

Operationstechnik
RETRON Humeruskopfnagel

RETRON)



))) 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 die

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

ermöglichen.

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.

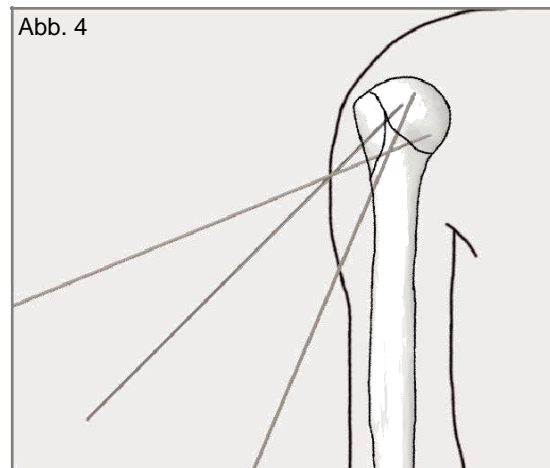
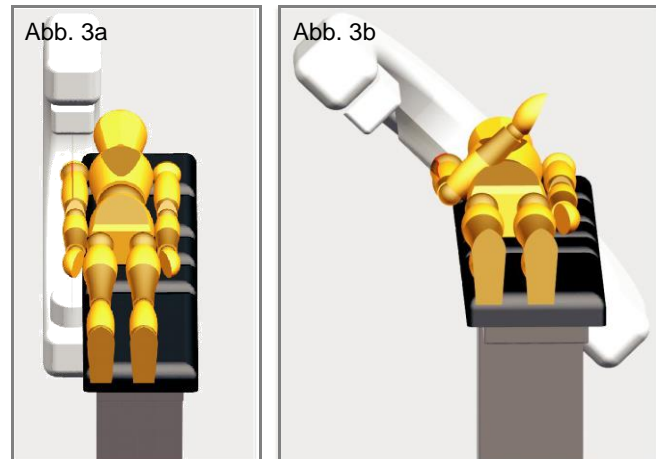
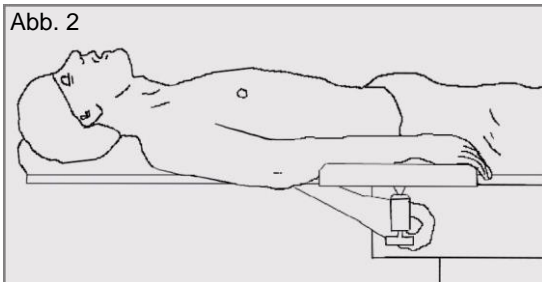
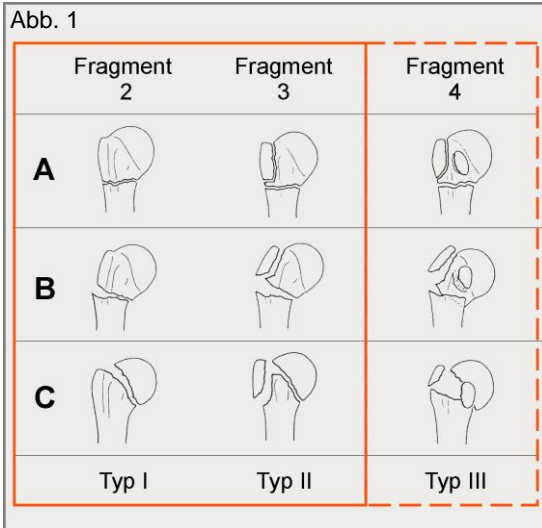
Ingesamt folgt das RETRON System dem gewohnten tantum-Prinzip: Das System ist ein innovatives Produkt bester Qualität zu wirtschaftlichen Konditionen.

Merkmale und Vorteile auf einen Blick



(tantum)))
th. 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).

3. Positionierung des Röntgengeräts

Zur Beurteilung der Ausrichtung des Instrumentariums und der Osteosynthese, sowie zur Erfassung und Reposition der Fraktur sind Aufnahmen in zwei Ebenen (anterior-posterior, medial-lateral) notwendig.

