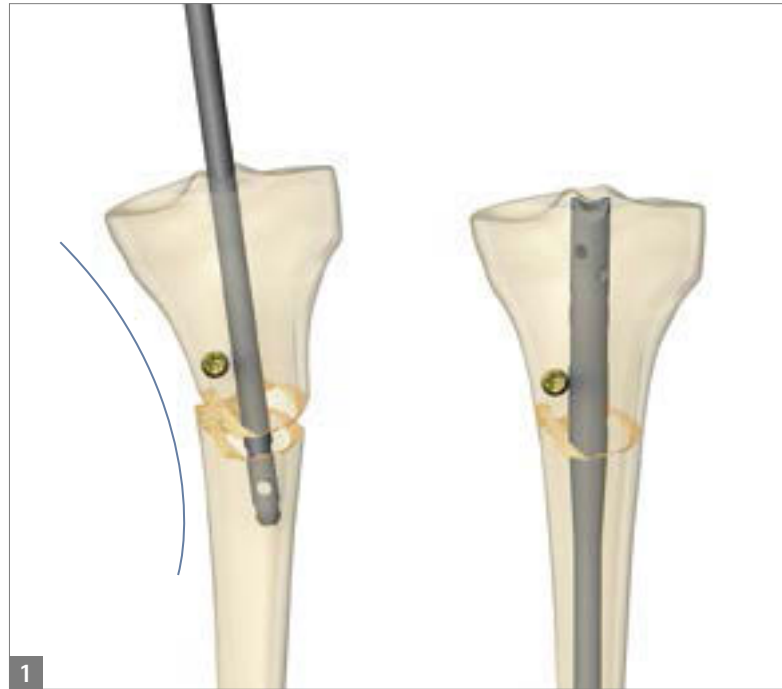
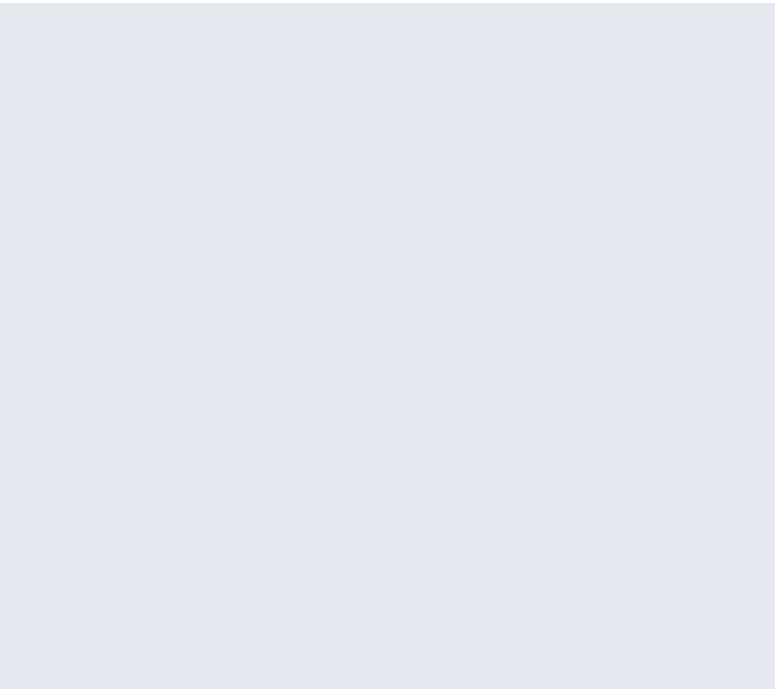


■ Fehlstellung mit positionierter TMS-Schraube ohne Nagel



■ Korrekte Stellung mit TMS-Schraube und Nagel





### Reposition in der Frontalebene

#### TMS-Reposition

Die TMS-Schraube ist immer auf der Konkavseite der Fraktur und frakturnah im metaphysären Fragment zu platzieren.

#### Beispiele:

Proximale Übergangsfrakturen (Abb. 1)

Distale Übergangsfrakturen (Abb. 2)



### Reposition durch Nageldrehung

Valgus- und Varusfehlstellungen können durch leichte Rotation des Nagels im Markraum aufgehoben werden (Abb. 3).

