

intercus

Operationstechnik

Frakturversorgung mit dem  
XS|XXS Nagel





Bezeichnung	Seite
Einleitung . . . . .	7
Material . . . . .	7
Indikationen . . . . .	7
Merkmale . . . . .	7
Konzept/Beschreibung . . . . .	8
Indikationen und Anwendung . . . . .	9
Kontraindikationen . . . . .	10
Präoperative Planung . . . . .	10
Olecranonfraktur . . . . .	10
» Operationstechnik, postoperative Behandlung . . . . .	10
› Indikationsspezifikation . . . . .	11
› Kontraindikationen. . . . .	11
› Lagerung . . . . .	12
› Zugang: Dislozierte Mehrfragmentfraktur . . . . .	12
› Reposition . . . . .	12
› Vorbereitung des Systems. . . . .	13
› Einbringen des Nagels . . . . .	14
› Setzen der Gewindedrähte . . . . .	15
› Kompression der Fraktur . . . . .	17
› Postoperative Behandlung . . . . .	18
› Fallbeispiele . . . . .	19
› Metallentfernung. . . . .	20
Ulnaschaftfrakturen, distale Ulnafrakturen und distale Ulnaverkürzungsosteotomien . . . . .	22
» Ergänzung zur Operationstechnik . . . . .	22
› Indikationsspezifikation . . . . .	22
› Zugang und Lagerung . . . . .	23
› Reposition . . . . .	23
› Spezielles zur Implantation . . . . .	23
› Postoperative Behandlung . . . . .	24
› Fallbeispiele . . . . .	24



Bezeichnung	Seite
Patellafrakturen . . . . .	.25
» Ergänzung zur Operationstechnik . . . . .	.25
› Indikationsspezifikation . . . . .	.25
› Zugang . . . . .	.25
› Reposition . . . . .	.26
› Spezielles zur Implantation . . . . .	.26
› Postoperative Behandlung . . . . .	.27
› Fallbeispiele . . . . .	.28
Pilon und distale metaphysäre Tibiafrakturen Typ-A . . . . .	.29
» Ergänzung zur Operationstechnik . . . . .	.29
› Meistverwendete Implantate . . . . .	.30
› Indikationsspezifikation . . . . .	.30
› Zugang . . . . .	.30
› Reposition . . . . .	.30
› Spezielles zur Implantation . . . . .	.30
› Postoperative Behandlung . . . . .	.31
› Fallbeispiele . . . . .	.31
Obere Sprunggelenksfrakturen . . . . .	.33
» Ergänzung zur Operationstechnik . . . . .	.33
› Meistverwendete Implantate . . . . .	.34
› Indikationsspezifikation . . . . .	.34
› Kontraindikationen. . . . .	.34
› Zugang . . . . .	.35
› Reposition . . . . .	.35
› Spezielles zur Implantation . . . . .	.36
› Postoperative Behandlung . . . . .	.37
› Mögliche Komplikationen . . . . .	.37
› Fallbeispiele . . . . .	.38
Metatarsal-V-Frakturen . . . . .	.39
» Ergänzung zur Operationstechnik . . . . .	.39
› Meistverwendete Implantate . . . . .	.39
› Indikationsspezifikation . . . . .	.39
› Zugang . . . . .	.39
› Reposition . . . . .	.39
› Spezielles zur Implantation . . . . .	.40
› Postoperative Behandlung . . . . .	.40
› Fallbeispiele . . . . .	.41

Bezeichnung	Seite
Allgemeine Hinweise . . . . .	43
› Produktdetails . . . . .	44
Produktübersicht . . . . .	45
Kontaktdaten. . . . .	48

# XS | XXS NAGEL



**XS|XXS NAGEL**  
**Intramedullärer Kompressionsnagel**



## Einleitung

Das einzigartige XS|XXS Kompressionsnagelsystem wurde 1999 erstmals für Patellafrakturen eingesetzt. Aufgrund der sehr guten Erfahrung und der Variabilität des Systems wurde das Indikationsgebiet stetig erweitert und zeigt sehr gute klinische Resultate.

Wie alle intramedullären Implantate weist der XS|XXS Nagel den biomechanischen Vorteil eines geringen Biegemomentes durch die zentrale Lage auf und ermöglicht eine geringere Frakturexposition.

Der XS|XXS Nagel dient zur Versorgung von Frakturen auch mit geringer Weichteilbedeckung. Die leichte Handhabung erlaubt auch eine perkutane minimal-invasive Anwendung mit entsprechender Schonung der Weichteile.

## Material

Implantatstahl      ISO 5832-1

## Indikationen

- » Olecranonfrakturen
- » distale Ulnafrakturen, Ulnaschaftfrakturen und Ulnaverkürzungen
- » Polfrakturen an der Patella
- » Pilonfrakturen an Tibia und Fibula
- » Sprunggelenksfrakturen nach Weber
- » Metatarsal-V-Frakturen

## Merkmale

- » zwei Nageldurchmesser XS = D 4,5 mm und XXS = D 3,5 mm
- » proximal ovale Verriegelungslöcher zur dynamische Kompression
- » Verwendung von Gewindedrähten zur winkelstabilen Verriegelung anstelle von Schrauben
- » Fixierung abgesprengter Frakturfragmente mittels Polyesterfäden um die Gewindedrähte
- » einfaches Instrumentarium mit röntgendurchlässigem Zielbügel



## Konzept/Beschreibung

Der XS|XXS Nagel ist ein klinisch bewährtes intramedulläres Kompressionsnagelsystem zur Behandlung von Gelenk- und gelenknahen Frakturen sowie zugbelasteten Frakturen.

Der XS|XXS Nagel weist mit seiner geringen Biegemomentbelastung erhöhte Belastbarkeit, Längen- und Rotationssicherheit auf. Die hohe Stabilität selbst bei der Versorgung komplexer Frakturen bringt gleichzeitig eine maximale Weichteilschonung. Die funktionelle Nachbehandlung wird verbessert, z. B. bei Weber A und B OSG Frakturen ist eine sofortige Vollbelastung möglich.

Der Vorteil des intramedullären, intraossären Nagels liegt auch in der Vermeidung von Wundheilungsstörungen, wie sie wegen der dünnen Weichteilbedeckung und bei schlechter Durchblutungssituation bei Verwendung von Plattenosteosynthesen auftreten können. Auch bei dem Auftreten von Wundproblemen ist das Fehlen von Metallimplantaten auf der Knochenoberfläche von großem Vorteil.

Das Sortiment der XS|XXS Nägel besteht, für eine breite Anwendung, aus zwei verschiedenen Nageldurchmessern (XXS Nägel = D 3,5 mm und XS Nägel = D 4,5 mm) und mehreren Längen.

Die Grundlagen der einfachen und erfolgreichen Anwendung sind:

- » Die Nagellageraufbohrung über einen Führungsdraht und einen kanülierten Bohrer mit identischem Durchmesser von 3,5 mm respektive 4,5 mm.
- » Die Verriegelung des Nagels über den röntgendurchlässigen Carbon Zielbügel zur Fixierung der Hauptfragmente.
- » Die Verwendung von Gewindedrähten zur Verriegelung anstelle von Schrauben. Durch das einfache Kürzen der Drähte auf die gewünschte Länge entfallen das Bohren und die aufwendige Längenermittlung sowie ein großes Sortiment an Schrauben. Die Längenanpassung erfolgt durch entsprechendes Vor- oder Zurückdrehen des Gewindedrahtes.
- » Die ovale Form der beiden Verriegelungslöcher proximal im Nagel erlaubt es, die Fraktur über die Kompressionsschraube unter dynamische Kompression zu bringen und zu halten.
- » Reißfeste Polyester-Fäden der Stärke 2 oder dünner Cerclagedraht um die Gewindedrähte geschlungen, erlauben eine zusätzliche Fixierung abgesprengter Frakturstücke.



## Indikationen und Anwendung

Die Auswahl des Durchmessers und der Länge erfolgt entsprechend der Weite des intramedulären Kanals und der Lage der Fraktur.

	Nageltyp <sup>1</sup>	Dynamische Frakturkompression <sup>1</sup>	Winkelstabile Anwendung <sup>2</sup>
	<b>XS = 4,5 mm</b> Längen: 38 - 99 mm 196 - 272 mm <b>XXS = 3,5 mm</b> Längen: 29 - 72 mm 143 - 178 mm	+ Kompressionsschraube  - keine Schraube oder Verschlusskappe	XXS Nagel mit XS 2,0 mm Draht XS Nagel mit XS 2,4 mm winkelstabilen Draht
Olecranonfrakturen	XS (XXS)	+	winkelstabil
Ulnaschaftfrakturen	XS XXS	+ -	winkelstabil / lange XXS Nägel mit XXS 1,6 mm Draht
Distale Ulnafrakturen	XS XXS	+ -	winkelstabil
Ulnaverkürzungsosteotomien	XS XXS	+	winkelstabil
Patellafrakturen	XS (Polfrakturen XXS)	+	winkelstabil
Pilonfrakturen Tibia Fibula	XS XS XXS	+ - +	proximale Verriegelung lange XXS Nägel mit XXS 1,6 mm Draht <sup>3</sup>
Sprunggelenksfrakturen	XS XXS	IK +/-Weber A +/-B, C -	winkelstabil
Metatarsal-V-Frakturen	XXS	+	winkelstabil

Erklärung zur Tabelle: IK: Innenknöchel

- 1 Bei Trümmer- und Schrägfrakturen wird keine Kompression durchgeführt.
- 2 Die winkelstabile Verriegelung bietet besondere Vorteile beim XXS Nagel und stellt hier den Anwendungsstandard dar. Beim XS Nagel ist die winkelstabile Gewindedrahtverriegelung nicht immer erforderlich.
- 3 Bei Spannungen auf den Nagel oder den Zielbügel oder bei großer Bohrdistanz, leichter Schräge des Gewindedrahtes zum Nagel, ist es besser, nicht winkelstabil zu verriegeln, um mit dem entsprechend kleineren Gewindedraht eine Verklemmung in der Bohrung des Nagels und somit einen möglichen Gewindedrahtbruch zu vermeiden. Es sollte vor der Bohrung unter Bildwandlerkontrolle eine erste Kontrolle und manuelle Korrektur der Bügelposition erfolgen.



## Kontraindikationen

Generelle Kontraindikationen zur offenen Frakturversorgung bei infizierten Weichteilen oder schlechter lokaler Durchblutungssituation und Frakturen, die sich außerhalb des stabil mit dem Implantat versorgbaren Indikationsbereiches befinden, sind zu beachten.

## Präoperative Planung

Zur Auswahl des Implantates steht eine maßstabsgetreue Schablone (Lit. Nr. 1516, Vergrößerungsfaktor 1.15) zur Verfügung, welche eine nochmalige genaue Orientierung über Nageleintrittsstelle, Lage, Längen- und Durchmesserwahl ermöglicht.

## OLECRANONFRAKTUR

### OPERATIONSTECHNIK, POSTOPERATIVE BEHANDLUNG UND FALLBEISPIELE

## Handhabung des XS Nagel Systems am Beispiel einer Olecranonfraktur

Abweichungen/Ergänzungen sind in den nachfolgenden «Kapiteln» zu den verschiedenen Indikationen zu finden.

Die offene Reposition und interne Fixation von zugbelasteten Frakturen wie Olecranon- und Patellafrakturen stellen hohe Ansprüche an das Osteosynthesematerial in Bezug auf knöchernen Verankerung und Weichteilschonung. Häufige Komplikationen nach Mobilisierung der Zuggurtung waren Implantatlockerung und Versagen der Osteosynthese.

Olecranonfrakturen treten meist bei direkter oder indirekter Krafteinwirkung bei Stürzen auf den flektierten Arm auf.

## Röntgen präoperativ



Abb. 1

Standardröntgenaufnahmen: Ellenbogengelenk anteroposterior (a.p.) und seitlich wie in der Abbildung mit dislozierter Mehrfragmentfraktur des Olecranons.

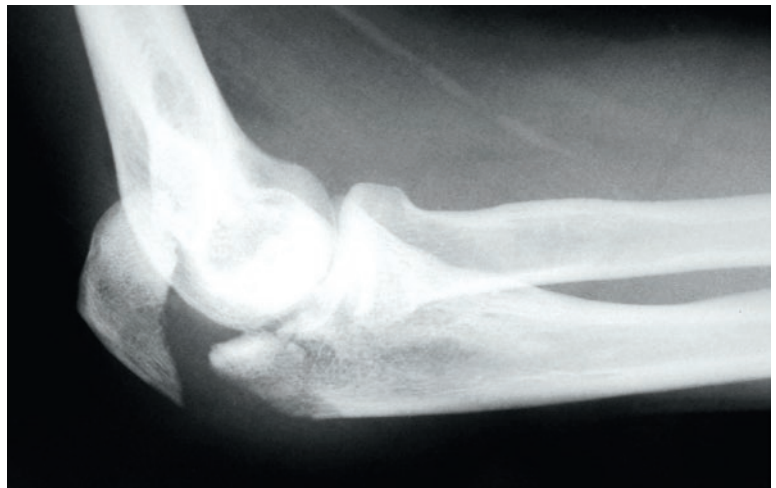


Abb. 2

## Meistverwendete Implantate

XS Nägel 55 – 72 mm (6 – 8 Loch); XXS Nägel: L 55 – 72 mm (6 – 8 Loch);  
 XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384); XS Gewindedraht D 2,4 mm ws (0132385)  
 Immer mit Kompressionsschraube.

## Indikationsspezifikation

**Offene Reposition und Osteosynthese:** Alle dislozierten Olecranonfrakturen. Bei Trümmerfrakturen und Coronoidfraktur mit metaphysärer Beteiligung müssen diese Fragmente durch Zugschrauben respektive Cerclagen zusätzlich fixiert werden.

**Perkutane Technik:** Alle nicht dislozierten Olecranonfrakturen.

## Kontraindikationen

Sehr kleine Abrissverletzungen der Olecranonspitze (< 5 mm) im Bereich des Nageleintritts.  
 Knöcherne Ausrisse der Trizepssehne (< 5 mm).



## Lagerung

Empfohlen wird, den Patienten in Bauchlage mit angelegter Blutsperre und 90° abduziertem und im Ellenbogengelenk 90° flektiertem Arm zu lagern. Der Bildwandler wird im horizontalen Strahlengang steril mit abgedeckt.

