

Operationstechnik  
RETRON Humeruskopfnagel

RETRON )



(tantum)))  
the medical people

# RETRON Humeruskopfnagel-System

Mit ansteigendem Lebensalter nehmen Anzahl und Komplexität von Humeruskopffrakturen zu. Durch die demografischen Veränderungen ist in den nächsten Jahren mit einer deutlichen Zunahme der Inzidenz zu rechnen. Aufgrund des zunehmenden Anspruches der älteren Bevölkerungsgruppe auf körperliche Aktivität, ist eine Tendenz zu Gunsten der operativen Versorgung von Humeruskopffrakturen zu beobachten.

Der RETRON Nagel wird dieser Entwicklung gerecht, da alternative Behandlungsverfahren aufgrund der langen physiotherapeutischen Nachbehandlung mit nur schrittweiser Verbesserung der Beweglichkeit, dem Anspruch des Patienten auf frühzeitige körperliche Aktivität teilweise unzureichend gerecht werden.

Ein Implantatsystem für diese Indikation sollte die Möglichkeit der

- **Erhaltung des Humeruskopfes**
- **Gering invasive Operationstechnik**
- **Schonung des Subacromialraums**

beinhalten.

Das Ziel der Versorgung mit dem RETRON System ist das Stabilisieren und Erhalten der Knochenstruktur. Der Zugang für den RETRON Nagel erfolgt perkutan von lateral, unterhalb des Deltamuskelansatzes. Das Gelenk wird nicht geöffnet.

Die Fixierung der Fragmente erfolgt durch Lochschrauben, die durch den RETRON Nagel winkel- und gleitstabil implantiert werden. Dieses Prinzip von intramedullärem Kraftträger und Lochschrauben ergibt eine gute Stabilisierung der Fragmente und reduziert sekundäre Dislokationen.

Das System ist für subkapitale und pertuberculäre Humerusfrakturen geeignet.

Bei jüngeren Patienten mit guter Knochenqualität bietet das RETRON System eine gute Abstützung der Fraktur. Gerade beim jüngeren Patienten ist die Schonung des Subacromialraums durch den lateralen Zugang unterhalb des Deltamuskelansatzes eine wichtige Voraussetzung für gute Rehabilitationsergebnisse.

Für die Versorgung des älteren Patienten mit zunehmender Osteoporose steigen die Anforderungen an die Verankerung des Implantates im Humeruskopf.

Für den zuverlässigen Halt des RETRON Nagels im Knochen wird der subchondrale Bereich genutzt. Der Nagel wird bis knapp an den Knorpel herangeführt und schafft dort durch das proximale Gewinde eine gute Voraussetzung für eine stabile Osteosynthese.

Ein weiterer Vorteil des RETRON Systems besteht in dem vollen Erhalt jeglicher Rückzugsmöglichkeit.

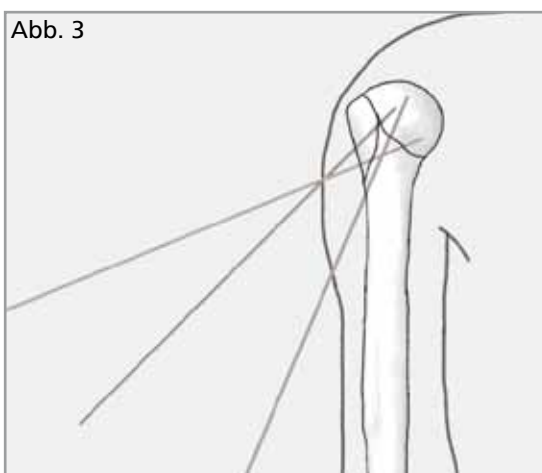
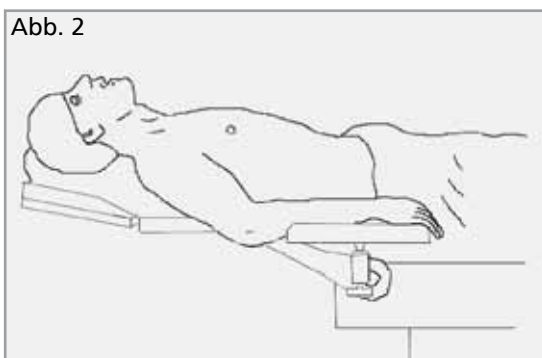
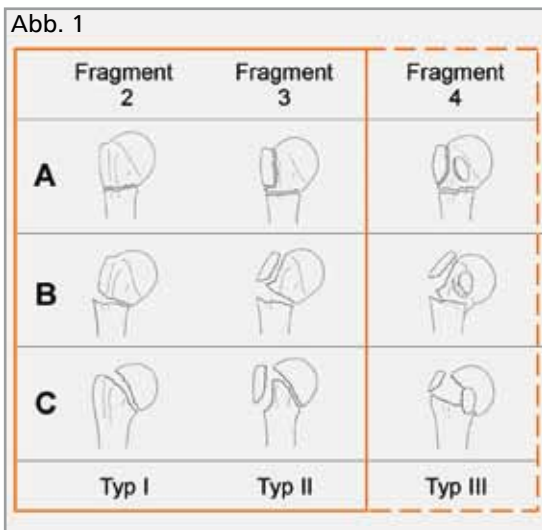
Ingesamt folgt das RETRON System dem gewohnten tantum-Prinzip: Das System ist ein innovatives Produkt bester Qualität zu wirtschaftlichen Konditionen.

# ))) Merkmale und Vorteile auf einen Blick



**( tantum )))**  
the medical people

# ))) Operationstechnik



## 1. Indikation

Subkapitale und pertuberculäre Mehrfragmentfrakturen des Humeruskopfes bis Habermeyer Typ II, in Einzelfällen bis Typ III (Abb. 1).

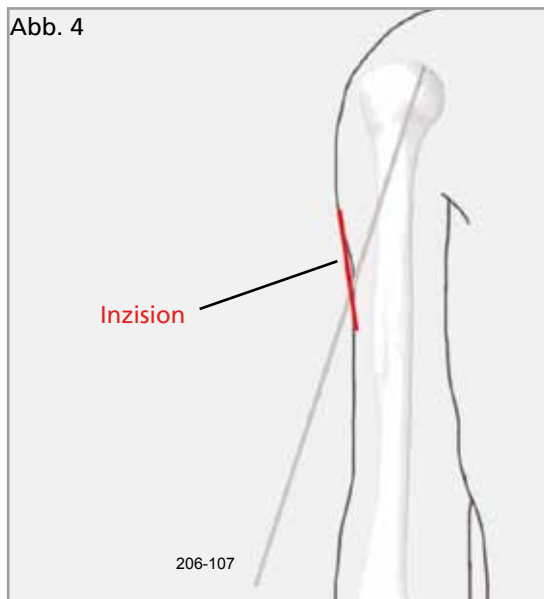
## 2. Lagerung des Patienten

Lagerung des Patienten in Rückenlage auf dem Schultertisch. Der Arm sollte frei beweglich gelagert werden (Abb. 2). Das Röntgengerät von kopfwärts in der Längsachse des Tisches positionieren.

## 3. Reposition der Fragmente

Für die Reposition der Fragmente sind Röntgenbilder in zwei Ebenen (a-p und axiale Ebene) erforderlich. Anhand des Frakturtyps, der Anzahl der Fragmente sowie deren Lage zueinander können Rückschlüsse auf die Weichteilverbindungen zwischen den Fragmenten (Periost und Sehnen) und der erforderlichen Repositionstechnik gezogen werden. CT-3D-Rekonstruktionen sind beim perkutanen Vorgehen - zumindest anfänglich - für eine ganzheitliche Erfassung der Fraktur sehr hilfreich.