Literatur: H.-W. Stedtfeld Osteosynthese International (Suppl. 1) (2000) 8: S170-S172



# Operationstechnik

## Ausschlagen des Nagels

# 6

- KH458R – T-Griff
- KH490R – Ausschlaginstrument (optional)
- KH492R – Ausschlagadapter (optional)
- KH486R – Schraubendreher SW 4,5
- KH460R – Kombihammer

### Nagelexplantation

Längsschnitt der Haut und Längsspaltung des Patellabandes erfolgen an alter Stelle. Das obere Nagelende freilegen und die Verschlusschraube entfernen, solange der Nagel noch von den Verriegelungsschrauben gehalten wird.

- Festes Einschrauben des Ausschlagadapters.
- Das Ausschlaginstrument mit dem T-Griff verbinden.
- Das Ausschlaginstrument mit dem Adapter verbinden und die Sicherungshülse festdrehen.
- Entfernen der Kompressions- und Verriegelungsschrauben.
- Den Nagel mit dem gekoppelten Ausschlaginstrument und dem Kombihammer ausschlagen.



### Hinweis:

Wir empfehlen, bei jeder geplanten Metallentfernung das Spezialinstrumentarium bereit zu halten. Leihset-Nr. 0-0011 und 0-0012 zu bestellen über Leihservice +49 7461 95-2300.

## Nachbehandlung

# 7



Frakturklasse, Frakturlokalisierung, die Weichteilsituation und das Osteoporoseausmaß sind entscheidend hinsichtlich der postoperativen Belastung.

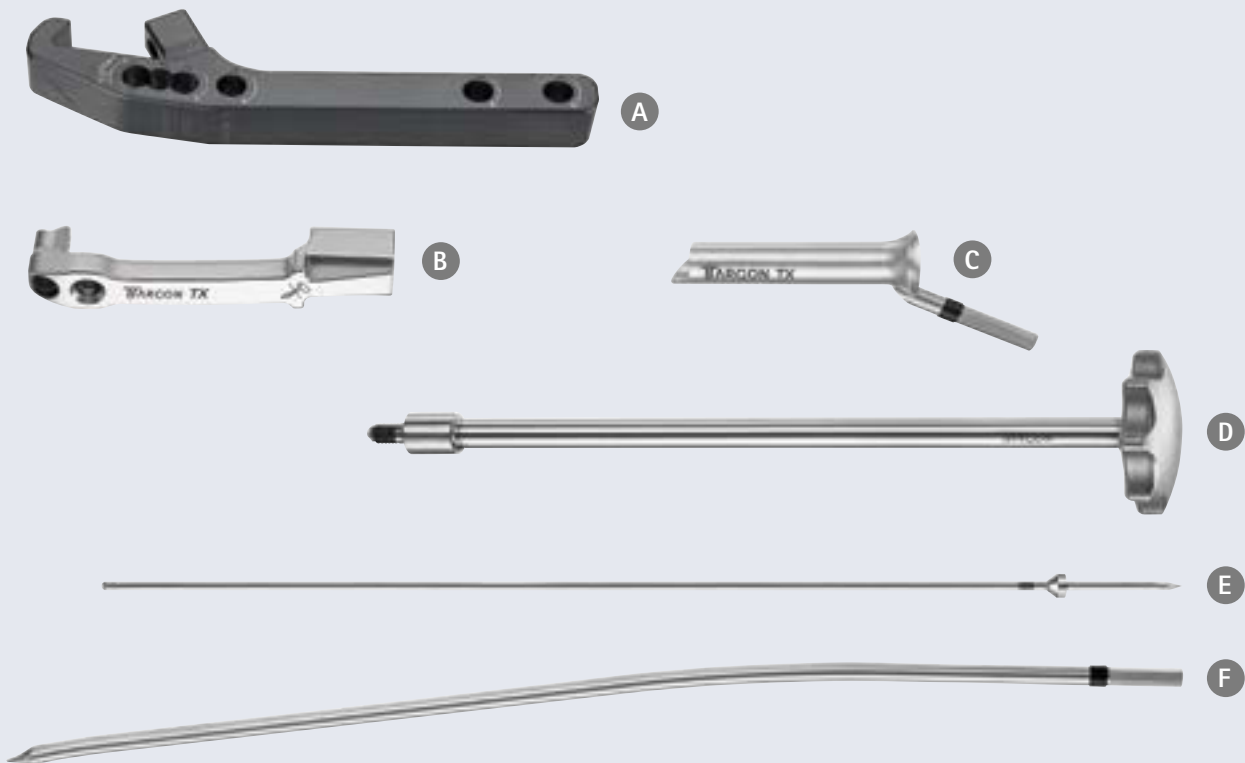
Eine Teilbelastung des reponierten und intramedullär fixierten Unterschenkels wird mit einer Kilogrammangabe definiert. Die niedrigste Belastungsstufe ist das Beistellen im Stand und Fußsohlenkontakt mit ca. 15 kg Last beim Gehen.