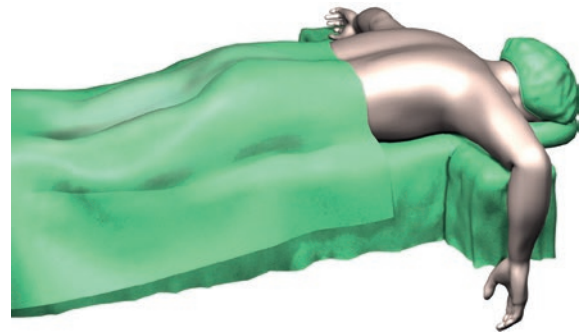


Abb. 3

## Zugang: Dislozierte Mehrfragmentfraktur

Es erfolgt eine Längsinzision mit Radialumschneidung des Olecranon in typischer Weise. Wie bei der konventionellen Technik wird die Gelenkfläche zu beiden Seiten der Olecranonfraktur dargestellt. Zur Schonung des Nervus ulnaris sollte dieser grundsätzlich von proximal des Sulcus ulnaris bis distal der Fraktur dargestellt und geachtet werden.

### Hinweis

Der Zügel zur Nervenanschlingung sollte nicht mit einer Klemme versehen werden, damit man keine Zugschäden des Nervs riskiert.

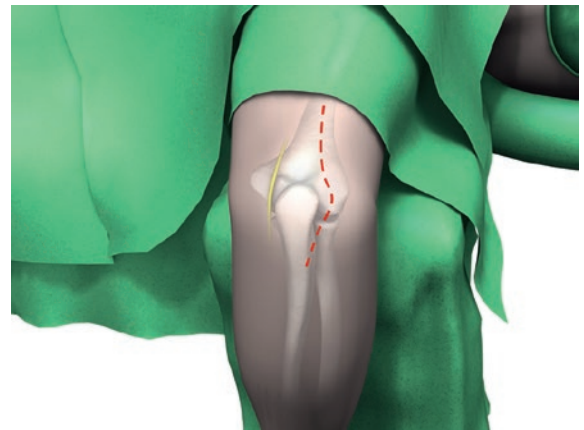


Abb. 4

## Reposition

Da der XS|XXS Nagel in aller Regel zur Versorgung von gelenkflächenbeteiligten Frakturen eingesetzt wird, muss immer eine genaue anatomische Reposition vor der eigentlichen Osteosynthese durchgeführt werden. Dies gilt unabhängig von der anatomischen Lokalisation.

Nur bei subaponeurotischen Frakturen im Olecranon-Bereich ist auch eine perkutane Versorgung durchführbar.

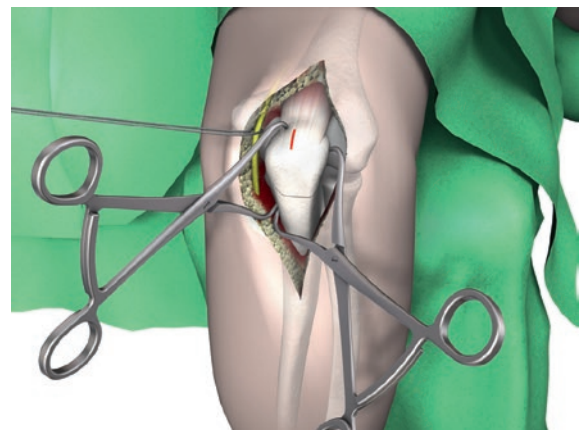


Abb. 5

Bei der Olecranonfraktur erfolgt die genaue anatomische Reposition, ggf. mit Gelenkflächenfragmentanhebung und auch Unterfütterungen in üblicher Weise. Gelenkflächenfragmente können z. B. mit resorbierbaren Pins zu den benachbarten Hauptfragmenten fixiert werden. Die Hauptfragmente werden dann mit Repositionszangen gefasst und stufenlos reponiert. Auch die temporäre Fixation der Reposition erfolgt mit Knochenrepositionszangen.

### Vorbereitung des Systems

Der gewählte XS Nagel wird an den XS Zielbügel Carbon (1133310) durch Festdrehen der passenden Adapterschraube (XS = 1133302, XXS = 1133342) von Hand fixiert.

Beim XXS Nagel muss zuerst der XXS Zielbügel Reduzieradapter (1133346) auf das Anschlussstück am Bügel aufgesteckt werden, sodass die Stege des Adapters in Richtung der Bohrungen am Nagel und Zielbügel zeigen. Zum Festdrehen wird die XXS Adapterschraube Zielbügel (1133342) verwendet.



Abb. 6

### Vorbereitung der Nagelimplantation

Bohren des Führungsdrahtes in axialer Richtung von der proximalen Olecranonfläche durch die Trizepssehne in den Markraum.

#### Hinweis

Die Ausrichtung des Markraumes ist leicht nach radial gerichtet. Es ist wichtig, den Führungsdraht durch das der Gelenkfläche nächste Fragment zu führen, um eine sichere Fixierung zu erreichen. Eine Trizepssehnenablösung ist nicht notwendig, sondern vor der Drahtüberbohrung nur eine kurzstreckige Spaltung der Sehne in Faserrichtung.

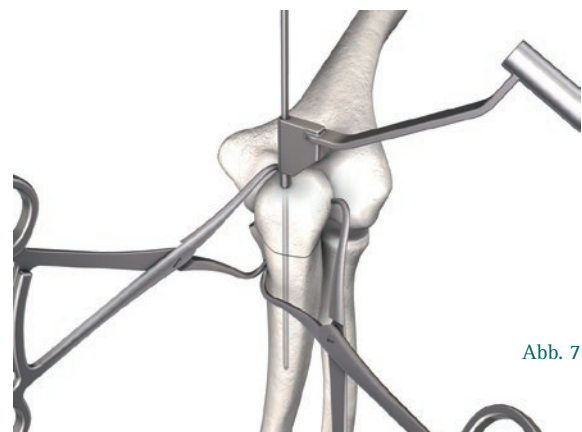


Abb. 7

Bei Olecranonfrakturen mit direktem Anprall kann es zu zusätzlichen frontalen Sprengungen kommen. Der Führungsdraht darf diese Ebene nicht tangieren und sollte immer in den gelenknahen Fragmenten fixiert werden. Die oberflächlichen Fragmente werden dann mit Polyesterfäden oder Drahtcerclagen an das XS|XXS Nagel System fixiert.



## Vorbereitung der Nagelimplantation

Nach Bildwandlerkontrolle der Lage in beiden Ebenen erfolgt die Aufbohrung des Knochens über den Führungsdraht mit dem entsprechenden kanülierten Bohrer (XXS = D 3,5 mm 1133350/XS = D 4,5 mm 1133309).

Die kanülierten Bohrer besitzen Markierungen, welche die Länge bis zum 11-Loch-Nagel ohne den Schraubenkopf der Kompressionsschraube anzeigen. Die Nagellänge kann präoperativ mit der Röntgen-schablone bestimmt werden.

Für lange Nägel stehen entsprechende Spiralbohrer (XXS = 1133362/XS = 1133361) ohne Kanülierung zur Verfügung, welche eine analoge Längenmarkierung der Nägel haben und noch tiefer in den vorbereiteten Markraum gebohrt werden.

Bei einem gebogenen Markraum wird gegebenenfalls zuerst mit dem dünnen, langen XXS Spiralbohrer für lange Nägel D 3,5 mm (1133362) für einen XS Nagel vorgebohrt.



Abb. 8

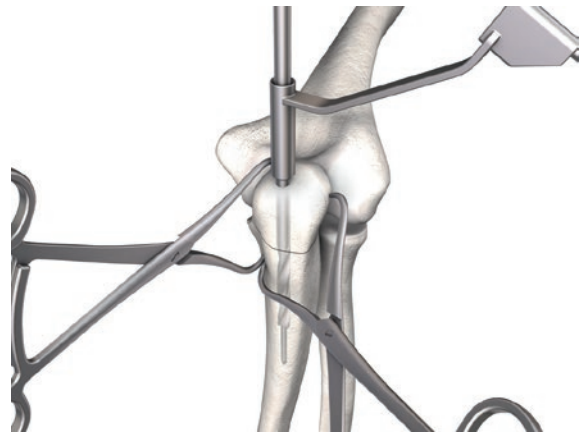


Abb. 9

## Einbringen des Nagels

Der am Zielbügel befestigte Nagel wird unter Bildwandlerkontrolle meistens so weit eingebracht, dass er mit dem Knochen abschließt. Bei kleineren Knochenfragmenten darf der Nagel aber nur so weit eingebracht werden, dass das eintrittsnächste ovale Verriegelungsloch gerade unter der Knochenkontur versenkt ist. Das Einbringen erfolgt durch leicht drehende Bewegungen oder leichte axiale Hammerschläge auf die Adapterschraube.



Abb. 10

Der Hauptfrakturspalt muss sich mindestens distal der ersten proximalen ovalen Aussparung, durch die der erste Gewindedraht verläuft, befinden, um eine Kompression des Frakturspaltes zu ermöglichen (siehe auch Abb. 18, S. 13).

### Hinweis

Bei größeren Fragmenten kann der Nagel auch komplett in den Knochen versenkt werden, um Weichteilreizungen vollständig zu vermeiden. Eine Nagelentfernung würde aber dadurch erschwert.

## Winkelstabile Gewindedrähte

Um eine winkelstabile Verbindung zum Nagel herzustellen, können beim XXS Nagel die XS Gewindedrähte D 2,0mm (0132384) eingebracht werden und beim XS Nagel die XS Gewindedrähte ws D 2,4mm (0132385).

### Hinweis

Bei kleinen Fragmenten mit Fixation eines einzelnen Gewindedrahtes und bei allen komplexen Frakturen ist die Verwendung von winkelstabilen Drähten besonders vorteilhaft.



Abb. 11

## Setzen der Gewindedrähte

Die Gewindedrähte werden über die Bohrhülse am Zielbügel mit Kontrolle der Endposition eingebracht. Entsprechend der Größe der Frakturteile werden ein oder zwei Drähte für jedes Fragment gesetzt.

Die distalen Gewindedrähte können dabei in der Regel über perkutane Inzisionen eingebracht und somit der Hautschnitt kürzer gehalten werden.

Die Verriegelung kann von radial oder ulnar erfolgen.

Bei ulnarer Verriegelung muss besonders auf den Nervus Ulnaris geachtet werden.

### Hinweis

Bei Mehrfragmentfrakturen oder schrägem Frakturverlauf ist es günstig, auch durch diese zusätzlichen Fragmente weitere Gewindedrähte in den Nagel einzubringen.

Bei der Verwendung eines XXS Nagels entspricht das zweite Loch am Zielbügel der ersten Bohrung am XXS Nagel wegen des XXS Zielbügel Reduzieradapters (1133346).

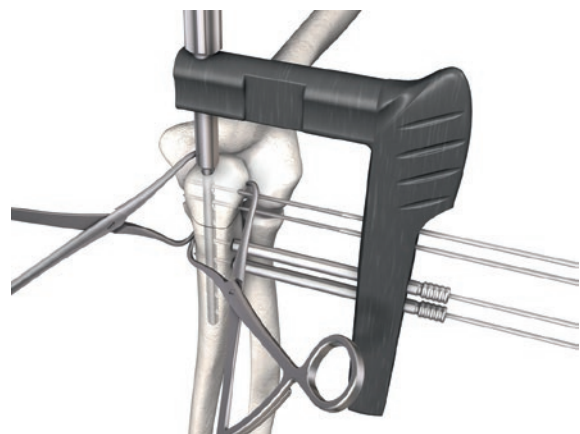


Abb. 12

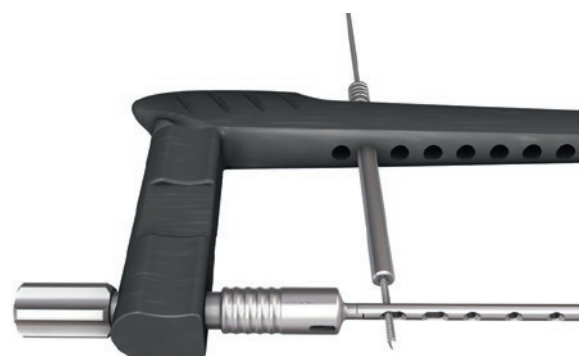


Abb. 13



## Setzen der Gewindedrähte

### Hinweis

Zur Optimierung der Zielgenauigkeit bei den eintrittsfernen Bohrungen ist es günstig, die erste Bohrhülse über den ersten eingebrachten Gewindedraht zu belassen und dann die weitere Gewindedrahteinbringung mit der zweiten Bohrhülse vorzunehmen. Schritt für Schritt kann dann diese Hülse zum Nagelende hin versetzt werden («Bocksprungtechnik»).

Bei Weichteilspannungen oder schräger Knochenfläche kann es zu einer Bügeldeformierung kommen. Daher sollten hier eine Bildwandlerkontrolle und ein manueller Gegendruck zum Bügel erfolgen, bevor die Gewindedrähte gesetzt werden.

Der Zielbügel ist bis auf den metallischen Nageladapter aus röntgendurchlässigem Material, sodass nach Entfernung der seitlichen Bohrbüchse für die Gewindedrähte eine einfache Darstellung der Drahtposition im queren Strahlengang erfolgen kann.

Überprüfung der Drahtpositionen in Gewindedrahtrichtung mit Nachweis der korrekten Lage aller Drähte in den entsprechenden Verriegelungslöchern.

Überprüfung und Korrektur der Gewindedraht-eindringtiefe; diese sollte genau mit der gegenüberliegenden Kortikalis abschließen (im Bildwandler überprüfen, ggf. instrumentell tasten) oder bei Verwendung von Cerclagedraht z. B. zur Fixation frontaler Absprengungen ca. 2 mm überstehen.

Wenn zusätzlich zur horizontalen Frakturebene radiale, frontale oder ulnare Fragmente abgesprengt sind, ist es wichtig, diese mit Polyester- oder Drahtcerclagen um die Gewindedrahtenden an das XS|XXS Nagel System zu fixieren. Die Führung der Cerclage kann dabei quer, gekreuzt oder schräg erfolgen.

