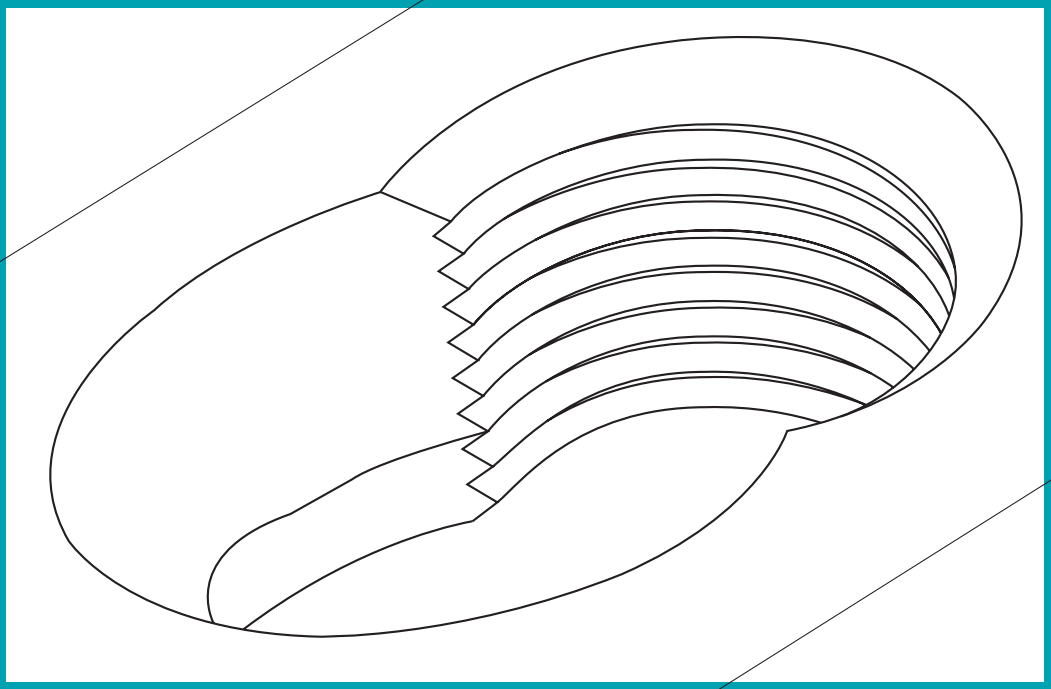
LCP Locking Compression Plate

Operationstechnik



SYNTHES®

Originalinstrumente und -implantate der
Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen –
AO/ASIF

Inhaltsverzeichnis

Systembeschreibung: Das Kombiloch	2
Implantate Kleinfragment	4
Implantate Grossfragment	5
Spezifische LCP-Instrumente	6
Indikationen	7
Standardschrauben setzen (LC-DCP)	8
Selbstschneidende Verriegelungsschrauben setzen	11
Selbstbohrende Verriegelungsschrauben setzen	18
Indirekte Reposition mit Verriegelungsschrauben	19
Kombinationstechnik – Fallbeispiele	21
Implantate entfernen	22

Bildverstärkerkontrolle

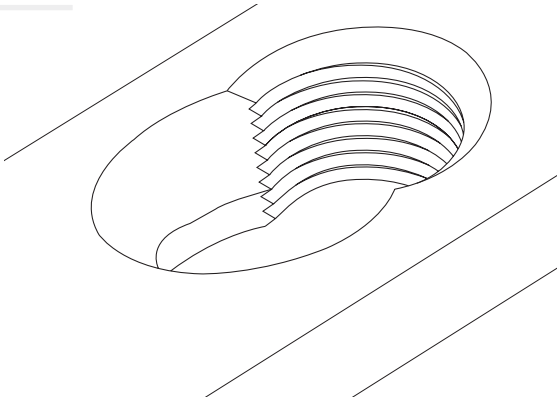
Warnung
Diese Beschreibung reicht zur sofortigen Anwendung des Instrumentariums nicht aus. Eine Einweisung in die Handhabung dieses Instrumentariums durch einen darin erfahrenen Operateur wird dringend empfohlen.

Systembeschreibung

Das Kombiloch

Das LCP-Plattensystem bietet dem Chirurgen die Wahl, prä- und intraoperativ entweder Standardschrauben oder Verriegelungsschrauben für die Fixation der Fraktur auszuwählen, oder auch eine Kombination der beiden Schraubentypen.

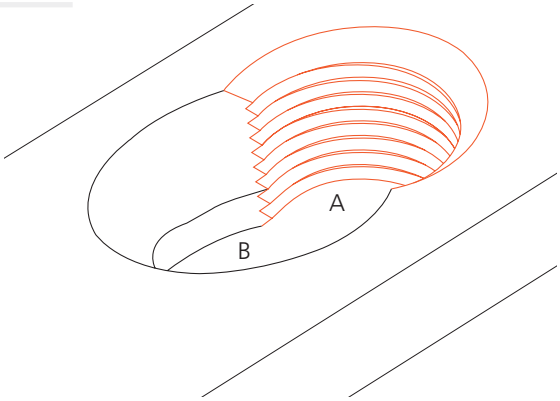
Erfahrung in der Anwendung von LC-DCP- oder DCP-Platten oder die Einweisung durch einen darin erfahrenen Chirurgen wird empfohlen.



Konisches Gewindeloch für Verriegelungsschrauben (A)

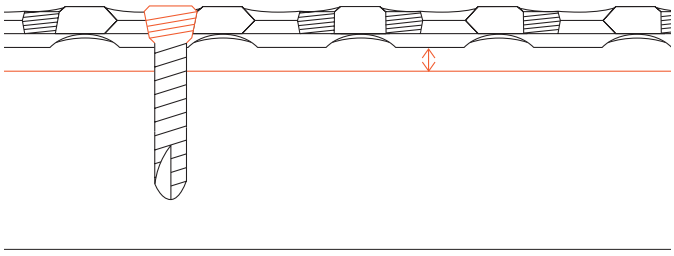
Die selbstbohrenden und selbstschneidenden Verriegelungsschrauben können winkelstabil im konischen Gewindeloch verriegelt werden. Platten- und Schraubensysteme, bei denen die Schrauben in der Platte verriegelt werden, funktionieren nach dem Prinzip des Fixateur interne. Sie bieten eine Lösung bei folgenden Problemen:

- primärer intraoperativer Verlust der Reposition
- sekundärer postoperativer Verlust der Reposition, vor allem bei Osteoporose oder schlechter Knochenqualität oder bei Trümmerfrakturen ohne knöcherne Abstützung
- Kompression des Periosteums und daraus resultierende Durchblutungsstörungen der Kortikalis.



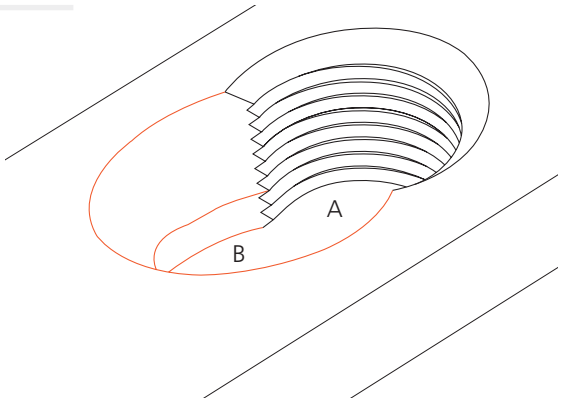
Funktionsprinzip Fixateur interne

Bei der Anwendung von LCP-Platten mit winkelstabilen Verriegelungsschrauben bilden die Platte und die Schrauben ein stabiles System; die Stabilität der Fraktur ist hauptsächlich von der Steifigkeit des Konstrukts abhängig. Es ist keine Kompression der Platte auf dem Knochen notwendig, was die Durchblutung des Knochens nicht zusätzlich beeinträchtigt. Eine Verriegelungsschraube kann ohne Stabilitätsverlust für das Konstrukt oder die Frakturfixierung monokortikal gesetzt werden, wenn ein fester Halt der Schraube in der ersten Kortikalis gegeben ist.