Es empfiehlt sich, das Röntgengerät von kopfwärts in der Längsachse des Tisches zu positionieren (Abb. 3a). Zur Beurteilung der m-l Ebene kann der C-Bogen um 45° nach außen gekippt werden, wobei der Unterarm des Patienten angewinkelt und nach innen gedreht wird (Abb. 3b).

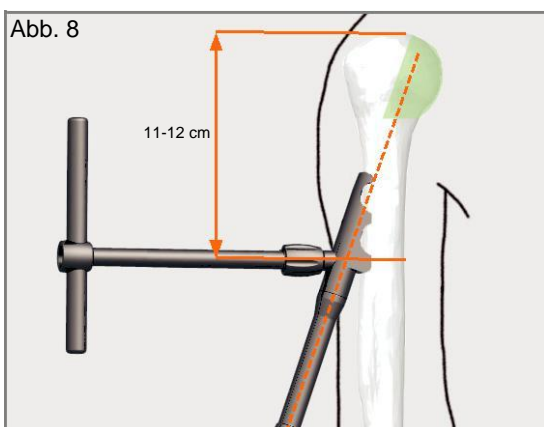
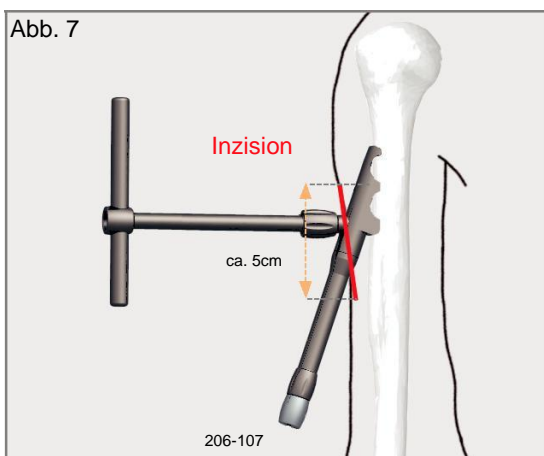
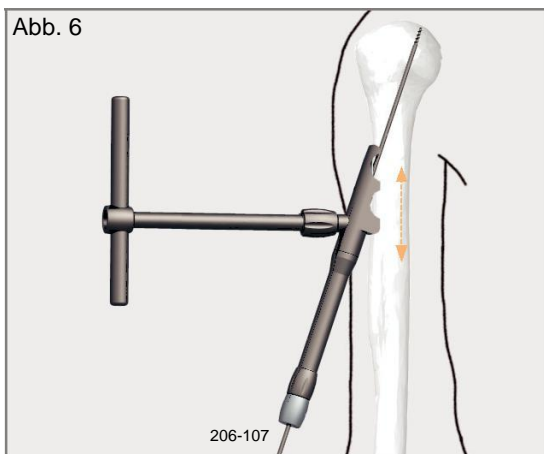
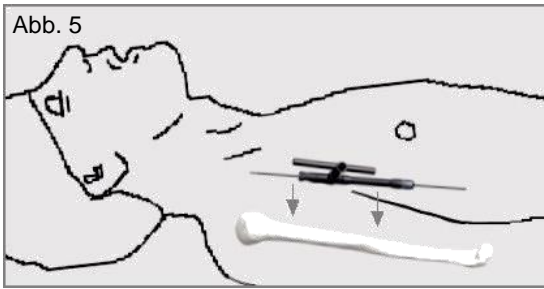
4. Reposition der Fragmente

Anhand des Frakturtyps, der Anzahl der Fragmente und 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 Osteosynthese ist die Wiederherstellung des Gleitmechanismus im Subacromialraum, das heißt, Tuberkel und das artikuläre Fragment werden zueinander in anatomische Position gebracht. Ggf. ist es notwendig die Fragmente mit K-Drähten temporär zu fixieren. Die Fixierung kann bis zur Einbringung der Implantate in Position verbleiben, sofern die Drähte nicht im Wege stehen (Abb. 4).

Alternativ kann die Reposition mit einem Kugelpfriem durch die Assistenz gehalten werden.