Eine Erhöhung der primären Vollbelastung wird bei stabilen Frakturen mit sicherer kortikalen Fragmentabstützung erlaubt. Eine weitere Belastungssteigerung ergibt sich aus dem Fortschritt der Frakturheilung.

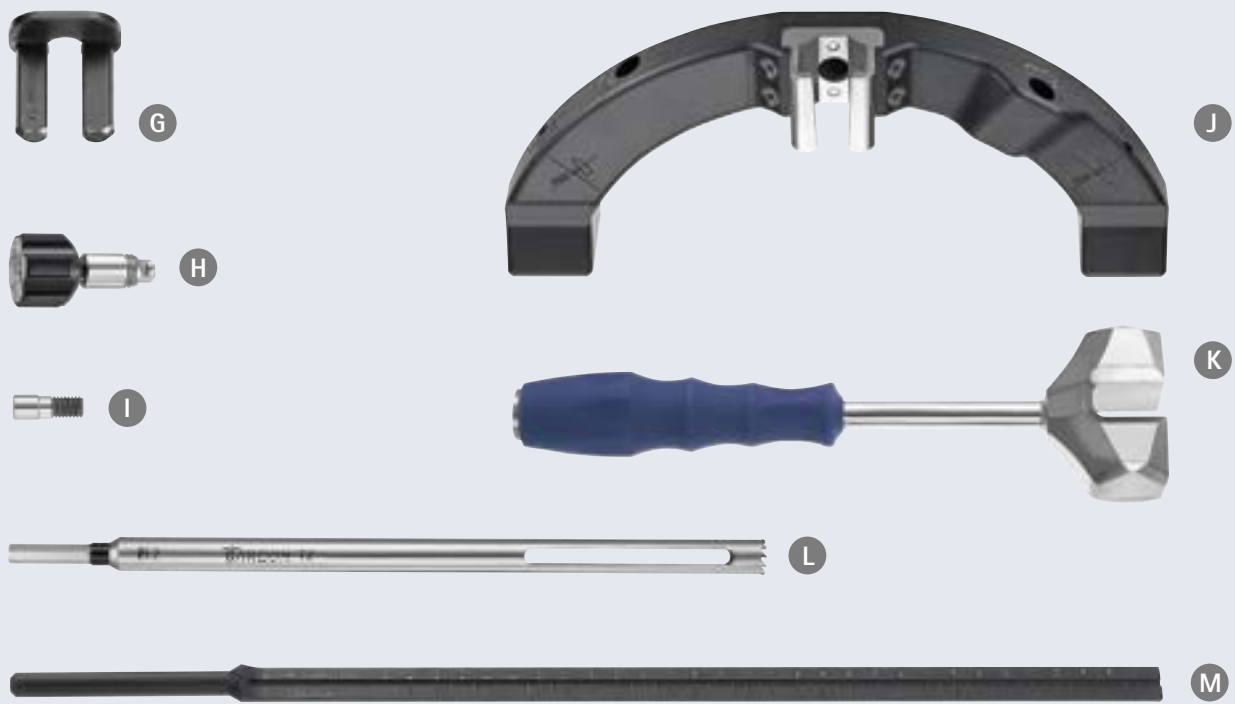


# Instrumentenüberblick

KH500 Basisinstrumentarium Targon® TX – Sieb 1



	Artikel Nr.	Bezeichnung
A	KH441203	Zielaufsatz
B	KH441202	Zielgerät-Grundkörper
C	KH477R	Gewebeschutztrichter, ø 12 mm
D	KH459R	Kombiamboss
E	KH476R	Führungsspieß mit Teller, ø 12 mm
F	KH463R	Reponierinstrument



