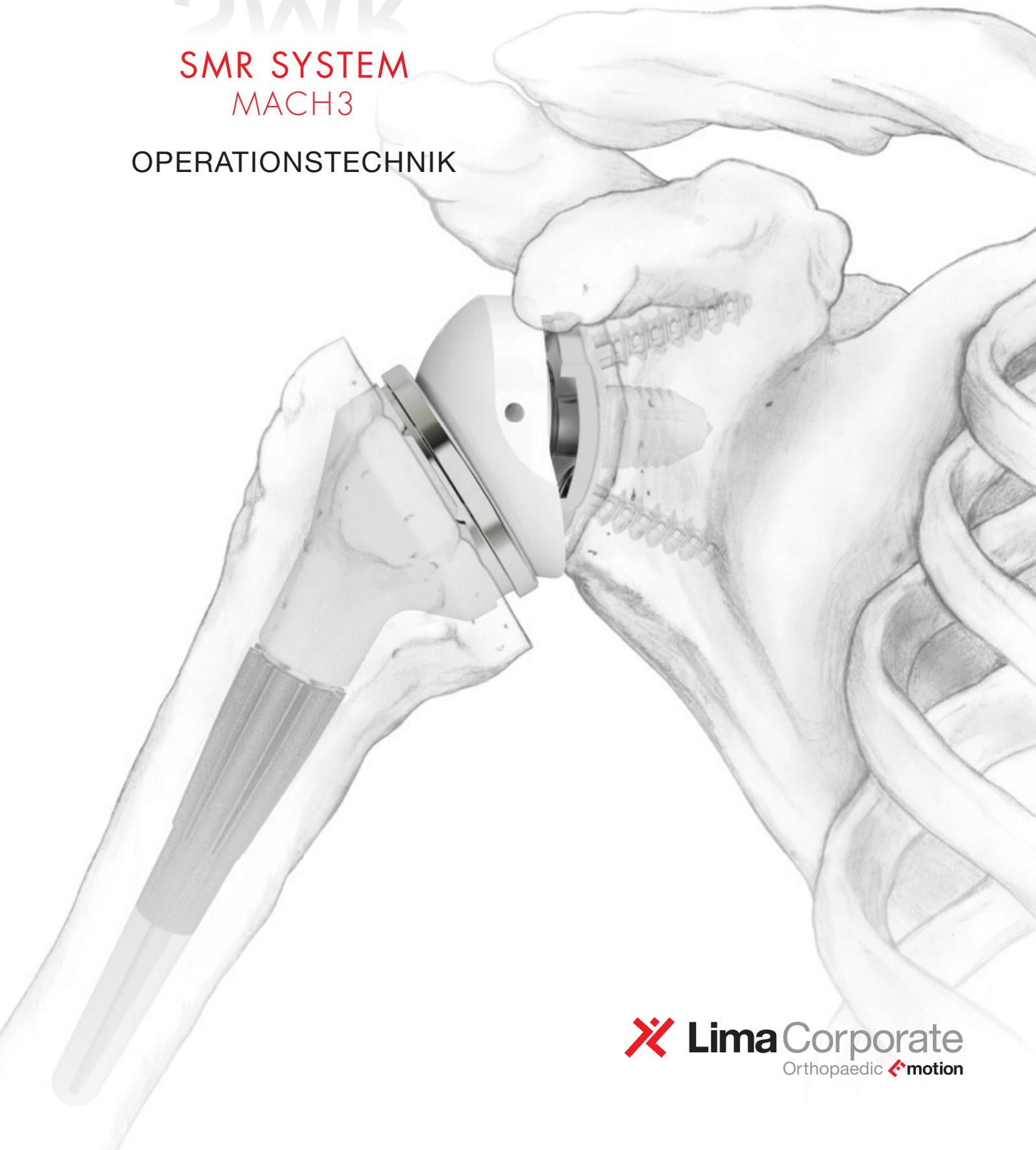


# SMR

MODULAR SHOULDER REPLACEMENT

SMR SYSTEM  
MACH3

OPERATIONSTECHNIK





Indikationen, Kontraindikationen und Warnhinweise	Seite » 6
Einleitung	Seite » 10
SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK	
SMR Trauma	Seite » 14
SMR Elektiv Anatomisch	Seite » 22
SMR Glenoid Anatomisch	Seite » 34
SMR Glenoid mit 3 Zapfen	Seite » 39
SMR CTA-Kopf	Seite » 44
SMR Invers	Seite » 48
PRODUKTABMESSUNGEN	Seite » 66
INSTRUMENTENSET	Seite » 67
ARTIKELNUMMERN	Seite » 76

*Limacorporate S.p.A. übt als Hersteller von Prothesen keine medizinischen Tätigkeiten aus. Diese Anleitung zur Operationstechnik wurde in Zusammenarbeit mit einem erfahrenen Chirurgenteam entwickelt und bietet dem Chirurgen eine allgemeine Anleitung zur Implantation des SMR SYSTEMS. Das medizinische Fachpersonal ist für den Einsatz geeigneter chirurgischer Verfahren und Techniken selbst verantwortlich. Auf der Grundlage seiner persönlichen medizinischen Ausbildung, Erfahrung und der klinischen Bewertung jedes einzelnen Patienten muss sich jeder Chirurg für eine geeignete Operationstechnik entscheiden. Weitere Informationen zu unseren Produkten finden Sie auf unserer Website unter [www.limacorporate.com](http://www.limacorporate.com).*

# SMR

MODULAR SHOULDER REPLACEMENT



## AUSGEWOGENES

- + Bedarfsorientierte **Modularität**<sup>[1-4]</sup>
- + Zuverlässige **Fixierung**<sup>[5-7]</sup>
- + Bewährte **Leistung**<sup>[1-7]</sup>

### LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Kirsch J.M., Khan M., Thornley P., Gichuru M., Freehill M.T., Neviasser A., Moravek J., Miller B.S., Bedi A. Platform shoulder arthroplasty: a systematic review. J Shoulder Elbow Surg. 2018;27(4):756-63.
- [2] Weber-Spickschen T.S., Alfke D., Agneskirchner J.D. The use of a modular system to convert an anatomical total shoulder arthroplasty to a reverse shoulder arthroplasty: clinical and radiological results. Bone Joint J. 2015;97-B(12):1662-7
- [3] Castagna A., Delcogliano M., de Caro F., Ziveri G., Borroni M., Gumina S., Postacchini F., De Biase C.F. Conversion of shoulder arthroplasty to reverse implants: clinical and radiological results using a modular system. Int Orthop. 2013;37(7): 1297-305
- [4] Chou J., Malak S.F., Anderson I.A., Astley T., Poon P.C. Biomechanical evaluation of different designs of glenospheres in the SMR reverse total shoulder prosthesis: range of motion and risk of scapular notching. J Shoulder Elbow Surg. 2009;18(3):354-9.



## DESIGN-KONZEPT

### MEHR ALS 20 JAHRE KLINISCHE ERFAHRUNG

Das klinisch bewährte modulare SMR Schulterssystem lässt sich entsprechend der Pathologie des Patienten konfigurieren und erlaubt es dem Operateur, die am besten geeignete Lösung für Oberflächenersatz-, Fraktur-, Hemi- und Totalschulterprothesen, inverse Prothesen oder Revisionsoperationen auszuwählen.<sup>[1-7]</sup>

[5] Castagna A., Randelli M., Garofalo R., Maradei L., Giardella A., Borroni M. Mid-term results of a metal-backed glenoid component in total shoulder replacement. J Bone Joint Surg Br. Okt. 2010; 92(10): 1410-5

[6] Chaudhury S., Myatt R., Aboelmagd T., Hussain M., Malhas A., Two-year clinical and radiographic outcomes following uncemented reverse shoulder replacements for proximal humerus fractures. J Shoulder Elbow Surg. 2023; 32:636-644

[7] A) Castagna A., Delle Rose G., De Giorgi S., Gumina S., Garofalo R., Borroni M. Do radiolucent lines and stress shielding of the humeral shaft really matter in shoulder arthroplasty? J Biol Regul Homeost Agents. Juli-Aug. 2020;34(4 Suppl. 3):309-314. Congress of the Italian Orthopaedic Research Society. B) Youn S.M., Deo S., Poon P.C. Functional and radiologic outcomes of uncemented reverse shoulder arthroplasty in proximal humeral fractures: cementing the humeral component is not necessary. J Shoulder Elbow Surg. Apr. 2016;25(4):e83-9.

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Indikationen, Kontraindikationen und Warnhinweise

### ▼ INDIKATIONEN

Das SMR Schultersystem ist für den partiellen oder totalen Schultergelenkersatz (Primär- oder Revisionsversorgung) bei Patienten mit ausgereiftem Skelett vorgesehen.

Das anatomische SMR Schultersystem ist bei Patienten indiziert, die unter Einschränkungen leiden, welche bedingt sind durch:

- nicht entzündliche degenerative Gelenkerkrankung, einschließlich Osteoarthritis und avaskulärer Nekrose;
- Arthritis im Glenoid ohne übermäßigen Knochenverlust in demselben: A1, A2 und B1 entsprechend der Walch-Klassifikation (nur SMR TT Hybrid Glenoid);
- entzündliche degenerative Gelenkerkrankung, wie z. B. rheumatoide Arthritis;
- Behandlung akuter Humeruskopffrakturen, die nicht mit anderen Methoden der Frakturfixierung behandelt werden können;
- Revision eines versagenden primären Implantats (gilt nicht für die Subskapularis-schonende Technik; unter Verwendung von zementfreien SMR Kurzschäften mit Finnen, nur bei ausreichender Knochensubstanz);
- Rotatorenmanschettendefekt-Arthropathie (nur CTA-Köpfe, gilt nicht für die Subskapularis-schonende Technik).

Für onkologische Anwendungen werden die Large Resection Stems empfohlen.

Die SMR Glenoid Bone Graft Instrumente dienen zur Präparation des Knochentransplantats aus dem Humeruskopf des Patienten oder des Allografts aus der Knochenbank, um die Anatomie des Glenoids im Falle eines Glenoiddefizits (z. B. Glenoidtyp B2 oder C nach der Walch-Klassifikation) wiederherzustellen.

Das inverse SMR Schultersystem ist für den Totalersatz des Schultergelenks bei Primäroperationen, Frakturen oder für Revisionen indiziert, wenn ein Gelenk mit grob defizitärer Rotatorenmanschette und schwerer Arthropathie (nicht funktionstüchtiger Schulter) vorliegt.

Das Gelenk des Patienten muss anatomisch und strukturell für die ausgewählten Implantate geeignet sein. Ein funktionierender Deltamuskel ist Voraussetzung.

Das modulare SMR Schultersystem erlaubt die Kombination von Komponenten in verschiedenen humeralen und glenoidalen Varianten.

Beim anatomischen Schultersystem besteht die humerale Versorgung aus dem Humerusschaft, dem Humerus-Body, dem Adapterkonus und dem Humeruskopf. Die Humerusversorgung des inversen Schultersystems besteht aus dem Humerusschaft, dem inversen Humerus-Body und dem inversen Inlay. Die Wahl des Humerusschaftes bestimmt, ob die Humerusprothese zementiert oder zementfrei fixiert wird.

Die anatomische Glenoidversorgung besteht aus einem All-Poly-Glenoid, Hybrid-Glenoid oder einem Metal-Back mit montiertem Inlay, während die inverse Glenoidversorgung aus einem Metal-Back, einem Konnektor und der Glenosphäre besteht. Die Wahl des Glenoids als Metal-Back-, Hybrid- oder All-Poly-Ausführung bestimmt, ob die Glenoidprothese zementiert oder zementfrei fixiert wird.

Die Zapfen in den Randbereichen des SMR TT Hybrid Glenoids sind für die Fixierung mit Knochenzement vorgesehen, während der zentrale Zapfen für die zementfreie Fixierung vorgesehen ist.

Die inverse SMR TT Hybrid Glenoid Grundplatte ist für die Konversion zum inversen Schultergelenkersatz eines zuvor implantierten SMR TT Hybrid Glenoids vorgesehen. Dieses Produkt kann nicht für die Primärversorgung verwendet werden.

Weitere Informationen über zu zementierende oder zementfrei zu verwendende Komponenten des SMR Systems finden Sie in der nachstehenden Tabelle.



Bitte die der Verpackung beiliegende Gebrauchsanweisung befolgen.

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Indikationen, Kontraindikationen und Warnhinweise

System		Komponenten	Material	Verwendung		Erhältlich in Kanada
A	R			C	NC	
•	•	SMR Schäfte (zementiert, zementierte Revision)	Ti6Al4V	×		◆
•	•	SMR Schäfte (zementfrei, mit Finnen, zementfreie Revision)	Ti6Al4V		×	◆
•	•	SMR Kurzschäfte (zementfrei mit Finnen)	Ti6Al4V		×	
•	•	SMR Resektionsschäfte der Größe L	Ti6Al4V	×		◆
•	•	Modulare SMR Abstandshalter	Ti6Al4V	×		◆
•		SMR Humerus-Bodys (Trauma, mit Finnen)	Ti6Al4V	×	×	◆
•	•	Inverser SMR Humerus-Body	Ti6Al4V	×	×	◆
			Ti6Al4V + HA	×	×	◆
•	•	SMR 140° Inverser SMR Humerus-Body	Ti6Al4V	×	×	
			Ti6Al4V + HA	×	×	
	•	SMR Humerusverlängerung	Ti6Al4V	×	×	◆
•		SMR Humerusköpfe (Standard, CTA)	CoCrMo	×	×	◆
			Ti6Al4V	×	×	◆
•		SMR Adapterkonusse (neutral, exzentrisch)	Ti6Al4V	×	×	◆
•		SMR CTA-Kopf-Adapter für inversen Humerus-Body	Ti6Al4V	×	×	◆
	•	SMR Glenosphären	CoCrMo		×	◆
			Ti6Al4V		×	◆
	•	Inverse HP-Glenosphäre	UHMWPE X-Lima + Ti6Al4V		×	◆
	•	SMR Steckverbinder mit Schrauben	Ti6Al4V + UHMWPE		×	◆
	•	Inverse SMR Inlays	UHMWPE	×	×	◆
			UHMWPE X-Lima	×	×	
			LimaVit (Vitamin E hochgradig vernetzt mit UHM- WPE)	×	×	
	•	Inverse HP-Inlays	CoCrMo	×	×	◆
			Aluminiumoxid	×	×	◆
•		Zementierte SMR Glenoide	UHMWPE	×		◆
•		Zementierte SMR Glenoide, 3 Zapfen	UHMWPE (*)	×		◆
			UHMWPE X-Lima	×		
•	•	SMR Metal-Back-Glenoid	Ti6Al4V + PoroTi + HA		×	◆
			Ti6Al4V + PoroTi FDA		×	◆
•	•	SMR TT Grundplatte	Ti6Al4V		×	◆
•	•	SMR Axioma TT Grundplatte	Ti6Al4V		×	
•	•	SMR Glenoid-Zapfen TT	Ti6Al4V 3D -Druck		×	◆
•		SMR Metal-Back-Inlay	UHMWPE		×	◆
•		SMR Axioma Metal-Back-Inlay	UHMWPE		×	
	•	SMR Glenoid-Platte	Ti		×	
•		SMR TT Hybrid Glenoid	Zapfen an den Rändern (Teilkomponente)	×		◆
			Zentraler Zapfen (Teilkomponente)		×	
	•	SMR TT Hybrid Glenoid inverse Grundplatte + Schraube	Ti6Al4V + UHMWPE		×	
	•	SMR TT Augmented 360 Basisplatte	Ti6Al4V		×	

### Werkstoffnormen

Ti6Al4V (ISO 5832-3 – ASTM F1472); Ti6Al4V 3D-Druck (ISO 5832-3); CoCrMo (ISO 5832-12 – ASTM F1537) – Ti (ASTM F67) – UHMWPE (ISO 5834-2 – ASTM F648) – LimaVit (Vitamin E hochgradig vernetzt mit UHMWPE) (ISO 5834-2 – ASTM F648 - ASTM F2695 – ASTM F2565) – Alumina (ISO 6474) – Ta (ISO13782 - ASTM F560) – PoroTi Titanium-Beschichtung (ASTM F1580) – HA-Beschichtung (ISO 13779-6)

**A = anatomisch; R = invers; C = zementiert; NC = zementfrei**

**\* Nicht in der EU erhältlich**

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Indikationen, Kontraindikationen und Warnhinweise

### ▼ KONTRAINDIKATIONEN

Zu den absoluten Kontraindikationen zählen:

- lokale oder systemische Infektion
- Sepsis
- persistierende akute oder chronische Osteomyelitis
- bestätigte Nervenläsion, welche die Funktion des Schultergelenks beeinträchtigt
- Insuffizienz des Deltamuskels

Relative Kontraindikationen sind:

- Gefäß- oder Nervenerkrankungen mit Beeinträchtigung der betroffenen Gliedmaße
- verminderte Knochensubstanz (z. B. bedingt durch Osteoporose oder extensiver vorheriger Revisionschirurgie), welche die Stabilität des Implantats beeinträchtigt
- Stoffwechselstörungen, die die Fixierung und Stabilität des Implantats beeinträchtigen könnten
- Begleiterkrankungen und Abhängigkeiten, die die implantierte Prothese beeinträchtigen könnten
- Metallüberempfindlichkeit gegenüber den Implantatmaterialien

Zu den relativen Kontraindikationen für die Subskapularisparende Technik zählen:

- Revisionsoperation
- Adipositas\*;
- mediale Glenoiderosion
- schwere Tendinopathien der Rotatorenmanschette
- interne Rotationskontraktur

Im Fall von Knochentumoren ist ein geeignetes System für die Behandlung großer Knochenverluste (SMR Large Resection Stems) zu verwenden. Die Verwendung von primären Implantaten oder Implantaten für Revisionen, die nicht für die Verwendung bei einer Knochenresektion konzipiert und vorgesehen sind, kann zu einem schlechten Ergebnis und/oder zum Versagen der Fixierung des Implantats oder des Implantats selbst führen.

\* Gemäß der Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ein Body-Mass-Index (BMI) größer oder gleich  $30 \text{ kg/m}^2$ .

### ▼ RISIKOFAKTOREN

Die folgenden Risikofaktoren können zu mangelhaften Ergebnissen mit dieser Prothese führen:

- Übergewicht\*;
- anstrengende körperliche Aktivitäten (aktiver Sport, schwere körperliche Arbeit)
- falsche Positionierung des Implantats
- Muskelschwäche
- falsche Größe der Komponenten
- Beeinträchtigung mehrerer Gelenke
- Weigerung, postoperativ die körperlichen Aktivitäten anzupassen
- anamnestisch bekannte Infektionen oder Stürze
- Systemerkrankungen und Stoffwechselstörungen
- lokale oder disseminierte neoplastische Erkrankungen
- Medikamente, die der Qualität, Heilung oder Infektionsresistenz der Knochen abträglich sind
- Drogenkonsum oder Alkoholismus
- ausgeprägte Osteoporose oder Osteomalazie
- allgemein geschwächte Abwehrkraft des Patienten gegenüber Krankheiten (HIV, Tumoren, Infektionen)
- schwere Missbildung, die zur Beeinträchtigung der Verankerung oder der falschen Positionierung von Implantaten führt
- Verwendung oder Kombination von Produkten, Prothesen oder Instrumenten eines anderen Herstellers
- Fehler bei der operativen Technik

\* Gemäß der Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ein Body-Mass-Index (BMI) von mindestens  $25 \text{ kg/m}^2$ .

### ▼ **WARNHINWEISE** **ZULÄSSIGE/NICHT ZULÄSSIGE** **KOMBINATIONEN**

**Hinweis:** Für CTA-Köpfe wird die Verwendung von Trauma-Humerus-Bodys empfohlen, um ein mögliches Impingement zwischen Kopf und Body zu verhindern, wenn der Humerus-Body mit Finnen und die exzentrischen Konusse in der unteren Position verwendet werden.

**Hinweis:** Das Metal-Back der Größe „Large“ ist für die Verbindung mit 36-mm- und 40-mm-Glenosphären ungeeignet.

**Hinweis:** Die Humerusköpfe mit den Durchmessern 50 mm, 52 mm und 54 mm mit + 3 mm Erhöhung dürfen nicht mit den langen Adapterkonussen (konzentrisch und exzentrisch) verbunden werden. Die Humerusköpfe mit den Durchmessern 52 mm und 54 mm mit 2 mm Erhöhung dürfen nicht mit den langen Adapterkonussen (konzentrisch und exzentrisch) verbunden werden.

**Hinweis:** Die SMR-Metal-Backs sind mit Knochenschrauben  $\varnothing$  6,5 mm und  $\varnothing$  5 mm mit einer Mindestlänge von 20 mm kompatibel.

**Hinweis:** Die SMR Glenoid-Platten sind nur mit den inversen HP-Glenosphären kompatibel.

**Hinweis:** Das inverse SMR Inlay LimaVit kann nicht mit Ti-6Al4V Glenosphären verbunden werden.

**Hinweis:** Die inversen SMR 140° Humerus-Bodys sind ausschließlich zur Verwendung mit 36 mm-Glenosphären und den zugehörigen inversen Humerus-Inlays, 36 mm, vorgesehen.

**Hinweis:** Die lateralisierten SMR Konnektoren sind nicht zur Verwendung bei einer Knochentransplantation am Glenoid indiziert und dürfen nicht mit der SMR TT Augmented 360 Grundplatte verwendet werden.

**Hinweis:** In der nachfolgenden Tabelle sind die zugelassenen (✓) bzw. die nicht zugelassenen (✗) Kombinationen von lateralisierten SMR Konnektoren und SMR Glenosphären aufgeführt :

Glenosphäre	Lateralisierter Konnektor	
	Lat. +2 mm	Lat. +4 mm
$\varnothing$ 36 mm	✓	✓
$\varnothing$ 36 mm exz.	✗	✗
inverse HP $\varnothing$ 40 mm	✓	✓
inverse HP $\varnothing$ 44 mm	✓	✗
inverse HP $\varnothing$ 44 mm – korrektiv (exz.)	✗	✗

### ▼ PRÄOPERATIVE PLANUNG

Eine präoperative Planung mittels Röntgenschablonen in verschiedenen Formaten liefert wichtige Informationen zum Typ und der Größe der zu verwendenden Komponenten und der richtigen Kombinationen der erforderlichen Produkte, abhängig von der Anatomie und den individuellen Merkmalen eines jeden Patienten. Eine unangemessene präoperative Planung kann zur Auswahl ungeeigneter Implantate und/oder einer falschen Positionierung des Implantats führen.

Bei der Selektion der Patienten für die Operation können die folgenden Faktoren für das Gelingen des Eingriffs entscheidend sein:

- **Partieller Schultergelenkersatz:** In Fällen mit einer geschädigten und nicht rekonstruierbaren Rotatorenmanschette ist ein CTA-Kopf indiziert.
- **Vollständiger Schulterersatz:** Die Rotatorenmanschette muss intakt oder rekonstruierbar sein. In Fällen mit defekter und nicht rekonstruierbarer Rotatorenmanschette ist eine Hemiprothese mit einem CTA-Kopf oder eine inverse Totalendoprothese der Schulter indiziert.
- **Inverser Schulterersatz:** Die Knochensubstanz von Glenoid und Humerus muss das Implantat tragen können. Liegt ein erheblicher Knochenschwund vor und kann eine ausreichende Fixierung auf der glenoidalen Seite nicht gewährleistet werden, muss eine Hemiarthroplastik mit CTA-Kopf durchgeführt werden.
- **Knochentransplantation:** Nach der Entnahme sollte das Transplantat überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Knochenqualität für die Verwendung der Glenoid-Knochentransplantationstechnik geeignet ist. Die Glenoid-Knochentransplantationstechnik darf auf keinen Fall bei mangelhafter Knochenqualität angewendet werden, da dies den Heilungsprozess beeinträchtigen kann.

Zur Unterstützung der Operationsplanung werden Standard-Röntgenuntersuchungen verwendet. Es wird empfohlen, sowohl eine normale AP-Aufnahme in interner und externer Rotation als auch eine axilläre, Bernageau- oder Morrison-Aufnahme zu verwenden. Bei einer Fraktur wird die Verwendung einer CT-Aufnahme mit dreidimensionaler Rekonstruktion empfohlen. Falls erforderlich, kann für die Quantifizierung des Knochendefekts und zur Beurteilung der Muskel-/Kapselqualität auch ein MRT durchgeführt werden. Bei Arthrose und Osteonekrose wird für eine genaue Beurteilung des Knochendefizits und der Qualität von Muskeln und Kapsel eine Magnetresonanztomographie empfohlen.

Bei posttraumatischen Fällen, wie in den speziellen Fällen einer nicht funktionstüchtigen Schulter, ist eine neurologische Untersuchung für die Entscheidungsfindung hilfreich. In allen Fällen von Arthrose werden Schablonen verwendet; diese können auch bei Frakturen verwendet werden. Allerdings ist der Einsatz, abhängig vom Typ der Fraktur, oft eingeschränkt. Die für SMR bereitgestellten Röntgenschablonen haben eine Vergrößerung von 105 %; es sind außerdem auch digitale Schablonen verfügbar.

## ▼ POSITIONIERUNG

Die Schulterarthroplastik wird normalerweise in einer Beach-Chair-Position durchgeführt, da der Chirurg vollständigen Zugang zum Schultergelenk benötigt. Der Arm liegt frei oder wird durch Armhalter stabilisiert. Die Schulter muss vom Rand des Tisches weg positioniert werden, um die ungehinderte Streckung des Armes zu ermöglichen.

Der Kopf des Patienten muss in einer neutralen Position unterstützt und stabilisiert werden. Nervenverletzungen aufgrund einer Traktion des Plexus brachialis während der Positionierung und des Eingriffs sind zu vermeiden. Wenn möglich sollte ein Assistent hinter der Schulter stehen und ein zweiter gegenüber, damit der Operateur eine vollständige anteriore Ansicht der Schulter hat und das Gelenk ungehindert bewegen kann.

