

**Aus dem Immanuel-Krankenhaus Rheumaklinik Berlin-Wannsee
Akademisches Lehrkrankenhaus der Medizinischen Fakultät Charité-
Universitätsmedizin Berlin
Ärztlicher Direktor: Mag.-theol. Elimar Brandt**

**Verläufe nach endoprothetischem Ersatz des Handgelenks bei
Patienten mit rheumatoider Arthritis und Revisionsverläufe**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
Charité – Universitätsmedizin Berlin Benjamin Franklin**

**von
Christina Boehland
aus Berlin**

Erstgutachter: Priv.-Doz. Dr. med. Andreas Eisenschenk

Zweitgutachter: Professor Dr. med. Ulrich Weber

Gedruckt mit Genehmigung der Charité- Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

Datum der Zeugnisübergabe: 23.09.2007

Meinen Eltern Renate und Stephan Boehland
gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG.....	1
1.1 Übersicht und Ziel der Studie.....	1
1.2 Anatomie des Handgelenks.....	2
1.3 Rheumatoide Arthritis.....	5
1.4 Die Hand des Patienten mit rheumatoider Arthritis.....	6
1.5 Diagnostik beim Patienten mit rheumatoider Arthritis.....	8
1.5.1 Anamnese und Inspektion.....	8
1.5.2 Klinische Untersuchung.....	9
1.5.3 Röntgen.....	9
1.5.4 Sonographie.....	12
1.5.5 Magnetresonanztomographie, Computertomographie und Szintigraphie.....	13
1.6 Behandlungsmöglichkeiten für Patienten mit rheumatoider Arthritis.....	14
1.6.1 Medikamentöse Therapie.....	14
1.6.2. Synoviorthese.....	16
1.6.3 Physikalische Therapie.....	17
1.6.4 Operative Therapiemöglichkeiten am Handgelenk des Patienten mit rheumatoider Arthritis.....	17
1.7 Arthrodesen-Techniken am Handgelenk.....	19
1.7.1 Teilarthrodesen-Verfahren am Handgelenk.....	20
1.7.2 Arthrodesen-Verfahren bei schwerer Handgelenksdestruktion und nach Prothesenausbau.....	21
1.7.3 Fixateur externe im Bereich des Handgelenks.....	24
1.8 Resektions-Interpositions-Arthroplastik (RIAP).....	24
1.9 Handgelenksalloarthroplastik.....	25
1.9.1 Entwicklung der Handgelenksprothesen.....	25
1.9.2 Indikationen für die Implantation einer Handgelenksprothese.....	28
1.9.3 Kontraindikationen für die Implantation einer Handgelenksprothese.....	29
1.9.4 Implantationstechnik des Swanson-Spacers.....	29
1.9.5 Implantationstechnik der APH-Prothese.....	30
1.10 Operative Therapie von Wundheilungsstörungen.....	30
2 MATERIAL UND METHODEN.....	32
2.1 Patienten.....	32
2.2 Methoden.....	32
2.2.1 Nachuntersuchung.....	33
2.2.2 Einzelne Aspekte der Nachuntersuchung.....	35