Ziel der Reposition ist die Wiederherstellung des Gleitmechanismus im Subacromialraum, das heißt, Tuberkel und das artikuläre Fragment werden zueinander in anatomische Position gebracht und mit Kirschnerdrähten temporär fixiert. Die Fixierung kann bis zur Einbringung der Implantate in Position verbleiben, sofern die Drähte nicht im Wege stehen (Abb. 3). Alternativ kann die Reposition mit einem Kugelpfriem durch die Assistenz gehalten werden.

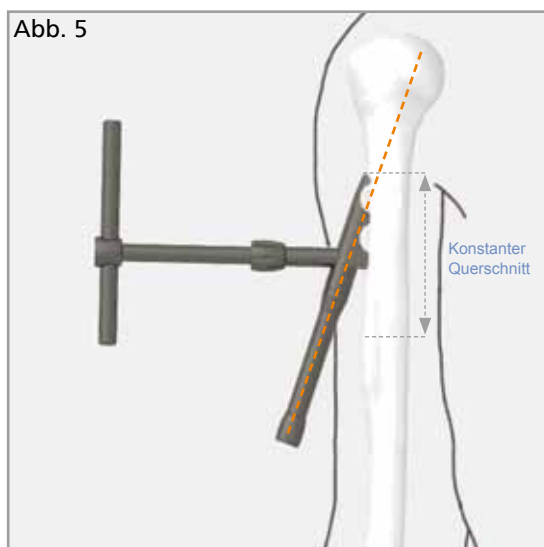


#### 4. Zugang und Eröffnung

Zur Lokalisierung des Eintrittspunktes den Arm anwinkeln und in leichte Außenrotation stellen, so dass das Tuberculum majus prominent dargestellt ist.

Der Nagelführungsspieß (Art.-Nr. 206-107) wird zunächst auf den Oberarm gelegt und unter Bildwandlerkontrolle in der für den Nagel vorgesehenen Richtung ausgerichtet. Die geplante Inzision kann mit einem Stift auf der Haut markiert werden (Abb. 4).

Bei der Eröffnung durch Stichinzision und stumpfe Präparation ist insbesondere auf den Nervus axillares zu achten.

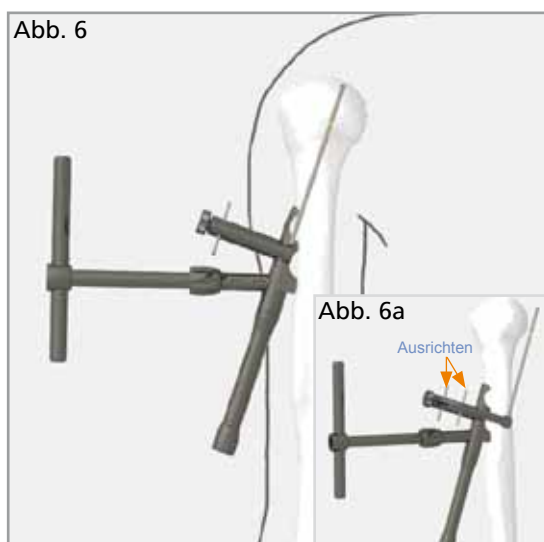


#### 5. Setzen der Positionierhilfe

Die Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-115) wird zunächst montiert.

Dazu Griff für Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-115A) und Grundkörper (Art.-Nr. 204-115B) verschrauben, sowie Hülse für Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-115C) einschrauben.

Die Bohrlehre wird perkutan an die Kortikalis geführt. Achtung: Lage des Nervus axillaris beachten. Positionierhilfe streng lateral am dorsalen Rand der Christa tuberculi majoris aufsetzen. Die Längsausrichtung stellt sich durch die konkave Kontaktfläche von selbst ein. So positionieren, dass das proximale Ende in der Höhe liegt, wo der Humerusschaft beginnt einen annähernd konstanten Querschnitt aufzuweisen (Abb. 5).



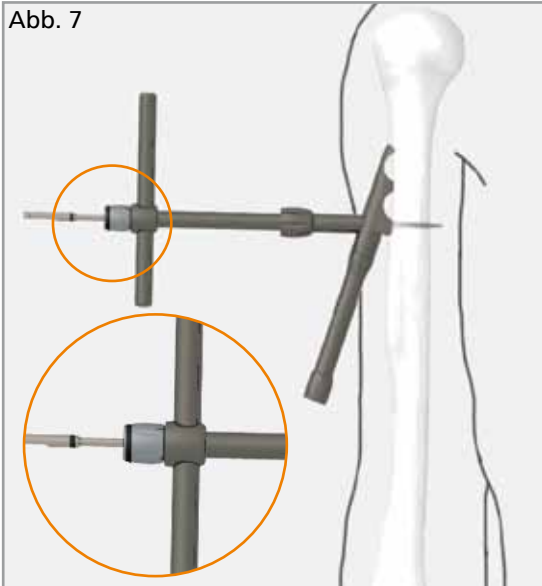
#### 6. Ausrichten der Positionierhilfe

Zur Bestimmung der optimalen Position der Positionierhilfe kann optional der Aufsatz für Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-116) Einsatz finden. Dazu wird zunächst der kurze Zeiger (Art.-Nr. 204-116A, gelbe Farbmarkierung) an dem Aufsatz montiert. Der Aufsatz wird auf die Positionierhilfe angeschraubt und an den Knochen geführt. Ausrichten der Einheit im a-p Strahlengang unter Röntgenbildkontrolle (Abb. 6a). Die Positionierhilfe ist optimal im Strahlengang ausgerichtet, wenn beide Stifte des Aufsatzes zueinander fluchten.

Die Höhe der Positionierhilfe ist so zu wählen, dass das Ende des Zeigers subchondral im mittleren Drittel des Humeruskopfes liegt. Ggf. Zeiger L76 gegen Zeiger L86 (Art.-Nr. 204-116B) wechseln.

# ))) Operationstechnik

Abb. 7



## 7. Fixierung der Positionierhilfe

Fixierung der Positionierhilfe mit der Fixierschraube für Positionierhilfe (Art. Nr. 204-143). Dazu Führungshülse (Art. Nr. 202-130, schwarze Ringmarkierung) in die Positionierhilfe stecken und mittels Bohrer (Art. Nr. 203-142, schwarze Ringmarkierung) bikortikal vorbohren (Abb. 7).

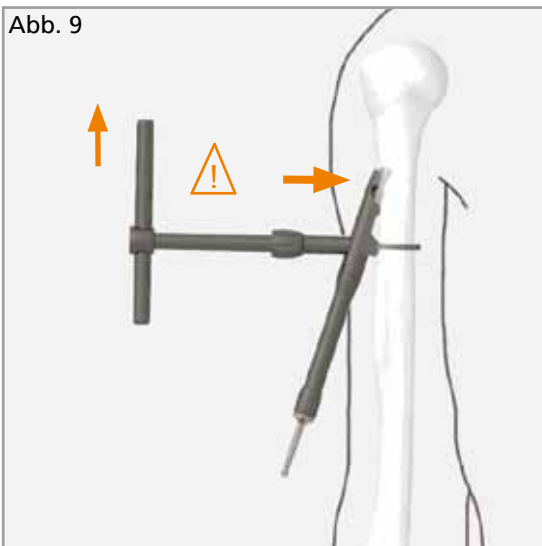
Die Fixierschraube wird temporär gesetzt und später gegen eine Lochschraube ausgetauscht. Daher ist nur eine Länge (30 mm) notwendig.

