

# EXACTECH | SCHULTER

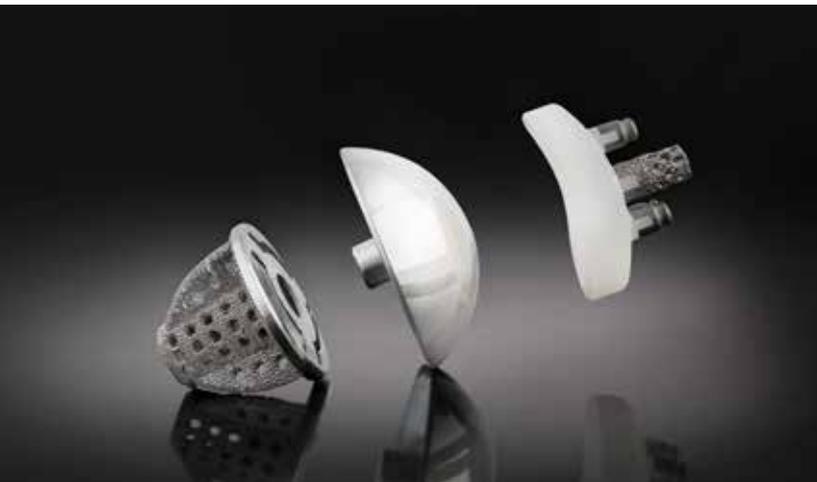
Operationstechnik



**equinox<sup>®</sup>**

Schaftloses Schultersystem





## INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINFÜHRUNG</b> .....	1
<b>OPERATIONSTECHNIK IM ÜBERBLICK</b> .....	2
<b>AUSFÜHRLICHE OPERATIONSTECHNIK</b> .....	5
Patientenlagerung .....	5
Operativer Zugang .....	6
Humeruskopfresektion.....	7
Anatomische Sägelehre .....	7
Größenschablone und Einbringen des Pins.....	8
Glätten mit dem Calcar-Hobel .....	10
Fräsen der zentralen Öffnung.....	10
Anlegen des zentralen Knochenlagers .....	11
Glenoidpräparation .....	12
Arbeit mit Probekomponenten/Beurteilung des Bewegungsumfangs .....	12
Einbringen des Implantats .....	13
Wundverschluss .....	14
Postoperative Rehabilitation .....	14
Entfernung des Implantats/Revision.....	15
<b>IMPLANTATÜBERSICHT</b> .....	16
<b>INSTRUMENTENÜBERSICHT</b> .....	17
<b>INDIKATIONEN UND KONTRAINDIKATIONEN</b> .....	19
<b>REFERENZEN</b> .....	20

## EINFÜHRUNG

Seit 2004 engagiert sich Exactech für die Entwicklung von klinischen Lösungen, mit denen die schwierigsten Situationen in der Schulterarthroplastik bewältigt werden können. Mit dem Equinoxe® Schultersystem haben wir Operateuren ein umfassendes System bereitgestellt, das sich wie kein anderes auf alle Lösungen in der Schulterarthroplastik konzentriert.

Unsere neueste Schulterprothese, das Equinoxe schaftlose Schultersystem, wurde als knochenerhaltendes und kanalschonendes Implantat für die anatomische totale Schulterarthroplastik konzipiert. Durch die Zusammenarbeit unserer Forschungsingenieure mit weltweit führenden Schulterchirurgen ist eine Prothese entstanden, die auf einer im 3D-Druck gefertigten Struktur mit optimierter Porengröße, Porosität und Porenanzahl aufbaut. Der einzigartige im EBM 3D-Druck erstellte Knochen-Cage ist für das Hindurchwachsen von Knochen konzipiert, um die Wahrscheinlichkeit der biologischen Fixierung zu steigern.

Das schaftlose Schultersystem wurde in Zusammenarbeit mit den folgenden Kollegen entwickelt:

**Pierre-Henri Flurin, MD**

Clinique du Sport  
*Bordeaux-Mérignac, Frankreich*

**Curtis Noel, MD**

Crystal Clinic Orthopaedic Center  
*Akron, Ohio, USA*

**Felix (Buddy) Savoie III, MD**

Tulane University  
*New Orleans, Louisiana, USA*

**Ryan Simovitch, MD**

Palm Beach Orthopaedic Institute  
*Palm Beach Gardens, Florida, USA*

**Thomas W. Wright, MD**

University of Florida  
*Gainesville, Florida, USA*

**Joseph D. Zuckerman, MD**

NYU Langone Orthopedics  
*New York, New York, USA*

## OPERATIONSTECHNIK IM ÜBERBLICK



**Abbildung A**

Größe des resezierten Humerus ermitteln und Steinmann-Pin einsetzen

**Hinweis:** Nach der Größenauswahl den Steinmann-Pin bis an die laterale Kortikalis treiben, um den Pin zu stabilisieren.



**Abbildung B**

Resezierten Humerus glätten

**Hinweis:** Den Steinmann-Pin nicht entfernen.



**Abbildung C**

Über den Steinmann-Pin fräsen

**Hinweis:** Den Steinmann-Pin nicht entfernen.



**Abbildung D**

Impaktor mit Einschlägergriff einführen



**Abbildung E**  
Humerusschutz aufsetzen



**Abbildung F**  
Probe-Humeruskopf mit dem Einsetzer aufsetzen  
**Hinweis:** Die Arbeit mit Probekomponenten kann in der Probehase mit dem Impaktor für die Humeruskomponente oder nach der Implantation der endgültigen schaftlosen Cage-Komponente stattfinden.