2.2.3 Beurteilung der Funktion der oberen Extremität mit dem DASH-Score	35
2.2.4 Visuelle Analogskala.....	36
2.2.5 Klinische Untersuchung	36
2.2.6 Röntgen	37
2.2.7 Postoperative Probleme nach Implantation bzw. Explantation der Handgelenksprothese	40
2.3 Nachuntersuchungsintervall nach der Explantation der Handgelenksprothese	40
3 ERGEBNISSE.....	41
3.1 Art der Revision nach der Explantation der Handgelenksprothese.....	41
3.1.1 Ergebnisse der 10 Patienten, die nicht nachuntersucht werden konnten.....	43
3.1.2 Zusammenfassung der Ergebnisse	44
3.2 Zeitintervalle	45
3.2.1 Implantation der Handgelenksprothese und postoperatives Intervall	46
3.2.2 Komplikationen innerhalb der ersten 6 Monate postoperativ	48
3.2.3 Zusammenfassung der Komplikationen bei der Implantation der Handgelenksprothese bis 6 Monate postoperativ.....	49
3.2.4 Komplikationen 6 Monate bis 3 Jahre nach Implantation der APH-Prothese	51
3.2.5 Zusammenfassung der Komplikationen 6 Monate bis 3 Jahre nach Implantation der Handgelenksprothese	54
3.2.6 Komplikationen 3 Jahre bis 7 ½ Jahre nach Implantation der Handgelenksprothese.....	55
3.2.7 Zusammenfassung der Komplikationen im Zeitraum 3 Jahre bis 7 ½ Jahre	59
3.2.8 Indikationen für die Explantation der Handgelenksprothese	60
3.2.9 Komplikationen bei der Explantation der Handgelenksprothese bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.....	61
3.3 Postoperative Immobilisation nach Explantation der Handgelenksprothese	62
3.4 Nachuntersuchungszeiträume.....	62
3.4.1 Nachuntersuchung der Patienten mit Explantation der Handgelenksprothese bis September 2003 (Gruppe 1).....	62
3.4.2 Nachuntersuchung der Patienten, bei denen keine Explantation der Handgelenksprothese erfolgen konnte (Gruppe 2).....	63
3.4.3 Nachuntersuchung der 7 Patienten, bei denen die Prothesenexplantation	63
nach September 2003 erfolgte (Gruppe 3)	63
3.5 Röntgenbefunde der verschiedenen Gruppen	64
3.5.1 Röntgenbefunde der Gruppe 1	64
3.5.2 Röntgenbefunde der Gruppe 2	67
3.5.3 Röntgenbefunde der Gruppe 3	68
3.6 Subjektive Kriterien	69
3.6.1 Subjektive Ergebnisse der Gruppe 1	69
3.6.2 Subjektive Ergebnisse der Gruppe 2	71
3.6.3 Subjektive Ergebnisse der Gruppe 3	71
3.7 Klinische Befunde	72

3.7.1 Klinische Befunde der Gruppe 1	73
3.7.2 Klinische Befunde der Gruppe 2	76
3.7.3 Klinische Befunde der Gruppe 3	77
4 DISKUSSION.....	80
5 ZUSAMMENFASSUNG	103
6 LITERATURVERZEICHNIS.....	105
7 ANHANG.....	124
7.1 Abbildungsverzeichnis	124
7. 1 Untersuchungsbogen	125
7.2 Deutsche Version des DASH	127
8 LEBENSLAUF.....	133
9 DANKSAGUNG.....	134
10 ERKLÄRUNG AN EIDES STATT.....	135

Abkürzungsverzeichnis

AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese
AP	Alkalische Phosphatase
p.a.-Aufnahme	posteroantere Aufnahme
APH-Prothese	anatomisch-physiologische Handgelenksprothese
Biax-Prothese	biaxial prosthesis
BSG	Blutsenkungsgeschwindigkeit
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CFV-Prothese	Clayton-Ferlic-Volz-Prothese
COX-1	Cyclooxygenase 1
COX-2	Cyclooxygenase 2
CT	Computertomographie
d	Tag (day)
DASH-Score	disabilities of the arm, shoulder and hand-score
d.h.	das heißt
DIP	distales Interphalangealgelenk
et al.	et altera (und andere)
Fa	Firma
ggf.	gegebenenfalls
γ -GT	γ -Glutaryl-Transferase
GmbH	Gesellschaft mit bedingter Haftung
GPT	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
h	Stunde (hour)
i.d.R.	in der Regel
KHI	karpaler Höhenindex
Kp	Kilopond
LCDCP	limited-contact-dynamic-compression-plate
LDE-Stadien	Larsen-Dale-Eek-Stadien
MCP-Reihe	Metakarpophalangealreihe
MP-Gelenke	Metakarpophalangealgelenke
mg	Milligramm
MHz	MegaHertz
M.	Morbus/ Musculus
Mm.	Musculi
mm	Millimeter
MRT	Magnetresonanztomographie
MWP	Meuli wrist prosthesis
N.	Nervus
NSAR	Nichtsteroidale Antirheumatika
PIP	proximales Interphalangealgelenk
RIAP	Resektionsinterpositionsarthroplastik
RSL-Fusion	radioskopische Fusion
RSO	Radiosynoviorthese
SL-Band	skapulohumeräres Band (Ligamentum scapholunatum)
Syn.	Synonym
T1	Time 1
T2	Time 2

u.a.
VAS
z.B.

