

# LCP Distales Radiussystem 2.4.

Dorsale und volare Platten für Frakturen und Osteotomien des distalen Radius.

Operationstechnik



Dieses Dokument ist nicht zur Verteilung in den USA bestimmt.

Instrumente und Implantate geprüft und freigegeben von der AO Foundation.



---

<b>LCP Distales Radiussystem 2.4</b>	<b>2</b>
<b>AO-Prinzipien</b>	<b>4</b>
<b>Verwendungszweck und Indikationen</b>	<b>5</b>
<b>Fallstudien</b>	<b>6</b>
<b>Implantate</b>	<b>11</b>
<b>Instrumente</b>	<b>15</b>
<b>Einbringen von Kortikalisschrauben</b>	<b>16</b>
<b>Standard-Kortikalisschrauben setzen</b>	<b>17</b>
<b>Verriegelungsschrauben setzen</b>	<b>19</b>
<b>Operationstechnik – Dorsaler Zugang</b>	<b>23</b>
<b>Operationstechnik – Palmarer Zugang mit Abstütztechnik</b>	<b>27</b>
<b>Implantatentfernung</b>	<b>33</b>
<b>Operationstechnik – Palmarer Zugang mit „Winkelplatte“</b>	<b>36</b>
<b>Referenzen</b>	<b>37</b>
<b>MRT-Hinweise</b>	<b>38</b>

---

 Bildverstärkerkontrolle

Diese Beschreibung reicht zur sofortigen Anwendung der DePuy Synthes Produkte nicht aus. Eine Einweisung in die Handhabung dieser Produkte durch einen darin erfahrenen Chirurgen wird dringend empfohlen.

**Aufbereitung, klinische Aufbereitung, Wartung und Pflege**

Allgemeine Richtlinien und Informationen zur Funktionskontrolle und Demontage mehrteiliger Instrumente sowie Richtlinien zur Aufbereitung von Implantaten erhalten Sie bei Ihrer lokalen Vertriebsvertretung oder unter:

<http://emea.depuyssynthes.com/hcp/reprocessing-care-maintenance>

Allgemeine Informationen zur klinischen Aufbereitung, Wartung und Pflege wiederverwendbarer Medizinprodukte, Instrumentensiebe und Cases von Synthes sowie zur Aufbereitung unsteriler Synthes Implantate entnehmen Sie bitte der Synthes Broschüre «Wichtige Informationen» (SE\_023827), als Download erhältlich unter:

<http://emea.depuyssynthes.com/hcp/reprocessing-care-maintenance>

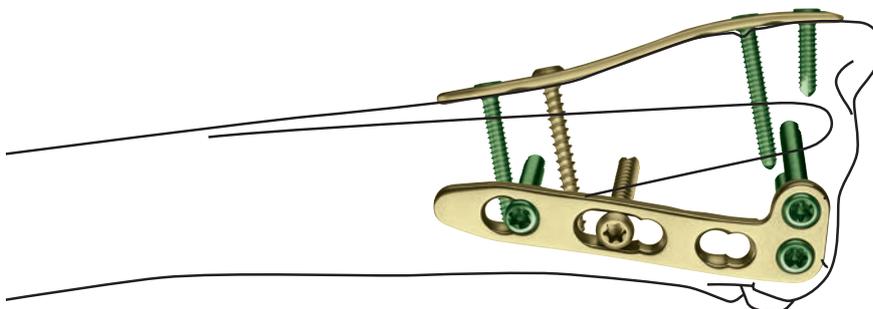
## LCP Distales Radiussystem 2.4. Dorsale und volare Platten für Frakturen und Osteotomien des distalen Radius.

### Anatomisch vorgeformt

- Minimierung der Irritationen von Bändern und Weichteilen durch flaches Platten- und Schraubenprofil, abgerundete Ecken und polierte Oberflächen.
- Einige Platten sind vorgeformt und brauchen nicht angebogen zu werden.

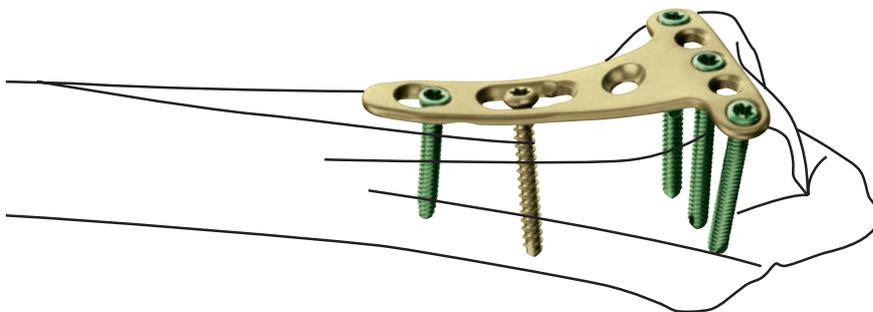
### Dorsale Platten

Klein dimensionierte Platten und Schrauben ermöglichen Doppelplattentechnik. Im Schaft können sowohl Verriegelungs- als auch Kortikalisschrauben eingebracht werden.

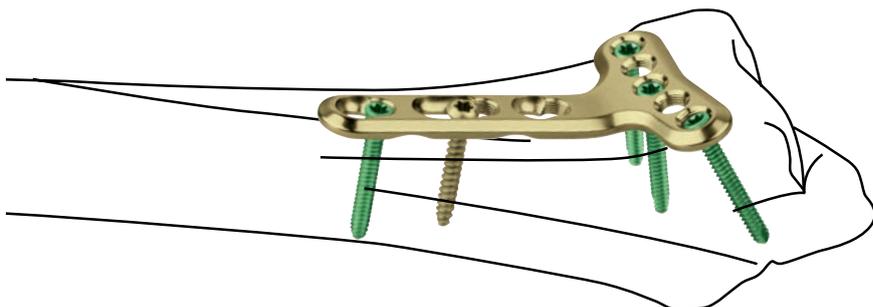


### Volare Platten

Abhängig von der Indikation kommen Platten für juxtaartikuläre oder extraartikuläre Platzierung in Frage. Im Schaft können sowohl Verriegelungs- als auch Kortikalisschrauben  $\varnothing$  2,4 mm oder 2,7 mm eingebracht werden.



Juxtaartikuläre Platten



Extraartikuläre Platten

## Vielseitiges Plattensystem

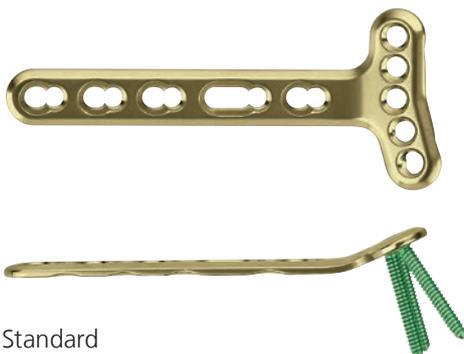
- Eine breite Palette dorsaler und volarer Platten gewährleistet die optimale Lösung für ein gegebenes Frakturbild.
- Da die Platten in verschiedenen Längen und Formen erhältlich sind, brauchen sie nicht auf die benötigte Grösse zugeschnitten zu werden.
- Kompatibel mit dem LCP Compact Hand™ System 2.4



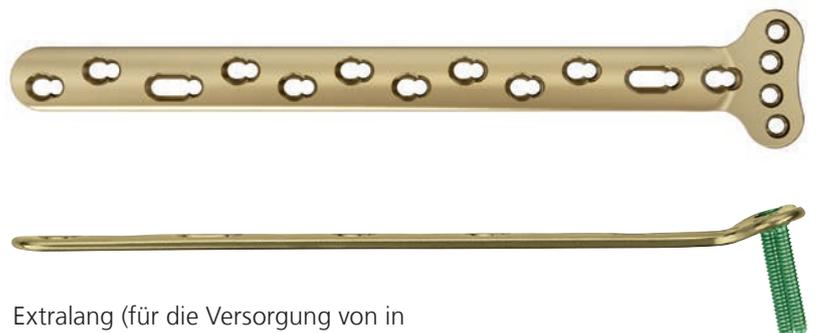
Standard



Abstützung



Standard



Extralang (für die Versorgung von in den Schaft verlängerten Frakturen des distalen Radius)

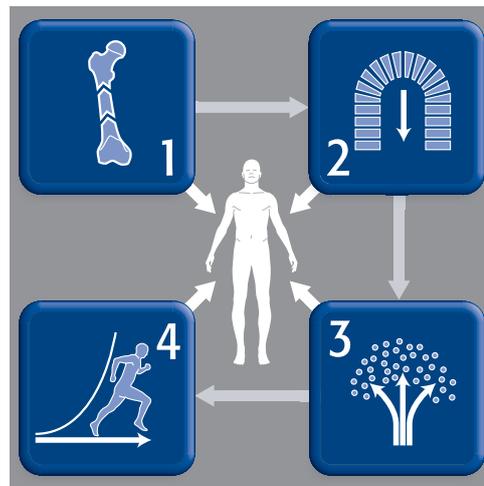
1958 formulierte die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) vier Grundprinzipien, die heutigen Leitlinien für Osteosynthese.<sup>1,2</sup>

## Anatomische Reposition

Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse durch Frakturreposition und Fixation.

## Frühzeitige, aktive Mobilisierung

Frühzeitige und sichere Mobilisierung des verletzten Körperteils und Rehabilitation des Patienten.



## Stabile Osteosynthese

Absolute oder relative Stabilität durch Fixation der Fraktur, je nach Erfordernissen der Fraktur, Verletzung und des Patienten.

## Erhalt der Blutversorgung

Erhalt der Blutversorgung von Weichteilen und Knochen durch schonende Repositionstechniken und vorsichtige Handhabung.

<sup>1</sup> Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Manual of Internal Fixation. 3<sup>rd</sup> ed. Berlin, Heidelberg, New York: Springer. 1991.

<sup>2</sup> Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of Fracture Management. 2<sup>nd</sup> ed. Stuttgart, New York: Thieme. 2007.

# Verwendungszweck und Indikationen

---

## **Verwendungszweck**

Die Platten und Schraubenimplantate der Radiusplatten-Produktfamilie sind für die vorläufige Fixation, Korrektur oder Stabilisierung im anatomischen Bereich des Radius bestimmt.

## **Indikationen**

Dislozierte extraartikuläre und intraartikuläre Frakturen des distalen Radius und Osteotomien zur Korrektur des distalen Radius.