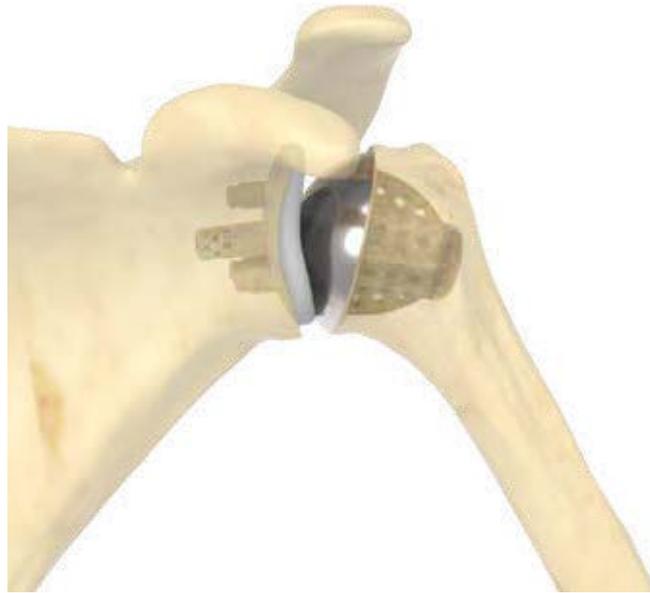


**Abbildung G**  
Endgültigen schaftlosen Humerus-Cage einführen



**Abbildung H**  
Endgültiges schaftloses Humeruskopf-Implantat einschlagen





Nach einer gründlichen Anamnese und körperlichen Untersuchung sollten Röntgenbilder erstellt werden, um die Verengung des Glenohumeral-Gelenkspalts, ossäre Deformitäten und Abrieb des Glenoids zu beurteilen. Die folgenden drei Röntgenansichten sind aufzunehmen: eine „true A/P“-Ansicht des Glenohumeralgelenks (30 Grad Außendrehung), eine laterale Aufnahme der Scapula und eine axiale Aufnahme.

Bei Patienten mit Arthrose kommt es regelmäßig zu verschieden stark ausgeprägtem posterioren Abrieb am Glenoid (mit posteriorer Subluxation des Humeruskopfes). Ist signifikanter Abrieb am Glenoid nicht auszuschließen, kann eine CT-Aufnahme zur weiteren Beurteilung der knöchernen Anatomie hilfreich sein.

Ein Riss der Rotatorenmanschette ist bei Patienten mit Arthrose relativ selten. Der Zustand der Rotatorenmanschette kann während der Operation beurteilt werden. Somit sind MRT oder Sonographien nicht routinemäßig zu empfehlen, sondern bleiben der Entscheidung des Operateurs überlassen.

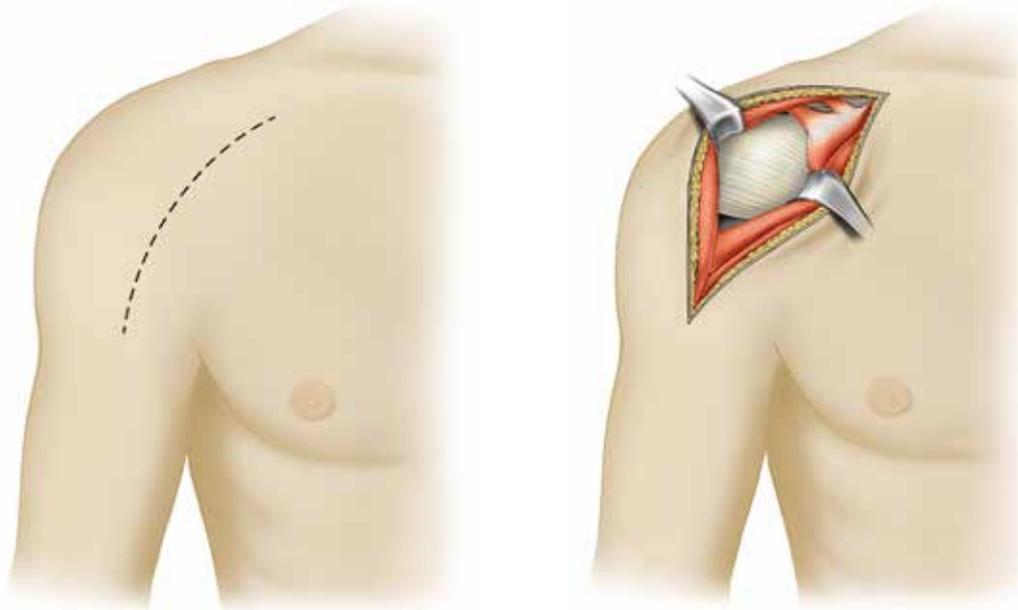
#### PATIENTENLAGERUNG

Der Patient wird in Rückenlage auf dem OP-Tisch gelagert. Für eine modifizierte „Beach-Chair“-Position wird das Kopfteil des Tisches um 30 Grad angehoben. Ein kleines Polster ist lateral hinter der zu operierenden Schulter zu positionieren. Damit der Oberarm ohne Einschränkungen durch den OP-Tisch in maximale Streckung gebracht werden kann, wird der Patient am Rand des Tisches gelagert. Als Alternative kann ein „Captain’s Chair“ oder eine ähnliche Lagerunterstützung für die Patientenposition gewählt werden. Um jegliche Lagerungsänderungen des Patienten während der Operation zu vermeiden, sollte der Patient am OP-Tisch fixiert werden.

Sobald der Patient gesichert ist, wird der Bewegungsumfang der oberen Extremität mit besonderem Augenmerk auf die Außenrotation bei seitlich gehaltenem Arm beurteilt. Bei eingeschränkter Außenrotation (z. B. Innenrotationskontraktur) ist eventuell eine weitergehende Mobilisierung oder ein Release des Subscapularis erforderlich. Um einen vollständigen Zugang zum Operationsgebiet und uneingeschränkte Mobilität während der Operation zu haben, sollte der ganze Oberarm vorbereitet und abgedeckt werden.

# AUSFÜHRLICHE OPERATIONSTECHNIK

## OPERATIVER ZUGANG



**Abbildung 1**  
Operativer Zugang

### OPERATIVER ZUGANG

Es wird ein anteriorer deltopektoraler Schnitt gesetzt, beginnend unterhalb der Clavicula, über den Processus coracoideus hinweg und nach distal bis hin zum Deltoidansatz (*Abbildung 1*). Medial und lateral werden subkutane Gewebelappen geschaffen und der Bereich zwischen dem M. deltoideus und dem M. pectoralis identifiziert.