Abb. 8



Entfernen der Führungshülse und Eindrehen der Fixierschraube (Art. Nr. 204-143) mit dem kanülierten TORX Schraubendreher (Art.-Nr. 201-148). Die Fixierschraube in den Knochen eindrehen, bis die Positionierhilfe fest am Knochen anliegt (Abb. 8).

Abb. 9



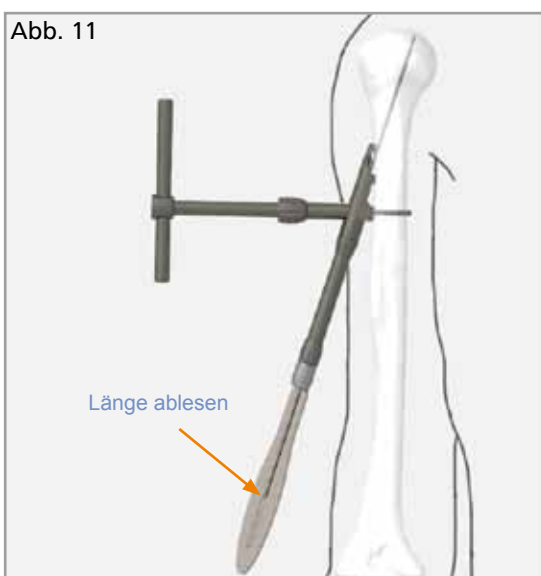
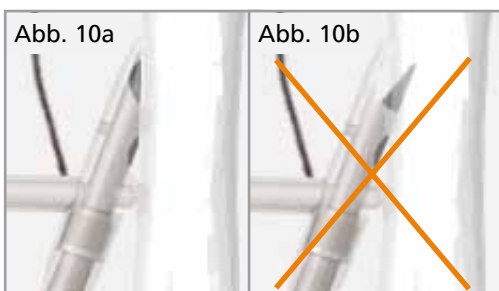
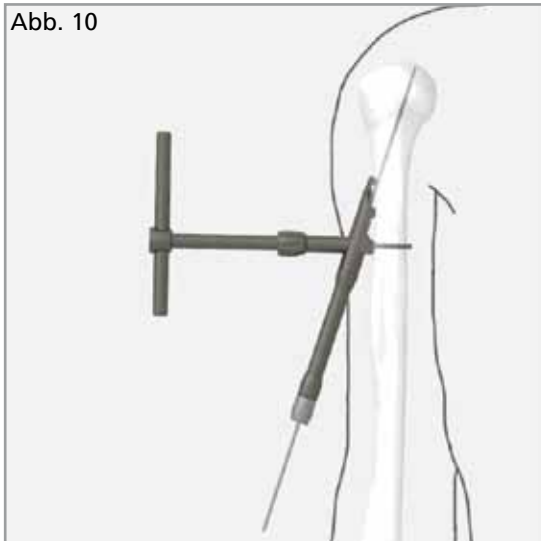
## 8. Knochen vorbereiten

Um ein Verlaufen des Nagelführungsspießes zu vermeiden, wird der Knochen mit dem Plansenker Ø8 (Art. Nr. 203-139) vorbereitet. Dazu Plansenker mit hoher Drehzahl bis zum Anschlag durch die Hülse (Art. Nr. 204-115C) der Positionierhilfe führen.

---

**Hinweis:** Beim Öffnen der lateralen Kortikalis mit dem Plansenker ist ein leichtes Anpressen des proximalen Teils der Bohrlehre wichtig, damit die Bohrung nicht nach cranial abgleitet (Abb.9).

---



## 9. Einbringen des Nagelführungsspießes

Die Führungshülse Ø8/Ø2.5 (Art.-Nr. 202-129) wird durch die Positionierhilfe bis an die Kortikalis geschoben. Der Nagelführungsspieß Ø2.5/L300 (Art.-Nr. 206-107) wird mit der Bohrmaschine durch die Führungshülse in den Humeruskopf eingebracht. Der Spieß liegt im mittleren Drittel des Humeruskopfes und endet im subchondralen Bereich (Abb. 10).

Die Spitze der Gewebeschutzhülse ist einseitig angeschrägt. Es ist zwingend auf die Ausrichtung der Hülse am Knochen zu achten (Abb.10a und Abb. 10b).

Abhängig von der Ausrichtung des Bildwändlers beim Röntgen kann es zu mehr oder minder starken Projektionsfehlern kommen. Ein Sicherheitsabstand zwischen der Spitze des Nagelführungsspießes und der Kalotte ist einzuhalten, um ein Durchbohren des Humeruskopfes zu vermeiden.

---

**Hinweis:** Beim Einbringen des Nagelführungsspießes ist ebenfalls ein leichtes Anpressen des proximalen Teils der Positionierhilfe ratsam. (Abb.10).

---

## 10. Länge abmessen

Mit dem Längenmessstab (Art.-Nr. 208-106) wird zunächst die Bohrtiefe ermittelt.

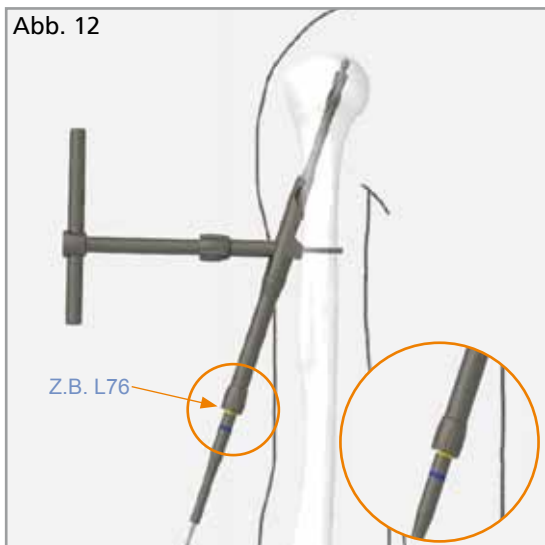
---

**Hinweis:** Für die korrekte Längenbestimmung ist der Nagelführungsspieß subchondral platziert, die Führungshülse ist soweit wie möglich vorgeschoben und der Längenmessstab wird an die Führungshülse angelegt. Abgelesen wird die Länge auf der mit „NAIL GAUGE“ beschrifteten Seite (Abb. 11).

---

# ))) Operationstechnik

Abb. 12



## 11. Aufbohren des Knochens

Nach Entfernen der Führungshülse wird der Knochen mit dem Stufenbohrer Ø8/Ø2.5 (Art.-Nr. 203-141) über den liegenden Spieß aufgebohrt. Den Stufenbohrer dabei vorsichtig mit geringem Vorschub und hoher Drehzahl einbringen, um ein Verhaken des Bohrers zu vermeiden.

**Hinweis:** Die notwendige Bohrtiefe richtet sich ausschließlich nach der Platzierung des Bohrers im Humeruskopf, die mit Hilfe des Bildwandlers zu überprüfen ist. Das Ende des Bohrers beschreibt die spätere Lage des Nagels. Die Schaftmarkierung am Bohrer gibt eine Orientierung der zu verwendeten Nagellänge (Abb. 12). Liegt der abgelesene Wert zwischen gelber und blauer Markierung, ist der kürzere Nagel L76 zu wählen. Mit Hilfe der Diaphysenanker wird in einem späteren Schritt die fehlende Länge ausgeglichen.