unter anderem
visuelle Analogskala
zum Beispiel

7 Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beckenkamminterponat zwischen Radius und Os metacarpale III	24
Abbildung 3: Implantationen von Handgelenksprothesen pro Jahr	32
Abbildung 2: Fixation der LCDC-Platte auf dem Radius und dem Os metacarpale III	24
Abbildung 4: Lockerungssaum um die karpale Komponente der APH-Prothese.....	38
Abbildung 5: Anzahl der Explantationen der Handgelenksprothesen pro Jahr	41
Abbildung 6: Versorgung der 33 Handgelenke bis Oktober 2004.....	42
Abbildung 7: Art der Revision nach der Explantation von 27 Handgelenksprothesen	42
Abbildung 8: Art der Versorgung der nicht nachuntersuchten 10 Handgelenke	44
Abbildung 9: Prothesenverweildauer der Patienten mit Explantation der Handgelenksprothese bis Mai 2004	45
Abbildung 10: Standzeit der Handgelenksprothesen in der Gruppe der 6 Patienten ohne	
Prothesenexplantation bis Oktober 2004.....	46
Abbildungen 11 & 12: Metallose im Bereich des dorsalen Handgelenks.....	52
Abbildung 13: Perforation des Os metacarpale III nach dorsal durch die karpale Komponente	52
Abbildung 14: Auslockerung der Drittelrohrplatte.....	60
Abbildung 15: Lockerungssaum um die distale Komponente sowie Fehlstellung und Lockerung der radialen Komponente.....	54
Abbildung 16: Sprengringbruch der APH-Prothese.....	56
Abbildung 17: Entkoppelung beider Prothesenkomponenten.....	57
Abbildung 18: Dislokation der karpalen Komponente nach dorsal bei Lockerung	58
Abbildungen 19 & 20: Perforation und Luxation der karpalen Komponente nach ulnar in den . Interdigitalraum III/IV	59
Abbildung 21: Handgelenk nach Explantation der APH-Prothese	64
Abbildung 22: Stellung der Arthrodesen der Gruppe 1	65
Abbildungen 23 & 24: Positionen der LCDCP in der p.a.- und in der Seitenaufnahme	65
Abbildung 25: Swanson-Spacer im Handgelenk	66
Abbildung 26: korrekte Position und gute Funktion der APH-Prothese.....	67
Abbildung 27: Stellung der APH-Prothesen in der Gruppe 2	68
Abbildung 28: Stellung der Arthrodesen der Gruppe 3	69
Abbildung 29: VAS-Werte der Gruppe 1	70
Abbildung 30: VAS-Werte der Gruppe 2	71
Abbildungen 31 & 32: VAS-Werte der Gruppe 3 vor und nach der Explantation der	
Handgelenksprothese	72
Abbildungen 33 & 34: Griffkraft der Gruppe 1	74
Abbildungen 35 & 36: Griffkraft der Gruppe 2	76
Abbildungen 39 & 40: Griffkraft der Gruppe 3 vor und nach Prothesenexplantation.....	78
Abbildung 39: Einsinken des Swanson-Spacers	90
Abbildungen 40 & 41: Substanzdefekt nach Explantation der Handgelenksprothese.....	95

7. 2 Untersuchungsbogen

I. Anamnese:

Name:

Vorname:

Patientennummer:

Geburtsdatum:

Geschlecht:

Grunderkrankung:

Nebendiagnosen:

Händigkeit:

Welche Seite wurde operiert:

Zeitpunkt der ersten OP:

Indikation:

Art der ersten OP:

Zeitpunkt des Ausbaus:

Indikation:

Art der Revision:

II. Röntgen:

Achse (Handgelenk – Unterarm): - Radialduktion

- Ulnarduktion

- Extension:

- Flexion:

Bewertung (nach Meuli):

- korrekter Sitz der Prothese; keine Anzeichen von Instabilität (2)

- Positionsveränderung der Prothese; keine Anzeichen von Instabilität (1)

- vollständige Positionsveränderung mit Funktionsminderung; Instabilität oder
Bruch der Prothese (0)

Anzeichen entzündlicher Veränderungen: - Gelenkspalterweiterung:
- Gelenkspaltverschmälerung:

Material: - Lockerung:
- Materialbruch:
- Lysezonen in der Materialumgebung:
- Zysten in der Materialumgebung:
- Osteoporose:

Karpaler Höhenindex:

III. Subjektiv:

Visuelle Analogskala: - Schmerz: - in Ruhe:
- bei leichter Belastung:
- bei starker Belastung:

Funktionsfähigkeit anhand des DASH-Fragebogens:

Kosmetisches Ergebnis:

Postoperative Zufriedenheit:

IV. Klinische Untersuchung:

Kraft: - Ballonvigorimeter zur kp-Messung - rechts:
- links:

Beweglichkeit der Finger: - Spitzgriff:
- Schlüsselgriff:
- Oppositionsgriff:
- Faustschluss:
- Aktive Abduktion der Finger vom Mittelfinger:
- Aktive Streckung in den Mittel- und Endgelenken:
- M. extensor pollicis longus vorhanden?