## ▼ ANÄSTHESIE

Die Schulterchirurgie ist einer der Bereiche, in denen das Verständnis der Operation und die Beteiligung des Anästhesisten für das Ergebnis der Operation besonders wichtig ist. Das trifft sowohl auf die genaue präoperative Beurteilung des Patienten als auch auf die intraoperative Technik zu. Es sollte ein gutes Verständnis für die Lagerung auf dem Operationstisch und die postoperative Schmerzbehandlung vorhanden sein.

Der endoprothetische Schultergelenkersatz kann mit Regionalanästhesie in Verbindung mit einer Sedierung und/oder Vollnarkose durchgeführt werden. Die moderne Technik des interskalären Blocks wurde 1970 von Winnie eingeführt und entwickelte sich schnell zum Standard für die Anästhesie und postoperative Schmerzbehandlung bei Schulteroperationen. Die erforderliche intraoperative Positionierung (Beach-Chair-Position) muss vom Anästhesiepersonal sehr genau befolgt werden, um eine Hypotonie und schlussendlich eine Hypoperfusion des Gehirns zu vermeiden.

Eine künstliche Hypotonie während der Operation kann nur unter präziser Anästhesie durchgeführt werden. Die postoperative Analgesie ist wichtig und kann durch Nervenblockaden mithilfe von Langzeit- oder einmaliger Injektion oder intravenös erfolgen. Wenn eine Nervenblockade nicht möglich ist, wird die patientenkontrollierte Analgesie (PCA) empfohlen.

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

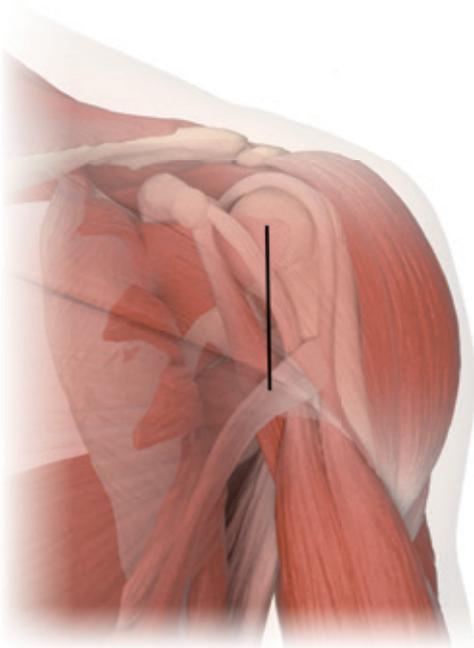
## Einleitung

### ▼ ZUGANG

Wir empfehlen zwei Arten von chirurgischen Zugängen beim Schultergelenk. Wie bei jedem chirurgischen Eingriff hängt der Zugang nicht nur von der Diagnose und geplanten chirurgischen Behandlung ab, sondern auch von der Erfahrung des Operateurs.

Das Ausmaß der glenohumeralen Bewegung wird beim Patienten unter Anästhesie evaluiert, um die präoperative Einschätzung und das Ausmaß der Kapselreilegung zu bestimmen. Diese ist erforderlich, um den Bewegungsumfang postoperativ wiederherzustellen.

### DELTOPEKTORALER ZUGANG



Eine anteriore vertikale Inzision, beginnend 1 cm lateral des Coracoids, schräg in Richtung des Recessus axillaris vornehmen. Bei einer Methaphysen-Fraktur schräg lateral in Richtung der Ansatzstelle des Deltamuskels am Humerus inzidieren.

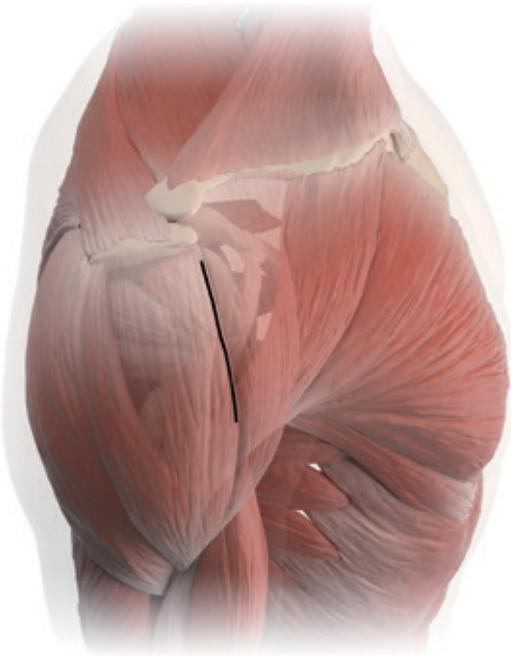
Die Vena cephalica wird lateral zusammen mit dem Deltamuskel zurückgeschoben.

Die Fascia clavipectoralis wird entlang der lateralen Kante der verbundenen Sehne hoch zum Ligamentum coracoacromiale inzidiert. Nachdem die Inzision an der Fascia clavipectoralis durchgeführt wurde, kann über der superolateralen Seite des Humeruskopfes problemlos ein Retraktor platziert werden, um den Deltamuskel zurückschieben zu können. Die dazugehörige Sehne wird medial zurückgeschoben. Die Muskel- und Hautnerven durchdringen den lateralen Musculus coracobrachialis 3 und 8 cm distal der Spitze des Processus coracoideus. Die Position des Nervus axillaris sollte entlang der anterioren Oberfläche des Musculus subscapularis unter der damit verbundenen Sehne identifiziert werden. Der Nervus axillaris kreuzt die inferolaterale Grenze des Musculus subscapularis 3 bis 5 mm medial seiner Verbindung zwischen Muskeln und Sehnen und hat eine enge anatomische Verbindung mit der inferioren Kapsel des Schultergelenks.

Die Arteria circumflexa humeri anterior und die Venen werden identifiziert, ligiert und geteilt. Die Sehne des Musculus subscapularis wird freigelegt und 1 cm medial zu ihrem Ansatz oder mit einem Knochenstück aus dem Tuberculum minor geteilt. Die Trennung des M. subscapularis von der Kapsel und die Inzision der Kapsel werden an der inferioren Grenze des Glenoid-Rands durchgeführt, wobei der Nervus axillaris mit einem stumpfen Retraktor geschützt wird. Der M. subscapularis wird freigelegt und es erfolgt die 360°-Freilegung der Kapsel.

### ▼ WUNDVERSCHLUSS

Präzise Rekonstruktion des Tuberculum minus und majus durch chirurgische Nähte, Knochenanker oder (bei Hemiarthroplastik, Oberflächenersatz, TSA) Cerclage. Bei intaktem langen Kopf der Bizepssehne muss die Bizepsrinne ebenfalls rekonstruiert werden, um ein Impingement zu vermeiden. Schließen des Sulcus deltoideopectoralis.

**LATERALER (DELTA-SPLIT-) ZUGANG**

Die Inzision an der anterolateralen Spitze des Akromions beginnen und ca. 5 cm nach distal über den Deltamuskel hinausführen. Definieren Sie den Sehnenabstand auf 4 bis 5 cm Länge zwischen den anterioren und mittleren Dritteln des Deltamuskels. Die Aufspaltung des Muskels bietet einen direkten Zugang zu den darunter liegenden Strukturen. Die dünne Wand der Subdeltoidea inzidieren, um die Rotatorenmanschette ausführlich zu untersuchen. Dazu den Arm drehen und abspreizen, um unterschiedliche Bereiche der Manschette ins Blickfeld zu rücken.

**▼ WUNDVERSCHLUSS**

Nachdem die endgültige Prothese implantiert wurde, wird bei einer inversen Versorgung eine Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch erneute Fixierung des M. subscapularis empfohlen.

Bei einer anatomischen Rekonstruktion überprüfen Sie nach der Wiederbefestigung des M. subscapularis, ob das Rotatorenintervall geschlossen werden muss, um zusätzliche Stabilität zu erhalten. Verschluss der deltopektoralen Faszie, subkutane Adaptation und Hautverschluss.

**▼ VORWORT**

Zur Durchführung des hier beschriebenen Gelenkersatzes wird ein Antriebssystem mit Pin-Schnellspanner, Zimmer-, Hudson- und Jacobs-Anschluss benötigt.



Abbildung 1

Abbildung 2

Abbildung 3

Abbildung 4

### ▼ VORBEREITENDE PHASEN

Die prothetische Behandlung akuter Traumata ist im Allgemeinen auf komplexe Frakturen/Dislokationen beschränkt: 3-4 Fragmentfrakturen, Dislokationsfrakturen des Humeruskopfes, Kompressionsfrakturen, bei denen mehr als 50 % der Gelenkfläche beschädigt sind, usw.

#### ENTFERNUNG DER FRAKTURFRAGMENTE

Es wird empfohlen, die Sehne des langen Bizepskopfes distal zu lokalisieren, da dies als Anhaltspunkt zum Identifizieren des Tuberculum minus und majus dient. Diese Fragmente werden sorgfältig mit den Sehnen der Rotatorenmanschette armiert. Nach Zugang zur Gelenkpfanne werden die unnötigen Fragmente, einschließlich des Humeruskopfes, entfernt. Wenn der Arm ausgestreckt und nach außen rotiert wird, ist der diaphysäre Stumpf deutlich sichtbar.

### ▼ PRÄPARATION DES HUMERUSKANALS

Das Portfolio der SMR Humerusschäfte reicht von zementfreien bis hin zu zementierten Schäften. Neben der normalen Humerusschaftlänge (80 mm) sind die zementfreien Schäfte mit Finnen auch als Kurzschäfte erhältlich (Länge 45 mm).

Befestigen Sie den *Probeschäft (C18/C19 oder E19 bei Kurzschäften)*, dessen Durchmesser und Länge während der präoperativen Planung bestimmt wurden, am *Schnellverbindungs-Schaftimpaktor (E18 oder G19)* (*Abbildung 1*). Setzen Sie hierzu den Probeschäft entsprechend den Lasermarkierungen in den Impaktor ein (*Abbildung 2*), drehen Sie ihn ca. 90° entgegen dem Uhrzeigersinn und schließen Sie dann den Hebel zum Verriegeln des Impaktors (*Abbildung 3*). Überprüfen Sie, ob die Zacken des Schnellverbindungs-Schaftimpaktors ordnungsgemäß in den Aussparungen am Probeschäft sitzen (*Abbildung 4*). Schlagen Sie den Schaft dann in den Kanal ein (*Abbildung 5*). Überprüfen Sie den festen Sitz im Kanal, indem Sie am Impaktor ziehen, und ersetzen Sie ggf. den Schaft durch einen Schaft mit dem nächstgrößeren Durchmesser.



Abbildung 5



Abbildung 6

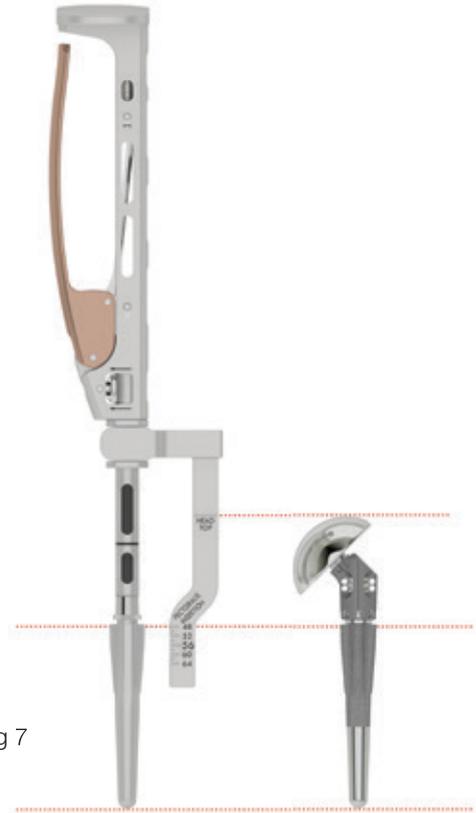


Abbildung 7

**Hinweis:** Falls der Probeschacht im Humerus verbleibt, können Sie ihn entfernen, indem Sie ihn mit dem Adapter für den Schaft-Extraktor (H18 oder J19) verbinden. Schrauben Sie ihn hierzu am Probeschacht fest. Dann schrauben Sie den Schaft-Extraktor (D18 oder F19) ein und schlagen das System heraus.

**Warnhinweis:** Bitte prüfen Sie den klinischen Fall sorgfältig, bevor Sie einen zementfreien Schaft mit 45 mm Länge implantieren.

## ▼ VERWENDUNG DES TRAUMA-LINEALS

### BESTIMMUNG ANHAND DER REGEL DER „SEHNE DES MUSCULUS PECTORALIS MAJOR“

Das *Trauma-Lineal* (T28) hilft dem Operateur dabei, die endgültige Implantathöhe gemäß der Regel der „Sehne des Musculus pectoralis major“ zu bestimmen; (Torrens et al. 2008). Verwenden Sie in diesem Fall den proximalen Sehnenansatz des M. pectoralis major als spezifischen Referenzpunkt. Gemäß dieser Regel wird die Platzierung des Implantats 56 mm über dem oberen Sehnenansatz des M. pectoralis major empfohlen, um die ursprüngliche Anatomie des frakturierten Humerus annähernd wiederherzustellen.

Befestigen Sie das Trauma-Lineal am *Schnellverbindungs-Schaftimpaktor* (E18 oder G19) (Abbildung 6), um die Implantathöhe zu bestimmen.

Bei Befolgung dieser Regel liefert das Trauma-Lineal die Höhe des endgültigen Implantats bei 56 mm vom proximalen Sehnenansatz des M. pectoralis major, wenn ein 46-mm-Humeruskopf, ein Humerus-Body der Größe Medium und ein neutraler Adapterkonus verwendet werden (Abbildung 7).

Wird stattdessen ein Humeruskopf mit größerem oder kleinerem Durchmesser und neutralem Adapterkonus verwendet, wird sich das Implantat pro Größe jeweils 1 mm höher oder tiefer in Relation zur horizontalen Markierung befinden (Beispiel: 48-mm-Humeruskopf: +1 mm, 50-mm-Humeruskopf: +2 mm etc.).

Die Verwendung eines exzentrischen Adapterkonus und/oder eines abgeflachten Humeruskopfes wirkt sich ebenfalls auf die Höhe des endgültigen Implantats im Vergleich zu der durch die Markierung des Trauma-Lineals angegebenen Höhe aus. Daher sollte der Operateur in diesen Fällen die Höhe des endgültigen Implantats anhand von Erfahrungswerten und mit Hilfe der Probestandteile bestimmen.

Nachdem der korrekte Schaftdurchmesser bestimmt und der angezeigte Messwert notiert wurde, entfernen Sie das Trauma-Lineal, den Schnellverbindungs-Schaftimpaktor und den Probeschacht, um mit dem nächsten chirurgischen Schritt fortzufahren.



Abbildung 8



Abbildung 9



Abbildung 10

Die Instrumente weisen eine Farbcodierung auf, um das chirurgische Team bei der Verwendung des Systems zu unterstützen. Der SMR Humerus-Body ist in drei Größen erhältlich: SHORT, MEDIUM und LONG. Der Farbcode ist Gelb für die Größe Short, Orange für die Größe Medium und Violett für die Größe Long.

Befestigen Sie einen *Probe-Humerus-Body (H28)* in der Größe Short, Medium oder Long am ausgewählten Schaft und ziehen Sie die Sicherungsschraube mit dem *Inbusschlüssel, 5 mm (M28)* fest. Dafür den *T-Griff mit Zimmer-Anschluss (F18 oder H19)* mit dem *Inbusschlüssel verbinden (Abbildung 8)*.

Montieren Sie den *Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff (A28)* an der *Hülse für den anatomischen Adapter (B28)* (*Abbildung 9*), indem Sie den Knopf am Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff drücken und den Adapter einschieben. Der Handgriff weist farbcodierte Einkerbungen auf (Gelb für die Größe Short, Orange für die Größe Medium und Violett für die Größe Long). Stellen Sie sicher, dass die Adapterhülse entsprechend der Größe des Probe-Humerus-Bodys korrekt verbunden ist.

Platzieren Sie den Probeimplantat-Aufbau auf dem zuvor montierten Setzinstrument und befestigen Sie ihn durch Schließen des roten Hebels (*Abbildung 10*).



Abbildung 11



Abbildung 12

Bevor Sie den Implantataufbau in den Kanal einführen, führen Sie den **Ausrichtstab (R28)** in die entsprechende Retroversionsöffnung (LEFT (links) oder RIGHT (rechts) für die entsprechende Schulterseite) in der Adapterhülse ein, um den gewählten Retroversionswinkel (verfügbare Positionen: 20° und 30°) zu erzielen.

Richten Sie dann den Ausrichtstab am in 90° gewinkelten Unterarm aus (Abbildung 11). In dieser Position wird das Implantat entsprechend der gewählten Retroversion (20° oder 30°) eingesetzt.

Wenn mehr oder weniger Retroversion erforderlich ist, sollte der Stab in dem gewählten Winkel nach außen oder innen gedreht werden.

Führen Sie den Schaft in den Kanal ein. Sobald die Finnen zu verschwinden beginnen, setzen Sie das Trauma-Lineal ein, um die Höhe des zuvor gemessenen Implantats zu kopieren.

**Option:** Als Alternative zum Setzinstrument-/Extraktor- Handgriff kann eine Probeimplantation durchgeführt werden. Hierfür wird der Probe-Body am ausgewählten Probeschäft befestigt, der in seiner Position belassen wurde. Bringen Sie den Probe-Humerus-Body an und ziehen Sie die Sicherungsschraube mit dem Inbusschlüssel, 5 mm (M28) und mithilfe des Anschlags für den Body (I28) fest (Abbildung 12).

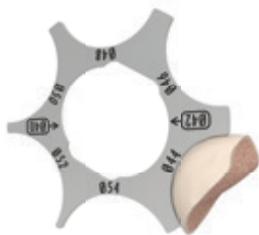


Abbildung 13

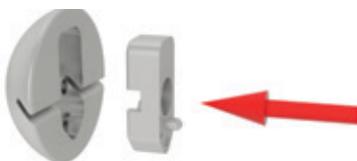


Abbildung 14



Abbildung 15



Abbildung 16



Abbildung 17

### ▼ PROBEADAPTER UND PROBE-HUMERUSKÖPFE

Der Kopfdurchmesser wird mit der *Kopfmesslehre (F28)* bestimmt (Abbildung 13). Setzen Sie den *neutralen Probeadapter (G28)* von Hand in den *Probe-Humeruskopf (E28 oder A25)* ein (Abbildung 14) und befestigen Sie den Kopf am Konus des Probe-Humerus-Bodys (Abbildung 15). Reponieren Sie das Gelenk und überprüfen Sie die Einpassung des Glenoids in der neutralen Position des Armes. Wenn der Humeruskopf nicht gut an der Schulterpfanne ausgerichtet ist, ersetzen Sie den neutralen Adapter durch einen exzentrischen Adapter. Beseitigen Sie eine ggf. vorhandene Bandschlauffheit mithilfe eines langen Adapters.

Verwenden Sie zum Entfernen der Probeadapter die *Extraktionszange für Probeadapter (V28)* (Abbildung 16). Wenn ein exzentrischer Adapter verwendet wird, notieren Sie sich die Position des Kopfes und verwenden Sie dabei den Pfeil als Referenz (Abbildung 18). Diese Vorgehensweise unterstützt Sie bei der korrekten Positionierung des endgültigen Humeruskopfes. Wenn sich in der Nähe des Kopfes kein Humerus-Orientierungspunkt befindet, merken Sie sich die letzte Position des Adapter-Zapfen am Probe-Humerus-Body. Der endgültige Zapfen am Kopf sollte an derselben Stelle eingesetzt werden. Entfernen Sie alle Probekomponenten. **Vorsicht!** Während dieses Schritts ist der Kopf nicht am Hals des Humerus-Bodys fixiert. Achten Sie deshalb darauf, dass der Kopf nicht dekonnektiert, wenn Sie den Humerus wieder in die Gelenkpfanne reponieren.



Abbildung 18



Abbildung 19



Abbildung 20



Abbildung 21



Abbildung 22

### ▼ EINSETZEN DES SCHAFTES MIT FINNEN

Nehmen Sie den endgültigen Schaft mit Finnen mit der gleichen Größe wie der zuletzt verwendete Probeschäft. Nehmen Sie außerdem den Trauma-Humerus-Body der erforderlichen Höhe.

### EINSETZEN DES SCHAFTES UND ENDGÜLTIGEN BODYS

Montieren Sie das Humerus-Body-Implantat auf dem Schaft mit Finnen. Durch kräftiges Einschrauben des *Schaft-Extraktors (D18 oder F19)* wird dieser am Morsekonus befestigt (*Abbildung 18*). Der *Anschlag für den Body (I28)* kann zum Ausüben eines Gegenmoments verwendet werden. Entfernen Sie den Extraktor und ziehen Sie die Sicherungsschraube mit einem *Inbusschlüssel, 5 mm (M28) fest (Abbildung 19)*. Der *Anschlag für den Body (I28)* kann wieder zum Ausüben eines Gegenmoments verwendet werden. Befestigen Sie das Implantat am Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff, der an der Hülse für den anatomischen Adapter angebracht ist (*Abbildung 20*).

**Wichtig!** Prüfen Sie, ob die Adapterhülse in der korrekten Position entsprechend der Größe des Humerus-Bodys befestigt ist: *Gelb* für einen Humerus-Body Größe *Small*, *Orange* für *Medium* und *Violett* für *Long*.

Führen Sie vor dem Einsetzen des Implantats den *Ausrichtstab (R28)* in die entsprechende Retroversionsöffnung an der Hülse für den anatomischen Adapter ein, und wiederholen Sie die Ausrichtung am Unterarm, um den gewählten Retroversionswinkel zu erzielen.

Schlagen Sie das Implantat in den Kanal ein (*Abbildung 21*), bis das Trauma-Lineal die erforderliche Tiefe in Relation zum Referenzpunkt erreicht hat, der zuvor am Humerusstumpf gemessen wurde (*Abbildung 22*). Entfernen Sie den Einschläger.



Abbildung 23



Abbildung 24



Abbildung 25



Abbildung 26

### ▼ ANBRINGUNG DES ADAPTERKONUS AM HUMERUSKOPF

Entnehmen Sie den entsprechenden Adapterkonus und den endgültigen Kopf aus der sterilen Verpackung.

Bringen Sie den Adapterkonus am Kopf an (Abbildung 23). Wenn ein exzentrischer Adapterkonus verwendet wird, setzen Sie ihn ein, indem Sie die Markierung des Adapters an der Markierung des Humeruskopfes ausrichten (Abbildung 24). Am konzentrischen Adapterkonus befindet sich keine derartige Markierung. Verbinden Sie die *Humeruskopf- Presse (D28)* mit dem *T-Griff (F18 oder H19)*.

Positionieren Sie das System in der *Humeruskopf- Presse (D28)* und schrauben sie es fest. Dadurch werden Kopf und Adapterkonus passgenau verpresst, während mit dem *Multi-funktionshandgriff (G18 oder I19)* eine entgegenwirkende Kraft angewendet wird (Abbildung 25).

### ▼ EINSETZEN DES HUMERUSKOPFES

Befestigen Sie den Humeruskopf am Humerus-Body, indem Sie den Adapterkonus-Zapfen an der gleichen Position wie die Probekomponente einsetzen.

Stellen Sie dabei sicher, dass die Kontaktflächen vollkommen sauber sind und dass Kopf und Adapter den Knochen nicht berühren, da dies die Stabilität der Morsekonusverbindung beeinträchtigen könnte. Sichern Sie schließlich die Konusverbindung durch Einschlagen mit dem *Humeruskopf-Impaktor (C28)* (Abbildung 26).



Abbildung 27



Abbildung 28

### ▼ REPOSITION UND NAHT

Die Reposition des Gelenks erfolgt durch behutsame Traction und Innenrotation (*Abbildung 27*).

Um Steifigkeit und Verengung zu vermeiden, wird die Kapsel nicht genäht. Es wird die genaue Rekonstruktion der Tubercula um den Humerus-Body und die Refixation des Musculus subscapularis eine transossäre Naht zum Tuberculum minus durchgeführt.

Die Verwendung einer Saugdrainage wird empfohlen.

### ▼ ZEMENTIERTER SCHAFT

Bei Verwendung zementierter Schäfte weicht das Operationsverfahren an einigen Stellen ab. Gehen Sie wie zuvor beschrieben vor, verwenden Sie jedoch statt eines Schaftelementes mit Finnen einen zementierten Schaft (*Abbildung 33*). Verwenden Sie einen Schaft, dessen Durchmesser zwei Größen kleiner als der Probeschaftelement ist. Hierdurch entsteht ein Zementmantel von 1 mm. Es werden die gleichen Instrumente und die gleiche Technik verwendet.

Füllen Sie den Kanal mit Knochenzement und setzen Sie dann mit dem montierten Einschläger die zusammengesetzten Komponenten ein. Fahren Sie erst mit der Operation fort, wenn der Zement abgebunden ist. Achten Sie darauf, den Humeruskopf und Humerus-Body proximal zu säubern. Auf den Konussen darf sich kein Zement befinden.

Schlagen Sie anschließend wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben den Humeruskopf auf.

In diesem Fall kann es sein, dass der Humeruskopf nicht bündig mit der resezierten Humerusfläche abschließt.



Abbildung 29



Abbildung 30



Abbildung 31

### ▼ PRÄOPERATIVE PLANUNG

Eine präoperative Planung wird dringend empfohlen, wenn Schablonen verwendet werden, die ein um 5 % vergrößertes Bild der Profile zeigen. Verwenden Sie Röntgenbilder der Vorderansicht mit guter Qualität und ausreichendem Kontrast, die groß genug sind, um die gesamte Länge der präoperativen Probeschäfte abzubilden. Wählen Sie die Schaftgröße und das Resektionsniveau des Humeruskopfes, die Ihnen als Bezugspunkt für die endgültige Implantathöhe dienen.