Abb. 13



## 12. Positionierhilfe abnehmen

Zum Abnehmen der Positionierhilfe zunächst den Stufenbohrer und den Nagelführungsspieß entfernen. Fixierschraube mittels TORX Schraubendreher T15 (Art.-Nr. 201-148) herausdrehen und Positionierhilfe abnehmen (Abb. 13).

Abb. 14

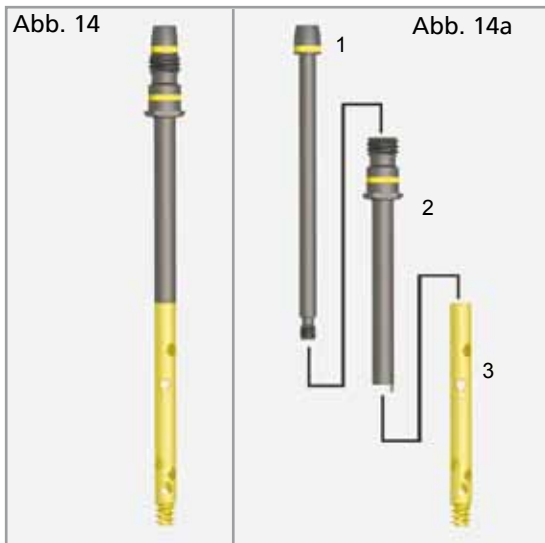


Abb. 14a

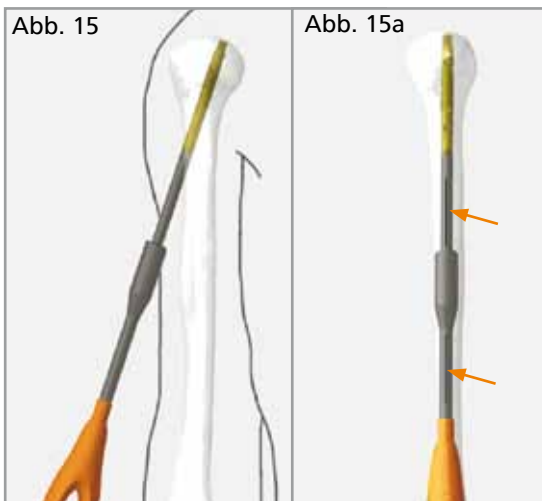
## 13. Auswahl und Montage des Implantates

Auswahl des Nagels in der korrekten Ausführung (rechts/links) in der zuvor definierten Länge (wahlweise L=76 mm oder L=86 mm).

Analog zur definierten Nagellänge Bereitlegen der passenden Nagelhalteschraube (Art.-Nr. 204-136 bzw. 204-138) und des passenden Nageladapters (Art.-Nr. 204-135 bzw. 204-137), dann Montage zu einer Einheit (Abb. 14).

Die Nagelhalteschraube (1) wird durch den Nageladapter (2) geführt und mit dem Nagel (3) verschraubt (Abb.14a).

**Hinweis:** Vor dem Einbringen des Nagels sollte die getroffene Auswahl durch Abstecken zusammen mit dem Zielgerät überprüft werden. Dazu Retron Zielgerät (Art.-Nr. 204-132) und Verbindungsmutter (Art.-Nr. 204-131) bereitlegen. Die nicht benötigten Zielbohrungen (je nach Seite R=rechts bzw. L=links) mit Silikonstopfen (Art.-Nr. 204-124) verschließen. Das Zielgerät auf den Nageladapter setzen und mittels Schraubendreher SW 4 (Art.-Nr. 201-104) die Verbindung von Nagel zu Nagelhalteschraube handfest nachziehen. Verbindungsmutter aufsetzen und mit dem Schraubendreher SW 4 festziehen. Die Führungshülse Ø7/Ø1.6 (Art.-Nr. 202-122) in die Gewebeschutzhülse Ø9/Ø7 (Art.-Nr. 202-121) einschieben und mit einer Umdrehung fixieren. Die Hülse nach und nach durch die unverschlossenen Zielbohrungen im Zielgerät schieben und durch Durchführen eines Führungsspießes Ø1.6/L245 (Art.-Nr. 206-108) den Durchgang durch die Verriegelungsbohrungen im Nagel prüfen.

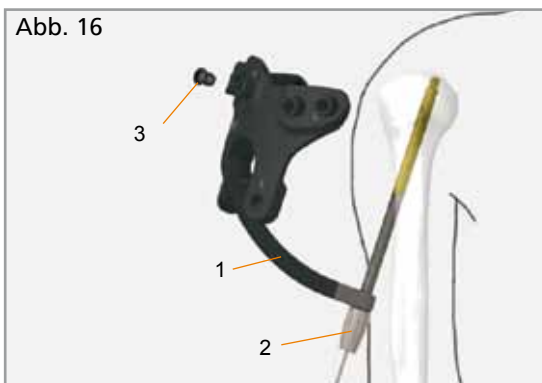


#### 14. Implantation des Nagels

Die Einheit bestehend aus Nageladapter, Nagelhalteschraube und Nagel (siehe Abb. 14) an den Knochen heranführen und mit dem Ein-/Ausdreher (Art.-Nr. 201-103) unter leichtem Druck implantieren. Pro Drehung wird ein Vorschub von ca. 2 mm erreicht. Der Nagel ist soweit einzuschrauben, bis das proximale Ende des Nagels subchondral sitzt. Das distale Nagelende sollte sich dann 2-5 mm innerhalb der lateralen Kortikalis befinden (Abb. 15).

Die korrekte Lage des Nagels ist unter Röntgenbildkontrolle zu überprüfen.

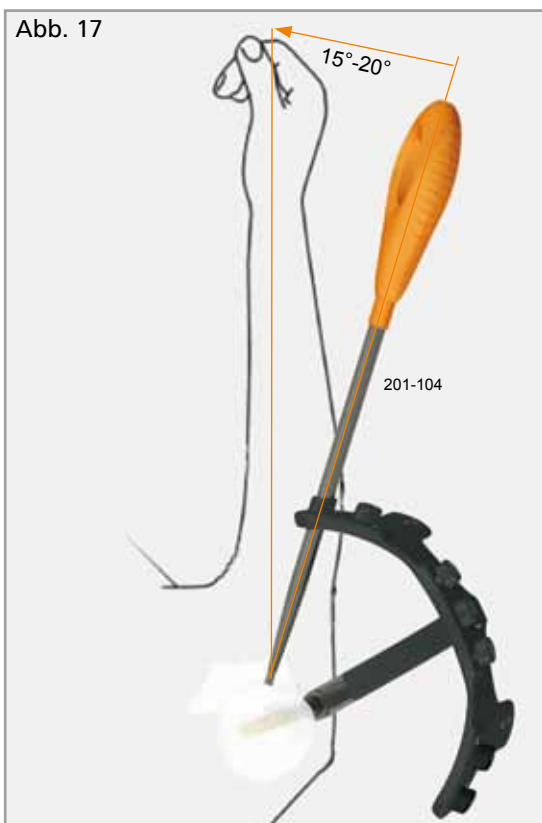
Für eine grobe Ausrichtung müssen die Linien auf Nageladapter und Ein-/Ausdreher nach lateral weisen (Abb. 15a).



