

Fakultät für Medizin

Langzeitergebnisse nach Implantation eines unzementierten Hüftendoprothesestiels mit Spongiosametalloberfläche bei einem Patientenkollektiv jünger als 65 Jahre

Jan-Philipp Kösters

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin genehmigten Dissertation.

Vorsitzende/-r: Prof. Dr. Jürgen Schlegel

Prüfende/-r der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. Rainer Burgkart
 2. Priv.-Doz. Dr. Norbert Harrasser
-

Die Dissertation wurde am 02.08.2021 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 04.01.2022 angenommen.

Publikation

Titel: A 30-Year Single-center Experience of Cementless Total Hip Arthroplasty With Spongy Metal Structured Implants: A Follow-up of a Previous Report

Autoren: Lenze, F., Scheele, C., Kisters, P., Gerdesmeyer, L., Lasic, I., Pohlig, F., Muhlhofer, H., Lenze, U., von Eisenhart-Rothe R., Harrasser, N.

Erscheinungsort: in vivo 33, 833-838 (2019), doi: 10.21873/invivo.11547

Die Publikation erfüllt die Anforderung der TUM Promotionsordnung nach § 8 Abs. 2d.

Inhaltsverzeichnis

1 Abkürzungsverzeichnis	- 4 -
2 Einleitung.....	- 5 -
2.1 Geschichte der Totalendoprothetik des Hüftgelenkes.....	- 5 -
2.2 Theorie der zementlosen Hüftendoprothetik	- 7 -
2.3. Oberflächeneigenschaften von Prothesenmaterialien	- 7 -
2.4. Eigenschaften des Prothesendesigns	- 8 -
3 Fragestellung	- 10 -
4 Patienten, Material, Methoden	- 11 -
4.1 Patienten	- 11 -
4.2 Prothese.....	- 11 -
4.3 Methoden	- 13 -
4.3.1 Operationstechnik.....	- 13 -
4.3.2 Datenerhebung	- 14 -
4.3.3 Statistische Auswertung	- 18 -
5 Ergebnisse	- 19 -
5.1 Epidemiologische Daten	- 20 -
5.1.1 Geschlechterverteilung.....	- 20 -
5.1.2 Alter.....	- 21 -
5.1.3 Bodymaßindex	- 22 -
5.2 Ursachen der Coxarthrose.....	- 23 -
5.3 Standzeiten	- 25 -
5.3.1 Standzeiten der Stiele	- 26 -
5.3.2 Standzeiten der Pfannen.....	- 27 -
5.4 Score nach Merle d'Aubigné und Postel	- 28 -

5.4.1	Veränderung zum präoperativen Zustand.....	- 29 -
5.4.2	Funktioneller Score	- 30 -
5.4.3	Gesamtpunktzahl	- 31 -
5.4.4	Prozentuale Verteilung	- 32 -
5.5	Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-12)	- 34 -
5.6	Score nach McNab	- 37 -
5.6.1	Pfannenwechsel in Bezug auf den Score nach McNab	- 37 -
5.6.2	Alter in Bezug auf den Score nach McNab.....	- 38 -
5.7	Visuelle Schmerzanalogskala	- 39 -
5.8	Globale Beurteilung.....	- 40 -
5.9	Komplikationen.....	- 41 -
5.10	Neuerkrankungen	- 42 -
6	Diskussion.....	- 43 -
7	Zusammenfassung.....	- 52 -
8	Verzeichnisse	- 53 -
8.1	Literaturverzeichnis	- 53 -
8.2	Abbildungsverzeichnis	- 59 -
8.3	Tabellenverzeichnis	- 60 -
9	Anhang.....	- 61 -
9.1	Fragebogen	- 61 -
9.2	Danksagung	- 70 -

1 Abkürzungsverzeichnis

BMI – Bodymaßindex

bzw. – beziehungsweise

ca. – circa

C.V.E. – Coxa vara epiphysarea

H-TEP – Hüfttotalendoprothese

KSK – körperliche Summenskala

Kum. – kumulativ

Max. – Maximum

Min. – Minimum

OP – Operation

PMMA – Polymethylmetacrylat

PSK – psychische Summenskala

PW – Pfannenwechsel

SD - Standardabweichung

SF-12 – Short-Form-12-Gesundheitsfragebogen

sog. – so genannten

v.a. – vor allem

VAS – Visuelle Schmerzanalogskala

vgl. – vergleiche

2 Einleitung

2.1 Geschichte der Totalendoprothetik des Hüftgelenkes

Die Hüfttotalendoprothetik ist eine der erfolgreichsten orthopädischen Errungenschaften des letzten Jahrhunderts (Callaghan et al., 2000). Damals wie heute ist das Einsetzen eines Gelenkersatzes mit großen Herausforderungen an Material und Operationsteam verbunden. Sowohl die große mechanische Belastung, die auf das Material wirkt, als auch die sterile Implantationstechnik im Operationssaal sind in diesem Zusammenhang wichtige Aspekte.

Bereits 1890 versuchte der deutsche Chirurg Themistocles Gluck aus Berlin, Gelenke zu ersetzen. Er experimentierte mit verschiedenen Materialien, bis er sich dazu entschloss, seinen ersten Gelenkersatz mit einer Prothese aus Elfenbein durchzuführen. Zur Befestigung der Prothese mit dem Knochen wurden Verfüngungsmaterialien eingesetzt. Dieser erste Versuch zeigte bereits die grundlegenden Schwierigkeiten des Hüftgelenkersatzes: zum einen die Wahl eines stabilen Materials und zum anderen die Verankerung dieses Material im Knochen. (McKee, 1982)

Die Versuche von Themistocles Gluck waren, aus heutiger Sicht wenig verwunderlich, zum Scheitern verurteilt.

In den Folgejahren nach 1890 versuchten zahlreiche Chirurgen, Materialien in den Raum zwischen künstlichem Femurkopf und Gelenkpfanne einzubringen, um die Gleitfähigkeit zu verbessern. Diese experimentellen Ansätze beinhalteten Materialien wie Haut, Fascia lata Streifen oder sogar Submukosa von Schweineblasen. (Learmonth et al., 2007) Marius Smith-Petersen entwickelte die Idee weiter, indem er den Überzug aus Haut bzw. Faszien durch Plexiglas ersetzte. Jedoch konnte auch diese Methode der Arthroplastik nicht den enormen Kräften, die auf das Hüftgelenk wirken, standhalten. (Gomez & Morcuende, 2005)

Die Suche nach einem geeigneten Material ging dementsprechend weiter. Die Brüder Robert und Jean Judet aus Paris setzten 1948 die erste Prothese aus Acryl ein (Judet & Judet, 1950). Aber auch bei diesem Versuch kam es zu den bereits bekannten Problemen der mangelnden Fixation und der unzureichenden Stabilität der Prothese. Dies führte zum raschen Abrieb der Gelenkpartner und zur Lockerung der Prothese durch Osteolysen. (Willert & Semlitsch, 1977) Nach den primären Versuchen der Arthroplastik entwickelte Philip Wiles aus London einen

Gelenkersatz aus rostfreiem Stahl, der mithilfe von Schrauben im Knochen fixiert wurde (Wiles, 1958). Auch mit dieser Methode konnten keine zufriedenstellenden Langzeitergebnisse erzielt werden (McKee & Watson-Farrar, 1966).

Auch Smith-Petersen entwickelte seine Methode des Gelenkersatzes weiter. Im Jahr 1937 brachte sein Zahnarzt John Cook ihn auf die Idee, Vitallium als Material zu verwenden. Dieser Stoff setzt sich hauptsächlich aus Kobalt, Chrom und Molybdän zusammen. (Hernigou, 2014) Diesen Ansatz verfolgte er weiter und setzte in den nächsten zehn Jahren fünfhundert Vitalliumprothesen ein. Erstmals wurden durch diese Art der Prothese vielversprechende klinische Ergebnisse erzielt. (Smith-Petersen, 1948)

In den 1950er Jahren entwickelten Thompson, Moore und Bohlman die Idee Cooks weiter zu einer Prothese aus Vitallium mit einer intramedullären Verankerung (Thompson, 1952). Mit dieser Art der Behandlung von Fehlstellungen, Brüchen und Alterungserscheinungen erlangten Thomson, Moore und Bohlman Berühmtheit (Hernigou et al., 2014). Der große Durchbruch in der Endoprothetik gelang John Charnley in den frühen 1960er Jahren (Charnley, 1960). Die grundlegende Veränderung zu vorherigen Modellen war der Einsatz einer weiteren Komponente, der künstlichen Hüftpfanne. Außerdem verankerte er die Prothese mit Polymethylmetacrylat (PMMA), einem bereits in der Zahnmedizin und plastischen Chirurgie bekannten Stoff. Der innovative Aufbau des Gelenkersatzes, die revolutionäre Verankerungsform und die neuen Materialien führten erstmals zu guten Ergebnissen der Hüfttotalendoprothetik. (Grundeis, 2006)

Alternativ zur Charnley-Prothese erfolgte die Entwicklung zementfreier Prothesen, wobei durch osteointegrative Materialien ein festes Einwachsen der Prothese in den Knochen gewährleistet werden sollte. Dieses Konzept wurde stetig weiterentwickelt und mit viel Erfolg eingesetzt. (Bauer & Schils, 1999)

Speziell bei jüngeren Patienten scheint von zahlreichen Operateuren eine Tendenz zu bestehen, eine zementlose Verankerung zu bevorzugen (Gollwitzer & Gradinger, 2006).

Die Bedeutung der Endoprothetik in der heutigen Orthopädie wird durch die Anzahl der jährlich durchgeführten Operationen verdeutlicht. Im Jahr 2018 kam es in Deutschland zu 300 192 Hüft- bzw. Kniegelenkersatzoperationen. Dabei betrug der Anteil des primären Hüftgelenkersatzes 50,1 %. Der Anteil für Wechseloperationen bzw. Folgeeingriffe am Hüftgelenk lag bei 5,7 %. (Grimberg et al., 2019)

Aber nicht nur die Operationszahlen steigen, auch das Patientenkollektiv ändert sich. Waren in den USA im Jahr 1997 26,5 % aller Patienten, die sich dem Eingriff unterzogen, zwischen 45 und 65 Jahre alt, waren es 2004 bereits 36 % (Kim, 2008). Dementsprechend wurden in den USA über 88 % der Hüfttotalendoprothesen (H-TEPs) zementlos eingesetzt (Dunbar, 2009), in Deutschland waren es im Jahr 2018 78,6 % (Grimberg et al., 2019). Durch das jünger werdende Patientenkollektiv wächst der Anspruch an die Endoprothetik, da sich die Standzeiten deutlich verlängern sollten, obwohl die Patienten in einem höheren Maß körperlich aktiv sind.