Über der V. cephalica liegt häufig dünnes Fettgewebe. Die Eröffnung wird in der Regel medial der V. cephalica durchgeführt; es kann je nach Präferenz des Operateurs auch ein Zugang lateral der Vene gewählt werden. Äste der V. cephalica an der Zugangsseite werden gekautert und der Zugang von inferior nach superior eröffnet, um die Fascia clavipectoralis darzustellen.

Der Vorteil, die V. cephalica mit dem M. deltoideus wegzuhalten, besteht darin, dass die meisten Äste vom Deltoid her kommen. Der Nachteil dabei ist, dass die Vene durch den Retraktor eher verletzt werden kann, wenn dieser den oberen Bereich des deltopektoralen Intervalls kreuzt.

Der subdeltoidale Bereich wird mit einem stumpfen Hebel mobilisiert. Die Fascia clavipectoralis wird der Länge nach bis zum Lig. coracoacromiale (welches belassen wird) eingeschnitten. Die „conjoined tendon“ wird mobilisiert. Um starke Zugkräfte an der „conjoined tendon“ zu verhindern, wird vorsichtig ein selbsthaltender Haken platziert. Das Lig. coracoacromiale wird identifiziert und der subacromiale Raum

wird mit einem stumpfen Hebel mobilisiert. Der Ansatz der Subscapularissehne am Tuberculum minus wird zusammen mit dem Rotatorenintervall ausfindig gemacht. Die anterioren Gefäße der Circumflexa an der inferioren Grenze des M. subscapularis, die „drei Schwestern“, sollten ausführlich gekautert werden. Die Bizepssehne wird in ihrer Kerbe ertastet. Die Subscapularissehne und die Kapsel werden 1 cm medial vom Tuberculum minus tenotomiert und mit Fäden der Stärke 1 armiert.

Ein alternativer Zugang ist, den Subscapularis direkt vom Ansatz oder mittels Osteotom mit einer dünnen Knochenscheibe (1-2 mm dick) vom Knochen abzuheben. Diese Entscheidung richtet sich primär nach den Präferenzen des Operateurs. Eine Osteotomie des Tuberculum minus könnte jedoch die Fixierung beeinträchtigen, sodass von einer vollständigen Osteotomie abgeraten wird.

Das Rotatorenintervall wird von lateral nach medial bis zum superioren Glenoidrand geteilt. Bei gestrecktem, adduziertem und nach außen rotiertem Humerus wird die Kapsel vorsichtig vom inferioren Humerushals entfernt. Dabei wird der N. axillaris inferior zur Kapsel mit einem kleinen stumpfen Haken geschützt. Das Kapselrelease sollte durchgeführt werden, um eine Außenrotation von 90 Grad zu erlauben. Der selbsthaltende Haken wird dann zum Zurückziehen der Subscapularissehne neu positioniert. Jetzt kann der Humeruskopf disloziert werden.



**Abbildung 2a**  
Anatomische Sägelehre



**Abbildung 2b**  
Anatomische Sägelehre

### HUMERUSKOPFRESEKTION

Vor der Humeruskopfresektion sollten mit einem Rongeur alle Osteophyten entfernt werden. Damit wird die korrekte Darstellung des anatomischen Humerushalses erzielt. Die Wiederherstellung der Anatomie wird erleichtert, wenn die Resektion exakt entlang des anatomischen Halses erfolgt.

Es stehen drei Resektionsmöglichkeiten zur Verfügung, die je nach Präferenz des Operateurs ausgewählt werden können.

**Hinweis:** Bei Verwendung einer schaftlosen Prothese besteht ein höheres Risiko der Platzierung in Varusstellung als bei einer Prothese mit Schaft. Ein übermäßiger Varusschnitt ist nicht korrigierbar. Die Osteotomie kann mittels Durchleuchtung bestätigt werden, bevor die schaftlose Präparation fortgesetzt wird.

### ANATOMISCHE SÄGELEHRE

Die Equinoxe **anatomische Sägelehre** ermöglicht dem Operateur ohne komplizierte intramedulläre oder extramedulläre Ausrichtlehre ein genaues Resezieren des Humeruskopfes entlang des anatomischen Halses. Die Zange umrahmt den Humeruskopf am anatomischen Hals und dient als Auflagefläche für das Sägeblatt. Es wird von inferior nach

superior reseziert (*Abbildung 2a*). Die dünne Zangenhälfte der anatomischen Sägelehre sollte zwischen den Knochen und die superiore Manschette gleiten. Die breite Zangenhälfte sollte in vollem Kontakt mit dem medialen Bereich des anatomischen Halses stehen. Alternativ kann ein Zugang für einen anterior-posterioren Schnitt gewählt werden (*Abbildung 2b*). Die dünne Zangenhälfte wird um die posteriore Seite des anatomischen Halses gelegt und die breite Zangenhälfte an der anterioren Seite positioniert.

Ist die Sägelehre positioniert, wird sie durch den Gewindegriff gesichert. Um sicherzustellen, dass sich das Instrument nicht bewegt, sollte es während der Osteotomie am Griff festgehalten werden. Um die Rotatorenmanschette zu schützen, sollte das Sägeblatt nicht superior oder posterior die dünne Zangenhälfte passieren.

**Hinweis:** Die Entfernung der Osteophyten ist nicht nur unbedingte Voraussetzung, um den anatomischen Hals korrekt identifizieren zu können, sondern unterstützt auch einen festen Sitz der Schnittlehre.