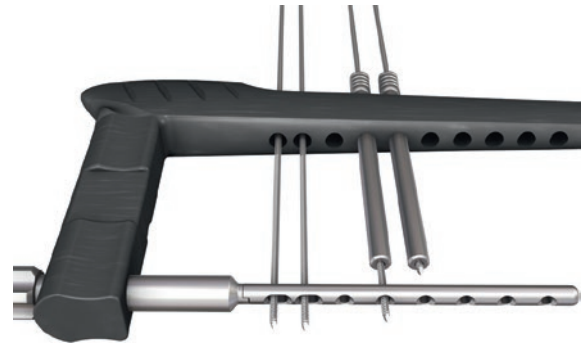


Abb. 14

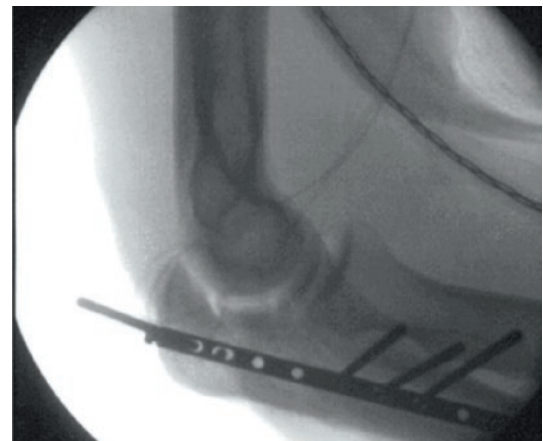


Abb. 15

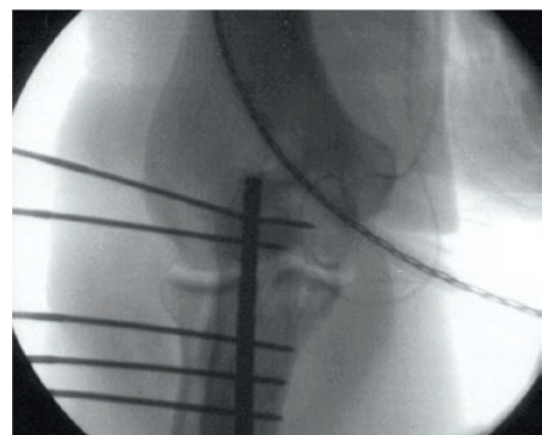


Abb. 16



Die Kürzung der Gewindedrähte sollte auf ca. 2 mm über der Kortikalis stattfinden, um ein leichtes Entfernen und gegebenenfalls das Anbringen einer Drahtschlinge zu ermöglichen. Hierzu kann eine spezielle Perkutanzange (glatte Schnittfläche, definierte Höhe über dem Knochen für geringe Weichteilreizung und festem Griff bei einer Entfernung) oder ein Seitenschneider verwendet werden.

Nach dem Lösen der Zielbügeladapterschraube wird der Zielbügel entfernt.

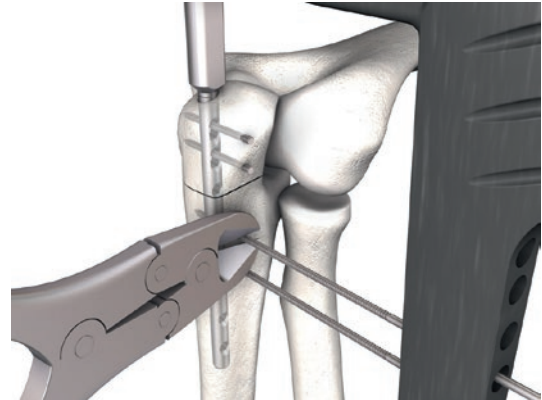


Abb. 17

## Kompression der Fraktur

Die definitive Kompression der Fraktur über den XS|XXS Nagel erfolgt durch das Eindrehen der Kompressionsschraube. Diese drückt das eintrittsnahen Fragment mit dem Gewindedraht im proximalen Loch in Richtung Fraktur. Die Kompression erfolgt somit völlig unabhängig von den umgebenden Weichteilen, was auch eine spätere Lockerung und Frakturdehiszenz verhindert.

Bei beabsichtigter dynamischer Frakturkompression ist es daher wichtig, dass auch bei großen Fragmenten höchstens die 2 ovalen, aber nie das folgende Rundloch am eintrittsnahen Fragment mit einem Gewindedraht besetzt wird, da sonst die Kompressionsmöglichkeit aufgehoben wird.

Zum Eindrehen der Schrauben stehen der modulare XS T-Griff (1133320), der XS|XXS Schraubendrehereinsatz T8 (1133325) zur Verfügung.

Zum Aufstecken des Schraubendrehers wird die Hülse am T-Griff nach vorne geschoben, gehalten und der Schraubendrehereinsatz bis zum Anschlag eingesteckt. Zum Lösen der Verbindung wird die Hülse wieder nach vorne geschoben und gehalten.

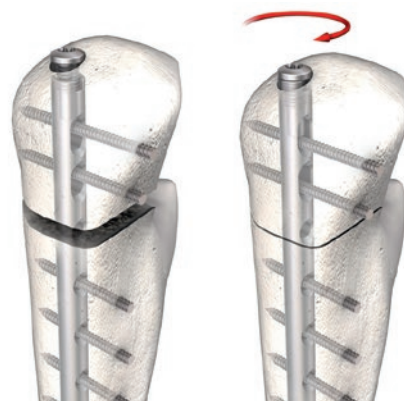


Abb. 18

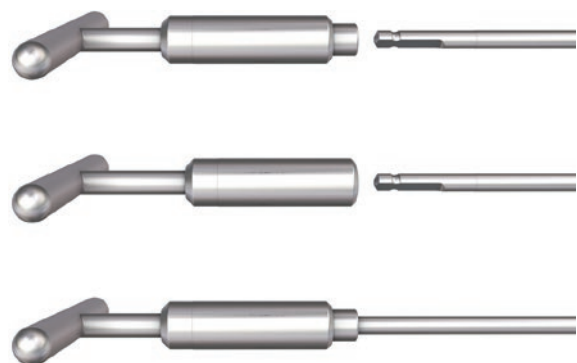


Abb. 19



## Kompression der Fraktur

Eindreihen der Kompressionschraube.

### Hinweis

Wird bei schrägen Frakturen (Kompression der Fraktur durch die frakturkreuzenden Gewindedrähte) und bei Trümmerzonen (z. B. bei Pilonfrakturen) keine Kompression der Fraktur gewünscht, wird keine Kompressionschraube oder ggf. eine Verschlusschraube eingebracht.

Eine zusätzliche Fraktur des Processus coronoideus wird mit einer Kleinfragmentzugschraube versorgt.

Bei kleinen proximalen Fragmenten überragt das Nagelende die Knochenkontur um ca. 2–3 mm und ist somit immer noch ganz in der Trizepssehne versenkt. Bei nicht voll versenktem Nagel sollte eine Metallentfernung geplant werden.

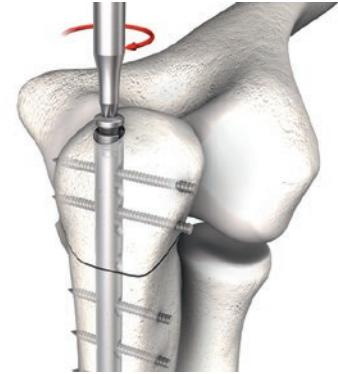


Abb. 20

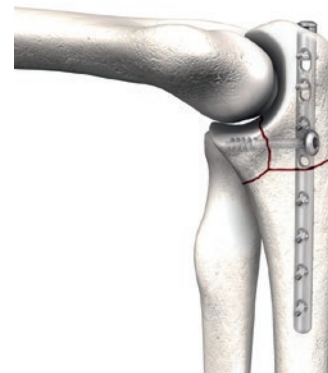
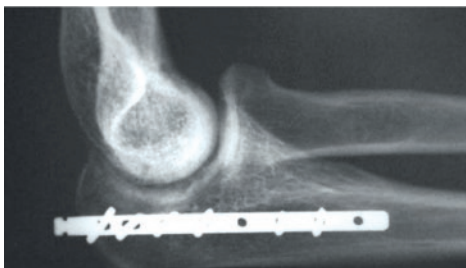


Abb. 21

## Röntgenkontrolle des Ergebnisses



1 Jahr nach der Osteosynthese

Abb. 22



Abb. 23

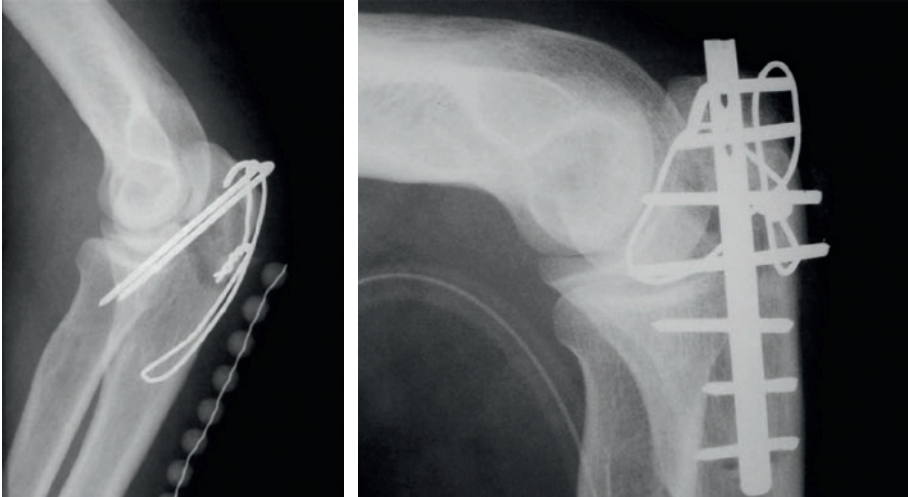
## Postoperative Behandlung

Sofortige Übungsstabilität, eventuell Oberarmschiene bis zur Wundheilung. Bei sehr komplexen Frakturen und Osteoporose 2–3 Wochen Oberarmschiene und nach 6 Wochen freie Bewegung und Belastungsaufbau.

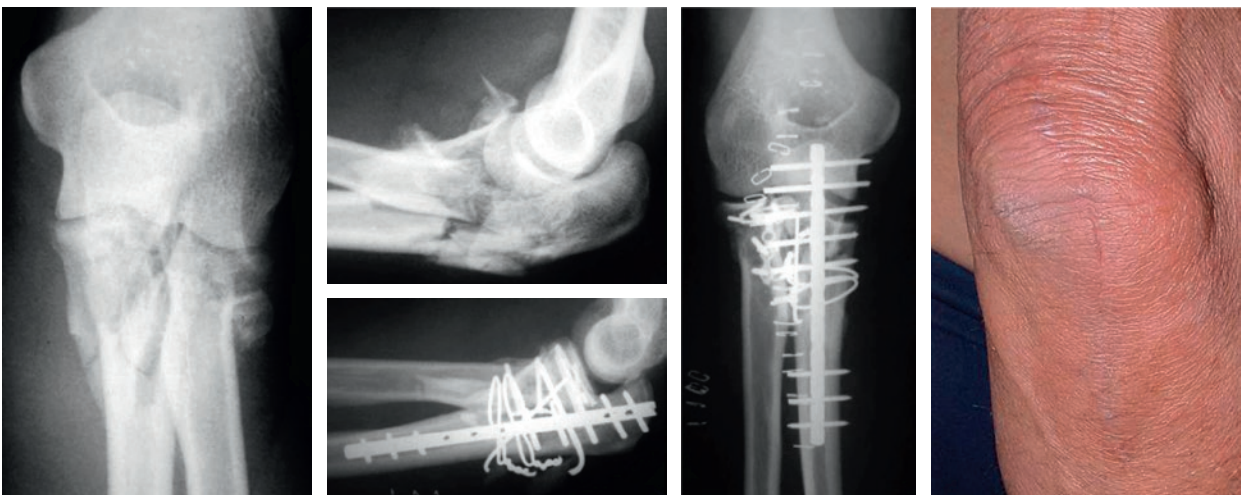
### NACHBEHANDLUNG

Eine krankengymnastische Übungsbehandlung kann sofort bei entsprechender Wundsituation beginnen. Belastungsaufbau nach 6 Wochen.

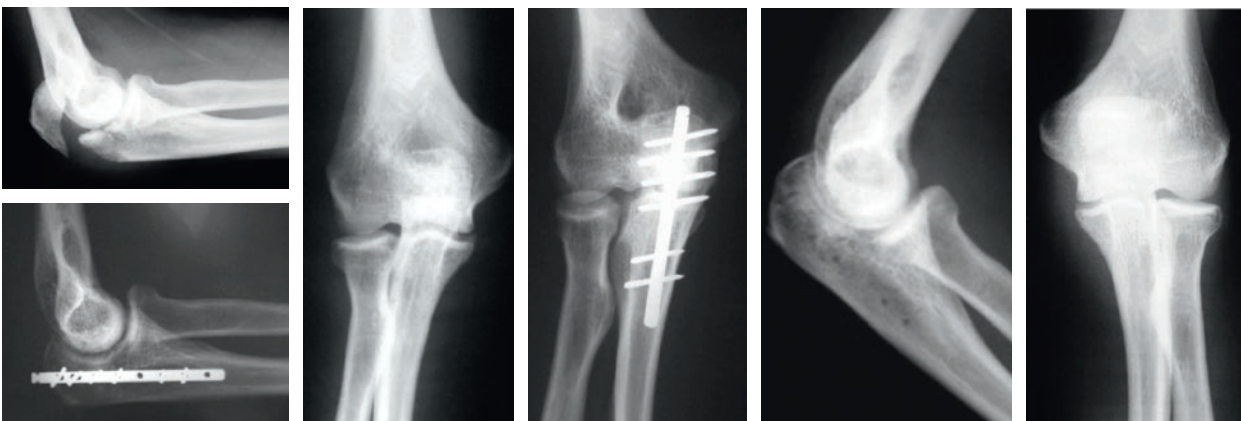
Fallbeispiele



Reosteosynthese nach dislozierter Zuggurtung einer 2-Fragment-Olecranonfraktur.



Olecranontrümmerfraktur metaphysär mit Coronoidabsprengung.



Olecranon-Mehrfragmentfraktur mit Gelenkflächen Impression.



## Metallentfernung Tipps und Tricks für den XS|XXS Nagel

Falls eine Metallentfernung in Betracht gezogen wird, sollte diese bis 6 Monate nach Einbringung erfolgen, da die feinen Gewindedrähte sonst sehr schwer zu entfernen sein können.

Zur Entfernung des Nagels wird nach der Inzision zuerst die Schraube entfernt und somit der erste Gewindedraht entlastet.