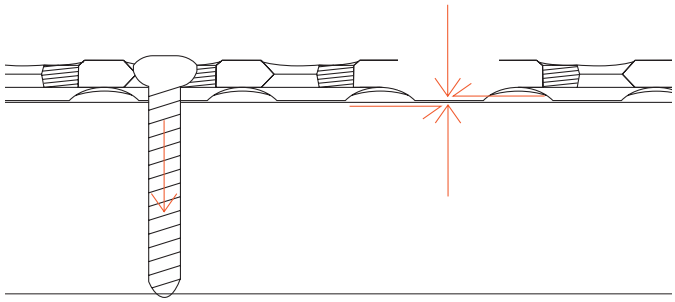
DC-Lochanteil für Standardschrauben (B)

Das DC-Lochteil entspricht der DCU (Dynamic Compression Unit) der LC-DCP-Platte und ist für Standard-Kortikalis- und Spongiosaschrauben bestimmt. Wie bei einer Standard-LC-DCP-Platte kann durch exzentrisches Vorbohren axiale Kompression der Fraktur erzielt werden. Ausserdem können Zugschrauben lateral und longitudinal zur Platte angewinkelt und interfragmentäre Kompression erzielt werden. Das DC-Lochteil eignet sich nicht zum Setzen einer Verriegelungsschraube.



Funktionsprinzip absolute Stabilität

Die Fixation der Platte mit Standardschrauben erzeugt Reibung zwischen der Plattenunterseite und der Knochenoberseite durch Kompression an der Grenzfläche. Um die absolute Stabilität zu gewährleisten, muss der Reibungswiderstand grösser sein als die bei einer Rehabilitation auftretenden Kräfte. Für diese Fixation sind bikortikale Schrauben unabdingbar.



Implantate Kleinfragment

Platten

- LCP 3,5, gerade (X23.541–X23.621)

- LCP-T-Platte 3,5, rechtwinklig (X41.131–X41.161)

- LCP-T-Platte 3,5, schrägwinklig, rechts (X41.031–X41.051)
- LCP-T-Platte 3,5, schrägwinklig, links (X41.931–X41.951)

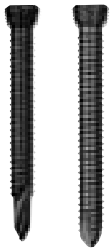
- LCP-Rekonstruktionsplatte 3,5, gerade (X45.051–X45.221)

Standardschrauben

- Kortikalisschraube ∅ 3,5 mm, selbstschneidend (X04.810-X04.910)
- Kortikalisschraube ∅ 3,5 mm (X04.010–X04.110)
- Schaftschraube ∅ 3,5 mm (X04.212–X04.250)
- Spongiosaschraube ∅ 4,0 mm, Vollgewinde (X06.010-X06.060)
- Spongiosaschraube ∅ 4,0 mm, kurzes Gewinde (X07.010–X07.060)

Verriegelungsschrauben

- LCP-Verriegelungsschrauben ∅ 3,5 mm, selbstbohrend (X13.112-X13.160)
- LCP-Verriegelungsschrauben ∅ 3,5 mm, selbstschneidend (X13.010–X13.060)



Weitere Implantate

- LCP-Distanzstopfen ∅ 3,5 mm, Länge 2 mm, (X13.009)

- LCP-Unterlagscheibe 2,7/3,5 (X19.981) mit Kortikalisschraube ∅ 2,7 mm

Implantate Grossfragment

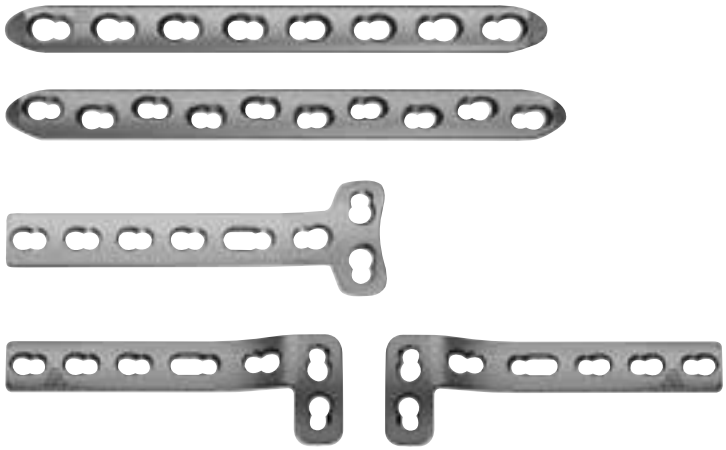
Platten

– LCP 4,5/5,0, gerade, schmal (X24.521–X24.741)

– LCP 4,5/5,0, gerade, breit (X26.561–X26.741)

– LCP-T-Platte 4,5/5,0, (X40.131–X40.221)

– LCP-L-Abstützplatte 4,5/5,0, rechts, links abgewinkelt (X40.231–X40.261)
– LCP-L-Abstützplatte 4,5/5,0, links, rechts abgewinkelt (X40.431–X40.461)

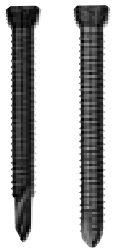


Standardschrauben

– Kortikalisschraube ∅ 4,5 mm, selbstschneidend (X14.814-X14.940)
– Kortikalisschraube ∅ 4,5 mm (X14.014–X14.140)
– Schaftschraube ∅ 4,5 mm (X14.226–X14.300)
– Malleolarschraube ∅ 4,5 mm (215.025–215.070, nur Stahl)
– Spongiosaschraube ∅ 6,5 mm, Gewindelänge 16 mm (X16.030–X16.120)
– Spongiosaschraube ∅ 6,5 mm, Gewindelänge 32 mm (X17.045–X17.150)

Verriegelungsschrauben

– LCP-Verriegelungsschrauben ∅ 5,0 mm, selbstbohrend (X13.414-X13.490)
– LCP-Verriegelungsschrauben ∅ 5,0 mm, selbstschneidend (X13.314–X13.390)



Weitere Implantate

– LCP-Distanzstopfen ∅ 5,0 mm, Länge 2 mm, (X13.309)

Spezifische LCP-Instrumente

Drehmomentbegrenzer

– Kleinfragment
1,5 Nm, für Compact Air Drive (511.770)
1,5 Nm, für AO/ASIF-Schnellkupplung (511.773)

– Grossfragment
4,0 Nm, für Compact Air Drive (511.771)
4,0 Nm, für AO/ASIF-Schnellkupplung (511.774)

Bohrbüchsen

– Kleinfragment
LCP-Führungsbüchse 3,5, für Spiralbohrer ∅ 2,8 mm
(323.027)

– Grossfragment
LCP-Führungsbüchse 5,0, für Spiralbohrer ∅ 4,3 mm
(323.042)

Bohrer

– Kleinfragment
LCP-Spiralbohrer ∅ 2,8 mm, Länge 165 mm, 2-lippig
(310.284)

– Grossfragment
LCP-Spiralbohrer ∅ 4,3 mm, Länge 221 mm, 2-lippig
(310.430)

Indikationen

Verschiedene Typen von Klein- und Grossfragmentplatten sind mit LCP-Kombilöchern erhältlich, wobei die bestehenden Plattendesigns der Synthes-Klein- und Grossfragmentplatten (Standardplatten) beibehalten wurden. Für die LCP-Platten gelten die gleichen Indikationen wie für die entsprechenden Standardplatten.

