

# Implantatentfernung von Platten und Schrauben mit Tipps und Tricks für den OP

■ Dankward Höntzsch, Fabian M. Stuby

## Zusammenfassung

Dieser Übersichtsartikel behandelt die Möglichkeiten der Entfernung von Platten und Schrauben. Es werden insbesondere Tipps und Tricks für die sog. problematische Implantatentfernung dargestellt. Wenn die Indikation zur Implantatentfernung von Platten und Schrauben gestellt worden ist, handelt es sich um ein handwerkliches operationstechnisches Verfahren. Bei der unproblematischen Entfernung entstehen im Regelfall keine Schwierigkeiten. Besondere Techniken, Instrumente, Tipps und Tricks sind dann notwendig, wenn die Metallentfernung durch Beschädigungen vor allem an den Schrauben, durch festes Blockieren, durch Abbrechen von Instrumenten und Ähnlichem erschwert ist. In dem Artikel werden nun Verfahren gezeigt, welche es ermöglichen, mit einem stringenten Pathway diese Metallentfernungen durchzuführen. Beim Einhalten dieses Pathways wird die „problematische“ Implantatentfernung „unproblematisch“.

## Removal of Plates and Screws – Tips and Tricks

This review article addresses the different ways of explanting plates and screws. In particular, tips and tricks are offered on how to deal with difficult explantations. Once the decision has been taken to remove plates and screws, the situation is resolved by skilled performance of surgical procedures. In general, implant removal is straightforward and without complications. Special techniques, instruments, tips and tricks are important when implant removal becomes problematic, due to screw damage, immovable implants, instrument breakage and similar problems. This article describes procedures that will put the surgeon on a direct route to implant removal. If you keep strictly to this pathway, problematic implant removal becomes straightforward procedure.

## Einleitung

Ist dieses Thema einen Beitrag wert? Die Fragen und Antworten zur Implantatentfernung sind einerseits banal, andererseits schwierig. Es fängt schon mit der Frage an, ob und welche Implantate entfernt werden sollen, können und müssen und wenn ja, wann?

Es besteht eine große Bandbreite national, international und interkontinental. Entfernen wir zu viel und zu früh? Auch die Metallentfernung hat ihre Komplikationsrate! Wenn die Indikation für und

mit unseren Patienten abgewogen gestellt ist, erfolgt die Operation. Zum Glück gelingt ein großer Teil der Metallentfernungen problemlos. Das hauptsächliche Augenmerk soll sich mit den Problemen und deren Lösungen beschäftigen. Wenn es Probleme gibt, kann die „einfache“ Implantatentfernung ganz schnell zu einem höchst anspruchsvollen und zeitraubenden Eingriff werden. Berichte darüber füllen Legenden.

Die Metallentfernung ist bei Schrauben aus Titan, mehr als bei Stahl, und bei winkelstabil verriegelten Schrauben in Platten bzw. internen Fixateuren in besonders gelagerten Fällen problematisch [1–4]. Dies trifft für alle Systeme und für alle Hersteller zu.

Die hier geschilderten Tipps und Tricks kommen nicht allein aus der Feder des Autors, sondern stellen eine Sammlung aus verschiedenen Quellen dar. Teile dieser Ausführungen sind auch schon anderweitig veröffentlicht worden [2].

Die Entfernung von Implantaten ist eine handwerklich-operative Herausforderung. Deshalb ist das Thema genau passend für das OP-Journal, um es gerade auch dem OP-Personal nahezubringen.

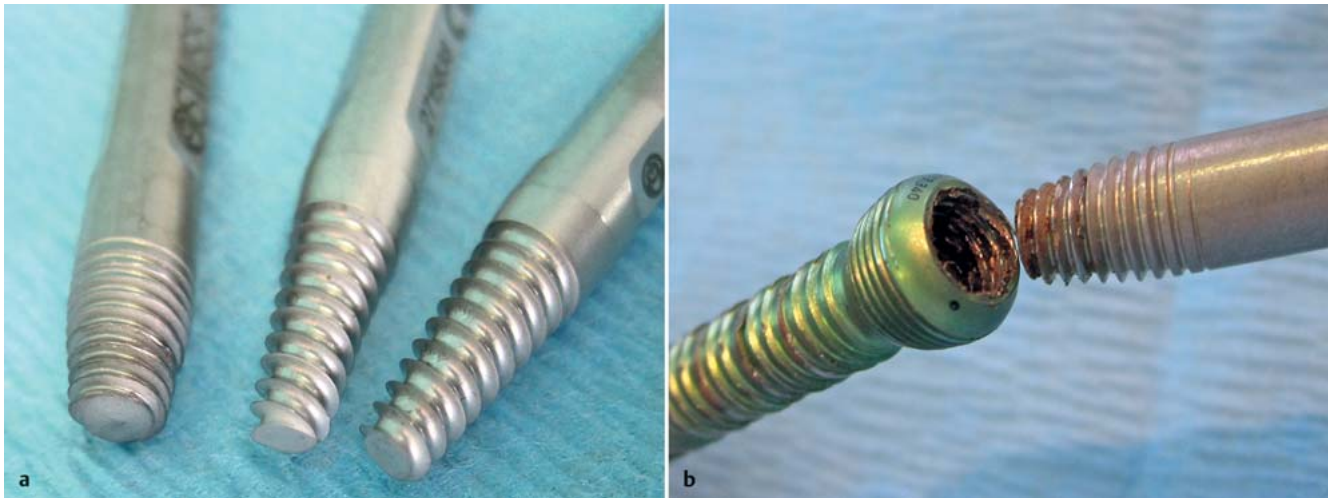
Der Artikel ist zum großen Teil bereits im „Unfallchirurg“ 2012 erschienen.