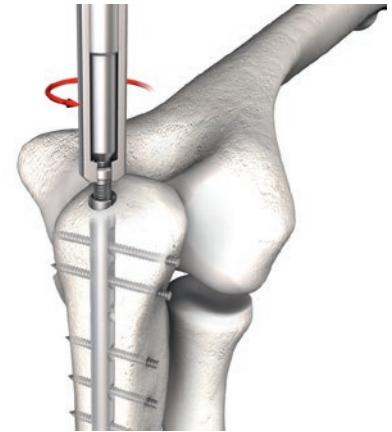


Abb. 24

Folgende Schrauben können verwendet worden sein:

- » mit hohem Schraubenkopf – dazu wird für den XS Nagel D 4,5 mm der Schraubendrehereinsatz SW 2,5 (1133303) und für den XXS Nagel D 3,5 mm der Schraubendrehereinsatz T8 (1133343) benötigt
- » mit Schraubenkopf T8 (ab 2008) – dazu wird der Schraubendrehereinsatz T8 (1133325) für beide Nägel verwendet
- » mit flachem Kopf – dazu wird der Schraubendreher SW 1,8 (1133323) benötigt (selten)



Abb. 25

Danach werden die Gewindedrähte mit einer Fasszange (Hegar-Nadelhalter für Sternotomienähte) mit breiten Branchen gefasst und herausgedreht.

Um ein Verschieben des Nagels zu verhindern, sollte die Zielbügeladapterschraube zur Entfernung des Nagels vor der Entfernung des letzten Gewindedrahtes eingeschraubt werden.

Bei hohem Widerstand sollte der Nadelhalter zunächst senkrecht zum Drahtverlauf angesetzt werden.

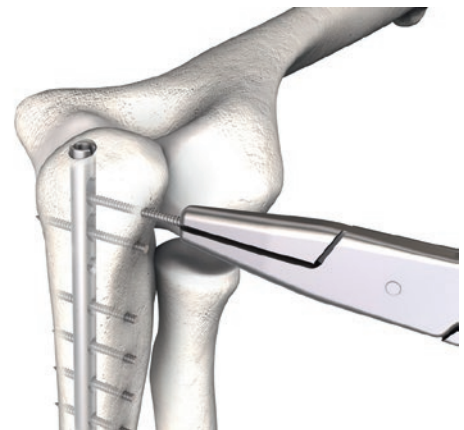


Abb. 26

Falls sich ein Gewindedraht nicht lösen sollte, kann er mit einem kanülierten Bohrer (bei einem XS Nagel mit XS Gewindedraht D 2,0 mm = Bohrer D 4,5 mm 1133309 und bei dem XXS Nagel mit XXS Gewindedraht D 1,6 mm = Bohrer D 3,5 mm 1133350) überbohrt werden, um eine bessere Griffigkeit für den Nadelhalter zu erreichen.

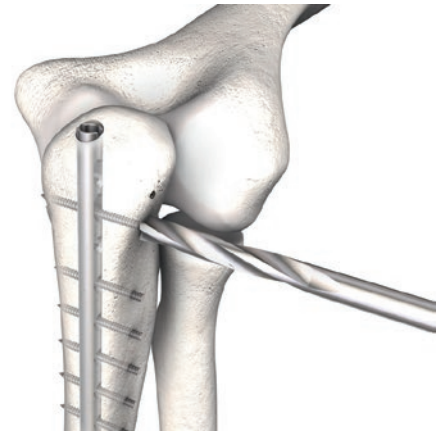


Abb. 27

Am Ende wird der Nagel über die eingedrehte Zielbügelschraube mit einer Zange gehalten und herausgeschlagen.

Bei festem Sitz müssen eine Verbrüggezange und ein Hammer verwendet werden.



Abb. 28



## ULNASCHAFTFRAKTUREN, DISTALE ULNAFRAKTUREN UND DISTALE ULNAVERKÜRZUNGSOSTEOTOMIEN

### ERGÄNZUNG ZUR OPERATIONSTECHNIK

#### Röntgen präoperativ



Unterarmaufnahme in 2 Ebenen

Abb. 29

#### Meistverwendete Implantate je nach Ulnalänge

- » **Ulnaschaftfraktur:** XS Nägel lang L 196 – 248 mm; XXS Nägel lang L 143 – 178 mm;  
Gewindedrähte für XS Nägel: XS Gewindedraht D 2,4 mm ws (0132385);  
Freihandverriegelung: XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384);  
Gewindedrähte für XXS Nägel: XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384);  
Freihandverriegelung XXS Gewindedraht D 1,6 mm (0132381);  
Kompressionsschraube/Verschlusschraube
- » **Distale Ulnafraktur:** XS Nägel L 55 – 99 mm (6 – 11 Loch);  
Gewindedrähte für XS Nägel: XS Gewindedraht D 2,4 mm ws (0132385);  
Kompressionsschraube/Verschlusschraube
- » **Distale Ulnaverkürzungsosteotomie:** XS Nägel L 55 – 72 mm (6 – 8 Loch);  
Gewindedrähte für XS Nägel: XS Gewindedraht D 2,4 mm ws (0132385);  
Kompressionsschraube

#### Indikationsspezifikation

Alle Ulnafrakturen und subkapitale Verkürzungsosteotomien.

## Zugang und Lagerung

- » **Proximaler Zugang:** Bei Nageleinbringung von proximal Vorgehen wie bei Olecranonfrakturen dargestellt.
- » **Distaler Zugang:** Patient in Rückenlagerung, der Arm wird auf einem Armtisch gelagert. Es wird eine etwa 1,5 cm lange Inzision dorsoradial zu und parallel zum Processus styloideus ulnae durchgeführt. Spaltung des Retinaculum des VI Strecksehnenfaches. Der Discus articularis ist wesentlich ventraler. Einbringen eines Führungsdrahtes bei leichter Radialabduktion des Handgelenkes. Der Draht wird über die Fraktur geschoben. Die distale Ulna kann eine dorsale Verkrümmung aufweisen. Der Draht muss vorher so weit volar platziert werden, dass nach der Überbohrung mit dem kanülierten Bohrer die dorsale Kortikalis nicht beschädigt wird.

## Reposition

Die Reposition lässt sich in der Regel geschlossen oder z. B. mit Einzinkerhaken über Miniinzision durchführen.



### Achtung:

Nervus Ulnaris verläuft ventral der Ulna im distalen Ulnaschaft und subkapitalen Bereich.

## Spezielles zur Implantation

### SPEZIELLES ZUR IMPLANTATION BEI ULNASCHAFTFRAKTUREN

Bei langen Nägeln ist in der Regel die zusätzliche Verwendung der langen Vollbohrer erforderlich. Um eine Perforation der Kortikalis zu vermeiden, sollte bei stärkerer Krümmung des Markraumes zunächst mit einem dünneren XXS kanülierten Bohrer D 3,5 mm (1133350) aufgebohrt werden.

### SPEZIELLES ZUR IMPLANTATION BEI DISTALEN ULNAFRAKTUREN

Die Verriegelungsrichtung soll von dorsal ulnar nach volar radial erfolgen und die Kortikalis nicht überragen, um eine Nervus ulnaris und eine Beugesehnenreizung zu verhindern.

### SPEZIELLES ZUR DISTALEN ULNAVERKÜRZUNGSOSTEOTOMIE

Bei Ulnaverkürzungsosteotomie sollte die Resektion etwa 3 cm proximal des Ulnaköpfchens erfolgen, um eine gute Nagelführung und eine Verriegelungsmöglichkeit zu gewährleisten.

Zunächst Nagellager aufbereiten in üblicher Technik mit Führungsdraht und Lochbohrer.

Der erste Sägeschnitt erfolgt genau senkrecht auf die Knochenoberfläche, ohne die radiale Kortikalis zu durchtrennen. Das Sägeblatt bleibt hier als Zielhilfe im Sägespalt. Eine zweite genau parallele Sägedurchtrennung erfolgt im gewünschten Abstand proximal. Vervollständigung der ersten Osteotomie und der Fragmententfernung.

Nageleinführung, distale Verriegelung (ovale Löcher), Adaption der Fragmente durch Druck auf den Zielbügel, proximale Verriegelung und Kompression der Osteotomie mit der Kompressionschraube.

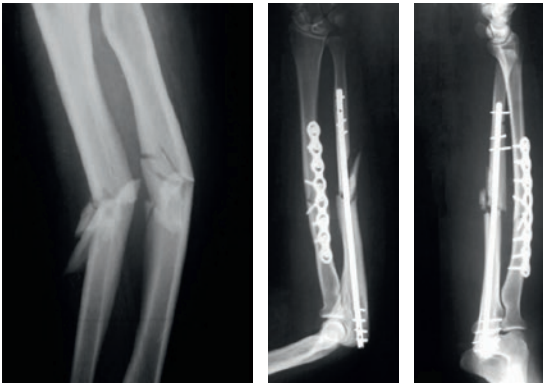


## Postoperative Behandlung

Freie Bewegung ohne Schiene und nach 6 Wochen ist Belastung möglich.

## Fallbeispiele

### ULNASCHAFTFRAKTUR



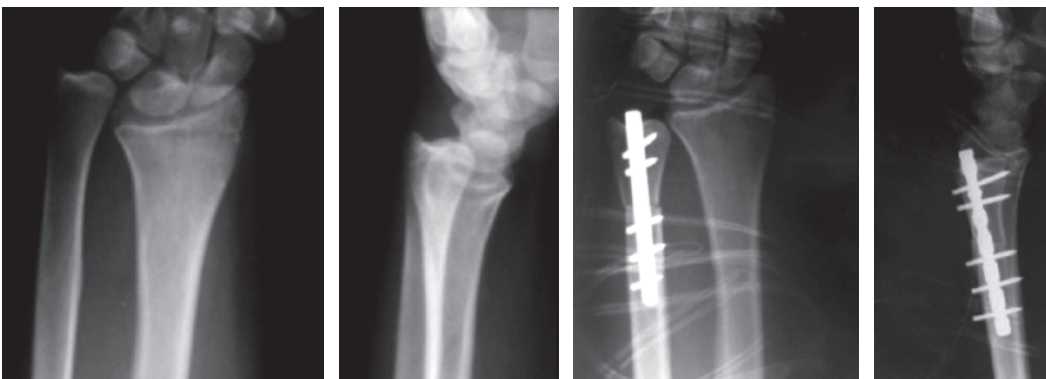
Ulna- mit Radiuschaftfraktur  
Ulnaschaftfraktur versorgt mit langem  
XS Nagel über proximalen Zugang

### DISTALE ULNAFRAKTUR



Distale  
Ulna- und  
Radiusfraktur  
versorgt mit  
XS Nagel und  
Plattenos-  
teosynthese

### DISTALE ULNAVERKÜRZUNGSOSTEOTOMIE





## PATELLAFRAKTUREN

### ERGÄNZUNG ZUR OPERATIONSTECHNIK

#### Röntgen präoperativ



Dislozierte Patella-Mehrfragment-Fraktur.

Abb. 30

#### Meistverwendete Implantate

XS Nägel: L 38 – 47 mm (4 – 5 Loch); XXS Nägel: L 38 – 55 mm (4 – 6 Loch);  
Gewindedrähte winkelstabil setzen. XS Nägel: XS Gewindedraht D 2,4 mm ws (0132385);  
XXS Nägel: XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384)

#### Indikationsspezifikation

Alle Patellafrakturen mit einer Fragmentmindestgröße von 5 mm proximal und distal.

#### Zugang

Es wird empfohlen, die Durchführung der Patellafraktur Osteosynthese in Rückenlage mit angelegter Blutsperrung bei etwa 20° gebeugtem Kniegelenk durch entsprechende Rollenunterlegung und fest im transversalen Strahlengang installiertem und steril abgedecktem Bildwandler durchzuführen.



## Zugang

Als Zugang wird eine längsverlaufende Inzision über der Kniescheibe auf einer Länge, die etwas über den oberen und unteren Patellapol hinausreicht, empfohlen. Die Bursa praepatellaris ist meist mitverletzt und sollte reseziert werden. Zur Kontrolle des Repositionsergebnisses sollte eine kurzstreckige mediale parapatellare Längsarthrotomie erfolgen. Nur bei Mitraktur der Retinacula ist diese entbehrlich, da eine direkte Kontrolle möglich ist.

Geschlossener Zugang: Nur bei nicht verschobenen oder extraartikulären Polfrakturen.



Abb. 31

## Reposition

Die Reposition der Fraktur sollte in gewohnter Weise mit Repositionszangen durchgeführt und gehalten werden.



Abb. 32

## Spezielles zur Implantation

Gelenkflächenfragmente oder kleine Intermediärfragmente sollten dabei üblicherweise zu den benachbarten Hauptfragmenten mit resorbierbaren Stiften fixiert werden. Periphere Fragmente können auch nur temporär mit dünnen Kirschnerdrähten fixiert werden. Zusätzlich eingebrachte Kirschnerdrähte sollten nicht den Weg des künftigen Nagellagers kreuzen.

Die Zielbügeldrehung muss so gewählt werden, dass die Spitzen der Gewindedrähte nicht die Gelenkfläche berühren können.

Die Frakturpositionierung und Richtung der Gewindedrähte muss digital über die mediale Retinaculum-Inzision überprüft werden.



Abb. 33

## FIXIEREN VENTRALER FRAGMENTE MIT QUERSCHLINGEN

Soll zusätzlich eine mediale, laterale oder gekreuzte Drahtzuggurtungsschlinge oder Polyesterfäden angebracht werden, müssen die Gewindedrähte etwa 2 – 3 mm über die gegenüberliegende Knochenoberfläche hinaus eingebracht werden.

Das Perforieren der gegenüberliegenden Patellaseite ist mit dem Finger oder instrumentell zu überprüfen.

Bei langsamem Vorbohren besteht dabei keine Verletzungsgefahr, da der Draht bereits vor Perforation der Bindegewebeanteile zu spüren ist. Sind keine zusätzlichen Drahtschlingen erforderlich, kann auch auf eine Metallentfernung verzichtet werden und die Gewindedrähte werden ca. 1 mm über der Knochenoberfläche abgetrennt.

### Hinweis

Bei Patellafrakturen mit direktem Anprall kann es zu zusätzlichen frontalen Sprengungen kommen. Der Führungsdraht darf diese Ebene nicht tangieren und sollte immer in den gelenknahen Fragmenten fixiert werden. Die oberflächlichen Fragmente werden dann mit Polyethylenfaden- oder Drahtcerclagen an dem XS|XXS Nagel System fixiert.

Bei distalen Patellafrakturen, bei denen der Gelenkanteil und der Patellaansatz nicht in einem Fragment verbunden sind, wird die gelenkflächennahe Fraktur mit dem XS|XXS Nagel stabilisiert, für den Patellasehnenansatz eine Mc-Laughlin-Schlinge angesetzt werden. Diese Schlinge kann durch eine mittlere, nicht für die Osteosynthese benötigte XS|XXS Nagelperforation oder frei durch die proximale Patella geführt werden.