Beweglichkeit des Handgelenks: - keine Bewegung möglich:
- leichte Palmarflexion möglich:

- leichte Dorsalextension möglich:
- leichte Ulnarduktion möglich:
- leichte Radialduktion möglich:
- Rotation im Handgelenk möglich:
- Pronation / Supination:
- gute Beweglichkeit möglich:

- Beweglichkeit des Ellenbogens:**
- Flexion (in°):
 - Extension (in°):
 - Pronation (in°):
 - Supination (in°):

V. Individuelle Probleme postoperativ:

Wundheilungsstörungen:

Infektionen:

Gipsschiene postoperativ für wie lange:

7.3 Deutsche Version des DASH

Disabilities of Arm, Shoulder, Hand Modul

ANLEITUNG:

Der vorliegende Fragebogen beschäftigt sich sowohl mit Ihren Beschwerden als auch Ihren Fähigkeiten, bestimmte Tätigkeiten auszuführen.

Bitte beantworten Sie alle Fragen gemäß Ihrem Zustand in der vergangenen Woche, indem Sie einfach die entsprechende Zahl ankreuzen.

Wenn Sie in der vergangenen Woche keine Gelegenheit gehabt haben, eine der unten aufgeführten Tätigkeiten durchzuführen, so wählen Sie die Antwort aus, die Ihrer Meinung nach am ehesten zutreffen würde.

Es ist nicht entscheidend, mit welchem Arm oder welcher Hand Sie diese Tätigkeiten ausüben. Antworten Sie Ihrer Fähigkeit entsprechend, ungeachtet wie Sie die Aufgaben durchführen konnten.

Bitte schätzen Sie Ihre Fähigkeit ein, folgende Tätigkeiten in der vergangenen Woche durchzuführen, indem Sie die entsprechende Zahl ankreuzen.

	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
34. Ein neues oder festverschlossenes Glas öffnen	1	2	3	4	5
35. Schreiben	1	2	3	4	5
36. Schlüssel umdrehen	1	2	3	4	5
37. Eine Mahlzeit zubereiten	1	2	3	4	5
38. Eine schwere Tür aufstoßen	1	2	3	4	5
39. Etwas auf ein Regal oberhalb Ihrer Kopfhöhe stellen	1	2	3	4	5
40. Schwere Hausarbeit (Boden putzen, Wände abwaschen)	1	2	3	4	5
41. Garten- oder Hofarbeit	1	2	3	4	5
42. Betten machen	1	2	3	4	5
43. Eine Einkaufstüte oder einen Aktenkoffer tragen	1	2	3	4	5

	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
44. Schwere Gegenstände tragen (über 5kg)	1	2	3	4	5
45. Eine Glühbirne über Ihrem Kopf auswechseln	1	2	3	4	5
46. Haare waschen oder fönen	1	2	3	4	5
47. Ihren Rücken waschen	1	2	3	4	5
48. Einen Pullover anziehen	1	2	3	4	5
49. Ein Messer benutzen, um Lebensmittel zu schneiden	1	2	3	4	5
50. Freizeitaktivitäten, die wenig körperliche Anstrengung verlangen (z.B. Karten spielen, Stricken, usw.)	1	2	3	4	5
51. Freizeitaktivitäten, bei denen auf Ihren Arm Druck oder ein Stoß ausgeübt wird (z. B. Golf, Hämmern, Tennis, usw.)	1	2	3	4	5
52. Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm frei bewegen (z.B. Badminton, Frisbee)	1	2	3	4	5
53. Mit Fortbewegungsmöglichkeiten zu Recht zukommen	1	2	3	4	5
54. Sexuelle Aktivität	1	2	3	4	5

55. In welchem Ausmaß haben Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme Ihren normalen sozialen Kontakt zu Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen während der vergangenen Woche beeinträchtigt ?

Überhaupt nicht	Ein wenig	Mäßig	Erheblich	Extrem
1	2	3	4	5

56. Waren Sie in der vergangenen Woche durch Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen alltäglichen Aktivitäten eingeschränkt ?

Überhaupt nicht eingeschränkt	Ein wenig eingeschränkt	Mäßige Einschränkung	Sehr eingeschränkt	Nicht möglich
1	2	3	4	5

- Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Beschwerden während der letzten Woche ein.