#### 15. Aufsetzen des Zielgerätes

Das Zielgerät (1) (Art.-Nr. 204-132) wird auf den Nageladapter gesetzt und die Nagelhalteschraube mit dem Schraubendreher SW 4 (Art.-Nr. 201-104) nachgezogen. Verbindungsmutter (2) (Art.-Nr. 204-131) aufsetzen und mit dem Schraubendreher SW 4 festziehen (Abb.16).

Das Zielgerät ist beidseitig einsetzbar. Zur besseren Orientierung sind die nicht benötigten Zielbohrungen (R = rechts bzw. L = links) mit Silikonstopfen (3) (Art.-Nr. 204-124) zuvor verschlossen worden (siehe Punkt 13).



Das Zielgerät wird so ausgerichtet, dass die Schrauben zur Fixierung von Tub. minus und Tub. majus beidseits der Bizepssehne verlaufen.

Die korrekte Ausrichtung des Zielgerätes ist gegeben, wenn die ventrale Verriegelungsschraube mittig durch das Tuberculum minus geführt wird. Zur Einstellung dieser Position wird der Unterarm etwa 90° angewinkelt. Bei Blickrichtung von cranial steht die ventrale Bohrung unter einem Winkel von 15-20° relativ zum angewinkelten Unterarm nach außen rotiert (Abb. 17).

**Tipp:** Der in die ventrale Bohrung eingesteckte Schraubendreher SW 4 kann als Richtungszeiger dienen.

# ))) Operationstechnik

Abb. 18

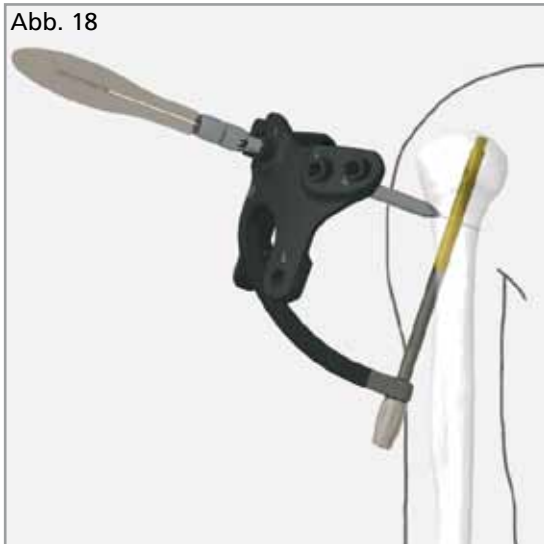
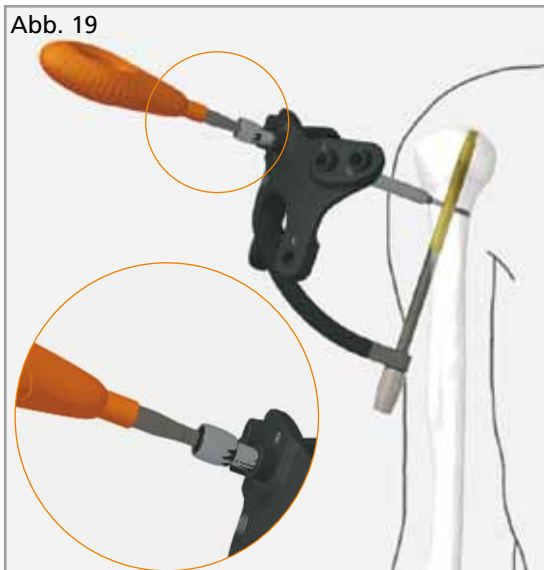


Abb. 19



## 16. Einbringen der Lochschrauben

Zunächst wird die Lochschraube zur Fixierung des Tuberculum minus eingebracht. Es folgen die Schrauben für die Tuberculum majus Fixierung und die Schaftschraube.

Exemplarisch wird die Vorgehensweise für das Einbringen einer Schaftschraube beschrieben:

Die Führungshülse  $\text{Ø}7/\text{Ø}1.6$  (Art.-Nr. 202-122) wird in die Gewebeschutzhülse  $\text{Ø}9/\text{Ø}7$  (Art.-Nr. 202-121) eingeschoben und mit einer Umdrehung fixiert. Die Hülsen werden durch die außen liegende Zielbohrung (R = rechts bzw. L = links) im Zielgerät geschoben und nach Stichinzision und stumpfer Präparation an den Knochen herangeführt.

Vor dem Setzen der Führungsspiße  $\text{Ø}1.6/\text{L}245$  (Art.-Nr. 206-108) ist die korrekte Reposition unter Röntgenkontrolle in zwei Ebenen zu prüfen.

**Hinweis:** Vor dem Einbringen der Führungsspiße ist sicherzustellen, dass der Nagelführungsspiß entfernt wurde.

Die Schrauben im Schaftbereich des Knochens werden bikortikal, die Schrauben im Kopfbereich monokortikal verriegelt. Für das Setzen der Schraube im festeren Schaftbereich des Humerus ist mit dem kanülierten Bohrer  $\text{Ø}3/\text{Ø}1.6$  (Art.-Nr. 203-140) über den liegenden Führungsspiß bikortikal vorzubohren. Die im Bereich des Humeruskopfes zu setzenden Lochschrauben brauchen in der Regel nicht vorgebohrt werden. Hier empfiehlt sich ein monokortikales Vorbohren nur im Bedarfsfall bei besonders fester Knochensubstanz.

Die erforderliche Schraubenlänge wird mit dem RETRON Längenmessstab (Art.-Nr. 208-106) durch Anlegen an die Führungshülse und Ablesen auf der Skala „SCREW GAUGE“ bestimmt (Abb. 18).

Nach Entfernen der Führungshülse wird die Lochschraube mit dem TORX Schraubendreher T15 (Art.-Nr.201-148) über den Spiß eingebracht (Abb. 19).

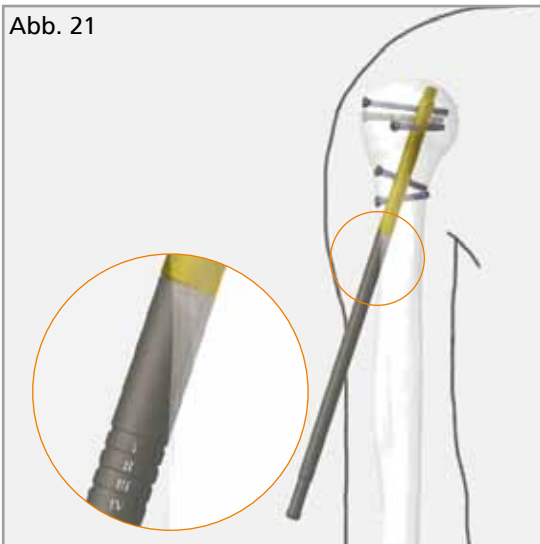
Einen Hinweis auf das Erreichen der Kortikalis mit dem Schraubenkopf gibt die Ringmarkierung des Schraubendrehers. Wenn diese den Rand der Gewebeschutzhülse erreicht, liegt der Schraubenkopf vor oder an der Kortikalis (Abb.19). Die Lage des Schraubenkopfes ist anschließend im Bildverstärker zu überprüfen.

Abb. 20



**Hinweis:** Wenn Unterlegscheiben (Art.-Nr. 105-130) verwendet werden sollen, so sind die Lochschrauben mit der zuvor aufgesetzten Scheibe ohne Gewebeschutzhülse über den liegenden Führungsspieß einzubringen. Beim Eindrehen der Schrauben ist zu beachten, dass keine Weichteile zwischen Scheibe und Knochen geraten (Abb. 20).