## Postoperative Behandlung

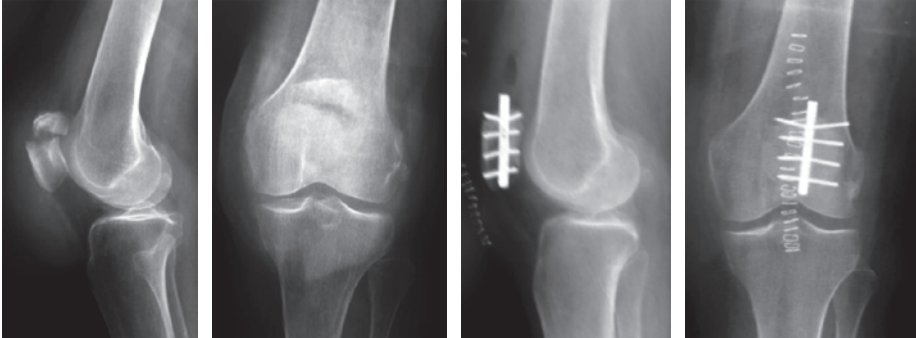
PCM (Passiv Continuous Motion) bis 90° und Gehen auf flachem Boden ohne Orthese mit voller Belastung.

Bei sehr komplexen Frakturen und schwerer Osteoporose kniegelenksimmobilisierende Orthese für vier Wochen.

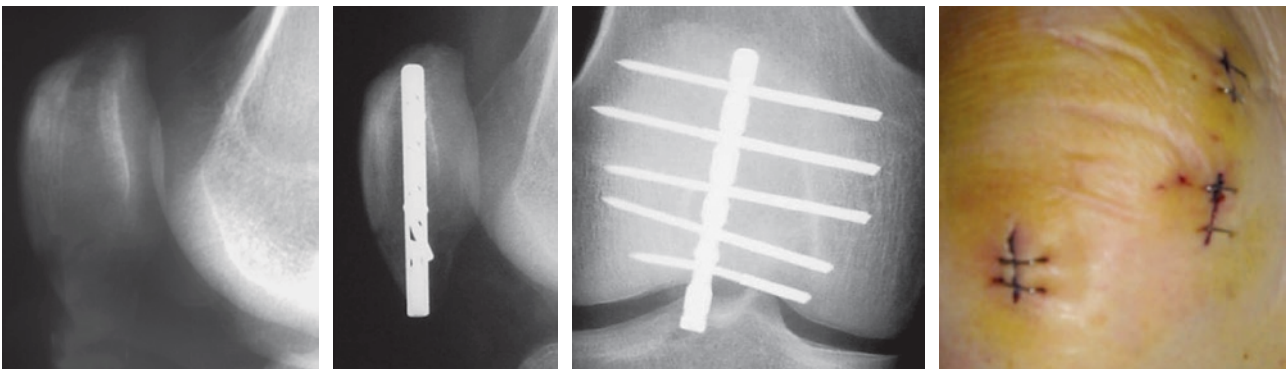
Krankengymnastik und PCM bis 90°. Gehen mit Orthese mit voller Belastung. Treppensteigen: hoch zuerst mit dem gesunden Bein, runter zuerst mit dem kranken Bein.



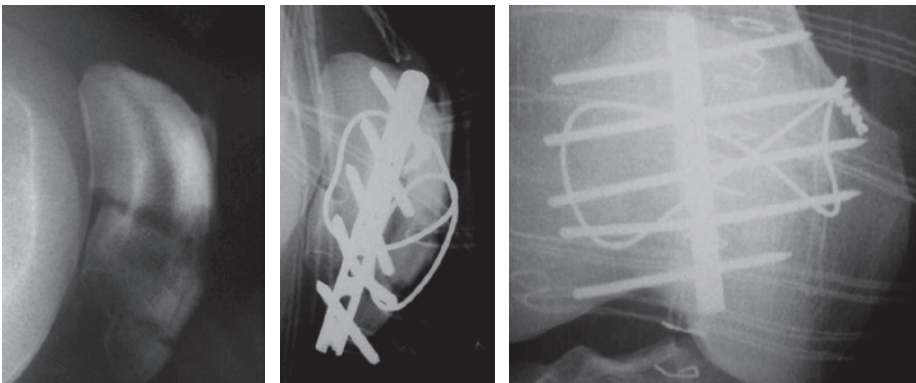
## Fallbeispiele



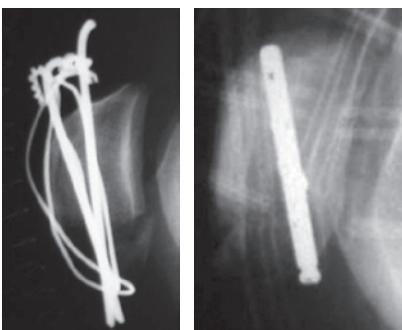
Dislozierte Patellaquerfraktur vor und nach Osteosynthese mit dem XS Nagel 4 Loch



Perkutane Versorgung einer dislozierten Patellapolfraktur nach der Osteosynthese mit dem XS Nagel 5 Loch



Dislozierte Patella-Mehrfragment-Fraktur vor und nach Osteosynthese mit dem XS Nagel 5 Loch und Drahtcerlage zur Fixierung der Frontal- und Randabsprengungen



Dislozierte Patellaquerfraktur vor und nach Osteosynthese mit dem XS Nagel 4 Loch

## PILON UND DISTALE METAPHYSÄRE TIBIAFRAKTUREN TYP-A

### ERGÄNZUNG ZUR OPERATIONSTECHNIK

Pilonfrakturen sind Brüche der distalen Tibiagelenkfläche mit oder ohne Beteiligung der Fibula. Sie entstehen durch Krafteinwirkung vom Fuß her, die z. B. bei Verkehrsunfällen oder Stürzen aus größeren Höhen vorkommen. Hierbei wirkt das Sprungbein als Impaktor, sodass neben einer Gelenkbeteiligung häufig auch eine Trümmerfraktur der distalen Tibia Metaphyse besteht.

### Röntgen präoperativ

Grad II offene C1-Pilonfraktur mit metaphysärer Trümmerzone der Tibia und der Fibula.

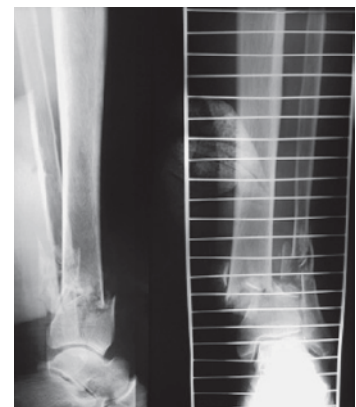


Abb. 34

### CT präoperativ

Ist bei einer Pilonfraktur immer indiziert. Der tibiale Gelenkblock ist bei dieser C3-Fraktur in ventrale, laterale und mediale Fragmente mit zentraler Fragmenteinstauchung gesprengt.

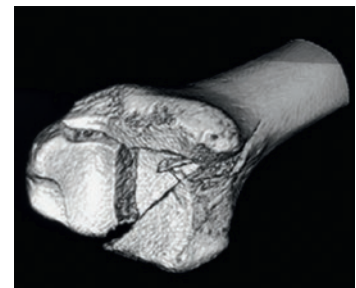


Abb. 35



Abb. 36



## Meistverwendete Implantate

- » **Tibia:** XS Nägel: L 72 – 99 mm (8 – 11 Loch)
- » **Fibula:** meist XS Nägel: L 72 – 99 mm (8 – 11 Loch); XS Nägel lang: L 196 – 272 mm (mit proximaler Freihandverriegelung); XXS Nagel: L 90 mm; XXS Nagel lang: L 178 mm (mit proximaler Freihandverriegelung)  
Gewindedrähte für XXS Nägel: XXS Gewindedraht D 1,6 mm (0132381); XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384); für XS Nägel: XS Gewindedraht D 2,4 mm ws (0132385);  
Verschlusschraube

## Indikationsspezifikation

- » **Fibula:** immer
- » **Tibia:** für die metaphysären Frakturen (ohne langstreckige Frakturzonen Richtung Schaft). Die zusätzliche Gelenkblockstabilisierung muss durch zusätzliche Schrauben oder Gewindedrähte erfolgen.

## Zugang

Da die Fibula keine Gelenkfraktur oder Syndesmosenverletzung aufweist, ist bei der Pilon-tibial-Fraktur ein gedecktes Vorgehen mit Stichinzision an der Fibulaspitze angezeigt. Dadurch kann die kompromittierte Haut geschont und eine laterale Inzision vermieden werden.



Abb. 37

## Reposition

Längszug und perkutane Manipulation. Oft auch Stichinzision und Einzinkerhaken, bis der Draht über die Frakturzone im Markraum proximal der Fraktur platziert ist.

## Spezielles zur Implantation

### BEI PILONFRAKTUREN

Nach Einbringung des Nagels und eintrittstellennahem Setzen eines Gewindedrahtes am distalen Fibulaende kann durch Zug am Bügel die Fibulalänge eingestellt werden. Die tibiale Gelenkfläche

steht dabei etwa senkrecht zur Tibialängsachse. In dieser Position wird dann die proximale Verriegelung vorgenommen.

Bei langen XXS Nägeln sollte die proximale Freihandverriegelung mit XXS Gewindedraht D 1,6 mm (0132381) erfolgen, um bei nicht exakter Bohrrichtung trotzdem ein problemloses Verriegeln zu ermöglichen.

Bei der Tibiaosteosynthese ist die perkutane Versorgung bei Typ-A-Frakturen mit dem Nagel möglich, sonst wird eine Stabilisierung der metaphysären Fraktur nach Gelenkblockrekonstruktion durchgeführt. Ein Nagel, welcher von der Innenknöchelspitze aus eingebracht wird, ist oft ausreichend.

## Postoperative Behandlung

Keine Belastung bis Bodenkontakt für 6 Wochen.

## Fallbeispiele



Pilonfraktur mit starkem Weichteilschaden



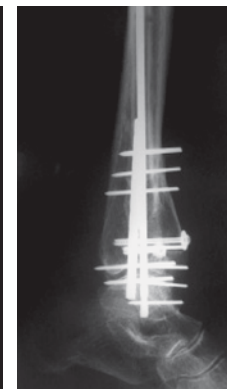
Primäre gedeckte Osteosynthese der Fibula mit XS Nagel lang und gelenkübergreifendem Fixateur



Weichteilbefund nach Primärosteosynthese

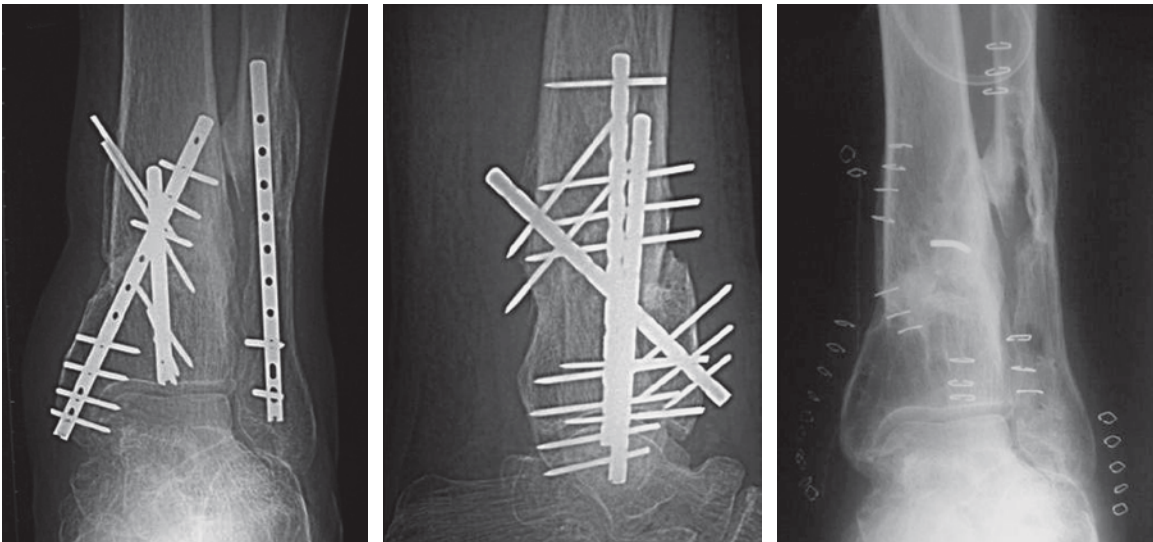
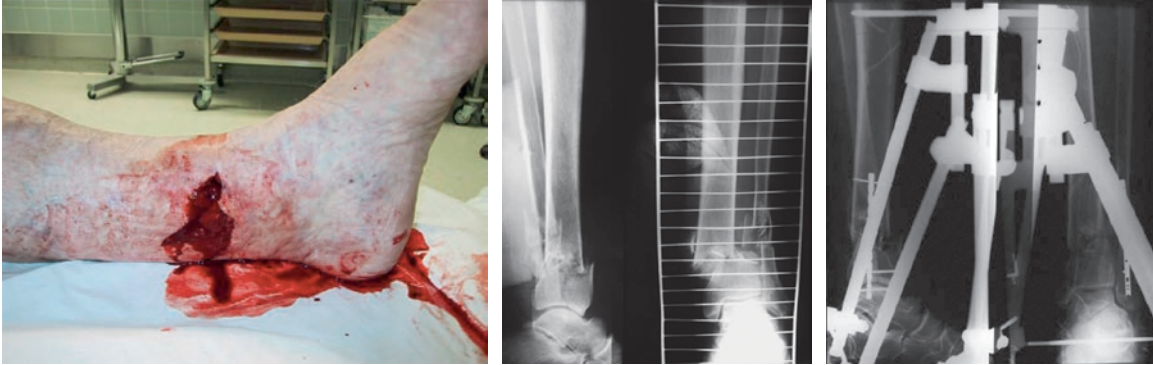


Sekundäre minimalinvasive Versorgung der Tibia mit XS Nagel und Lochschrauben





## Fallbeispiele



69-jähriger Patient nach Sturz von einer 2 Meter hohen Leiter. Grad II offene C1-Pilonfraktur mit schwerer Varicosis: Primärversorgung mit externem Fixateur und geschlossener Standard XS Nagelosteosynthese der Fibula.

Nach der Abschwellung wurde eine Kombination aus perkutaner und Standard XS Nagelosteosynthese der Tibia angewandt. Es traten keine weiteren Weichteilprobleme auf. Vollbelastung wurde nach 10 Wochen erlaubt. Nach 1 Jahr wurde auf Patientenwunsch die Metallentfernung vorgenommen.