5. Zugang und Eröffnung

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

Die Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-115) mit eingesetzter Führungshülse (Art.-Nr. 202-129) und Führungsspieß (Art.-Nr. 206-107) von außen auf den Arm auflegen (Abb. 5). Dazu die Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-115) zunächst montieren. Griff für Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-115A) und Grundkörper (Art.-Nr. 204-115B) verschrauben und Hülse für Positionierhilfe (Art.-Nr. 204-115C) einschrauben.

Der Grund der Positionierhilfe wird unter Röntgenkontrolle in Längsrichtung des Humerusschafts in der Höhe verschoben, bis der Spieß über dem gewünschten Bereich des Humeruskopfes zu liegen kommt (Abb. 6).

Die Positionierhilfe auf die Haut aufdrücken, so dass Druckspuren der Unterseite der Positionierhilfe deutlich auf der Haut sichtbar sind. Der von proximal gesehen zweite Abdruck beschreibt die Höhe für den Ansatz der Inzision. Diese ist dann 5 cm lang nach distal zu wählen (Abb. 7).

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

6. Setzen der Positionierhilfe

Nach Inzision wird die Positionierhilfe perkutan an die Kortikalis geführt.

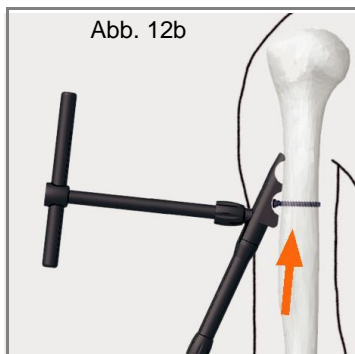
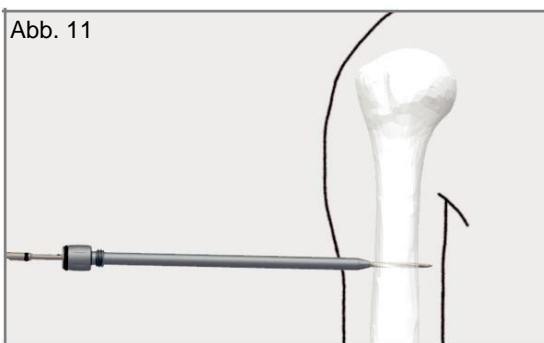
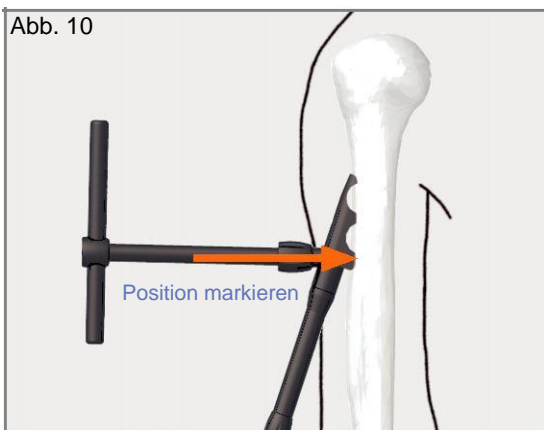
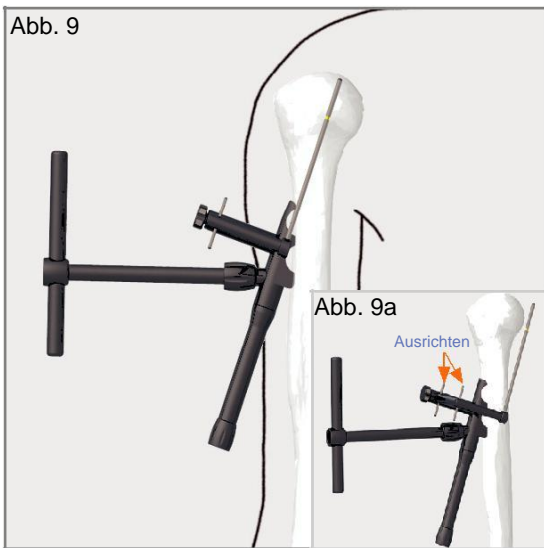
Achtung: Lage des Nervus axillaris beachten.

Positionierhilfe streng lateral am dorsalen Rand der Christa tuberculi majoris aufsetzen. Längsausrichtung der Positionierhilfe zum Humerusschaft beachten.