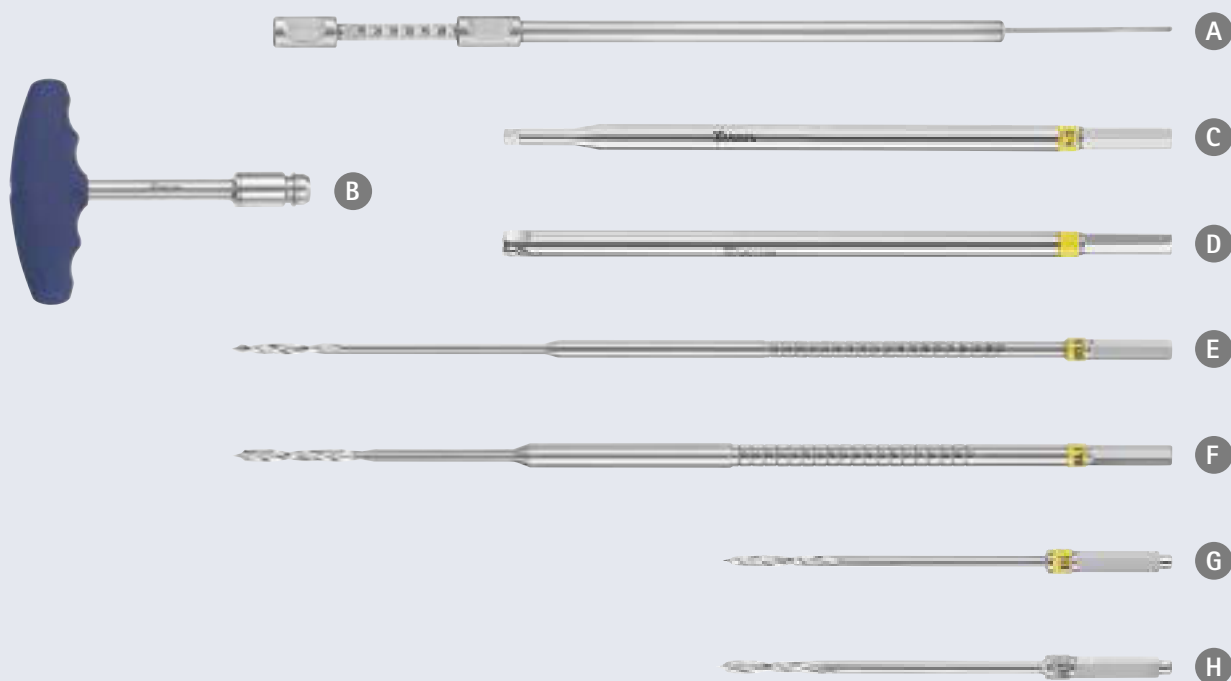
	Artikel Nr.	Bezeichnung
G	KH441205	Hülsenführung, dynamisch
H	KT228P	Targon® Feststellschraube für Zielgerät
I	KH450R	Nageladapterschraube
J	KH441200	Zielbügel
K	KH460R	Kombihammer
L	KH475R	Hohlfräse, ø 12 mm
M	KH478P	Nagellängenmessstab

### Farbcodierung – Siebkorborganisation

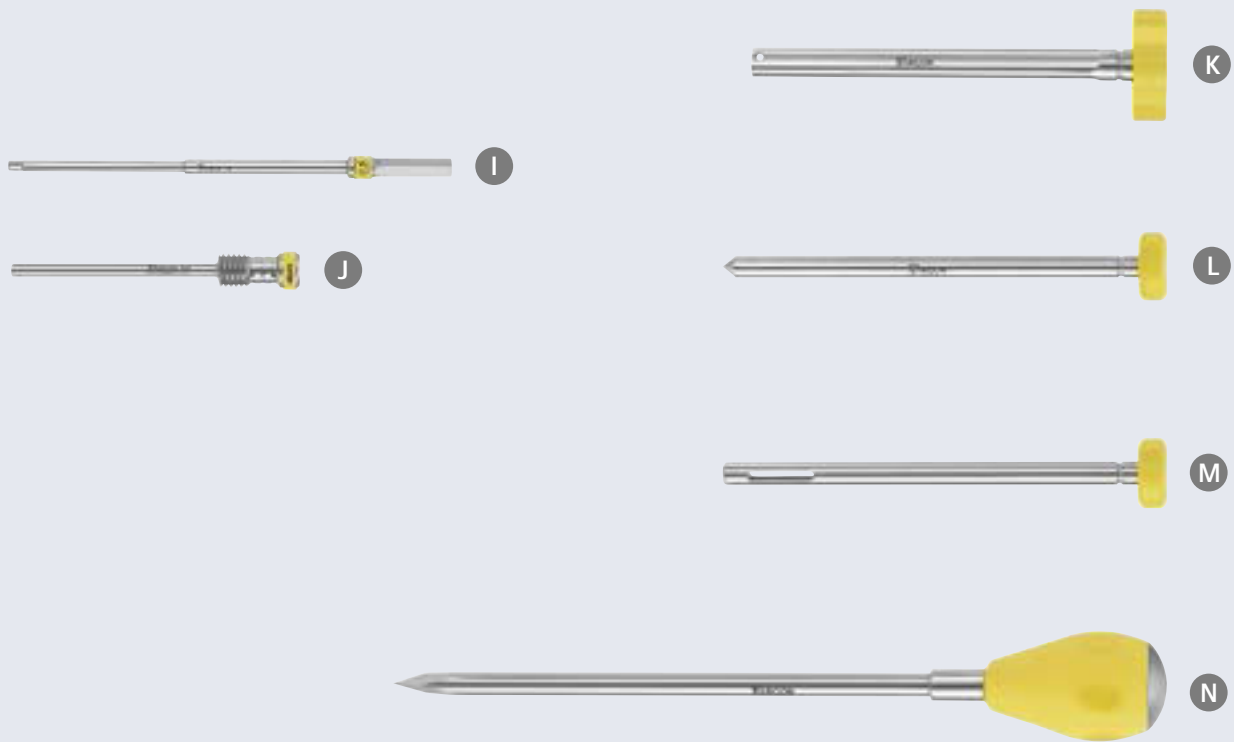
- Zugang
- Distale Verriegelung
- Allgemeininstrumente
- Explantation