## **Dorsaler Zugang**

- Frakturen mit dorsaler Abkipfung
- Extraartikuläre Frakturen mit metaphysärem Defekt (AO Klassifikation 23-A3)
- Offene Gelenkrekonstruktion (AO Klassifikation 23-C1, C2, C3)
- Kombination von Frakturen des distalen Radius und von Karpal- und Metakarpal-Frakturen
- Korrektive Osteotomien

## **Palmarer Zugang**

- Umgekehrte Barton-Fraktur
- Palmar dislozierte extraartikuläre Frakturen (Goyrand-Smith)
- Dorsal dislozierte extraartikuläre Frakturen (Colles) und artikuläre Frakturen
- Extraartikuläre Frakturen mit Verlängerung in den Schaft (extralange Platten)

## Dorsal dislozierte intraartikuläre Fraktur

30-jähriger Bauarbeiter, von einer Stehleiter gefallen. Dorsal dislozierte intraartikuläre Fraktur 23-C2. Erstversorgung mit Fixateur externe.



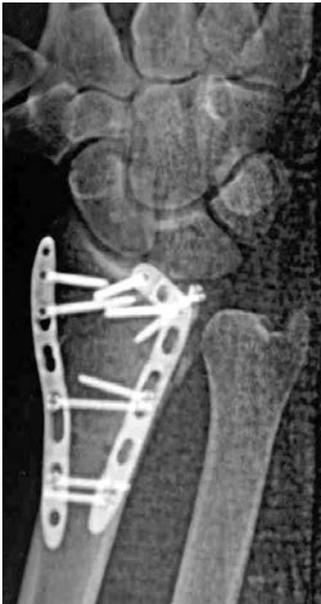
Präoperative laterale Aufnahme



Präoperative AP-Aufnahme



Präoperativ



Postoperativ



Postoperativ



3 Monate postoperativ

---

### Volarer Zugang – juxtaartikuläre Platten

34-jährige Frau, Angestellte; auf die ausgestreckte Hand gefallen. Umgekehrte Barton-Fraktur 23-B3. Palmare Revision und interne Fixation mit einer Abstützplatte.



Präoperativ laterale Ansicht



Präoperative AP-Ansicht



3 Monate postoperativ



3 Monate postoperativ

### Volarer Zugang – juxtaartikuläre Platten

38-jähriger Bauarbeiter, vom Gerüst gefallen. Dorsal dislozierte extraartikuläre Colles-Fraktur.



Präoperative AP-Aufnahme



Präoperative laterale Aufnahme



Postoperativ



Postoperativ



3 Monate postoperativ

---

## Volarer Zugang – extraartikuläre Platten

Trümmerfraktur des distalen Radius, dorsal disloziert; Fixation mit einer extraartikulären Platte mit Vierlochkopf.



Präoperative laterale Aufnahme



Präoperative AP-Aufnahme



Postoperativ



Postoperativ

---

### Volarer Zugang – extraartikuläre Platten

Trümmerfraktur des distalen Radius, dorsal disloziert; Fixation mit einer extraartikulären Platte mit Fünflochkopf.



Präoperative laterale Ansicht



Präoperative AP-Ansicht



Postoperativ

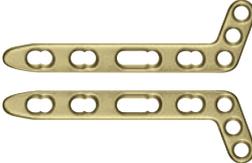
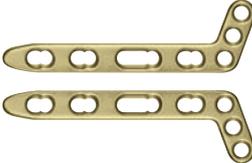


Postoperativ

# Implantate

## Dorsale Platten

5 Typen dorsaler Platten, rechts oder links (wo erforderlich), standard oder lang

X42.479	LCP Distale Radiusplatte 2.4, gerade, 5 Löcher	
X42.490	LCP Distale Radiusplatte 2.4, gerade, 6 Löcher	
X42.500	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, links abgewinkelt, Schaft 3 Löcher, Kopf 2 Löcher	
X42.502	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, rechts abgewinkelt, Schaft 3 Löcher, Kopf 2 Löcher	
X42.501	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, links abgewinkelt, Schaft 4 Löcher, Kopf 2 Löcher	
X42.503	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, rechts abgewinkelt, Schaft 4 Löcher, Kopf 2 Löcher	
X42.506	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, links abgewinkelt, Schaft 3 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.504	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, rechts abgewinkelt, Schaft 3 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.507	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, links abgewinkelt, Schaft 4 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.505	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, rechts abgewinkelt, Schaft 4 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.511	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, schräg, links abgewinkelt, Schaft 3 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.508	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, schräg, rechts abgewinkelt, Schaft 3 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.512	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, schräg, links abgewinkelt, Schaft 4 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.509	LCP L Distale Radiusplatte 2.4, schräg, rechts abgewinkelt, Schaft 4 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.477	LCP T Distale Radiusplatte 2.4, Schaft 3 Löcher, Kopf 3 Löcher	
X42.478	LCP T Distale Radiusplatte 2.4, Schaft 4 Löcher, Kopf 3 Löcher	

## Volare Platten

Platten für juxtaartikuläre Platzierung, rechts oder links;  
standard, lang oder Abstützung

X42.491 LCP Distale Radiusplatte 2.4, links, Schaft 3 Löcher,  
Kopf 5 Löcher

X42.493 LCP Distale Radiusplatte 2.4, rechts,  
Schaft 3 Löcher, Kopf 5 Löcher



X42.492 LCP Distale Radiusplatte 2.4, links, Schaft 5 Löcher,  
Kopf 5 Löcher

X42.494 LCP Distale Radiusplatte 2.4, rechts,  
Schaft 5 Löcher, Kopf 5 Löcher



X42.497 Optional: LCP Abstützplatte 2.4, links,  
Schaft 3 Löcher, Kopf 5 Löcher

X42.495 Optional: LCP Abstützplatte 2.4, rechts,  
Schaft 3 Löcher, Kopf 5 Löcher



X42.461 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, links,  
Schaft 3 Löcher, Kopf 5 Löcher

X42.458 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, rechts,  
Schaft 3 Löcher, Kopf 5 Löcher



X42.462 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, links,  
Schaft 5 Löcher, Kopf 5 Löcher

X42.459 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, rechts,  
Schaft 5 Löcher, Kopf 5 Löcher



- X42.467 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, links,  
Schaft 3 Löcher, Kopf 4 Löcher
- X42.464 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, rechts,  
Schaft 3 Löcher, Kopf 4 Löcher



- X42.468 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, links,  
Schaft 5 Löcher, Kopf 4 Löcher
- X42.465 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extraartikulär, rechts,  
Schaft 5 Löcher, Kopf 4 Löcher



- X41.145 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extralang,  
Schaft 8 Löcher, Kopf 4 Löcher
- X41.146 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extralang,  
Schaft 10 Löcher, Kopf 4 Löcher
- X41.147 LCP Distale Radiusplatte 2.4, extralang,  
Schaft 12 Löcher, Kopf 4 Löcher



Alle Implantate sind unsteril oder steril verpackt erhältlich.  
Um sterile Produkte zu bestellen, die Artikelnummer um ein „S“ ergänzen.

---

### Verriegelungsschrauben

---

X12.806–830 Verriegelungsschraube  $\varnothing$  2.4 mm,  
selbstschneidend



---

X02.206–230 Verriegelungsschraube  $\varnothing$  2.7 mm  
(Kopf 2.4), selbstschneidend



### Kortikalisschrauben

---

X01.756–780 Kortikalisschraube  $\varnothing$  2.4 mm,  
selbstschneidend



---

X02.870–890 Kortikalisschraube  $\varnothing$  2.7 mm,  
selbstschneidend



Alle Schrauben mit Stardrive, T8 Antrieb. Erhältlich in rost-  
freiem Stahl (SSt) oder Titanlegierung (TAN).

# Instrumente

311.420	Griff mit Schnellkupplung	
314.467	Schraubenziehereinsatz Stardrive, 2.4, selbsthaltend, für Schnellkupplung	
314.468	Haltehülse für Schrauben Stardrive 2.4, für Schraubenziehereinsatz 314.467	
323.029	LCP Bohrbüchse 2.4, mit Skala bis 30 mm, für Spiralbohrer 1.8 mm	
323.033	LCP Bohrbüchse für Verriegelungsschrauben 2.7 (Kopf 2.4), mit Skala bis 30 mm, für Spiralbohrer 2.0 mm	
310.509	Spiralbohrer Ø 1.8 mm mit Markierung, Länge 110/85 mm, 2-lippig, für Schnellkupplung	
310.534	Spiralbohrer Ø 2.0 mm mit Markierung, Länge 110/85 mm, 2-lippig, für Schnellkupplung	
511.776	Drehmomentbegrenzer 0.8 Nm, mit Schnellkupplung	

## 1

### Platte auswählen und anbiegen

#### Benötigte Instrumente

Flachzange	347.901
------------	---------

Die Platten sind in verschiedenen Längen und Konfigurationen erhältlich, so dass eine fragmentspezifische Versorgung von Frakturen des distalen Radius gegeben ist. Den gewünschten volaren oder dorsalen Zugang bestimmen und die Platten gemäss Frakturbild und anatomischen Gegebenheiten des Radius auswählen.

Einige Platten sind bereits anatomisch vorgeformt (alle palmaren Platten sowie die geraden Platten für die radiale Säule). Platten ohne Anformung mit der Flachzange anatomisch anbiegen.

#### Vorsichtsmassnahmen:

- Die Plattenlöcher sind dafür ausgelegt, einen bestimmten Grad der Deformation auszuhalten. Die Unterschnitte tragen dazu bei, dass die Gewindelöcher beim Anbiegen im üblichen Ausmass nicht beeinträchtigt werden. Eine signifikante Verformung der Gewindelöcher verringert die Wirksamkeit der Verriegelung.
- Zurückbiegen oder die Verwendung unsachgemäßer Instrumente für das Biegen können die Platte schwächen und zu frühzeitigem Versagen der Platte (z. B. Bruch) führen. Die Platte nicht über das Maß hinaus biegen, das erforderlich ist, um sie der Anatomie anzupassen.

## 2

### Schrauben setzen

Entscheiden, ob Kortikalisschrauben oder Verriegelungsschrauben in den Schaft eingebracht werden. Verriegelungsschrauben im distalen Arm (Plattenkopf) können vorteilhaft sein, um die Gelenkfläche zu stützen und wirken einem Repositionsverlust entgegen.

Empfehlung: Im distalen Arm der Platten Verriegelungsschrauben verwenden und im Plattenschaft Verriegelungsschrauben und/oder Kortikalisschrauben. Wird mit einer Kombination von Kortikalisschrauben und Verriegelungsschrauben gearbeitet, zuerst die Platte mit einer Kortikalisschraube an den Knochen heranziehen.