Abb. 21

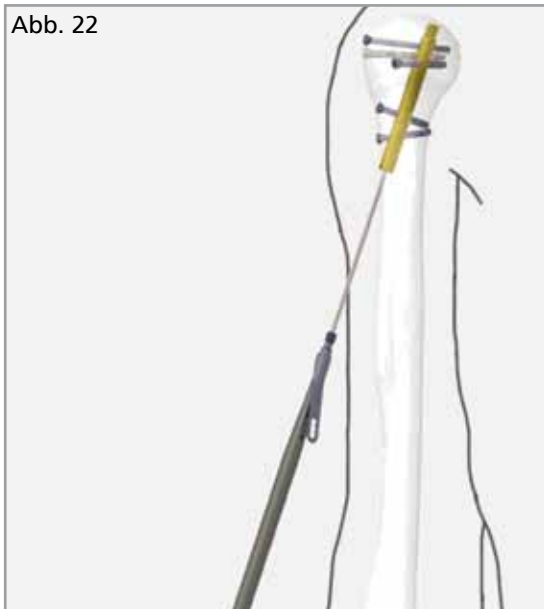


### 17. Distale Verankerung des Implantates

Es stehen vier Diaphysenanker (Art.-Nr. 105-151, 105-152, 105-153, 105-154) mit verschiedenen Längen von 0 mm bis +7,5 mm (2,5 mm Teilung) zur Verfügung. Die notwendige Länge wird mittels Größentester (Art.-Nr. 208-107) ermittelt. Dazu den Größentester in das Ende des Nagels führen und erforderliche Länge am Schaft unter Röntgenbildkontrolle ablesen. Die Ringnut, die in a-p Ausrichtung mit der lateralen Kortikalis abschließt, beschreibt die korrekte Länge (Abb. 21).

# )) Operationstechnik

Abb. 22



Diaphysenanker (Art.-Nr. 105-151, 105-152, 105-153 oder 105-154) zusammen mit der Verbindungsschraube (Art.-Nr. 105-150) an das distale Ende des Nagels heranführen und die Verbindungsschraube mit dem Schraubendreher SW 4 soweit einschrauben, dass der Diaphysenanker am Nagel anliegt aber noch nicht endgültig festgezogen ist. Dabei auf korrekte Ausrichtung des Diaphysenankers achten (Abb. 22).

**Tipp:** Wird der Nagelführungsspieß nach Entfernung des Zielgerätes wieder in das distale Ende des Nagels gesteckt, so kann der Diaphysenanker zusammen mit der Verbindungsschraube, über den Spieß geführt, eingeschraubt werden.

Zur Fixierung des Diaphysenankers am Knochen wird eine Lochschraube in das Schraubenloch eingebracht, welche vorher der Fixierung der Positionierhilfe gedient hat.

Die Lochschraube wird mit dem TORX Schraubendreher T15 (Art.-Nr. 201-148) eingeschraubt (Abb. 23). Abschließend erfolgt das endgültige Festziehen der Verbindungsschraube.

Abb. 23



Darstellung des verriegelten RETRON Humerusnagel Systems (Abb. 23, Abb. 24).

## 18. Nachbehandlung

1-3 Wochen Ruhigstellung, dabei Cuff- and Collar-Verband oder ggf. Gilchrist-Verband. Danach geführte Krankengymnastik je nach individueller Situation. Röntgenkontrolle intraoperativ, dann nach etwa 10 Tagen postoperativ.

## 19. Metallentfernung

Bei störendem Implantat sollte dieses nach ausreichender Ausheilung der Fraktur entfernt werden. Die Metallentfernung ist in folgender Reihenfolge durchzuführen:

Abb. 24



Zunächst Lösen des Diaphysenankers. Dazu mittels Schraubendreher SW 4 (Art.-Nr.201-104) die Verbindungsschraube (Art.-Nr.105-150) zum Nagel lösen. Anschließend Lösen der Lochschraube mit dem TORX Schraubendreher T15 (Art.-Nr. 201-148) und Abnehmen des Diaphysenankers.

Ermittlung der implantierten Nagellänge (L76 oder L86mm) und Anschluss des Nageladapters (Art.-Nr. 204-135 oder Art.-Nr. 204-137) und Nagelhalteschraube (Art.-Nr. 204-136 oder Art.-Nr. 204-138) am Nagel (siehe Punkt 13 auf Seite 8). Aufsetzen des Zielgerätes (Art.-Nr. 204-132) auf den Nageladapter und Nachziehen der Nagelhalteschraube mit dem Schraubendreher SW 4 (Art.-Nr. 201-104). Verbindungsmutter (Art.-Nr. 204-131) aufsetzen und mit dem Schraubendreher SW 4 festziehen.

**Tipp:** Unter Verwendung des Nagelführungsspießes (Art.-Nr. 206-107) ist das Gewinde im Nagel leichter aufzufinden. Dazu Nagelführungsspieß ins Nagelende einführen, Nageladapter und Nagelhalteschraube über den Spieß in den Nagel führen und mittels Schraubendreher SW 4 festziehen.

Zur besseren Orientierung werden die nicht benötigten Zielbohrungen (R = rechts bzw. L = links) mit Silikonstopfen (Art.-Nr. 204-124) verschlossen (Abb. 16).

Die Führungshülse Ø7, Ø1,6 (Art.-Nr. 202-122) wird in die Gewebeschutzhülse Ø9, Ø7 (Art.-Nr. 202-121) eingeschoben und mit einer Drehung fixiert. Die Hülsen werden durch die außen liegenden Bohrungen im Zielgerät geschoben und an die Haut geführt.

Nach Stichinzision und stumpfer Präparation werden die Hülsen an den Knochen herangeführt. Entfernen der Führungshülse und Einführen des TORX Schraubendrehers T15 (Art.-Nr. 201-148). Dann Ausdrehen der Lochschraube. Wiederholen des Vorganges bei allen verbleibenden Lochschrauben. Abnehmen des Zielgerätes und Aufsetzen des RETRON Ein-/Ausdreher (Art.-Nr. 201-103) auf den Nageladapter. Ausdrehen des Nagels.

## Alternatives Vorgehen zur Lokalisation des Eintrittspunktes

Alternativ zur Verwendung der Positionierhilfe kann die RETRON Spießführung eingesetzt werden.

### A5. Setzen der Spießführung

Nach Reposition und Eröffnung (Schritt 4 und 5) wird die Retron Spießführung (Art.-Nr. 204-139 oder 204-140) in korrekter Seitenauswahl (rechts oder links) perkutan an die Kortikalis geführt.

**Achtung:** Lage des Nervus axillaris beachten.

Spießführung streng lateral am dorsalen Rand der Crista tuberculi majoris aufsetzen. So positionieren, dass ihr proximales Ende in der Höhe liegt, wo der Humerusschaft beginnt einen annähernd konstanten Querschnitt aufzuweisen (Abb. 25).