Bei metaphysären Frakturen, bei Trümmerfrakturen und in osteoporotischen Knochen können die klinischen Resultate dank dem winkelstabilen Schrauben-Platten-Verbund verbessert werden.

Für detaillierte Informationen zu spezifischen Indikationen und die Wahl des Plattentyps das Manual *AO Principles of Fracture Management* von Rüedi TP et.al. (Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2000) konsultieren.

Die nachfolgenden Handhabungstechniken der Implantate und Instrumente werden am Beispiel einer geraden LCP-Platte 3,5 erläutert. Die Handhabung für Klein- und Grossfragmentplatten ist dieselbe.

Standardschrauben setzen (LC-DCP)

Werden die LCP-Platten ausschliesslich mit Standardschrauben (Kortikalis- oder Spongiosaschrauben) fixiert, entspricht die Operationstechnik derjenigen der Versorgung mit Standardplatten.

1

Fraktur reponieren

Die Fraktur unter dem Bildverstärker reponieren und bei Bedarf mit Kirschnerdrähten bzw. Repositionszangen fixieren.

Alternative

Die Fraktur indirekt über die Platte mithilfe von Standardschrauben reponieren (Zugschraubentechnik) (siehe nachfolgende Schritte).

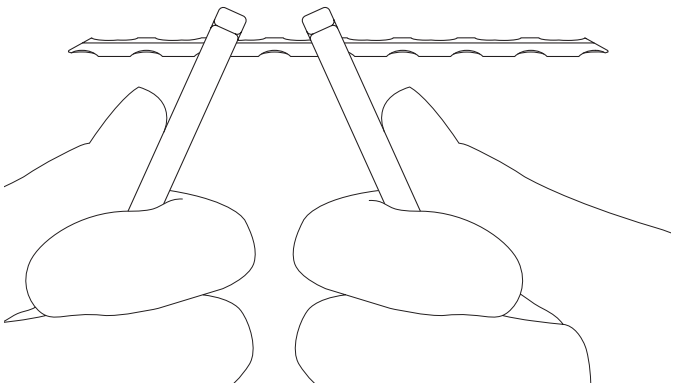
2

Platte anbiegen

Die LCP-Kombilöcher sind asymmetrisch auf der Platte angeordnet. Der Wechsel der Lochausrichtung befindet sich bei den geraden Platten in der Plattenmitte. Dank dieser Asymmetrie kann unidirektional dynamische Kompression ausgeübt werden. Deswegen das Anbiegen der Platte so planen, dass die Plattenmitte oberhalb der Frakturlinie zu liegen kommt.

Die LCP-Platte mit den passenden Biegeinstrumenten (wie bei Standardplatten) präzis anatomisch anbiegen, insbesondere bei Gelenkbrüchen. Darauf achten, dass die Kombilöcher nicht zu sehr deformiert werden, was das eventuelle nachträgliche Einsetzen von Verriegelungsschrauben beeinträchtigen könnte. Die Platte wenn möglich zwischen den Kombilöchern anbiegen.

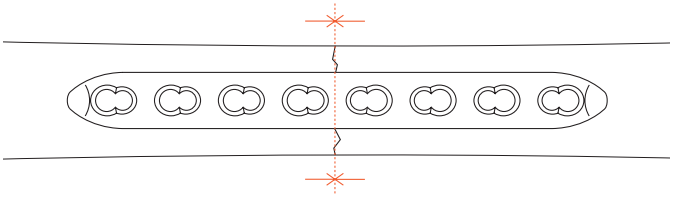
Hinweis: Die Platte nicht mehr als in einem Winkel von 20–25° zwischen den Löchern anbiegen und nicht vor- und zurückbiegen (vor allem bei Rekonstruktionsplatten).



3

Platte positionieren

Die Platte auf dem Knochen positionieren und preliminär fixieren. Falls axiale dynamische Kompression gebraucht wird, darauf achten, dass sich die Plattenmitte oberhalb der Frakturlinie befindet.



4

Schraubenloch vorbohren

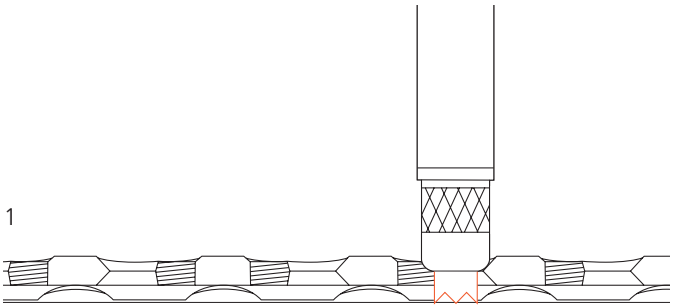
Mit der Universalbohrbüchse (Kleinfragment: 323.360; Grossfragment: 323.460) und dem passenden Bohrer das Schraubenloch neutral (1) oder exzentrisch (2) vorbohren.

Die folgenden Bohrer verwenden:
Kleinfragment
3,5-mm-Kortikalisschraube:
Spiralbohrer ∅ 2,5 mm (310.230)
4,0-mm-Spongiosaschraube:
Spiralbohrer ∅ 2,5 mm (310.230)

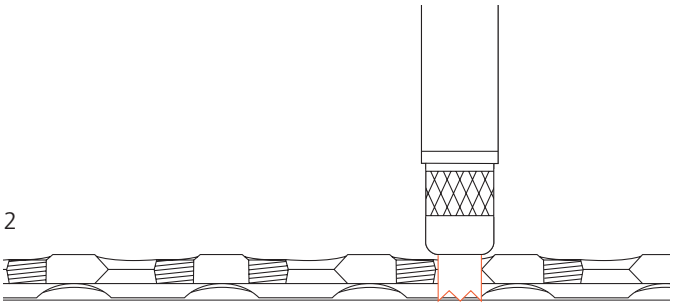
Grossfragment
4,5-mm-Kortikalisschraube:
Spiralbohrer ∅ 3,2 mm (310.290)
6,5-mm-Spongiosaschraube:
Spiralbohrer ∅ 3,2 mm (310.290)

Hinweis: Die LC-DCP-Bohrbüchse (Kleinfragment: 323.350; Grossfragment: 323.450) und die DC-Bohrbüchse (Kleinfragment: 322.320; Grossfragment: 322.440) sind nicht für LCP-Platten geeignet.

1



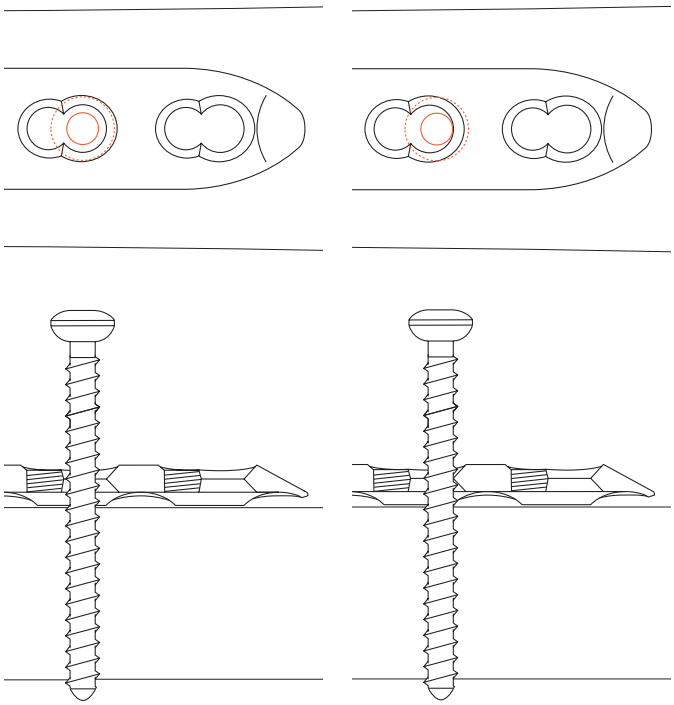
2



5

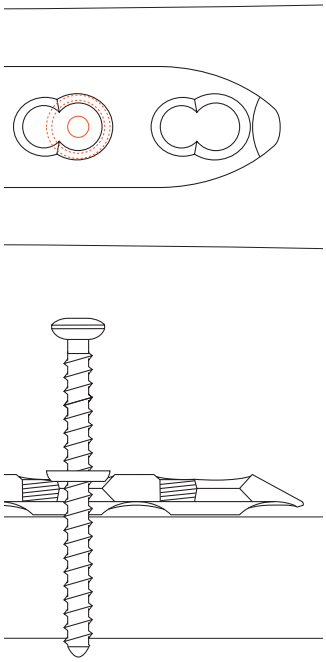
Standardschraube neutral oder exzentrisch einbringen

Die gewünschte Standardschraube nach Bedarf neutral oder exzentrisch einbringen.