**Freihand:** Identifizieren Sie den anatomischen Hals und resezieren Sie den Kopf mit einer Säge.



**Abbildung 3**

Sägelehre mit vorgegebenem Winkel

**Sägelehre mit vorgegebenem Winkel (132,5 Grad):** Um eine Resektion mit dem definierten Schaftwinkel von 132,5 Grad zu ermöglichen, ist für Operateure, die diese Methode bevorzugen, eine Sägelehre mit vorgegebenem Winkel erhältlich (*Abbildung 3*). Drei Möglichkeiten stehen mit der Sägelehre zur Verfügung:

1. Setzen Sie die Schnittlehre auf einen Handgriff, der am Unterarm ausgerichtet wird, um 20 Grad Retrotorsion einzustellen.
2. Verwenden Sie K-Drähte 1,6 mm zur Sicherung am Knochen.
3. Verwenden Sie die Schnittfläche, um mit dem Kauter die Resektionslinie zu markieren, und sägen Sie dann freihändig.

Bei dieser Methode muss der superiore Bereich der Resektion etwas medial von der Ansatzstelle der Rotatorenmanschette verlaufen. Die Stärke der Retrotorsion (gewöhnlich 20-40 Grad) sollte vor dem Resezieren durch Außenrotieren des Oberarms festgelegt werden.

### GRÖßENSCHABLONE UND EINBRINGEN DES PINS

Der Operateur sollte den Metaphysenknochen beurteilen, um zu bestätigen, dass die Knochenqualität für eine schaftlose Prothese ausreicht. Dazu kann der Operateur beispielsweise Daumendruck auf die Spongiosa ausüben. Es wird dringend empfohlen, als Option eine Versorgung mit Schaft in Reserve bereitzuhalten, falls die schaftlose Arthroplastik aufgegeben werden muss. Hier ist anzumerken, dass die Knochensubstanz bei bis zu 33 Prozent der Patienten nicht für die Fixierung einer schaftlosen Komponente ausreicht.<sup>1</sup>

Ermitteln Sie mit den **Größenschablonen (319-00-38, 41, 44, 47, 50, 53)** die Durchmessergröße der Humerusresektion. Die Größenschablonen werden in Größen entsprechend dem Außendurchmesser der Humerusköpfe angeboten. Es sollte also diejenige Schablone ausgewählt werden, die die

## AUSFÜHRLICHE OPERATIONSTECHNIK

### GRÖßENSCHABLONE UND EINBRINGEN DES PINS



**Abbildung 4a**

Ermitteln der Durchmessergröße des Humeruskopfes mit der Größenschablone



**Abbildung 4c**

Eintreiben des Steinmann-Pins, um die größte schaftlose Humeruskomponente abzulesen, die implantiert werden kann



**Abbildung 4b**

Größenschablonengriff an der ausgewählten Größenschablone anbringen, drehen und verriegeln



**Abbildung 4d**

Nach Ermittlung der Größe der Humeruskomponente den Steinmann-Pin weiter eintreiben

gesamte Resektionsfläche am besten abdeckt (*Abbildung 4a*). Anschließend wird der **Schablonengriff (319-00-30)** an der ausgewählten Größenschablone angebracht. Führen Sie ihn dazu ein und verriegeln Sie ihn durch Drehen (*Abbildung 4b*).

Führen Sie bei zentrierter und bündig am Humerusschnitt anliegender Größenschablone den 3,2-mm-**Steinmann-Pin (319-01-32)** durch die zentrale Öffnung des Schablonengriffs und treiben Sie den Pin ein, bis er die laterale Kortikalis gerade berührt. Lesen Sie an den mit 1, 2, 3 gekennzeichneten Markierungen auf dem Steinmann-Pin die größte schaftlose Humeruskomponente ab, die implantiert werden kann, ohne die laterale Kortikalis zu berühren (*Abbildung 4c*).

Im Beispiel in *Abbildung 4c* wäre die empfohlene Größe die schaftlose Humeruskomponente der Größe 2, da dies das größte Implantat ist, das ohne Verletzung der lateralen

Kortikalis implantiert werden kann. Beachten Sie, dass immer die kleinere Größe zu wählen ist, wenn die Ablesung am 3,2-mm-Steinmann-Pin zwischen zwei Markierungen liegt. Die Abmessungen des schaftlosen Humerus-Cage gehen aus dem Diagramm auf Seite 16 hervor.

**Wichtig:** Nachdem Sie die Größe abgelesen haben, treiben Sie den Steinmann-Pin zur Stabilisierung des Pins weiter in die laterale Kortikalis ein (*Abbildung 4d*).

**Hinweis:** Wenn keine stabile Fixierung des Pins erreicht werden kann, wird dringend empfohlen, die schaftlose Arthroplastik aufzugeben und eine Präparation mit Schaft durchzuführen.

Nehmen Sie Größenschablone und Schablonengriff vom Gelenk ab und lassen Sie den Steinmann-Pin zurück.

# AUSFÜHRLICHE OPERATIONSTECHNIK

## GLÄTTEN MIT DEM CALCAR-HOBEL | FRÄSEN DER ZENTRALEN ÖFFNUNG



**Abbildung 5**  
Glätten des resezierten Humerus mit der Calcar-Hobelklinge

### BOHRERGRÖSSEN

Größe	Farbe
1	Bronze
2	Gold
3	Schwarz

**Tabelle 1**



**Abbildung 6**  
Fräsen über den Steinmann-Pin mit dem Bohrer für die Humeruskomponente

**Hinweis:** Diese Abbildung zeigt Größe 2.

### GLÄTTEN MIT DEM CALCAR-HOBEL

Falls gewünscht kann die Humerusresektion mit den **Calcar-Hobelklingen (319-09-44, 50, 56)** geglättet werden. Die Calcar-Hobelklinge wird am Größenschablonengriff angebracht und bei laufender Antriebsmaschine über den Pin vorgeschoben (*Abbildung 5*). Entfernen Sie die Hobelklinge und belassen Sie den Steinmann-Pin für den Bohrer.

**Hinweis:** Es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass der Hobel senkrecht zur Schnittfläche bleibt, da das Gewicht der Antriebsmaschine dazu verleitet, die Hand in Varusstellung zu kippen.

**Hinweis:** Bei erheblicher Knochenabtragung sollte die Größenbestimmung des Implantats mit Größenschablone und Schablonengriff wiederholt werden.