**Warnung:** Wenn zuerst eine Verriegelungsschraube eingebracht wird, muss vorsichtig darauf geachtet werden, dass die Platte sicher am Knochen gehalten wird, damit sie sich nicht dreht.

**Hinweis:** 2,7 mm Kortikalisschrauben dürfen ausschliesslich durch das Kombiloch der volaren Platten eingebracht werden.

# Einbringen von Kortikalisschrauben

## 1

### Schraubenloch vorbohren

Das Einführen von Kortikalisschrauben wird am Beispiel einer dorsalen Platte (X42.500) beschrieben.

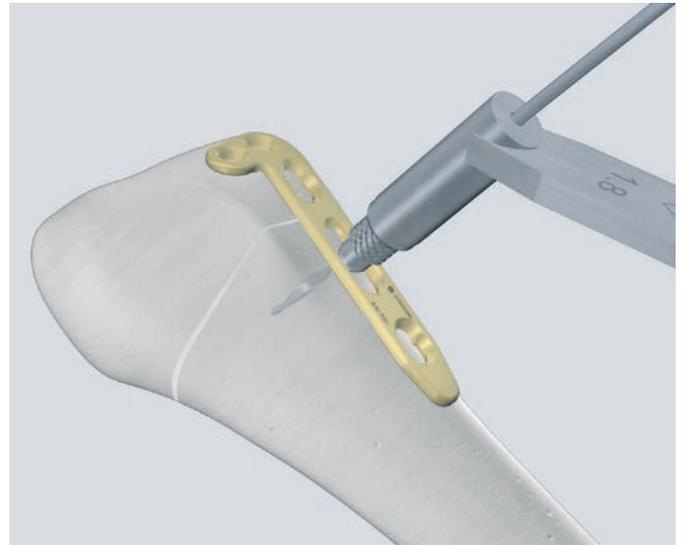
#### Benötigte Instrumente

Handstück, mit AO-Kupplung	311.420
Schraubenziehereinsatz, mit AO-Kupplung	314.467
Universalbohrbüchse 1.8/2.4	323.202
Universalbohrbüchse 2.0/2.7	323.260
Tiefenmessgerät, für Schrauben $\varnothing$ 2.4	319.005
Tiefenmessgerät, für Schrauben $\varnothing$ 2.7	319.010
Spiralbohrer $\varnothing$ 1.8 mm	310.509
Spiralbohrer $\varnothing$ 2.0 mm	310.534
Spiralbohrer $\varnothing$ 2.4 mm	310.530
Spiralbohrer $\varnothing$ 2.7 mm	310.260

Mit der zum ausgewählten Schraubendurchmesser passenden Universalbohrbüchse 1.8/2.4 oder 2.0/2.7 das Schraubenloch entweder neutral (Abstützung) oder exzentrisch (Kompression) vorbohren.

Für die Kortikalisschraube  $\varnothing$  2,4 mm für das Gewindeloch den 1,8 mm Spiralbohrer und für das Gleitloch den 2,4 mm Spiralbohrer verwenden. Für Kortikalisschrauben 2,7 mm für das Gewindeloch den 2,0 mm Spiralbohrer und für das Gleitloch den 2,7 mm Spiralbohrer verwenden.

**Hinweis:** Die Universalbohrbüchsen sind für das Kombiloch geeignet. Für Kortikalisschrauben  $\varnothing$  2,4 mm die Universalbohrbüchse 1,8/2,4 und für Schrauben mit  $\varnothing$  2,7 mm die Universalbohrbüchse 2,0/2,7 verwenden.



## 2

### Schraubenlänge bestimmen

Mit dem Tiefenmessgerät für Schrauben  $\varnothing$  2,4 die Schraubenlänge ermitteln.

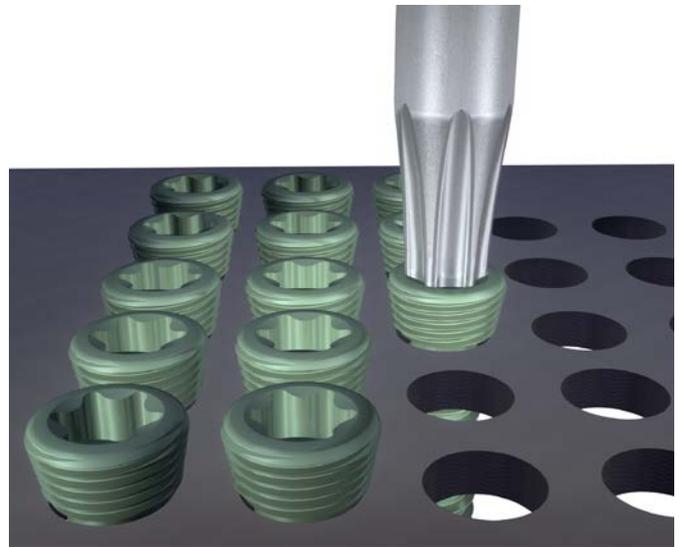
**Hinweis:** Für Kortikalisschrauben mit  $\varnothing$  2.7 mm das Tiefenmessgerät 319.010 verwenden.



### 3

#### Schraube aufnehmen

Mit dem selbsthaltenden Stardrive-Schraubenziehereinsatz (314.467) und dem entsprechenden Handstück die passende Kortikalisschraube auswählen und aufnehmen.



### 4

#### Eine selbstschneidende Kortikalisschraube einbringen.

Die selbstschneidende Kortikalisschraube mit dem Stardrive-Schraubenziehereinsatz (314.467) und dem entsprechenden Handstück einbringen.



# Verriegelungsschrauben setzen

## 1

### LCP Bohrbüchse einsetzen

Das Setzen von Verriegelungsschrauben wird am Beispiel einer dorsalen Platte (X42.500) dargestellt.

#### Benötigte Instrumente

Handstück, mit AO-Kupplung	311.420
Schraubenziehereinsatz, mit AO-Kupplung	314.467
Haltehülse, für 314.467	314.468
Bohrbüchse, für LCP Schrauben 2.4	323.029
Bohrbüchse, für LCP Schrauben 2.7	323.033
Tiefenmessgerät, für Schrauben $\varnothing$ 2.4	319.005
Tiefenmessgerät, für Schrauben $\varnothing$ 2.7	319.010
Spiralbohrer $\varnothing$ 1.8 mm	310.509
Spiralbohrer $\varnothing$ 2.0 mm	310.534
Drehmomentbegrenzer 0.8 Nm	511.776

Die Bohrbüchse für LCP Schrauben  $\varnothing$  2,4 mm vertikal in das Gewinde des gewünschten Loches schrauben und verriegeln.

**Hinweis:** Für Verriegelungsschrauben  $\varnothing$  2,7 mm (Kopf 2.4) die LCP Bohrbüchse für LCP Schrauben  $\varnothing$  2,7 mm verwenden.



## 2

### Schraubenloch vorbohren

Schraubenloch mit dem Spiralbohrer  $\varnothing$  1,8 mm durch die Bohrbüchse für LCP Schrauben 2.4 auf die gewünschte Tiefe vorbohren und die Schraubenlänge direkt auf der Skala der Bohrbüchse ablesen.

**Hinweis:** Für Verriegelungsschrauben  $\varnothing$  2,7 mm (Kopf 2.4) mit dem Spiralbohrer  $\varnothing$  2,0 mm bohren und die Bohrbüchse für LCP Schrauben 2.7 verwenden.



### 3

#### Schraubenlänge bestimmen (optional)

Mit dem Tiefenmessgerät für Schrauben  $\varnothing$  2,4 die Schraubenlänge ermitteln.

---

**Hinweis:** Für Verriegelungsschrauben  $\varnothing$  2,7mm (Kopf 2.4) das Tiefenmessgerät (319.010) verwenden.

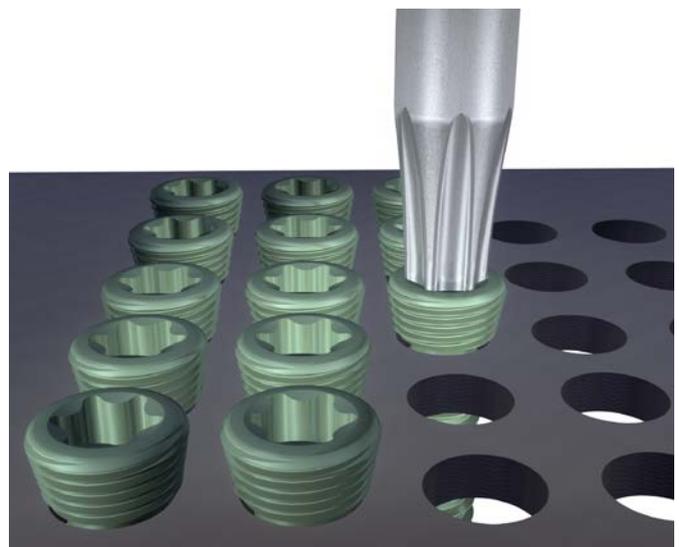
---



### 4

#### Schraube aufnehmen

Mit dem Stardrive-Schraubenziehereinsatz (314.467) und dem entsprechenden Handstück die passende Schraube auswählen und aufnehmen.

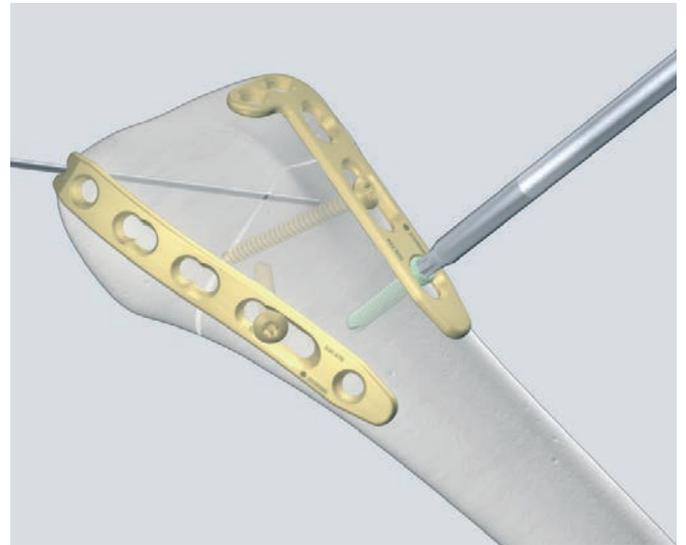


## 5a

### Selbstschneidende Verriegelungsschraube setzen

Mit dem selbsthaltenden Schraubenzieher Stardrive die Verriegelungsschraube von Hand einsetzen. Die Verriegelungsschraube vorsichtig festziehen, da für die Herstellung effektiver Schraubenverriegelung keine übermässige Kraftaufwendung erforderlich ist. Alternativ kann zum Anlegen des geeigneten Drehmoments der Drehmomentbegrenzer 0,8 Nm für das Verriegeln der Schraube verwendet werden.