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die entsprechende Zahl an)

	Keine	Leichte	Mittelmäßige	Starke	Extreme
57. Schmerzen in Schulter, Arm, Hand	1	2	3	4	5
58. Schmerzen in Schulter, Arm, Hand, nachdem Sie eine bestimmte Tätigkeit ausgeführt haben	1	2	3	4	5
59. Kribbeln (Nadelstiche) in Schulter, Arm, Hand	1	2	3	4	5
60. Schwächegefühl in Schulter, Arm, Hand	1	2	3	4	5
61. Steifheit in Schulter, Arm, Hand	1	2	3	4	5

62. Wie groß waren Ihre Schlafstörungen in der letzten Woche, aufgrund von Schmerzen im Schulter-, Arm- oder Handbereich?

Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	So große Schwierigkeiten, daß ich nicht schlafen konnte
1	2	3	4	5

63. Aufgrund meiner Probleme im Schulter-, Arm- oder Handbereich empfinde ich meine Fähigkeiten als eingeschränkt, ich habe weniger Selbstvertrauen oder kann mich weniger nützlich machen.

Stimme überhaupt nicht zu	Stimme nicht zu	Weder Zustimmung noch Ablehnung, weiß nicht	Stimme zu	Stimme sehr zu
1	2	3	4	5

Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Einfluß Ihres Schulter-, Arm-, oder Handproblems auf das Spielen Ihres Musikinstrumentes oder das Ausüben Ihres Sports.

Wenn Sie mehr als ein Instrument spielen oder mehr als eine Sportart ausüben oder beides, so beantworten Sie bitte die Frage in Bezug auf das Instrument oder die Sportart, die für Sie am wichtigsten ist.

Bitte geben Sie dieses Instrument bzw. Ihre Sportart hier an :

Bitte kreuzen Sie die Zahl ein, die Ihre körperlichen Fähigkeiten in der vergangenen Woche am besten beschreibt.

Hatten Sie irgendwelche Schwierigkeiten:

	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
64. In der üblichen Art und Weise Ihr Musikinstrument zu spielen oder Sport zu treiben ?	1	2	3	4	5
65. Aufgrund der Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand Ihr Musikinstrument zu spielen oder Sport zu treiben ?	1	2	3	4	5
66. So gut wie Sie es möchten Ihr Musikinstrument zu spielen oder Sport zu treiben ?	1	2	3	4	5
67. Die gewohnte Zeit mit dem Spielen Ihres Musikinstrumentes oder mit Sporttreiben zu verbringen ?	1	2	3	4	5

- Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Einfluß Ihres Schulter-, Arm- oder Handproblems auf Ihre Arbeit.

Bitte kreuzen Sie die Zahl an, die Ihre körperlichen Fähigkeiten in der vergangenen Woche am besten beschreibt.

Hatten Sie irgendwelche Schwierigkeiten:

	Keine Schwierigkeiten	Wenig Schwierigkeiten	Merkliche Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten, aber machbar	Nicht möglich
68. In der üblichen Art und Weise zu arbeiten ?	1	2	3	4	5
69. Aufgrund der Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand Ihre übliche Arbeit zu erledigen ?	1	2	3	4	5
70. So gut wie Sie es möchten, zu arbeiten ?	1	2	3	4	5
71. Ihre Arbeit in der gewohnten Zeit zu verrichten ?	1	2	3	4	5

8 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.

9 Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Professor Dr. med. Martin Sparmann für die Überlassung des Themas. Ich danke Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Andreas Eisenschenk für die Übernahme der vorliegenden Arbeit.

Besonders dankbar bin ich Herrn Dr. med. Martin Lautenbach für die intensive Betreuung und die freundliche Unterstützung, die mich über die Zeit als Doktorandin stets begleitet haben. Sein Engagement und seine kompetenten Ratschläge haben mich in schwierigen Situationen immer wieder ermutigt und mir geholfen, diese Arbeit zu vollenden.

Des Weiteren danke ich meiner Mutter für ihre liebevolle und finanzielle Unterstützung, durch welche sie mir mein Studium ermöglicht und zu einer unvergesslichen Zeit gemacht hat.

Außerdem möchte ich den Mitarbeitern des Immanuel-Krankenhauses Rheumaklinik Berlin-Wannsee aus der orthopädischen Abteilung und dem Archiv für ihre Kooperation und Freundlichkeit danken, durch welche die Patientenuntersuchungen und Archivarbeiten sehr erleichtert wurden.

Abschließend möchte ich meinen Freunden für ihre Geduld und ihre Unterstützung während der gesamten Zeit danken.

10 Erklärung an Eides Statt

„Ich, Christina Boehland, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: Verläufe nach endoprothetischem Ersatz des Handgelenks bei Patienten mit rheumatoider Arthritis und Revisionsverläufe selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Christina Boehland