### BOHREN DER ZENTRALEN ÖFFNUNG

Nachdem Sie den **Bohrer für die schaftlose Humeruskomponente (319-00-01, 02, 03)** der geeigneten Größe anhand der Lasermarkierung am Steinmann-Pin ausgewählt haben, wählen Sie den Bohrer der zugehörigen Größe (*Tabelle 1*). Der Bohrer wird auf den Steinmann-Pin gesetzt und bei laufender Antriebsmaschine senkrecht zur Schnittfläche vorgeschoben, bis die Unterseite des Fräserkragens bündig an der Humerusschnittfläche anliegt (*Abbildung 6*). Anschließend wird der Bohrer abgenommen, wobei der Steinmann-Pin für den **Einsetzer des schaftlosen Impaktors (319-01-00)** belassen wird.



**Abbildung 7a**

Einsetzer für den Impaktor - Öffnen und Schließen des Impaktorgriffs



**Abbildung 7b**

Einbringen des Impaktors mit dem Impaktor Einsetzer



**Abbildung 7c**

Vollständig anliegender Impaktor

### ANLEGEN DES ZENTRALEN KNOCHENLAGERS

Um den Impaktor einzuführen, beachten Sie bitte die Funktion des Sperrhebels am Einsetzer für den Impaktor (*Abbildung 7a*). Bringen Sie anschließend den Impaktor der passenden Größe am Einsetzer an und setzen Sie die Baugruppe auf den Steinmann-Pin (*Abbildung 7b*). Richten Sie eine der Finnen ungefähr auf 12 Uhr aus und schlagen Sie mit einem Hammer auf die Schlagfläche des Einsetzers für den Impaktor, bis die Unterseite des Einsetzers bündig an der Resektion anliegt (*Abbildung 7c*). Achten Sie dabei darauf, dass der Impaktor senkrecht zur Schnittfläche eingeschlagen wird.

**Hinweis:** Bei Instabilität des Impaktors aufgrund schlechter Knochenqualität oder unzureichenden Knochenangebots wird eine Umstellung auf eine Prothese mit Schaft empfohlen.

Nehmen Sie anschließend den Einsetzer von dem Impaktor ab. Der Impaktor bleibt zurück. Auch der Steinmann-Pin wird nun entfernt.

**Tabelle 2**  
**GRÖSSEN DER SCHAFTLOSEN HUMERUSKOPF-  
PROBEKOMPONENTEN**

		Durchmesser der Kopfabdeckung						
		36	38	41	44	47	50	53
Höhe (mm)	Extrakurz	13	13	13	14	15	16	
	Kurz		16	16	17	18	19	20
		ALPHA				BETA		
		Glenoidkurvatur						



**Abbildung 8**

Humerusschutz aufsetzen



**Abbildung 9**

Einbringen der schaftlosen Humeruskopf-Probekomponente

Anschließend kann, falls gewünscht, ein **Schaftschutz (301-08-20, 40, 60)** auf die Schnittfläche gelegt werden, um den präparierten Humerus zu schützen (*Abbildung 8*).

### GLENOIDPRÄPARATION

Gehen Sie für die Präparation des Glenoids wie in der Operationstechnik für Equinox Primär/Reverse (718-01-35) beschrieben vor.

### ARBEIT MIT PROBEKOMPONENTEN/BEURTEILUNG DES BEWEGUNGSUMFANGS

Die Arbeit mit Probekomponenten kann in der Probephase mit dem Impaktor für die Humeruskopfkomponente oder nach der Implantation der endgültigen schaftlosen Cage-Komponente stattfinden.

Setzen Sie die vorgesehene **schaftlose Humeruskopf-Probekomponente (319-11-38, 41, 44, 47, 50, 53 oder 319-12-36, 38, 41, 44, 47, 50)** auf den Impaktor (*Abbildung 9, Tabelle 2*) und reponieren Sie das Gelenk.

Die Beurteilung der Stabilität sollte schrittweise erfolgen. Zunächst sollte die Artikulation mit dem Arm zur Seite geprüft werden. Der Arm wird nach innen und außen rotiert; die Rotation sollte geschmeidig sein und der Humeruskopf sollte eine reponierte Position auf der Glenoidkomponente beibehalten. Anschließend wird die Translation nach anterior, posterior und inferior mit dem Arm zur Seite beurteilt. Bis zu 50 Prozent posteriore und inferiore und bis zu 25 Prozent anteriore Translation sind akzeptabel. Als Drittes wird der Bewegungsumfang beurteilt. Der Arm sollte ohne Einschränkung bis zur Brustwand nach innen rotierbar sein. Bei 90 Grad Abduktion sollte die Schulter 70 Grad Innenrotation zulassen.



**Abbildung 10**

Entfernen des Impaktors mit dem Einsetzer für den Impaktor

**Abbildung 11**

Einbringen der schaftlosen Komponente

Mit den in verschiedenen Dicken erhältlichen Humerusköpfen können Gelenkstabilität und Bewegungsumfang optimiert werden. Bei zu geringer Weichteilspannung ist eventuell ein höherer Humeruskopf erforderlich. Umgekehrt ist bei zu hoher Weichteilspannung eventuell ein flacherer Humeruskopf erforderlich. Allgemein sollte der dünnste Humeruskopf gewählt werden, der ausreichende Stabilität bietet, um ein „Overstuffing“ des Gelenks zu vermeiden.

**Hinweis:** Achten Sie darauf, dass der ausgewählte Probekopf gleichmäßig an der Resektion anliegt. Wenn vorstehende Knochenanteile das vollständige Anliegen verhindern, muss eventuell mit dem Calcar-Hobel nachgearbeitet werden.

Entfernen Sie den schaftlosen Probekopf und anschließend den Impaktor (Abbildung 10). Bringen Sie zum Entfernen des Impaktors den Hebel am Einsetzer für den Impaktor in die Stellung „offen“, setzen Sie den Einsetzer auf den Impaktor

und bringen Sie den Hebel in die Stellung „geschlossen“ (Abbildung 7a). Treiben Sie anschließend den Impaktor durch Hammerschläge auf die Unterseite der Schlagfläche aus.