**Hinweis:** Wenn die Platte an den Knochen gezogen werden soll, kann die Verriegelungsschraube mit einer Haltehülse eingebracht werden (siehe nachstehend unter 5b).



## 5b

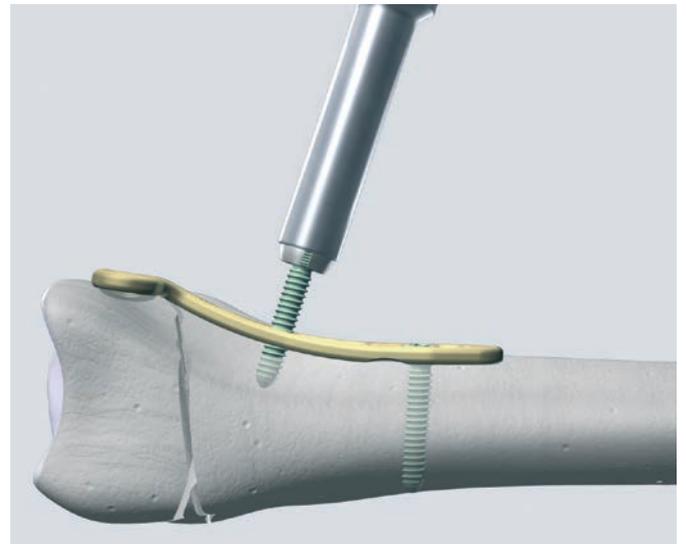
### Reposition mit Haltehülse feinjustieren

Immer wenn es wünschenswert ist, die Platte gegen den Knochen zu ziehen, die Verriegelungsschrauben mithilfe einer Haltehülse einbringen.

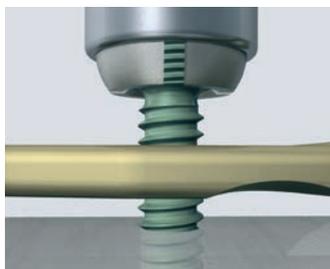
Die Haltehülse auf den Stardrive-Schraubenziehereinsatz (314.467) schieben, bis sie einrastet.

Bei geöffneten Backen der Haltehülse die geeignete Verriegelungsschraube  $\varnothing$  2,4 mm auf den Schraubenzieher montieren und anschliessend die Haltehülse schieben, bis sie die Schraube sichert.

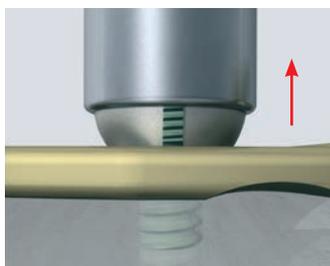
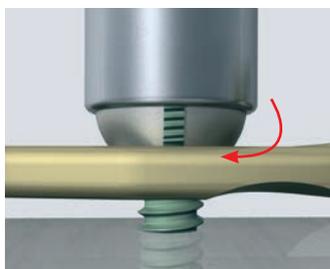
**Hinweis:** Die Haltehülse bedeckt den Kopf der Verriegelungsschraube  $\varnothing$  2,4 mm.



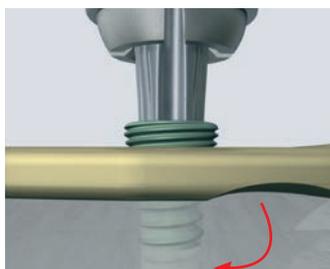
Verriegelungsschraube einsetzen.



Schraube festziehen, bis die Platte am Knochen anliegt.

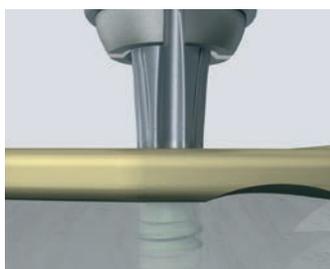


Sobald die Platte die gewünschte Position erreicht hat, die Backen der Haltehülse öffnen und die Verriegelungsschraube  $\varnothing$  2,4 mm festziehen, bis sie verriegelt.



**Hinweis:** Diese Technik ist für das Heranziehen des Knochens gegen die Platte zum Erreichen interfragmentärer Kompression mit Kortikalisschrauben in einem folgenden Schritt geeignet.

Auch Kortikalisschrauben können dazu verwendet werden, den Knochen gegen die Platte zu ziehen, wenn keine Verriegelungsschrauben eingesetzt werden.



## Implantat entfernen

Zum Entfernen von Verriegelungsschrauben zuerst alle Schrauben der Platte entriegeln und anschliessend die Schrauben ganz aus dem Knochen entfernen. Dadurch wird verhindert, dass sich die Platte beim Lösen des letzten Schraubenkopfs mitdreht.

## Fragment gemäss der Drei-Säulen-Theorie fixieren

### Benötigte Instrumente

Flachzange 347.901

Bei extraartikulären Frakturen muss eine abnormale Frakturheilung mit Angulierung und Verkürzung verhindert werden. Fehlstellung führt zu Bewegungseinschränkungen, Veränderungen der Belastungsverteilung, mediokarpalen Instabilitäten und erhöhtem Risiko von Osteoarthritis im Radiokarpalgelenk. Intraartikuläre Frakturen mit Gelenkdislokationen von über 2 mm im Radiokarpalgelenk führen unweigerlich zu Osteoarthritis und Funktionsbeeinträchtigung.

Die Versorgung von Frakturen des distalen Radius sollte eine sorgfältige Rekonstruktion der Gelenkflächen, eine stabile interne Fixation und eine frühzeitige postoperative Mobilisation zwecks Wiederherstellung der Funktion ermöglichen.

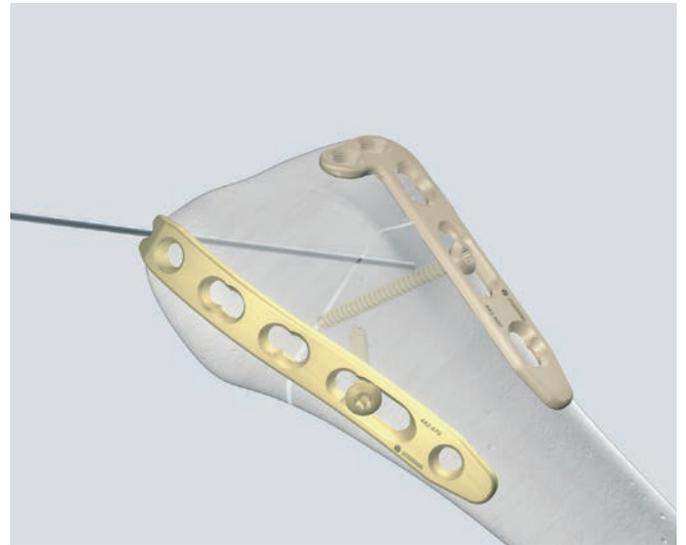
Der distale Radius und die distale Ulna bilden ein aus drei Säulen bestehendes biomechanisches Konstrukt: Die ulnare Säule besteht aus der distalen Ulna, dem triangulären fibro-kartilaginären Komplex und dem distalen Radioulnargelenk.

Die intermediäre Säule ist der mediale Anteil des distalen Radius mit lunärer Fossa und Incisura radialis ulnae.

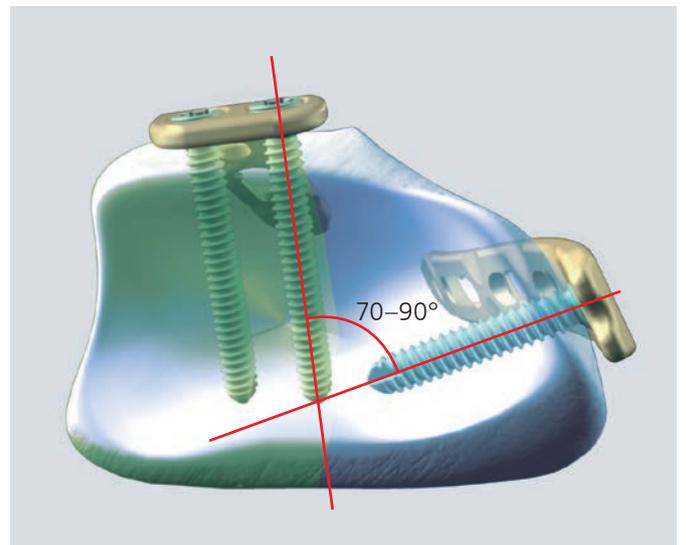
Die radiale Säule umfasst den lateralen Radius mit Fossa scaphoidea und Processus styloideus radii.

Eine dorsal dislozierte Fraktur des distalen Radius weist nicht nur eine Dorsalkippung in der Sagittalebene auf, sondern auch eine radiale Abweichung in der frontalen und eine Supination in der transversalen Ebene. Zur Stabilisierung nach der Reposition muss sowohl die intermediäre als auch die radiale Säule abgestützt werden.

Bei einer Fraktur der distalen Ulna ist auch die ulnare Säule zu stabilisieren.



Säulen des distalen Radius Die dorsoradiale Platte stützt die radiale Säule ab, die dorsoulnare Platte die intermediäre Säule



Dorsale Fixation von Frakturen des distalen Radius: Position der Verriegelungsschrauben 2.4 mm bei Doppelplattentechnik für bessere Stabilisierung.

## 1

### Fraktur mit Kirschnerdrähten temporär fixieren

Die Reposition kann mit Kirschnerdrähten vorläufig fixiert werden. Ein durch den radialen Styloideus geführter Draht passt in eine kleine Aussparung (Hufeisenspitze) im distalen Ende der geraden radialen Platte (siehe Schritt 3).



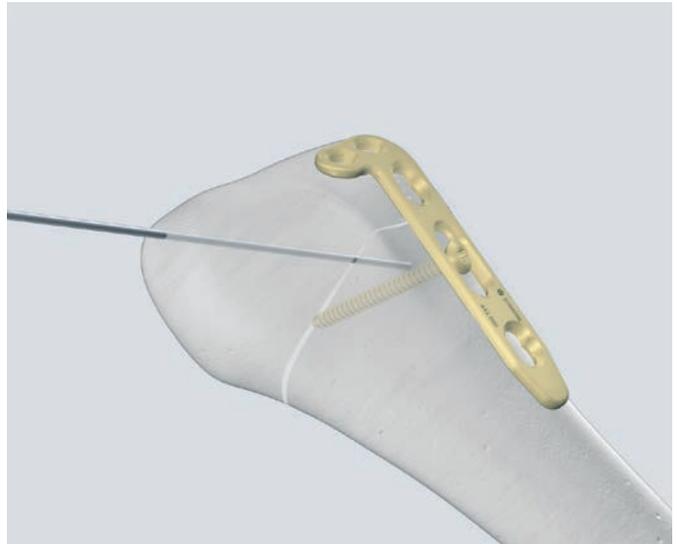
## 2

### Dorsoulnare Platte anbringen

Die Platte gemäss den anatomischen Gegebenheiten und dem Frakturbild provisorisch positionieren. Platte mit der Flachzange entsprechend der Anatomie des Knochens anbringen.