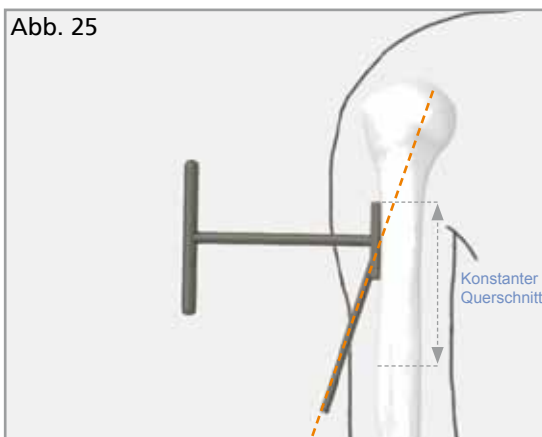


Abb. 26



Abb. 27

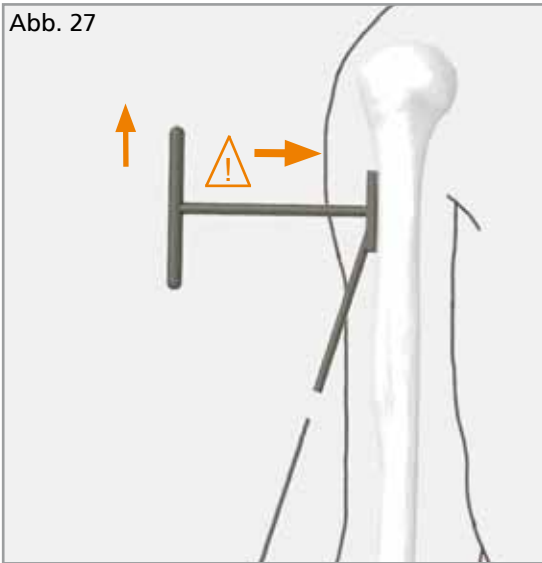
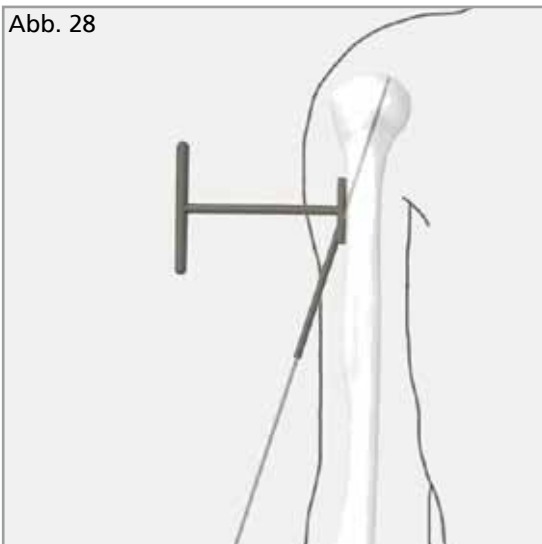


Abb. 28



## A6. Ausrichten Spießführung

Die korrekte Lage der Spießführung ist erreicht, wenn die gedachte Verlängerung der distalen Hülse zentral im Humeruskopf zum Liegen kommt (Abb. 25).

Die Spießführung weist Spikes an der Unterseite auf, die sich in den Knochen drücken und ein Verrutschen der Spießführung vermeiden sollen.

**Tip:** Zusätzlich kann die Lage der Spießführung durch zwei K-Drähte (Art.-Nr. 206-108) fixiert werden. Die Platte der Spießführung weist dorsal und ventral je eine Bohrung auf, durch die die K-Drähte in den Knochen eingebracht werden können (Abb. 26).

## A7. Knochen vorbereiten

Um ein Verlaufen des Nagelführungsspießes zu vermeiden, wird der Knochen mit dem Plansenker  $\varnothing 2,5$  (Art.-Nr. 203-143) vorbereitet. Dazu Plansenker mit hoher Drehzahl bis zum Anschlag durch die Hülse der Spießführung setzen.

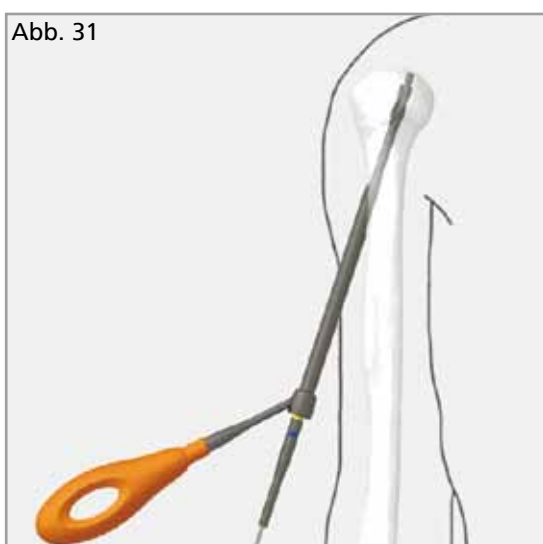
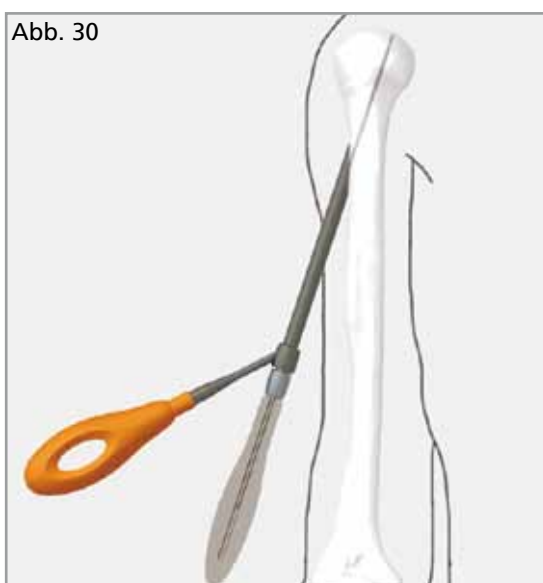
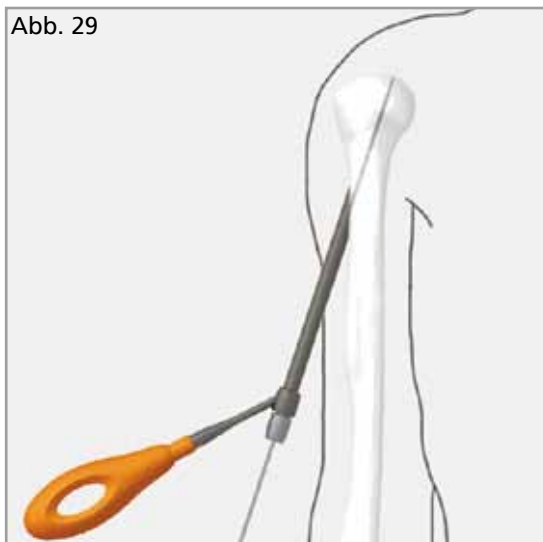
**Hinweis:** Beim Öffnen der lateralen Kortikalis mit dem Plansenker ist ein leichtes Anpressen des proximalen Teils der Spießführung wichtig, damit die Bohrung nicht nach cranial abgelenkt (Abb. 27).

## A8. Einbringen des Nagelführungsspießes

Der Nagelführungsspieß  $\varnothing 2.5/L300$  (Art.-Nr. 206-107) wird mit der Bohrmaschine durch die Hülse der Spießführung in den Humeruskopf eingebracht. Der Spieß liegt im mittleren Drittel des Humeruskopfes und endet im subchondralen Bereich (Abb. 28).

Abhängig von der Ausrichtung des Bildwändlers beim Röntgen kann es zu mehr oder minder starken Projektionsfehlern kommen. Ein Sicherheitsabstand zwischen der Spitze des Nagelführungsspießes und der Kalotte ist einzuhalten, um ein Durchbohren des Humeruskopfes zu vermeiden.