Option

Um eine 2,7-mm-Kortikalisschraube in einer Kleinfragmentplatte einbringen zu können, eine LCP-Unterlagscheibe 2,7/3,5 (X19.981) in das DC-Lochanteil der LCP 3,5 setzen. In diesem Fall mit einem Spiralbohrer ∅ 2,0 mm (310.190) vorbohren.



Selbstschneidende Verriegelungsschrauben setzen

Selbstschneidende Verriegelungsschrauben werden hauptsächlich bikortikal eingebracht. In einer harten diaphysären Kortikalis besteht aber auch die Möglichkeit, sie monokortikal einzubringen. Sie werden hauptsächlich dort angewendet, wo eine Längenbestimmung erwünscht ist (z. B. in der Metaphyse). Die selbstschneidenden Verriegelungsschrauben in Titanlegierung (TAN) sind farbkodiert (grün).

Eine Verriegelungsschraube verhält sich nicht wie eine Zugschraube. Fragmente werden in der Position fixiert, in der sie sich zum Zeitpunkt der Verriegelung befinden. Besonders bei intraartikulären Frakturen müssen die Gelenkflächen zuerst mit Zugschrauben (Standardschrauben) oder mittels Kirschnerdrähten und/oder durchbohrten Schrauben anatomisch rekonstruiert werden. Wenn interfragmentäre Kompression erwünscht ist, müssen ebenfalls Standardschrauben eingesetzt werden.

1

Fraktur reponieren und preliminär fixieren

Die Fraktur unter dem Bildverstärker reponieren und mit Kirschnerdrähten bzw. Repositionszangen fixieren.

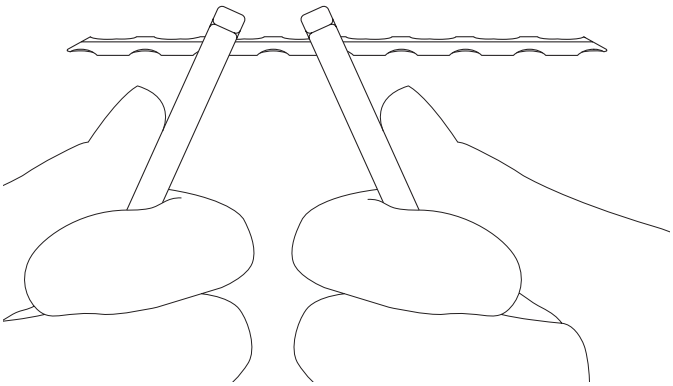
2

Platte anbiegen

Die Platte mit den passenden Biegeinstrumenten (wie bei Standardplatten) anbiegen. Darauf achten, dass die Kombilöcher nicht zu sehr deformiert werden, was das Einsetzen der Verriegelungsschraube beeinträchtigen könnte. Die Platte wenn möglich zwischen den Kombilöchern anbiegen.

Hinweis: Die Platte nicht mehr als in einem Winkel von 20–25° zwischen den Löchern anbiegen und nicht vor- und zurückbiegen (vor allem bei Rekonstruktionsplatten).

Auch bei einer ungenügend angebogenen Platte bleibt die Reposition erhalten, da eine Verriegelungsschraube sich nicht wie eine Zugschraube verhält und somit ein Heranziehen des Frakturfragments ausgeschlossen ist (für die indirekte Reposition mittels Schraubenhaltehülse siehe S. 19f.). Dies ist vor allem bei der eingeschobenen Plattentechnik von Vorteil, wenn ein genaues Modellieren der Platte an die Knochenoberfläche nicht möglich ist.



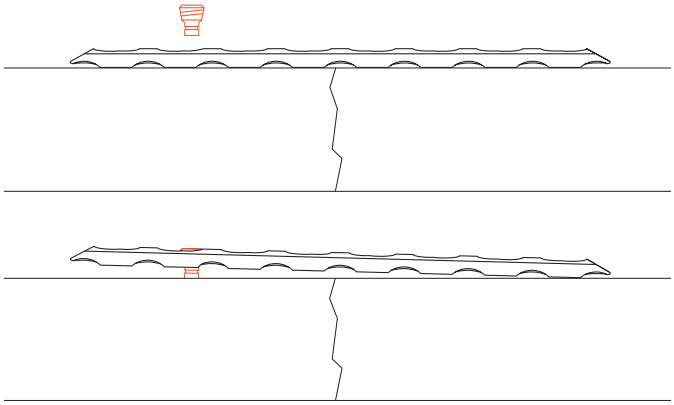
3

LCP-Distanzstopfen setzen (optional)

Um den Platten-Knochen-Kontakt auf ein Minimum zu reduzieren, vor dem Positionieren der Platte einen LCP-Distanzstopfen (Kleinfragment X13.009, Grossfragment X13.309) in die Platte schrauben. Der Distanzstopfen gewährleistet beim späteren Einbringen der Platte eine Distanz der Platte zum Knochen von 2 mm.

Der Distanzstopfen kann nach dem Setzen der Schraube wieder entfernt werden.

Hinweis: Die Distanzstopfen während des Biegens der Platte nicht zum Schützen der Gewindelöcher verwenden. Es besteht die Gefahr, dass die Platte zu stark angebogen wird, so dass die Distanzstopfen nicht mehr entfernt werden können.



4

Platte positionieren und preliminär fixieren

Die Platte auf dem Knochen positionieren und preliminär fixieren (für preliminäre Fixation mittels LCP-Führungsbüchse für Kirschnerdrähte siehe Schritt 6 auf Seite 14).