2.2 Theorie der zementlosen Hüftendoprothetik

Das grundlegende Ziel der zementlosen Endoprothetik ist die Osteointegration der Prothese (Dufek, 2017). Prinzipiell wird der Grad der Verankerung durch die Oberflächengestaltung, die Materialeigenschaften und die Form der Prothese bestimmt (Mittelmeier et al., 1997). Dieser Sachverhalt zeigt, welche Rolle das implantierte Material für einen erfolgreichen Gelenkersatz spielt. Die Prothese muss der erheblichen Belastung standhalten, biokompatibel sein und eine physiologische Krafteinleitung auf den Knochen ermöglichen (Gördes & Plötz, 2003).

In den 1960er Jahren wurden die ersten zementlosen Prothesen mit Kobalt-Legierungen verwendet. Neben zahlreichen innovativen Neuerungen im Prothesendesign wurde in den 1980er Jahren die Spongiosametalloberfläche eingeführt. (Dufek, 2017)

2.3. Oberflächeneigenschaften von Prothesenmaterialien

Eine wichtige Rolle bei der Oberflächengestaltung spielt die Porosität. Zur Definition der Porengröße wurde 1997 von Mittelmeier et al. folgende Einteilung vorgeschlagen: makrostrukturierte Oberfläche > 2000 μm , mesostrukturierte Oberfläche von 2000 μm bis 100 μm und mikrostrukturierte Oberfläche < 100 μm . Dabei dienen makrostrukturierte Schäfte (z.B. Waben oder Stufen) der Oberflächenvergrößerung und einer Änderung der Krafteinleitung in den Knochen. Mesostrukturierte Oberflächen (z.B. Kugeln oder Netze) zeichnen sich Dank des Einwachsens der spongiösen Knochenanteile vor allem durch die gute Verankerung aus. Mikrostrukturierte, zumeist sandgestrahlte Oberflächen liegen häufig unter der minimalen Porengröße, die für das knöchernen Einwachsen erforderlich ist. (Mittelmeier et

al., 1997)

Hulbert et al. zeigten in einem Versuch mit oberflächlichen Poren aus Kalziumluminatkeramik, dass es bei einer Porengröße von 44–75 µm zur Bindegewebseinwachsung, bei einer Porengröße von 75–100 µm zur Vaskularisierung mit unmineralisierten Knochen und ab 100 µm zur Ausbildung von mineralisierten Knochen kommt (Hulbert et al., 1970). Daher kommen einige Studien zu dem Schluss, dass für das optimale Einwachsen des Knochens eine Porengröße > 100 µm und eine Porosität von mindestens 20–40 % vorliegen müssen (Cameron et al., 1976; Klawitter et al., 1976). Aber nicht nur die Porengröße an sich, sondern auch die Verbindung der einzelnen Poren untereinander durch die sog. interkonnektierenden Kanäle ist für die knöcherne Integration von Bedeutung (Klawitter et al., 1976).

Neben diesen Faktoren gibt es eine Reihe weitere Oberflächeneigenschaften, die für die Stabilität von Bedeutung sind. Zu diesen gehören unter anderem die Herstellungsverfahren (Lee et al., 2006) sowie die Beschichtung des Prothesenmaterials und dessen Eigenschaften (Cook et al., 1984). Eine Besonderheit in der Oberflächengestaltung ist die Beschichtung mit Hydroxylapatit, wobei es zu einer Wechselwirkung zwischen Knochen und Implantat kommt (Grundeis, 2006). Dabei entsteht eine biologische, chemische und stoffschlüssige Verbindung, die zu einer sicheren und frühzeitigen Primärstabilität führt (Kinner et al., 1999).

2.4. Eigenschaften des Prothesendesigns

Anhand des Prothesendesigns lassen sich verschiedene Verankerungsprinzipien unterscheiden. Bei den Pfannen werden grundsätzlich zwei Arten unterschieden, die Schraub- und die Pressfitpfanne. Schraubpfannen können eine konische bzw. sphärische Form aufweisen, wobei die konische Form eine höhere Primärstabilität bietet. Dies geht jedoch mit einem tendenziell größeren Knochenverlust einher, da ein Hohlraum geschaffen werden muss, der die Pfanne aufnehmen kann. Pressfitpfannen sind sphärisch geformt und werden ins Acetabulum eingeschlagen. Dort werden sie primär durch die Rückstellkräfte des Knochens fixiert. Bei den Schäften wird zwischen Geradschaftprothesen und anatomisch adaptierten Prothesen differenziert. Geradschaftprothesen weisen einen rechteckigen Querschnitt auf, der zu einer hohen Rotationsstabilität innerhalb des Femurs führt. Anatomisch adaptierte Prothesen sind dem Markraum nachempfunden und verfügen daher über einen runden bzw. ovalen Querschnitt mit integrierter Antekurvatur, der eine besseren Füllung des Raums zur

Folge hat. Wegen der entgegengesetzten Neigungswinkel des Femurhalses gibt es für anatomisch adaptierte Prothesen sowohl für die rechte als auch für die linke Seite Stiele. (Gördes & Plötz, 2003)

Für unzementierte Hüftstiele wird die Primärfixation durch das sog. ‚Pressfitprinzip‘ erreicht, ähnlich dem Prinzip der unzementierten Pfannen. Ziel dieser primären Fixation ist es, ein möglichst bewegungsfreies Interface zwischen Knochen und Stiel herzustellen. (Breusch et al., 2000)

Weitere Eigenschaften, die für den Erfolg des Gelenkersatzes maßgeblich sind, sind sowohl die Stelle und die Höhe der Befestigung als auch die Struktur des Stiels. Es wird zwischen diaphysären, meta- und epimetaphysären Verankerungen unterschieden. Die diaphysäre Verankerung beschreibt eine distale Befestigung der Prothese. Ziel der metaphysären Verankerung ist die proximale Krafteinleitung in den Knochen. Zu den epimetaphysären Verankerungsprinzipien zählen sowohl die Druckscheiben- als auch die Kurzstielprothese. Das gemeinsame Grundprinzip ist die Kraftaufnahme über den Schenkelhals. (Breusch et al., 2000) Bei der Strukturierung der Schäfte wird zwischen voll- und teilstrukturiert unterschieden, wobei teilstrukturierte Stiele als die zweite Generation betrachtet werden können (Breusch et al., 2000). Sie sollen vor allem den Prozess des Stress-Shieldings minimieren (Ellison et al., 2009).

Wird die Kraft in einer vollstrukturierten Prothese aufgrund der Steifigkeitsunterschiede zwischen Metall und Knochen erst an der Spitze des Stiels in den Femur eingeleitet, führt das zu einer Minderbelastung der proximal gelegenen Teile des Knochens mit nachfolgender Atrophie, dem Stress-Shielding. Um diesen Prozess zu umgehen, werden teilstrukturierte Prothesen nur im proximalen Teil mit einer porösen Oberfläche versehen. Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass das dauerhafte Einwachsen des Knochens in eine zementlose Prothese vor allem von der Primärstabilität sowie der Oberflächenstruktur des Implantats abhängig ist. (Gördes & Plötz, 2003)

3 Fragestellung

Diese Untersuchung befasst sich mit den Langzeitergebnissen nach Implantation unzementierter Hüftprothesen mit Spongiosametalloberflächen. Bereits in früheren Studien wurde gezeigt, dass ein knöchernes Einwachsen der Prothese durch die Oberflächengestaltung möglich ist (Plötz et al., 1992). In dieser Arbeit wird sich nun mit den Ergebnissen ca. dreißig Jahre nach der primären Operation (OP) befasst. Dabei wurden neben der Standzeit der Prothese auch die Funktionalität, gesundheitsbezogene Lebensqualität und die Schmerzsituation der Studienteilnehmer bestimmt. Folgende Fragen sollen geklärt werden:

- Ist die primäre Pfanne noch in situ?
- Ist der primäre Stiel noch in situ?
- Sind Komplikationen im Verlauf der letzten dreißig Jahre aufgetreten?
- Bestehen aktuell hüftgelenkassoziierte Schmerzen?
- Beeinträchtigen hüftgelenkassoziierte Schmerzen die Alltagsaktivitäten?
- Wie ist die alltägliche Situation bezogen auf die Beweglichkeit der Hüfte und die Gehfähigkeit?
- Wie wird der physische und psychische Gesundheitszustand wahrgenommen?
- Wie zufrieden sind die Patienten insgesamt mit der Prothese?
- Sind weitere Erkrankungen aufgetreten?

4 Patienten, Material, Methoden

4.1 Patienten

Im Zeitraum von Februar 1985 bis Februar 1989 wurden 88 Patienten mit insgesamt 100 H-TEP Spongiosametalloberfläche versorgt. Diese wurden zur Erfassung der Wertigkeit der Prothese nach durchschnittlich 0,6 Jahren, 3,5 Jahren, 19 Jahren und bei der aktuellen Studie nach 29,9 Jahren erneut untersucht.

Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der OP betrug 47 Jahre und 6 Monate (minimales Alter 18 Jahre, maximales Alter 65 Jahre).

Von den ehemals 100 Prothesen wurden 51 bei Männern und 49 bei Frauen implantiert. Das Verhältnis von rechten zu linken Hüftgelenken beträgt 49 zu 51.

Tabelle 1: Daten zur Nachuntersuchungsgruppe

Patientenkollektiv	88 Patienten, 100 H-TEPs
Geschlecht	51 männlich, 49 weiblich
Seitenverteilung	Rechts/Links: 49/51
Durchschnittliches Alter bei OP	47,5 Jahre
Follow-up	29,9 Jahre (min. 27,7 Jahre, max. 31,7 Jahre)

4.2 Prothese

Die eingesetzte Prothese besteht aus einem zementlos einsetzbaren Stiel (Typ GHE) und einer zementlosen Pfanne (Firma ESKA Implants, später AQ Implants, Lübeck, Schleswig-Holstein, Deutschland). Es handelt sich um einen anatomisch adaptierten, vollstrukturierten Stiel mit doppelter Krümmung und sieben verschiedenen Größen.

Die zementlos einsetzbare Pfanne weist eine hemisphärische Form auf und ist in fünf verschiedenen Größen (48 mm bis 64 mm Durchmesser) erhältlich. In der Studiengruppe wurde sie standardmäßig mit zwei Spongiosaschrauben fixiert.

