

### 3.4 Operationsablauf

Zur Senkung des Infektionsrisikos erhalten alle Patienten eine einmalige Antibiotikagabe vor der Operation.

Die Operation kann in Allgemein- oder Regionalanästhesie durchgeführt werden, wobei der Patientenarm auf dem Armtisch in 90° Abduktion und Supination gelagert wird. Bei Bedarf kann zusätzlich eine Blutsperre angelegt werden. Vor dem eigentlichen Eingriff erfolgt die anatomische Reposition der Fraktur unter Bildwandlerkontrolle. Für dieses Manöver wird der Unterarm unter leichtem Zug flektiert und ulnarabduziert. Sollte die geschlossene Reposition nicht möglich sein, da Gelenkfragmente dislozieren, sich eine ältere Fehlstellung zeigt oder die Fraktur in Fehlstellung fixiert ist, erfolgt ein Verfahrenswechsel. In solchen Fällen wird offen reponiert und die Fraktur mit einer Platte versorgt.

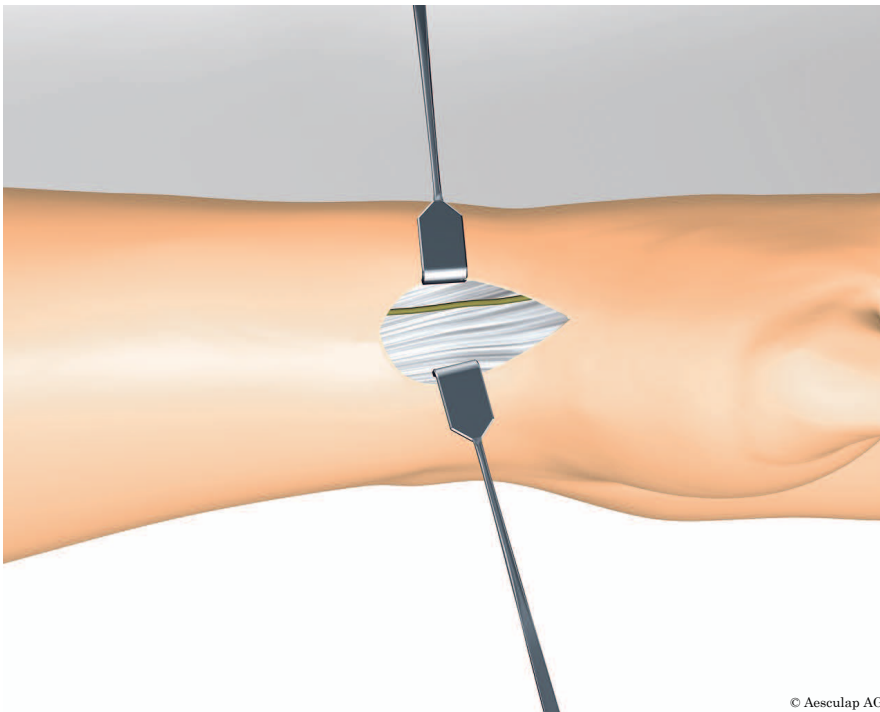


Abbildung 5: anatomische Darstellung der Umgebung des Hautschnittes

Eine geschlossene Reposition vorausgesetzt, erfolgt daraufhin ein 4 cm langer Hautschnitt im Bereich der Spitze des Processus styloideus radii (Abb. 5). Zur Vermeidung von Nervenschäden wird anschließend der Ramus superficialis nervi radialis dargestellt. Die Sicherung des Nerven erfolgt durch seine Retraktion. Nach dieser Sicherheitsmaßnahme wird das Periost zwischen den ersten zwei Strecksehnenfächern freigelegt. Dabei wird das erste Strecksehnenfach mobili-

siert und mit Langenbeckhaken fixiert. Bei diesem Verfahren wird das zweite Strecksehnenfach nicht eröffnet. Dieses wird zusammen mit dem Periost nach dorsoulnar gezogen, sodass der Processus styloideus radii sichtbar wird und die Weichteile geschont werden.