## Prävention

Die Ursachen und physikalischen Grundlagen für blockierte kopfverriegelte Schrauben werden kontrovers diskutiert. Für den Operateur im OP ist entscheidend, dass die Schraube blockiert ist. Ausgeleierte Schraubenköpfe bei der Implantation lassen sich vermeiden. Bei der Entfernung kann es, besonders bei Titanschrauben, zum Durchdrehen des Schraubenziehers kommen.

Folgende Regeln sollten die Operateure bei der Implantation zur Prävention von Problemen für die Implantatentfernung beachten:

- Es sollten intakte Schraubendreher verwendet werden. Abgerundete Kanten der Schraubendreher können Grund für ein Durchdrehen sein. Dies beschädigt aber dann gleichzeitig die Flanken des Inbus.
- Wenn ein Inbus bei der Implantation beschädigt wird, sollte diese Schraube intraoperativ ausgetauscht werden! Aus Fairness gegenüber dem nächsten Operateur bei der Implantatentfernung und als Vorsorge für den Patienten, um Probleme bei der Entfernung der Schrauben möglichst zu vermeiden, sollte diese Regel eingehalten werden.
- Bei winkelstabilen Schrauben sollte das passende Drehmoment beachtet



**Abb. 1** Linksdrehende Extraktionsschraube(n). Für die „richtige“ Extraktionsschraube gibt es Tabellen und Anweisungen. Aus Sicht des Autors ist es besser, dies z. B. an einer bereits herausgedrehten Schraube auszuprobieren. Die Extraktionsschraube sollte so ausgesucht werden, dass sie für die ersten 2 Windungen gut fasst. Danach muss sie sich dann möglichst satt in die Wände des ausgeleiterten Inbus eingraben.

und der passende Drehmomentbegrenzer (wenn vorgesehen) benutzt werden [5–7].

- Falscher Eintrittswinkel bei winkelstabilen Schrauben sollten vermieden werden, wenn sie nicht polyaxial ausgelegt sind. Die Verwendung der angebotenen Zielhilfen und die Beachtung der OP-Anleitung sind dringend zu empfehlen [5–7].

### Entfernen von Schrauben

#### Schraubendreher

- Von Anfang an sollten nur intakte Schraubendreher verwendet werden. Ein abgenutzter Schraubendreher überträgt die Kraft nicht korrekt flächig. Beim Durchdrehen werden die Flanken des Inbus beschädigt. Dann hilft auch ein neuer intakter Schraubendreher nicht mehr. Deshalb ist gerade für die Metallentfernung der „beste Schraubendreher gerade gut genug“.
- Der Inbus muss bis auf den Grund leer sein, damit der Schraubendreher in ganzer Länge eingeschoben werden kann. Ein Weichteilpfropfen im Inbus verhindert das tiefe Eintauchen.

Wenn der Inbus rund gedreht (ausgeleiert) ist:

- Das Instrument der ersten Wahl ist eine konische linksschneidende Extraktionsschraube (**Abb. 1**). Diese sind bei verschiedenen Anbietern erhältlich. Der Konus muss die richtige Größe in Durchmesser und Länge haben. Das Gewinde des Konus selbst muss unbeschädigt sein [1,2].

2 Wege sind möglich. Der erste und bevorzugt zu empfehlende:

- a) Die konische linksschneidende Extraktionsschraube wird direkt in den beschädigten Inbus eingedreht.
- b) Wenn dies nicht geht oder die Passung nicht genau stimmt, kann der Inbus knapp aufgebohrt werden, ohne den Kopf abzutrennen (s. u.). In das dann zylindrische Loch kann dann eine passende linksschneidende Extraktionsschraube eingedreht werden.

Die Extraktionsschraube muss sich links drehend eingraben. Ein zu empfehlender Trick ist, dass gleichzeitig oder in knapp aufeinander folgenden Intervallen, d. h. nach wenigen Graden Drehung, auf den Griff des Gewindebolzens leichte Hammerschläge ausgeübt werden. Egal wie, man muss mit jedem Drehen das Gefühl haben, dass sich die linksdrehende Extraktionsschraube weiter vorarbeitet und eingräbt. Die Extraktionsschraube muss in Durchmesser und Länge so dimensioniert sein, dass der Konus nicht auf den „Boden“ des Inbus aufläuft. Der Extraktionsbolzen könnte dann nicht weiter vorwärts laufen.