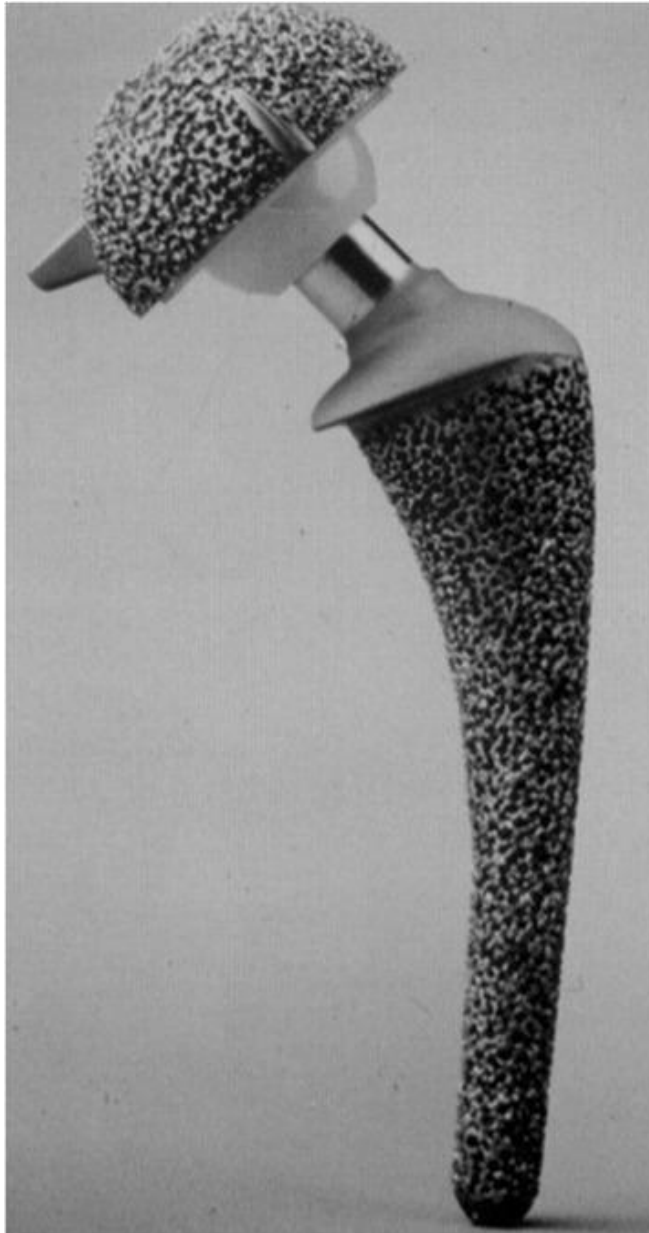


Abbildung 1: Spongiosametallimplantat (Gerdesmeyer, Al Muderis et al. 2016)

Das Polyethylen-Inlay war mit zwei Innendurchmessern (28mm und 32mm) für die entsprechenden Pfannengrößen erhältlich, es wurde jedoch in allen Fällen das kleinere verwendet.

Die Spongiosametalloberfläche weist eine Porosität von 60 % auf, mit interkonnektierenden Räumen. Der Raumabstand bzw. die Porengröße liegt zwischen 800 und 1500µm. Die Oberfläche bildet somit eine dreidimensionale Struktur, ähnlich der humanen Spongiosa.

Sowohl der Stiel als auch die Pfanne wurden mit einer Legierung aus Chrom-Kobalt und Molybdän beschichtet.

4.3 Methoden

Für die Studie lag ein Votum des Ethikrats vom 26.03.2015 des Klinikums rechts der Isar, der Technischen Universität München vor (148/15).

4.3.1 Operationstechnik

Der Eingriff fand in einem OP-Saal mit Laminar-Flow-System statt. Es wurde bei allen Patienten der anterolaterale Standardzugang nach Watson-Jones gewählt (Henky, 2007). Sämtliche Operationen wurden von einem erfahrenden OP-Team mit zwei Endoprothetikern durchgeführt.

Das grundsätzliche Vorgehen war wie folgt: In Rückenlagerung wurde über einen ca. 15 Zentimeter langen Hautschnitt in standardisierter Technik auf das Hüftgelenk zugegangen. Die Gelenkkapsel wurde entfernt und der Schenkelhals in einem Winkel von 100 Grad zur Femurachse osteotomiert. Der Hüftkopf wurde reseziert und das Acetabulum für den Einsatz der Pfanne vorbereitet. Nach dem Auffräsen wurde die Pfanne eingeschlagen und mit zwei Spongiosaschrauben fixiert, danach das Polyethyleninlay eingesetzt. Um den Stiel implantieren zu können, wurde das Femur in Adduktion und Außenrotation positioniert. Der Markraum wurde eröffnet und erweitert und schließlich der Stiel eingeschlagen. Daraufhin konnte der Keramikkopf aufgesetzt und das Gelenk reponiert werden. Redondrainagen wurden eingelegt und es erfolgte ein schichtweiser Wundverschluss.

Das Rehabilitationsprogramm war entsprechend des damaligen Standards sehr restriktiv mit erlaubter Vollbelastung nach sechs Wochen. Außerdem wurden die Patienten drei Monate lang physiotherapeutisch betreut.

4.3.2 Datenerhebung

Die Daten wurden anhand eines standardisierten Fragebogens erhoben, um die Vergleichbarkeit mit vorherigen Studien zu gewährleisten. Der Erhebungsbogen umfasste Fragen zu den Bereichen

- Persönliche Daten (Identifikation)
- Demografische Daten
- Standzeit
- Komplikationen
- Schmerzen
- Funktionalität
- Gesundheitsbezogene Lebensqualität mithilfe des Short-Form-12-Gesundheitsfragebogens (SF-12)
- Erfolg der Therapie bezogen auf den Schmerzstatus
- Globale Beurteilung
- Komorbiditäten

Die einzelnen Teilbereiche werden im Folgenden dargelegt.

Standzeit

In dieser Rubrik wurde danach gefragt, ob die eingesetzte Hüftprothese noch implantiert ist. Falls eine Wechseloperation vorgenommen werden musste, wurde zwischen Stiel- und Pfannenwechsel unterschieden. Falls ein Teil der Prothese öfter als einmal gewechselt werden musste, wurde stets der früheste Wechsel für die Auswertung herangezogen. Konnten Patienten den Zeitpunkt des Wechsels nicht genau benennen, wurde der frühestmögliche Zeitpunkt angenommen (z. B. wurde für September 2011 der 01.09.2011 gewählt, für das Jahr 2010 der 01.01.2010).

Funktionalität

Zur Beurteilung der Funktionalität wurde der Score nach Merle d'Aubigné und Postel erstellt.

Er gliedert sich in:

- Schmerzen – in Bezug auf Intensität und Aktivität
- Beweglichkeit – Flexion bzw. Abduktion nach der Neutral-Null-Methode
- Gehfähigkeit – in Bezug auf Strecke und Hilfsmittel

In diesen Kategorien wurden jeweils Punkte von null bis sechs vorgegeben, wobei null einem sehr unzufriedenstellenden Ergebnis entspricht und sechs einem sehr zufriedenstellenden. Bei der Auswertung wurden sowohl die einzelnen drei Kategorien getrennt betrachtet als auch die Summe aus ihnen gebildet.

Weiterhin wurde der funktionelle Scorewert nach Merle d'Aubigné und Postel errechnet.

Dazu wurden die Kategorien Schmerz und Gehfähigkeit addiert.

Außerdem wurde die Veränderung bezogen auf den präoperativen Zustand bestimmt. Dabei ergeben sich die Werte durch folgende Rechnung:

$$2 \times \text{Differenzwert Schmerz} + \text{Differenzwert Beweglichkeit} + 2 \times \text{Differenzwert Gehfähigkeit} \\ = \text{Veränderung (Merle d'Aubigné \& Postel, 2009)}$$

Der daraus resultierende Wert lässt sich mithilfe der von Merle d'Aubigné und Postel definierten Referenzwerte vergleichen (Merle d'Aubigné & Postel, 2009).

Tabelle 2: Verbesserung zum präoperativen Zustand (Merle d'Aubigné & Postel, 2009)

Verbesserungsgrad	Differenzpunktzahl
Sehr große Verbesserung	Mehr als 12 Punkte
Große Verbesserung	Zwischen 7 und 11 Punkten
Mäßige Verbesserung	Zwischen 3 und 7 Punkten
Keine Verbesserung	Weniger als 3 Punkte

Um den Patienten die Möglichkeit zu geben, den Bewegungsumfang ihres Hüftgelenks abschätzen zu können, wurden alltägliche Bewegungen einem bestimmten Bewegungsausmaß zugeordnet (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Gradzahl anhand von Beispielbewegungen

Gradzahl	Beispielbewegung
Flexion unter 40 Grad	Patient kann im Stand den Fuß auf die Zehenspitzen stellen, ohne das Becken zu kippen.
Flexion zwischen 40 und 60 Grad	Patient kann im Stand mit gestrecktem Knie sein Knie berühren.
Flexion zwischen 60 und 80 Grad	Patient kann seine Schuhe binden.
Flexion zwischen 80 und 90 Grad	Patient kann mit gewinkeltem Knie (90 Grad) und aufrechtem Oberkörper auf einem Stuhl sitzen.
Flexion über 90 Grad, Abduktion bis 30 Grad	Patient kann vornübergebeugt mit gespreizten Beinen sitzen.

Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-12)

Zwölf Fragen des Erhebungsbogens befassen sich mit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Dabei handelt es sich um ein multidimensionales Konzept, das mit der individuellen Wahrnehmung körperlicher, psychischer und sozialer Aspekte bezogen auf die Gesundheit assoziiert ist (Wirtz & Bengel, 2011). Dementsprechend können mit den Antworten der Studienteilnehmer zwei Auswertungsreihen gebildet werden, die körperliche Summenskala (KSK) und die psychische Summenskala (PSK). Dies geschieht nach einem standardisierten Auswertungsverfahren. Anschließend wurden die Ergebnisse mit den Daten einer N = 2524 großen deutschen Normgruppe verglichen (Wirtz et al., 2018).

Erfolg der Therapie bezogen auf den Schmerzstatus

Um den Schmerzstatus und die damit verbundene Zufriedenheit der Patienten mit der Behandlung zu evaluieren, wurde der Score nach McNab herangezogen. Die Patienten hatten vier Aussagen über das Behandlungsergebnis zur Auswahl (exzellent bis schlecht) und sollten die auf ihre Situation zutreffendste Antwort ankreuzen.