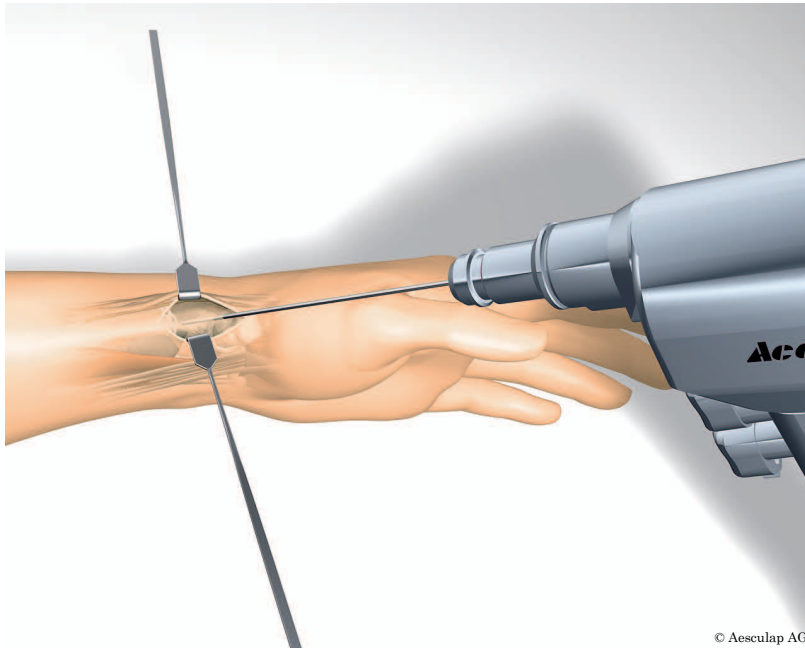
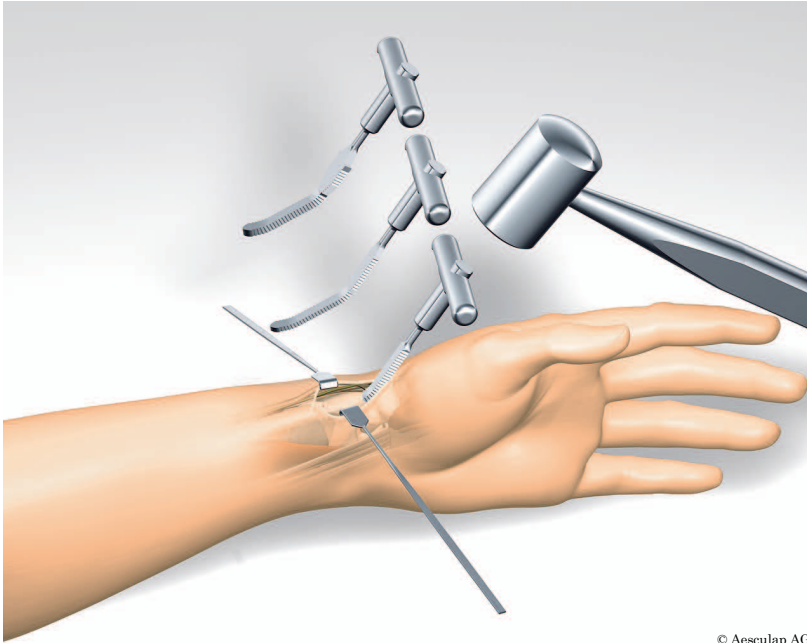


Abbildung 6: offenen Reposition mittels Kirschner-Draht (kurz K-Draht)

Nachdem der Processus styloideus freigelegt wurde, erfolgt die endgültige Reposition. Diese kann je nach Bedarf nun offen oder geschlossen erfolgen. Hierfür wird ein Kirschner-Draht (1,7 mm) etwa 2-3 mm unterhalb der Styloidspitze eingebracht (siehe Abb. 6). Der Draht sollte mittig dorsopalmar in das distale Frakturende hineinreichen. Als zusätzlicher Weichteilschutz für die weitere Arbeit kann eine Gewebeschutzhülse dienen. Diese lässt sich im weiteren Verlauf als Führung für Bohrer und Draht benutzen. Die richtige Lage des Drahtes wird mittels Röntgen in zwei Ebenen überprüft. Ist diese korrekt, kann der Draht über die Fraktur hinweg im Winkel von 30-40° zur Radiuslängsachse eingebracht werden. Der K-Draht wird bikortikal verankert. Bei großer dorsaler Trümmerzone kann die korrekte Frakturstellung zusätzlich durch einen Kapandji-Draht abgestützt werden. Dieser wird von dorsoulnar des Tuberculum Listeri eingebracht.

Anschließend wird der K-Draht mittels kanüliertem Bohrer überbohrt. Auch hier dienen die Langenbeckhaken als Weichteilschutz. Nach der Überbohrung kann der K-Draht entfernt werden und ein Assistent sichert die Repositionsstellung. Falls ein zusätzlicher Kapandji-Draht eingebracht wurde, entfällt die manuelle

Repositionssicherung. Zur leichteren Erstellung des Nagelbettes kann radial wie ulnar der Bohrung jeweils eine weitere etwa 2 cm tiefe Bohrung erfolgen. Dieses Vorgehen bietet besonders bei fester Knochensubstanz Vorteile. Der durch die Bohrung entstandene Hohlraum kann bei Bedarf mittels Hohlbohrer zusätzlich erweitert werden. Dies empfiehlt sich insbesondere bei jüngeren Patienten mit harter Spongiosa. Hierbei muss die gegenüberliegende Kortikalis geschont werden.