Die Platte durch Einbringen einer Kortikalisschraube mit  $\varnothing$  2.4 mm in das verlängerte LCP-Kombiloch des proximalen Schafts vorbereiten.

Die Platte stützt die intermediäre Säule ab und fixiert das dorso-ulnare Fragment. (Siehe Seite 17–18, Kortikalisschrauben einbringen.)



### 3

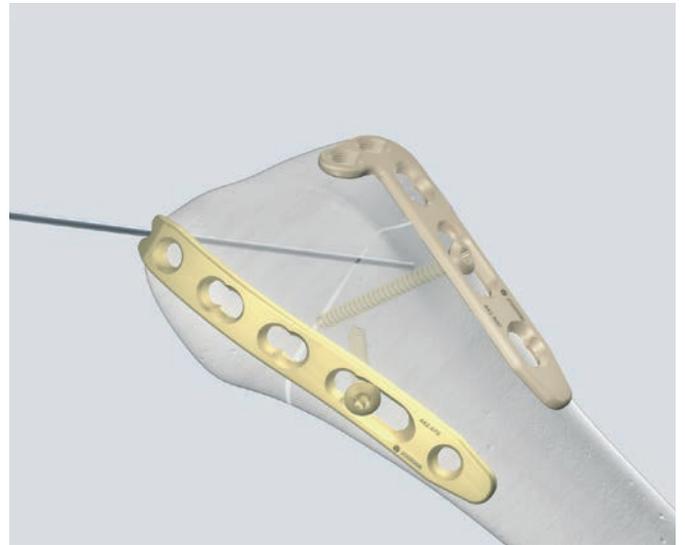
#### Dorsoradiale Platte anbringen

Falls nötig, die radiale Platte gemäss den anatomischen Gegebenheiten mit der Flachzange anbiegen. Die radiale Platte anhand der Hufeisenspitze geeignet positionieren. Die korrekte Platzierung der radialen Platte ist ausschlaggebend. Der Winkel zur dorsoulnaren Platte sollte ungefähr 70° betragen (siehe auch die Abbildung auf Seite 23).

Nach der Positionierung die Platte durch Einbringen einer Kortikalisschraube mit  $\varnothing$  2.4 mm in das verlängerte LCP-Kombiloch des proximalen Schafts vorläufig befestigen.

- ⓐ Reposition und Position der Platte anhand der Bildverstärkerkontrolle überprüfen.

Anschliessend die Osteosynthese wie folgt abschliessen:

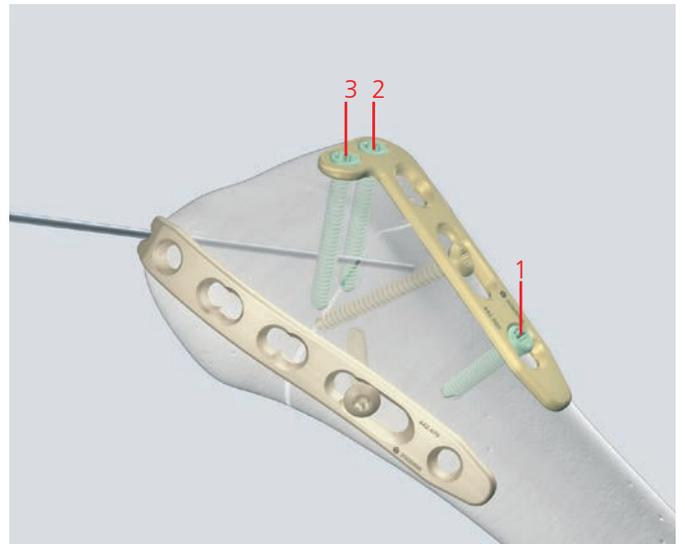


### 4

#### Schrauben in der dorsoulnaren Platte setzen

Eine Verriegelungsschraube oder Kortikalisschraube mit  $\varnothing$  2.4 mm in das proximalste Loch im Schaft der Platte einbringen (1). Die interne Fixation durch Einbringen von Verriegelungsschrauben in den distalen Arm der Platte abschließen (2,3).

(Verriegelungsschrauben setzen siehe Seiten 19-22 ff.)

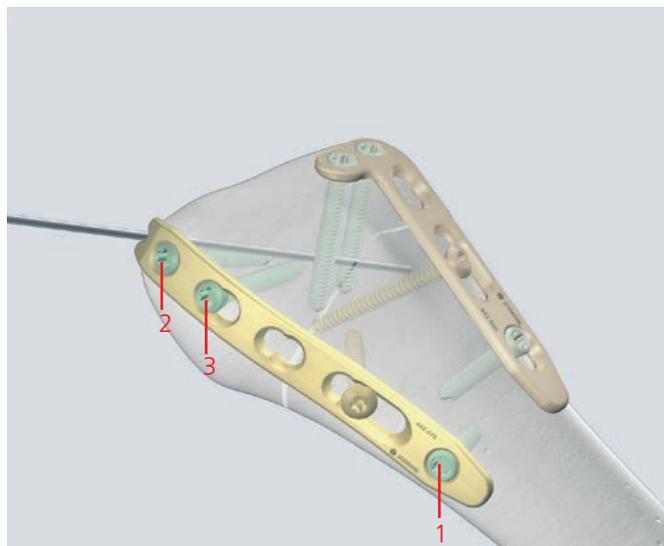


## 5

### Schrauben in der dorsoradialen Platte setzen

Eine Verriegelungsschraube  $\varnothing$  2,4 mm in das proximalste Loch des Plattenschafts einsetzen (1). Die interne Fixation durch Einsetzen der Verriegelungsschrauben im distalen Arm der Platte (2, 3) abschliessen.

(Verriegelungsschrauben setzen siehe Seiten 18 ff.)

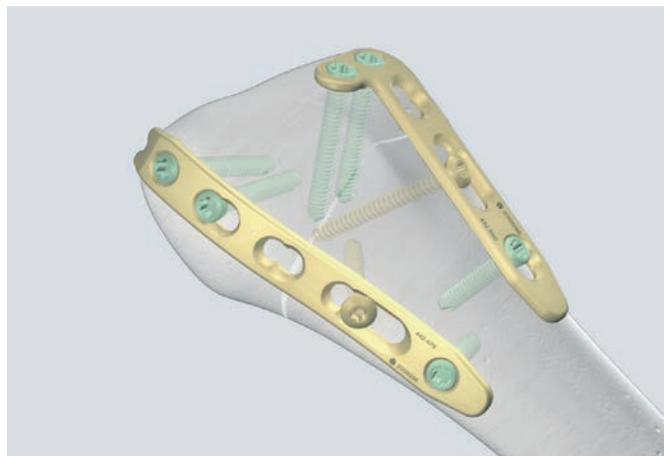


## 6

### Definitiv fixieren

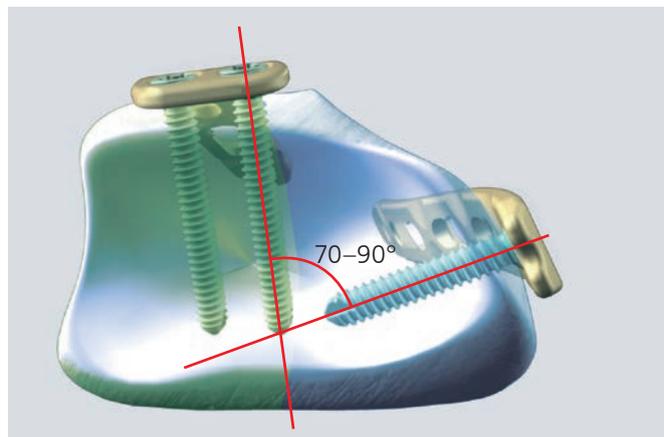
Abschliessend die korrekte Reposition der Fraktur sowie Länge und Position der Implantate mittels Fluoroskopie bestätigen.

Eine korrekte Positionierung der Platten ist von grösster Bedeutung, damit der Processus styloideus radii hinreichend gestützt ist. Die intraoperative Fluoroskopie sollte in der Frontansicht die dorsoulnare Platte beinahe anteroposterior und die dorsoradiale Platte beinahe lateral zeigen. Für die laterale Ansicht gilt sinngemäss das Gegenteil. Falls die Platten parallel erscheinen, ist die dorsoradiale Platte zu weit auf der ulnaren Seite positioniert.



**Vorsichtsmassnahme:** Die Platten dürfen distal nicht abgeschnitten werden. Das scharfe Schnittende kann zu Schädigungen der Streckersehnen führen.

**Postoperative Versorgung:** Für die ersten Tage eine palmare Schiene anlegen, damit der Patient die Hand nicht unter Palmarflexion hält. Anschliessend die frühzeitige Rückkehr zur Funktionsfähigkeit einleiten.



Darstellung der Position der 2.4 mm Verriegelungsschrauben bei Doppelplattentechnik gemäss der Drei-Säulen-Theorie.

# Operationstechnik – Palmarer Zugang mit Abstütztechnik

## 1

### Platzieren und Anbiegen

#### Benötigte Instrumente

Flachzange	347.901
------------	---------

Platte gemäss ihrer dreidimensionalen Form und der Abwinkelung der Schrauben im Plattenkopf platzieren.

Entsprechend der gewünschten Platzierung kann zwischen zwei Plattentypen gewählt werden:

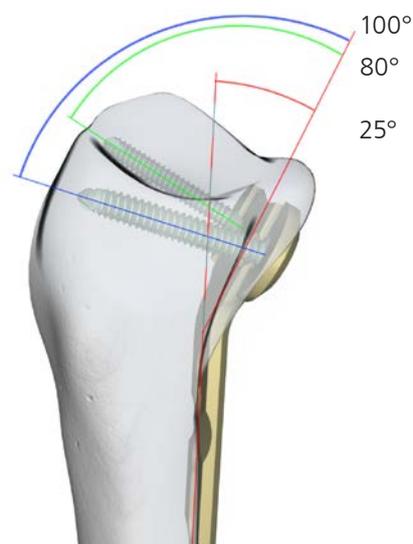
#### Juxtaartikulären Platten

Die distalen Schrauben der juxtaartikulären Platten sind nach proximal zeigend vom Gelenk weg um  $5^\circ$  abgewinkelt. Daher können die Platten bei minimaler Gefahr, dass Schrauben die Gelenkfläche durchdringen, äusserst distal platziert werden. Diese Platten stützen die Gelenkfläche ausgesprochen gut und wirken als Abstützplatten.