# Instrumentenüberblick

KH500 Basisinstrumentarium Targon® TX – Sieb 2



	Artikel Nr.	Bezeichnung
A	KH473R	Schraubenlängenmessgerät
B	KH458R	T-Griff mit Targon®-Anschluss
C	KH486R	Schraubendreher SW 4,5
D	KH485R	Flachsenker, klein
E	KH470R	Verriegelungsbohrer, metaphysär, ø 3,5 mm
F	KH479R	Verriegelungsbohrer, diaphysär, ø 4,1 mm
G	KH249R	Freihandbohrer, metaphysär, ø 3,5 mm
H	KH547R	Freihandbohrer, diaphysär, ø 4,1 mm



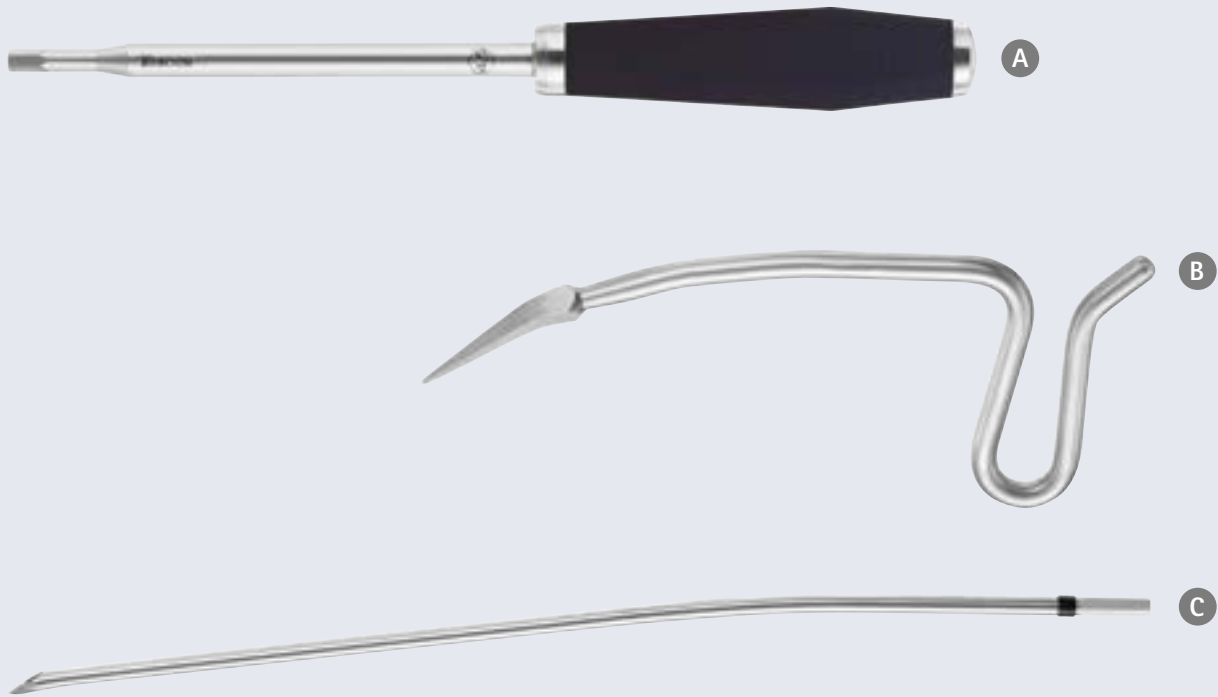
	Artikel Nr.	Bezeichnung
I	KH472R	Kompressionsschraubendreher SW 3,5
J	KH474R	Kompressionsinstrument
K	KH467R	Gewebeschutzhülse
L	KH468R	Obturator
M	KH469R	Bohrhülse, 3,5 mm
N	KH471R	Trokar