Die Höhe der Positionierhilfe ist so zu wählen, dass die Flucht der distalen Hülse im grün markierten Bereich des Humeruskopfes zu liegen kommt, also in der medial gelegenen Hälfte (Abb. 8).

Hinweis: Eine Auswertung von Röntgenbildern hat ergeben, dass die Höhe der Positionierhilfe korrekt ist, wenn der Handgriff etwa 11-12 cm unterhalb des höchsten Punktes des Humeruskopfes liegt (Abb. 8).

))) Operationstechnik



6a. Optionale Ausrichtung 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. 9a). Die Positionierhilfe ist optimal im Strahlengang ausgerichtet, wenn beide Stifte des Aufsatzes zueinander fluchten (Abb. 9).

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

7. Fixierung der Positionierhilfe

Nach erfolgter Einstellung der richtigen Höhe der Positionierhilfe die Lage der Positionierhilfe merken und die Position für die Fixierschraube mit Hilfe eines K-Drahtes o. ä. am Knochen markieren (Abb. 10).

Anschließend prüfen, ob die Markierung mittig zum Humerusschaft sitzt und ggf. nach medial hin korrigieren.

Die Führungshülse (Art.-Nr. 202-130) dient als Gewebeschutz, durch welchen mit dem Bohrer (Art.-Nr. 203-142) der Knochen bikortikal aufgebohrt wird (Abb. 11).

Anschließend die Fixierschraube (Art.-Nr. 204-143) mit dem Schraubendreher (Art.-Nr. 201-148) eindrehen. Dabei den Kopf der Schraube etwa 1 cm gegenüber der Kortikalis herausragen lassen.

Die Fixierschraube wird temporär gesetzt und später gegen eine Lochschraube ausgetauscht. Daher ist eine Länge für die Fixierschraube (30 mm) ausreichend.

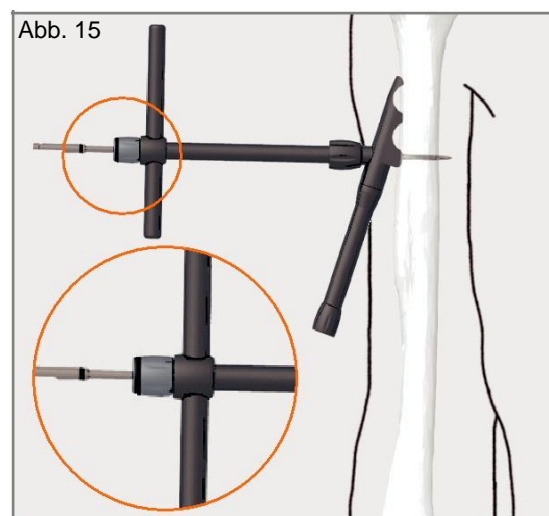
Die Positionierhilfe von distal über die herausstehende Schraube schieben. Da die Positionierhilfe von unten geöffnet ist, kann diese über den Schraubenkopf geschoben werden, bis sie einrastet (Abb. 12a/b).



Anschließend die Positionierhilfe ausrichten und Fixierschraube festziehen (Abb. 13).



Wichtig: Die Position der Positionierhilfe ist zusätzlich in der a-p Ebene über den Bildwandler zu kontrollieren. Ggf. die Fixierschraube leicht lösen und die Positionierhilfe drehen, bis diese zentral in den Humeruskopf weist (Abb. 14a/b). Anschließend die Fixierschraube wieder fest anziehen.



8a. Alternative 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. 15).