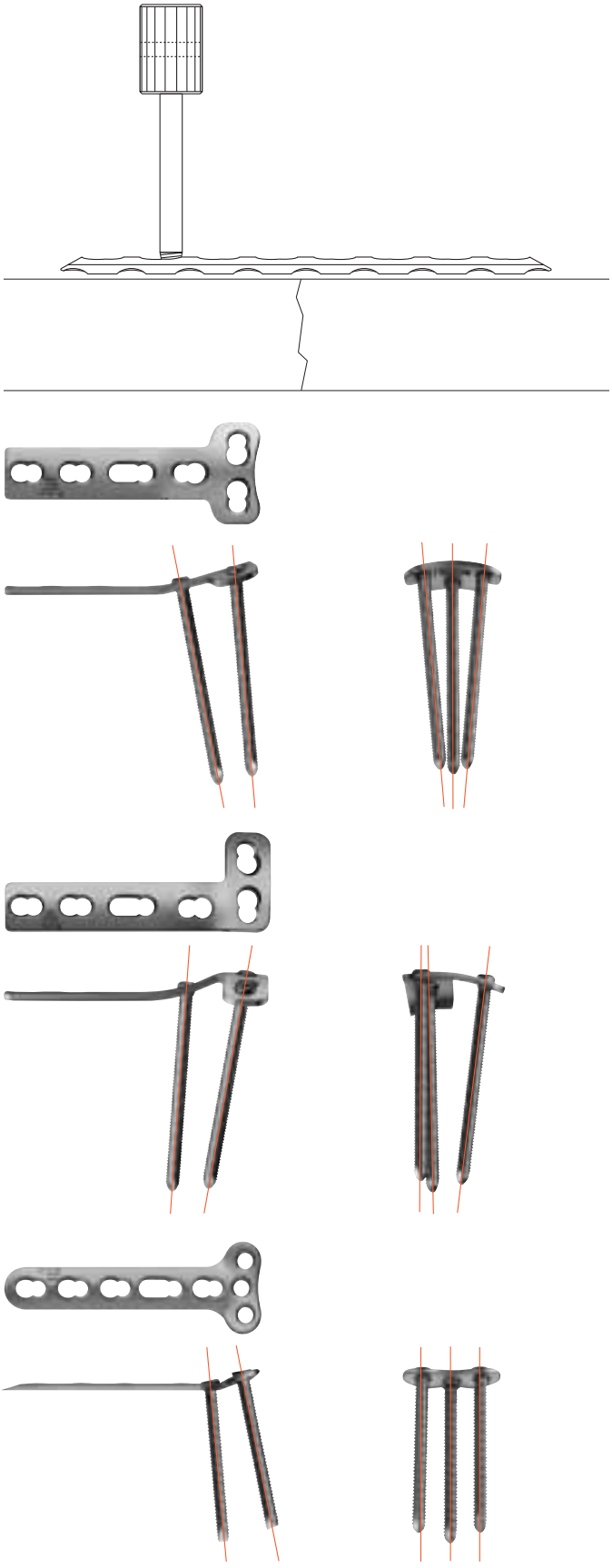
Vor dem Setzen der ersten Verriegelungsschraube sicherstellen, dass die Platte eine gute provisorische Fixation aufweist, da sie sonst beim Verriegeln der Schraube mitrotieren und Weichteilschäden verursachen könnte.

5

LCP-Führungsbüchse setzen

Die LCP-Führungsbüchse (Kleinfragment 323.027; Grossfragment 323.042) vorsichtig in das gewünschte Kombiloch schrauben, so dass das Gewinde vollständig greift. Die LCP-Führungsbüchse gewährleistet, dass die Verriegelungsschraube korrekt in der Platte verriegelt wird. Die Winkelstabilität bei einer schräg eingesetzten Verriegelungsschraube ist reduziert.

Hinweis: Das Gewindeloch ist bei fast allen Plattentypen (Klein- und Grossfragment) senkrecht zur Plattenebene ausgerichtet (z.B. LCP 3,5, LCP 4,5/5,0 schmal und breit, LCP-Rekonstruktionsplatte 3,5, LCP-T-Platte 3,5 schräg-winklig). Bei einigen Formplatten (LCP-T-Platte 3,5 rechtwinklig, LCP-T-Platte 4,5/5,0 und LCP-L-Abstützplatte 4,5/5,0) liegen die Gewindelöcher im proximalen bzw. distalen Bereich nicht senkrecht zur Plattenebene.



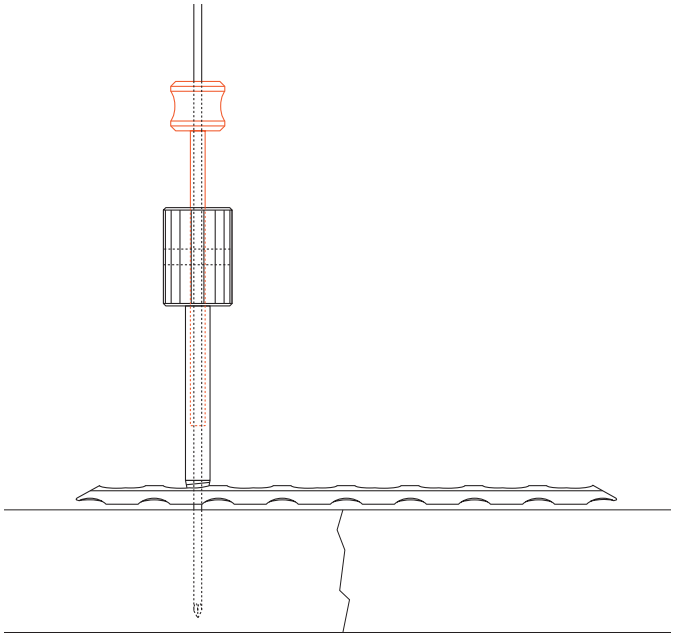
6

Kirschnerdraht setzen (optional)

Die Führungsbüchse für Kirschnerdrähte (Kleinfragment ∅ 1,6 mm, 323.055; Grossfragment ∅ 2,0 mm, 323.044) auf die LCP-Führungsbüchse setzen.

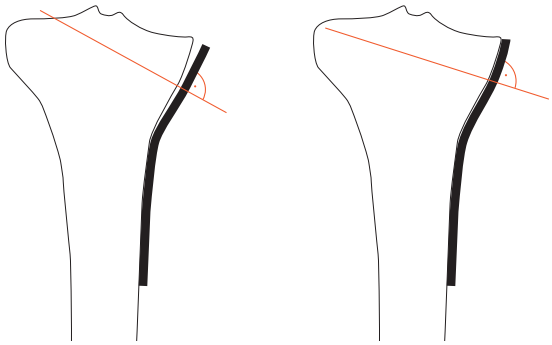
Um die spätere Ausrichtung der Verriegelungsschraube zu kontrollieren, einen Kirschnerdraht maschinell setzen und dessen Lage unter dem Bildverstärker überprüfen. Diese Kontrolle ist vor allem im metaphysären Bereich empfohlen.

Den Kirschnerdraht und die Führungsbüchse für Kirschnerdrähte entfernen.



Hinweis: Falls der Winkel der Verriegelungsschraube nicht optimal ist, kann er leicht korrigiert werden. Dazu die Platte mehr oder weniger anbiegen bzw. proximal oder distal verschieben.

Diese Technik eignet sich auch zum preliminären Fixieren der Platte auf dem Knochen.

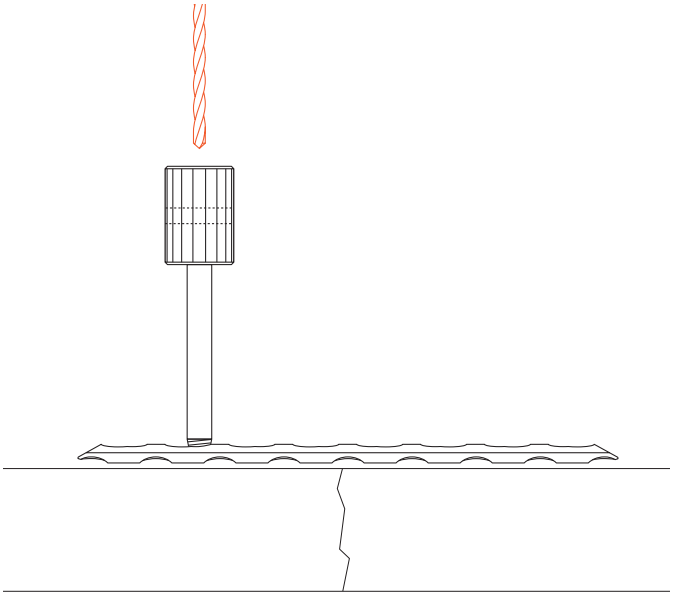


7

Schraubenloch vorbohren

Das Schraubenloch mit einem passenden Bohrer vorbohren (Kleinfragment: LCP-Spiralbohrer ∅ 2,8 mm, 310.284; Grossfragment: LCP-Spiralbohrer ∅ 4,3 mm, 310.430).

