



Gemeinsam für Gesundheit

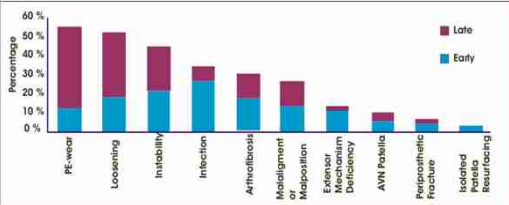
Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag

H. Graichen
Asklepios Orthoädische Klinik Lindenlohe




Gemeinsam für Gesundheit

Ursachen für TKA Versagen



"Why are total knee arthroplasties failing today?"

Peter F. Sharkey, MD; William J. Hozack, MD; Richard H. Rothman, MD, PhD; Shani Shastri, MD; Sidney M. Jacoby, BA. CORR Nov 2002:7-14

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 2



Gemeinsam für Gesundheit

Hauptprobleme der Revision

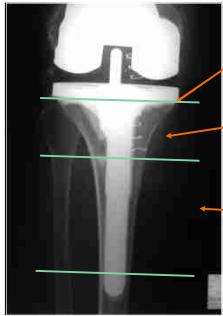
- Solide Implantatfixation
- Wiederherstellung der Gelenklinie
- Angleichen Beuge- und Streckspalt
- Stabile medio-laterale ligamentäre Situation
- Beinachsrichtung
- Intakte patello-femorale Kinematik
- Gute Langzeitergebnisse



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 3

1. Solide Implantatfixation 

Zonen der Fixierung



Zone 1: knöcherne Oberfläche

Zone 2: Metaphyse

Zone 3: Diaphyse

13. Dezember 2012 Sieves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 4


Klassische Fixationsprinzipien 

Indikation für einen Stiel: Nicht ausreichende knöcherne Fixation an der knöchernen Oberfläche oder in der Metaphyse

Bedeutung des Stiels bei der Revision:
Der Stiel transferriert den Stress zur Diaphyse und führt dabei zu einer Protektion des metaphysären Interface



13. Dezember 2012 Sieves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 5

Zementierte vs. Zementfreie Stiele 

.... keine abschließende Aussage kann bezüglich der optimalen Fixationstechnik in der Knie-Revisionsendoprothetik getroffen werden.
(Beckmann J, et al. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011)

Offene Fragen:

- Optimale Stiellänge
- Optimale Stieldicke
- Optimale Oberfläche der Stiele
- Optimierte Präparationstechnik

13. Dezember 2012 Sieves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 6

Die Lösung?


 **ASKLEPIOS**
Gemeinsam für Gesundheit

Zusätzliche zementfreie Verankerung in der Metaphyse



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 7

Klassifikation bei Knochenverlust


 **ASKLEPIOS**
Gemeinsam für Gesundheit

Anderson Orthopaedic Research Institute
Bone Loss Classification, „AORI“

	type / severity bone loss	Surgical management
Type I	intact metaphyseal bone intact joint line	no special therapy
Type II	damaged metaphyseal bone displaced joint line ↓ epicondyles	cement fill cancellous bone graft augments
Type III	deficient metaphyseal bone displaced joint line ↑ epicondyles	structural bone graft, segment component, hinge


13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 8

AORI Klassifikation


 **ASKLEPIOS**
Gemeinsam für Gesundheit

G A Engh Klassifikation Chirurgische Konsequenz

Type 2
T2 Tibia/F2 Femur



Peripherer oder zentraler metaphysärer Defekt
Kortikaler Rand weitestgehend intakt



Imm
Sleeve/
metaphysäre
Fixierung

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen

Hauptprobleme der Revision

Solide Implantatfixation

Wiederherstellung der Gelenklinie

Angleichen Beuge- und Streckspalt

Stabile medio(laterale) ligamentäre Situation

Beinachsausrichtung

Intakte patello-femorale Kinematik

Gute Langzeitergebnisse



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 13

2. Rekonstruktion der Gelenklinie

Primäre Knieendoprothetik : Resektionshöhe = Implantatdicke

1-40% Inzidenz für proximalisierte Gelenklinie
(Partington et al. Clin Orthop; 1999 Laskin CORR 2002)