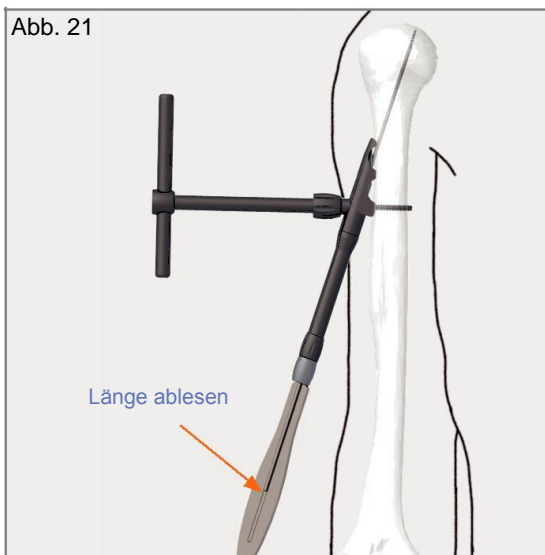
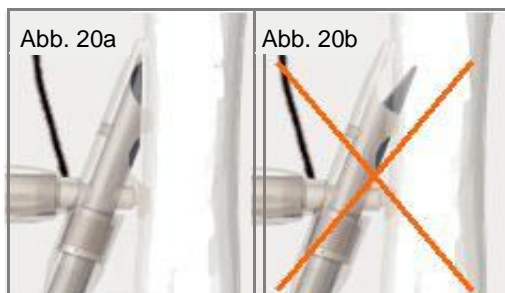
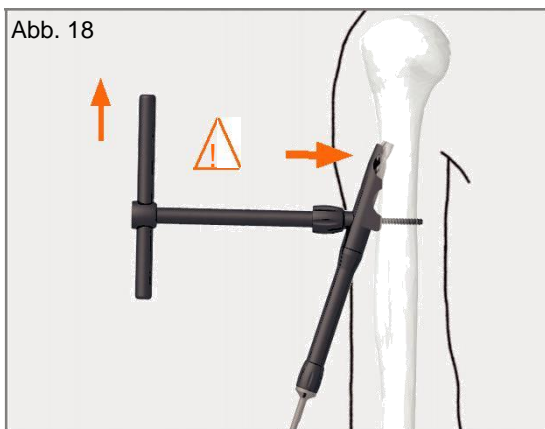
Die Fixierschraube wird temporär gesetzt und später gegen eine Lochschraube ausgetauscht. Daher ist eine Länge (30 mm) ausreichend.



Tip: Die Bohrung für die Fixierschraube kann optional auch freihand gesetzt werden (siehe Punkt 8a).



Wichtig: Die Position der Positionierhilfe ist zusätzlich in der a-p Ebene über den Bildwandler zu kontrollieren. Ggf. die Fixierschraube leicht lösen und die Positionierhilfe drehen, bis diese zentral in den Humeruskopf weist (Abb. 17). Anschließend Fixierschraube wieder fest anziehen.



9. Knochen vorbereiten

Um ein Verlaufen des Nagelführungsspießes zu vermeiden, wird der Knochen mit dem Plansenker Ø7 (Art. Nr. 203-149) vorbereitet. Dazu den 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. 18).

10. Einbringen des Nagelführungsspießes

Die Führungshülse Ø8/Ø2.5 (Art.-Nr. 202-129) wird durch die Positionierhilfe bis an die Kortikalis geschoben. Der Führungsspieß 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. 19).

Die Spitze der Gewebeschutzhülse ist einseitig angeschrägt. Es ist auf die Ausrichtung der Hülse am Knochen zu achten (Abb. 20a/b).

Abhängig von der Ausrichtung des Bildwandlers 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.

11. Länge abmessen

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

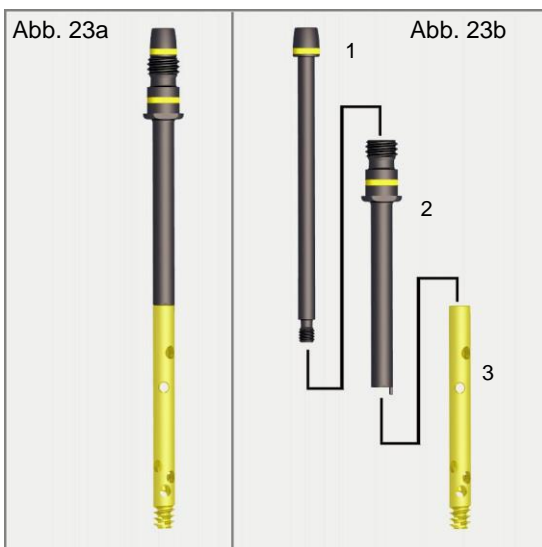
Hinweis: Für die korrekte Längenbestimmung ist der Nagelführungsspieß subchondral platziert, die Führungshülse ist soweit wie möglich vorgeschoben und der Längenmessstab wird an die Führungshülse angelegt. Abgelesen wird die Länge auf der mit „NAIL GAUGE“ beschrifteten Seite (Abb. 21).