Schmerzen

Die Patienten wurden gebeten, ihren aktuellen Schmerzstatus anhand der Visuellen Schmerzanalogskala (VAS) anzugeben. Die Skala gibt einen Bereich von null (keine Schmerzen) bis zehn (stärkste vorstellbare Schmerzen) vor.

Globale Beurteilung

In dieser Kategorie wurde erfragt, wie zufrieden die Patienten mit der gesamten Behandlung waren, vom Einsetzen des ursprünglichen H-TEP über eventuell vorgenommene Pfannenwechsel bis zum Zeitpunkt der Evaluation. Hierzu wurden nachfolgende Optionen angeboten:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sehr un-	mäßig un-	eher un-	neutral	eher zu-	mäßig zu-	sehr zu-
zufrieden	zufrieden	zufrieden		frieden	frieden	frieden

Außerdem wurden die Teilnehmer gefragt, ob sie die Behandlung einem Bekannten weiterempfehlen würden und ob Neuerkrankungen auftraten.

4.3.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Arbeit geschah unter Zuhilfenahme von SPSS 21.0 Software (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) sowie Microsoft Excel Office 2016. Für die Analyse der Standzeiten der beiden Prothesenkomponenten mithilfe der Kaplan-Meier-Diagramme wurde die erste Reversionsoperation herangezogen. Weiterführende statistische Analysen für die Standzeiten, für den Score nach Merle d'Aubigné und Postel sowie für den SF-12 wurden mithilfe des gepaarten t-Tests mit einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$ durchgeführt.

5 Ergebnisse

Von den ursprünglich 100 eingesetzten Hüftprothesen bei 88 Patienten konnten 23 bei 20 Patienten nachuntersucht werden. Das entspricht einer Recruitment-Rate von 23 %. Im Folgenden wird die Anzahl der untersuchten Hüften zugrunde gelegt, da die Patienten, denen zwei Hüftprothesen implantiert wurden, auch jeweils zwei Fragebögen ausgefüllt haben.

44 Patienten waren zum Nachuntersuchungszeitraum verstorben, 23 konnten nicht ausfindig gemacht werden bzw. waren unbekannt verzogen. Lediglich ein Patient verweigerte die Aussage zur eingesetzten Prothese.

Vier Schäfte mussten bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung gewechselt werden. Diese vier Patienten wurden in die Studie miteinbezogen, jedoch lediglich in den ersten Teil der Auswertungsreihe aufgenommen, in Bezug auf epidemiologische Daten, die Ursache der Coxarthrose sowie zur Auswertung der Standzeiten der Stiele bzw. Pfannen.

Die Nachuntersuchungen fanden durchschnittlich 29,9 Jahre nach der Implantation der Hüfttotalendoprothesen statt. Der früheste Nachuntersuchungszeitpunkt lag bei 27,7 Jahren, der maximale Zeitraum zwischen OP und Nachuntersuchung betrug 31,7 Jahre.

5.1 Epidemiologische Daten

5.1.1 Geschlechterverteilung

Von den 23 nachuntersuchten Patienten waren sieben männlich und 16 weiblich. Bei drei Männern und einer Frau musste der Stiel gewechselt werden. Dies geschah stets mit einem Pfannenwechsel, ein Stielwechsel allein wurde nicht vorgenommen. Bei etwas mehr als der Hälfte der Patienten befanden sich zum letzten Nachuntersuchungszeitpunkt die primären Komponenten noch in situ.

In nachfolgender Tabelle 4 sind die Zusammenhänge detailliert aufgeschlüsselt.

Tabelle 4: Geschlechterverteilung bezogen auf den Komponentenwechsel

	Männlich	Weiblich	Männlich + weiblich
Kein Komponentenwechsel	3 (~ 13 %)	9 (~ 39 %)	12 (~ 52 %)
Isolierter Pfannenwechsel	1 (~ 4 %)	6 (~ 26 %)	7 (~ 30 %)
Stiel- und Pfannen- Wechsel	3 (~ 13 %)	1 (~ 4 %)	4 (~ 17 %)
Gesamt	7 (~ 30 %)	16 (~ 70 %)	23 (~ 100 %)

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und einem möglichen Komponentenwechsel festgestellt werden ($p = 0,66$).

5.1.2 Alter

Das Alter der untersuchten Patienten lag zwischen 56 und 89 Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 77,2 Jahre (Standardabweichung [SD] $\pm 7,65$). Es wurde untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Patientenalter und dem isolierten Pfannenwechsel gab. Bei sieben Patienten (zwischen 68 und 84 Jahren) musste ein isolierter Pfannenwechsel vorgenommen werden, wobei das Durchschnittsalter bei 77,1 Jahren lag. Bei zwölf Patienten (zwischen 56 und 89 Jahren) wurde kein Pfannenwechsel vorgenommen. Hier lag das Durchschnittsalter bei 77,3 Jahren. Bei zwei Patienten wurde lediglich das Inlay gewechselt.

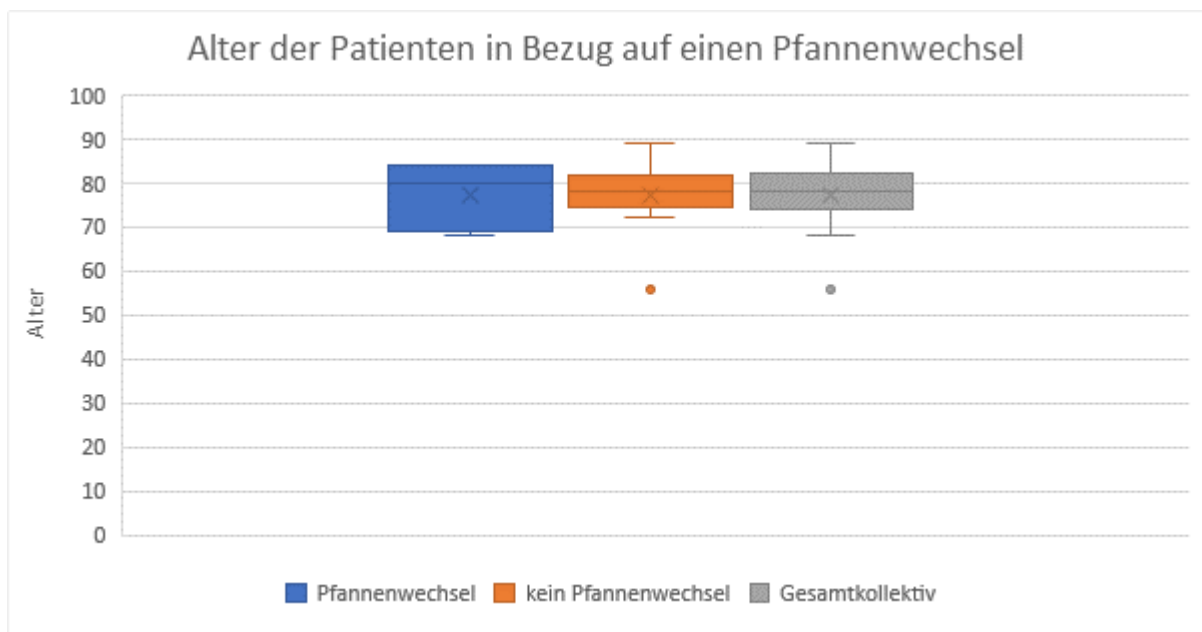


Abbildung 2: Alter in Bezug auf einen Pfannenwechsel

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter der Studienteilnehmer und einem möglichen Pfannenwechsel gezeigt werden ($p = 0,87$).

5.1.3 Bodymaßindex

Der Bodymaßindex (BMI) berechnet sich aus den Faktoren Körpergröße und Körpergewicht (BMI = Gewicht / Größe² [kg/m²]).

Der durchschnittliche BMI des Gesamtkollektivs lag bei 25,1 kg/m². Patienten, bei denen ein Pfannenwechsel durchgeführt wurde, hatten durchschnittlich einen BMI von 24,7 kg/m², bei Patienten ohne Pfannenwechsel lag er bei 25,3 kg/m². Der höchste BMI eines Patienten aus dem Gesamtkollektiv lag bei 35,4 kg/m² der niedrigste bei 18,8 kg/m².

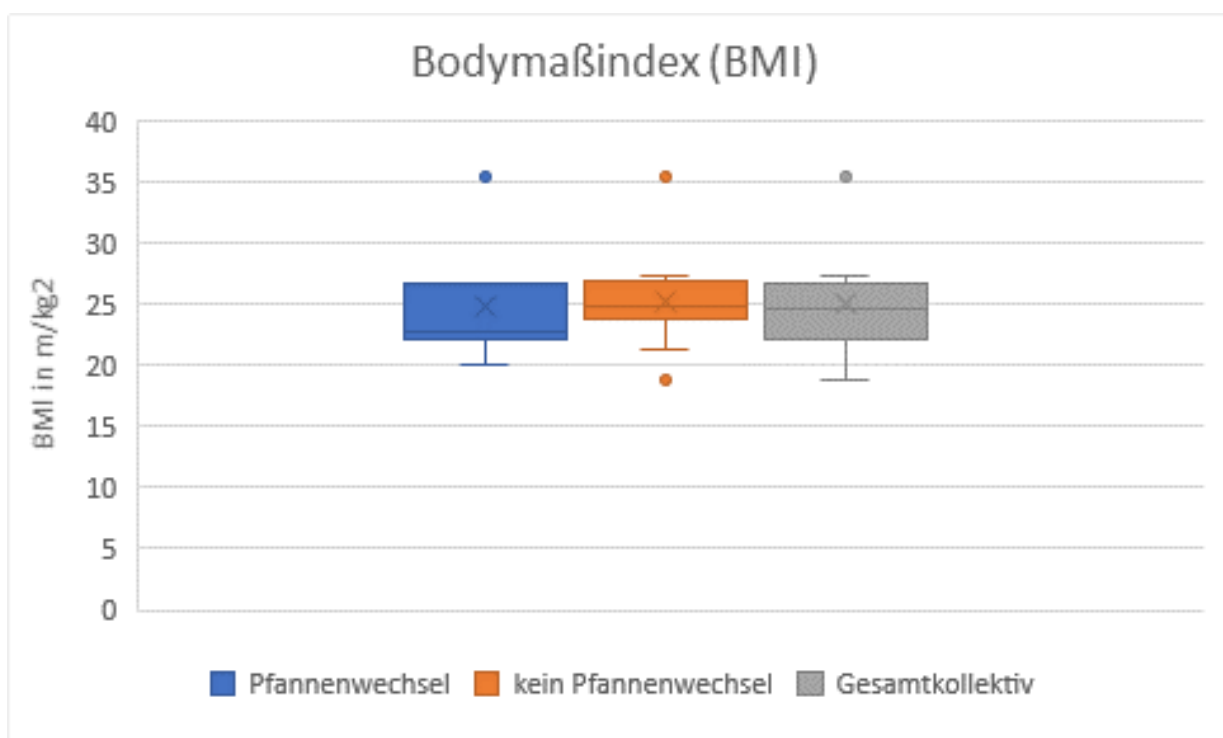


Abbildung 3: Bodymaßindex in Bezug auf den Pfannenwechsel

Es wurde kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem BMI und der Indikation zum Pfannenwechsel festgestellt ($p = 0.97$).