### DISLOKATION DES HUMERUSKOPFES

Trennen Sie die Subscapularissehne an ihrem Ansatz am Tuberculum minus und teilen Sie sie medial, wobei sie von der darunter liegenden Kapsel getrennt wird. Führen Sie eine schräg-anteriore Kapsulotomie durch. Achten Sie darauf, dass Sie den Nervus axillaris nicht verletzen. Zum Schutz des Nervs kann ein zwischen Kapsel und Sehne platzierter Retraktor verwendet werden.

Durch vorsichtige externe Rotation und Dehnung (möglicherweise ist der Humerus osteoporotisch und die Rotation wird durch Osteophyten behindert) wird der Humeruskopf von der Front disloziert. Alle Humerus- Osteophyten werden sorgfältig entfernt, damit der anatomische Hals ermittelt werden kann.

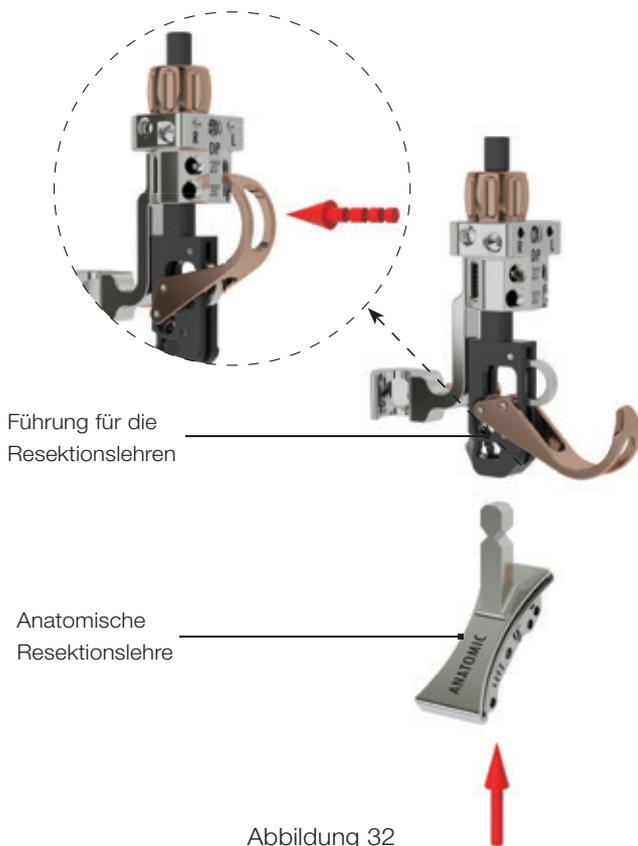


Abbildung 32



Abbildung 33

## ▼ FRÄSEN DES HUMERUSKANALS UND RESEKTION DES KOPFES

### FRÄSUNG

Eröffnen Sie das proximal gelegene Ende des Humerus mit der *Ahle (A18 oder A19)*, die am T-Griff mit *Zimmer-Anschluss (F18 oder H19)* angebracht ist (Abbildung 29). Das Portfolio der SMR Schäfte reicht von zementfreien bis hin zu zementierten Humerusschäften. Neben der normalen Humerusschaftlänge (80 mm) sind die zementfreien Schäfte auch als Kurzschäfte erhältlich (Länge 45 mm). Es stehen dann entsprechend der gewählten Länge des Humerusschaftes zwei Humerusfräsen zur Verfügung (Abbildung 30). Wählen Sie die richtige *Humerusfräse (B18/ B19 oder D19 bei Kurzschäften)* aus und verbinden Sie diese mit dem T-Griff mit *Zimmer-Anschluss (F18 oder H19)*.

Setzen Sie die Fräse in den Humerus ein, indem Sie sie in den Kanal drehen, bis der Flansch des Anschlags die Oberfläche des Humeruskopfes berührt (Abbildung 31). Bereiten Sie die anatomische *Resektionslehre (P28)* vor, indem Sie eine korrekte Verbindung mit der *Führung für Resektionslehren (O28)* herstellen (Abbildung 32).

Befestigen Sie den *Ausrichtstab (R28)* am Aufbau auf der linken (LEFT) oder rechten (RIGHT) Seite, um den gewählten Retroversionswinkel (verfügbare Positionen: 20° und 30°) zu erzielen.

Befestigen Sie schließlich den Aufbau entsprechend der zu operierenden Schulterseite an der Humerusfräse (Abbildung 33). Bei der linken Schulter soll die Markierung LEFT und bei der rechten Schulter entsprechend die Markierung RIGHT frontal auf der Resektionslehre sichtbar sein.

**Hinweis:** Wenn der Humeruskanal groß ist, tritt der Fräser, dessen proximaler Durchmesser 16 mm beträgt, möglicherweise in einem falschen Winkel in den Kanal ein. Dies hat eine fehlerhafte Resektion der Humerusepiphyse zur Folge. Um dieses Problem zu vermeiden, befestigen Sie am Schnellverbindungs-Schaftimpaktor (E18 oder G19) einen Probeschäft mit einem Durchmesser, der größer als der Durchmesser der Fräse ist. Setzen Sie dann die Resektionslehre auf den Schaftimpaktor. Ist der Humeruskanal jedoch klein, kann die Fräse nicht in den gesamten Kanal eindringen. Befestigen Sie in diesem Fall einen Probeschäft mit einem geringeren Durchmesser am Schaftimpaktor und schlagen Sie ihn in den Kanal ein.



Abbildung 34



Abbildung 35



Abbildung 36

### RETROVERSION

Halten Sie den Unterarm 90° gewinkelt und drehen Sie die Resektionsführung, bis der *Ausrichtstab (R28)* und der Unterarm parallel sind. Fixieren Sie die gewählte Retroversion mit der Stellschraube (*Abbildung 34*). Eine Resektion mit der gewählten Retroversion wird dann in dieser Position ausgeführt. Wenn mehr oder weniger Retroversion benötigt wird, muss der Ausrichtstab entsprechend nach außen oder innen rotiert werden.

### RESEKTION DES HUMERUSKOPFES

Passen Sie die Höhe der Resektionslehre an, bis sie am anatomischen Hals ausgerichtet ist. Drehen Sie die rote Stellschraube im Uhrzeigersinn oder entgegen des Uhrzeigersinns, um die Höheneinstellung der Vorrichtung zu verschieben (*Abbildung 35*).

Überprüfen Sie mithilfe der *Sichel (Q28)* die Resektionshöhe (*Abbildung 36*) und sichern Sie die Führung am Humerus mit den *3-mm-Stiften (U28)* (*Abbildung 37*), sobald die gewünschte Höhe erreicht ist.

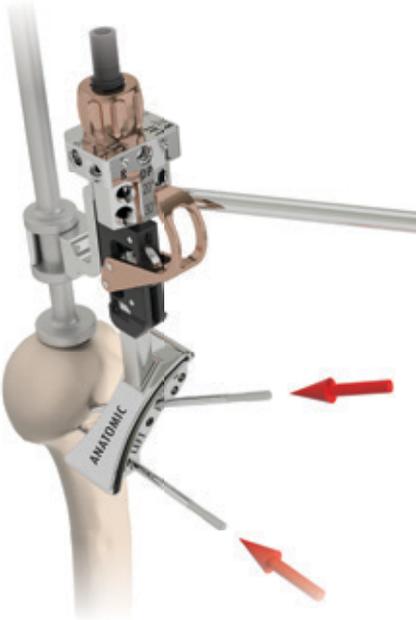


Abbildung 37



Abbildung 38

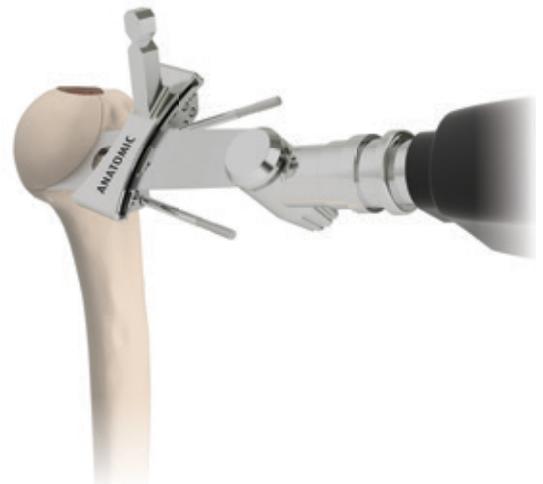


Abbildung 39

Sobald die Vorrichtung mit den Stiften am Humerus fixiert ist, entfernen Sie die Führung, indem Sie den roten Hebel lösen und die Führung für die Resektionslehre zusammen mit der Fräse nach oben schieben, sodass nur die Resektionslehre auf dem Humerus verbleibt (*Abbildung 38*).

Resezieren Sie den Humeruskopf durch die Führung der Resektionslehre mit einer Säge (*Abbildung 39*); entfernen Sie anschließend die Resektionslehre und die Stifte. Ist ein Glenoidersatz erforderlich, beachten Sie bitte die Anweisungen unter „SMR Glenoid“ auf Seite 34.

Das SMR Instrumentenset enthält *Humerus- Schutzabdeckungen (D38, SMALL und LARGE)*, die auf der Humerus-Resektionsfläche angebracht werden können, um sie zu schützen.



Abbildung 40



Abbildung 41



Abbildung 42



Abbildung 43



Abbildung 44

### ▼ PRÄPARATION DES HUMERUS

#### AUSWAHL DER SCHAFTGRÖSSE

Nachdem die Glenoidkomponente implantiert wurde, legen Sie den Humerus frei und entfernen Sie die Schutzabdeckung.

Das Portfolio der SMR Humerusschäfte reicht von zementfreien bis hin zu zementierten Schäften. Neben der normalen Humerusschaftlänge (80 mm) sind die zementfreien Schäfte auch als Kurzschäfte erhältlich (Länge 45 mm). Auf Seite 31 finden Sie einen Abschnitt zu zementierten Schäften. Bitte beachten Sie, dass im SMR Instrumentenset 9013.19.000 sowohl die Probeschäfte für die normale Größe (80 mm) (Abbildung 40) als auch die Kurzschäfte (45 mm) (Abbildung 41) enthalten sind.

Befestigen Sie den *Schnellverbindungs-Schaftimpaktor (E18 oder G19)* am gewählten *Probeschäft (C18/C19 oder E19 bei Kurzschäften)* (Abbildung 42), schlagen Sie ihn in den Kanal ein (Abbildung 43) und stellen Sie sicher, dass der *45°-Anschlag (N28)* an der Grundfläche des Impaktors die resezierte Humerusfläche berührt (Abbildung 44).

Entfernen Sie den Anschlag und schlagen Sie den Schaft weiter hinein. Wenn er einsinkt, versuchen Sie es mit einem Schaft der nächstgrößeren Größe, bis Sie einen Schaft gefunden haben, der nicht weiter als bis zum Resektionsniveau eindringt. Entfernen Sie die Vorrichtung und montieren Sie ein Probeimplantat unter Verwendung des richtigen Probe-schaftes.

**Hinweis:** Falls der Probeschäft im Humerus verbleibt, können Sie ihn entfernen, indem Sie ihn mit dem Adapter für den Schaft-Extraktor (H18 oder J19) verbinden. Schrauben Sie ihn hierzu am Probeschäft fest. Dann schrauben Sie den Schaft-Extraktor (D18 oder F19) ein und schlagen das System heraus.



Abbildung 45



Abbildung 46



Abbildung 47

Befestigen Sie den *Probe-Humerus-Body (H28) der Größe Medium* am gewählten Schaft und ziehen Sie mit dem *Inbusschlüssel, 5 mm (M28)*, der am T-Griff (*F18* oder *H19*) angebracht ist, die Sicherungsschraube fest (*Abbildung 45*).

Montieren Sie den *Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff (A28)* an der *Hülse für den anatomischen Adapter (B28)* (*Abbildung 46*), indem Sie den Knopf am Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff drücken und den Adapter einschieben. Der Handgriff weist farbcodierte Einkerbungen auf (Gelb für die Größe Short, Orange für die Größe Medium und Violett für die Größe Long). Stellen Sie sicher, dass die Adapterhülse entsprechend der Größe des Probe-Humerus-Bodys korrekt verbunden ist.

Platzieren Sie den Probeimplantat-Aufbau auf dem zuvor montierten Einschläger und befestigen Sie ihn durch Schließen des roten Hebels (*Abbildung 47*).

Bevor Sie den Implantataufbau in den Kanal einführen, befestigen Sie den *Ausrichtstab (R28)* am Aufbau (LEFT oder RIGHT für die entsprechende Schulterseite), um den gewählten Retroversionswinkel (verfügbare Positionen: 20° und 30°) zu erzielen.

Richten Sie anschließend den Stab parallel zum Unterarm aus, der einen Winkel von 90° aufweist.



Abbildung 48



Abbildung 49

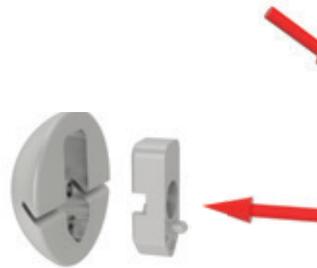


Abbildung 50



Abbildung 51

In dieser Position wird das Implantat entsprechend der gewählten Retroversion (20° oder 30°) eingesetzt. Wenn mehr oder weniger Retroversion erforderlich ist, sollte der Ausrichtstab in einem entsprechenden Winkel nach außen oder innen gedreht werden.

Schlagen Sie das Probeimplantat in den Kanal ein, bis die distale Platte des Impaktors die Resektionsfläche berührt (Abbildung 48).

### ▼ PROBEADAPTER UND PROBE-HUMERUSKÖPFE

Der Kopfdurchmesser wird mit der *Kopfmesslehre (F28)* bestimmt (Abbildung 49). Setzen Sie den *neutralen Probeadapter (G28)* von Hand in den *Probe-Humeruskopf (E28 oder A25)* ein (Abbildung 50) und befestigen Sie den Kopf am Konus des Probe-Humerus-Bodys (Abbildung 51). Reponieren Sie das Gelenk und überprüfen Sie die Ausrichtung des Humerus am Glenoid in neutraler Position. Wenn der Humeruskopf nicht gut an der Schulterpfanne ausgerichtet ist, ersetzen Sie den neutralen Adapter durch einen exzentrischen Adapter. Beseitigen Sie eine ggf. vorhandene Bandschlaffheit mithilfe eines langen Adapters.



Abbildung 52



Abbildung 53

Verwenden Sie zum Entfernen der Probeadapter die *Extraktionszange für Probeadapter (V28)* (Abbildung 52). Wenn ein exzentrischer Adapter verwendet wird, markieren Sie die Position des Kopfes mit einem elektrischen Skalpell und nutzen Sie dabei den Pfeil als Referenz (Abbildung 53). Diese Vorgehensweise unterstützt Sie bei der korrekten Positionierung des endgültigen Humeruskopfes. Wenn sich in der Nähe des Kopfes kein Humerus-Orientierungspunkt befindet, merken Sie sich die letzte Position des Adapter-Zapfen am Probe-Humerus-Body. Der endgültige Zapfen am Kopf sollte an derselben Stelle eingesetzt werden. Entfernen Sie alle Probekomponenten.

Die Probe-Humerusköpfe weisen zur Unterstützung des chirurgischen Teams eine Farbcodierung auf: Orange für die Köpfe mit einer um 2 mm verringerten Höhe, Gelb für die Köpfe mit einer um 3 mm verringerten Höhe und Violett für die Köpfe mit einer um 2 mm erhöhten Höhe.

**Vorsicht!** Während dieses Schritts ist der Kopf nicht am Hals des Humerus-Bodys fixiert. Achten Sie deshalb darauf, dass der Kopf nicht dekonnektiert, wenn Sie den Humerus wieder in die Gelenkpfanne reponieren.



Abbildung 54



Abbildung 55



Abbildung 56



Abbildung 57



Abbildung 58

### ▼ EINSETZEN DES SCHAFTES MIT FINNEN

Nehmen Sie den endgültigen Schaft mit Finnen mit der gleichen Größe wie der zuletzt verwendete Probeschaft. Nehmen Sie außerdem das Humerus-Body-Implantat mit Finnen.

Montieren Sie das Humerus-Body-Implantat auf dem Schaft mit Finnen. Durch kräftiges Einschrauben des *Schaft-Extraktors (D18 oder F19)* wird dieser am Morsekonus befestigt (*Abbildung 54*). Der *Anschlag für den Body (I28)* kann zum Ausüben eines Gegenmoments verwendet werden.

Entfernen Sie den Extraktor und ziehen Sie die Sicherungsschraube mit einem *Inbusschlüssel, 5 mm (M28)* fest (*Abbildung 55*). Der *Anschlag für den Body (I28)* kann zum Ausüben eines Gegenmoments verwendet werden.

Befestigen Sie das Implantat am Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff, der an der Hülse für den anatomischen Adapter angebracht ist (*Abbildung 56*).

**Wichtig!** Prüfen Sie, dass die Adapterhülse in der orangefarbenen Rille befestigt ist: Der Humerus-Body mit Finnen – für die elektive Chirurgie – ist nur in der Größe Medium erhältlich (Farbcode Orange).

Führen Sie vor dem Einsetzen des Implantats den *Ausrichtstab (S23)* in die entsprechende Retroversionsöffnung an der Hülse für den anatomischen Adapter ein und wiederholen Sie die Ausrichtung am Unterarm, um den gewählten Retroversionswinkel zu erzielen.

Schlagen Sie das Implantat in den Humeruskanal ein (*Abbildung 57*), bis die Einschlägerplatte die resezierte Humerusfläche berührt (*Abbildung 58*). Entfernen Sie den Einschlägeraufbau.



Abbildung 59



Abbildung 60



Abbildung 61

### ▼ VERBINDUNG DES ADAPTERKONUS AM HUMERUSKOPF

Entnehmen Sie den entsprechenden Adapterkonus und den endgültigen Kopf aus der sterilen Verpackung.

Bringen Sie den Adapterkonus am Kopf an (Abbildung 59). Wenn ein exzentrischer Adapterkonus verwendet wird, setzen Sie ihn ein, indem Sie die Markierung des Adapters an der Markierung des Humeruskopfes ausrichten (Abbildung 60). Am konzentrischen Adapterkonus befindet sich keine derartige Markierung.

Verbinden Sie die *Humeruskopf-Pressen (D28)* mit dem *T-Griff mit Zimmer-Anschluss (F18 oder H19)*.

Platzieren Sie das System in der Humeruskopf-Pressen und schrauben Sie es fest. Dadurch werden Kopf und Adapterkonus passgenau verpresst, während mit dem *Multifunktionshandgriff (G18 oder I19)* eine entgegenwirkende Kraft angewendet wird (Abbildung 61).

**Hinweis:** Bei den Humerusköpfen mit den Durchmessern 40 und 42 mm und um 2 mm verringerter Höhe handelt es sich um Monoblock-Komponenten, für die kein Adapterkonus erforderlich ist.



Abbildung 62



Abbildung 63

### ▼ EINSETZEN DES HUMERUSKOPFES

Befestigen Sie den Humeruskopf am Humerus-Body, indem Sie den Zapfen des Adapterkonus an der gleichen Position wie die Probekomponente einsetzen (*Abbildung 62*). Stellen Sie dabei sicher, dass die Kontaktflächen vollkommen sauber sind und dass Kopf und Adapter den Knochen nicht berühren, da dies die Stabilität der Morsekonusverbindung beeinträchtigen könnte. Sichern Sie schließlich die Konusverbindung durch Einschlagen mit dem *Humeruskopf-Impaktor (C28)* (*Abbildung 63*).



Abbildung 64

### ▼ REPOSITION UND NAHT

Die Reposition des Gelenks erfolgt durch behutsames Ziehen und Innenrotation.

Um Steifigkeit und Verengung zu vermeiden, wird die Kapsel nicht genäht. Es wird die genaue Rekonstruktion der Tubercula um den Humerus-Body und die Refixation des Musculus subscapularis eine transossäre Naht zum Tuberculum minus durchgeführt.

Die Verwendung einer Saugdrainage wird empfohlen.

### ▼ ZEMENTIERTER SCHAFT

Bei Verwendung zementierter Schäfte weicht das Operationsverfahren an einigen Stellen ab. Gehen Sie wie beschrieben vor, verwenden Sie jedoch statt eines Schaftes mit Finnen einen zementierten Schaft (*Abbildung 64*). Verwenden Sie einen Schaft, dessen Durchmesser zwei Größen kleiner als der Probeschäft ist. Hierdurch entsteht ein Zementmantel von 1 mm. Es werden die gleichen Instrumente und die gleiche Technik verwendet.

Füllen Sie den Kanal mit Knochenzement und setzen Sie dann mit dem montierten Einschläger die zusammengesetzten Komponenten ein. Fahren Sie erst mit der Operation fort, wenn der Zement abgebunden ist. Achten Sie darauf, den Humeruskopf und Humerus-Body proximal zu säubern. Auf den Konussen darf sich kein Zement befinden.

Schlagen Sie anschließend wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben den Humeruskopf auf.

In diesem Fall kann es sein, dass der Humeruskopf nicht bündig mit der resezierten Humerusfläche abschließt.

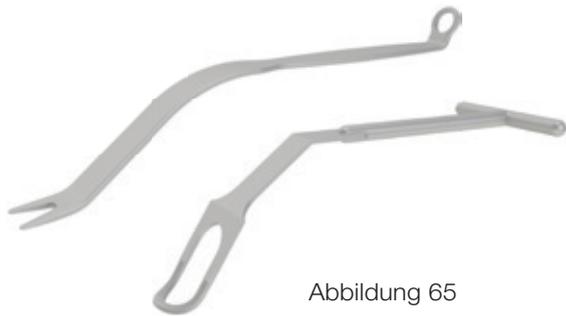


Abbildung 65

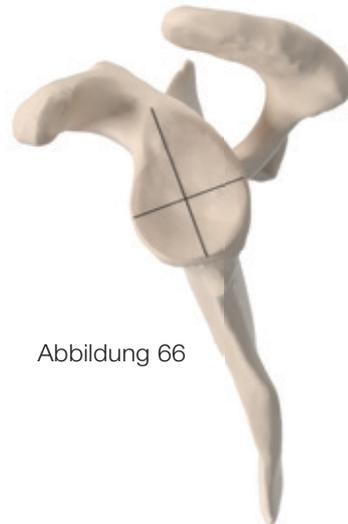


Abbildung 66



Abbildung 67



Abbildung 68

Die Glenoidkomponente für einen totalen Schultergelenkersatz wird eingesetzt, nachdem der Humeruskopf reseziert wurde und bevor die endgültige Humerusprothese eingesetzt wird.

### EXPOSITION

Führen Sie zur Exposition des Glenoids eine sorgfältige Freilegung der Kapsel aus, um die Glenoid- Knochensubstanz durch geeignete Retraktoren zu visualisieren: Der *Fukuda (N38)* und der *Glenoid-Retraktor (I38)* (Abbildung 65) sind im SMR Glenoid-Set 9013.38.000 enthalten. Die Retraktoren müssen so positioniert werden, dass die gesamte Glenoidfläche gut sichtbar ist, um den Führungs-Kirschner-Draht präzise platzieren zu können (Abbildung 66).

Alle ggf. vorhandenen peripheren Osteophyten müssen entfernt werden, um die natürliche anatomische Form des Glenoids wiederherzustellen.

### ZEMENTFREIES METAL-BACK-GLENOID

Das zementfreie SMR Metal-Back-Implantat wird empfohlen, wenn eine gute Knochenqualität vorliegt, die für die Fixierung des Zapfen und der beiden zusätzlichen Schrauben ausreicht.

### BESTIMMUNG DES GLENOIDZENTRUMS

Die Positionierungsvorrichtungen für den Kirschner- Draht dienen zum Erreichen der optimalen Position der Glenoidkomponente.

Die Vorrichtungen sind in drei Größen (Small, Standard und Large) entsprechend den Maßen des Metal-Backs und mit unterschiedlichen Neigungswinkeln (0°, 10° inferior, 10° anterior) erhältlich. Im Fall einer Glenoiderosion und/oder defizitärem Glenoidknochen kann eine der gekrümmten Vorrichtungen verwendet werden, um den Kirschner-Draht mit der korrekten Inklination einzusetzen.

Das Instrument kann zum Ermitteln des Glenoidzentrums und zur Bestimmung der Glenoidgröße verwendet werden. Verbinden Sie die *ausgewählten Komponenten (H33 und V38)* mit dem *Positionierungsgriff (G38)*. Drehen Sie anschließend die rote Hülse im Uhrzeigersinn, um die Vorrichtung zu sichern (Abbildung 67).

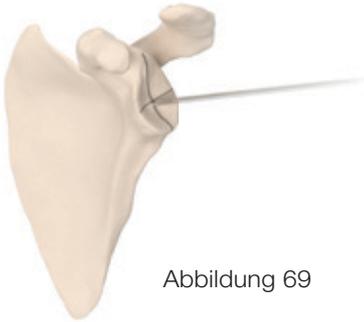


Abbildung 69



Abbildung 70

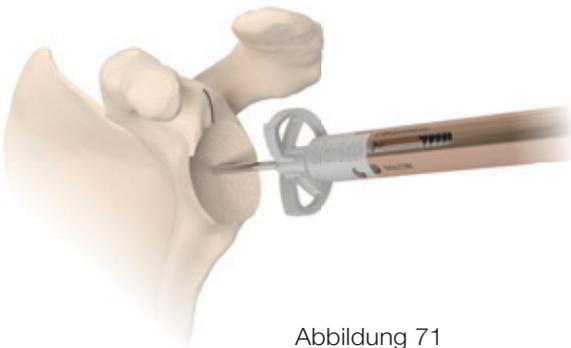


Abbildung 71

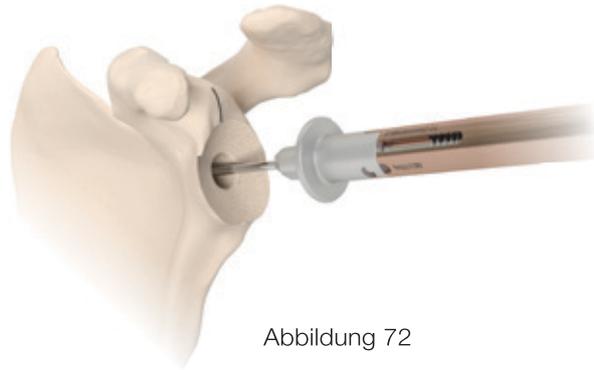


Abbildung 72

### EINSETZEN DES FÜHRUNGSDRAHTES

Führen Sie den 2,5 mm-Kirschner-Draht mit angehaltener Positionierungsvorrichtung in den Glenoidknochen ein (Abbildung 68).