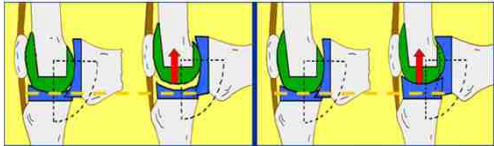
Folgen sind:

- Patella baja
- Anteriorer Knieschmerz
- Patellar clunk und mid range Instabilität
- Reduzierte ROM, insbesondere für die Flexion
- Reduzierte Kraftentwicklung der Strecker

„Joint line elevation of more than 8 mm leads to reduction of functional results“
(Figgie et al. JBS 1986)

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 14

2. Rekonstruktion der Gelenklinie
– Effekt der Proximalisierung



Stabiler Beugespalt führt zur Instabilität in Streckung

Stabiler Streckspalt führt zum Verlust der Flexion

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 15

2. Rekonstruktion der Gelenklinie



DS
heit

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag 19

2. Gelenklinienrekonstruktion in Flexion

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

- Distale Fixation hilft bei der Kontrolle des Beugespaltes
- Beim klassischen Ausrichten anhand von Reamern im femoralen Markraum besteht die Gefahr der Anteriorisierung (= Vergrößerter Beugespalt)

5 Grad = 7.8mm!!
2° = 1mm (Matziolis et al. 2012)



(Larry Crosset)

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 20

Hauptprobleme der Revision

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

- Solide Implantatfixation
- Wiederherstellung der Gelenklinie
- Angleichen Beuge- und Streckspalt
- Stabile medio(laterale ligamentäre Situation)**
- Beinachsausrichtung
- Intakte patello-femorale Kinematik
- Gute Langzeitergebnisse



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 21

4. Medio/laterale Stabilität 


Instabilität - Ursachenanalyse ?

Zustand des Bandapparates

- Ligamente sind vor der primären TEP normalerweise stabil
- was ist tatsächlich die Ursache der Fehlstellung ?
- was ist während der OP passiert ?
- wie war der ligamentäre Zustand post-Op ?



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 22

Verschiedene Typen der Instabilität 

Analyse von 132 TKA revisions: Anteil Instabilität 32,6%

- Kombinierte Instabilität in Flexion und Extension (59%)
- Isolierte Flexionsinstabilität (31,8%)
- Isolierte Extensionsinstabilität (9,1%)
- Primäre Instabilität (77,3%)
- Sekundäre Instabilität (22,7%)

Graichen et al.; Z Orthop 2007

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 23

4. Medio/laterale Stabilität 

Isolierte Flexionsinstabilität

Ursachen:

- Malrotation der femoralen Komponente
Lösung: Revision der femoralen Komp.




Undersizing des Femur
Lösung: Femoraler Komponentenwechsel

- Insuffiziente distale femorale Resektion
Lösung: Femoraler Komponentenwechsel




13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 24

4. Medio/laterale Stabilität 

Isolierte Extensionsinstabilität

Ursachen:

- Streckspalt ist zu groß
- Lösung: Distalisierung der Femurkomponente oder kleinere Femurkomponente



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 25

4. Medio/laterale Stabilität 


Kombinierte Instabilität in Flexion und Extension

Ursachen:





- Inlay zu niedrig
Lösung: Inlaywechsel
- Ligamentverletzung
Lösung: Kompletter Wechsel
- aseptische Lockerung
Lösung: Kompletter Wechsel
- Malposition einer oder beider Komponenten
Lösung: Kompletter Wechsel



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 26

4. Ligamentäre Insuffizienz 

Auswahl an Kopplungsgraden

- PCL retaining 
- PS design 
- Semiconstraint (TC3 rotating) 
- Achsknie 

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 27

Hauptprobleme der Revision

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

- Solide Implantatfixation
- Wiederherstellung der Gelenklinie
- Angleichen Beuge- und Streckspalt
- Stabile medio(laterale) ligamentäre Situation
- Beinachsausrichtung**
- Intakte patello-femorale Kinematik
- Gute Langzeitergebnisse