#### Extraartikulären Platten

Die distalen Schrauben extraartikulärer Platten zielen in Richtung Gelenkfläche. Dies ist der Biegung des Plattenkopfs zu verdanken, die der Krümmung der subchondralen volaren Oberfläche folgt. Die divergierenden Schrauben der extraartikulären Platten stützen den distalen Radius ab und ermöglichen das Sichern des Styloideus und dorsal verlagertes, schwer zu erreichender, gelenknaher Fragmente.

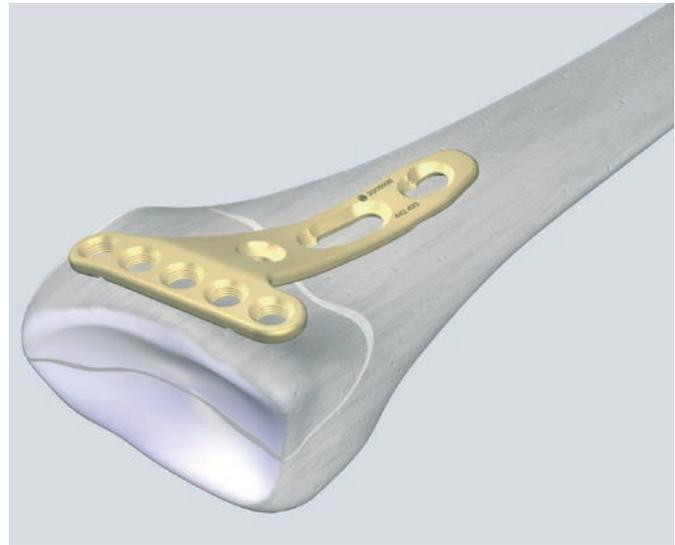


## 1a

### Juxtaartikuläre Platten platzieren

Lokalisation des Radiokarpalgelenks durch Einführen einer Nadel in das Gelenk markieren.

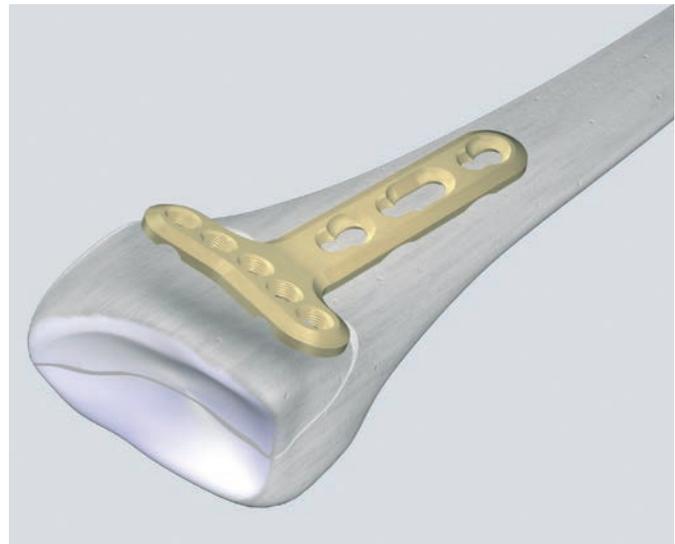
Die Platte äusserst distal anlegen und mit der Flachzange vorsichtig anbiegen.



## 1b

### Extraartikuläre Platten platzieren

Korrekte Position der Platte entsprechend der Form der subchondralen volaren Oberfläche bestimmen. Falls nötig, die Platte mit der Flachzange sorgfältig anbiegen (nur Platten mit 5 Löchern am Kopf).



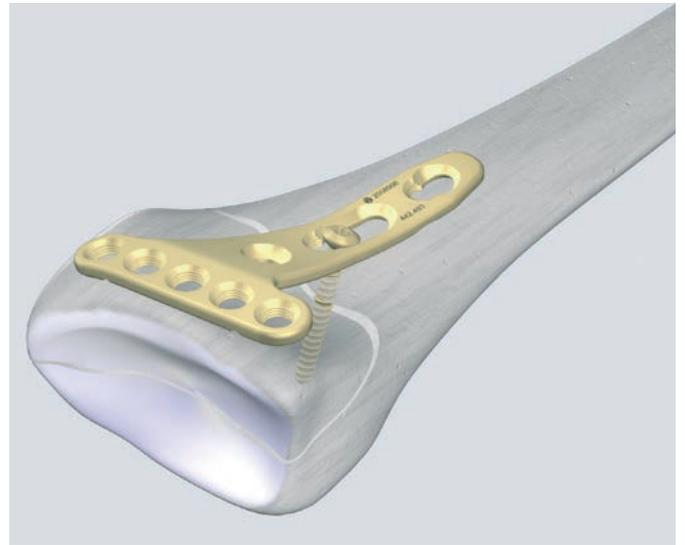
## 2

### Schraube in verlängertes LCP Kombiloch einbringen

**Hinweis:** Platten mit juxtaartikulärer und extraartikulärer Platzierung auf die gleiche Weise einbringen. Anhand des folgenden Beispiels mit einer juxtaartikulären Platte wird die Einbringung dargestellt.

Nach Reposition die 2,7 mm Kortikalisschraube in das Langloch einbringen und die richtige Positionierung mittels Fluoroskopie überprüfen.

(Siehe Seite 17–18, Kortikalisschrauben einbringen.)

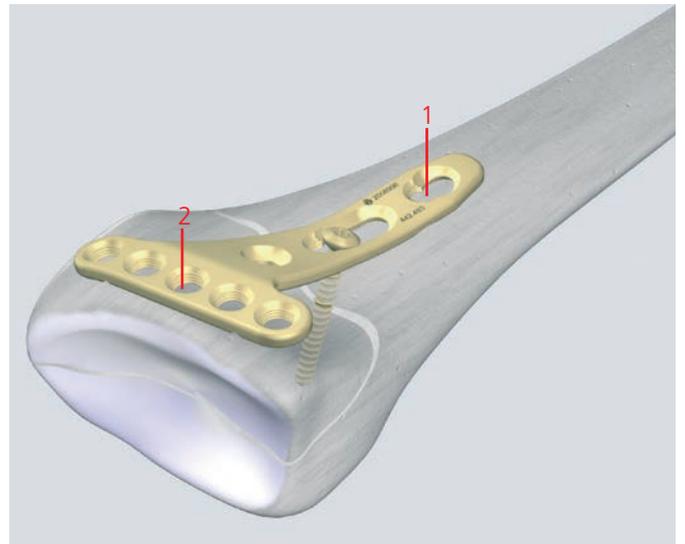


## 3

### Proximale und mittlere distale Schraube einsetzen

Eine Schraube mit Verriegelungskopf mit  $\varnothing$  2.4 oder  $\varnothing$  2.7 mm (Kopf LCP 2.4) in das proximalste Loch (1) des Plattenschafts einbringen. Alternativ eine Kortikalisschraube mit  $\varnothing$  2.7 mm einbringen.

Anschließend eine Verriegelungsschraube  $\varnothing$  2,4 mm in das mittlere Loch des distalen Teils der Platte einbringen (2).



## 4

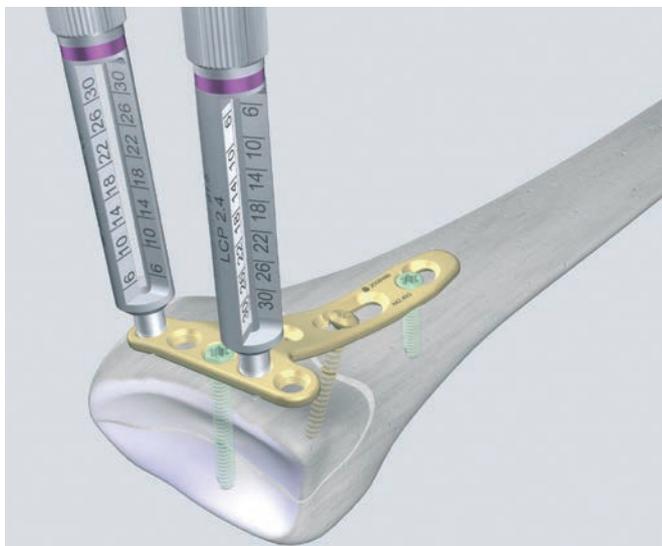
### Platte feinbiegen (optional)

#### Benötigte Instrumente

LCP Bohrbüchsen 323.029

Falls erforderlich kann die Platte in situ mit den beiden LCP Bohrbüchsen angeformt werden. Bohrbüchsen in die Rundlöcher schrauben und vorsichtig in die gewünschte Form biegen.

**Vorsichtsmassnahme:** Es muss darauf geachtet werden, ein Überbiegen zu vermeiden, weil die Bohrbüchsen sich vom Plattenloch lösen und die Gewinde an der Platte beschädigen können.



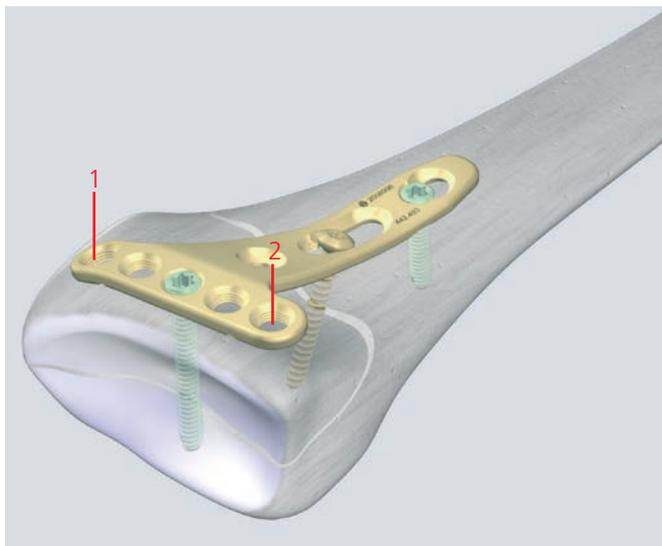
## 5

### Alle distalen Schrauben einbringen

Platten mit 5 Löchern: Zwei weitere Schrauben in den distalen Arm der Platte einbringen (1, 2). Für osteoporotischen Knochen empfiehlt sich der Einsatz von 4 bis 5 Verriegelungsschrauben im distalen Arm der Platte.