Die vom Führungsdraht eingeschlagene Richtung bestimmt die endgültige Version der Glenoidkomponente. Deshalb empfiehlt sich die präoperative Erstellung einer CT-Aufnahme zur Beurteilung etwaiger Deformationen der Gelenkfläche, die durch pathologisch-degenerative Veränderungen oder Traumata verursacht wurden. Korrekturen sollten in dieser Phase durchgeführt werden, da beim Einschlagen des Implantats keine Korrektur mehr vorgenommen werden kann. Entfernen Sie die Positionierungsvorrichtung für den Kirschner-Draht, aber entfernen Sie nicht den Führungsstift.

### PRÄPARATION DER GLENOIDOBERFLÄCHE

Nachdem der Kirschner-Draht eingesetzt wurde, wird die *Glenoidfräse (E38)* der passenden Größe (Small, STD oder Large) am *Fräsenschaft (J38)* (Abbildung 70) befestigt und die Glenoidoberfläche vorsichtig aufgefräst (Abbildung 71). Hierdurch soll der Knorpel entfernt und der subchondrale Knochen freigelegt werden, ohne dabei übermäßig Knorpelsubstanz zu entfernen.

Entfernen Sie die Fräse und bereiten Sie die zentrale Bohrung vor. Befestigen Sie dazu den *Bohrer der Größe Small-R (B38)* am *Glenoid-Bohrerschaft (J38)* und bohren Sie über den Führungsdraht (Abbildung 72), bis die Bohrer-Basisplatte den subchondralen Knochen berührt. Wird eine Komponente mit größerem Zapfen (für Metal-Back Small, STD oder Large) benötigt, verwenden Sie den *Bohrer der Größe Small/STD/Large (B38)*.



Abbildung 73



Abbildung 74



Abbildung 75

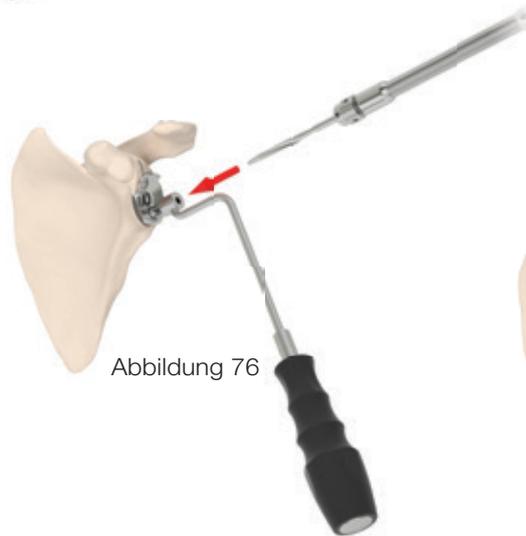


Abbildung 76



Abbildung 77

### ▼ EINSETZEN DES ZEMENTFREIEN METAL-BACK-GLENOIDS

Entnehmen Sie die Metal-Back-Komponente in der gewünschten Größe der sterilen Verpackung und setzen Sie sie mit dem zugehörigen Instrument in die Schulterpfanne. Schrauben Sie hierzu die entsprechende *Impaktorführung (L38)* (Small-R oder Small/STD) auf das endgültige Implantat und bringen Sie den *Impaktor (K38)* an (Abbildungen 73–74). Die beiden Stifte des Impaktors passen in die Bohrungen des Metal-Backs für die Schrauben und ermöglichen die Ausrichtung des Metal-Backs. Setzen Sie das endgültige Metal-Back-Implantat in die zuvor vorbereitete Bohrung, indem Sie es mit dem Impaktor hineinschlagen (Abbildung 75). Die Achse der Prothese sollte senkrecht zum Glenoid verlaufen. Entfernen Sie den Impaktor, indem Sie den Entriegelungsknopf drücken, und schrauben Sie die Impaktorführung vom implantierten Metal-Back ab.

**Option:** Der Impaktor kann während des Entfernens zum Ausüben eines Gegenmoments verwendet werden: Schrauben Sie zunächst mit dem Schraubendreher (R38) die Führung oben auf dem Aufbau ab und entfernen Sie dann den Impaktor und die Führung. Drücken Sie den Entriegelungsknopf, um die Führung vom Impaktor zu trennen.

### ▼ EINSETZEN DER KNOCHENSCHRAUBEN

Nachdem das Metal-Back-Glenoid positioniert wurde, stellen Sie mit der *flexiblen Bohrwelle (T38)*, dem Helixbohrer und der Bohrhilfe die Bohrungen für die Fixierungsschrauben her (Abbildung 76).

Der Helixbohrer in der Größe Long ist mit Kerben und Markierungen versehen, die die Bestimmung der Bohrtiefe erleichtern. Hierbei dient die Bohrhilfe als Referenz.

Überprüfen Sie mit dem *Tiefenmesser (S38)* die Tiefe der Bohrungen (Abbildung 77).

Der Schraubenkopf am Metal-Back ist kugelförmig. Deshalb kann eine Ausrichtung innerhalb eines Winkelbereichs von  $\pm 15^\circ$  gewählt werden. Dennoch sollte die obere Schraube zur Basis des Coracoids und die untere Schraube dorsal ausgerichtet sein.

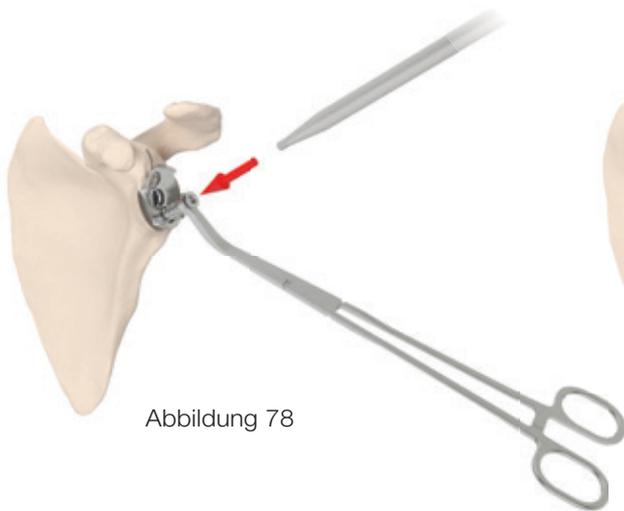


Abbildung 78

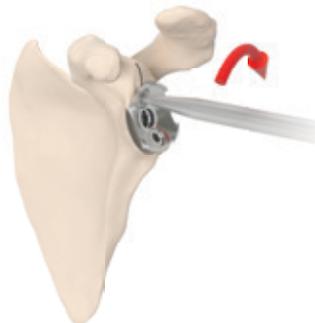


Abbildung 79



Abbildung 80

Nachdem Sie die Bohrung für die erste Schraube abgeschlossen haben, schrauben Sie mit dem *Schraubendreher (R38)*, der am *Griff mit Zimmer-Anschluss (Q38)* (*Abbildung 78*) befestigt ist, und der *Schraubenzange (P38)* die Schraube ein. Ziehen Sie sie jedoch erst vollständig fest, nachdem die weitere Schraubenbohrung hergestellt und die zweite Schraube eingesetzt wurde (*Abbildung 79*). Die Schrauben müssen gleichzeitig festgezogen werden, um eine optimale Einpassung des Metal-Backs auf dem präparierten Glenoid zu gewährleisten.

**Hinweis:** Nach Vorbereitung der Bohrungen können die Bohrlöcher vor dem Einsetzen der Schrauben mit dem *Gewindebohrer (W38)* erweitert werden.

Nehmen Sie das Polyethylen-Inlay in der gleichen Größe wie das implantierte Metal-Back aus der sterilen Verpackung. Nachdem Sie die Innenseite und Kanten des Metal-Backs sorgfältig von Fett und Weichteilgewebe befreit haben, drücken Sie das Inlay mithilfe des *Inlay-Setzinstrumentes (F38 und U38)* ein, bis es einrastet (*Abbildung 80*).



Abbildung 81

### ZEMENTIERTES UHMWPE- GLENOIDIMPLANTAT

Bei geringer Knochenqualität wird das zementierte Implantat empfohlen.

Die Präparation des Glenoids weicht gegenüber dem Verfahren an einigen Stellen leicht ab. Gehen Sie nach der Beschreibung der Operationstechnik für das Metal- Back-Glenoidimplantat bis zum Abschnitt „Präparation der Glenoidoberfläche“ vor.

### AUSWAHL UND FIXIERUNG DER PROTHESE

Nehmen Sie das UHMWPE-Glenoid in der gleichen Größe wie die verwendete Glenoidfräse aus der sterilen Verpackung. Stellen Sie sicher, dass die Prothese genau in das zuvor präparierte Glenoid passt. Bringen Sie Acrylzement in die Pfanne ein und setzen Sie die endgültige Glenoidkomponente ein. Drücken Sie sie mit dem *Pusher für das zementierte Glenoid (C38)* (Abbildung 81) hinein, bis der Zement vollständig abgebunden ist. Stellen Sie sicher, dass der Zement das gesamte Implantatlager bedeckt. Dies gewährleistet die vollständige Zementierung des Glenoidzapfens und der Rückseite.



Abbildung 82

### ▼ ZEMENTIERTES GLENOIDIMPLANTAT MIT 3 ZAPFEN

Für eine korrekte Präparation des Glenoids ist eine gute Darstellung des Glenoids erforderlich. Der *Fukuda (N33)* und der *Glenoid-Retraktor (I33)* sind im Glenoid-Set enthalten. Alle ggf. vorhandenen peripheren Osteophyten müssen entfernt werden, um die natürliche anatomische Form des Glenoids wiederherzustellen. Gehen Sie in dieser Phase vorsichtig vor, da sich der Nervus axillaris nah an der Unterkante des Glenoids befindet.

Für die Präparation des Glenoids nutzen Sie den im Instrumentenset enthaltenen *Kirschner-Draht (A32) mit 2,5 mm Durchmesser*.

Der Kirschner-Draht kann mithilfe der *für ihn vorgesehenen Positionierungsvorrichtung (H33 oder B32 bei Größe X-Small) und dem Griff (G33)* in Position gebracht werden (siehe auch entsprechendes Kapitel zur Glenoidvorbereitung (*Abbildung 82*)). Diese Glenoidschablone kann auch zur Bestimmung der Größe des Glenoids verwendet werden. Alternativ kann auch die Glenoidfräse genutzt werden.

Die vom Führungsdraht eingeschlagene Richtung bestimmt die Version der Glenoidkomponente. Deshalb empfiehlt sich die Erstellung einer präoperativen CT-Aufnahme zur Beurteilung etwaiger Deformationen der Gelenkfläche, die durch pathologisch-degenerative Veränderungen oder Traumata verursacht wurden. Korrekturen der Kirschner-Draht-Positionierung sollten zu diesem Zeitpunkt erfolgen, da die Korrektur schwieriger durchzuführen ist, nachdem die Oberfläche gefräst wurde und/oder die Bohrungen für die Zapfen durchgeführt wurden.



Abbildung 83

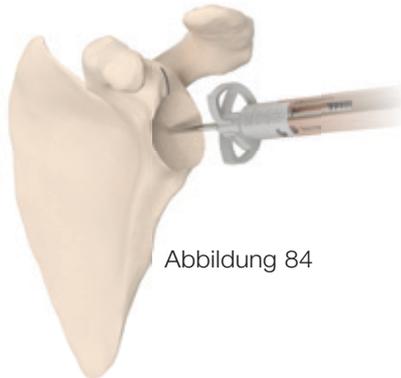


Abbildung 84

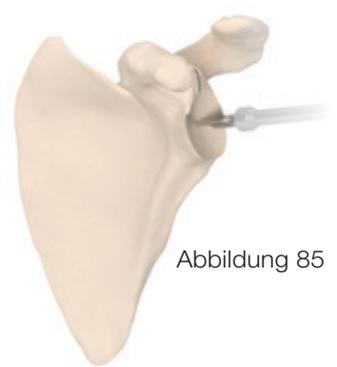


Abbildung 85

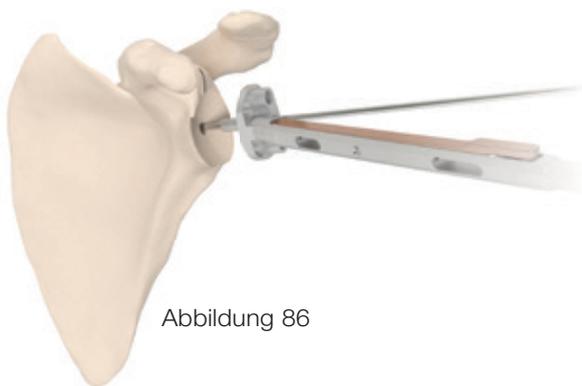


Abbildung 86



Abbildung 87

### PRÄPARATION DER GLENOIDOBERFLÄCHE

Entfernen Sie nach dem Einführen des Kirschner-Drahtes die Positionierungsvorrichtung und den Handgriff. Befestigen Sie die *Glenoidfräse (E33 oder D32 bei Größe X-Small)* der richtigen Größe (X-Small, Small, STD oder Large) am *Fräsenschaft (J33)* (*Abbildung 83*) und fräsen Sie die Glenoidoberfläche entlang der Führung durch den Kirschner-Draht vorsichtig auf (*Abbildung 84*).

Führen Sie das Fräsen mit Vorsicht durch, um Glenoidfrakturen zu vermeiden. Durch das Fräsen soll lediglich der restliche Knorpel entfernt und der subchondrale Knochen freigelegt werden, ohne dabei übermäßig Knochensubstanz zu entfernen.

Entfernen Sie die Fräse, aber lassen Sie den Kirschner-Draht an seiner Position und fahren Sie mit der Vorbereitung der zentralen Bohrung fort. Verwenden Sie dazu den *kanülierten Bohrer mit einem Durchmesser von 5 mm (C32)*, der vom Kirschner-Draht geführt wird (*Abbildung 85*).

Befestigen Sie die *Bohrhilfe (E32) für das Glenoid mit 3 Zapfen* in der richtigen Größe am *Schnellverbindungshandgriff (F32)* und benutzen Sie den Kirschner-Draht als Führung (*Abbildung 86*). Die *Bohrhilfe für das Glenoid mit 3 Zapfen* verfügt über einen zentralen Zapfen, der in die zuvor vorbereitete Bohrung im Glenoid passen sollte, um die Stabilität zu erhöhen.

**Hinweis:** Wenn die Führung in Größe X-Small verwendet wird, kann es sein, dass der Kirschner-Draht während der nachfolgenden Schritte der Operationstechnik gegen die Elektrowerkzeuge stößt. In diesem Fall kann der Kirschner-Draht entfernt werden und die *Bohrhilfe für das Glenoid mit 3 Zapfen* wird dann nur durch den zentralen Zapfen stabilisiert.

Erstellen Sie die erste periphere Bohrung mithilfe des *Schnellverbindungsbohrers mit 5 mm Durchmesser (H32)*, der über einen *Schnellverbindungsschaft (G32)* mit der Bohrmaschine verbunden ist. Nehmen Sie den Schnellverbindungsschaft vom Bohrer ab und lassen Sie den Bohrer zur Stabilisierung der Vorrichtung im Bohrloch stecken, bis Sie die zweite periphere Bohrung gebohrt haben (*Abbildung 88*).

**Hinweis:** Achten Sie bei der Vorbereitung des Glenoids darauf, dass Sie die *Bohrhilfe für das Glenoid mit 3 Zapfen (E32)* und nicht die *Entnahmhilfe für 3 Zapfen (L32)* verwenden, die für einen Revisionseingriff bestimmt ist. Die *Entnahmhilfe für 3 Zapfen* befindet sich im Instrumentensieb in einem gesonderten Behälter.

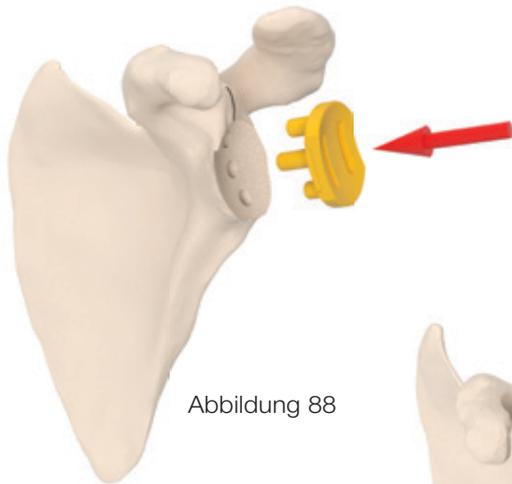


Abbildung 88



Abbildung 89

### EINSETZEN DES PROBEIMPLANTATS

Befestigen Sie das *Probe-Glenoid mit 3 Zapfen (I32)* entsprechend der Größe (*Abbildung 88*). Die Probekomponenten sind farblich kodiert: Die Komponente in Größe X-Small ist grau, in Größe Small gelb, in Größe Standard orange und in Large magenta. Die Probekomponente dient zum Überprüfen der korrekten Größe und Position des Glenoids.

Entfernen Sie das Probe-Glenoid mithilfe der *Entnahmezange (J32)* (*Abbildung 89*). Beachten Sie, dass die Verbindung zwischen Probe-Glenoid und Zange nicht fixiert ist.

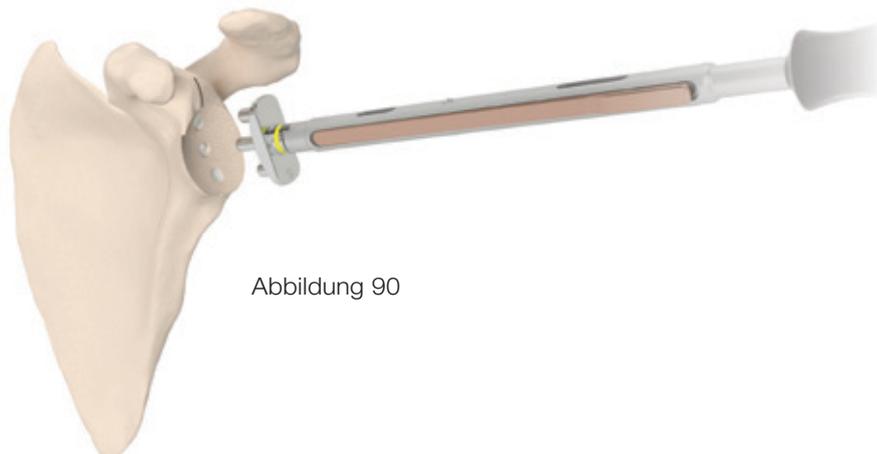


Abbildung 90



Abbildung 91



Abbildung 92

#### EINSETZEN DES ENDGÜLTIGEN IMPLANTATS

Entnehmen Sie das Glenoid mit 3 Zapfen in der korrekten Größe aus der sterilen Verpackung. Bringen Sie den Acrylzement in die zuvor vorbereiteten peripheren Bohrungen ein und verdichten Sie ihn mithilfe des *Zementkompaktors mit 3 Zapfen* in der entsprechenden Größe (*K32*), der mit dem *Schnellverbindungsgriff (F32)* (*Abbildung 90*) verbunden ist. Dieser Schritt dient dazu, den Zement unter Druck zu verdichten.

Setzen Sie die endgültige Glenoidkomponente ein (*Abbildung 91*). Dann üben Sie mithilfe des *Pushers für das zementierte Glenoid (C33)* (*Abbildung 92*) Druck aus, bis der Zement vollständig abgebunden ist.

**Hinweis:** Achten Sie darauf, dass an der Übergangsfläche zwischen Glenoidfläche und Implantatrückseite kein Zement vorhanden ist.



Abbildung 93

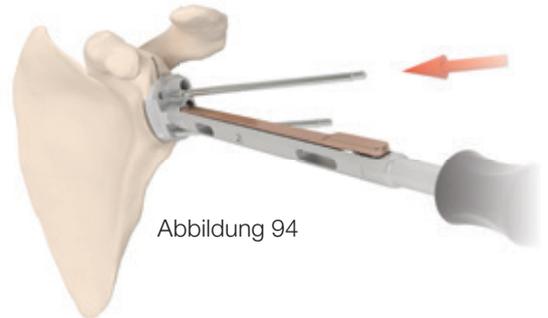


Abbildung 94



Abbildung 95

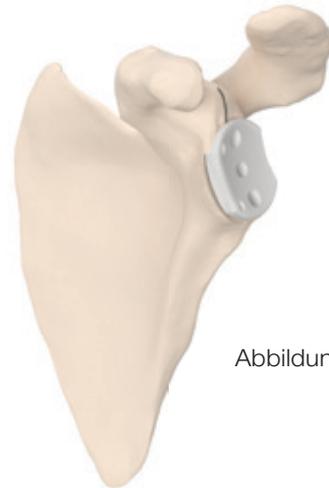


Abbildung 96

### ENTFERNEN DES GLENOIDS MIT 3 ZAPFEN

Muss das Glenoid mit 3 Zapfen entfernt werden, verwenden Sie die *Entnahmehilfe für 3 Zapfen (L32)* in der richtigen Größe, die mit dem *Schnellverbindungshandgriff (F32)* (Abbildung 93) verbunden ist. Befestigen Sie die Bohrführung am Glenoid mit 3 Zapfen, und zwar mithilfe der beiden *Stifte ohne Kopf, mit einem Durchmesser von 3 x 90 mm (N32)* (Abbildung 94).

Bohren Sie in die Öffnungen der Führung und verwenden Sie den *Schnellverbindungsbohrer mit einem Durchmesser von 5 mm (H32)*, der mithilfe des *Schnellverbindungstreibers (G32)* an das Elektrowerkzeug angeschlossen wird (Abbildungen 95–96).

Diese Phase dient dazu, die Zapfen auseinanderzubrechen, um die Entnahme des SMR Glenoids mit 3 Zapfen zu erleichtern.

Fahren Sie dann mit den Standardschritten der Operationstechnik für die Glenoidkomponenten fort, die Sie implantieren möchten (z. B. das SMR Metal-Back).

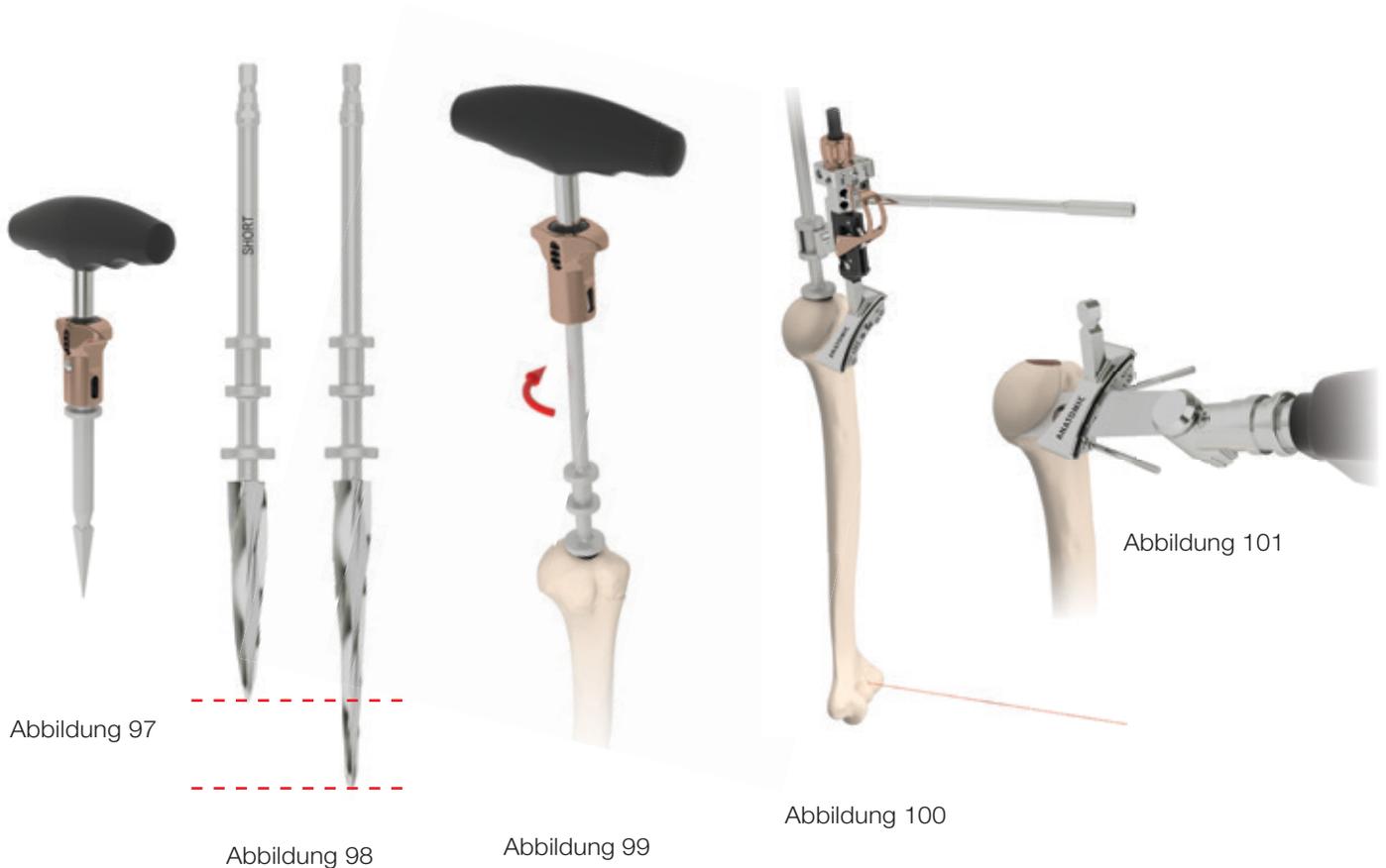


Abbildung 97

Abbildung 98

Abbildung 99

Abbildung 100

Abbildung 101

### ▼ VORWORT

Die klinische Indikation für die prothetische Versorgung mit CTA- Köpfen wird durch die Behandlung der Rotatoren-manschettendefekt-Arthropathie beeinflusst, bei der es entweder aufgrund irregulärer Anatomie oder mangelnder Knochenqualität des Glenoids nicht möglich ist, eine inverse Prothese zu implantieren. Es wird nicht empfohlen, einen CTA-Kopf mit einem anatomischen Glenoidersatz zu kombinieren.