12. Aufbohren des Knochens

Nach Entfernen der Führungshülse wird der Knochen mit dem Stufenbohrer $\text{Ø}8/\text{Ø}2.5$ (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 verwendenden Nagellänge (Abb. 22). 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.



13. Auswahl und Montage des Implantats

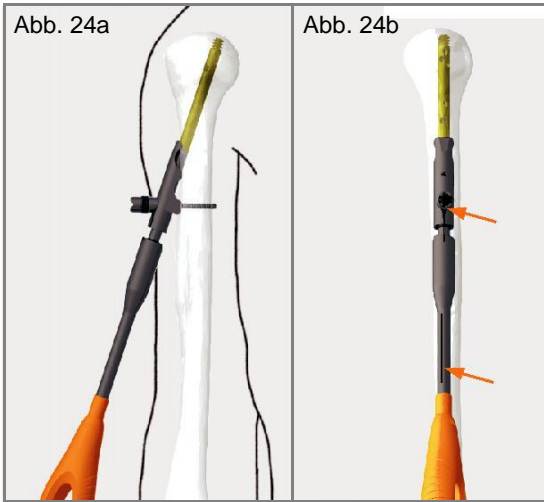
Auswahl des Nagels in der korrekten Ausführung (rechts/ links) in der zuvor definierten Länge (wahlweise $L = 76$ mm oder $L = 86$ mm).

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. 23a).

Die Nagelhalteschraube (1) wird durch den Nageladapter (2) geführt und mit dem Nagel (3) verschraubt (Abb. 23b).

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 $\text{Ø}7/\text{Ø}1.6$ (Art.-Nr. 202-122) in die Gewebeschutzhülse $\text{Ø}9/\text{Ø}7$ (Art.-Nr. 202-121) einschieben und mit einer Umdrehung fixieren. Die Hülsen nach und nach durch die unverschlossenen Zielbohrungen im Zielgerät schieben und durch Durchführen eines Führungsspießes $\text{Ø}1.5/\text{L}245$ (Art.-Nr. 206-108) den Durchgang durch die Verriegelungsbohrungen im Nagel prüfen.

))) Operationstechnik

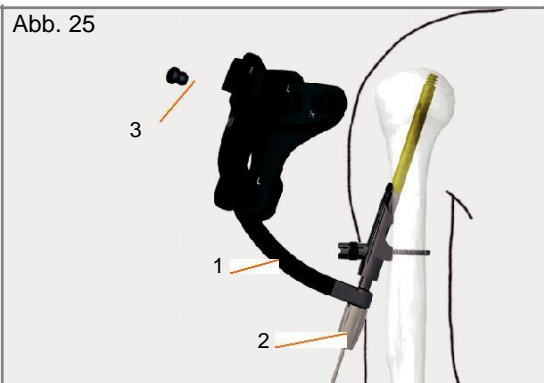


14. Implantation des Nagels

Die Einheit bestehend aus Nageladapter, Nagelhalteschraube und Nagel (siehe Abb. 24a) 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 so weit einzuschrauben, bis das proximale Ende des Nagels subchondral sitzt.

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. 24b).



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. 25).

Hinweis: Beim Festdrehen der Nagelhalteschraube und der Verbindungsmutter das Zielgerät festhalten, um ein weiteres Eindrehen des Nagels zu vermeiden.



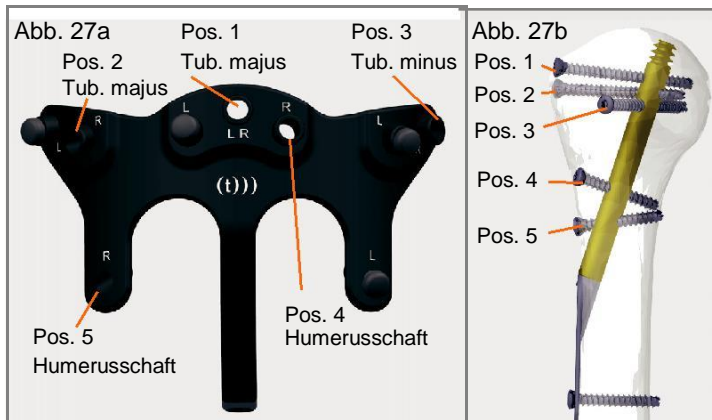
Das Zielgerät ist beidseitig einsetzbar. Zur besseren Orientierung sind die nicht benötigten Zielbohrungen (R = rechts bzw. L = links) mit Silikonstopfen (3) (Art.-Nr. 204-124) zuvor verschlossen worden (siehe Punkt 13).