## OBERE SPRUNGGELENKSFRAKTUREN

### ERGÄNZUNG ZUR OPERATIONSTECHNIK

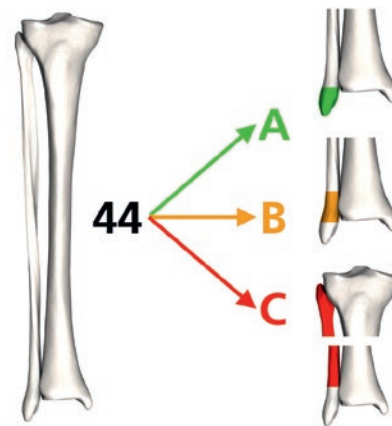
Das Sprungbein fügt sich nach oben in die Knöchelgabel ein, die von Schienbein und Wadenbein gebildet wird. Die exakte Wiederherstellung der Gabelbreite und -länge des Sprunggelenks sowie die Rotation der Fibula und des Innenknöchels sind entscheidend für die Vermeidung einer Arthrose.

Die Einteilung der Außenknöchelfrakturen wird zumeist nach der Klassifikation von Weber vorgenommen. Hierbei wird die Bruchhöhe in Beziehung zur Syndesmose gesetzt. Im Falle von stabilen Frakturen, die nicht disloziert sind, ist ein konservatives Vorgehen im Gips möglich. Dasselbe gilt für dislozierte Brüche, die ohne Operation wieder anatomisch eingerichtet werden können und danach stabil sind. Die Risiken einer Thrombose und Embolie, einer sekundären Frakturdislokation mit erschwerter Operation, von Gipsdruckschäden (z. B. bei gestörter Sensibilität) sowie Gelenk-Immobilisationsschäden müssen gegen den Aufwand der Operation abgewogen werden. Daher sehen wir auch in den meisten wenig dislozierten Frakturen eine Operationsindikation.

Zwingende Indikationen für eine Operation sind ein instabiler Bruch oder wenn die anatomische Stellung durch ein geschlossenes Vorgehen nicht erreicht werden kann.

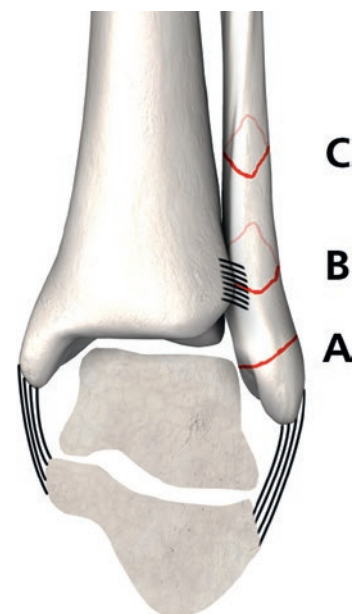
Heute ist die Platten- und Zugschraubenosteosynthese des Außenknöchels respektive die Zuggurtungs- oder Zugschraubenosteosynthese am Innenknöchel noch der operative Standard. Relevante klinische Probleme stellen jedoch durch Implantate ausgelöste Weichteilkomplikationen mit Hautnekrosen und deren Behandlung sowie die unzureichende Stabilität bei osteoporotischen Knochen dar.

Der XS Nagel bietet hier Vorteile in Bezug auf die Stabilität insbesondere bei osteoporotischem Knochen, frühere Belastbarkeit, Vermeidung von implantatinduzierten Durchblutungsstörungen der Haut und das Auftreten sowie die Behandlung von Weichteilnekrosen bei Malleolarfrakturen.



AO-Klassifikation

Abb. 38



Weber-Klassifikation

Abb. 39



## Röntgen präoperativ



Typische Weber-B-Sprunggelenksfraktur Abb. 40

Standardröntgenaufnahmen des Sprunggelenks im anteroposterioren (20° Innenrotation) und seitlichen Strahlengang.

Bei offenen Frakturen oder persistierenden Luxationen/Subluxationen notfallmäßige Operation innerhalb von maximal 6–8 Stunden nach der Verletzung.

Luxationen müssen sofort möglichst unter Analgesie reponiert werden.

## Meistverwendete Implantate

XS Nägel: L 64–99 mm (7–11 Loch)

XXS Nägel: L 72–90 mm (8–10 Loch)

Gewindedrähte:

XS Nägel: XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384); XS Gewindedraht D 2,4 mm ws (0132385)

XXS Nägel: XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384); XXS Gewindedraht D 1,6 mm (0132381) nur bei Freihandverriegelung von langen XXS Nägeln verwenden.

Kompressionsschraube bei Querfrakturen

Verschlusschraube bei Schräg-, Trümmerfrakturen

## Indikationsspezifikation

Sowohl Fibula- wie Innenknöchelfrakturen können als Zugfrakturen auftreten. Der XS Nagel eignet sich aber auch für die Versorgung der normal verlaufenden Weber-B- und -C-Frakturen, auch mit zusätzlichen Syndesmosenfragmentarissverletzungen. Bei Weber-A-, -B- und -C-Frakturen kann daher der XS Nagel eingesetzt werden. Bei sehr dünner Fibula ist der XXS Nagel angebracht.

## Kontraindikationen

Sehr kleine (<5 mm) distale Fragmente (wenn eine Fixation des Fragments über den kleineren XXS Nagel auch nicht möglich ist) und bei sehr engen (<2,5 mm) Markräumen.

## Zugang

Bei dislozierten Außenknöchelfrakturen soll eine Exposition und Reposition entsprechend anderer Osteosyntheseformen erfolgen. Nur bei nicht dislozierten Frakturen ist eine perkutane geschlossene Versorgung möglich. Indikation zur Osteosynthese nicht dislozierter Frakturen besteht bei fehlender Sensibilität z. B. Querschnittslähmung, Polyneuropathie wegen Dekubitus Gefahr durch Gipsbehandlung.

Lateraler Zugangsweg am Außenknöchel auf ca. 10 cm leicht bogenförmig nach ventral über die Fibulaspitze geführt. Darstellung der Fraktur und Eröffnung der Loge des Musculus tibialis anterior mit Inspektion der Syndesmose. Eröffnung der Gelenkkapsel des oberen Sprunggelenks mit Inspektion der Talusschulter und Tibiagelenkfläche.

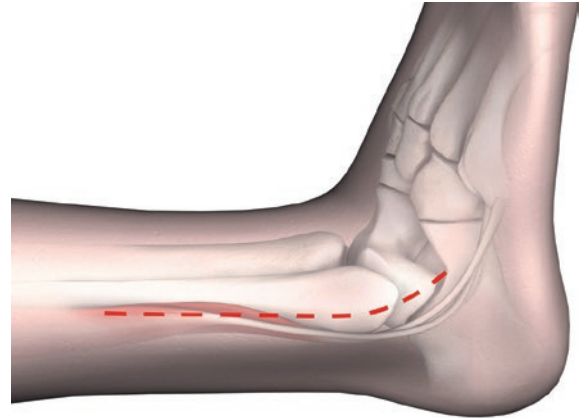


Abb. 41

## Reposition

Reposition in konventioneller Weise.

Bei schrägen Frakturen, wie das bei Weber-B- und -C-Frakturen die Regel ist, erfolgt die Kompression mit Repositionszangen mit breiten Branchen (um nicht in den Knochen einzubrechen) und die Druckfixation nach der Nageleinbringung mit Gewindedrähten im Frakturbereich.

Bei Syndesmosesprengung muss diese genau reponiert werden. Es erfolgt eine genaue Längen-, Rotations- und dorsoventrale Einstellung der Fibula.

Lange Nägel verblocken sich meist im Fibulamarkraum. Dadurch wird durch den Einsatz des langen XS|XXS Nagels die Stabilität der intakten Fibula und des Membrankomplexes auf den Außenknöchel übertragen, sodass in der Regel keine Stellschraube erforderlich ist. Die Stabilität der Syndesmose ist mit einem Zug mit dem Einzinkerhaken an der Fibula zu überprüfen.

Die Vermeidung der Stellschraube weist einen großen Vorteil betreffend Vermeidung von Fehlpositionen der Fibula in der OSG-Gabel auf.

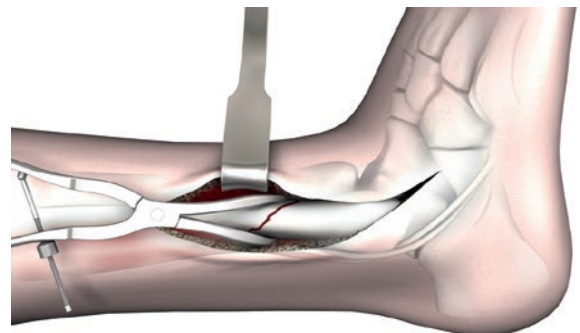


Abb. 42



## Spezielles zur Implantation

### Platzierung des Implantates:

Einbringen des Führungsdrahtes in Richtung Markraum der Fibula, respektive im Bereich des Innenknöchels, möglichst senkrecht auf den Frakturverlauf. Dazu müssen die Peroneal-Sehnen mit einem Langenbeck-Haken angehoben werden. Nur bei weit distalen Frakturen (Weber-A-Frakturen) und Verwendung eines Nagels bis zu 6 Loch kann auch ein lateraler Eingang ohne Sehnenanhebung gewählt werden.

Wegen der schrägen Fläche der Fibulaspitzeninnenseite ist es beim Abrutschen oder Abweichen der Drahtspitze, was besonders bei dem dünnen XXS Führungsdraht D 1,6 mm (1133321) zu beobachten ist, günstig, mit dem XXS kanülierten Bohrer D 3,5 mm (1133350) in Verlängerung der Markraumachse eine kurze Bohrung anzubringen. Dadurch kann der Führungsdraht nicht abrutschen.

Durch Bildwandlerkontrolle zu Beginn des Vorganges in A.P.-Ebene und Durchschwenken in seitlicher Projektion kann direkt die korrekte Ausrichtung des Drahtes zum Markraum erreicht werden.

Beim Einbringen des Nagels in die Fibula sollte die Bügeldrehung eine etwa 10°-Außenrotation gegenüber einer ventro-dorsalen Ausrichtung haben. Die Positionierung der Gewindedrähte zur Verriegelung erfolgt von ventral nach dorsal. Eine leichte Außenrotation des Bügels bietet sowohl betreffend der Weichteilspannung zu den Hülsen für die Gewindedrahtenbringung wie auch der Weichteildicke Vorteile. Bei einer fibular knöchern ausgerissenen Syndesmose ist es jedoch günstig, den Bügel so zu drehen, dass das Fragment durch die Gewindedrähte direkt gefasst wird.

Die Gewindedrähte werden nach dorsal nur bis zur Knochenoberfläche eingebracht, um eine Reizung der Peroneal- (AK), respektive Tibialis posterior und Flexorsehne (IK) zu vermeiden (Kontrolle mit dem Bildwandler. Dabei sollte der Röntgenstrahl genau senkrecht auf die Gewindedrähte zeigen, um die wirkliche Länge der Drähte darzustellen.)

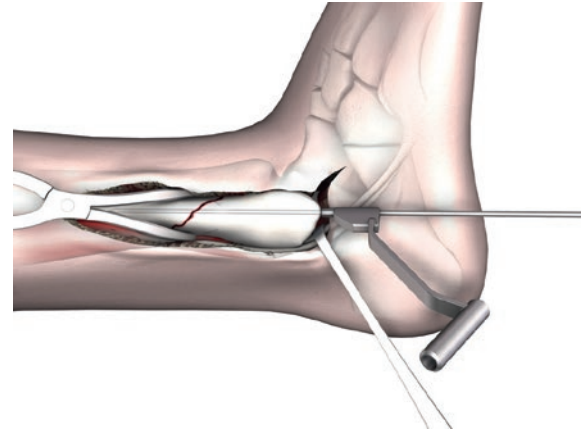


Abb. 43

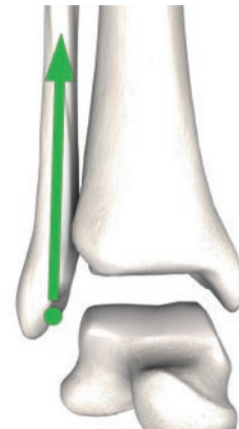


Abb. 44

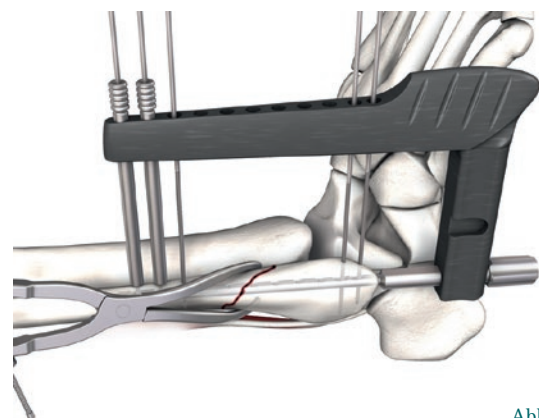


Abb. 45

- » Bei queren Frakturen erfolgt die dynamische Kompression mit der Kompressionsschraube, bei schrägen Frakturen erfolgt eine Kompression über die frakturkreuzenden Gewindedrähte.
- » Bei B- und tiefen C-Frakturen soll die Fraktur daher durch weitere Gewindedrähte gekreuzt und somit zusätzlich in Kompression fixiert werden.
- » Bei einer Instabilität der Sprunggelenksgabel kann oft durch die Wahl eines längeren Nagels auf eine zusätzliche Stellschraubenplatzierung verzichtet werden. Damit kann die Gefahr der Rotations- und Translationsfehlstellung der Fibula in der Syndesmose durch eine Fehlplatzierung der Stellschraube verringert werden.
- » Bei Instabilität der Syndesmose nach XS|XXS Nagelosteosynthese ist jedoch eine Stellschraube in üblicher Weise ventral oder dorsal des Nagels einzubringen.

### INNENKNÖCHELOSTEOSYNTHESE

Bei zusätzlich versorgungspflichtigem Volkmann-Fragment sollte die Osteosynthese des Innenknöchels erst nach Reposition und Schraubenfixation des Volkmann-Fragments erfolgen, um das Repositionsergebnis noch transartikulär kontrollieren zu können.