### PRÄOPERATIVE PLANUNG

Eine präoperative Planung wird dringend empfohlen, wenn Schablonen verwendet werden, die ein um 5 % vergrößertes Bild der Profile zeigen. Verwenden Sie Röntgenbilder der Vorderansicht mit guter Qualität und ausreichendem Kontrast, um die gesamte Länge der präoperativen Probe-schäfte abzubilden. Wählen Sie die Schaftgröße und das Resektionsniveau des Humeruskopfes, die Ihnen als Bezugspunkt für die endgültige Implantathöhe dienen.

### ▼ FRÄSEN VON HUMERUSKANAL UND -KOPF UND RESEKTION DES KOPFES

Eröffnen Sie das proximal gelegene Ende des Humerus mit der *Ahle (A13)*, die am *T-Griff mit Zimmer-Anschluss (F18 oder H19)* angebracht ist (*Abbildung 97*).

Das Portfolio der SMR Humerusschäfte reicht von zementfreien bis hin zu zementierten Schäften. Neben der normalen Humerusschaftlänge (80 mm) sind die zementfreien Schäfte auch als Kurzschäfte erhältlich (Länge 45 mm). Es stehen dann entsprechend der gewählten Länge des Humerusschaftes zwei Humerusfräsen zur Verfügung (*Abbildung 98*). Wählen Sie die korrekte *Humerusfräse (B18/ B19 oder D19 bei Kurzschäften)* aus und verbinden Sie sie mit dem T-Griff mit Zimmer-Anschluss.

Setzen Sie die Fräse in den Humerus ein, indem Sie sie in den Kanal drehen, bis der Flansch des Anschlags die Oberfläche des Humeruskopfes berührt (*Abbildung 99*).

Befestigen Sie den Aufbau für die anatomische Resektion (*Abbildung 100*) und fahren Sie mit der Humeruskopf- Resektion gemäß der Beschreibung in Kapitel „SMR Elektiv Anatomisch“ auf Seite 23 fort (*Abbildung 101*).



Abbildung 103

Abbildung 104

Abbildung 105

Abbildung 102

## ▼ PRÄPARATION DES HUMERUS

### EINSETZEN DES PROBEIMPLANTATS UND REPOSITION

Ermitteln Sie nach Abschluss der Osteotomie die Schaftgröße entsprechend der Erläuterung in „SMR Elektiv Anatomisch – Auswahl der Schaftgröße“, bringen Sie einen *Probe-Humerus-Body (H28) der Größe Medium* an und schlagen Sie ihn in den Kanal ein (*Abbildung 102*).

Der Kopfdurchmesser wird mit der *Kopfmesslehre (F28)* bestimmt. Setzen Sie den *neutralen Probeadapter (G28)* von Hand in den *Probe-Humeruskopf (E28)* ein und befestigen Sie den Kopf am Konus des Probe-Humerus-Bodys (*Abbildung 103*).

Reponieren Sie das Gelenk und überprüfen Sie die Ausrichtung des Humerus am Glenoid. Wenn der Humeruskopf nicht gut an der Schulterpfanne ausgerichtet ist, ersetzen Sie den neutralen Adapter durch einen exzentrischen Adapter. Beseitigen Sie eine ggf. vorhandene Bandschlaffheit mithilfe eines langen Adapters. Verwenden Sie zum Entfernen der Probeadapter die *Extraktionszange für Probeadapter (W28)*.

### DEFINITION DER OSTEOTOMIE-SEITENFLÄCHE

Sobald der Kopf und der Adapterkonus der erforderlichen Anatomie entsprechen, halten Sie die Komponenten an der ausgewählten Position und resezier Sie mit einer oszillierenden Säge das Tuberculum majus durch den Schlitz im Probekopf (*Abbildung 104*). Entfernen Sie den Kopf und führen Sie die Knochenresektion durch (*Abbildung 105*). Setzen Sie den Adapter und den *CTA-Probekopf (B9)* zusammen und fahren Sie mit der Reposition fort.

**Hinweis:** Der Schlitz im Probekopf gibt das Osteotomie-niveau nur bei der neutralen Positionierung an.



Abbildung 106



Abbildung 107



Abbildung 108



Abbildung 109

### ▼ EINSETZEN DES ENDGÜLTIGEN IMPLANTATS

#### MONTAGE UND EINSETZEN DES SCHAFTES UND HUMERUSKOPFES

Entnehmen Sie den Schaft und den Trauma-Humerus-Body der erforderlichen Größe aus der sterilen Verpackung.

Montieren Sie die Komponenten entsprechend der Beschreibung in Abschnitt „SMR TRAUMA – Einsetzen des Schaftes und des endgültigen Bodies“ auf Seite 18 und setzen Sie den Aufbau nach dem Standardverfahren in den Kanal ein (Abbildung 106). Setzen Sie die Komponente bis zum Niveau der anatomischen Osteotomie-Ebene ein (Abbildung 107).

#### MONTAGE DES ADAPTERKONUS UND KOPFES

Bringen Sie den Adapterkonus am Kopf an (Abbildung 108). Wenn ein exzentrischer Adapterkonus verwendet wird, setzen Sie ihn ein, indem Sie die Markierung des Adapters an der Markierung des Humeruskopfes ausrichten. Am konzentrischen Adapterkonus befindet sich keine derartige Markierung. Verbinden Sie die *Humeruskopf- Presse (D28)* mit dem *T-Griff (F18 oder H19)*.

Platzieren Sie das System in der *Humeruskopf- Presse (D28)* und schrauben Sie es fest. Dadurch werden Kopf und Adapterkonus passgenau verpresst, während mit *Multifunktionshandgriff (G18 oder I19)* eine entgegenwirkende Kraft angewendet wird (Abbildung 109).



Abbildung 110



Abbildung 111

### EINSETZEN DES HUMERUSKOPFES

Setzen Sie den ausgewählten Humeruskopf auf den implantierten Humerus-Body (Abbildung 110). Wenn ein exzentrischer Adapter verwendet wird, stellen Sie beim Anbringen des Kopfes sicher, dass die gewählte Exzentrizität eingehalten wird. Stellen Sie dabei sicher, dass die Kontaktflächen vollkommen sauber sind und dass Kopf und Adapter nicht gegen den Knochen stoßen, da dies die Stabilität der Morsekonusverbindung beeinträchtigen könnte.

Sichern Sie schließlich die Konusverbindung durch Einschlagen mit dem *Humeruskopf-Impaktor (C28)* (Abbildung 111). Wenn eine Lücke vorhanden ist, schlagen Sie die Konusverbindung weiter in Richtung der diaphysären Achse ein.



Abbildung 112



Abbildung 113



Abbildung 114

### ▼ ZUGANG

Die inverse SMR Prothese kann mit einem dieser üblichen Zugänge implantiert werden:

- Delto-pektoral: für die Winkel 150° und 140° zwischen Hals und Schaft (CCD-Winkel)
- Lateral: nur verfügbar für den Winkel von 150° zwischen Hals und Schaft (CCD-Winkel)

Das nachfolgend beschriebene chirurgische Verfahren ist vom gewählten Zugang unabhängig. Eine Ausnahme bildet die Humeruskopf-Resektion, die mit speziellen Resektionslehren entsprechend dem verwendeten Zugang und dem gewählten Winkel zwischen Hals und Schaft (CCD-Winkel) durchgeführt wird.

### ▼ FRÄSUNG DES HUMERUSKANALS

#### RESEKTION

Eröffnen Sie das proximal gelegene Ende des Humerus mit der *Ahle (A18 oder A19)*, die am *T-Griff mit Zimmer-Anschluss (F18 oder H19)* angebracht ist (Abbildung 112). Das Portfolio der SMR Humerusschäfte reicht von zementfreien bis hin zu zementierten Schäften. Neben der normalen Humerusschaftlänge (80 mm) sind die zementfreien Schäfte mit Finnen auch als Kurzschäfte erhältlich (Länge 45 mm). Es stehen dann entsprechend der gewählten Länge des Humerusschaftes zwei Humerusfräsen zur Verfügung (Abbildung 113).

Wählen Sie die korrekte *Humerusfräse (B18/B19 oder D19 bei Kurzschäften)* aus und verbinden Sie diese mit dem *T-Griff mit Zimmer-Anschluss (F18 oder H19)*. Setzen Sie die Fräse in den Humerus ein, indem Sie sie in den Kanal drehen, bis der Flansch des Anschlags die Oberfläche des Humeruskopfes berührt (Abbildung 114).



Abbildung 115



Abbildung 116



Abbildung 117

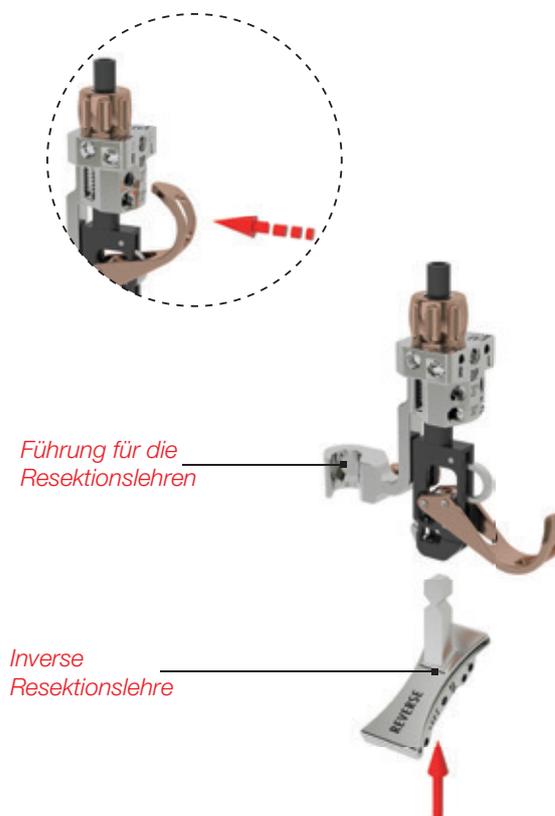


Abbildung 118

### ▼ RESEKTION DES HUMERUSKOPFES

#### MONTAGE DER RESEKTIONSLEHRE

Die inversen SMR Sets 9013.48.000 und 9013.4A.000 enthalten drei unterschiedliche Resektionslehren entsprechend dem gewählten Zugang (delto-pektoral oder lateral).

Die jeweilige Resektionslehre lässt sich anhand einer Markierung bestimmen (Abbildungen 115-116-117):

- „REVERSE“ für die *Resektionslehre (K48)* beim delto-pektoralen Zugang und einem 150° Winkel zwischen Hals und Schaft (CCD);
- „REVERSE 140°“ für die *Resektionslehre (A4A)* beim delto-pektoralen Zugang und einem 140°-Winkel zwischen Hals und Schaft (CCD);
- „REVERSE LATERAL“ für die *Resektionslehre (L48)* beim lateralen Zugang und einem 150°-Winkel zwischen Hals und Schaft (CCD).

#### DELTO-PEKTORALER ZUGANG

Montieren Sie für den delto-pektoralen Zugang die Komponente (für den inversen Humerus-Body, 150° oder 140°) so, dass die Markierung LEFT (links) (bzw. RIGHT (rechts)) an der Vorderseite der Resektionslehre sichtbar ist (Abbildung 118).

**Warnhinweis:** Bitte beachten Sie, dass der Neigungswinkel des Schnittes am Humeruskopf (150° oder 140°) auch die Verwendung der jeweils zugehörigen Instrumente in den folgenden Schritten erforderlich macht. Die Instrumente, die bei einem 140°-Winkel am inversen Humerus-Body eingesetzt werden, sind im Set 9013.4A.000 enthalten und mit speziellen Lasermarkierungen und ggf. mit blauen Kerben gekennzeichnet.

Setzen Sie den Ausrichtstab in die entsprechende Retroversionsöffnung der Resektionsführung. Für den delto-pektoralen Zugang sind Retroversionsöffnungen an der Vorderseite der Führung vorhanden. Verwenden Sie die Öffnung auf der mit RIGHT oder LEFT markierten Seite für die entsprechende Schulterseite und die bevorzugte Öffnung für die Ausrichtung des Unterarms (die Positionen 0°, 20° und 30° sind verfügbar – für den 140°-inversen Humerus-Body steht jedoch nur die 30°-Position zur Verfügung).

Befestigen Sie schließlich den Aufbau an der Humerusfräse: Die Markierung LEFT (bzw. RIGHT) muss entsprechend der zu operierenden Schulterseite auf der Vorderseite der Vorrichtung sichtbar sein.

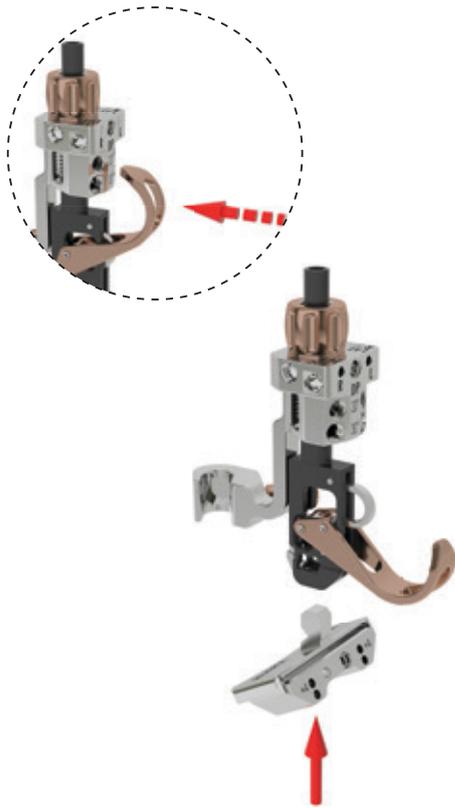


Abbildung 119



Abbildung 120

### LATERALER ZUGANG

Verbinden Sie die Komponenten für den lateralen Zugang durch Schließen des roten Hebels (Abbildung 119).

Setzen Sie den Ausrichtstab in die entsprechende Retroversionsöffnung der Resektionsführung. Für den lateralen Zugang sind Retroversionsöffnungen an den lateralen Seiten der Führung verfügbar. Verwenden Sie die Öffnung auf der mit RIGHT oder LEFT markierten Seite für die entsprechende Schulterseite und die bevorzugte Öffnung für die Ausrichtung des Unterarms (es sind die Positionen 0° und 20° verfügbar) (Abbildung 120).

**Hinweis:** Wenn der Humeruskanal groß ist, tritt der Fräser, dessen proximaler Durchmesser 16 mm beträgt, möglicherweise in einem falschen Winkel in den Kanal ein. Dies hat eine fehlerhafte Resektion der Humerusepiphyse zur Folge. Um dieses Problem zu vermeiden, befestigen Sie am Schnellverbindungs-Schaftimpaktor (E18 oder G19) einen Probeschäft mit einem Durchmesser, der größer als der Durchmesser der Fräse ist, und schlagen Sie ihn in den Kanal ein. Setzen Sie dann den Resektionsaufbau auf den Schaftimpaktor. Ist der Humeruskanal jedoch klein, kann die Fräse nicht in den gesamten Kanal eindringen. Befestigen Sie in diesem Fall einen Probeschäft mit einem geringeren Durchmesser am Schaftimpaktor (E18 oder G19) und schlagen Sie ihn in den Markkanal ein.



Abbildung 121



Abbildung 122

Halten Sie den Unterarm 90° gewinkelt und drehen Sie die Resektionsführung, bis der *Ausrichtstab (H48)* und der Unterarm parallel sind (*Abbildung 121*). Fixieren Sie die gewählte Retroversion mit der Stellschraube (*Abbildung 122*).

Anschließend wird an dieser Position eine Resektion mit der auf der Resektionsführung gewählten Retroversion ausgeführt. Wenn mehr oder weniger Retroversion benötigt wird, muss der Ausrichtstab entsprechend nach außen oder innen rotiert werden.

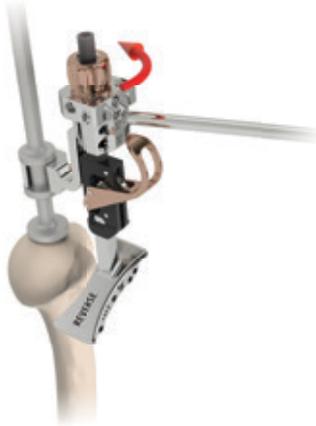


Abbildung 123

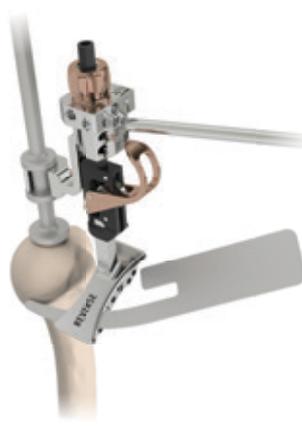


Abbildung 124

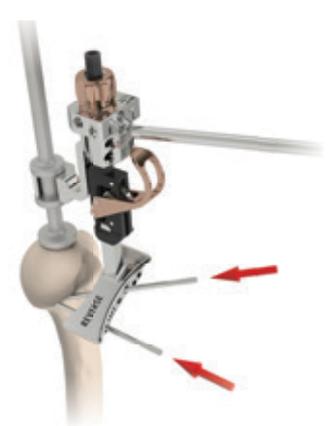


Abbildung 125

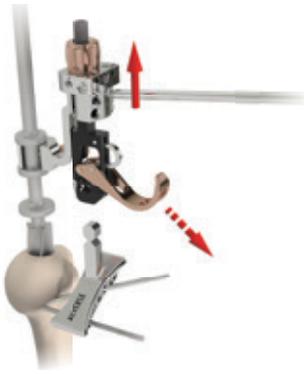


Abbildung 126



Abbildung 127



Abbildung 128

### ▼ RESEKTION DES HUMERUSKOPFES

Passen Sie die Höhe der Resektionslehre an, bis sie am anatomischen Hals ausgerichtet ist. Drehen Sie die rote Stellschraube im Uhrzeigersinn oder entgegen des Uhrzeigersinns, um die Höheneinstellung der Vorrichtung zu verschieben (Abbildung 121).

Überprüfen Sie mithilfe der *Sichel (G48)* die Resektionshöhe (Abbildung 124) und sichern Sie die Führung mit *3-mm-Stiften (F48)* (Abbildung 125), sobald die gewünschte Höhe erreicht ist.

Sobald die Vorrichtung mit den Stiften am Humerus fixiert ist, entfernen Sie die Führung, indem Sie den roten Hebel lösen und die Führung zusammen mit der Fräse nach oben ziehen, ohne dabei die Resektionslehre zu entfernen (Abbildung 126).

Resezieren Sie den Humeruskopf durch die Führung der Resektionslehre mit einer dünnen Säge (Abbildung 127); entfernen Sie anschließend die Resektionslehre und die Stifte.

Das SMR Instrumentenset enthält *Humerus-Schutzabdeckungen (D38, Small und Large)*, um die Resektionsfläche ggf. zu schützen (Abbildung 128).



Abbildung 129

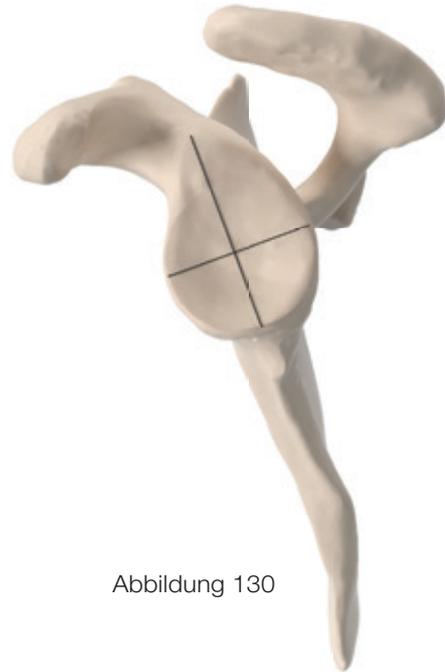


Abbildung 130

Bei einem inversen Schultergelenkersatz erfolgt die Präparation des Glenoids, nachdem der Humeruskopf reseziert wurde und bevor die endgültige Humerusprothese eingesetzt wird.

### EXPOSITION

Führen Sie zur Exposition des Glenoids eine sorgfältige Freilegung der Kapsel aus, um die Glenoid- Knochensubstanz mit geeigneten Retraktoren zu visualisieren: Der *Fukuda (N38)* und der *Glenoid-Retraktor (I38)* (Abbildung 129) sind im SMR Glenoid-Set 9013.38.000 enthalten. Die Retraktoren sollten unbedingt so positioniert werden, dass die gesamte Glenoidfläche gut sichtbar ist, um den Führungs-Kirschner-Draht genau platzieren zu können (Abbildung 131). Alle ggf. vorhandenen peripheren Osteophyten müssen entfernt werden, um die natürliche anatomische Form des Glenoids wiederherzustellen.

### ZEMENTFREIES METAL-BACK-GLENOID

Das zementfreie SMR Metal-Back-Implantat wird empfohlen, wenn eine gute Knochenqualität vorliegt, die für die Fixierung des Zapfen und der beiden zusätzlichen Schrauben ausreicht.

### BESTIMMUNG DES GLENOIDZENTRUMS

Die Positionierungsvorrichtungen für den Kirschner- Draht dienen zum Erreichen der optimalen Position der Glenoidkomponente.

Die Vorrichtungen sind in drei Größen (Small, Standard und Large) entsprechend den Maßen des Metal-Backs und mit unterschiedlichen Neigungswinkeln (0°, 10° inferior, 10° anterior) erhältlich. Im Fall einer Glenoiderosion und/oder defizitärem Glenoidknochen kann eine der gekröpften Vorrichtungen verwendet werden, um den Kirschner-Draht mit der korrekten Inklination einzusetzen.



Abbildung 131



Abbildung 132



Abbildung 133



Abbildung 134



Abbildung 135

Das Instrument kann zum Ermitteln des Glenoidzentrums und zur Bestimmung der Glenoidgröße verwendet werden. Verbinden Sie die ausgewählte *Komponente (H38)* mit dem *Positionierungsgriff (G38)*. Drehen Sie anschließend die rote Hülse im Uhrzeigersinn, um die Vorrichtung zu sichern *Abbildung 131*.

### EINSETZEN DES FÜHRUNGSDRAHTES

Führen Sie den 2,5 mm-Kirschner-Draht mit angehaltener Positionierungsvorrichtung in den Glenoidknochen ein *(Abbildung 132)*.

Die vom Führungsdraht eingeschlagene Richtung bestimmt die endgültige Version der Glenoidkomponente. Deshalb empfiehlt sich die präoperative Erstellung einer CT-Aufnahme zur Beurteilung etwaiger Deformationen der Gelenkfläche, die durch pathologisch-degenerative Veränderungen oder Traumata verursacht wurden. Korrekturen sollten in dieser Phase durchgeführt werden, da beim Einschlagen des Implantats keine Korrektur mehr vorgenommen werden kann. Entfernen Sie die Positionierungsvorrichtung und belassen Sie den Führungsdraht im Glenoid.

### PRÄPARATION DER GLENOIDOBERFLÄCHE

Nachdem der Kirschner-Draht eingesetzt wurde, wird die *Glenoidfräse (E38)* der passenden Größe (Small, STD oder Large) am *Fräsenschaft (J38)* *(Abbildung 133)* befestigt und die Glenoidoberfläche vorsichtig aufgefäst *(Abbildung 134)*. Hierdurch soll der Knorpel entfernt und der subchondrale Knochen freigelegt werden, ohne dabei übermäßig Knorpelsubstanz zu entfernen.

Entfernen Sie die Fräse und bereiten Sie die zentrale Bohrung vor. Befestigen Sie dazu den *Bohrer der Größe Small-R (B38)* am Glenoid-Bohrerschaft *(J38)* und bohren Sie über den Führungsdraht *(Abbildung 135)*, bis die *Bohrer-Basisplatte den subchondralen Knochen berührt*. Wird eine *Komponente mit einem größeren Zapfen (für Metal-Back Small, STD oder Large)* benötigt, verwenden Sie den *Bohrer der Größe Small/STD/Large (B38)*.