5.2 Ursachen der Coxarthrose

Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt die Ursachen der Coxarthrose, die zum Gelenkersatz führten. Die Daten wurden vor der Primäroperation erhoben und konnten einer klinikinternen Tabelle entnommen werden.

Tabelle 5: Ursachen der Coxarthrose

Ursache der Coxarthrose	Anzahl
Dysplasie	9 (39,1 %)
Posttraumatische avaskuläre Hüftkopfnekrose	4 (17,4 %)
Coxa vara epiphysarea (C. V. E.)	4 (17,4 %)
Morbus Perthes	3 (12,0 %)
Idiopathische Hüftkopfnekrose	2 (8,7 %)
Morbus Bechterew	1 (4,3 %)

In den nachfolgenden Tabellen 6 und 7 werden die Primärerkrankungen in Zusammenhang mit den Wechseloperationen gebracht. Dabei zeigt sich, dass bei den Pfannen eine idiopathische Hüftkopfnekrose prozentual gesehen am häufigsten zur Wechseloperation führte. Bei allen anderen Primärerkrankungen lagen die Prozentwerte auf vergleichbarem Niveau.

Der Stielwechsel musste relativ gesehen am häufigsten bei der Primärdiagnose ‚posttraumatische avaskuläre Hüftkopfnekrose‘ durchgeführt werden.

Tabelle 6: Primärerkrankung / Pfannenwechsel

	Patienten mit Pfannenwechsel	Patienten ohne Pfannenwechsel
Dysplasie	4	5
C. V. E	2	2
Idiopathisch	2	0
Perthes / Bechterew	1	3
Posttraumatisch	2	2

Tabelle 7: Primärerkrankung / Stielwechsel

	Patienten mit Stielwechsel	Patienten ohne Stielwechsel
Dysplasie	1	8
C. V. E	1	3
Idiopathisch	0	2
Perthes/Bechterew	0	4
Posttraumatisch	2	2

5.3 Standzeiten

Nachfolgend werden die Standzeiten der Schäfte und Pfannen, jeweils getrennt voneinander, in Kaplan-Meier-Kurven dargestellt. Die vertikalen Markierungen in der Kurve gehen auf die unterschiedlichen Standzeiten zurück, da die Patienten in einem Zeitraum zwischen 1985 und 1989 operiert wurden. Diese zeigen somit an, dass der Stiel bzw. die Pfanne zur Nachuntersuchung noch implantiert war und wie viele Jahre die primäre OP zurückliegt.

5.3.1 Standzeiten der Stiele

Bei 23 nachuntersuchten Prothesen mussten vier Stiele gewechselt werden. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 17,4 %. Der früheste hier aufgeführte Stielwechsel war 10,6 Jahre, der späteste 25,4 Jahre nach der ersten OP. Der Mittelwert für einen Stielwechsel, sofern dieser vorgenommen werden musste, lag bei 17,1 Jahren (SD \pm 6,32). Insgesamt sind etwa dreißig Jahre nach dem primären Gelenkersatz noch 82,6 % der ursprünglichen Stiele implantiert.

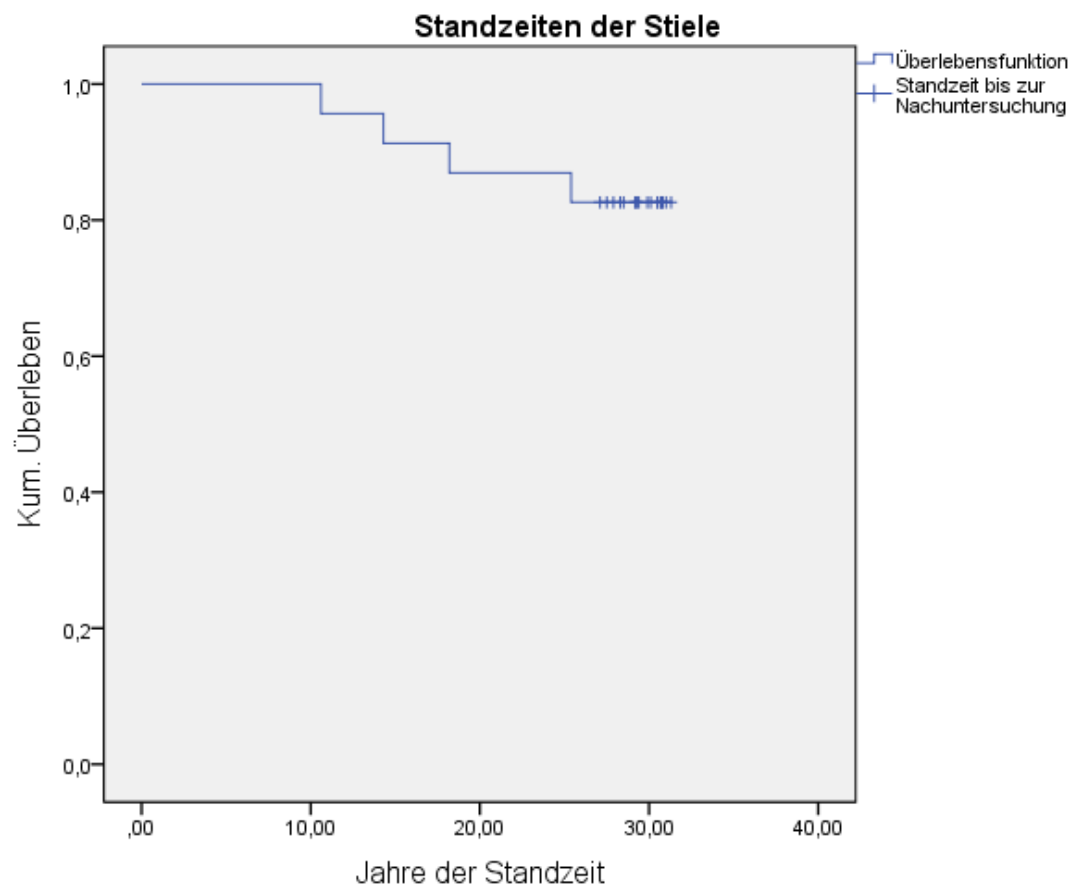


Abbildung 4: Standzeit der Stiele

5.3.2 Standzeiten der Pfannen

Elf der 23 nachuntersuchten Pfannen mussten gewechselt werden, alle aufgrund von aseptischer Lockerung. Dabei lag der früheste Pfannenwechsel bei 5,4 Jahren, der späteste bei 26 Jahren. Der Mittelwert lag bei 15,8 Jahren (SD \pm 6,18). Insgesamt sind nach dreißig Jahren noch 52,2 % der ursprünglich eingesetzten Pfannen implantiert. Dieser Wert entspricht demnach auch dem Anteil der Patienten, die sich keiner Reversionsoperation mit Wechsel zumindest einer Komponente unterziehen mussten, da kein isolierter Stielwechsel durchgeführt wurde.

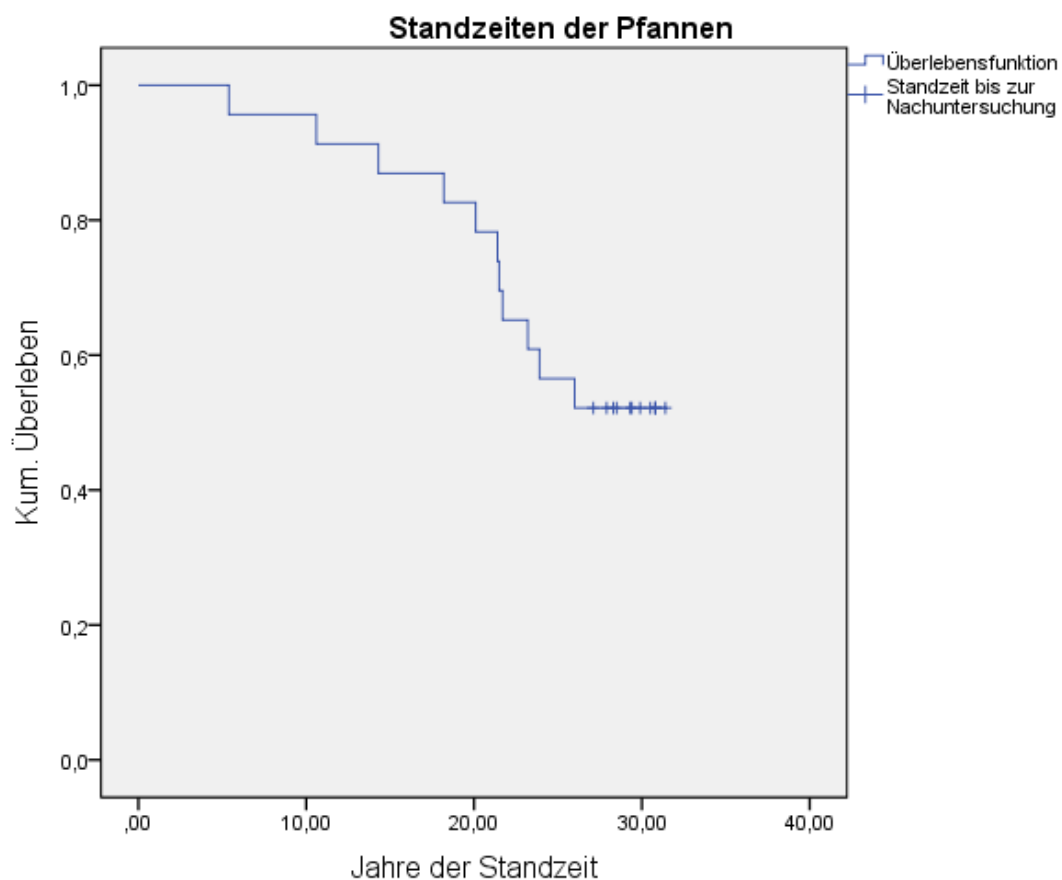


Abbildung 5: Standzeit der Pfannen

Im Vergleich der beiden Komponenten der Endoprothese zeigt sich eine deutlich höhere Lockerungsrate der Pfanne. Diese musste früher und fast dreimal so häufig gewechselt werden.