© Aesculap AG

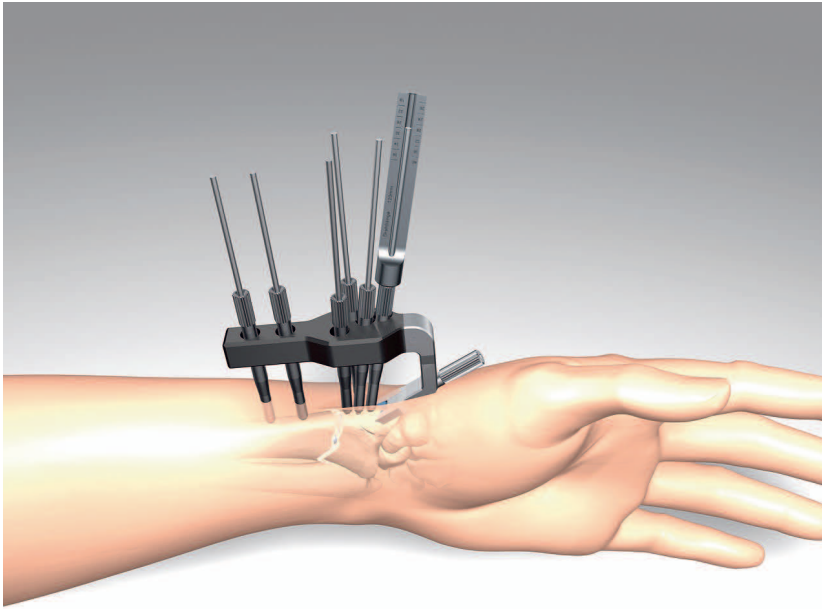
Abbildung 7: Markraumeröffnung mit Hilfe von Raffeln

Nun erfolgt die schrittweise Eröffnung des Markraumes angefangen mit Raffel A bis hin zu Raffel C (siehe Abb. 7). Zur leichteren Handhabung sollte die Hand in Ulnarabduktion und gleichzeitiger Palmarflexion gehalten werden. Eine mögliche Komplikation bei diesem Arbeitsschritt ist das Absplittern eines weiteren Knochenfragmentes am Styloid. Diese Knochenschuppe kann später bei der Fixierung des Nagels mit Schrauben mit eben diesen ebenfalls wieder am Knochen befestigt werden.