Abbildung 136



Abbildung 137



Abbildung 138



Abbildung 139

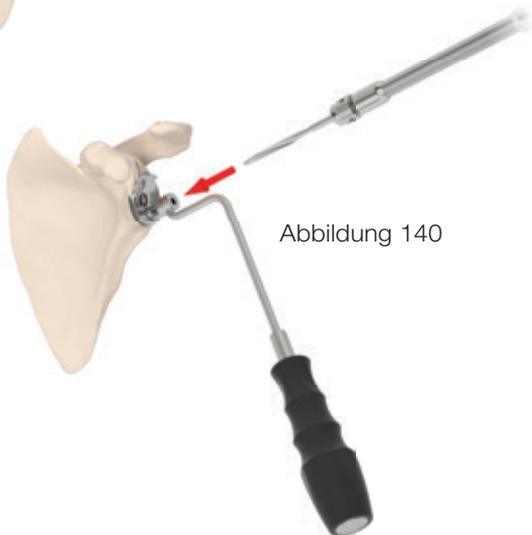


Abbildung 140



Abbildung 141

### EINSETZEN DES ZEMENTFREIEN METAL-BACK-GLENOIDS

Entnehmen Sie die Metal-Back-Komponente in der gewünschten Größe der sterilen Verpackung und setzen Sie sie mit dem zugehörigen Instrument in die Schulterpfanne. Schrauben Sie hierzu die entsprechende *Impaktorführung (L38)* (Small-R oder Small/STD) auf das endgültige Implantat und bringen Sie den *Impaktor (K38)* an (Abbildungen 136–137). Die beiden Stifte des Impaktors passen in die Bohrungen des Metal-Backs für die Schrauben und ermöglichen die Ausrichtung des Metal-Backs. Setzen Sie das endgültige Metal-Back-Implantat in die zuvor vorbereitete Bohrung, indem Sie es mit dem Impaktor hineinschlagen (Abbildung 138).

Die Achse der Prothese sollte senkrecht zum Glenoid verlaufen. Entfernen Sie den Impaktor, indem Sie den Entriegelungsknopf drücken, und schrauben Sie die Impaktorführung vom implantierten Metal-Back ab.

**Option:** Der Impaktor kann während des Entfernens zum Ausüben eines Gegenmoments verwendet werden: Schrauben Sie zunächst mit dem Schraubendreher (R38) die Führung oben auf dem Aufbau ab und entfernen Sie dann den Impaktor und die Führung. Drücken Sie den Entriegelungsknopf, um die Führung vom Impaktor zu trennen.

### ▼ EINSETZEN DER KNOCHENSCHRAUBEN

Nachdem das Metal-Back-Glenoid positioniert wurde, stellen Sie mit der flexiblen *Bohrwelle (T38)*, dem Helixbohrer (Abbildung 139) und der Bohrhilfe (Abbildung 140) die Bohrungen für die Fixierungsschrauben her.

Der Helixbohrer in der Größe Long ist mit Kerben und Markierungen versehen, die die Bestimmung der Bohrtiefe erleichtern. Hierbei dient die Bohrhilfe als Referenz.

Überprüfen Sie mit dem *Tiefenmesser (S38)* die Tiefe der Bohrungen (Abbildung 141).

Der Schraubenkopf am Metal-Back ist kugelförmig. Deshalb kann eine Ausrichtung innerhalb eines Winkelbereichs von  $\pm 15^\circ$  gewählt werden. Dennoch sollte die obere Schraube zur Basis des Coracoids und die untere Schraube dorsal ausgerichtet sein.

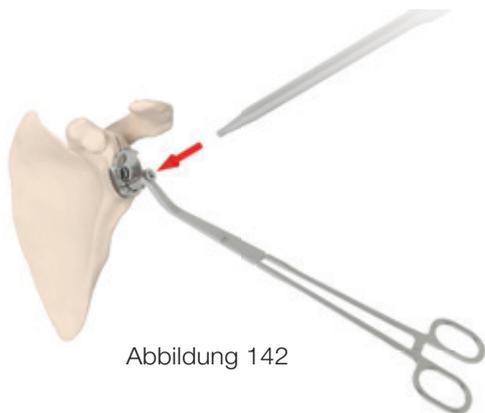


Abbildung 142

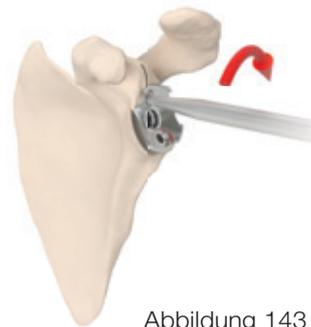


Abbildung 143



Abbildung 144

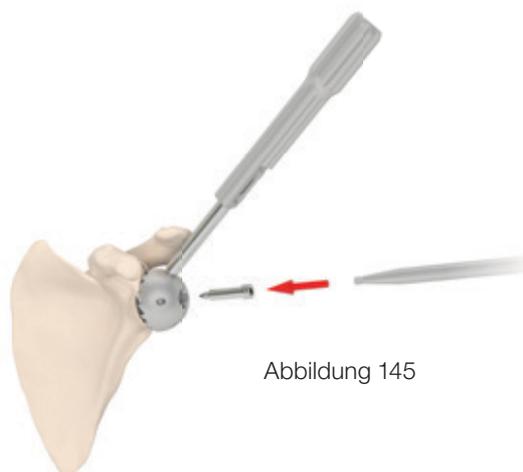


Abbildung 145

Nachdem Sie die Bohrung für die erste Schraube abgeschlossen haben, schrauben Sie mit dem *Schraubendreher (R38)*, der am *Griff mit Zimmer-Anschluss (Q38)* befestigt ist, und der *Schraubenzange (P38)* die Schraube ein. Ziehen Sie sie jedoch erst vollständig fest, nachdem die weitere Schraubenbohrung hergestellt und die zweite Schraube eingesetzt wurde (*Abbildung 142*). Die Schrauben müssen gleichzeitig festgezogen werden, um eine optimale Einpassung des Metal-Backs auf dem präparierten Glenoid zu gewährleisten (*Abbildung 143*).

**Hinweis:** Nach Vorbereitung der Bohrungen können die Bohrlöcher vor dem Einsetzen der Schrauben mit dem *Gewindebohrer (W38)* erweitert werden.

### GLENOSPHÄREN-IMPLANTAT

Der Operateur kann zwischen Glenosphären unterschiedlicher Größe (konzentrisch und exzentrisch) wählen. Des Weiteren steht für die jeweilige Gelenkspannung eine Auswahl normaler und lateralisierter Konnektoren zur Verfügung.

**Hinweis:** Das *Metal-Back der Größe Large* ist nicht für die Verbindung mit 36-mm- und 40-mm-Glenosphären (Poly) geeignet.

**Hinweis:** Das *SMR Instrumentenset 9013.47.000* wird für die Implantation lateralisierter Konnektoren benötigt.

**Warnhinweis:** Bei lateralisierten SMR Konnektoren sind nur eingeschränkte Kombinationen zulässig. Diese sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Glenosphäre	Lateralisierter Konnektor	
	Lat. +2 mm	Lat. +4 mm
Ø 36 mm	✓	✓
Ø 36 mm exz.	✗	✗
inverse HP Ø 40 mm	✓	✓
inverse HP Ø 44 mm	✓	✗
inverse HP Ø 44 mm – korrektiv (exz.)	✗	✗

### VERWENDUNG DER 36-MM-GLENOSPHÄREN

Schrauben Sie den *Glenosphären-Impaktor (W48)* an und befestigen Sie ihn an der *Probe-Glenosphäre (U48)*. Schrauben Sie ihn hierzu in das Gewinde des Probe-Implantats (*Abbildung 144*) und positionieren Sie ihn dann auf dem zuvor implantierten SMR Metal-Back. Führen Sie die *Probe-Glenosphären-Schraube (T48, gerillter Schraubenkopf für Metal-Back Small-R)* durch die zentrale Bohrung und ziehen Sie sie mit dem Schraubendreher bis zum Anschlag fest (*Abbildung 145*).



Abbildung 146

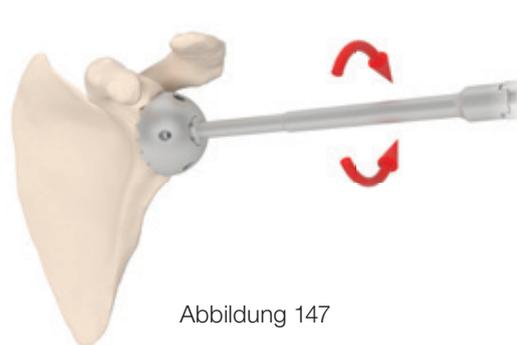


Abbildung 147

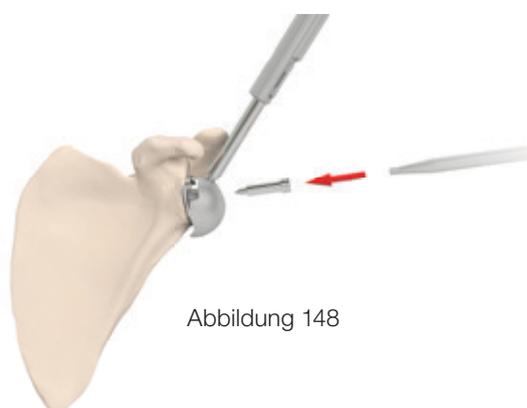


Abbildung 148

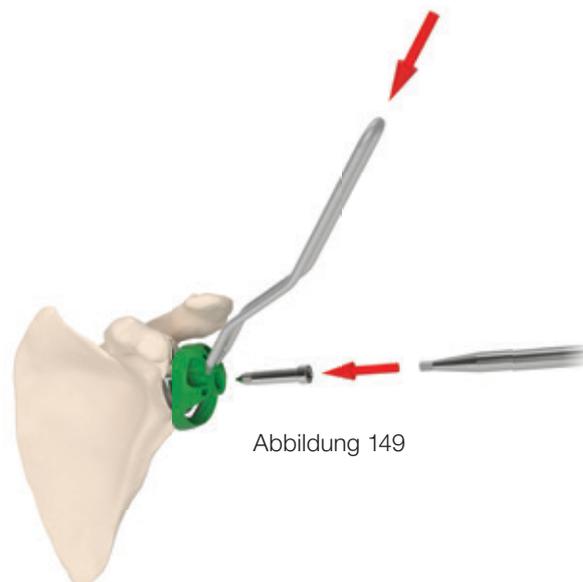


Abbildung 149

Bei einer konzentrischen Glenosphäre kann sich die implantierte Glenosphäre entlang der Schraube drehen und auch zum Entfernen exzessiver Knochensubstanz vom Glenoid verwendet werden.

Schrauben Sie dazu den Glenosphären-Impaktor los und bringen Sie den *Schaft (V48)* an, der mit dem *T-Griff mit Zimmer-Anschluss (Δ48)* verbunden ist (*Abbildung 146*). Fahren Sie mit dem Fräsen fort, indem Sie leichte Bewegungen im und gegen den Uhrzeigersinn ausführen, um mit großer Vorsicht die peripheren Osteophyten zu entfernen (*Abbildung 147*).

Wenn eine exzentrische Glenosphäre verwendet wird, positionieren Sie die Exzentrizität der Komponente in einem der unteren Quadranten des Glenoids (*Abbildung 148*).

Wird ein lateralisierte Konnektor verwendet, nehmen Sie die 36-mm-Probe-Glenosphäre mit dem gewählten Versatz aus dem zugehörigen Instrumentenset und montieren Sie sie wie zuvor beschrieben. Während der Probereposition ist die Gelenkspannung sorgfältig zu prüfen. Wird mehr Lateralisierung benötigt, erhöhen Sie den Versatz der Probe-Glenosphäre.

#### VERWENDUNG DER 40-MM- UND DER 44-MM-PROBE-GLENOSPÄRE

Die Farbcodierung der zugehörigen Instrumente für 40 mm ist blau, während 44-mm-Probe-Glenosphären und die zugehörigen inversen Inlays grün sind.

Bringen Sie die Probe-Glenosphäre an und positionieren Sie sie nahe am Glenoid-Metal-Back.

Führen Sie die Probe-Glenosphären-Schraube durch die zentrale Bohrung und ziehen Sie sie bis zum Anschlag fest (*Abbildung 149*).

Wird ein lateralisierte Konnektor verwendet, nehmen Sie die 40-mm- bzw. 44-mm-Probe-Glenosphäre mit dem gewählten Versatz aus dem zugehörigen Instrumentenset und montieren Sie sie wie zuvor beschrieben. Während der Probereposition ist die Gelenkspannung sorgfältig zu prüfen.



Richtige Verwendung des Instruments

**Hinweis:** Nachfolgend sind einige wichtige zusätzliche Anweisungen aufgeführt, um das Risiko einer intraoperativen Beschädigung des Instruments zu verringern.

Bei Verwendung des SMR Glenosphären-Impaktors zum Verbinden der endgültigen Glenosphäre mit dem Metal-Back:

- Die Gewindespitze des Instruments muss vollständig ins Gewinde am Scheitelpunkt der Glenosphäre eingeschraubt werden, bevor die Morsekonusverbindung mit dem Hammer eingeschlagen wird. Das Verschrauben des Instruments darf nur dann gestoppt werden, wenn der Operateur währenddessen auf einen starken Widerstand trifft.
- Zum Einschlagen der Glenosphäre muss der Hammer axial (achsengleich) mit dem SMR Glenosphären-Impaktor-Extraktor verwendet werden, wobei das Einsetzen unerwarteter multiaxialer Kräfte während des Einschlags so weit wie möglich zu vermeiden ist.

Bitte beachten Sie die Abbildung (roter Kreis und roter Pfeil). Werden die beiden Anweisungen nicht eingehalten, ist der Gewindebereich des Instruments einer erhöhten, unerwarteten Belastung ausgesetzt, die zur Beschädigung oder zum Bruch führen kann.



Abbildung 150



Abbildung 151

## ▼ PRÄPARATION DES HUMERUS

### AUSWAHL DER SCHAFTGRÖßE

Legen Sie den Humerus frei, nachdem die Glenoid-Komponente implantiert wurde. Entfernen Sie die Schutzabdeckung, um mit der Präparation des Humerus zu beginnen.

Das Portfolio der SMR Humerusschäfte reicht von zementfreien bis hin zu zementierten Schäften. Neben der normalen Humerusschaftlänge (80 mm) sind die zementfreien Schäfte auch als Kurzschäfte erhältlich (Länge 45 mm). Auf Seite 33 finden Sie einen Abschnitt zu zementierten Schäften. Bitte beachten Sie, dass im SMR Instrumentenset 9013.19.000 sowohl die Probeschäfte für die normale Größe (80 mm) als auch die Kurzschäfte (45 mm) (Abbildung 41, Seite 26) enthalten sind. Befestigen Sie den *Schnellverbindungs-Schaftimpaktor (G19)* am gewählten *Probeschäft (C18/C19 oder E19 bei Kurzschäften)* (Abbildung 150) und schlagen Sie ihn in den Kanal ein (Abbildung 151). Stellen Sie sicher, dass der geeignete Anschlag am Schaftimpaktor die resezierte Humerusfläche berührt (Abbildung 152).

Entfernen Sie den Anschlag und schlagen Sie den Schaft weiter hinein. Wenn er einsinkt, versuchen Sie es mit einem Schaft der nächstgrößeren Größe, bis Sie einen Schaft gefunden haben, der nicht weiter als bis zum Resektionsniveau eindringt. Entfernen Sie das Instrument, sobald die richtige Größe des Probeschäfts gefunden wurde.

**Hinweis:** Der Anschlag am Humerus muss den Vorgaben entsprechen, die für den jeweiligen Neigungswinkel bei der Resektion des Humeruskopfes gelten. Verwenden Sie beim 150°-Winkel zwischen Hals und Schaft den zugehörigen 30°-Anschlag (R48). Bei einem 140°-Winkel zwischen Hals und Schaft ist jedoch der 40°-Anschlag zu verwenden (B4A).

**Hinweis:** Falls der Probeschäft im Humerus verbleibt, können Sie ihn entfernen, indem Sie ihn mit dem Adapter für den Schaft-Extraktor (H18 oder J19) verbinden. Schrauben Sie ihn hierzu am Probeschäft fest. Dann schrauben Sie den Schaft-Extraktor (D18 oder F19) ein und schlagen das System heraus.



Abbildung 152



Abbildung 153



Abbildung 154

### ▼ PRÄPARATION DES HUMERUS FÜR DAS EINSETZEN DES INVERSEN BODYS

Das SMR System ist für zwei verschiedene Winkel zwischen Hals und Schaft (CCD-Winkel) für den inversen Humerus-Body ausgelegt: Der Operateur kann den 150°- oder den 140°-Winkel auswählen, wobei letzterer nur mit Glenosphären mit einem Durchmesser von 36 mm kompatibel ist. Die Instrumente, die bei einer Implantation mit einem 140°-Winkel am inversen Body benötigt werden, sind im Set 9013.4A.000 enthalten. Sie sind weitgehend mit blauen Kerben gekennzeichnet, damit sie leichter zu identifizieren sind.

**Hinweis:** Die Auswahl der Größe des Humerus-Bodys wird vom Chirurgen auf der Grundlage seiner Erfahrung getroffen und ist vom klinischen Fall abhängig. Weitere Informationen über die verschiedenen verfügbaren Optionen finden Sie auf Seite 66.

Befestigen Sie die Fräserführung (M48, normale oder kurze Führung bei inversem Body und 150°-Winkel oder E4A, normale oder kurze Führung bei inversem Body und 140°-Winkel) am Schaft mit der richtigen Größe. Schrauben Sie sie dazu mit einem Inbusschlüssel, 5 mm (E48) fest (Abbildung 152).

Montieren Sie den *Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff* (A48) an der *Hülse für den inversen Adapter* (O48 bei inversem Body und 150°-Winkel, C4A beim 140°-Winkel) (Abbildung 153), indem Sie den Knopf am Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff drücken und den Adapter einschieben. Der Handgriff weist 4 Einkerbungen auf, drei farblich kodierte (die zur Verwendung bei einer anatomischen Prothese bestimmt sind) und eine ohne Farbkodierung mit einem R (Englisch „reverse“ (inverse Prothese)): Achten Sie auf eine korrekte Verbindung des Adapters mit der R-Einkerbung.

Öffnen Sie den Hebel des Impaktors und führen Sie die Fräsführung (am Schaft montiert) in die entsprechende Öffnung der Hülse. Schließen Sie dann den Hebel, um den Verriegelungsmechanismus zu aktivieren (Abbildung 154).

Bevor Sie den Implantataufbau in den Kanal einführen, befestigen Sie den *Ausrichtstab* (H48) am Aufbau (LEFT oder RIGHT für die entsprechende Schulterseite), um den gewählten Retroversionswinkel zu erzielen (verfügbare Positionen: 0°, 20° und 30° – für den 140°-inversen Humerus-Body steht jedoch nur die 30°-Position zur Verfügung).



Abbildung 155

Abbildung 156



Abbildung 157

Richten Sie anschließend den Stab parallel zum Unterarm aus, der einen Winkel von  $90^\circ$  aufweist (*Abbildung 155*). In dieser Position wird das Implantat entsprechend der gewählten Retroversion eingesetzt.

Wenn mehr oder weniger Retroversion erforderlich ist, sollte der Ausrichtstab in einem entsprechenden Winkel nach außen oder innen gedreht werden.

Schlagen Sie den Aufbau in den Humeruskanal, bis die laterale Flügelplatte des Impaktors die Resektionsfläche berührt.

Entfernen Sie den Impaktor. Fräsen Sie anschließend mit der *konischen Fräse (N48)*, die am *T-Griff mit Zimmer-Anschluss (Δ48)* montiert ist (*Abbildung 156*). Bei diesem Schritt muss mit Vorsicht vorgegangen werden.

Um sicherzustellen, dass die Vorbereitung des Humerus vollständig abgeschlossen ist, führen Sie einen Kirschner-Draht ( $\varnothing 2,0 \text{ mm}$ ) in die Fräseöffnung in der Nähe der Schneide ein. Die Humerusausräumung ist abgeschlossen, wenn der Kirschner-Draht nicht hindurchpasst (*Abbildung 157*).



Für 140°-Winkel

Für 150°-Winkel



Abbildung 158



Abbildung 159



Abbildung 160



Abbildung 161

### ▼ EINSETZEN DES INVERSEN PROBE-HUMERUS-BODYS

Nachdem die Humerusmetaphyse gefräst wurde, entfernen Sie die Fräserführung mithilfe desselben, zuvor beschriebenen Impaktor-/ Extraktor-Instruments.

Demontieren Sie die Fräserführung vom Probeschäft. Verwenden Sie dazu den 5 mm-Inbusschlüssel (E48) und verbinden Sie ihn mit dem T-Griff mit Zimmer-Anschluss (Δ48). Nehmen Sie den *inversen Probe-Humerus-Body* (J48, normale oder kurze Führung bei *inversem Body* und 150°-Winkel oder F4A, normale oder kurze Führung bei *inversem Body* und 140°-Winkel) aus dem Instrumentenset und montieren Sie ihn am Probeschäft der ausgewählten Größe. Die Montage erfolgt nach gleicher Vorgehensweise wie bei der Fräserführung.

Der Aufbau ist der gleiche (Impaktor-Extraktor und Hülse für den inversen Adapter), der zur Einführung der Fräserführung verwendet wird. Führen Sie den Adapter für den *inversen Probe-Humerus-Body* ein (A48 für den *inversen 150°-Körper*, D4A für 140°) (Abbildung 158), indem Sie den Zapfen in die dafür vorgesehene Öffnung einführen (Abbildung 159).

Führen Sie den Griff leicht angewinkelt in den inversen Probe-Humerus-Body ein (Schritt 1), um eine Verbindung mit den beiden Rotationssicherungsstiften herzustellen. Dann neigen Sie ihn (Schritt 2), um ihn auf die Schaftachse auszurichten (Abbildung 160).

Schließen Sie dann den Hebel des Impaktors, um den Verriegelungsmechanismus zu aktivieren.

Achten Sie auf eine sichere Verbindung des Aufbaus, bevor Sie ihn in die Metaphyse einschlagen.

Schlagen Sie dann den Aufbau in den Humerus ein und prüfen Sie den Retroversionswinkel mithilfe des Ausrichtstabs (Abbildung 161).



Abbildung 162



Abbildung 163



Abbildung 164

### ▼ REPOSITION UND MODIFIKATION DER KOMPONENTEN

Legen Sie den Humerus frei und setzen Sie das *Probe-Inlay* (S48 bei Glenosphären mit 36 mm, B42/B47 bei 40 mm bzw. A42/A47 bei 44 mm) von Hand ein (Abbildung 162). Reponieren Sie die implantierte Probe-Glenosphäre (Abbildung 163). Prüfen Sie die Gelenkspannung und beheben Sie eine ggf. vorhandene Bandschlaffheit durch die Verwendung höherer Probe-Inlays (+3 mm/MEDIUM oder +6 mm/LONG), lateralisierender Inlays (verfügbar nur für 40-/44-mm-Glenosphären) oder durch Vergrößerung des Lateralisationsversatzes der Probe-Glenosphäre (lateralisierte Probe-Glenosphären sind im Set 9013.47.000 enthalten).

Überprüfen Sie die resultierende Weichteilbalance, um eine übermäßige Gelenkspannung zu vermeiden.

Prüfen Sie anschließend den vollständigen Bewegungsumfang der Schulter. Bei korrekter Weichteilspannung kommt es nicht zu einem Impingement des Glenoidlagers am inferioren Rand des resezierten Humeruskopfes.

Um das Probe-Inlay zu entfernen und zu ersetzen, setzen Sie eine Kocher-Klemme durch eine der Öffnungen ein oder verwenden Sie an der Seitenkante einen Spitzmeißel als Hebel. Beseitigen Sie eine ggf. auftretende Bandschlaffheit, indem Sie eine +9-mm-Humerusverlängerung platzieren. Im Fall einer exzentrischen Probe-Glenosphäre kann der Operateur die Glenosphäre auf dem Metal-Back drehen, bis die stabilste Position für das neue Gelenk erzielt wurde.

**Hinweis:** 140° inverse Humerus-Bodys können nur mit 36-mm-Glenosphären (sowohl konzentrische als auch exzentrische Ausführungen) und den zugehörigen Inlays verwendet werden.



Abbildung 165



Abbildung 166



Abbildung 167



Abbildung 168

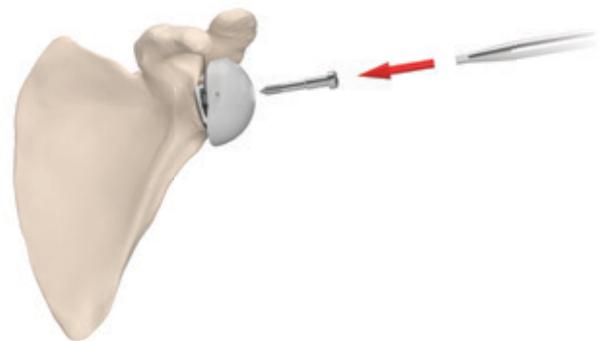


Abbildung 169

### ▼ EINSETZEN DES ENDGÜLTIGEN IMPLANTATS

#### EINSETZEN DER GLENOSPHERE

Entfernen Sie mit dem Schraubendreher die Probe-Glenosphäre. Nehmen Sie die endgültige Glenosphäre (Durchmesser 36 mm, 40 mm oder 44 mm), den Konnektor und die Sicherungsschraube der richtigen Größe.

Setzen Sie den Konnektor in den entsprechenden Konus auf der Glenosphäre ein, und sichern Sie die Komponenten, indem Sie sie einschlagen (*Abbildung 165 bei einer Glenosphäre mit 36 mm und Abbildung 166 bei einer Glenosphäre mit 40–44 mm*).

Schrauben Sie den *Glenosphären-Impaktor (W48)* in das Loch der Glenosphäre und impaktieren Sie den Aufbau in das implantierte Metal-Back (*Abbildung 167*). Verwenden Sie für die *exzentrische Glenosphäre mit 36 mm den Ausrichter (Y48)* zum Positionieren des endgültigen Implantats (*Abbildung 168*). Schrauben Sie den Impaktor ab und überprüfen Sie manuell, ob der Morsekonus stabil ist. Setzen Sie eine im Paket enthaltene Sicherungsschraube ein. Verwenden Sie dazu den *Schraubendrehereinsatz (R38)*, der an den *Griff mit Zimmer-Anschluss (Q38)* angeschlossen ist (*Abbildung 169*).

**Warnhinweis:** Der Konnektor und die zugehörige Schraube sind in derselben Packung enthalten. Der Konnektor muss mit der zugehörigen Schraube oder mit einer Schraube derselben Artikelnummer verwendet werden. Eine Verwendung des Konnektors mit anderen Schrauben ist unzulässig, da diese nicht kompatibel sind.