5.4 Score nach Merle d'Aubigné und Postel

Bei der Auswertung des Scores nach Merle d'Aubigné und Postel ergaben sich die in Tabelle 8 angegebenen Durchschnittswerte. In jeder der drei Kategorien (Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit) kann eine Höchstpunktzahl von 6 vergeben werden. Somit ist die in diesem Test maximal erreichbare Punktzahl 18.

Die Daten wurden mit den Erhebungen der vorangegangenen Jahre verglichen, um den zeitlichen Verlauf darstellen zu können (Gerdesmeyer et al., 2016; Seifert, 2009).

Tabelle 8: Score nach Merle d'Aubigné und Postel

	präoperativ	0,6 Jahre postoperativ	3,5 Jahre postoperativ	19 Jahre postoperativ	29,9 Jahre postoperativ
Schmerz	2,69	5,31	5,81	5,24	5,42
Beweglichkeit	3,59	5,22	5,62	4,76	4,59
Gehfähigkeit	3,19	5,16	5,73	5,00	3,58

Wie bereits die vorherigen Follow-ups zeigen, wurde auch nach etwa dreißig Jahren eine Verbesserung zum präoperativen Zustand in allen drei Kategorien erzielt.

Die größte Verbesserung lag weiterhin im Bereich Schmerz, mit einem Punktwert von 5,42 (SD \pm 1.07) und einer Differenz zum präoperativen Wert von 2,73 Punkten. Dies entspricht 0,18 Punkten mehr als beim vorherigen Follow-up.

In der Kategorie Beweglichkeit lag der Wert bei 4,59 (SD \pm 1,53) und somit immer noch 1,00 Punkte höher als der präoperative Wert. Dennoch ist die Beweglichkeit des Gelenks im Nachuntersuchungszeitraum zurückgegangen.

Die geringste Verbesserung konnte nach dreißig Jahren im Bereich der Gehfähigkeit erzielt werden, bei einem Durchschnittswert von 3,58 Punkten (SD ± 2,06). Dennoch war der Wert für die Gehfähigkeit um 0,39 Punkte höher als präoperativ.

Das nachfolgende Diagramm zeigt den zeitlichen Verlauf der Ergebnisse in den jeweiligen Unterkategorien.

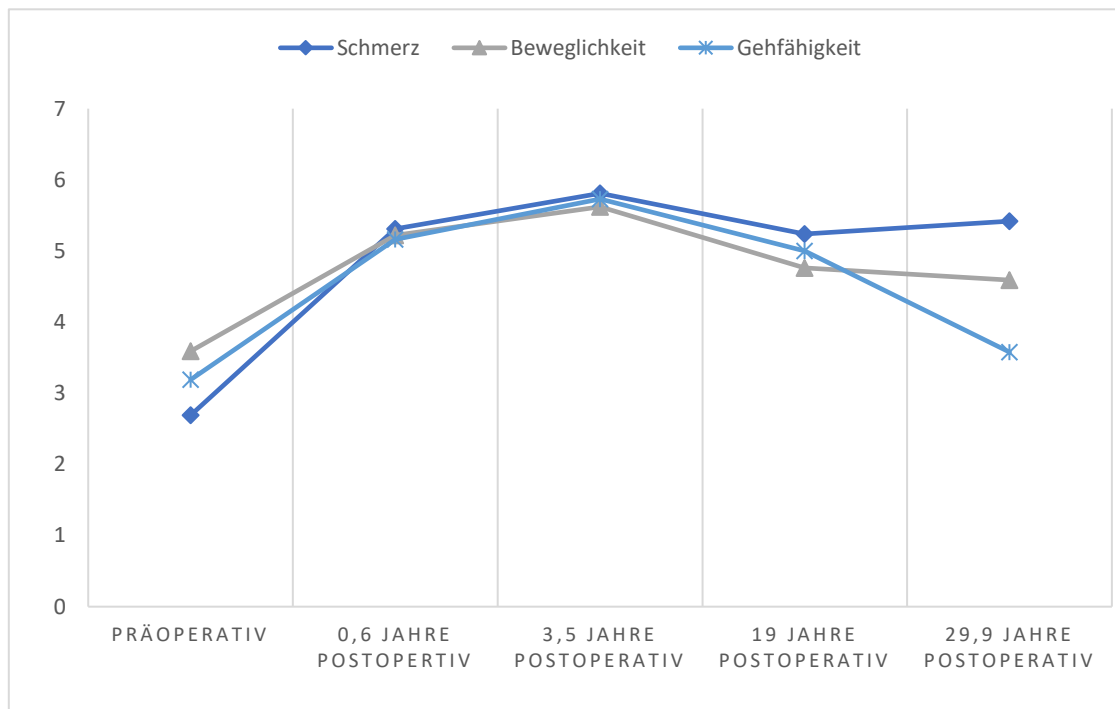


Abbildung 6: Punktverteilung Unterkategorien nach Merle d’Aubigné und Postel

5.4.1 Veränderung zum präoperativen Zustand

Um den Erfolg bezüglich des Schmerzes, der Beweglichkeit und der Gehfähigkeit im Vergleich zum präoperativen Zustand besser bestimmen zu können, wurde die Veränderung nach oben beschriebener Formel (siehe Seite 15) berechnet.

Dabei wird für jede der drei Unterkategorien die Differenz aus dem präoperativen Wert mit dem jeweiligen Follow-up-Wert gebildet. Diese Differenzen werden anschließend in unterschiedlicher Wertigkeit addiert. Die erhaltene Summe gibt die Veränderungen an und

wird mit den von Merle d'Aubigné und Postel festgelegten Referenzen verglichen (vgl. Tabelle 2). Somit gilt, je höher die Veränderung ist, desto besser ist das Ergebnis.

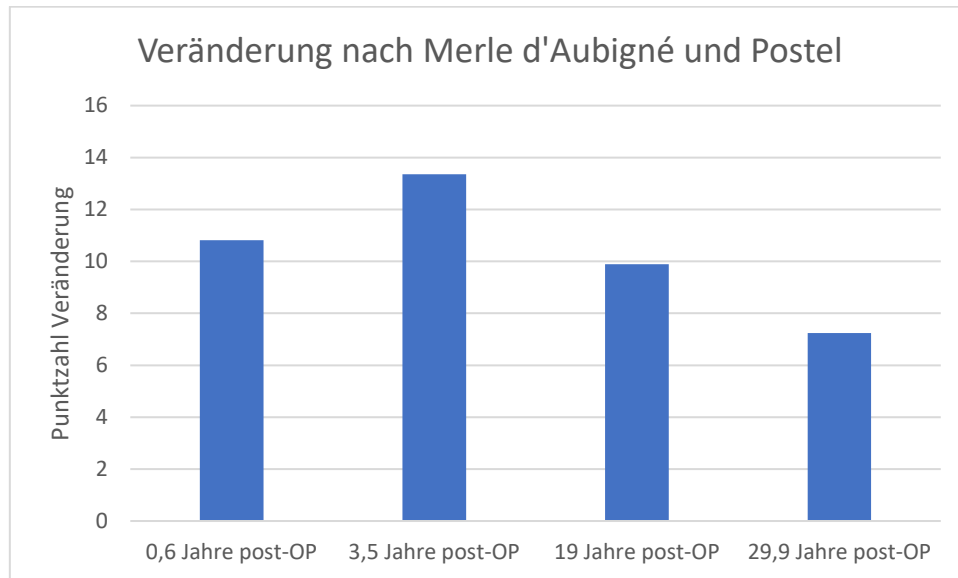


Abbildung 7: Zeitlicher Verlauf nach Merle d'Aubigné und Postel

Nach der Definition von Merle d'Aubigné und Postel zeigte sich in diesem Follow-up ca. dreißig Jahre nach der Primäroperation eine große Verbesserung (7,24 Punkte Differenz) zum präoperativen Zustand. Eine große Verbesserung lag ebenfalls in der ersten und in der dritten Nachuntersuchung vor (10,81 Punkte bzw. 9,89 Punkte Differenz). In der zweiten Nachuntersuchung wurde sogar eine sehr große Verbesserung mit einer Differenz von 13,35 Punkten festgestellt.

5.4.2 Funktioneller Score

In diesem Teil wird der funktionelle Score bestimmt. Dazu werden die Punkte in den Kategorien Schmerz und Gehfähigkeit addiert. Somit ist eine Maximalpunktzahl von 12 möglich.

Wie das Diagramm zeigt, lag der präoperative Wert bei 6,3 und verbesserte sich um 4,3 Punkte auf 10,6 Punkte 0,6 Jahre postoperativ. Beim darauffolgenden Follow-up stieg der Wert nochmals auf 11,5 und erreichte somit fast die Maximalpunktzahl von 12,0. Das Ergebnis sank im 19-Jahres-Follow-up um 1,3 Punkte. Auch bei der letzten Nachuntersuchung 29,9 Jahre postoperativ war eine weitere Verschlechterung des Werts festzustellen. Mit 9 Punkten lag das Ergebnis jedoch weiterhin 2,7 Punkte über dem präoperativen Wert. Das entspricht einer Verbesserung der Funktionalität um 42,9 %.