Abbildung 8: Verankerung des Marknagels mit Hilfe des Zielbügels

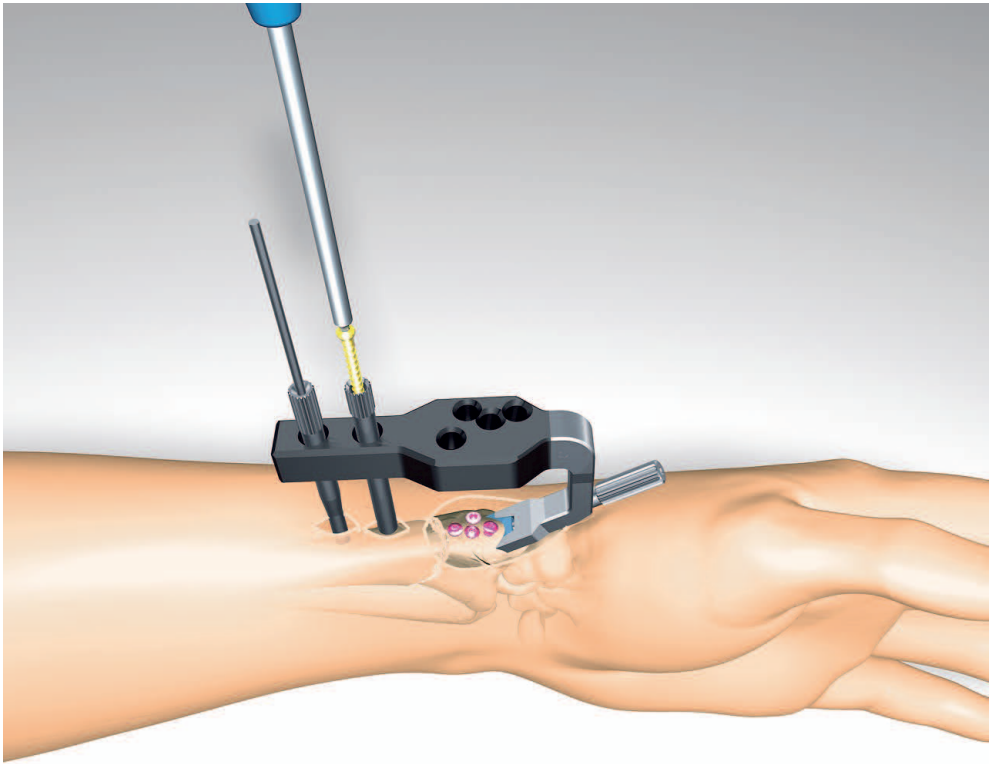
Nach der Vorbereitung des Markraumes kann der Nagel im Knochen platziert werden. Anschließend wird unter Zuhilfenahme eines Zielbügels und Gewebeschutzhülsen der erste K-Draht (1,8 mm) eingebracht (vgl. Abb. 8). Der K-Draht sollte möglichst subchondral liegen und die Kortikalis der Gegenseite nicht erreichen. Der akkurate Sitz des K-Drahtes wird durch gleichzeitige Kontrolle unter dem Bildwandler garantiert. Nach Positionierung des ersten K-Drahtes erfolgt die Einbringung dreier weiterer K-Drähte entsprechend des Zielbügels weiter distal. Falls erforderlich kann jetzt durch Zug am Zielinstrument die radiale Länge korrigiert werden. Ist die optimale Länge eingestellt, wird die Position der Fraktur durch Setzen eines K-Drahtes (2,0 mm) proximal fixiert. Da auch für diesen K-Draht der Zielbügel verwendet wird, reichen ein kleiner Hautschnitt und das Setzen einer Gewebeschutzhülle zum Einbringen des Drahtes aus. Bei diesem Schritt muss darauf geachtet werden, dass es nicht zu einer Überkorrektur kommt. Jetzt ist eine stabile Osteosynthese erreicht.



© Aesculap AG

Abbildung 9: Längenmessung für die möglichst bikortikale Setzung der Fixierungsschrauben

Nach der Sicherung der Fraktur gegen Dislokationen können nun die distalen K-Drähte gegen distale Fixierungsschrauben der Größe 2,2 mm ausgetauscht werden. Die Länge der jeweils benötigten Schraube lässt sich mit dem Längenmessgerät bestimmen (siehe Abb. 9). Die zum Weichteilschutz eingebrachten Gewebeschutzhülsen können während des Messvorganges vor Ort verbleiben. Um die intraartikuläre Schraubenlage zu vermeiden, empfehlen wir, die Schraube 2 mm kürzer als abgelesen zu wählen. Vor Einbringung der Schraube muss die derzeit dünne Gewebeschutzhülse gegen eine dickere ausgetauscht werden, wobei der K-Draht als Führungsschiene dient. Nach dem Tausch der Hülsen kann der K-Draht entfernt und die Schraube eingebracht werden.



© Aesculap AG

Abbildung 10: Setzen der beiden Verriegelungsschrauben

Analog wird mit den restlichen K-Drähten verfahren. Lediglich die Verriegelungsdrähte werden durch 2,3 mm große Schrauben ersetzt (siehe Abb. 10). Für ein optimales Ergebnis sind immer beide Verriegelungsschrauben zu nutzen. Zudem sollte diese Verankerung bikortikal erfolgen. Diese schrittweise Drahtersetzung garantiert eine stabile Versorgung der Fraktur zu allen Zeitpunkten. Sind alle Schrauben gesetzt, kann das Zielinstrument entfernt und die Wunde verschlossen werden. Dabei bleibt die Sehnenscheide des ersten Strecksehnenfaches offen. Abschließend erfolgt eine nochmalige Kontrolle der Frakturversorgung mittels Bildwandler. Eine Redon-Drainage ist im Normalfall nicht nötig.

#### 4. Nachuntersuchungen

Die behandelten Patienten wurden zu drei vorher definierten Zeitpunkten zur Beurteilung der Wiederherstellung der Handgelenksfunktion einbestellt. Der erste Termin wurde für acht Wochen nach der Operation vereinbart. Für diesen Untersuchungszeitpunkt wurden alle Nachuntersuchungsergebnisse bis 12 Wochen nach der Operation verwendet. Alle Untersuchungen zwischen der 13. und 36. postoperativen Woche wurden den 6-Monats-Nachuntersuchungen zugeschla-