### Farbcodierung – Siebkorborganisation

- Zugang
- Distale Verriegelung
- Allgemeininstrumente
- Explantation

# Instrumentenüberblick

Optionale Instrumente Targon® TX (Lagerung)

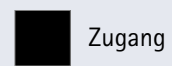


	Artikel Nr.	Bezeichnung
A	KH488R	Schraubendreher, kanüliert, SW 4,5
B	KH317R	Bohrpfriem
C	KH464R	Reponierinstrument, scharf
D	KH491R	Ausschlagadapter Zielgerät
E	KH492R	Ausschlagadapter Nagel
F	KT236R	Schraubendreher, selbsthaltend, SW 4,5
G	KH490R	Ausschlaginstrument





## Farbcodierung – Siebkorborganisation



Zugang



Distale Verriegelung



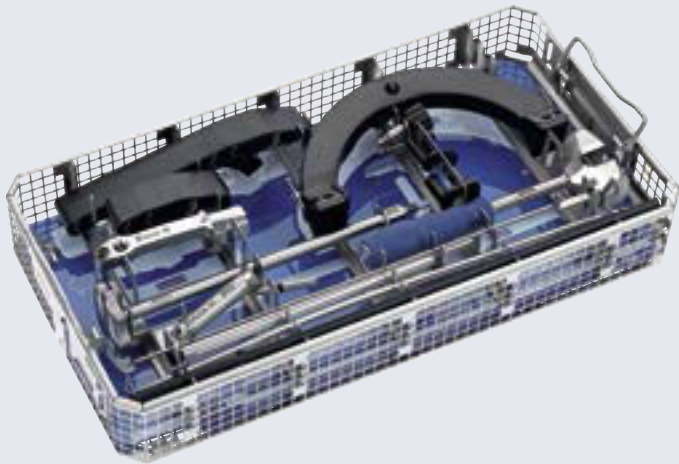
Allgemeininstrumente



Explantation

# Instrumente und Implantate

## KH500 Basisinstrumentarium Targon® TX – Sieb 1



### Container-Empfehlung:

JK444 Wanne 187 mm hoch, JP002 Deckel

### Service-Hinweis KH441P:

Das Zielgerät KH441P besteht aus den Komponenten KH441200, KH441202, KH441203, KH441205.

Um die Zielgenauigkeit zu gewährleisten, sollten keine einzelnen Komponenten ausgetauscht werden.

KH441P ist bei Nachbestellung oder Reparatur stets als ein Artikel zu behandeln.

Bezeichnung	
Röntgenschablone Targon® TX Standard	KH483
Reponierinstrument	KH463R
Führungsspieß mit Teller, ø 12 mm	KH476R
Gewebeschutztrichter, ø 12 mm	KH477R
2 x Nageladapterschraube	KH450R
Kombiamboss	KH459R
Kombihammer	KH460R
Nagellängenmessstab	KH478P
Hohlfräse, ø 12 mm	KH475R
2 x Targon® Feststellschraube für Zielgerät	KT228P
Zielgerät, bestehend aus:	KH441P
– Zielbügel	KH441200
– Zielgerät-Grundkörper	KH441202
– Zielaufsatz	KH441203
– Hülsenführung, dynamisch	KH441205
Siebkorb mit Lagerung 1	KH501R
Graphikschablone 1	TE956
2 x Deckel für Siebkorb	JH217R
Gebrauchsanweisung	TA012039