Es empfiehlt sich, die Extraktionsschraube an einer bereits ausgedrehten Schraube auszuprobieren. Es sollte vermieden werden, dass ein „zu kleiner“ Konus verwendet wird. Der gerade nicht zu große Bolzen ist der richtige.

Das „Schraubenentfernungsset“ soll immer gut mit verschiedenen Extraktionsschrauben bestückt sein.

- Es ist nicht immer einfach, die Ausdrehkraft so zu dosieren, dass der

Extraktionsbolzen nicht abbricht. Manchmal lässt sich dies nicht vermeiden (s. u.). Eine gewisse Drehmomentbegrenzung wird durch den T-Griff mit Schnellkupplung erreicht. Ab einer gewissen Kraft beginnt sich der Schaft dieses T-Griffes zu verwinden. Im Grunde genommen ist dies ein Zeichen dafür, dass mehr Kraftanwendung eine Gefahr für den Extraktionsbolzen darstellt.

- Mutige Chirurgen können dann statt dem T-Griff mit Schnellkupplung die Extraktionsschraube mit dem Universalbohrfutter greifen. Dann muss aber mit größter Vorsicht links gedreht werden. Diesen Trick bzw. Schritt vorwärts sollte auch nur jener durchführen, dem dann das Aufbohrset mit Karbidbohrern und „Drill Suction Device“ zur Verfügung steht (s. u.). Nur mit diesen Instrumenten im Hintergrund sollte man das Wagnis des Instrumentenbruchs in Kauf nehmen.

#### Aufbohren

- Wenn eine Schraube so blockiert oder zerstört ist, dass die Entfernung mit der Extraktionsschraube nicht möglich ist, muss der Kopf so aufgebohrt werden, dass er sich vom Schaft trennt. Gleiches gilt für den Fall, dass ein Instrument, ob Schraubendreher oder Extraktionsbolzen, im Inbus abbricht (**Abb. 2**). Instrumentenstahl lässt sich natürlich schwerer aufbohren als das Titan oder der Stahl der Schrauben, und es muss mehr Material weggebohrt werden.
- Das Aufbohren ohne adäquate Bohrer und Hilfsmittel ist ein großes Problem.

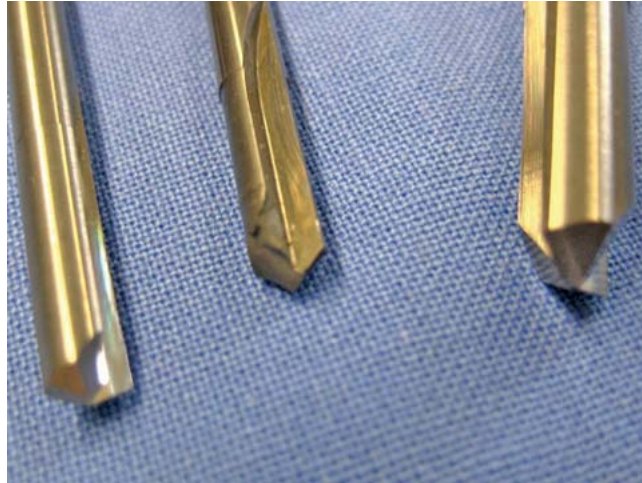




**Abb. 2** Abgebrochener Schraubendreher im Inbus.

Zum Aufbohren sollten Karbidbohrer verwendet werden. In der Industrie haben sich diese Bohrer und Fräs- werkzeuge aus Karbidlegierung schon lange bewährt. Uns stehen jetzt verschiedene Karbidbohrer zur Verfügung (**Abb. 3**).

- Daneben können besonders gehärtete HSS-Bohrer verwendet werden. Bei aller Diskussion um den besten Bohrer, im Einzelfall hat sich beim Autor der Karbidbohrer als bester und neuer „Allroundbohrer“ bestens bewährt [2]. Diese Karbidbohrer sind für den Einmalgebrauch gedacht. Bei der Sterilisation können sie Flugrost verursachen. Auf der anderen Seite ist es so, dass nach der schweren Arbeit des Aufbohrens Karbidbohrer und HSS-



**Abb. 3** Karbidbohrer. Es handelt sich um eine spezielle in Industrie und Handwerk bestens bewährte Legierung mit hohem Kohlenstoffanteil. Die Bohrleistung ist dadurch sehr effektiv. Diese Bohrer können und sollten nach einmaligem Gebrauch verworfen werden, damit für die nächste Aufbohrung ein möglichst scharfer Bohrer zur Verfügung steht. Grundsätzlich kann die Legierung sterilisiert werden, aber es kann Flugrost entstehen. Mit diesem Flugrost kann sich die laufende oder nächste Charge „infizieren“.