### EINBRINGEN DES IMPLANTATS

Anschließend wird die endgültige **schaftlose Komponente am schaftlosen Einschläger (319-00-10)** angebracht. Richten Sie die Finnen auf die mit dem Impaktor präparierten Schlitze aus und implantieren Sie die **schaftlose Komponente (300-62-01, 02, 03)** in den Humerus (Abbildung 11). Achten Sie dabei darauf, dass die schaftlose Komponente senkrecht zur Schnittfläche eingebracht wird. Sobald der Kragen der schaftlosen Komponente bündig an der Resektion anliegt, wird der schaftlose Einsetzer durch Druck auf die geriffelte Taste von der schaftlosen Komponente getrennt und aus dem Gelenk entfernt.



**Abbildung 12**

Endgültigen schaftlosen Humeruskopf einschlagen

Reinigen und trocknen Sie den Konus der schaftlosen Komponente und setzen Sie anschließend das endgültige **schaftlose Humeruskopfimplantat** (310-61-38, 41, 44, 47, 50, 53 oder 310-62-36, 38, 41, 44, 47, 50) auf die schaftlose Komponente. Schlagen Sie den Kopf mit dem **Kopfeinschläger** und einem Hammer in gerader Linie mit dem Konus ein, um sicherzustellen, dass der Konus korrekt einrastet (*Abbildung 12*).

**Hinweis:** Achten Sie vor dem Einschlagen auf einen gleichmäßigen Spalt zwischen dem Humeruskopf und der Resektion. Wenn vorstehende Knochenanteile das vollständige Anliegen verhindern, muss eventuell mit dem *Calcar-Hobel* nachgearbeitet werden.

#### WUNDVERSCHLUSS

Für den Wundverschluss wird empfohlen, mit der Subscapularissehne zu beginnen. Die Wiederherstellung der Subscapularissehne hängt vom gewählten Zugang ab: Tenotomie, Ablösung vom Knochen oder Ablösung mit einer Knochenscheibe. In der Regel wird ein nicht resorbierbarer geflochtener Faden Stärke 2 verwendet, entweder für eine

Sehne-zu-Sehne-, Sehne-zu-Knochen- oder Knochen-zu-Knochen-Rekonstruktion. Das Rotatorenintervall wird nun verschlossen, wobei medial ein Spalt verbleiben kann, um starke Spannungen zu vermeiden. Anschließend wird die Außenrotation geprüft, um die Parameter der postoperativen Rehabilitation zu definieren. Eventuell wird eine Drainage tief in das deltopektorale Intervall gesetzt. Zuerst wird das deltopektorale Intervall verschlossen, dann das subkutane Weichteilgewebe und dann die Haut. Der verbundene Arm wird in einer Schlinge gelagert.

#### POSTOPERATIVE REHABILITATION

Es wird empfohlen, das Rehabilitationsprogramm am Operationstag zu beginnen, spätestens am ersten postoperativen Tag. Alle Patienten beginnen mit aktiven Bewegungen des Ellenbogens, des Handgelenks und der Hand. Der Bewegungsumfang, dem die Schulter ausgesetzt werden soll, besteht aus passivem Vorwärtsanheben, Außenrotationen je nach Gelingen der Subscapulariswiederherstellung und Innenrotation zur Brustwand. Bei Bedenken bezüglich der Subscapulariswiederherstellung sollte die Außenrotation



**Abbildung 13**

Verwendung der schaftlosen Revisionsstanze

auf 0 Grad limitiert werden. Zusätzlich können isometrische Deltoid-Kräftigungsübungen durchgeführt werden. Die Patienten sollten angewiesen werden, diese Übungen für jeweils kurze Zeit (bis zu 10 Minuten) fünf bis sechs Mal am Tag durchzuführen. Das Tragen der Schlinge wird nach vier Wochen eingestellt. Eine längere Tragedauer der Schlinge sollte bei Bedenken bezüglich der Wiederherstellung des Weichteilapparates in Erwägung gezogen werden. Sobald die Schlinge nicht mehr getragen wird, sollten aktive Bewegungsübungen durchgeführt werden. Mit der Innenrotation hinter dem Rücken kann nun ebenso begonnen werden. Die isometrische Innenrotation und Außenrotation werden zusätzlich nach sechs Wochen durchgeführt und leichte Kräftigungsübungen des Deltoids und der Rotatorenmanschette gegen Widerstand beginnen 10 bis 12 Wochen postoperativ. Nach Entfernung der Schlinge wird der Patient angehalten, die Alltagsbewegungen mit dem Arm zu steigern. Mit stärkeren Kraftübungen kann 12 Wochen nach der Operation begonnen werden.

#### ENTFERNUNG DES IMPLANTATS/REVISION

Setzen Sie ein dünnes Osteotom als Hebel ein, um den Kopf von der schaftlosen Humeruskomponente zu trennen. Sobald der Kopf entfernt wurde, richten Sie die Klängen des Revisionsmeißel (**319-00-11**) auf die Schlitze im Kragen der schaftlosen Komponente aus (*Abbildung 13*). Schlagen Sie den Revisionsmeißel mit einem Hammer langsam in den Humerus. Entfernen Sie den Revisionsmeißel und beseitigen Sie mit einem dünnen Osteotom Knochen unter der Kragenunterseite. Anschließend kann die schaftlose Komponente mit dem **modularen Extraktionswerkzeug für den zentralen Zapfen (315-27-18)** und einem Gleithammer vorsichtig aus dem Humerus extrahiert werden.

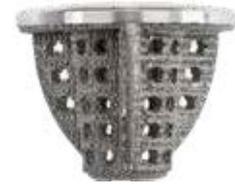
**Hinweis:** Der schaftlose Einsetzer sollte nicht für die Implantatentfernung verwendet werden, da es nicht für retrograde Hammerschläge vorgesehen ist.

Bei einer Umstellung auf ein Implantat mit Schaft wird der Humerus entsprechend den Anweisungen in der Operationstechnik für Equinox Primär/Reverse (718-01-35), präpariert.