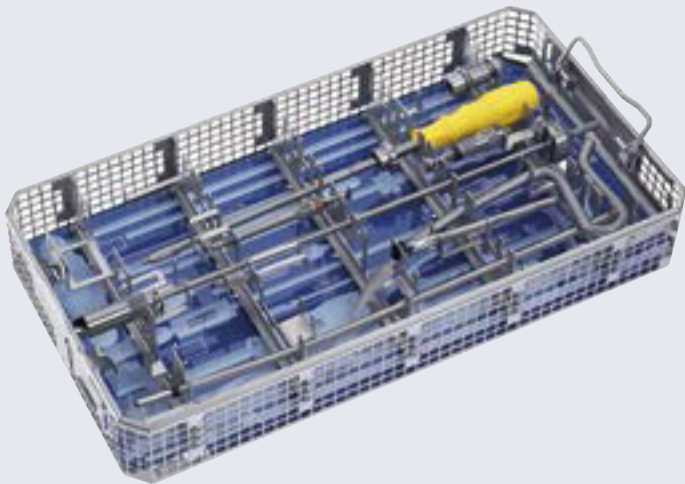
## Sieb 2



Bezeichnung	
Obturator	KH468R
Bohrhülse, 3,5 mm	KH469R
Verriegelungsbohrer, metaphysär, ø 3,5 mm	KH470R
Flachsenker, klein	KH485R
Freihandbohrer, metaphysär, ø 3,5 mm	KH249R
Freihandbohrer, diaphysär, ø 4,1 mm	KH547R
Trokar	KH471R
Schraubenlängenmessgerät	KH473R
Kompressionsschraubendreher, SW 3,5	KH472R
T-Griff mit Targon®-Anschluss	KH458R
Gewebeschutzhülse	KH467R
Verriegelungsbohrer, diaphysär, ø 4,1 mm	KH479R
Kompressionsinstrument	KH474R
Schraubendreher, SW 4,5	KH486R
Siebkorb mit Lagerung 2	KH502R
Graphikschablone 2	TE957
Führungsspieß, steril (2 St.)	KH668S
Führungsdraht 2,5 mm, L 800 mm	GE663S
2 x Containerschild	JB787B

# Instrumente und Implantate

Optionale Instrumente Targon® TX (individuell zu bestellen)



Bezeichnung	
Schraubendreher, kanüliert	KH488R
Bohrpfriem	KH317R
Reponierinstrument, scharf	KH464R
Ausschlaginstrument	KH490R
Ausschlagadapter für Zielgerät	KH491R
Ausschlagadapter für Nagel	KH492R
Schraubendreher, selbsthaltend, SW 4,5	KT236R
Motorenanschluss	GB413R oder GB414R
Siebkorb mit Lagerung 1	KH513R
Graphikschablone 1	TE937
2 x Containerschild	JG790B
Deckel für Siebkorb	JH217R

## Container-Empfehlung:

JK440 Wanne 90 mm hoch, JP002 Deckel

- 1 KH668S Führungsspieß, Länge 440 mm, steril (2 St.)
- 1 KH319R Universalhandgriff, enthalten im Markraumbohrerset GE661
- 1 GE663S Führungsdraht 2,5 mm, Länge 800 mm, Olivendurchmesser 3,2 mm

Gebrauchsanweisung  
TA-Nr. 012039  
Targon® Instrumente

## Bestellinformation – Implantate (steril verpackt)



### Kurznaegel solid, Länge 200 mm

ø 8 mm	KE546T
ø 9 mm	KE646T
ø 10 mm	KE746T

### Kurznaegel kanüliert, Länge 200 mm

ø 8 mm	KE549T
ø 9 mm	KE649T
ø 10 mm	KE749T

# Instrumente und Implantate

Bestellinformation – Implantate (steril verpackt)



Langnagel kanüliert, ø 8 mm	
240 mm	KE552T
255 mm	KE553T
270 mm	KE555T
285 mm	KE556T
300 mm	KE558T
315 mm	KE559T
330 mm	KE561T
345 mm	KE562T
360 mm	KE564T
375 mm	KE565T
390 mm	KE567T
405 mm	KE568T
420 mm	KE570T

Langnagel kanüliert, ø 9 mm	
240 mm	KE652T
255 mm	KE653T
270 mm	KE655T
285 mm	KE656T
300 mm	KE658T
315 mm	KE659T
330 mm	KE661T
345 mm	KE662T
360 mm	KE664T
375 mm	KE665T
390 mm	KE667T
405 mm	KE668T
420 mm	KE670T

Langnagel kanüliert, ø 10 mm	
240 mm	KE752T
255 mm	KE753T
270 mm	KE755T
285 mm	KE756T
300 mm	KE758T
315 mm	KE759T
330 mm	KE761T
345 mm	KE762T
360 mm	KE764T
375 mm	KE765T
390 mm	KE767T
405 mm	KE768T
420 mm	KE770T