Die Auswahl der lateralisierten Konnektoren für Glenosphären muss sorgfältig geprüft werden, um eine übermäßige Gelenkspannung zu vermeiden.



Abbildung 170



Abbildung 171



Abbildung 172



Abbildung 173

### ▼ MONTAGE DES ENDGÜLTIGEN SCHAFTES UND INVERSEN HUMERUS-BODYS

Entfernen Sie das Probeimplantat mithilfe des Impaktor-/Extraktor-Griffs, den Sie zuvor beim Einsetzen verwendet haben (Abbildung 170).

Montieren Sie den endgültigen Humerus-Body und den Schaft auf einem separaten Tisch. Verwenden Sie dazu das *Setzinstrument für inverse Prothesen (P48 für den inversen Body, 150° bzw. G4A für 140°)*. Schrauben Sie das Instrument kraftvoll fest, um Schaft und Humerus-Body zu konnektieren.

An der Aussparung des Setzinstruments kann der *Multifunktionshandgriff (G18 oder I19)* eingesetzt werden, der hier als Gegenmoment verwendet wird (Abbildung 171). Lösen Sie die Befestigung ein wenig, um eine gefährliche Torsion zu vermeiden, die beim Entfernen des Setzinstruments nach der Befestigung des Implantats zu einer Beschädigung des Humerus führen könnte.

### ▼ EINSETZEN DER ENDGÜLTIGEN HUMERUS-KOMPONENTEN

Schlagen Sie das Implantat in den Kanal ein. Durch die erneute Verwendung des *Ausrichtstabs (H48)* wird die korrekte Version erzielt. Nachdem der inverse Body vollständig auf Resektionsniveau eingesetzt wurde, schrauben Sie das Setzinstrument für die inverse Prothese ab, setzen Sie die Sicherungsschraube des inversen Bodys ein (Abbildung 172) und ziehen Sie sie mit dem zugehörigen *Inbusschlüssel (E48, 5 mm für den Standard- Humerus-Body bzw. 3,5 mm für den inversen Humerus-Body der Größe SHORT)* fest. Öffnen Sie die Verpackung des Inlays, das während der Probereposition ausgewählt wurde. Säubern Sie den inversen Humerus-Body und setzen Sie das Inlay mit dem *Pusher für das zementierte Glenoid (C38)* ein.

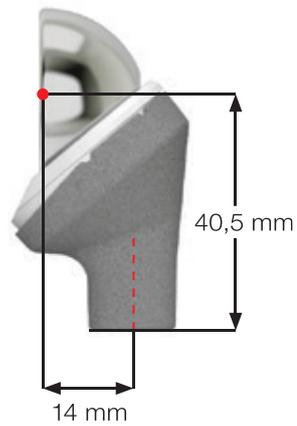
### ▼ REPOSITION

Das System „*Namba Shoulder Slide*“ (Ø48) kann für die Gelenkreposition verwendet werden (Abbildung 173). Führen Sie die üblichen Gelenkbewegungen aus. Stellen Sie sicher, dass alle Humerus- und Glenoid-Osteophyten sorgfältig entfernt wurden. Beim Palpieren des Nervus axillaris sollte eine normale Strukturspannung wie vor der Operation festgestellt werden.

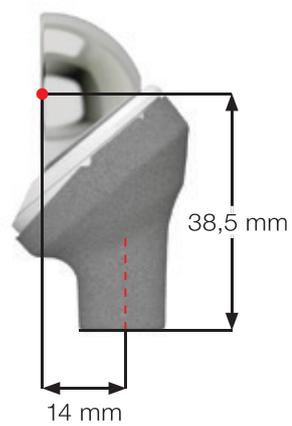
SMR (150°) inverser  
Humerus-Body



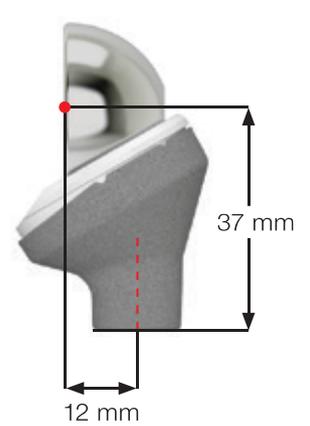
SMR 140° inverser  
Humerus-Body



SMR 140°, Größe SHORT  
inverser Humerus-Body

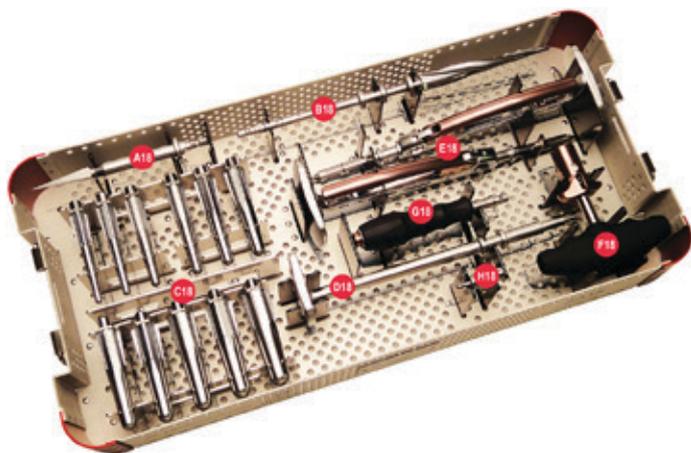


SMR (150°), Größe SHORT  
inverser Humerus-Body



- -36mm-Glenosphäre, Rotationszentrum
- - - Humerus-Body, Schaftachse

▼ 9013.18.000 „Allgemeines“ Instrumentenset für SMR Schulterprothesen

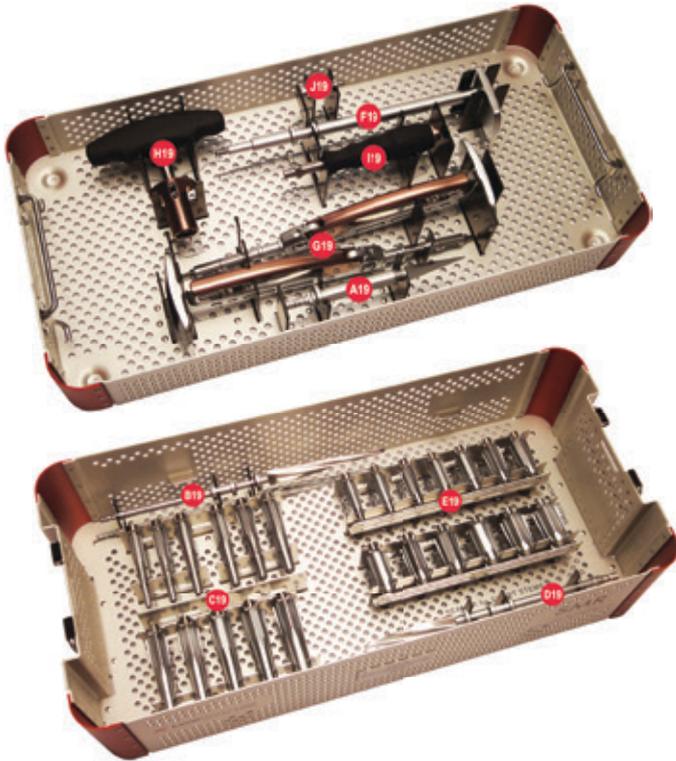


Ref.	ARTIKEL-NUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A18	9013.02.001	Ahle	1
B18	9013.02.016	Humerusfräse, Ø 16 mm	1
C18	9013.02.142	Ø 14 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.152	Ø 15 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.162	Ø 16 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.172	Ø 17 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.182	Ø 18 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.192	Ø 19 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.202	Ø 20 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.212	Ø 21 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.222	Ø 22 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.232	Ø 23 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C18	9013.02.242	Ø 24 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
D18	9013.02.301	Schaft-Extraktor	1
E18	9013.02.302	Schnellverbindungs-Schaftimpaktor	2
F18	9095.11.200	T-Griff mit Zimmer-Anschluss	1
G18	9095.11.251	Multifunktionshandgriff	1
H18	9095.11.M51	Adapter für Schaft-Extraktor	1
	9013.18.990	Instrumentensieb	1

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

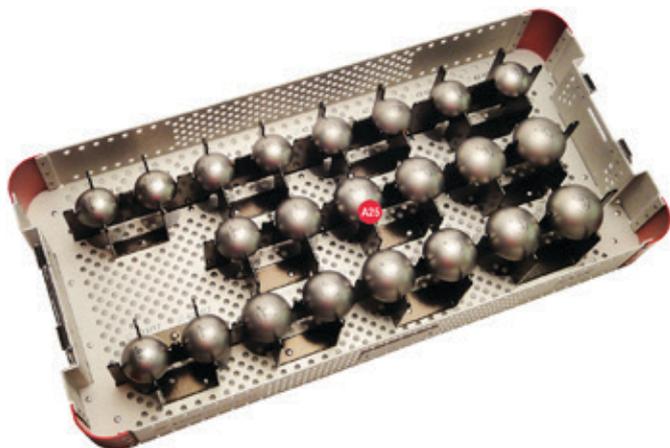
## Instrumentenset

▼ 9013.19.000 „Allgemeines“ Instrumentenset für SMR Schulterprothesen



Ref.	ARTIKEL-NUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A19	9013.02.001	Ahle	1
B19	9013.02.016	Humerusfräse Ø 16 mm	1
C19	9013.02.142	Ø 14 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.152	Ø 15 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.162	Ø 16 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.172	Ø 17 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.182	Ø 18 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.192	Ø 19 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.202	Ø 20 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.212	Ø 21 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.222	Ø 22 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.232	Ø 23 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
C19	9013.02.242	Ø 24 – Probeschaft mit Schnellverbindung	1
D19	9013.02.116	Humerusfräse Ø 16 mm für Kurzschäfte	1
E19	9013.04.014	Ø 14 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.015	Ø 15 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.016	Ø 16 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.017	Ø 17 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.018	Ø 18 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.019	Ø 19 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.020	Ø 20 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.021	Ø 21 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.022	Ø 22 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.023	Ø 23 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.024	Ø 24 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.025	Ø 25 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
E19	9013.04.026	Ø 26 – Probe-Kurzschafft mit Schnellverbindung	1
F19	9013.02.301	Schaft-Extraktor	1
G19	9013.02.302	Schnellverbindungs-Schaftimpaktor	2
H19	9095.11.200	T-Griff mit Zimmer-Anschluss	1
I19	9095.11.251	Multifunktionshandgriff	1
J19	9095.11.M51	Adapter für Schaft-Extraktor	1
	9013.18.990	Instrumentensieb	1

▼ 9013.25.000 SMR Humerusköpfe mit einstellbarer Höhe – Instrumentenset

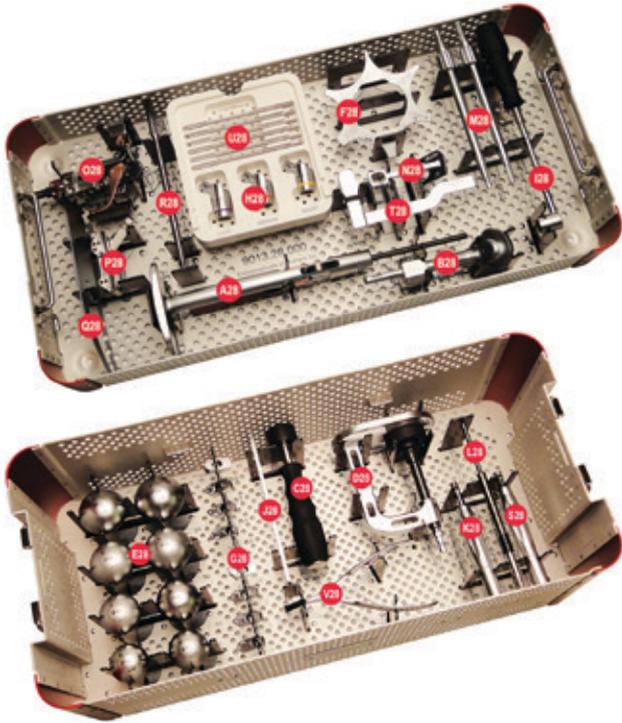


Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A25	9013.21.401	Probe-Humeruskopf, Ø 40, H 13 mm, neutral	1
A25	9013.21.402	Probe-Humeruskopf, Ø 40, H 13 mm, exz., 2 mm	1
A25	9013.21.404	Probe-Humeruskopf, Ø 40, H 13 mm, exz., 4 mm	1
A25	9013.21.407	Probe-Humeruskopf, Ø 40, H 13 mm, exz., 7 mm	1
A25	9013.21.421	Probe-Humeruskopf, Ø 42, H 13 mm, neutral	1
A25	9013.21.422	Probe-Humeruskopf, Ø 42, H 13 mm, exz., 2 mm	1
A25	9013.21.424	Probe-Humeruskopf, Ø 42, H 13 mm, exz., 4 mm	1
A25	9013.21.427	Probe-Humeruskopf, Ø 42, H 13 mm, exz., 7 mm	1
A25	9013.21.441	Probe-Humeruskopf, Ø 44, H 14 mm	1
A25	9013.21.461	Probe-Humeruskopf, Ø 46, H 15 mm	1
A25	9013.21.481	Probe-Humeruskopf, Ø 48, H 16 mm	1
A25	9013.22.501	Probe-Humeruskopf, Ø 50, H 16 mm	1
A25	9013.22.521	Probe-Humeruskopf, Ø 52, H 17 mm	1
A25	9013.22.541	Probe-Humeruskopf, Ø 54, H 18 mm	1
A25	9013.24.401	Probe-Humeruskopf, Ø 40, H 17 mm	1
A25	9013.24.421	Probe-Humeruskopf, Ø 42, H 17 mm	1
A25	9013.24.441	Probe-Humeruskopf, Ø 44, H 18 mm	1
A25	9013.24.461	Probe-Humeruskopf, Ø 46, H 19 mm	1
A25	9013.24.481	Probe-Humeruskopf, Ø 48, H 20 mm	1
A25	9013.24.501	Probe-Humeruskopf, Ø 50, H 21 mm	1
A25	9013.24.521	Probe-Humeruskopf, Ø 52, H 22 mm	1
A25	9013.24.541	Probe-Humeruskopf, Ø 54, H 23 mm	1
*	9013.25.990	Instrumentensieb	1

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Instrumentenset

▼ 9013.28.000 Instrumentenset „Endoprothetik“ für SMR Schulterprothesen

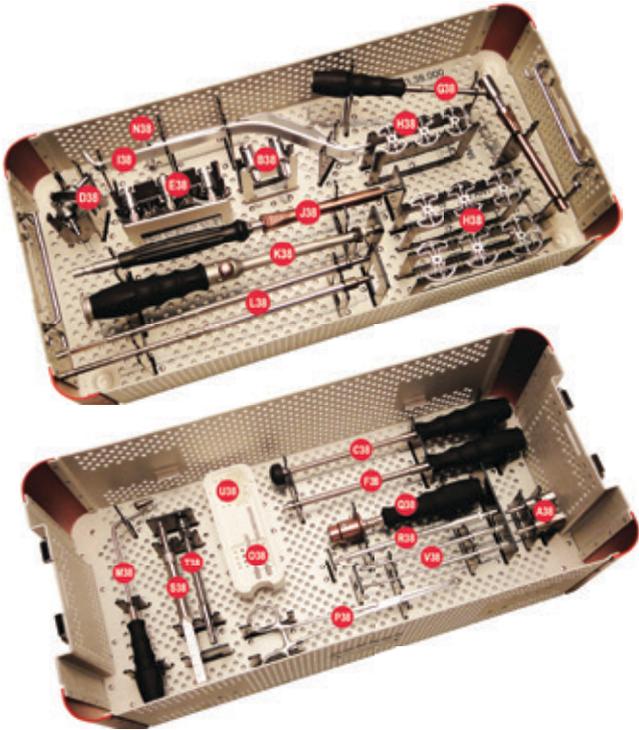


Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A28	9013.02.304	Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff	1
B28	9013.02.322	Hülse für anatomischen Adapter	1
C28	9013.22.100	Humeruskopf-Impaktor	1
D28	9013.22.200	Humeruskopf-Presser	1
E28	9013.22.405	Probe-Humeruskopf, Ø 40 mm	1
E28	9013.22.425	Probe-Humeruskopf, Ø 42 mm	1
E28	9013.22.445	Probe-Humeruskopf, Ø 44 mm	1
E28	9013.22.465	Probe-Humeruskopf, Ø 46 mm	1
E28	9013.22.485	Probe-Humeruskopf, Ø 48 mm	1
E28	9013.22.505	Probe-Humeruskopf, Ø 50 mm	1
E28	9013.22.525	Probe-Humeruskopf, Ø 52 mm	1
E28	9013.22.545	Probe-Humeruskopf, Ø 54 mm	1
F28	9013.22.800	Kopfmesslehre	1
G28	9013.30.011	Probe-Adapterkonus, neutral	1
G28	9013.30.016	Probe-Adapterkonus, exz. 2 mm	1
G28	9013.30.021	Probe-Adapterkonus, exz. 4 mm	1
G28	9013.30.031	Probe-Adapterkonus, exz. 8 mm	1
G28	9013.31.011	Probe-Adapterkonus, neutral, Long	1
G28	9013.31.016	Probe-Adapterkonus, exz. 2 mm, Long	1
G28	9013.31.021	Probe-Adapterkonus, exz. 4 mm, Long	1
G28	9013.31.031	Probe-Adapterkonus, exz. 8 mm, Long	1
H28	9013.50.013	Probe-Humerus-Body SHORT	1
H28	9013.50.023	Probe-Humerus-Body MEDIUM	1
H28	9013.50.033	Probe-Humerus-Body LONG	1
I28	9013.50.101	Anschlag für Body	1
J28	9013.50.121	Mehrzweck-Extraktor	1
K28	9013.50.165	Extraktor mit Gewinde	1
L28	9013.50.175	Universalschaft für Extraktor	1
M28	9013.50.210	Inbusschlüssel, 5 mm	1
M28	9013.50.211	Inbusschlüssel, 3,5 mm	1
N28	9013.50.251	45 °-Anschlag	1
O28	9013.50.303	Führung für die Resektionslehren	1
P28	9013.50.304	Anatomische Resektionslehre	1
Q28	9013.50.305	Sichel	1
R28	9013.50.316	Ausrichtstab	1
S28	9013.52.165	Expansionsextraktor	1
T28	9013.75.145	Trauma-Lineal, Humeruskopf	1
U28	9066.15.100	Pin, Ø 3 x 100 mm	6
V28	9066.35.610	Extraktionszange für Probeadapter	1
	9013.28.990	Instrumentensieb	1

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Instrumentenset

### ▼ 9013.38.000 Instrumentenset „Glenoid“ für SMR Schulterprothesen



Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A38	9013.02.305	Extraktor für MB-Glenoid, SMALL-R	1
A38	9013.02.310	Extraktor für MB-Glenoid	1
B38	9013.75.225	Zapfenbohrer, Small-R	1
B38	9013.75.230	Zapfenbohrer, Small/STD/Large	1
C38	9013.75.140	Pusher für zementiertes Glenoid	1
D38	9013.75.150	Humerus-Schutzabdeckung, Small	1
D38	9013.75.151	Humerus-Schutzabdeckung, Large	1
E38	9013.75.160	Glenoidfräse, Small	1
E38	9013.75.165	Glenoidfräse, STD	1
E38	9013.75.170	Glenoidfräse, Large	1
F38	9013.75.180	Inlay-Setzinstrument	1
G38	9013.75.301	K-Draht-Positionierungsgriff	1
H38	9013.75.315	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, S, 0°	1
H38	9013.75.316	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, S, 10°	1
H38	9013.75.317	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, S, 10°, ANT.	1
H38	9013.75.325	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, STD, 0°	1
H38	9013.75.326	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, STD, 10°	1
H38	9013.75.327	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, STD, 10°, ANT.	1
H38	9013.75.335	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, LARGE, 0°	1
H38	9013.75.336	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, LARGE, 10°	1
H38	9013.75.337	Positionierungsvorrichtung für K-Draht, LARGE, 10°, ANT.	1
I38	9013.75.330	Glenoid-Retraktor	1
J38	9013.75.350	Schaft für Fräser und Bohrer	1
K38	9013.75.385	Metal-Back-Impaktor	1
L38	9013.75.388	Impaktorführung SMALL-R	1
L38	9013.75.389	Impaktorführung	1
M38	9013.75.400	Bohrhilfe	1
N38	9075.10.281	Fukuda-Retraktor	1
O38	9084.20.081	Helixbohrer, Ø 3,5 mm	1
O38	9084.20.086	Helixbohrer, lang, Ø 3,5 mm x 79 mm	1
P38	9095.10.115	Schraubenzange	1
Q38	9095.11.253	Gerader Griff mit Zimmer-Anschluss	1
R38	9095.10.228	Schraubendrehereinsatz	1
S38	9095.11.301	Tiefenmesser	1
T38	9095.11.700	Flexible Bohrwelle	1
U38	9013.75.181	Saugnapf für Inlay-Setzinstrument	2
V38	9013.75.485	Gewindebohrer für Kortikalisschraube	1
V38	9013.75.486	Gewindebohrer für Knochenschraube	1
	9013.38.990	Instrumentensieb	1

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Instrumentenset

### ▼ 9013.44.000 SMR inverse HP



Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A44	9013.62.011	Probe-Inlay, SHORT, Ø 44 mm	1
A44	9013.62.016	Probe-Inlay, MEDIUM, Ø 44 mm	1
A44	9013.62.021	Probe-Inlay, LONG, Ø 44 mm	1
A44	9013.62.116	Probe-Inlay, lateralisierend, MEDIUM, Ø 44 mm	1
A44	9013.62.121	Probe-Inlay, lateralisierend, LONG, Ø 44 mm	1
B44	9013.65.011	Probe-Inlay, SHORT, Ø 40 mm	1
B44	9013.65.016	Probe-Inlay, MEDIUM, Ø 40 mm	1
B44	9013.65.021	Probe-Inlay, LONG, Ø 40 mm	1
B44	9013.65.116	Probe-Inlay, lateralisierend, MEDIUM, Ø 40 mm	1
B44	9013.65.121	Probe-Inlay, lateralisierend, LONG, Ø 40 mm	1
C44	9013.74.402	Probe-Glenosphäre, Ø 40 mm	1
C44	9013.74.441	Probe-Glenosphäre, Ø 44 mm	1
C44	9013.74.445	Probe-Glenosphäre, Ø 44 mm, korrektiv	1
D44	9013.74.606	Setzinstrument für Glenosphärenstopfen	1
E44	9013.74.651	Ø Ausrichter für Glenosphären, Ø 40–44 mm – LINKS	1
E44	9013.74.652	Ø Ausrichter für Glenosphären, Ø 40–44 mm – RECHTS	1
	9013.44.990	Instrumentensieb	1

### ▼ 9013.47.000 SMR Set für inverse HP und lateralisierte Glenosphären

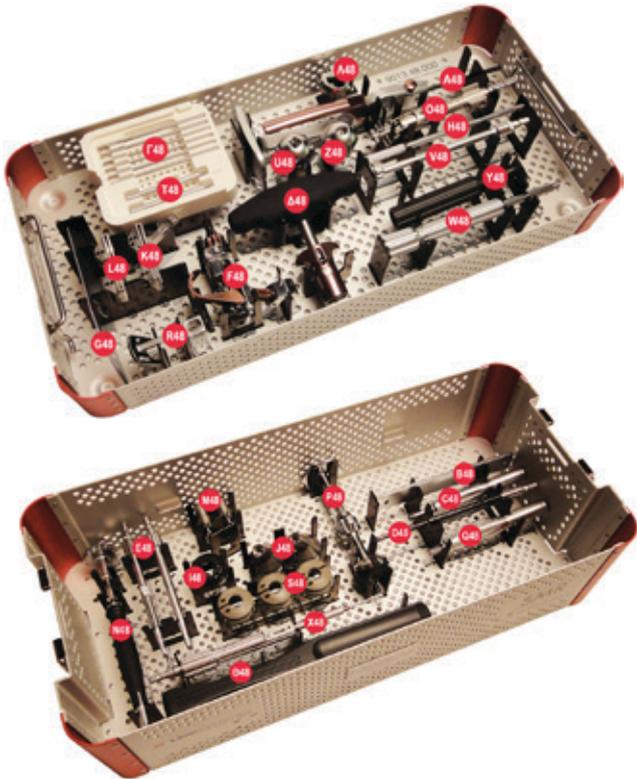


Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A47	9013.62.011	Probe-Inlay, SHORT, Ø 44 mm	1
A47	9013.62.016	Probe-Inlay, MEDIUM, Ø 44 mm	1
A47	9013.62.021	Probe-Inlay, LONG, Ø 44 mm	1
A47	9013.62.116	Probe-Inlay, lateralisierend, MEDIUM, Ø 44 mm	1
A47	9013.62.121	Probe-Inlay, lateralisierend, LONG, Ø 44 mm	1
B47	9013.65.011	Probe-Inlay, SHORT, Ø 40 mm	1
B47	9013.65.016	Probe-Inlay, MEDIUM, Ø 40 mm	1
B47	9013.65.021	Probe-Inlay, LONG, Ø 40 mm	1
B47	9013.65.116	Probe-Inlay, lateralisierend, MEDIUM, Ø 40 mm	1
B47	9013.65.121	Probe-Inlay, lateralisierend, LONG, Ø 40 mm	1
C47	9013.74.402	Probe-Glenosphäre, Ø 40 mm	1
D47	9013.74.441	Probe-Glenosphäre, Ø 44 mm	1
D47	9013.74.445	Probe-Glenosphäre, Ø 44 mm, korrektiv	1
E47	9013.74.606	Setzinstrument für Glenosphärenstopfen	1
F47	9013.74.651	Ø Ausrichter für Glenosphären, Ø 40–44 mm – LINKS	1
F47	9013.74.652	Ø Ausrichter für Glenosphären, Ø 40–44 mm – RECHTS	1
G47	9013.74.105	Führungsschraube für Probe-Glenosphäre, S-R	2
G47	9013.74.120	Führungsschraube für Probe-Glenosphäre	2
H47	9013.74.312	Probe-Glenosphäre, lat. +2 mm, Ø 36 mm	1
H47	9013.74.314	Probe-Glenosphäre, lat. +4 mm, Ø 36 mm	1
I47	9013.74.502	Probe-Glenosphäre, lat. +2 mm, Ø 40 mm	1
I47	9013.74.504	Probe-Glenosphäre, lat. +4 mm, Ø 40 mm	1
J47	9013.74.542	Probe-Glenosphäre, lat. +2 mm, Ø 44 mm	1
K47	9013.74.145	Glenosphären-Extraktor	1
	9013.47.990	Instrumentensieb	1