### Postoperative Behandlung

- » Bei Weber-A- und -B-Frakturen (ohne Volkmann-Dreieck-Fraktur) und isolierte Innenknöchelfraktur volle Belastung. Keine Schiene.
- » Weber-C-Frakturen 10–20 kg sofort, 4–6 Wochen volle Belastung, L-Schiene zur Spitzfußprophylaxe, 1 Woche Bodenkontakt.
- » Volkmann-Dreieck: Keine Belastung für 5–6 Wochen

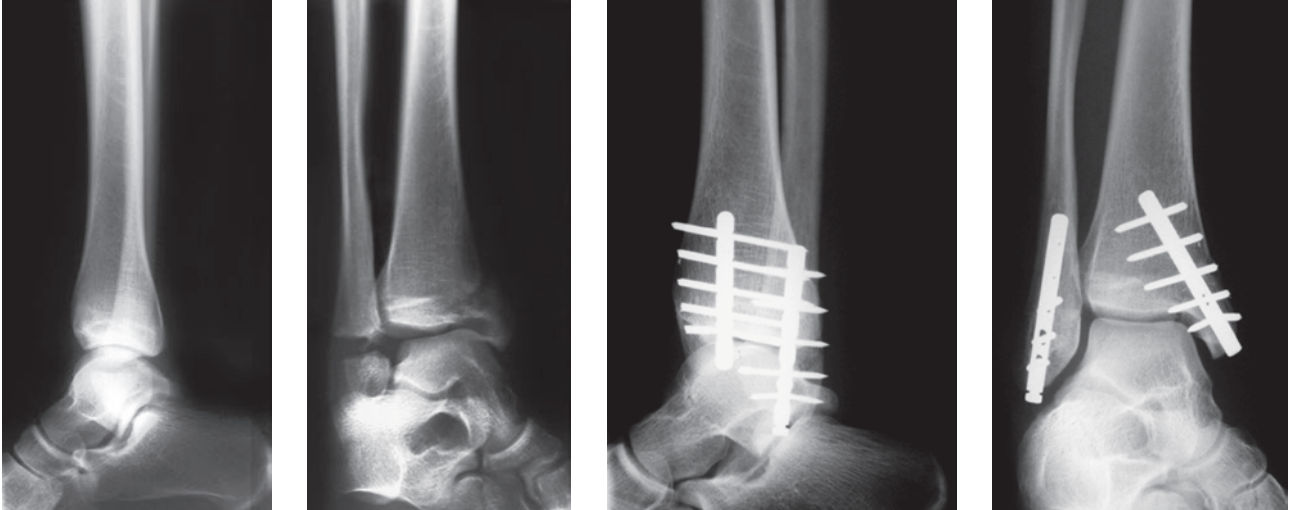
Röntgenkontrolle am 1. postoperativen Tag und nach 5–6 Wochen.

### Mögliche Komplikationen

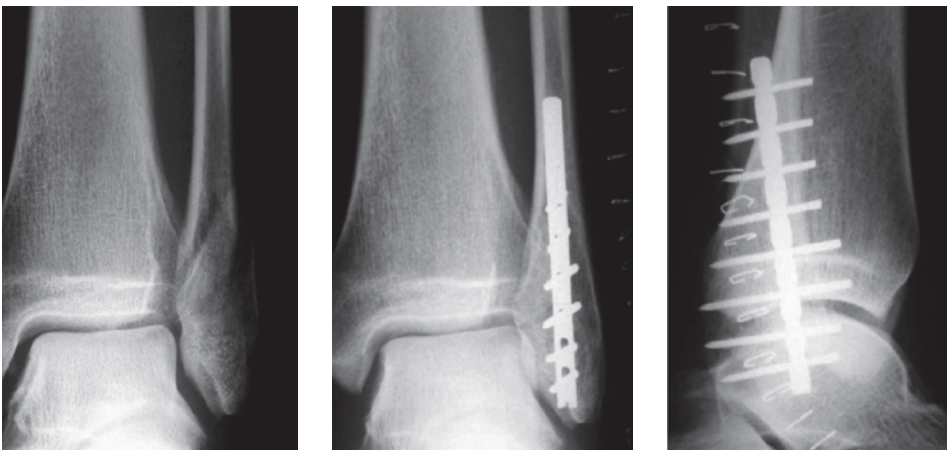
- » Bei Gewindedrahtwanderung in sehr osteoporotischen Knochen sollte der Draht entfernt werden
- » Bei verzögerter Knochenbruchheilung (sehr selten) oder Pseudoarthrose werden die Fragmentenden dekortiziert und Spongiosa angelagert
- » Postoperativer Frakturauftritt am proximalen Nagelende bei schräger Einbringung des Führungsdrahtes und Anbohren der medialen Kortikalis oder Materiallockerung (extrem selten). Wechsel auf einen langen XS|XXS Nagel



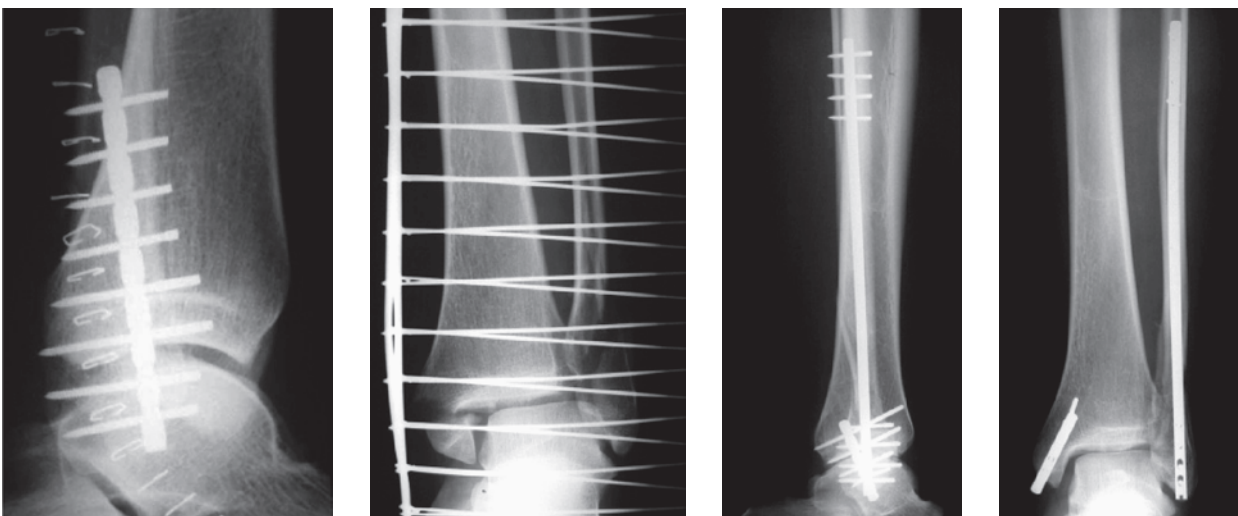
## Fallbeispiele



Innenknöchelosteosynthese mit gleichzeitiger Weber-A-Fraktur, beide mit einem XS Nagel und Kompressionschraube versorgt.



Beispiel Weber-B-Fraktur mit Nagel in Markraumachse



Trümmerfraktur Fibula (Weber-C) und Innenknöchelquerfraktur

1 Jahr nach Osteosynthese der Fibula mit langem XS Nagel und Innenknöchel mit XS Nagel mit Kompressionschraube.

## METATARSAL-V-FRAKTUREN

### ERGÄNZUNG ZUR OPERATIONSTECHNIK

#### Röntgen präoperativ

Fuß/Mittelfuß in 2 Ebenen

#### Meistverwendete Implantate

XXS Nägel:  
 L 29 - 38 mm (3 - 4 Loch) für Basisfrakturen;  
 L 55 mm (6 Loch) für Jones-Frakturen;  
 XS Gewindedraht D 2,0 mm (0132384);  
 Kompressionsschraube

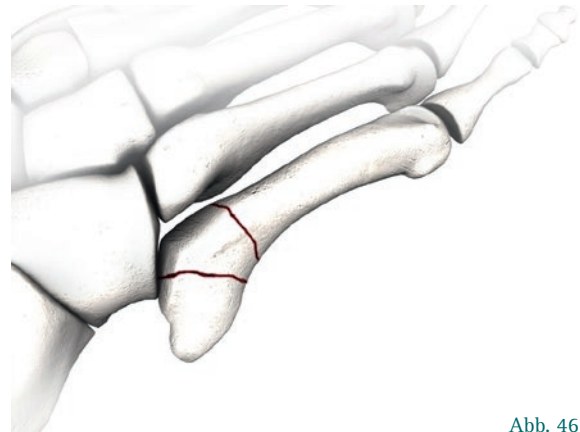


Abb. 46

#### Indikationsspezifikation

Basisfrakturen und metaphysäre Frakturen des Metatarsale V (Jones-Frakturen) mit minimaler Basisfragmentgröße von ca. 5 mm Länge.

#### Zugang

1,5cm lange Inzision über die Spitze der Metatarsal-V-Basis. Die genaue Position wird durch Platzierung eines Führungsdrahtes auf der Haut in der geplanten Richtung unter Bildwandlerkontrolle festgelegt.

#### Reposition

Der Führungsdraht wird bis zur Frakturebene eingebracht, wobei eine möglichst zentrale Platzierung in beiden Ebenen durch Rotation des im Kniegelenk geflexten Beines unter Bildwandler kontrolliert wird.



## Reposition

Mit dem Draht wird wie mit einem Joystick die Reposition vorgenommen und der Draht bis in die gegenüberliegende metaphysen Kortikalis oder in den Markraum (immer bei Jones-Frakturen) vorgebohrt.

Gegebenenfalls kann nun ein zweiter Draht in die gewünschte Richtung eingebracht werden. Alternativ kann auch durch Zug mit einem Einzinkerhaken das Basisfragment zur Metaphyse hin reponiert werden.

## Spezielles zur Implantation

Die Nageleinbringung soll mit einer Bügelrotation von etwa 45° zur Fußsohlenebene erfolgen. Der proximale Gewindedraht wird über eine 1 cm lange Inzision eingebracht. Nach manueller Kompression mit dem Zielbügel wird über einen weiteren Schnitt der Nagel mit einem Draht D 2,0 mm distal verriegelt. Kompression der Fraktur über die Kompressionsschraube des Nagels.

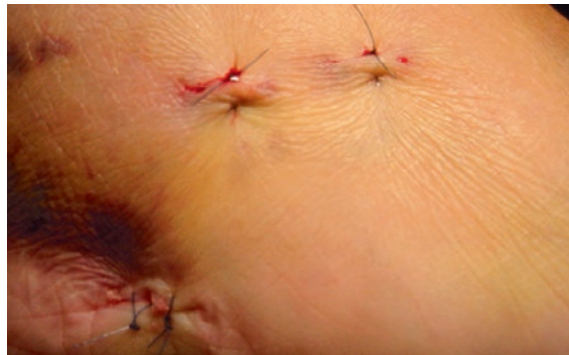
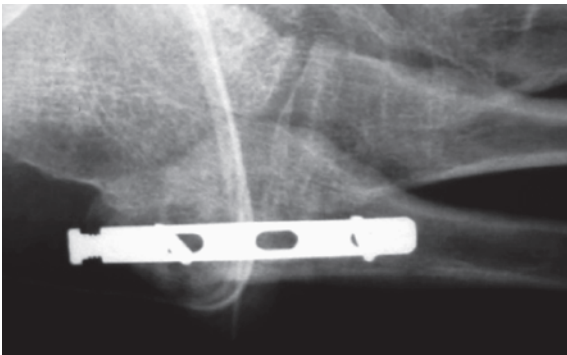
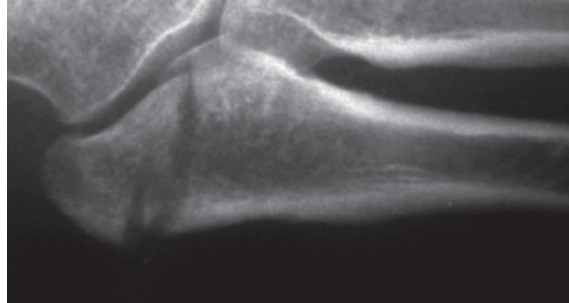
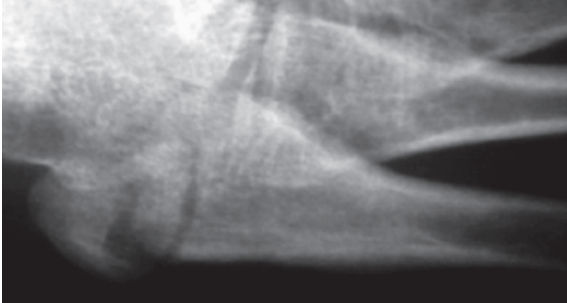
Sorgfältige Lage- (röntgen in Gewindedrahtrichtung) und Längenkontrolle (röntgen genau senkrecht zur Gewindedrahtrichtung) der Drahtspitze durch Bein- oder Bildwandlerschwenkung, um sicher keine Drahtspitzen über der Kortikalis zu haben.

## Postoperative Behandlung

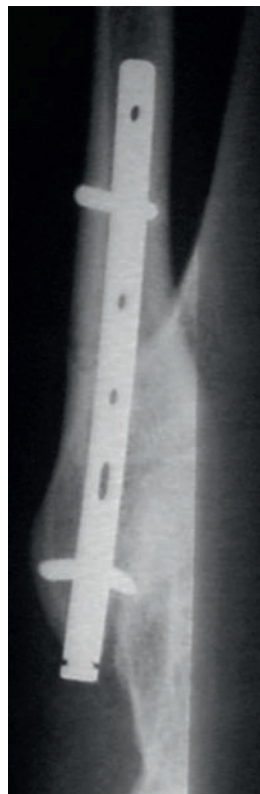
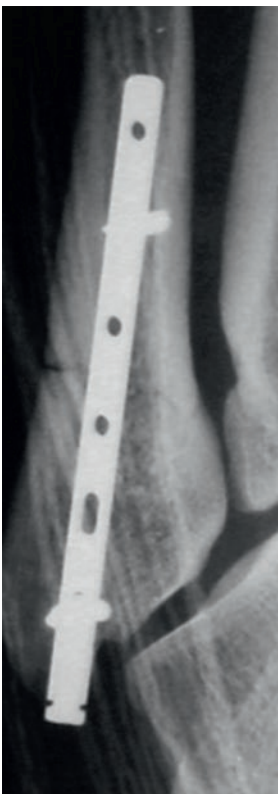
Die Versorgung ist sofort belastungsstabil mit normalem Schuhwerk.



## Fallbeispiele



Dislozierte Metatarsal-V-Basisfraktur mit Gelenkstufe. Perkutan mit einem XXS Nagel 3 Loch versorgt.