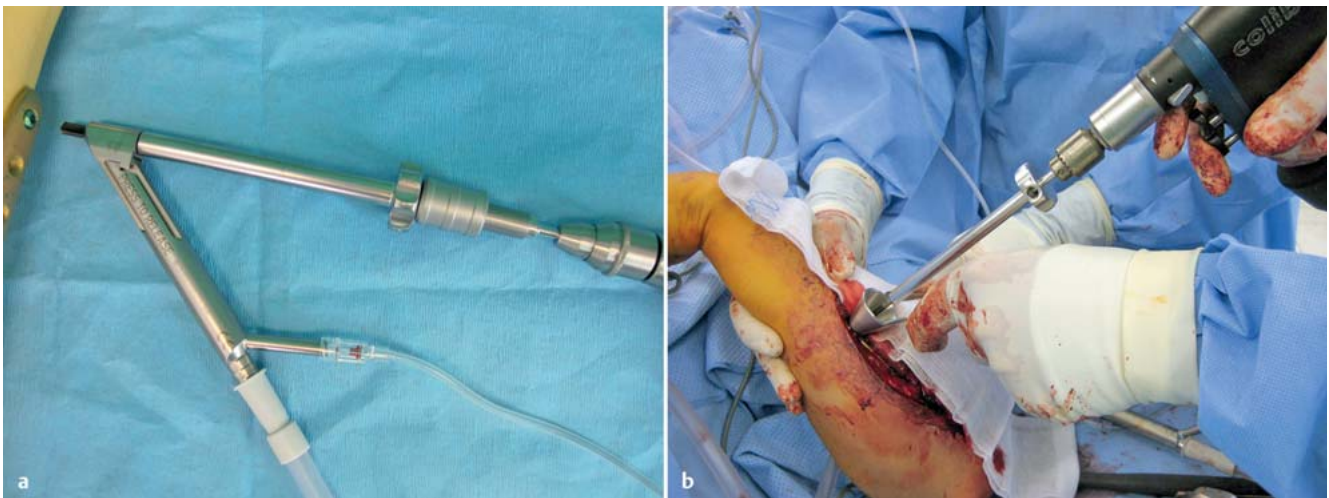
Bohrer immer etwas abgenutzt sind. Für die nächste Metallentfernung sollte zur Problembewältigung wieder ein frischer Bohrer zur Verfügung stehen. Allein die Zeitersparnis rechtfertigt die Kosten.

- Spül-Saug-Instrumentarium [2]: Das Bohren verursacht Späne. Es ist schwer zu verhindern, dass sie ins umliegende Gewebe dringen. Man muss mühsam das Gewebe abdecken. Mit einem Spül-Saug-Instrumentarium kann man gleichzeitig spülen (kühlen und schmieren) und die Späne absaugen (**Abb. 4**) [2].

- Wenn alle Schrauben herausgedreht und/oder die Schraubenköpfe abgebohrt sind, können die Platten entfernt werden.

#### Entfernen von Schraubenschäften

- Schraubenschäfte können auch belassen werden. Wenn sie entfernt werden sollen, müssen sie mit einem Hohlfräser überbohrt werden (**Abb. 5**). Der Innendurchmesser soll dem Außendurchmesser der Schraube entsprechen. Dieser Hohlfräser ist linksdrehend zu verwenden. Manch-



**Abb. 4** Spül-Saug-Instrumentarium. Der Bohrer läuft in einer austauschbaren Hülse, welche auf die Größe des Bohrers angepasst ist. Der Zulauf wird mit einer hoch hängenden sterilen Kochsalz- oder Ringer-Lösung verbunden. Der Ablauf wird mit dem bei der Operation verwendeten Sauger verbunden. Während des Bohrvorgangs wird durch die laufende Infusion (Schwerkraft) und durch den drehenden Bohrer die Spülflüssigkeit zum Bohrer und an die Bohrspitze gebracht. Diese Spülflüssigkeit kühlt und spült den Bohrvorgang und macht ihn dadurch effektiver. Gleichzeitig wird die Spülflüssigkeit samt allen Spänen abgesaugt. Wenn die vorne etwas konische Hülse sorgfältig geführt wird, werden alle Späne sicher abgesaugt. Die Erfahrung zeigt, dass dann keinerlei Metallspäne ins OP-Feld kommen. **a** Instrumenten-Set, **b** in Aktion.



**Abb. 5** Hohlfräser. Der Hohlfräser muss so gewählt werden, dass der Innendurchmesser dem Außendurchmesser eines Schraubenschafts entspricht. Er muss linkslaufend gebohrt werden. Die Konnektionsgewinde stabilisieren sich „von selbst“. Es muss weit genug vorgebohrt werden, damit dann das nächste Instrument, nämlich der linksdrehende Extraktionsbolzen, ausreichend greifen kann. Manchmal kommt der Schraubenschaft durch Verkleben bereits mit diesem Hohlfräser heraus.

mal kommt der Schraubenschaft dann mit diesem Hohlfräser heraus. Im Regelfall muss der Schraubenschaft mit einem linksdrehenden Extraktionsbolzen (linksschneidendes Innengewinde) entfernt werden (**Abb. 6**).