Platten mit 4 Löchern: Die Belegung aller vier Löcher mit Verriegelungsschrauben wird empfohlen.

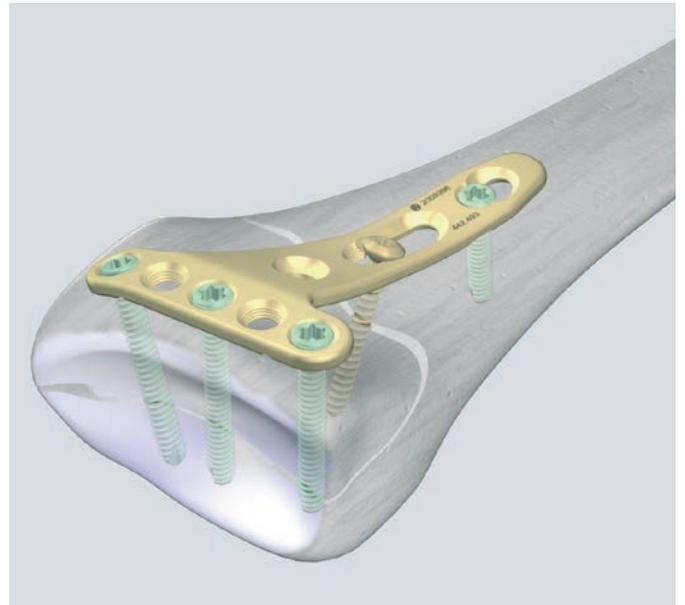
(Siehe Seiten 19-22, Einbringen von Verriegelungsschrauben; Einbringen von Kortikalisschrauben, siehe Seiten 17-18)



## 6

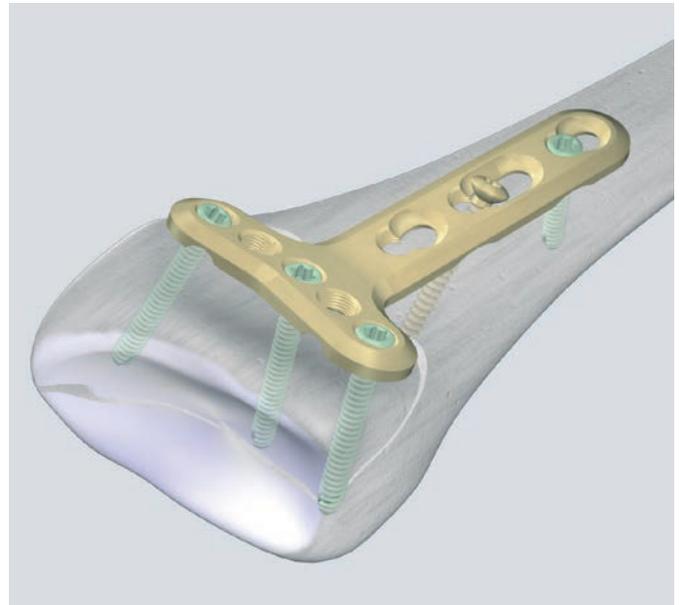
### Definitiv fixieren – Überblick nach Plattentyp

- Juxtaartikuläre Platten: Abschliessend die korrekte Reposition der Fraktur sowie Länge und Position von Schrauben und Implantat mittels Fluoroskopie bestätigen.

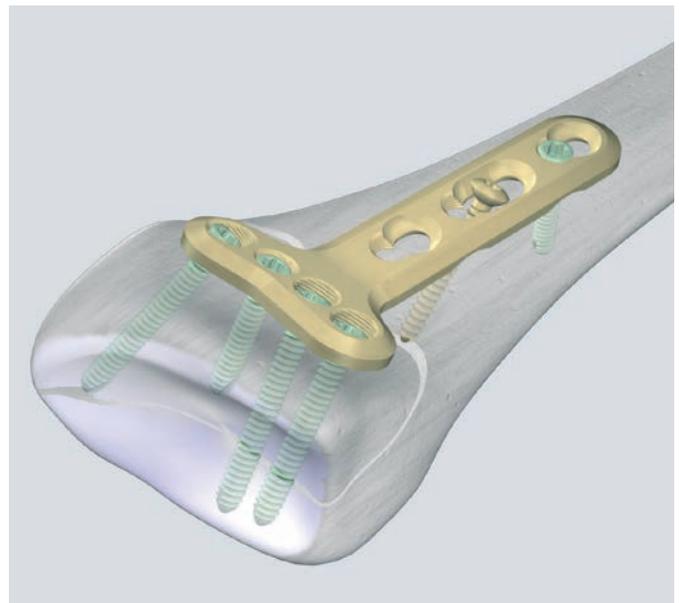


Juxtaartikuläre Platte

Extraartikuläre Platten: Die adäquate Gelenkrekonstruktion, Schraubenplatzierung und Schraubenlänge mittels multipler C-Arm-Ansichten bestätigen. Um sicherzustellen, dass sich die distalsten Schrauben nicht im Gelenk befinden, weitere Ansichten kontrollieren, zum Beispiel 10° gekippt PA, 20° geneigt lateral und 45° proniert schräg.



Extraartikuläre Platte mit 5 Löchern im Kopf



Extraartikuläre Platte mit 4 Löchern im Kopf

# Operationstechnik – Palmarer Zugang mit „Winkelplatte“

## 1

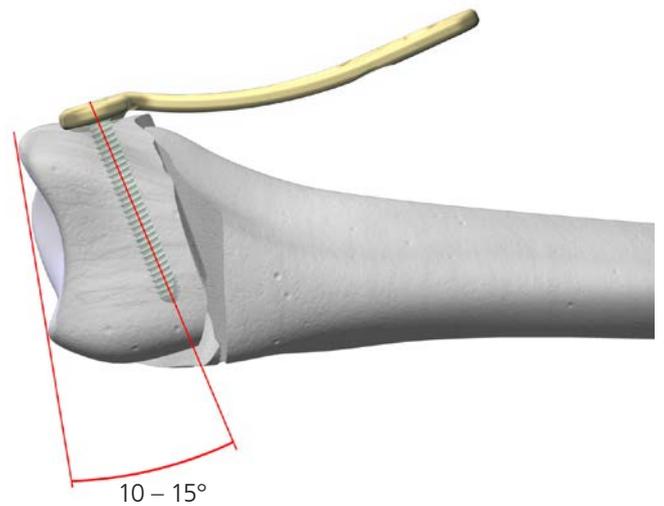
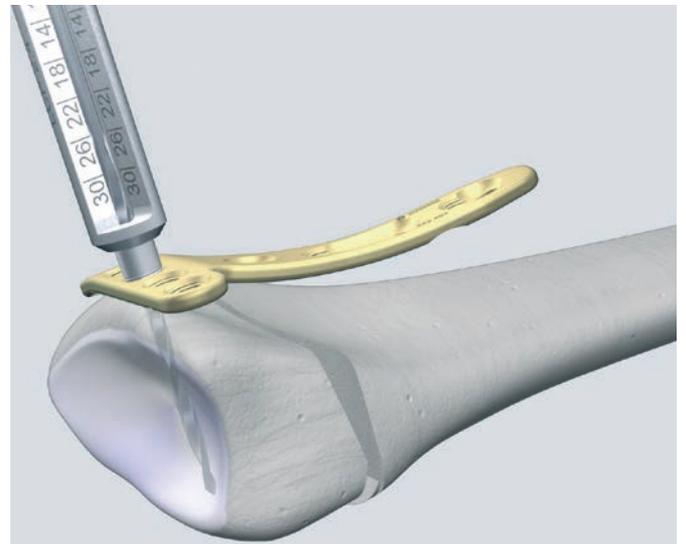
### Platte platzieren

#### Benötigte Instrumente

LCP Bohrbüchse	323.029
Spiralbohrer $\varnothing$ 1.8 mm	310.509

Juxtaartikulär platzierte Platten können als Repositionshilfe für die Reposition dorsal dislozierter Colles-Frakturen verwendet werden. Die entsprechende Vorgehensweise wird im Folgenden beschrieben.

Platte ausgesprochen distal anbringen. LCP Bohrbüchse im mittleren distalen Plattenloch einschrauben und mit dem Spiralbohrer in einem Winkel von 10–15° auf die gewünschte Tiefe zum Radiokarpalgelenk bohren. Länge direkt an der gewindeträgenden Bohrbüchse ablesen.

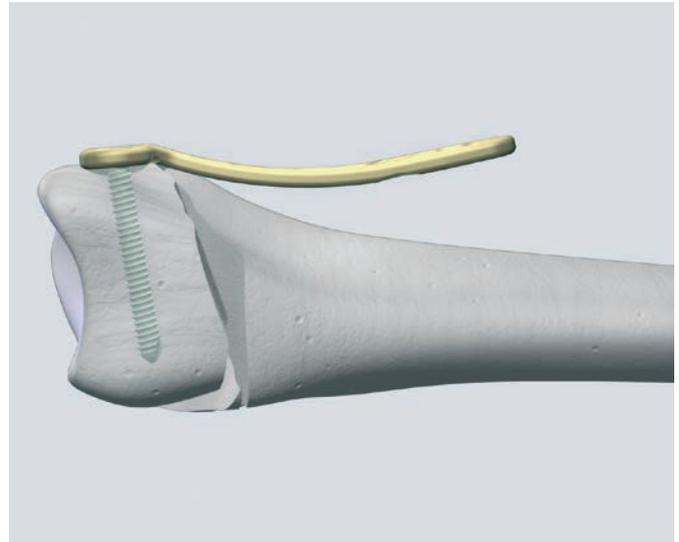
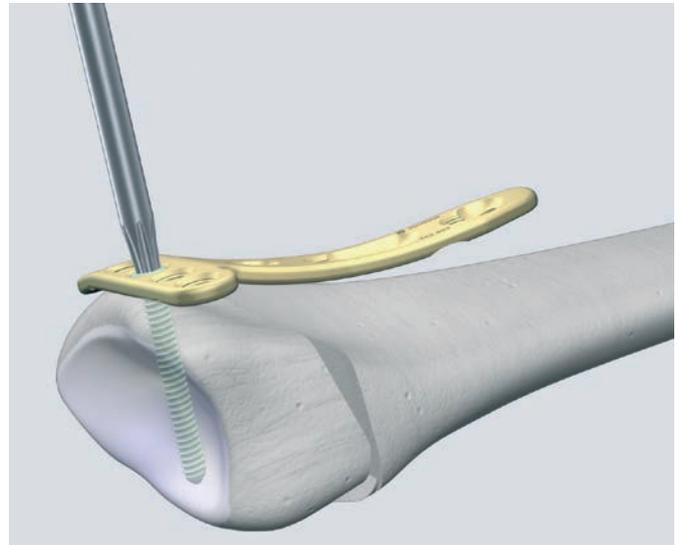


## 2

### Schrauben setzen

Die Schraube mit Verriegelungskopf mit dem Stardrive-Schraubenziehereinsatz (314.467) und dem passenden Handstück einbringen.