16. Ausrichten des Zielgerätes

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. 26).

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



17. Einbringen der Lochschrauben

Die Reihenfolge der Verriegelungen kann individuell gewählt werden. Allerdings kann es vom Vorteil sein, mit einer Schaftschraube zu beginnen.

Welche Bohrung des Zielegerätes zu welcher Position passt, entnehmen sie bitte der Abbildung 27.

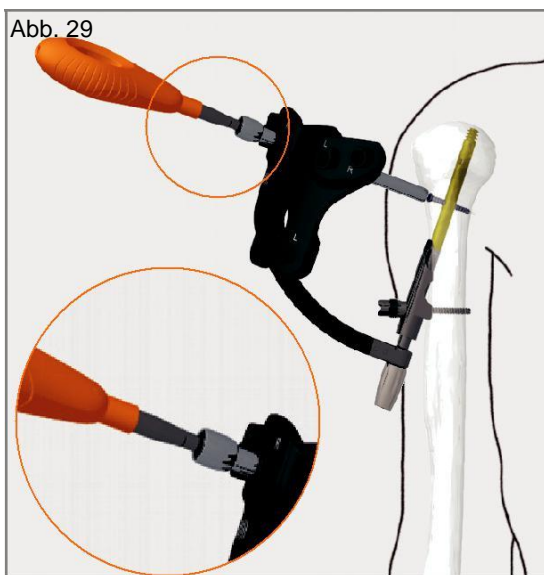
Exemplarisch ist die Vorgehensweise für das Einbringen einer Schaftschraube dargestellt.

Die Führungshülse Ø7/Ø1.6 (Art.-Nr. 202-122) wird in die Gewebeschutzhülse Ø9/Ø7 (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 Führungsspieße Ø1.5/L245 (Art.-Nr. 206-108) ist die korrekte Reposition unter Röntgenkontrolle in zwei Ebenen zu prüfen.

Hinweis: Vor dem Einbringen der Führungsspieße ist sicherzustellen, dass der Nagelführungsspieß 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 Ø3/Ø1.6 (Art.-Nr. 203-140) über den liegenden Führungsspieß bikortikal vorzubohren. Die im Bereich des Humeruskopfes zu setzenden Lochschrauben müssen 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. 28).

Nach Entfernen der Führungshülse wird die Lochschraube mit dem TORX Schraubendreher T15 (Art.-Nr. 201-148) über den Spieß eingebracht (Abb. 29).

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. 29). Die Lage des Schraubenkopfes ist anschließend im Bildverstärker zu überprüfen.

Tip: Es kann hilfreich sein, die Führungsspieße (Art.-Nr. 206-108) bis zum Abschluss der Osteosynthese stecken zu lassen. Falls Schrauben getauscht oder tiefer eingeschraubt werden müssen, findet sich so der Schraubenkopf leichter.

))) Operationstechnik



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. 30).



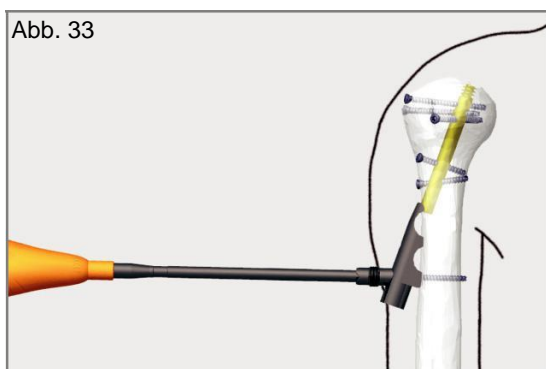
18. Zielgerät abnehmen

Nach erfolgter Verriegelung wird das Zielgerät abgenommen. Dazu zunächst die Befestigungsmutter M12, SW 4 (Art.-Nr. 204-131) mit dem Schraubendreher SW 4 (Art.-Nr. 201-104) lösen (Abb. 31). Anschließend mit dem Schraubendreher die Nagelhalteschraube lösen (Abb. 32).