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 28


5. Beinausrichtung

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

Problem: Anatomische Deviationen meist tibial med/lat; femoral meist sagittal

Lösung: Fixierung in Zone 1 und 2

Cave: suffiziente Verankerung ist notwendig




13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 29

Klinische Aspekte: off-set

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

Dr. Russ Nevins whitepaper
Zeigt dass durch metaphysäre Sleeve Fixation die **off-set Problematik** minimiert wird



- Die off-set Problematik wird durch die diaphysäre Fixierung bedingt und kann durch eine verbesserte metaphysäre Fixierung reduziert werden
- Zusätzlich erlaubt die Rotationsplattform eine verbesserte Ausrichtung

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 30

5. Beinausrichtung 

Bedeutung der Navigation In der Revision????




13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 31

5. Beinausrichtung 




13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 32

5. Beinausrichtung 


Revision bei schwierigen Markhöhlen oder schwieriger Pin-Positionierung.

Lösungen:


1. Ohne CAS extramedulläre Ausrichtung oder intraop. BV mit kurzer intramed. Ausrichtung
2. CAS
3. CAS Oberflächenresektion dann CAS Abbruch
4. Alignment Verification Workflow



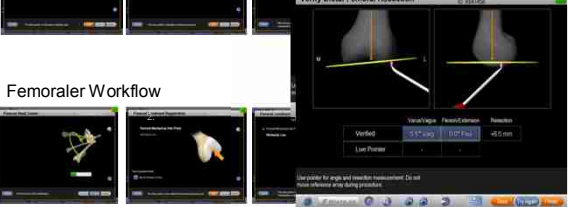
13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 33

Techniken: Alignment Verification Workflow (AVW)  Gemeinsam für Gesundheit

Tibialer Workflow



Femoraler Workflow



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing in Revisionsalltag H. Graichen 34

Hauptprobleme der Revision  Gemeinsam für Gesundheit

- Solide Implantatfixation
- Wiederherstellung der Gelenklinie
- Angleichen Beuge- und Streckspalt
- Stabile medio(laterale) ligamentäre Situation
- Beinachsausrichtung
- Intakte patello-femorale Kinematik
- Gute Langzeitergebnisse**



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing in Revisionsalltag H. Graichen 35

7. Langzeitergebnisse: Geschichte der Sleeves  Gemeinsam für Gesundheit

1975: Fixed sleeve design

1980-90's: Modular sleeve design

2006: Systems Flexibility

2008: Fully porous



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing in Revisionsalltag H. Graichen 36

7. Langzeitergebnisse: Erfahrung mit Sleeves 

- Sleeves existieren seit vielen Jahren im Markt (S-ROM hinge)
- Klinische Ergebnisse sind gut bis sehr gut und insgesamt vergleichbar mit denen der StandardTKA (Barrack et al. 2001; James et al. 2005, 06)
- Inzidenz der Lockerung ist niedrig
- Knochenwachstum an den Sleeve ist möglich



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 37


Meine Indikation für Metaphysäre Sleeves 

In allen Fällen, in denen eine zusätzliche metaphysäre Fixation notwendig erscheint:

- Knochendefekte AORI 2 und 3
- Primäre und Revisionsendoprothetik in sehr osteoporotischem Knochen
- In Fällen, in denen eine zementfreie Fixation favorisiert wird




13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 38

Versagensgründe Revisionsendoprothetik Knie 

- 3 Hauptursachen:

- 1. Infektion*
- Hauptgrund bei Frühversagern > 40%
- 2. Abrieb**
Verantwortlich für 24.5% der Versager
- 3. tibiale Lockerung***
Verantwortlich für 22% der Versager



* Mortazavi SM et al. CORR 2010; 468(8): 2052-9
** Mulhalla et al., CORR #446, pp 45-50, May 2006
***Hossain F. et al. CORR 2010; 468(5): 1221-8

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 39

Mögliche Ursache für Abrieb und aseptische Lockerung

Das Ausmaß der Prothesenkopplung:

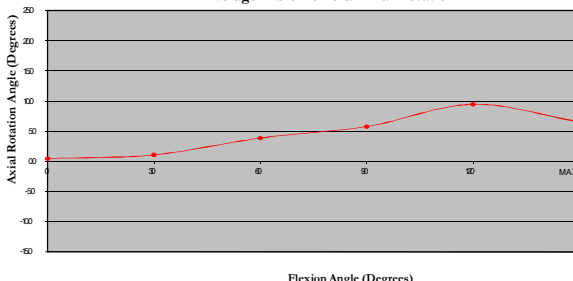
- Verzieht kein Rotationsmalignment
- Zapfen Abrieb
- Die Kopplung ist problematisch insbesondere bei femoro-tibialer Rotation
- Rotationskräfte werden weitergeleitet an das Fixation-interface



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 40

Axiale Rotation während Knieflexion

Average Tibio-Femoral Axial Rotation



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 41

Vorteile der RP Revision

Physiologische Knie Rotation


Zwischen 16.5° and 5.7° Femoro-tibiale Rotation während tiefer Kniebeuge und Gangzyklus

"A Multicenter Analysis of Axial Femorotibial Rotation after Total Knee Arthroplasty", Dennis et. al, CORR Vol 428, Nov 2004.


ROTATION Gestattet durch fixed bearing constrained Prothesen

Design A	+/-2°
Design B	+/-2°
Design C	+/- 4.3°
RP REVISION	soviel wie benötigt

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 42

Probleme der fixed bearing Revision 

Zapfenabrieb und Impingement




Tibial Post Wear in Posterior Stabilized Total Knee Arthroplasty. An unrecognized source of polyethylene debris.
 Puloski SK et. al, J Bone Joint Surg Am 2001; 83-A(3): 390-397.

Results: Tibial post wear has been shown in nearly all retrievals in knees being revised"

23 of 23 showed some wear. On average 40% of the post exhibited some wear. Posts with wider medial-lateral dimensions (CONSTRAINED) showed additional wear.

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 43


Vorteile des RP Designs 

-Mobile Bearing Design verringert das Torsionsmoment um 68-73%
 "A Mobile Bearing Prosthesis can reduce strain at the proximal tibia"
 Bottlang et. Al., CORR #447, pp. 105-111, June 2006

- Fast keine tibiale Lockerung bei RP Design
 Callaghan et. al, JBJS Vol. 87-A, #9, Sept 2005.

- Keine Lockerung bei 119 Patienten bei RP Design
 Sorrels et. al, JBJS Vol 86-A, #10, Oct 2004.

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 44

Literatur: Ergebnisse Mobile bearing in der Revision 

„ The RP construct is a good choice for revision TKA because it permits the surgeon to align the tray for fixation, not compromise rotation of the tibial insert, and reduce transmission of shear stresses to the bone, cement and implant interface, which is a known cause of failure"

Rotating platform revision total knee arthroplasty.
 Goldstein WM, et al. J Knee Surg. 2012; 25(1): 45-50

13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 45

Zusammenfassung

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

- Gutes Langzeitergebnis nur bei stabiler Fixation möglich.
- Klassische Fixationstechniken in der Diaphyse besitzen eine erhöhte Lockerungsrate
- Eine **zusätzliche** metaphysäre Fixation durch Sleeves in Zone 2 erscheint sinnvoll
- Als weiteres Problem der dauerhaften Fixierung kommen die Zwangskräfte bei höherer Implantatführung (Constraint) hinzu
- Eine Rotationsplattform reduziert die Zwangskräfte, dies ist insbesondere in der Revision bei höherem Constraint sinnvoll



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 46

aber

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

- Strukturierte Fehleranalyse prä und intra-OP
- saubere Op-Technik und ein
- gutes Team-work bleiben unabdingbar.
- **Blindes Vertrauen nur auf das Implantat ist gefährlich**



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 47

ASKLEPIOS
Gemeinsam für Gesundheit

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Asklepios



Orthopädische Klinik Lindenlohe


13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing im Revisionsalltag H. Graichen 48

Video Tibiale Sleeves



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing in Revisionsalltag H. Graichen 49

Video Femorale Sleeves



13. Dezember 2012 Sleeves und mobile bearing in Revisionsalltag H. Graichen 50