- Diese Prozedur des Überfräsens sollte nur verwendet werden, wenn das große Loch in der zugewandten Kortikalis toleriert werden kann, oder wenn es notwendig ist, auch den letzten Schraubenrest aus dem Schaft zu entfernen (z.B. bei Infekt oder wenn der Schaft für eine Prothese oder einen Marknagel frei sein muss).
- Man kann auch versuchen, die Schraubenschaft zu fassen. Neben konventionellen Zangen, z.B. aus dem Extraktionsset eignen sich auch „individuelle“ Instrumente. Geeignet sind z.B. kräftige Extraktionszangen der Zahnärzte, aus der mund-kiefer-gesichts-chirurgischen Abteilung unseres Hauses).

**Vorgehensweise/sogeannter „Pathway“**

Ganz wichtig ist es, eine geordnete Vorwärtsstrategie und den Pathway einzuhalten. Die Instrumente müssen bereit liegen.



**Abb. 6** Linksdrehender Extraktionsbolzen: Dieser funktioniert wie die Extraktionsschraube, nur von außen. Das heißt, das Gewinde des Extraktionsbolzens muss sich linkswendelnd in das Außengewinde oder den abgeschliffenen Schaft des zu entfernenden Schraubenschafts eingraben. Wenn das Drehmoment des Extraktionsbolzens gegenüber der Schraube größer wird als das notwendige Drehmoment zum endgültigen Ausdrehen des Schaftes, kommt die Schraube rückwärts gedreht heraus.

Der „Pathway“ besteht aus folgenden Schritten:

- Inbus ganz frei machen
- besten Schraubendreher schon beim ersten Andrehen verwenden
- bei ausgeleiertem Kopf sofort zur passenden linksdrehenden konischen Extraktionsschraube greifen
- wenn das nicht geht, oder die Extraktionsschraube oder Schraubendreher im Inbus abgebrochen ist, sofort zum Aufbohren schreiten, und zwar mit Karbidbohrer und Spül-Saug-Instrumentarium

**Nicht nötig**

Wenn die richtigen Instrumente vorhanden sind, sie richtig eingesetzt werden und der geschilderte „Pathway“ eingehalten wird, ist das Entfernen von blockierten Schrauben oder ausgeleierten Schraubenköpfen kein technisches Problem.

Nicht nötig sind dann auch heute immer noch geschilderte Schreckensszenarien

- Aufsägen der Platten mit kleinen Säge-/Schleifscheiben [1],
- Hin- und Herbiegen der Platte, damit sie ermüdet und bricht,
- propellerartiges Drehen der Platte um die letzte blockierte Schraube,
- Durchmeißeln der Platte,
- Durchzwicken der Platte mit Platzbedarf von der Seite [1]
- und andere zeitaufwendige Prozeduren.

**Entfernen der Platten**

Wenn alle Schrauben entfernt sind, kann die Platte entfernt werden. Bei offenen Zugängen macht dies im Regelfall keine Probleme. Kalluswülste oder -stege, welche über die Platte gewachsen sind, müssen oder sollten sparsam, gerade ausreichend, entfernt werden, damit sie nicht sperren oder unkontrolliert abbrechen.

Randwülste sollten nur von ihren scharfen Kanten befreit werden, oder nur soweit bereinigt werden, damit sie die darüber liegenden Weichteile nicht irritieren. Die Randwülste stellen vor allem im basisnahen breiten Teil einen stabilisierenden Faktor dar, auf den nicht unnötig verzichtet werden soll. Gleiches gilt auch für Knochenwülste oder -knospen, welche in nicht besetzte Schraubenlöcher eingewachsen sind. Lediglich die etwas vorstehenden und/oder scharfen Kanten sollten kontrolliert mit einer geeigneten Zange (z.B. Luer-Zange) abgetragen werden. Vitales Periost unter den Platten sollte belassen werden. Das Plattenlager sollte also nicht unnötig „geputzt“ werden.

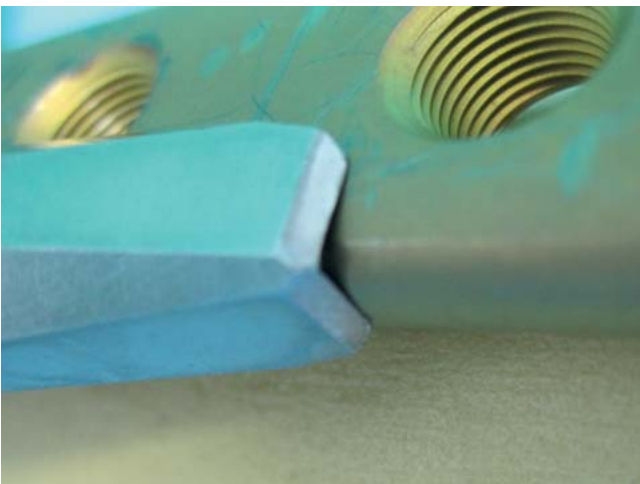
Tipps und Tricks für die Entfernung von minimalinvasiv eingeschobenen Platten:

- Kugelkopfschraubenzieher erleichtern das Auffinden und Eintauchen in den Inbus, weil die Stempelwirkung reduziert ist (**Abb. 7**). Beim Herausdrehen kann der Schraubenzieher auch etwas gewinkelt laufen. Der Kugelkopfschraubenzieher hat etwas weniger kraftübertragende Fläche, deshalb





**Abb. 7** Kugelkopfschraubenzieher. Der Kugelkopfschraubenzieher hat folgende Effekte: Er kann gewinkelt eingebracht werden. Man findet beim Aufsuchen des Inbus über Stichinzisionen, d. h. wenn nicht unter Sicht gearbeitet wird, sondern über Tasten, den Inbus viel besser. Beim Einführen muss nicht die ortograde Richtung eingehalten werden. Man kann etwas „um die Ecke“ schrauben. Das Eindringen in den Inbus ist leichter, weil die Stempelwirkung nicht so groß ist. Die Schwachstelle ist der Kragen zwischen Kugel und Schaft. Damit der Schaft nicht dort bricht, haben oder sollten die Kugelkopfschraubenzieher eine „Sollbruchstelle“ haben, welche eher nachgibt als der Kragen zwischen Kugelkopf und Schaft. Wenn ein so hohes Drehmoment notwendig ist, sollte ein „konventioneller“ Schraubenzieher verwendet werden. Diese Kugelkopfschraubenzieher sind manchmal auch bei der Implantation hilfreich.



**Abb. 9** Gewinkelter Meißel (Vorschlag Krettek). Der gewinkelte Meißel kann effektiv auf der Kante der Platte geführt werden. Einmal rechts, einmal links geführt wird die Oberfläche befreit. Die 2. Branche befreit jeweils die Seite. Durch den Winkel ist eine sichere Führung möglich. Bei geraden Meißeln weiß man nie genau, was die Ecken rechts und links, oben und unten anrichten können.

kann er nicht bei schwer herauszudrehenden Schrauben verwendet werden. Auf keinen Fall für blockierte Schrauben gedacht. Die Schwachstelle am „Hals“ der Kugel zum Schaft wird durch eine „Sollbruchstelle“ an der Befestigung des Griffes am Schraubenzieherschaft (quer eingebrachter Stift) geschützt.

- Befreiung der Platte mit einem Meißel im Insertionsbereich.

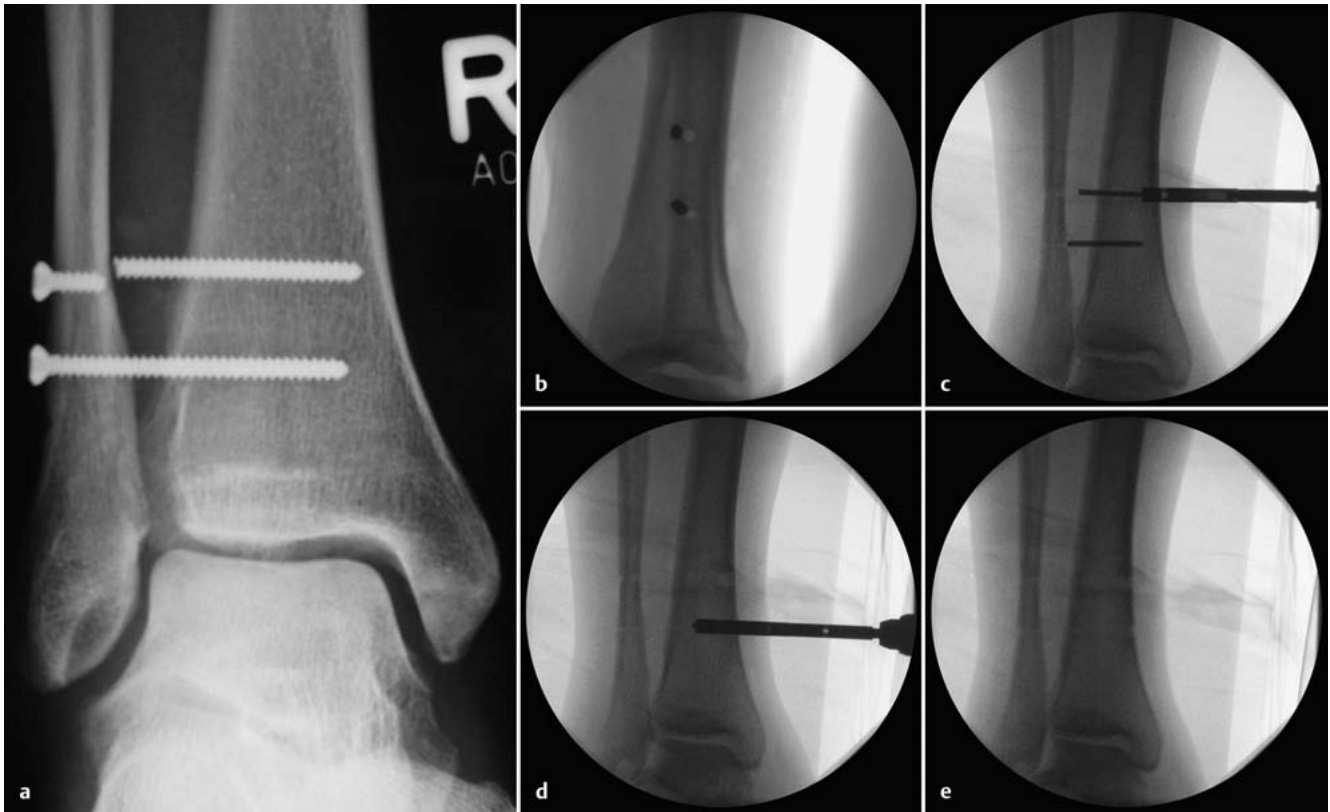
- Für das Herausziehen der Platten hat sich in unserer Hand ein „alter“ Küntschler-Ausziehhaken mit langem Schaft und Gegenlager für einen Schlitzhammer bewährt (**Abb. 8**). Dieser Haken wird in das 1. Loch der Platte eingehängt. Ein Gewebeschutz kann als schiefe Gleitebene daruntergelegt werden. Mit leichten Hammerschlägen kann nun die Platte gelöst und schrittweise herausgezogen werden.