Jones-Fraktur mit dem XXS Nagel



## Literaturhinweis

### J. Gehr, W. Friedl

Intramedullärer Verriegelung-Kompressionsnagel (IP-XS-Nagel™) Behandlung von Sprunggelenkfrakturen; Intramedullary Locked Fixation and Compression Nail (IP-XS-Nail™) Treatment of Ankle Joint Fractures. Operative Orthopädie und Traumatologie 2006 No. 2, 155 – 170

### J. Gehr, W. Friedl

Intramedullärer Verriegelung-Kompressionsnagel für die Behandlung der Olekranon-Fraktur; Intramedullary Locking Compression Nail for the Treatment of an Olecranon Fracture. Operative Orthopädie und Traumatologie 2006 No. 3

### J. Gehr, F. Hilsenbeck, T. Arnold, W. Friedl

Minimally Invasive Management of distal Metaphyseal Tibial Fractures and Pilon Fractures. European Journal of Trauma 2004, No. 6, 378 – 386

### J. Gehr, W. Neber, F. Hilsenbeck, W. Friedl

New concepts in the treatment of ankle joint fractures. The IP-XS (XSL) and IP-XXS (XXSL) nail in the treatment of ankle joint fractures. Arch Orthop Trauma Surg (2004) 124: 96 – 103.

### J. Gehr, W. Friedl

Pathologische Fraktur bei fibrösem Histiocytom der proximalen Radiusmetaphyse. Gelenkerhaltende Stabilisierung mit dem IP-XXS-Nagel. Unfallchirurg 2004, 107: 633 – 636.

### W. Friedl, J. Gehr

Der XS|XXS- und XSL-Zuggurtungskompressionsnagel in der Versorgung von Olekranon- und proximalen Ulnafrakturen. Aktuelle Traumatologie 2003; 33: 20 – – 25

### J. Gehr, W. Friedl

Neues Konzept in der Therapie der distalen Tibiametaphysenfrakturen und wenig dislozierten Pilonfrakturen mit schweren Weichteilschäden. Unfallchirurg 2002 105: 643 – 646

### J. Gehr, W. Friedl

Probleme der Zuggurtungsosteosynthese von Patellafrakturen und deren Konsequenzen für weitere Implantatentwicklungen – aus Der Chirurg (2001) 72: 1309 – 1318, Springer Verlag

### W. Friedl, J. Clausen

Experimentelle Untersuchung zur Wirksamkeit des Zuggurtungskompressionsnagels (XS Nagel) am Beispiel der Patellafraktur – aus Osteosynthese International (2000) 8: 252 – 260, Johann Ambrosius Barth 2000

### R. Grass

Verletzungen der unteren tibiofibularen Syndesmose. Unfallchirurg 2000; 103: 520 – 32

## Allgemeine Hinweise

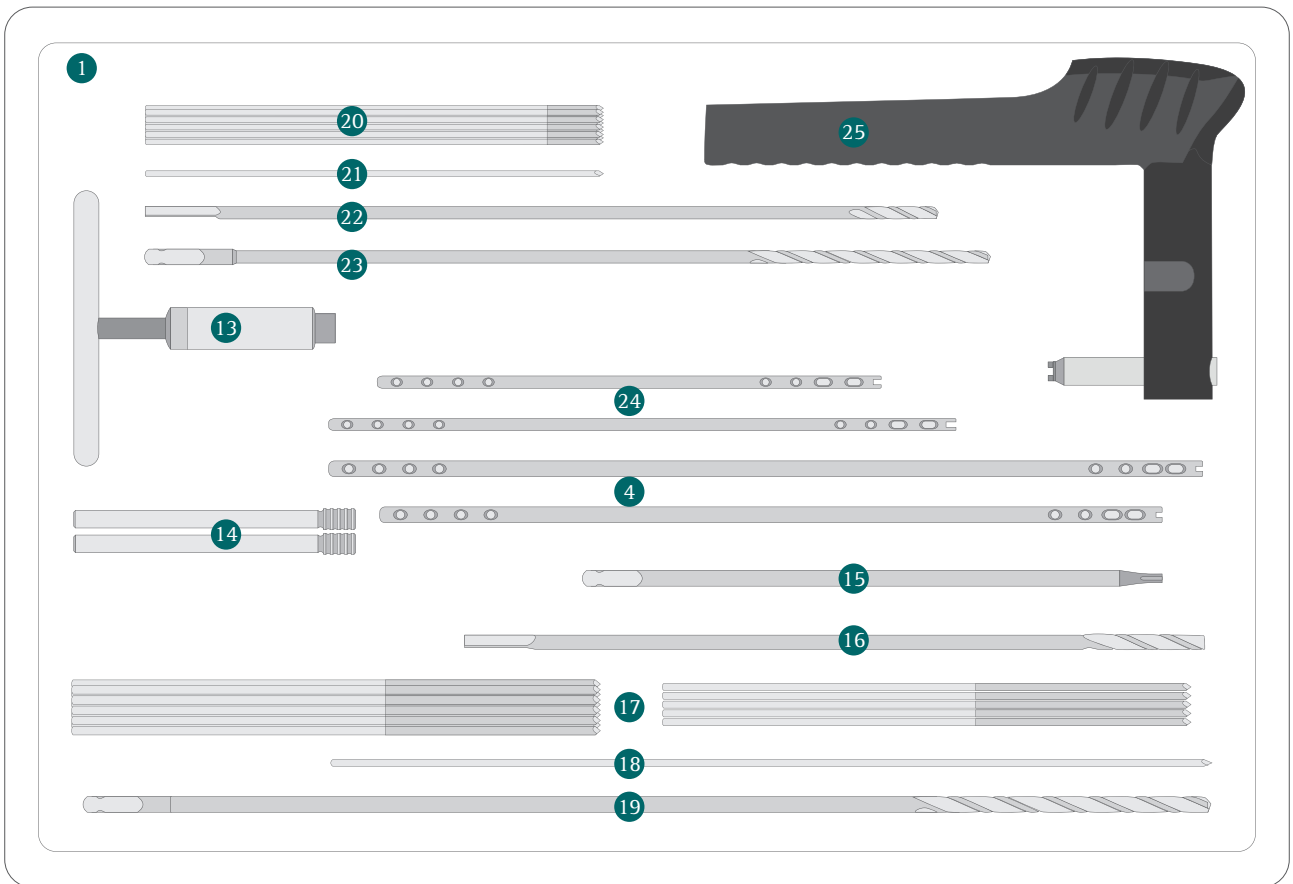
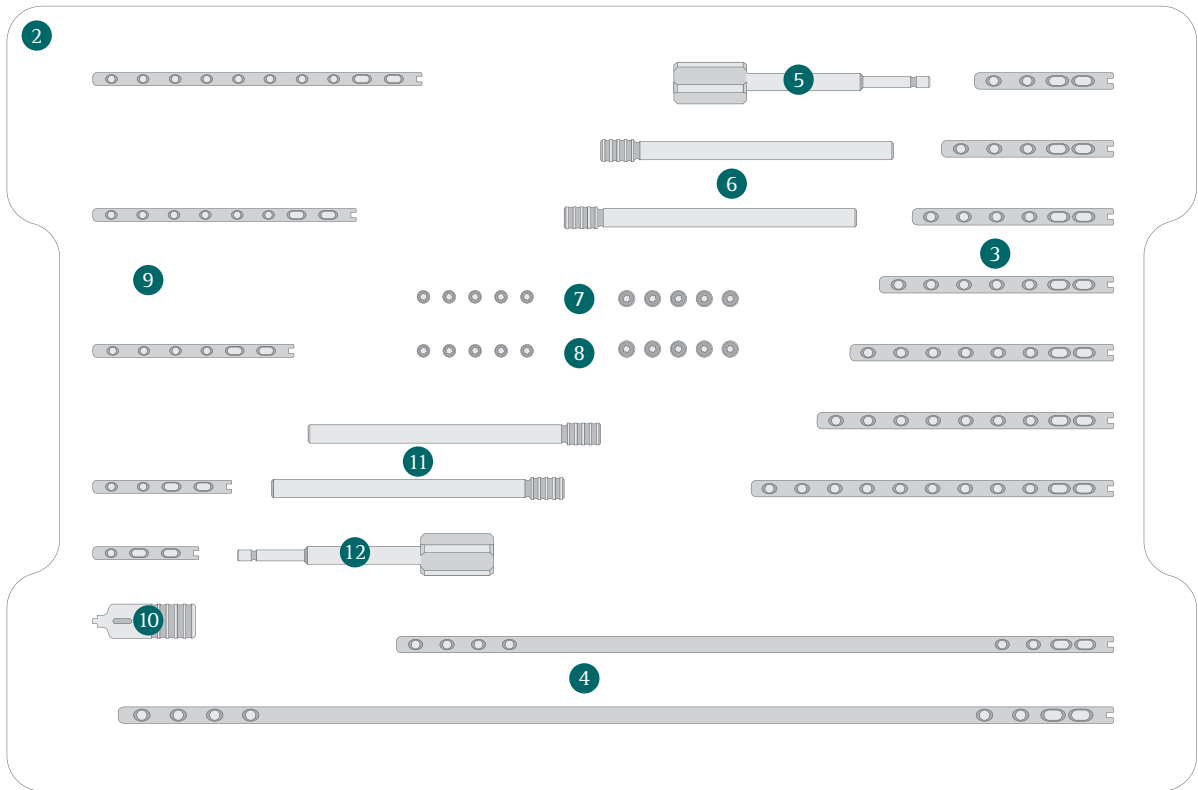
Bitte beachten Sie bei der Verwendung von all unseren Produkten die Gebrauchsanleitung von Medizinprodukten der INTERCUS GmbH. Die steht Ihnen auf unserer Webseite [www.intercus.de](http://www.intercus.de) zur Verfügung oder kann in Papierform bei uns angefordert werden.



# 0

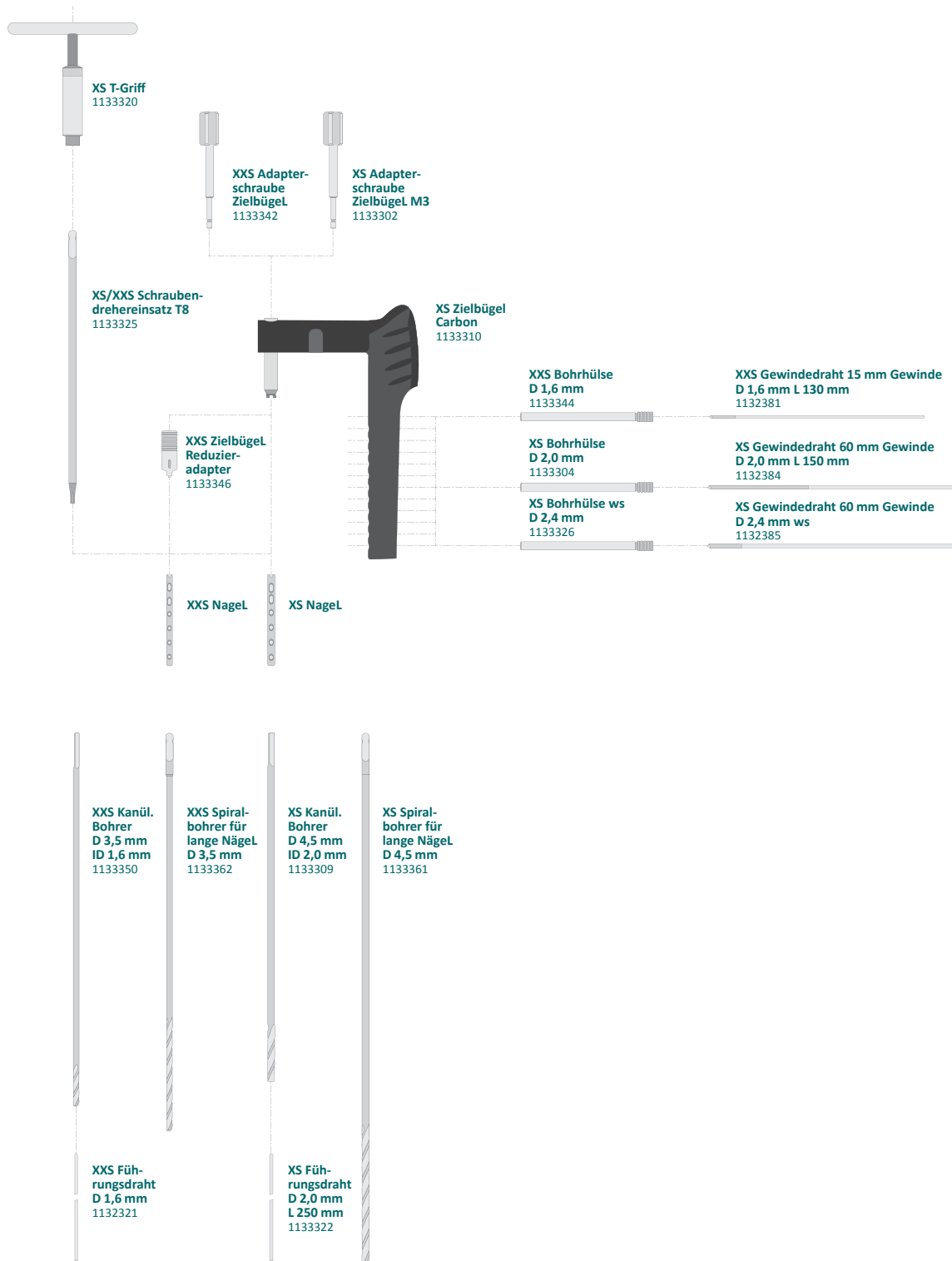
## Operationstechnik XS|XXS Nagel

Intramedullärer Kompressionsnagel



Produktübersicht

Instrumentarium und Implantate





0

Operationstechnik

XS|XXS Nagel

Intramedullärer Kompressionsnagel

Persönliche Bemerkungen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





ICPOP06 03 2022-05

CE0197

**Hersteller und Vertrieb**  
*Manufacturer and distributor*

---

INTERNATIONAL

INTERCUS GmbH  
Zu den Pfarreichen 5  
07422 Bad Blankenburg  
GERMANY

Tel.: +49 36741 588-0  
Fax: +49 36741 588-285  
E-Mail: [info@intercus.de](mailto:info@intercus.de)  
[www.intercus.de](http://www.intercus.de)

**Vertrieb**  
*Distributor*

---

NATIONAL

INTERCUS Vertriebs GmbH  
Rudolstädter Straße 15  
07422 Bad Blankenburg  
GERMANY

Tel.: +49 36741 586265  
Fax: +49 36741 586469  
E-Mail: [info@intercus-vertrieb.de](mailto:info@intercus-vertrieb.de)  
[www.intercus.de](http://www.intercus.de)