**Hinweis:** Beim Einbringen des Nagelführungsspießes ist ebenfalls ein leichtes Anpressen des proximalen Teils der Positionierhilfe ratsam, damit der Spieß nicht nach cranial abgelenkt.



### A9. Gewebeschutzhülse aufsetzen

Zunächst Spießführung abnehmen und anschließend Gewebeschutzhülse Ø8 (Art. Nr. 202-128) mit eingesetzter Führungshülse Ø8/Ø2.5 (Art.-Nr. 202-129) bis an die Kortikalis schieben.

**Hinweis:** Die Spitze der Gewebeschutzhülse ist einseitig angeschrägt. Daher zwingend auf die Ausrichtung der Hülse am Knochen achten (Abb. 29).

### A10. Länge abmessen

Mit dem Längenmessstab (Art.-Nr. 208-106) wird zunächst die Bohrtiefe ermittelt.

**Hinweis:** Für die korrekte Längenbestimmung ist der Nagelführungsspieß subchondral platziert, die Führungshülse hat Kontakt zur lateralen Kortikalis und der Längenmessstab wird an die Führungshülse angelegt. Abgelesen wird die Länge auf der mit „NAIL GAUGE“ beschrifteten Seite (Abb. 30).

### A11. Aufbohren des Knochens

Nach Entfernen der Führungshülse wird der Knochen mit dem Stufenbohrer Ø8/Ø2.5 (Art.-Nr. 203-141) über den liegenden Spieß aufgebohrt. Den Stufenbohrer dabei vorsichtig mit geringem Vorschub und hoher Drehzahl einbringen, um ein Verhaken des Bohrers zu vermeiden.

Die Bohrtiefe wird an der Schaftmarkierung des Bohrers abgelesen (Abb. 31). Überprüfung der Bohrtiefe mit Hilfe des Bildwandlers. Danach werden Bohrer und Nagelführungsspieß entfernt.

**Hinweis:** Die notwendige Bohrtiefe richtet sich ausschließlich an der Platzierung des Bohrers im Humeruskopf, die mit Hilfe des Bildwandlers zu überprüfen ist. Das Ende des Bohrers beschreibt die spätere Lage des Nagels. Die Schaftmarkierung am Bohrer gibt eine Orientierung der zu verwendenden Nagellänge (Abb. 31). Liegt der abgelesene Wert zwischen gelber und blauer Markierung, ist der kürzere Nagel L76 zu wählen. Mit Hilfe der Diaphysenanker wird in einem späteren Schritt die fehlende Länge ausgeglichen.

Weiteres Vorgehen: siehe ab Punkt 13 auf Seite 8.

# RETRON Implantate

## Humerusnagel



Material: Ti6Al4V (ISO 5832-3)

Abmessungen	Seite	Art.-Nr.	
		unsteril	steril
Ø 8, L 76	links	105-141	105-161
Ø 8, L 86	links	105-142	105-162
Ø 8, L 76	rechts	105-145	105-165
Ø 8, L 86	rechts	105-146	105-166

## Lochschrauben



Spießdurchmesser: 1,6 mm  
Material: Ti6Al4V (ISO 5832-3)

Abmessungen	Art.-Nr.	
	unsteril	steril
Ø 4, L 20, T15	101-530	101-560
Ø 4, L 22, T15	101-531	101-561
Ø 4, L 24, T15	101-532	101-562
Ø 4, L 26, T15	101-533	101-563
Ø 4, L 28, T15	101-534	101-564
Ø 4, L 30, T15	101-535	101-565
Ø 4, L 32, T15	101-536	101-566
Ø 4, L 34, T15	101-537	101-567
Ø 4, L 36, T15	101-538	101-568
Ø 4, L 38, T15	101-539	101-569
Ø 4, L 40, T15	101-540	101-570
Ø 4, L 42, T15	101-541	101-571
Ø 4, L 44, T15	101-542	101-572
Ø 4, L 46, T15	101-543	101-573
Ø 4, L 48, T15	101-544	101-574
Ø 4, L 50, T15	101-545	101-575
Ø 4, L 52, T15	101-546	101-576
Ø 4, L 54, T15	101-547	101-577
Ø 4, L 56, T15	101-548	101-578
Ø 4, L 58, T15	101-549	101-579
Ø 4, L 60, T15	101-550	101-580

## Diaphysenanker



Material: Ti6Al4V (ISO 5832-3)

Abmessungen	Art.-Nr.	
	unsteril	steril
I (0 mm)	105-151	105-171
II (2.5 mm)	105-152	105-172
III (5.0 mm)	105-153	105-173
IV (7.5 mm)	105-154	105-174

## Verbindungsschraube



Material: Ti6Al4V (ISO 5832-3)

Abmessungen	Art.-Nr.	
	unsteril	steril
SW 4, L 16	105-150	105-170

## Scheibe, glatt



Material: Ti6Al4V (ISO 5832-3)

Abmessungen	Art.-Nr.	
	unsteril	steril
SW 4, L 16	105-130	105-180

Die Abbildungen sind schematisch und entsprechen nicht den Originalabmessungen. Technische Änderungen vorbehalten. Stand Dez. 09.

# RETRON Instrumente



(204-115A Griff für Positionierhilfe)

(204-115C Hülse für Positionierhilfe)

(204-115B Grundkörper für Positionierhilfe)

204-115 Positionierhilfe



204-116 Aufsatz für Positionierhilfe

204-116A Zeiger L76 für Positionierhilfe L 76

204-116B Zeiger L86 für Positionierhilfe L 86

202-130 Retron Führungshülse Ø 7, Ø 3

203-142 Bohrer mit AO Anschluss Ø 3, L 235

204-143 Fixierschraube f. Positionierhilfe Ø 4, L 30, T15



201-148 Schraubendreher, kanüliert T 15

203-139 Plansenker Ø 8, L 180

202-129 Retron Führungshülse Ø 8, Ø 2.5

206-107 Führungsspieß Ø 2.5, L 300

208-106 Retron Längenmessstab

203-141 Retron Stufenbohrer Ø 8, Ø 2.5, L 280



202-128 Retron Gewebeschutzhülse Ø 8



201-103 Ein-/ Ausdreher

204-135 Retron Nageladapter L 76

204-136 Retron Nagelhalteschraube L 76

204-137 Retron Nageladapter L 86

204-138 Retron Nagelhalteschraube L 86



204-132 Retron Zielgerät 204-131 Befestigungsmutter M12, SW 4

204-124 4xSilikonabdeckstopfen



201-104 Schraubendreher, kanüliert SW 4

202-121 Gewebeschutzhülse Ø 9, Ø 7

202-122 Führungshülse Ø 7, Ø 1.6

203-140 Bohrer, kanüliert AO Anschluss Ø 3, Ø 1.6, L 235

206-108 10xFührungsspieß Ø 1.6, L 245

208-107 Retron Größentester



209-122 Retron Box

209-123 Implantate Box f. Retron Box

209-124 Silikoneinsatz für Box



204-139 Retron Spießführung rechts

204-140 Retron Spießführung links



203-143 Plansenker Ø 2.5, L 130

**( tantum ))**

the medical people

**tantum AG**

Memellandstraße 2

D-24537 Neumünster

Fon +49 43 21 200 59-0

Fax +49 43 21 200 59-19

info@tantum-ag.de

**( www.tantum-ag.de**