## Bestellinformation – Implantate (steril verpackt)



### Verschlusschraube

0 mm	KB206T
------	--------

5 mm	KB207T
------	--------

10 mm	KB208T
-------	--------



### Einteilige Verschlusschraube

5 mm	KB211T
------	--------

10 mm	KB212T
-------	--------

15 mm	KB213T
-------	--------



### Verriegelungsschr., ø 4,5 mm

20 mm	KB320TS
-------	---------

22 mm	KB322TS
-------	---------

24 mm	KB324TS
-------	---------

26 mm	KB326TS
-------	---------

28 mm	KB328TS
-------	---------

30 mm	KB330TS
-------	---------

32 mm	KB332TS
-------	---------

34 mm	KB334TS
-------	---------

36 mm	KB336TS
-------	---------

38 mm	KB338TS
-------	---------

40 mm	KB340TS
-------	---------

44 mm	KB344TS
-------	---------

48 mm	KB348TS
-------	---------

52 mm	KB352TS
-------	---------

56 mm	KB356TS
-------	---------

60 mm	KB360TS
-------	---------

64 mm	KB364TS
-------	---------

68 mm	KB368TS
-------	---------

72 mm	KB372TS
-------	---------

76 mm	KB376TS
-------	---------

80 mm	KB380TS
-------	---------



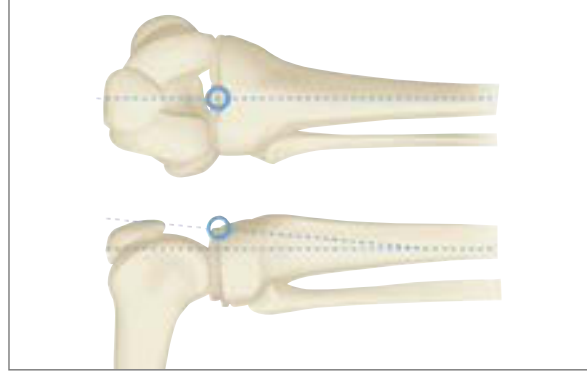
### Kompressionsschraube

KB205T
--------

# Aesculap® Targon® TX

## Operatives Vorgehen

**A** Zugangsalternative  
Tellerführungsspieß



+ Hohlfräse



**B** Pfriem



**C** flexible Bohrer



Nagel einführen



Fein-Positionierung



Tiefenkontrolle der proximalen Schrauben



Anbringen des Zielgerätes Standard



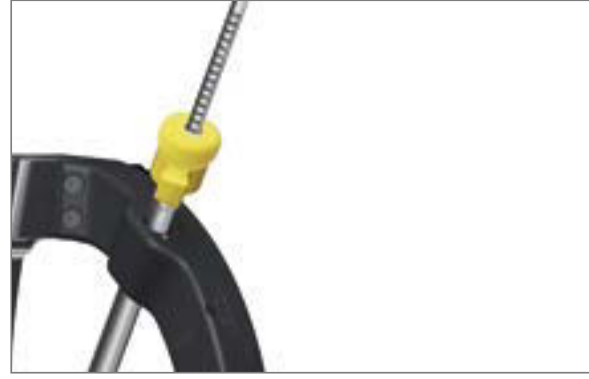




**Platzierung der proximalen Schrägschrauben**  
Vorbereitung

**Distale Freihandverriegelung**  
Vorbereitung

**Kurz-nagel: Distale Verriegelung über Zielgerät**







#### Vertrieb Österreich

B. Braun Austria GmbH | Aesculap Division | Otto Braun-Straße 3-5 | 2344 Maria Enzersdorf  
Tel. +43 2236 46541-0 | Fax +43 2236 46541-177 | [www.bbraun.at](http://www.bbraun.at)

#### Vertrieb Schweiz

B. Braun Medical AG | Aesculap Division | Seesatz 17 | 6204 Sempach  
Tel. +41 58258 5000 | Fax +41 58258 6000 | [www.bbraun.ch](http://www.bbraun.ch)

Aesculap AG | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen | Deutschland  
Tel. 07461 95-0 | Fax 07461 95-2600 | [www.aesculap.de](http://www.aesculap.de)

Aesculap – a B. Braun company

Die Hauptproduktmarke „Aesculap“ und die Produktmarke „Targon“ sind eingetragene Marken der Aesculap AG.

Technische Änderungen vorbehalten. Dieser Prospekt darf ausschließlich zur Information über unsere Erzeugnisse verwendet werden. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Prospekt Nr. 036901

0815/PDF/4