Die LCP-Führungsbüchse entfernen.

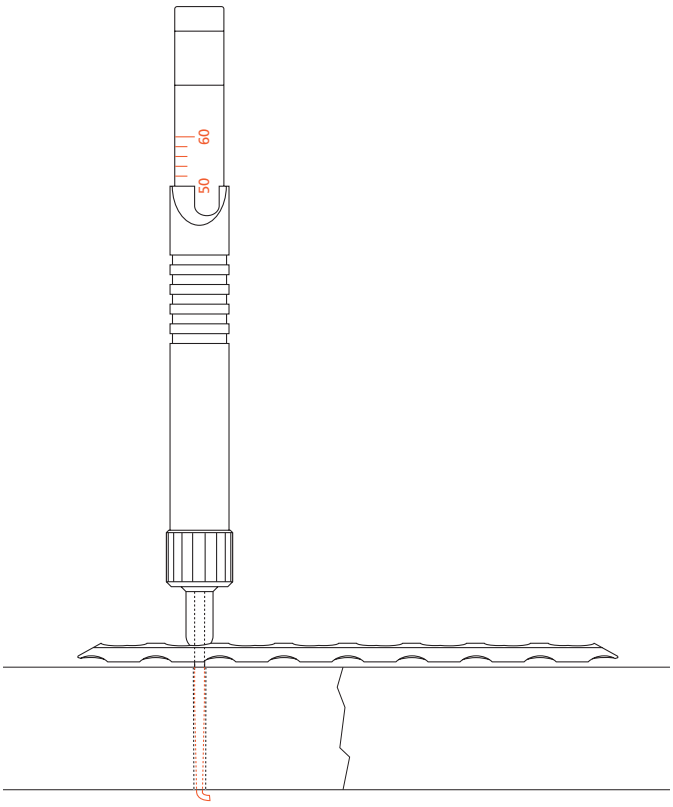


8

Schraubenlänge bestimmen

Mit dem Tiefenmessgerät (Kleinfragment 319.010, Grossfragment 319.100) die Schraubenlänge bestimmen.

Hinweis: Zur bestimmten Länge der Verriegelungsschraube immer 2 mm addieren.



9

Verriegelungsschraube einbringen

Vor dem Setzen der ersten Verriegelungsschraube muss die anatomische Rekonstruktion erfolgt und, wo nötig, mit Zugschrauben fixiert sein. Nach dem Setzen der Verriegelungsschrauben ist eine anatomische Rekonstruktion ohne Lösen der Verriegelungsschrauben nicht mehr möglich.

Die Verriegelungsschrauben können entweder maschinell oder manuell eingebracht werden.

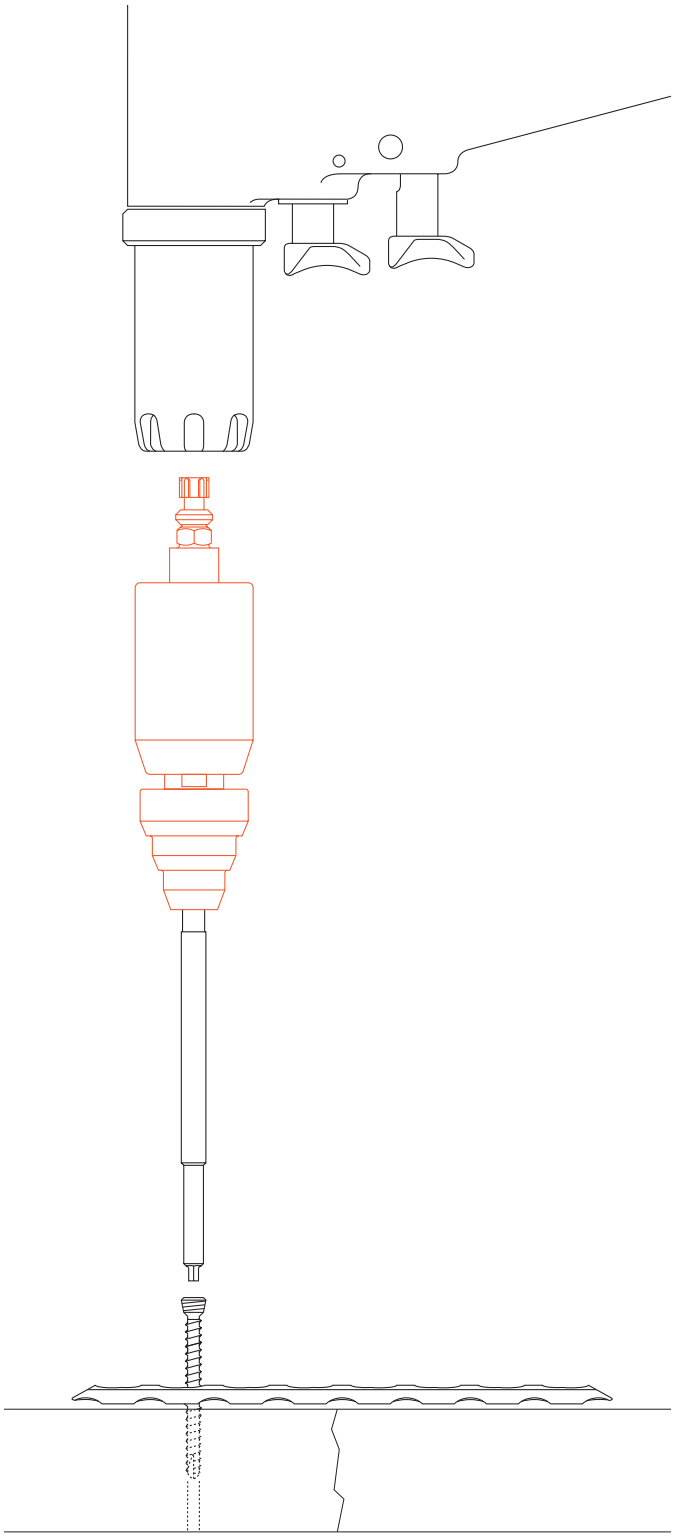
a. Um die Verriegelungsschraube **maschinell** einzubringen, einen Drehmomentbegrenzer (Kleinfragment: 511.770, Drehmomentbegrenzung 1,5 Nm; Grossfragment: 511.771, Drehmomentbegrenzung 4,0 Nm) auf die Antriebsmaschine (Compact Air Drive, 511.701 oder Power Drive 530.100) setzen.

Den Sechskantschraubenzieher-Einsatz für Kleinfragmente (314.030) in den Drehmomentbegrenzer (511.770) einführen, bzw. bei Grossfragmenten den Sechskantschraubenzieher-Einsatz (314.150) in den Drehmomentbegrenzer (511.771).

Die Verriegelungsschraube aufnehmen und in das Plattenloch einsetzen. Zum Einbringen der Schraube langsam anfahren, die Geschwindigkeit erhöhen und wieder reduzieren, bevor die Schraube vollständig eingedreht ist. Das Drehmoment wird automatisch begrenzt. Beim Erreichen des Maximalwerts ist ein deutliches Knacken zu hören. Die Maschine sofort stoppen und die Verbindung zur Schraube lösen.

Hinweis: Das Verriegeln der Schrauben bei voller Drehzahl vermeiden, um das Risiko der Beschädigung des Sechskantantriebes zu reduzieren. Dies könnte die Implantatenfernung erschweren.

Bei porösem Knochen besteht die Gefahr, dass die Verriegelungsschraube nicht durch das vorgebohrte Loch eingeführt wird, und beim maschinellen Eindrehen der Schraube ein neues, leicht schräges Loch entsteht, was zu einem teilweisen Verlust der Winkelstabilität führen kann. Es wird deswegen empfohlen, unter diesen Umständen die Schrauben manuell zu verriegeln, um eine bessere Führung zu gewährleisten.