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Instrumentenset

### ▼ 9013.48.000 SMR Set für inverse Prothesen

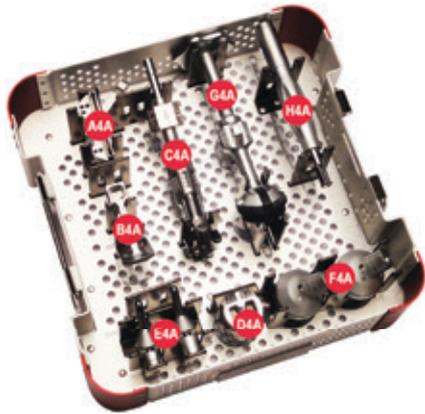


Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A48	9013.02.304	Setzinstrument-/Extraktor-Handgriff	1
B48	9013.50.121	Mehrzweck-Extraktor	1
C48	9013.50.165	Extraktor mit Gewinde	1
D48	9013.50.175	Universalschaft für Extraktor	1
E48	9013.50.210	Inbusschlüssel, 5 mm	1
E48	9013.50.211	Inbusschlüssel, 3,5 mm	1
F48	9013.50.303	Führung für die Resektionslehren	1
G48	9013.50.305	Sichel	1
H48	9013.50.316	Ausrichtstab	1
I48	9013.52.002	Probeverlängerung für inversen Humerus-Body	1
J48	9013.52.024	Inverser Probe-Humerus-Body	1
K48	9013.52.304	Inverse Resektionslehre – deltopektoraler Zugang	1
L48	9013.52.305	Inverse Resektionslehre – lateraler Zugang	1
M48	9013.52.128	Führung für konische Fräse	1
N48	9013.52.131	Konische Fräse	1
O48	9013.52.147	Hülse für inversen Adapter	1
^48	9013.52.148	Adapter für inversen Probe-Humerus-Body	1
P48	9013.52.142	Setzinstrument für inverse Prothese	1
Q48	9013.52.165	Expansionsextraktor	1
R48	9013.52.201	30°-Anschlag	1
S48	9013.60.011	Probe-Inlay, STD	1
S48	9013.60.016	Probe-Inlay, +3	1
S48	9013.60.031	Probe-Inlay, +6	2
T48	9013.74.105	Führungsschraube für Probe-Glenosphäre, S-R	1
U48	9013.74.111	Probe-Glenosphäre, Ø 36 mm	2
T48	9013.74.120	Führungsschraube für Probe-Glenosphäre	1
V48	9013.74.131	Schaft für Probe-Glenosphäre	1
W48	9013.74.144	Glenosphären-Impaktor	1
X48	9013.74.145	Glenosphären-Extraktor	1
Y48	9013.74.142	Exz. Glenosphären-Ausrichter	1
Z48	9013.76.031	Exz. Probe- Glenosphäre, Ø 36 mm	6
Γ48	9066.15.100	Pin, Ø 3 x 100 mm	1
Δ48	9095.11.200	T-Griff mit Zimmer-Anschluss	1
⊖48	9095.11.907	Namba Shoulder Slide	1
J48	9013.52.014	Inverser Probe-Humerus-Body, SHORT	1
M48	9013.52.129	Führung für konische Fräse, SHORT	1
	9013.48.990	Instrumentensieb	

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

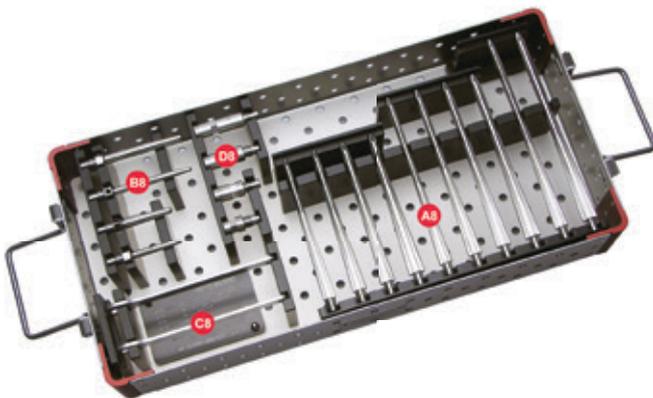
## Instrumentenset

### ▼ 9013.4A.000 SMR Instrumentenset für den inversen 140° Humerus-Body



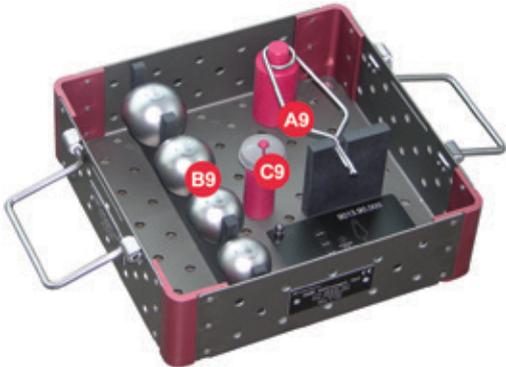
Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A4A	9013.52.314	Inverse Resektionsvorrichtung, 140°	1
B4A	9013.52.211	140°-Anschlag	1
C4A	9013.52.157	Hülse für den inversen Adapter, 140°	1
D4A	9013.52.158	Adapter für den inversen Probe-Humerus-Body, 140°	1
E4A	9013.52.138	Führung für die konische Fräse, 140°	1
E4A	9013.52.139	Führung für die konische Fräse, SHORT, 140°	1
F4A	9013.52.034	Inverser Probe-Humerus-Body, 140°	1
F4A	9013.52.044	Inverser Probe-Humerus-Body, SHORT, 140°	1
G4A	9013.52.152	Setzinstrument für die inverse Prothese, 140°	1
H4A	9013.52.175	Expansionsextraktor, 140°	1
		Instrumentensieb	1

### ▼ 9013.80.000 Instrumentenset „Revision und Resektion“ für SMR Schulterprothesen



Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A8	9013.08.134	Probe-Revisionsschaft, Ø 13, H 150 mm	1
A8	9013.08.136	Probe-Revisionsschaft, Ø 13, H 180 mm	1
A8	9013.08.144	Probe-Revisionsschaft, Ø 14, H 150 mm	1
A8	9013.08.146	Probe-Revisionsschaft, Ø 14, H 180 mm	1
A8	9013.08.148	Probe-Revisionsschaft, Ø 14, H 210 mm	1
A8	9013.08.154	Probe-Revisionsschaft, Ø 15, H 150 mm	1
A8	9013.08.156	Probe-Revisionsschaft, Ø 15, H 180 mm	1
A8	9013.08.164	Probe-Revisionsschaft, Ø 16, H 150 mm	1
A8	9013.08.166	Probe-Revisionsschaft, Ø 16, H 180 mm	1
A8	9013.08.168	Probe-Revisionsschaft, Ø 16, H 210 mm	1
B8	9013.13.010	Probe-Resektionsschaft, Ø 7 mm, H 50 mm	1
B8	9013.13.040	Probe-Resektionsschaft, Ø 7 mm, H 80 mm	1
B8	9013.13.110	Probe-Resektionsschaft, Ø 10 mm, H 50 mm	1
B8	9013.13.140	Probe-Resektionsschaft, Ø 10 mm, H 80 mm	1
C8	9013.13.200	Ø Schlüssel, 13 mm	2
D8	9013.14.020	Modularer Probe-Abstandshalter, H 20 mm	1
D8	9013.14.030	Modularer Probe-Abstandshalter, H 30 mm	1
D8	9013.14.040	Modularer Probe-Abstandshalter, H 40 mm	1
D8	9013.14.050	Modularer Probe-Abstandshalter, H 50 mm	1
	9013.80.950	Instrumentensieb	1

▼ 9013.90.000 „CTA“-Instrumentenset für SMR Schulterprothesen



Ref.	ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
A9	9013.30.100	Zange für Probeadapter	1
B9	9013.23.420	CTA-Probe-Kopf, Ø 42 mm	1
B9	9013.23.460	CTA-Probe-Kopf, Ø 46 mm	1
B9	9013.23.500	CTA-Probe-Kopf, Ø 50 mm	1
B9	9013.23.540	CTA-Probe-Kopf, Ø 54 mm	1
C9	9013.23.600	Probe-Adapter, Ø 36 mm	1
	9013.90.950	Instrumentensieb	1

▼ 9013.62.200 SMR Keramik-Inlay-Impaktor



ARTIKEL- NUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
9013.62.200	SMR Keramik-Inlay-Impaktor	1

▼ Zusätzliche Instrumente

ARTIKEL- NUMMER	BESCHREIBUNG	Anz.
9084.20.082	Ø 3,2 mm, Helix-Bohrer	1
9013.75.403	Führung für Bohrer mit Ø 3,2 mm	1

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Artikelnummern



### ▼ HUMERUS-BODY MIT FINNEN UND SICHERUNGSSCHRAUBE

Ti6Al4V	1350.15.110	Humerus-Body mit Finnen, Medium
---------	-------------	---------------------------------



### ▼ TRAUMA-HUMERUS-BODYS MIT SICHERUNGSSCHRAUBE

Ti6Al4V	1350.15.010	Medium
	1350.15.020	Long
	1350.15.030	Short



### ▼ ZEMENTIERTE SCHÄFTE, L. 80 MM

Ti6Al4V	1306.15.120	Ø 12 mm
	1306.15.140	Ø 14 mm
	1306.15.160	Ø 16 mm
	1306.15.180	Ø 18 mm
	1306.15.200	Ø 20 mm



### ▼ ZEMENTFREIE SCHÄFTE MIT FINNEN, L. 60 MM

Ti6Al4V	1304.15.110	Ø 11 mm	■
	1304.15.120	Ø 12 mm	■
	1304.15.130	Ø 13 mm	■



### ▼ ZEMENTFREIE SCHÄFTE MIT FINNEN, L. 80 MM

Ti6Al4V	1304.15.140	Ø 14 mm
	1304.15.150	Ø 15 mm
	1304.15.160	Ø 16 mm
	1304.15.170	Ø 17 mm
	1304.15.180	Ø 18 mm
	1304.15.190	Ø 19 mm
	1304.15.200	Ø 20 mm
	1304.15.210	Ø 21 mm
	1304.15.220	Ø 22 mm
	1304.15.230	Ø 23 mm
	1304.15.240	Ø 24 mm

■ Auf Anfrage

▼ ZEMENTFREIE KURZSCHÄFTE MIT FINNEN, L. 45 MM



Ti6Al4V	1304.15.014	Ø 14 mm
	1304.15.015	Ø 15 mm
	1304.15.016	Ø 16 mm
	1304.15.017	Ø 17 mm
	1304.15.018	Ø 18 mm
	1304.15.019	Ø 19 mm
	1304.15.020	Ø 20 mm
	1304.15.021	Ø 21 mm
	1304.15.022	Ø 22 mm
	1304.15.023	Ø 23 mm
	1304.15.024	Ø 24 mm
	1304.15.025	Ø 25 mm
	1304.15.026	Ø 26 mm

▼ RESEKTIONSSCHÄFTE DER GRÖSSE L



Ti6Al4V	1313.15.010	Ø 7 mm, H 50 mm
	1313.15.040	Ø 7 mm, H 80 mm
	1313.15.110	Ø 10 mm, H 50 mm
	1313.15.140	Ø 10 mm, H 80 mm

▼ MODULARE ABSTANDSHALTER FÜR RESEKTIONSSCHÄFTE DER GRÖSSE L



Ti6Al4V	1314.15.020	H. 20 mm
	1314.15.030	H. 30 mm
	1314.15.040	H. 40 mm
	1314.15.050	H. 50 mm

▼ RING



Ti6Al4V	1314.15.200	Ring
---------	-------------	------

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Artikelnummern



### ▼ ZEMENTIERTE REVISIONSSCHÄFTE

Ti6Al4V	1309.15.134	Ø 13 mm, H 150 mm	
	1309.15.136	Ø 13 mm, H 180 mm	
	1309.15.138	Ø 13 mm, H 210 mm	■
	1309.15.154	Ø 15 mm, H 150 mm	
	1309.15.156	Ø 15 mm, H 180 mm	
	1309.15.158	Ø 15 mm, H 210 mm	■



### ▼ ZEMENTFREIE REVISIONSSCHÄFTE

Ti6Al4V	1308.15.134	Ø 13 mm, H 150 mm	
	1308.15.136	Ø 13 mm, H 180 mm	
	1308.15.144	Ø 14 mm, H 150 mm	
	1308.15.146	Ø 14 mm, H 180 mm	
	1308.15.154	Ø 15 mm, H 150 mm	
	1308.15.156	Ø 15 mm, H 180 mm	
	1308.15.164	Ø 16 mm, H 150 mm	
	1308.15.166	Ø 16 mm, H 180 mm	

■ Auf Anfrage



▼ NEUTRALE ADAPTERKONUSSE

Ti6Al4V	1330.15.270	0 mm
	1331.15.270	0 mm, Long



▼ EXZENTRISCHE ADAPTERKONUSSE

Ti6Al4V	1330.15.272	+2 mm
	1330.15.274	+4 mm
	1330.15.278	+8 mm
		LONG
	1331.15.272	+2 mm
	1331.15.274	+4 mm
	1331.15.278	+8 mm

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Artikelnummern



### ▼ HUMERUSKÖPFE

CoCrMo	1322.09.400	Ø 40 mm	■
	1322.09.420	Ø 42 mm	
	1322.09.440	Ø 44 mm	
	1322.09.460	Ø 46 mm	
	1322.09.480	Ø 48 mm	
	1322.09.500	Ø 50 mm	
	1322.09.520	Ø 52 mm	
	1322.09.540	Ø 54 mm	
	1321.09.401	Ø 40 mm, H13	
	1321.09.402	Ø 40 mm, H13 EXZ2	
	1321.09.404	Ø 40 mm, H13 EXZ4	
	1321.09.407	Ø 40 mm, H13 ECC7	
	1321.09.421	Ø 42 mm, H13	
	1321.09.422	Ø 42 mm, H13 ECC2	
	1321.09.424	Ø 42 mm, H13 ECC4	
	1321.09.427	Ø 42 mm, H13 ECC7	
	1321.09.441	Ø 44 mm, H14	
	1321.09.461	Ø 46 mm, H15	
	1321.09.481	Ø 48 mm, H16	
	1322.09.501	Ø 50 mm, H16	
	1322.09.521	Ø 52 mm, H17	
	1322.09.541	Ø 54 mm, H18	
	1324.09.401	Ø 40 mm, H17	
	1324.09.421	Ø 42 mm, H17	
	1324.09.441	Ø 44 mm, H18	
	1324.09.461	Ø 46 mm, H19	
	1324.09.481	Ø 48 mm, H20	
	1324.09.501	Ø 50 mm, H21	
	1324.09.521	Ø 52 mm, H22	
	1324.09.541	Ø 54 mm, H23	

■ Auf Anfrage



▼ HUMERUSKÖPFE

1322.15.420	Ø 42 mm	■
1322.15.440	Ø 44 mm	■
1322.15.460	Ø 46 mm	■
1322.15.480	Ø 48 mm	■
1322.15.500	Ø 50 mm	■
1322.15.520	Ø 52 mm	■
1322.15.540	Ø 54 mm	■

■ Auf Anfrage

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Artikelnummern



### ▼ CTA-HUMERUSKÖPFE

CoCrMo	1323.09.420	Ø 42 mm	
	1323.09.460	Ø 46 mm	
	1323.09.500	Ø 50 mm	
	1323.09.540	Ø 54 mm	
Ti6Al4V	1323.15.420	Ø 42 mm	■
	1323.15.460	Ø 46 mm	■
	1323.15.500	Ø 50 mm	■
	1323.15.540	Ø 54 mm	■



### ▼ CTA-KOPF-ADAPTER FÜR DEN INVERSEN HUMERUS-BODY

Ti6Al4V	1352.15.200	Adapter, 36 mm, für inversen Humerus-Body	■
---------	-------------	---	---



### ▼ INVERSE HUMERUS-BODYS MIT SICHERUNGSSCHRAUBE

Ti6Al4V		WINKEL HALS/SCHAFT, 150°	
	1352.20.010	HA-beschichteter inverser Humerus-Body	
	1352.15.005	Inverser Humerus-Body – Short	■
	1352.15.050	Inverser Trauma-Humerus-Body mit Finnen	■
		WINKEL HALS/SCHAFT, 140°	
	1352.20.011	HA-beschichteter SMR 140° inverser Humerus-Body	
	1352.15.015	SMR 140°, Größe Short, inverser Humerus-Body	■
	1352.15.051	SMR 140° inverser Humerus-Body mit Finnen	■
		VERLÄNGERUNGEN	
	1352.15.001	Humerusverlängerung +9 mm	

■ Auf Anfrage



### ▼ INVERSE INLAYS, 36 MM

<b>UHMWPE X-LIMA</b>	1360.50.010	Standard	
	1360.50.015	+3 mm	
	1360.50.020	+6 mm	
	1361.50.010	Retentiv, Standard	■
	1361.50.015	Retentiv, +3 mm	■
	1361.50.020	Retentiv, +6 mm	■



### ▼ INVERSE INLAYS, 36 MM (LimaVit)

<b>LimaVit (Vitamin E, hochgradig vernetzt mit UHMWPE)</b>	1360.54.810	Standard	
	1360.54.815	+3mm	
	1360.54.820	+6mm	
	1360.54.811	Retentiv, Standard	■
	1360.54.816	Retentiv, +3 mm	■
	1360.54.821	Retentiv, +6 mm	■

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Artikelnummern



### ▼ GLENOSPHÄRE, 36 MM, MIT ANSCHLUSS

CoCrMo	1374.09.105	Glenosphäre, Ø 36 mm – Small-R
	1374.09.110	Glenosphäre, Ø 36 mm
	1376.09.025	Exzentrische Glenosphäre, Ø 36 mm – Small-R
	1376.09.030	Exzentrische Glenosphäre, Ø 36 mm



### ▼ GLENOSPHÄRE, 36 MM, MIT ANSCHLUSS

Ti6Al4V	1374.15.105	Glenosphäre, Ø 36 mm – Small-R	■
	1374.15.110	Glenosphäre, Ø 36 mm	■
	1376.15.025	Exzentrische Glenosphäre, Ø 36 mm – Small-R	■
	1376.15.030	Exzentrische Glenosphäre, Ø 36 mm	■

### ▼ GLENOSPHÄRE, 36 MM

CoCrMo	1374.09.111	Glenosphäre, Ø 36 mm
	1376.09.031	Exzentrische Glenosphäre, Ø 36 mm
Ti6Al4V	1374.15.111	Glenosphäre, Ø 36 mm
	1376.15.031	Exzentrische Glenosphäre, Ø 36 mm



### ▼ INVERSE HP-INLAYS

CoCrMo	Ø 40 MM		
	1365.09.010	Inlays, Ø 40 mm – Short	
	1365.09.015	Inlays, Ø 40 mm – Medium	
	1365.09.020	Inlays, Ø 40 mm – Long	
	1365.09.115	Lateralisierendes Inlay, 40 mm – Medium	■
	1365.09.120	Lateralisierendes Inlay, 40 mm – Long	■
	Ø 44 MM		
	1362.09.010	Inlays, Ø 44 mm – Short	
	1362.09.015	Inlays, Ø 44 mm – Medium	
	1362.09.020	Inlays, Ø 44 mm – Long	
	1362.09.115	Lateralisierendes Inlay, 44 mm – Medium	■
	1362.09.120	Lateralisierendes Inlay, 44 mm – Long	■

■ Auf Anfrage



▼ INVERSE HP-INLAYS, 44 MM

Aluminiumoxid	1362.39.015	Inverse Keramik-Inlays, 44 mm – Medium	■
	1362.39.020	Inverse Keramik-Inlays, 44 mm – Long	■



▼ INVERSE HP-GLENOSPHÄRE

UHMWPE X-Lima + Ti6Al4V		Ø 40 MM	
	1374.50.400	Glenosphäre, Ø 40 mm	
		Ø 44 MM	
	1374.50.440	Glenosphäre, Ø 44 mm	
	1374.50.444	Korrektive Glenosphäre, Ø 44 mm	

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Artikelnummern



### ▼ KONNEKTOREN MIT SCHRAUBE\*

Ti6AL4V	1374.15.305	Konnektor mit Schraube – Small-R
	1374.15.310	Konnektor mit Schraube – Small STD

\* Erforderlich für INVERSE HP und optional für 36-mm-Glenosphären

### ▼ LATERALISIERTE KONNEKTOREN MIT SCHRAUBE

Ti6AL4V	1374.15.312	Konnektor SMALL-R, 2 mm + Schraube
	1374.15.314	Konnektor SMALL-R, 4 mm + Schraube
	1374.15.322	Konnektor SMALL/STD, 2 mm + Schraube
	1374.15.324	Konnektor SMALL/STD, 4 mm + Schraube

	MB Größe	Normal (mm)	+2 Konnektoren (mm)	+4 Konnektoren (mm)
36 mm	Small-R	5.1	7.1	9.1
	Small-STD	5.4	7.4	9.4
HP 40 mm	Small-R	5.5	7.6	9.6
	Small-STD	5.9	7.9	9.9
HP 44 mm	Small-R	5	7	
	Small-STD	5.4	7.4	

Lateralisierung des Rotationszentrums gegenüber der Glenoidoberfläche durch Verwendung verschiedener Konnektoren.



### ▼ ZEMENTIERTES GLENOID

UHMWPE	1378.50.005	Small-R
	1378.50.010	Standard
	1378.50.020	Small



### ▼ ZEMENTIERTES GLENOID, 3 ZAPFEN

UHMWPE X-LIMA	1379.51.005	X-Small
	1379.51.010	Standard
	1379.51.020	Small
	1379.51.030	Large

■ Auf Anfrage



### ▼ METALL-BACK-GLENOIDE

Ti6Al4V + PoroTi + HA	1375.20.005	Small-R	
	1375.20.020	Small	
	1375.20.010	Standard	
	1375.20.030	Large	■



### ▼ INLAY FÜR METAL-BACK-GLENOID

UHMWPE	1377.50.005	Small-R	
	1377.50.020	Small	
	1377.50.010	Standard	
	1377.50.030	Large	■

■ Auf Anfrage

# SMR PRIMÄRE OPERATIONSTECHNIK

## Artikelnummern



### ▼ KNOCHENSCHRAUBEN

Ti6Al4V	Ø 6,5 MM
8420.15.010	L. 20 mm
8420.15.020	L. 25 mm
8420.15.030	L. 30 mm
8420.15.040	L. 35 mm
8420.15.050	L. 40 mm

### ▼ KORTIKALE KNOCHENSCHRAUBEN (abgeflachter Kopf)

Ti6Al4V	Ø 5 MM	
8432.15.020	L 20 mm	
8432.15.022	L 22 mm	
8432.15.024	L 24 mm	
8432.15.026	L 26 mm	
8432.15.028	L 28 mm	
8432.15.030	L 30 mm	
8432.15.032	L 32 mm	
8432.15.034	L 34 mm	
8432.15.036	L 36 mm	
8432.15.038	L 38 mm	
8432.15.040	L 40 mm	
8432.15.042	L 42 mm	■
8432.15.044	L 44 mm	■
8432.15.046	L 46 mm	■
8432.15.048	L 48 mm	■
8432.15.050	L 50 mm	■
8432.15.052	L 52 mm	■

■ Auf Anfrage



### ▼ GLENOID-PLATTEN\*

Ti CP	1374.15.505	Small-R, doppelt
	1374.15.510	Small STD, doppelt

*\* Glenoid-Platten sind nur für INVERSE HP geeignet*

### ▼ KORTIKALE KNOCHENSCHRAUBEN\*

Ti6Al4V		Ø 4,5 MM
	8430.15.010	L. 32 mm
	8430.15.020	L. 36 mm
	8430.15.030	L. 40 mm
	8430.15.040	L. 44 mm
	8430.15.050	L. 48 mm
	8430.15.060	L. 52 mm

*\* Kortikale Knochenschrauben sind nur für GLENOID-PLATTEN geeignet*



*Der hier verfügbare Inhalt kann durch alle anwendbaren geistigen Eigentumsrechte der Limacorporate S.p.A geschützt sein oder durch Lizenzen, die dem Unternehmen erteilt worden sind. Insbesondere die Markennamen, Logos, Zeichen, Symbole und Dienstleistungszeichen in diesem Dokument sind eingetragene oder nicht eingetragene Warenzeichen der Limacorporate S.p.A, die durch die Markenrechte des Unternehmens geschützt sind. Bei den in diesem Dokument gezeigten Markennamen und Logos, die nicht Eigentum von Limacorporate S.p.A. sind, kann es sich um eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer handeln.*

**Limacorporate S.p.A.**

Via Nazionale, 52  
33038 Villanova di San Daniele del Friuli  
Udine - Italien  
T +39 0432 945511  
F +39 0432 945512  
info@limacorporate.com  
limacorporate.com

Verschreibungspflichtig: darf nur von einem Arzt oder auf Anordnung eines Arztes verkauft werden.

Diese Publikation ist nicht für die Verbreitung in den USA vorgesehen.

B.1304.2G.059.1

022500



LIMACORPORATE.COM