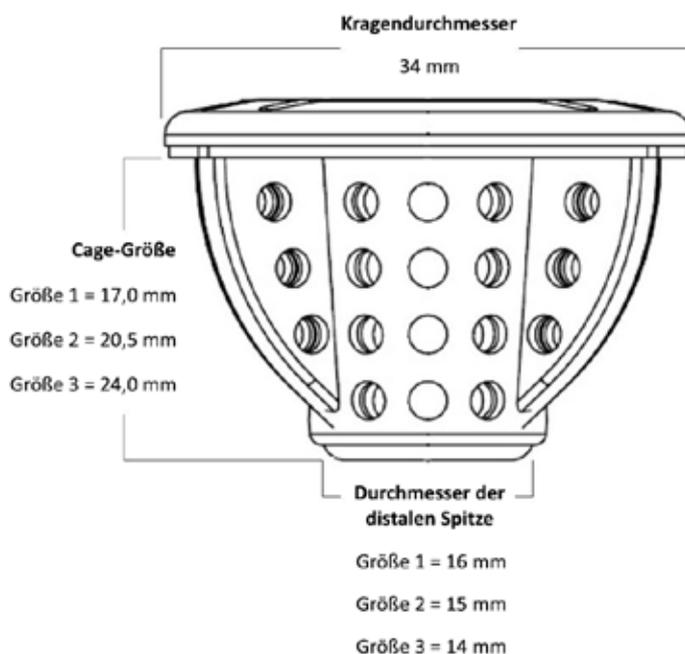
# IMPLANTATÜBERSICHT

## SCHAFTLOSES SCHULTERSYSTEM IMPLANTATKIT – KIT-318

ARTIKELNUMMER	BESCHREIBUNG
300-62-01	Equinox schaftloser Humerus, Cage, klein, Größe 1
300-62-02	Equinox schaftloser Humerus, Cage, mittel, Größe 2
300-62-03	Equinox schaftloser Humerus, Cage, groß, Größe 3
310-61-38	Schaftloser Humeruskopf, 38 mm x 16 mm x Alpha
310-61-41	Schaftloser Humeruskopf, 41 mm x 16 mm x Alpha
310-61-44	Schaftloser Humeruskopf, 44 mm x 17 mm x Alpha
310-61-47	Schaftloser Humeruskopf, 47 mm x 18 mm x Beta
310-61-50	Schaftloser Humeruskopf, 50 mm x 19 mm x Beta
310-61-53	Schaftloser Humeruskopf, 53 mm x 20 mm x Beta
310-62-36	Schaftloser Humeruskopf, 36 mm x 13 mm x Alpha
310-62-38	Schaftloser Humeruskopf, 38 mm x 13 mm x Alpha
310-62-41	Schaftloser Humeruskopf, 41 mm x 13 mm x Alpha
310-62-44	Schaftloser Humeruskopf, 44 mm x 14 mm x Beta
310-62-47	Schaftloser Humeruskopf, 47 mm x 15 mm x Beta
310-62-50	Schaftloser Humeruskopf, 50 mm x 16 mm x Beta



### Abmessungen des schaftlosen Humerus-Cage



### DURCHMESSER DER FINNEN:

Größe 1 = 28 mm

Größe 2 = 34 mm

Größe 3 = 34 mm

**SCHAFTLOSES SCHULTERSYSTEM INSTRUMENTENKIT – KIT-319ST**

**ARTIKELNUMMER      BESCHREIBUNG**

319-00-01      Bohrer für die schaftlose Humeruskomponente, Größe 1

319-00-02      Bohrer für die schaftlose Humeruskomponente, Größe 2

319-00-03      Bohrer für die schaftlose Humeruskomponente, Größe 3

319-00-10      Schaftloser Einschläger

319-00-11      Schaftloser Revisionsmeißel

319-00-30      Schaftloser Größenschablonengriff

319-00-38      Schaftlose Größenschablone, 38 mm

319-00-41      Schaftlose Größenschablone, 41 mm

319-00-44      Schaftlose Größenschablone, 44 mm

319-00-47      Schaftlose Größenschablone, 47 mm

319-00-50      Schaftlose Größenschablone, 50 mm

319-00-53      Schaftlose Größenschablone, 53 mm



# INSTRUMENTENÜBERSICHT

## SCHAFTLOSES SCHULTERSYSTEM INSTRUMENTENKIT – KIT-319ST

### ARTIKELNUMMER    BESCHREIBUNG

319-01-00	Einsetzer für den schaftlosen Impaktor
319-01-01	Impaktor für die schaftlose Humeruskomponente, Größe 1
319-01-02	Impaktor für die schaftlose Humeruskomponente, Größe 2
319-01-03	Impaktor für die schaftlose Humeruskomponente, Größe 3
319-09-44	Schaftlose Calcar-Hobelklinge, 44 mm
319-09-50	Schaftlose Calcar-Hobelklinge, 50 mm
319-09-56	Schaftlose Calcar-Hobelklinge, 56 mm
319-11-38	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 38 mm x 16 mm x Alpha
319-11-41	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 41 mm x 16 mm x Alpha
319-11-44	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 44 mm x 17 mm x Alpha
319-11-47	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 47 mm x 18 mm x Beta
319-11-50	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 50 mm x 19 mm x Beta
319-11-53	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 53 mm x 20 mm x Beta
319-12-36	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 36 mm x 13 mm x Alpha
319-12-38	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 38 mm x 13 mm x Alpha
319-12-41	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 41 mm x 13 mm x Alpha
319-12-44	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 44 mm x 14 mm x Beta
319-12-47	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 47 mm x 15 mm x Beta
319-12-50	Schaftlose Humeruskopf-Probekomponente, 50 mm x 16 mm x Beta



319-01-32	Steinmann-Pin, steril, 3,2 mm x 178 mm – OPT-319_PIN
-----------	--

319-41-10	Sieb für Equinox schaftlose Instrumente, unten
-----------	--

319-41-11	Sieb für Equinox schaftlose Instrumente, oben
-----------	---



### INDIKATIONEN

Das Equinoxe schaftlose Schulterssystem ist indiziert für die Verwendung bei Patienten mit abgeschlossenem Skelettwachstum und degenerativen Erkrankungen des Glenohumeralgelenks, für die eine anatomische totale Schulterarthroplastik nach Ansicht des Operateurs die bevorzugte Behandlungsmethode ist.