Die folgende Tabelle zeigt die Kombinationen von weiteren Antriebsmaschinen und Drehmomentbegrenzern sowie die dazu benötigten Aufsätze:

	Kleinfragm. 511.770 (1,5 Nm)	Grossfragm. 511.771 (4,0 Nm)	Kleinfragm. 511.773 (1,5 Nm)	Grossfragm. 511.774 (4,0 Nm)
Compact Air Drive	direkt, ohne Aufsatz	direkt, ohne Aufsatz	Aufsatz 511.750	Aufsatz 511.785
Power Drive	direkt, ohne Aufsatz	direkt, ohne Aufsatz	Aufsatz 511.750	Aufsatz 511.785
Colibri	–	–	Aufsatz 532.013	Aufsatz 532.017
übrige Antriebsmasch.	–	–	AO/ASIF-Schnell-kupplung	AO/ASIF-Schnellk. für Fräsen

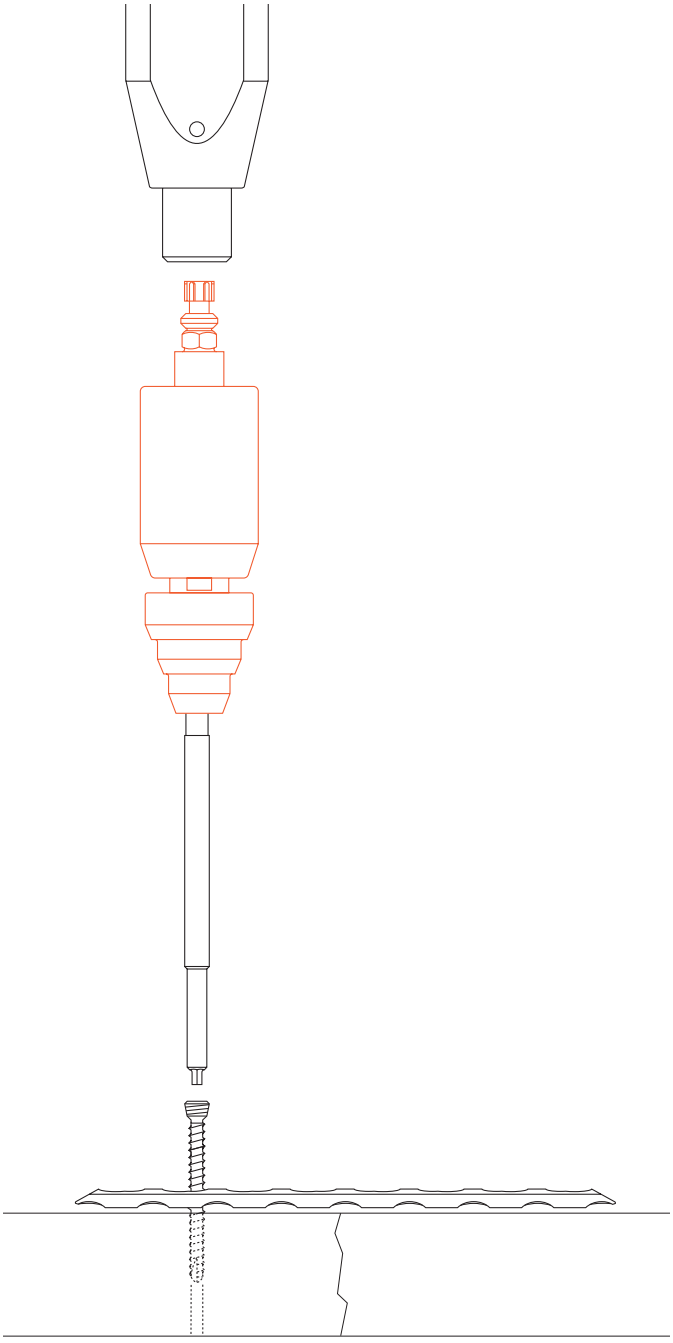
b. Um die Verriegelungsschraube **manuell** einzubringen, einen Drehmomentbegrenzer (Kleinfragment: 511.770, Drehmomentbegrenzung 1,5 Nm; Grossfragment: 511.771, Drehmomentbegrenzung 4,0 Nm) auf den Griff für Drehmomentbegrenzer (397.705) setzen und einen Sechskantschraubenzieher-Einsatz (Kleinfragment: 314.030 für Drehmomentbegrenzer 511.770; Grossfragment: 314.150 für Drehmomentbegrenzer 511.771) einführen. Für eine manuelle Verriegelung beim Grossfragment kann auch der Drehmomentschraubenzieher des LISS-Systems (324.052) verwendet werden.

Hinweis: Alternativ kann der Drehmomentbegrenzer für Kleinfragmente (511.773) zusammen mit dem Handstück für Schnellkupplung (311.430) oder mit dem T-Griffstück mit Schnellkupplung (311.440) verwendet werden.

Die Verriegelungsschraube in der Platte verriegeln.

Hinweis: Falls eine rotationsstabile Fixation notwendig ist und keine weitere Abstützung vorhanden ist, sollten mindestens 2 Verriegelungsschrauben pro Fragment eingebracht werden. Mit nur einer Verriegelungsschraube ist eine rotationsstabile Fixierung nicht immer gewährleistet, da das Knochenfragment um die Schraube rotieren kann.

Bei längeren Schrauben und einer dicken Kortikalis während des Einbringens auf eine genügende Kühlung achten.



Selbstbohrende Verriegelungsschrauben setzen

Die selbstbohrenden Verriegelungsschrauben werden nur monokortikal gesetzt. Die Schrauben werden vor allem in Knochenbereichen eingesetzt, die keine genaue Längenbestimmung erfordern (Diaphyse). Die selbstbohrenden Verriegelungsschrauben in Titanlegierung (TAN) sind farbkodiert (blau).

Die Handhabungstechnik und die Schritte sind grundsätzlich dieselben wie bei den selbstschneidenden Verriegelungsschrauben; der Bohrvorgang entfällt in der Regel.

Um ein optimales Verriegeln der selbstbohrenden Verriegelungsschrauben zu gewährleisten, wird besonders bei einer dicken Kortikalis das Vorbohren empfohlen (siehe Schritte 5–8, Seite 13f.).

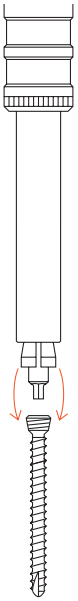
Hinweis: Auch beim Einbringen der selbstbohrenden Verriegelungsschrauben muss der Drehmomentbegrenzer verwendet werden (siehe Schritt 9, Seite 16f.).

Indirekte Reposition mit Verriegelungsschrauben

1

Schraubenhaltehülse über Kopf der Verriegelungsschraube schieben

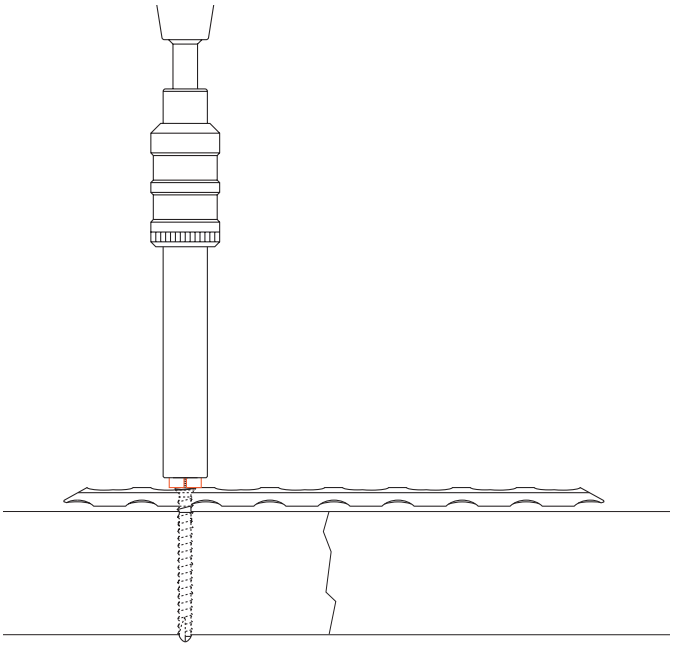
Die Schraubenhaltehülse (Kleinfragment 314.091; Grossfragment 314.281) deckt das Gewinde des Verriegelungsschraubenkopfes ab und ermöglicht es so, einzelne Fragmente näher an die Platte heranzuziehen.