**Abb. 8** Küntschler-Ausziehhaken in eine Platte eingehängt. Die alten Küntschler-Ausziehhaken haben einen kräftigen Haken, einen langen Schaft mit Gegenplatte, gegen die mit einem Schlitzhammer geklopft werden kann. Mit diesen großen Instrumenten, die am besten vom Bauch des Operateurs gezielt gebremst werden, lassen sich Knochen- und Weichteilbrücken zur Platte oder in die Schraubenlöcher effektiv und trotzdem schonend, nämlich mit einem gezielten Schlag aufbrechen. Manchmal sind große, eindeutige Instrumente schonender, als wenn man mit Standardinstrumenten hin und her arbeiten muss.

Es können auch andere Haken verwendet werden.

- Sollte einmal ein kräftiger Hammerschlag zum Überwinden eines Widerstands notwendig sein, empfiehlt es sich, den Griff des Ausziehhakens gegen den eigenen Bauch abzustützen, um dann einen kräftigen Schlag auszuüben. Dadurch wird erreicht, dass die Vorwärtstendenz der Platte sofort wieder kontrolliert gestoppt wird.
- Wenn ein Ausziehversuch nicht geht, muss die Platte befreit werden.
- Befreiung der Platte mit einem Meißel, welcher genau die gleiche Breite hat wie die Platte.
- Verwendung von rechtwinkligen Meißeln (Vorschlag und Prototyp Krettek), um an der Kante entlangzufahren (**Abb. 9**).
- All diese Meißel sollten nur vorsichtig vorgeschoben oder mit leichten Hammerschlägen vorgetrieben werden. Beim Schieben kann es passieren, dass bei plötzlichem Überwinden eines Widerstands der Meißel weiter vorrutscht, als gewünscht wurde. Durch leichte Hammerschläge ist die Strecke des Vorrutschens kontrolliert limitiert.



**Abb. 10** Bergen und Herausdrehen einer abgebrochenen Stellschraube (a) aus der Tibia von medial. Wenn eine Schraube von der „Gegenseite“ entfernt werden soll, wird die Kortikalis dort aufgebohrt. Ein Zielen, vergleichbar mit dem distalen Verriegeln, ist zu empfehlen (b). Das Loch muss so groß eröffnet werden, dass der linksdrehende Hohlfräser (c) und der linksdrehende Extraktionsbolzen (d) (diese haben den gleichen Außendurchmesser) eingeführt und den Schraubenschaft befreien und dann links drehend herausdrehen kann (e). Ein etwas größeres, gezielt gesetztes Loch über eine Stichinzision an der medialen Tibia macht viel weniger Schaden als mühsames Bergen „um die Ecke“ oder durch die Fibula.

- Wenn „minimalinvasiv“ herausgezogen wird, muss in jedem Fall kontrolliert werden, ob es aus dem Plattenlager und dem gesamten Kanal des ehemaligen Implantats zu Blutungen kommt.
- Eine weitere Möglichkeit, eine Platte zu lösen, besteht darin, sie um die Längsachse zu kippen. Hierzu wird ein geeignetes Instrument (z.B. Hohmann-Haken) in eines der Löcher eingebracht und dann um 10–30° in beide Richtungen gekippt. Wenn dann Weichteilbrücken und Knochenbrücken aufgebrochen sind, lässt sich im Regelfall die Platte mit oder ohne Haken gut herausziehen.
- Wenn das Implantat nicht aus dem eigenen Haus ist, sollte, wenn immer möglich, der Operationsbericht vorliegen.
- Der Autor hofft, dass es in Zukunft üblich wird, für alle Implantate dem Patienten einen Implantatepass mit den wichtigsten Daten mitzugeben (er hofft allerdings bisher vergeblich), damit das richtige Instrumentarium zur OP vorliegt.