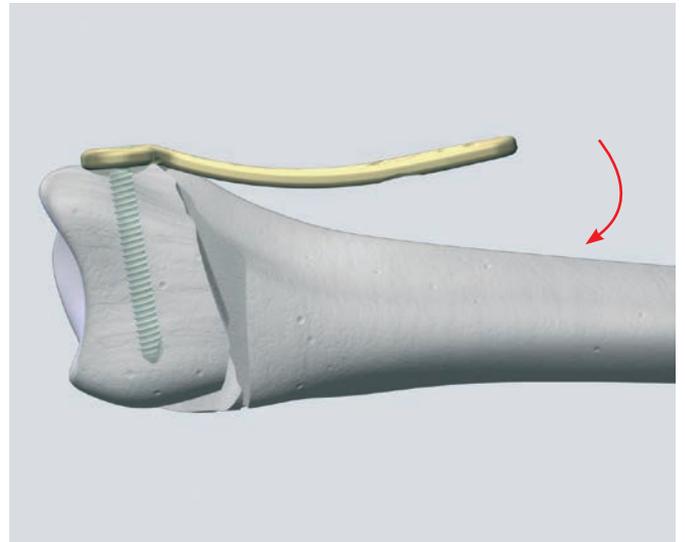
Die erforderliche Anzahl von 2,4 mm Verriegelungsschrauben durch den distalen Teil der Platte einbringen.



### 3

#### Fraktur reponieren

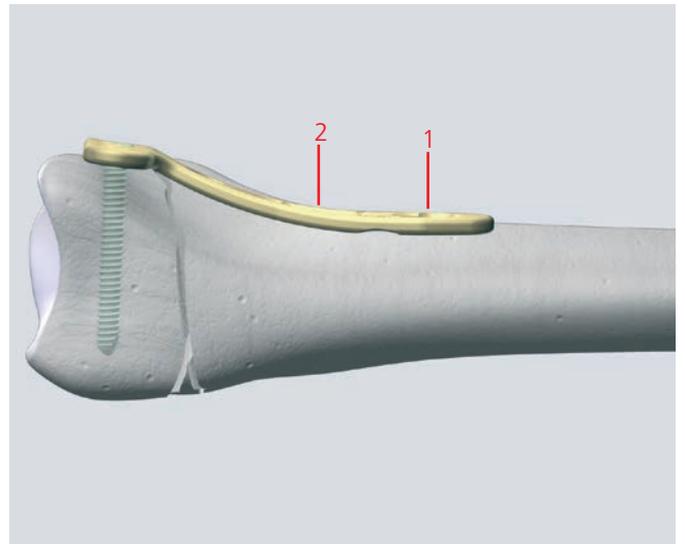
Fraktur unter Zuhilfenahme der Platte reponieren.



### 4

#### Platte sichern

Mindestens zwei Schrauben, entweder Verriegelungsschrauben 2,4 mm (1) oder 2,7 mm Kortikalisschrauben (2) im Schaft einbringen.



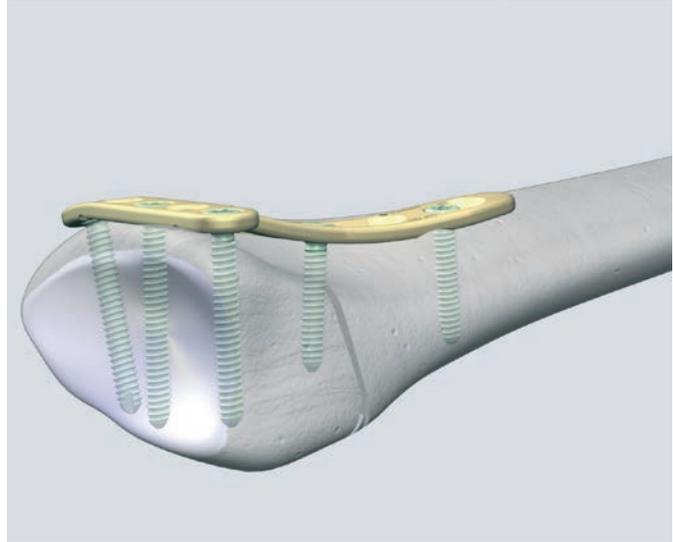
## 5

### Definitiv fixieren

- 1 Abschliessend die korrekte Reposition der Fraktur sowie Länge und Position von Schrauben und Implantat mittels Fluoroskopie bestätigen.

### Postoperative Versorgung

Die postoperative Versorgung bei verriegelnden Kompressionsplatten (LCP) erfolgt wie bei herkömmlichen Vorgehensweisen der internen Fixation.



## Implantatentfernung

Um die Verriegelungsschrauben zu entfernen, zunächst alle Schrauben der Platte entriegeln, anschliessend die Schrauben vollständig aus dem Knochen entfernen. Die zuletzt entfernte Schraube sollte eine nicht verriegelnde Schraube sein. Dadurch wird verhindert, dass sich die Platte beim Herausdrehen einer Verriegelungsschraube mitdreht.

- Arora R, Lutz M, Fritz D, Zimmermann R, Oberladstätter J, Gabl M (2005) Palmar locking plate for treatment of unstable dorsal dislocated distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 125: 399-404
- Cassidy C, Jupiter J, Cohen M, Delli-Santi M, Fennell C, Leinberry C, Husband J, Ladd A, Seitz W and Constanz B (2003) Norian SRS Cement compared with conventional fixation in distal radius fractures – A randomised study. *JBJS Vol 85-A*, Nr 11, Nov 2003
- Fernandez DL (2000) Distal Radius and Wrist. In: Rüedi TP, Murphy WM (editors) *AO principles of fracture management*. Thieme, Stuttgart New York: 355–377
- Fitoussi F, Ip WY, Chow SP (1997) Treatment of displaced intra-articular fractures of the distal end of the radius with plates. *J Bone Joint Surg [Am]* 79: 1303–1312
- Hems TE, Davidson H, Nicol AC, Mansbridge D (2000) Open reduction and plate fixation of unstable fractures of the distal radius: A biomechanical analysis and clinical experience. *J Bone Joint Surg [Br]* 82: 83
- Jakob M, Rikli DA, Regazzoni P (2000) Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function: A prospective study of 73 consecutive patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 82: 340–344
- Jupiter JB, Ring D (2005) *AO Manual of Fracture Management – Hand and Wrist*. Thieme, Stuttgart New York
- Nijs S, Broos PLO (2004) Fractures of the distal radius : a contemporary approach. *Acta Chir Belg* 104:401-404
- Peine R, Rikli DA, Hoffmann R, Duda G, Regazzoni P (2000) Comparison of three different plating techniques for the dorsum of the distal radius: A biomechanical study. *J Hand Surg [Am]* 25: 29–33
- Rikli DA, Regazzoni P (1996) Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 78 (4): 588–592
- Rikli DA, Regazzoni P (2000) The double plating technique for distal radius fractures. *Techniques in hand and upper extremity surgery* 4: 101–114
- Ring D, Prommersberger K, Jupiter JB (2004) Combined dorsal and volar plate fixation of complex fractures of the distal part of the radius. *J Bone Surg [Am]* 86: 1646 - 1652
- Ring D, Jupiter JB, Brennwald J, Buchler U, Hastings H (1997) Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg [Am]* 22: 777–784
- Zimmerman R, Gabl M, Lutz M, Angermann P, Gschwenter M and Pechlaner S (2003) Injectable calcium phosphate bone cement Norian SRS for the treatment of intra-articular compression fractures of the distal radius in osteoporotic women. *Arch Orthop Trauma Surg* 123:22-27

## **Drehmoment, Verlagerung und Bildartefakte gemäß**

### **ASTM F 2213-06, ASTM F 2052-06e1 und ASTM F 2119-07**

Eine nicht-klinische Prüfung des Worst-Case-Szenarios in einem 3-T-MRT-System ergab kein relevantes Drehmoment bzw. keine relevante Verlagerung des Konstrukts bei einem experimentell gemessenen lokalen räumlichen Gradienten des magnetischen Feldes von 3.69 T/m. Das größte Bildartefakt erstreckte sich über ca. 169 mm des Konstrukts, wenn das Gradienten-Echo (GE) zum scannen verwendet wurde. Die Tests wurden auf einem 3-T-MRT-System durchgeführt.

## **Hochfrequenz-(HF)-induzierte Erwärmung gemäß**

### **ASTM F 2182-11a**

Nicht-klinische elektromagnetische und thermische Simulationen eines Worst-Case-Szenarios führen zu maximalen Temperaturerhöhungen von 9.5 °C und einer durchschnittlichen Temperaturerhöhung von 6.6 °C (1.5 T) und einer Spitzentemperaturerhöhung von 5.9 °C (3 T) unter MRT-Bedingungen, bei denen HF-Spulen (ganzkörpergemittelte spezifische Absorptionsrate [SAR] von 2 W/kg für 6 Minuten [1.5 T] und für 15 Minuten [3 T]) verwendet werden.

---

**Vorsichtsmaßnahmen:** Der oben genannte Test basiert auf nicht-klinischen Tests. Der tatsächliche Temperaturanstieg im Patienten hängt von einer Reihe von Faktoren jenseits der SAR und der Dauer der HF-Anwendung ab. Daher empfiehlt es sich, folgende Punkte besonders zu beachten:

- Es wird empfohlen, Patienten, die MRT-Scans unterzogen werden, sorgfältig auf die gefühlte Temperatur und/oder ihre Schmerzempfindungen zu überwachen.
  - Patienten mit einer gestörten Wärmeregulierung oder Temperaturempfindung sollten keinen MRT-Scan-Verfahren unterzogen werden.
  - Generell wird empfohlen, ein MRT-System mit niedriger Feldstärke zu verwenden, wenn leitfähige Implantate vorhanden sind. Die angewandte spezifische Absorptionsrate (SAR) sollte so weit wie möglich reduziert werden.
  - Die Verwendung des Ventilationssystems kann ferner dazu beitragen, den Temperaturanstieg im Körper zu verringern.
-