Es bestehen die folgenden Indikationen für eine anatomische totale Schulterarthroplastik:

- Arthrose, Osteonekrose oder posttraumatische degenerative Pathologien.
- Angeborene Anomalien bei Patienten mit abgeschlossenem Skelettwachstum.
- Primäre und sekundäre Nekrose des Humeruskopfes.
- Pathologien, bei denen eine Arthrodese oder Resektionsarthroplastik des Humeruskopfes nicht akzeptabel sind.
- Revisionen von Humerusprothesen, wenn andere Behandlungen oder Prothesen versagt haben (sofern eine adäquate Fixation erzielt werden kann).
- Wiederherstellung der Mobilität nach vorangegangenen Verfahren (z. B. vorangegangene Fusion).

Die Humeruskomponenten des Equinoxe schaftlosen Schultersystems sind für die zementfreie Press-Fit-Anwendung indiziert.

Das Equinoxe schaftlose Schulterssystem ist zur Verwendung mit den zementierten Equinoxe Glenoidkomponenten bestimmt.

### KONTRAINDIKATIONEN

Die Verwendung des Equinoxe schaftlosen Schultersystems ist in den folgenden Situationen kontraindiziert:

- Osteomyelitis des proximalen Humerus oder der Scapula; bei einer systemischen Infektion oder wenn eine entfernte Sekundärinfektion zu befürchten oder diagnostiziert ist, sollte die Implantation verschoben werden, bis der Infekt ausgeheilt ist.
- Ungeeigneter oder deformierter Knochen, welcher der Prothese keine ausreichende Fixierung bzw. Abstützung bieten würde.
- Neuromuskuläre Störungen, welche keine Kontrolle über das Gelenk zulassen.
- Signifikante Verletzungen des Plexus brachialis.
- Nicht funktionsfähiger M. deltoideus.
- Erhöhte Wahrscheinlichkeit eines frühen Prothesenversagens, bedingt durch Alter, Gewicht oder Aktivitätsgrad des Patienten.
- Der Patient ist nicht bereit oder in der Lage, den postoperativen Anweisungen zu folgen.
- Missbrauch von Alkohol, Drogen oder anderen Substanzen.
- Jegliche Erkrankung, welche die Funktion oder Lebensdauer des Implantats negativ beeinflussen könnte.
- Revisionsfälle, in denen eine Humeruskomponente mit Schaft verwendet wurde.
- Metallallergie oder Überempfindlichkeit auf die Implantatmaterialien.
- Akute Fraktur des proximalen Humerus mit Dislokation der Tuberositates, dislozierte 3- oder 4-Fragment-Frakturen des proximalen Humerus (Hemiarthroplastik) oder akute Fraktur des proximalen Humerus mit Ausfall des Glenohumeralgelenks (totale anatomische Schulterarthroplastik).
- Akute Fraktur des proximalen Humerus in Kombination mit degenerativen Erkrankungen des Glenohumeralgelenks und einem ausgedehnten, irreparablen Rotatorenmanschettendefekt und dadurch bedingter superiorer Migration des Humeruskopfes (inverse totale Schulterarthroplastik).

## REFERENZEN

1. Churchill R. Stemless shoulder arthroplasty: current status. J Bone Surg. 2014(23); 9:1409-1414.  
<https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.05.005>

Exactech, Inc., ist stolz darauf, Firmensitze und Vertriebe auf der ganzen Welt zu haben. Für weitere Informationen über Exactech Produkte, die in Ihrem Land erhältlich sind, besuchen Sie bitte [www.exac.com](http://www.exac.com)

Weitere Produktinformationen wie Produktbeschreibungen, Indikationen, Kontraindikationen, Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise finden Sie in der Gebrauchsanweisung für das Equinox Schulterssystem. Für weitere Produktinformationen wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von Exactech, Exactech Deutschland GmbH, Wertstraße 193, 24143 Kiel.

Als Hersteller dieses Produkts ist Exactech selbst nicht medizinisch tätig und ist nicht für die Empfehlung der geeigneten Operationstechnik zur Anwendung bei einem bestimmten Patienten verantwortlich. Diese Leitlinien dienen ausschließlich zur Information, und jeder Chirurg muss die Eignung dieser Leitlinien auf der Grundlage seiner bzw. ihrer persönlichen medizinischen Ausbildung und Erfahrung evaluieren. Vor dem Einsatz des Systems muss sich der Chirurg anhand der Packungsbeilage einen vollständigen Überblick über Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen, Indikationen, Kontraindikationen und unerwünschte Wirkungen verschaffen.

Die hierin besprochenen Produkte sind möglicherweise in verschiedenen Ländern unter unterschiedlichen Marken erhältlich. Alle Urheberrechte sowie beantragte und eingetragene Marken sind Eigentum von Exactech, Inc. Dieses Material ist für die alleinige Verwendung und Nutzen durch das Verkaufspersonal von Exactech und durch Ärzte bestimmt. Es darf nicht ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Exactech weitervertrieben, vervielfältigt oder offengelegt werden. ©2021 Exactech, Inc. Stemless - EBM 00-0002141 Rev. A 1021



Die CE-Kennzeichnung gilt nur, wenn das Produktetikett eine CE-Kennzeichnung aufweist.



**BLUE ORTHO SAS,**  
6 Allée de Bethléem  
38610 Gières – France

**Exactech®**

**EXACTECH DEUTSCHLAND GMBH**  
WERTSTRASSE 193  
24143 KIEL

Tel. +49-431-990293-0  
Fax +49-431-990293-29

[www.exactech.de](http://www.exactech.de)  
E-Mail: [info@exactech.de](mailto:info@exactech.de)