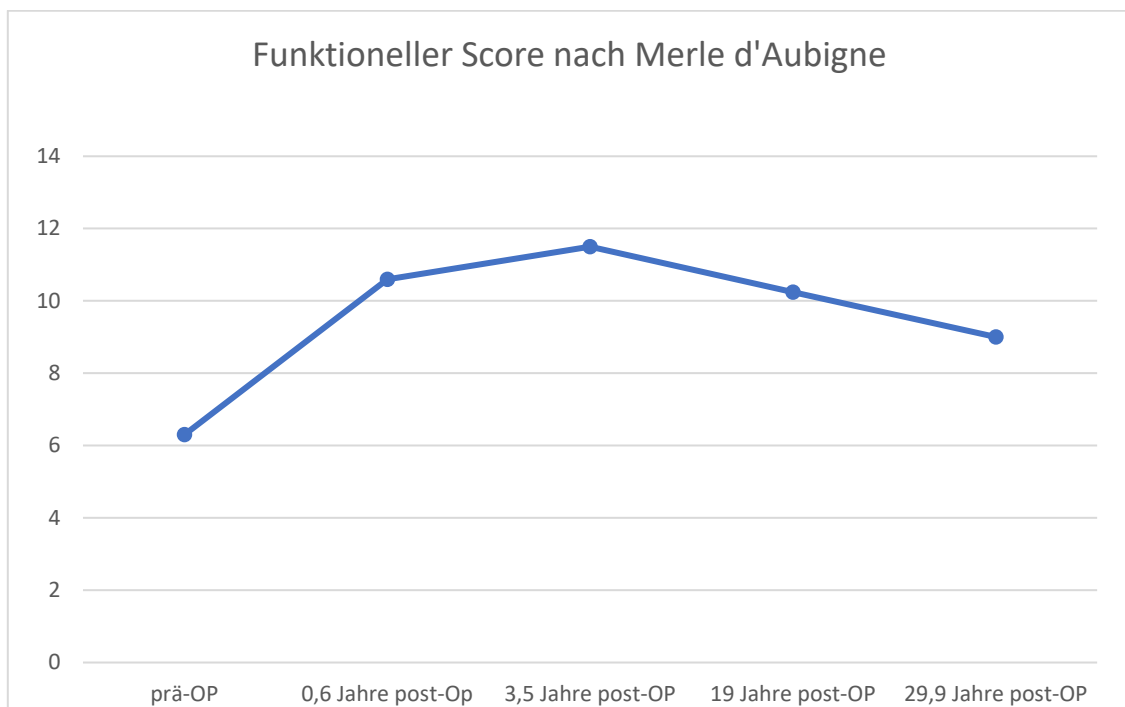


Abbildung 8: Funktioneller Score nach Merle d'Aubigné und Postel

5.4.3 Gesamtpunktzahl

Zur Berechnung der Gesamtpunktzahl werden alle drei Kategorien addiert. Somit ist ein Maximalwert von 18 Punkten möglich.

Wie beim funktionellen Score zeigte sich auch bei der Gesamtpunktzahl in allen Nachuntersuchungen eine Verbesserung zum präoperativen Zustand. Präoperativ lag der

Score bei 9,5 Punkten, in der ersten Nachuntersuchung bei 15,7 Punkten. Im nächsten Follow-up stieg der Wert nochmals um 1,4 Punkte und erreichte somit 17,2 Punkte, das entspricht beinahe der Maximalpunktzahl. Der Wert fiel 19 Jahre nach der OP auf 15,0 Punkte. In der aktuellen Studie, ca. dreißig Jahre postoperativ, lag der Wert bei 13,6 Punkten (SD ± 3,30). Dieser Wert liegt weiterhin 4,1 Punkte über dem präoperativen Wert und entspricht somit einer Verbesserung von 43,2 %. Eine ähnlich gute prozentuale Verbesserung liegt beim funktionellen Score vor.

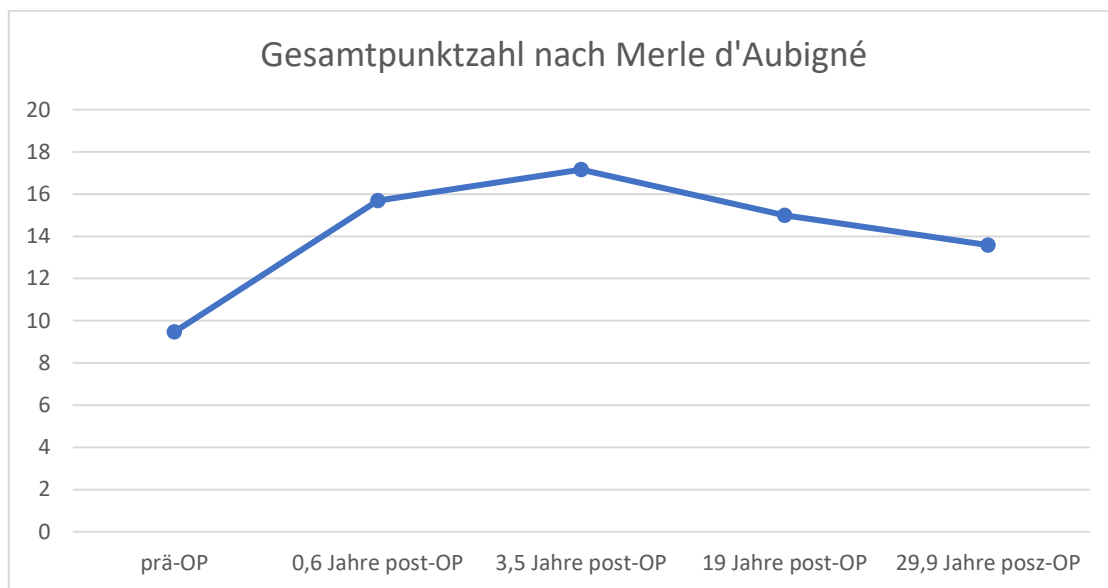


Abbildung 9: Gesamtpunktzahl nach Merle d'Aubigné und Postel

Im Vergleich zum 19-Jahres-Follow-Up konnten im Bereich der Gesamtpunktzahl beim Score nach Merle d'Aubigné und Postel keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden ($p = 0,91$).

5.4.4 Prozentuale Verteilung

Die prozentuale Verteilung der Scorewerte zeigt, dass vier Personen (21,1 %) die maximale Punktzahl von 18 angaben. Über 50 % der Studienteilnehmer nannten einen Wert über 15 Punkte. Ungefähr ein Drittel der Patienten gaben eine Punktzahl zwischen 10 und 14 an.

Von drei (15,8 %) Teilnehmern wurde ein Wert von 9 angegeben. Dies ist die niedrigste ermittelte Punktzahl.

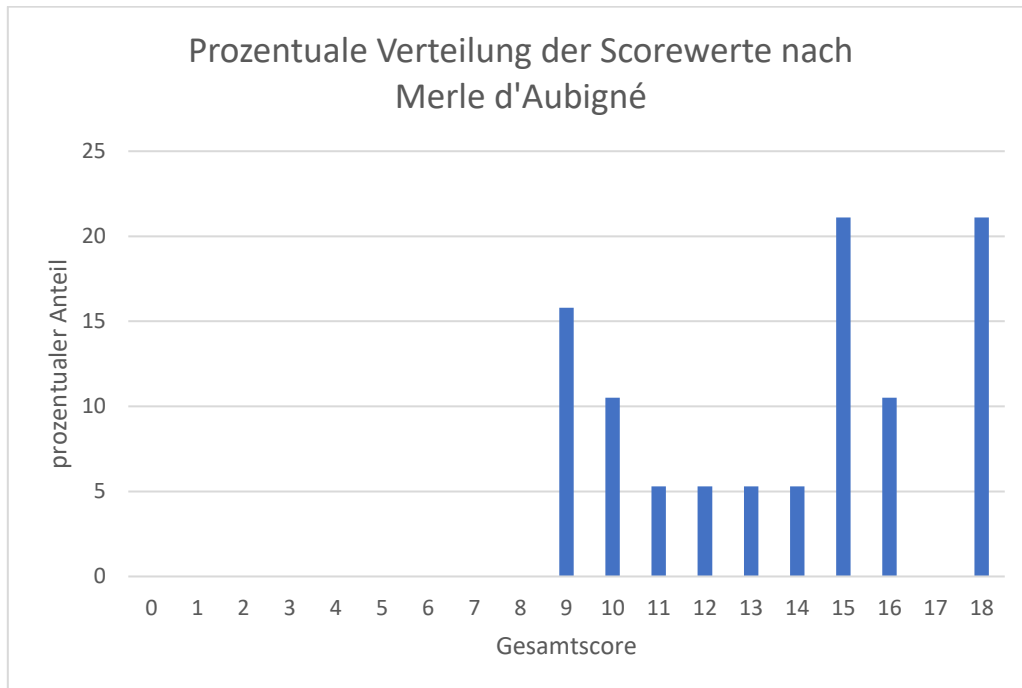


Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der Scorewerte nach Merle d'Aubigné und Postel

5.5 Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-12)

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität des SF-12 bezieht sich auf körperliche und psychische Aspekte. Dementsprechend werden für beide Aspekte Summenskalen (körperliche und psychische Summenskala) gebildet.

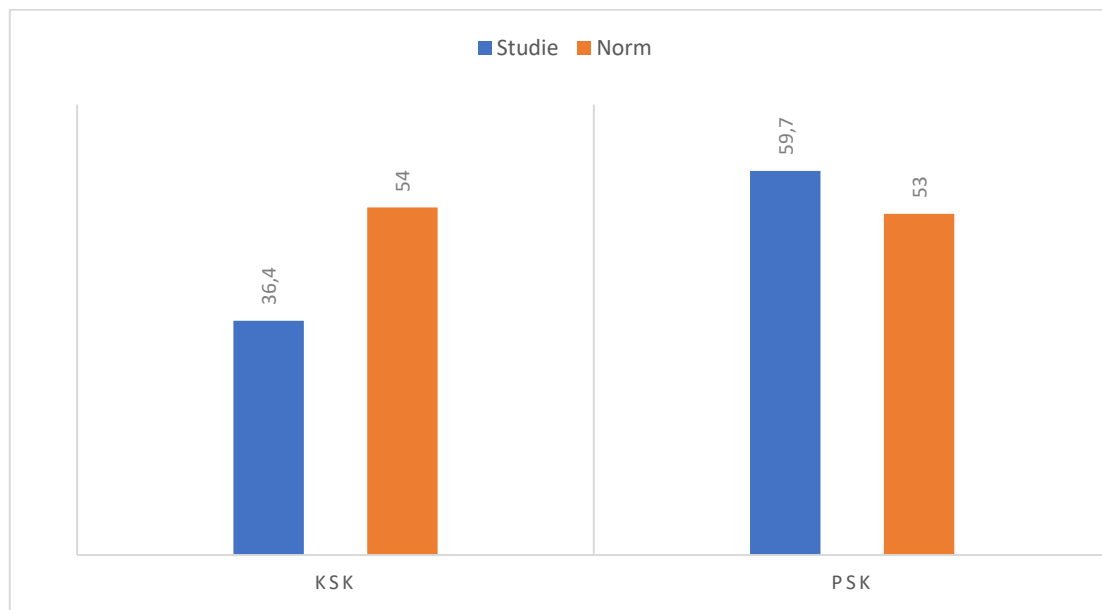


Abbildung 11: Vergleich KSK und PSK der Studiengruppe und eines Normkollektivs (Wirtz et al., 2018)

Verglichen wurden die Durchschnittswerte für die KSK und PSK der Studienteilnehmer und der Prozentrang von 50 des Normkollektivs. Die Daten des Normkollektivs wurden in einer für Deutschland repräsentativen Teilnehmergruppe von N = 2524 erhoben (Normwerte aus (Wirtz et al., 2018)). Es zeigte sich, dass die Teilnehmer im Bereich der körperlichen Gesundheit einen Wert von 36,4 Punkten ($SD \pm 10,02$) angaben, im Bereich der psychischen Gesundheit von 59,7 Punkten ($SD \pm 4,36$). Somit lagen sie bei der körperlichen Gesundheit 17,6 Punkte unterhalb des Normkollektivs, bei der psychischen Gesundheit 6,7 Punkte über dem Normkollektiv.