2

Verriegelungsschraube eindrehen

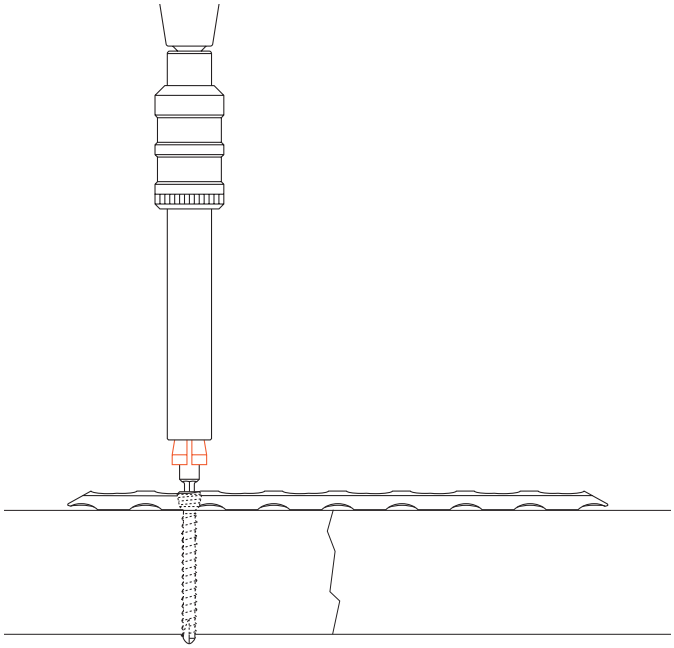
Die Verriegelungsschraube mithilfe des Standard-Schraubenziehers (Kleinfragment 314.070; Grossfragment 314.270, 324.052) und der Schraubenhaltehülse so lange eindrehen, bis das Knochenfragment sich der Platte nähert.



3

Schraubenhaltehülse zurückziehen

Die Schraubenhaltehülse zurückziehen. Die Verriegelungsschraube eindrehen.



4

Verriegelungsschraube verriegeln

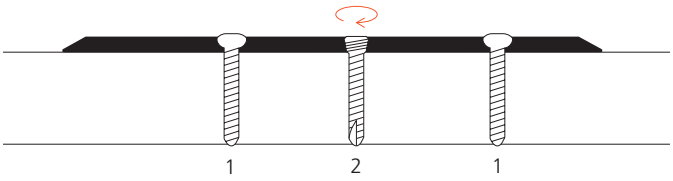
Für die letzten Umdrehungen einen Drehmomentbegrenzer (Kleinfragment: 511.770, Drehmomentbegrenzung 1,5 Nm; Grossfragment: 511.771, Drehmomentbegrenzung 4,0 Nm) auf den Griff für Drehmomentbegrenzer (397.705) setzen, einen Sechskantschraubenzieher-Einsatz (Kleinfragment: 314.030 für Drehmomentbegrenzer 511.070; Grossfragment: 314.150 für Drehmomentbegrenzer 511.771) einführen und die Verriegelungsschraube in der Platte verriegeln. Für eine manuelle Verriegelung beim Grossfragment kann auch der Drehmomentschraubenzieher (324.052) des LISS-Systems verwendet werden.

Hinweis: Diese Technik eignet sich nur zum Heranziehen des Knochens an die Platte. Um interfragmentäre Kompression zu erzielen, müssen Standardschrauben verwendet werden (Zugschraubentechnik).

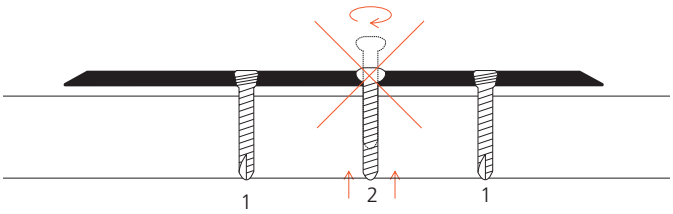
Kombinationstechnik – Fallbeispiele

Standardschrauben und winkelstabile Verriegelungsschrauben können ohne Weiteres kombiniert werden.

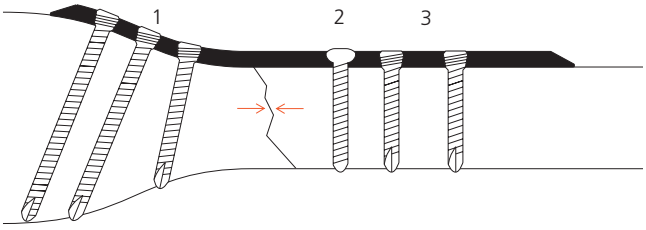
Beispiel A
Wird eine Platte zuerst mit Standardschrauben fixiert (1), können nachträglich Verriegelungsschrauben eingebracht werden (2), um die Fragmente winkelstabil zu fixieren.



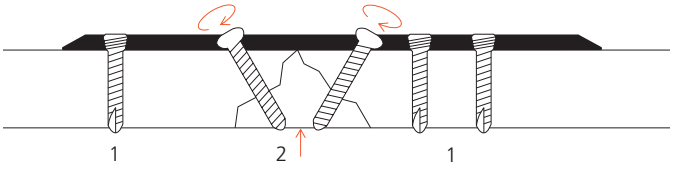
Beispiel B
Wird eine Platte zuerst in einem Fragment mit Verriegelungsschrauben fixiert (1), ist das nachträgliche Einbringen von Standardschrauben im gleichen Fragment (2) nicht empfehlenswert. In diesem Fall müssen die Verriegelungsschrauben vor dem Einbringen der Standardschrauben wieder gelöst werden.



Beispiel C
Ist das metaphysäre Fragment mit Verriegelungsschrauben fixiert (1), kann die Fraktur mit Standardschrauben dynamisch komprimiert werden (2). Zur Erhöhung der Stabilität der Fixation weitere Verriegelungsschrauben in das diaphysäre Fragment einbringen (3).



Beispiel D
Im Falle einer diaphysären Fraktur können nach dem Einbringen von Verriegelungsschrauben (1) Standardschrauben als Zugschrauben alternierend eingebracht werden, um gegenüberliegende Fragmente an die Platte heranzuziehen (2).



Implantate entfernen

Zum Entfernen der Platte zuerst alle Schrauben entriegeln und erst in einem zweiten Schritt endgültig entfernen, da sonst die Platte beim Entfernen der letzten Schraube mitrotieren und Weichteilschäden verursachen könnte.

Ist das Entfernen mit dem Schraubenzieher nicht möglich (z. B. wenn der Innensechskant der Verriegelungsschraube beschädigt ist oder die Schrauben in der Platte festsitzen), die konische Extraktionsschraube mit Linksgewinde (Kleinfragment 309.521; Grossfragment 309.530) mithilfe des T-Griffstücks mit Schnellkupplung (311.440) in den Schraubenkopf setzen und die Verriegelungsschraube entgegen dem Uhrzeigersinn lösen.

Änderungen vorbehalten.