**Tipps und Tricks für die Entfernung der Platte ganz kurz:**

- Kugelkopfschraubendreher vorbereiten
- Befreiung mit geeigneten Mitteln
- geeignete Ausziehhaken vorbereiten und verwenden
- Ziehen mit Hammerschlägen
- Kippen der Platte
- OP-Bericht einsehen/Implantat einwandfrei identifizieren
- Implantatepass verwenden/nachfragen

**Entfernung von gebrochenen Stellschrauben**

Gebrochene Stellschrauben können in der Fibula leicht entfernt werden. Ob der Schaftanteil in der Tibia entfernt wird, hängt vom Einzelfall ab.

- Eine Indikation ist z.B. in folgenden Fällen gegeben:
- Infektion
  - der Schraubenschaft in der Tibia verursacht durch Kontakt und Mikrobewegungen eine Lyse

- der Tibiaschaft muss z.B. für eine intramedulläre Prozedur freigemacht werden; die gängige Reaktion ist, den Schaft der gebrochenen Stellschraube ventral vorbei an der Fibula zu erreichen

Das oben beschriebene Verfahren, den gebrochenen Schaft durch die Fibula zu erreichen, hinterlässt ein zu großes Loch in der Fibula. Sehr viel einfacher und mit weniger „Fußabdrücken“ verbunden ist die Bergung von medial; wenn die Stellschraube in der Tibia bikortikal verankert ist, ist die Schraubenspitze einfach zu finden. Die Schraube wird dann von medial wie ein Schraubenschaft entfernt. Ist die gebrochene Stellschraube in der Tibia monokortikal eingebracht, muss von medial her kommend ein Zwischenschritt eingelegt werden.

Wie bei der distalen Verriegelung wird der Zugangskanal durch Einstellung in Schraubenlängsachse, (orthograde) Darstellung im Bildwandler, dargestellt und gebohrt. Wie bei der Entfernung von Schäften wird das Loch so groß gebohrt, dass der linksdrehende Gewindehohl-

bolzen über die Schraube, eben von der medialen Tibiaseite her, ausgedreht wird (**Abb. 10**).

### Fazit für die Praxis

- Die unproblematische Implantatentfernung von Platten und Schrauben macht im Regelfall keine Schwierigkeiten. Man sollte es durch falsche und fehlerhafte Instrumente (z.B. abgenutzte Schraubenzieher) nicht zu Problemen kommen lassen.
- Die richtigen Instrumente sind vorzuhalten. Insbesondere die Art der Schraubenantriebe sollte bekannt sein.
- Es wird empfohlen, dass Patienten mit Osteosynthesen ein Implantatepass mit Beschreibung der wesentlichen Merkmale des Implantats ausgehändigt wird.

Folgende Instrumente sind für jede Metallentfernung hilfreich:

1. Schraubenzieher (der beste ist gerade gut genug)

2. Kugelkopfschraubenzieher (können sehr hilfreich sein)
3. linksdrehende Extraktionsschrauben
4. linksdrehende Extraktionsbolzen
5. Karbidbohrer
6. Spül-Saug-Instrumentarium
  - Wenn der geschilderte Pathway eingehalten wird, sind auch problematische Implantatentfernungen von Platten und Schrauben unproblematisch.
  - Beim Einhalten des Pathways ist nicht mehr notwendig: Durchsägen, Durchzwicken, Propellerdrehen o.Ä., um die Platten zu entfernen.

**Interessenkonflikt:** Autor Höntzsch: ist Mitglied der AO und awiso, Mitglied von AOTK-Gremien, Berater von Synthes, CeramTec, VisioMedical, GisaMed. Autor Stuby: kein Interessenkonflikt

### Literatur

- <sup>1</sup> *Georgiadis GM, Gove NK, Smith D et al.* Removal of the Less Invasive Stabilization System. *J Orthop Trauma* 2004; 18: 562–564
- <sup>2</sup> *Höntzsch D.* TK New Trauma Products. AO Publishing 2009; 1/09: 44–48
- <sup>3</sup> *Müller-Färber J.* Die Metallentfernung nach Osteosynthesen. *Orthopäde* 2003; 32: 1039–1058
- <sup>4</sup> *Pattison G, Reynold J, Hardy J.* Salvaging a stripped drive connection when removing screws. *Injury* 1999; 30: 74–75
- <sup>5</sup> *Rüedi TP, Murphy WM, Hrsg.* AO Principles of Fracture Management. Stuttgart: AO Publishing/Thieme; 2001: 729–731
- <sup>6</sup> *Wagner M, Frigg R.* AO Manual of Fracture Management Internal Fixators. Concepts and Cases using LCP and LISS. Stuttgart: Thieme; 2006
- <sup>7</sup> *Wagner M, Altmann M, Frenk A et al.* LHS Removal – a challenge. *AO Dialogue* 2006; 4/06: 23–27

**Prof. Dr. med. Dankward Höntzsch**  
Abteilung Medizintechnische  
Entwicklung

**PD Dr. med. Fabian M. Stuby**

Abteilung für Unfall- und  
Wiederherstellungschirurgie  
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik  
Tübingen  
Schnarrenbergstraße 95  
72076 Tübingen

hoentzsch@t-online.de