Hinweis: In beiden Fällen bitte das Zielgerät festhalten, um das entstehende Drehmoment auffangen zu können.

Anschließend Zielgerät, Nagelhalteschraube und Nageladapter entfernen.



19. Grundkörper der Positionierhilfe abnehmen

Der verbliebene Grundkörper der Positionierhilfe wird ebenfalls abgenommen. Dazu TORX Schraubendreher T15 (Art.-Nr. 201-148) in den Ausleger des Grundkörpers führen und Fixierschraube (Art.-Nr. 204-143) ausdrehen (Abb. 33).

Abb. 34



Abb. 35



Abb. 36a

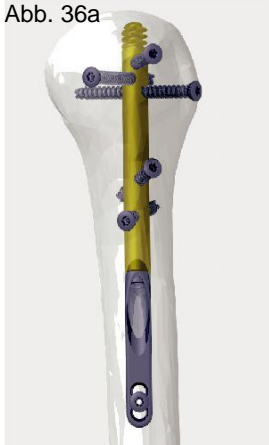
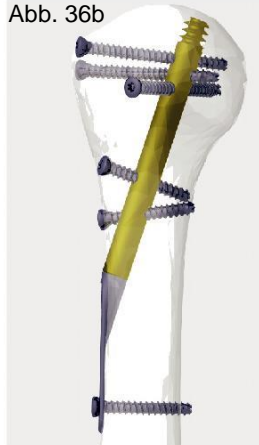


Abb. 36b



20. 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. 34).

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 heranzuführen 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. 35).

Tip: 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, welches vorher für die Fixierung der Positionierhilfe benutzt wurde. Die Lochschraube wird mit dem TORX Schraubendreher T15 (Art.-Nr. 201-148) eingeschraubt. Abschließend erfolgt das endgültige Festziehen der Verbindungsschraube. Darstellung des verriegelten RETRON Humerusnagel System (Abb. 36a, Abb. 36b).

21. Nachbehandlung

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

))) Operationstechnik

22. Metallentfernung

Ein störendes Implantat kann nach ausreichender Ausheilung der Fraktur entfernt werden. Die Metallentfernung ist in folgender Reihenfolge durchzuführen:

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 der Nagelhalteschraube (Art.-Nr. 204-136 oder Art.-Nr. 204-138) am Nagel (siehe Punkt 12). 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 Führungsspießes (Art.-Nr. 206-107) ist das Gewinde im Nagel leichter aufzufinden. Dazu den 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. 24).

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-/Ausdrehers (Art.-Nr. 201-103) auf den Nageladapter Ausdrehen des Nagels.

RETRON Implantate

Humerusnagel



Material: Ti6Al4V (ISO 5832-3)

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

Scheibe, glatt



Material: Ti6Al4V (ISO 5832-3)

Abmessungen	Art.-Nr. unsteril	Art.-Nr. steril
Ø 9	105-130	105-180

RETRON Instrumente



204-115 Positionierhilfe



204-116 Aufsatz für Positionierhilfe



204-116A Zeiger L76 für Positionierhilfe L 76



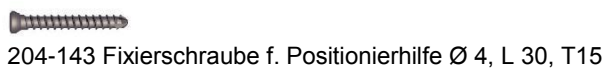
204-116B Zeiger L86 für Positionierhilfe L 86



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



203-149 Plansenker Ø 7, L 185



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



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 4x Silikonabdeckstopfen



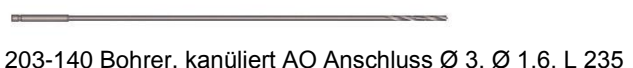
201-104 Schraubendreher, kanüliert SW 4



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 10x Führungsspieß Ø 1.5, L 245



208-107 Retron Größentester



209-122 Retron Box

209-123 Implantate Box f. Retron Box

209-124 Silikoneinsatz für Box

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