Der minimale Wert, der für die Studienteilnehmer im Bereich der körperlichen Gesundheit errechnet wurde, lag bei 21,4 Punkten, der maximale bei 52,5 Punkten. Bei der PSK lag das Minimum der Patienten bei 47,5 Punkten, das Maximum bei 66,3 Punkten.

Wirtz et al. teilen das Normkollektiv zur weiteren Untersuchung nach Geschlecht und Alter auf. Da das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer ca. 77 Jahre war, wurden die Ergebnisse mit dem Normkollektiv über 60 Jahren verglichen, das gleichzeitig in der Studie von Wirtz et al. die älteste mögliche Vergleichsgruppe darstellt. (Wirtz et al., 2018)

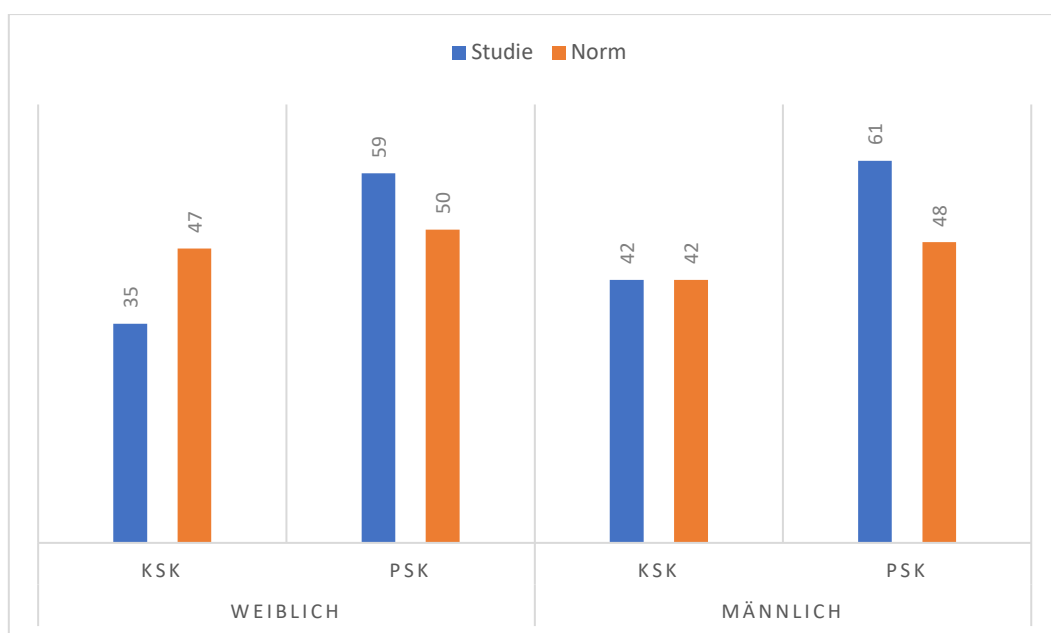


Abbildung 12: KSK und PSK nach Alter und Geschlecht (Wirtz et al., 2018)

Es zeigte sich, dass die weiblichen Teilnehmer im Bereich der KSK unter dem Wert der Vergleichsgruppe blieben. Die Auswertung der Ergebnisse der männlichen Studienteilnehmer ergab, dass sie mit 42 Punkten im Bereich der KSK den gleichen Wert wie die Normgruppe aufwiesen. Der psychische Gesundheitszustand lag sowohl bei den weiblichen als auch bei den männlichen Studienteilnehmern oberhalb der geschlechts- und altersadjustierten Referenzgruppe.

Es wurde zudem untersucht, ob ein stattgefundenener Pfannenwechsel Einfluss auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität hat.

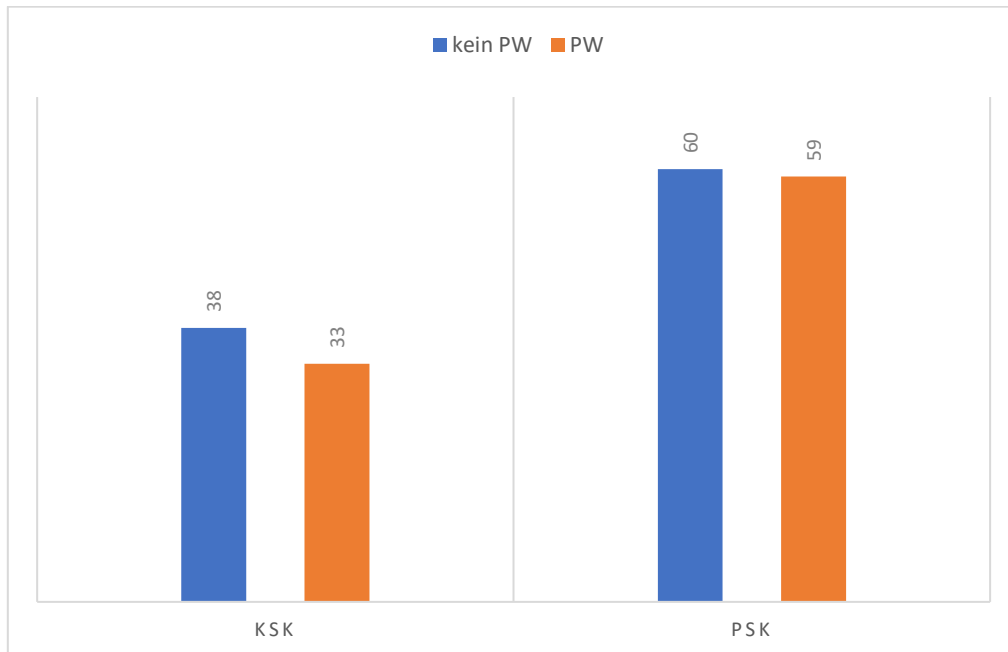


Abbildung 13: KSK und PSK im Vergleich der Patienten mit/ohne Pfannenwechsel (PW)

Im Bereich der körperlichen Gesundheitswahrnehmung ergaben sich geringe Unterschiede. Personen, die keinen Pfannenwechsel erhielten, fühlten sich mit 38 Punkten subjektiv körperlich gesünder als Personen mit Pfannenwechsel. Im Bereich der psychischen Gesundheit kam es lediglich zu minimalen Abweichungen.

Sowohl im Bereich der KSK ($p = 0,31$) als auch im Bereich der PSK ($p = 0,93$) konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen einem möglichen Komponentenwechsel und der körperlichen bzw. psychischen Gesundheit der Studienteilnehmer festgestellt werden.

5.6 Score nach McNab

Mithilfe des Scores nach McNab sollte der allgemeine Erfolg der Behandlung bezogen auf dem Schmerzstatus der Patienten evaluiert werden. Vier Teilnehmer (21,1 %) gaben ein exzellentes Ergebnis an, 12 der Befragten (63,2 %) ein gutes. Lediglich drei Patienten (15,8 %) waren mäßig zufrieden. Die eingesetzte H-TEP wurde nach etwa dreißig Jahren von keinem Studienteilnehmer als schlecht bewertet.

5.6.1 Pfannenwechsel in Bezug auf den Score nach McNab

Wird der Score nach McNab in Zusammenhang mit einem eventuell durchgeführten Pfannenwechsel gestellt, ergibt sich folgendes Diagramm.

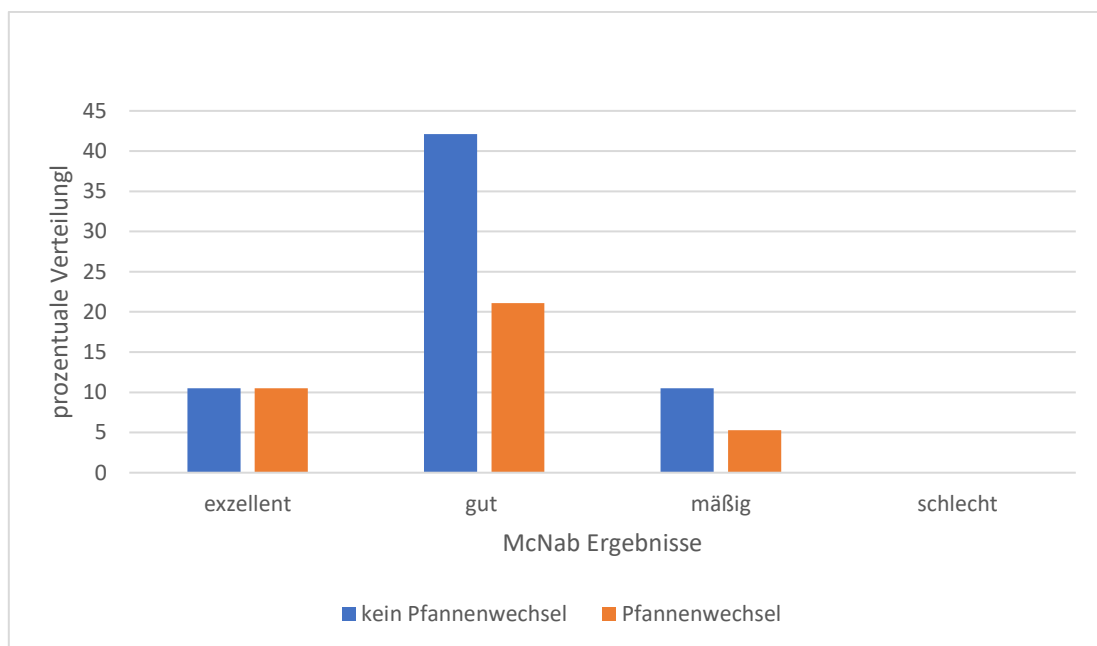


Abbildung 14: Score nach McNab in Bezug auf den Pfannenwechsel

Der Pfannenwechsel hatte keinen Einfluss auf die Zufriedenheit der Patienten. Die Angaben der Patienten, die einen Pfannenwechsel erfuhren, sind über alle drei ausgewählten Kategorien verteilt. Die meisten Patienten beurteilten die Prothese als gut.

5.6.2 Alter in Bezug auf den Score nach McNab

In untenstehender Abbildung 15 werden die Ergebnisse im Score nach McNab in Zusammenhang mit dem Alter betrachtet.

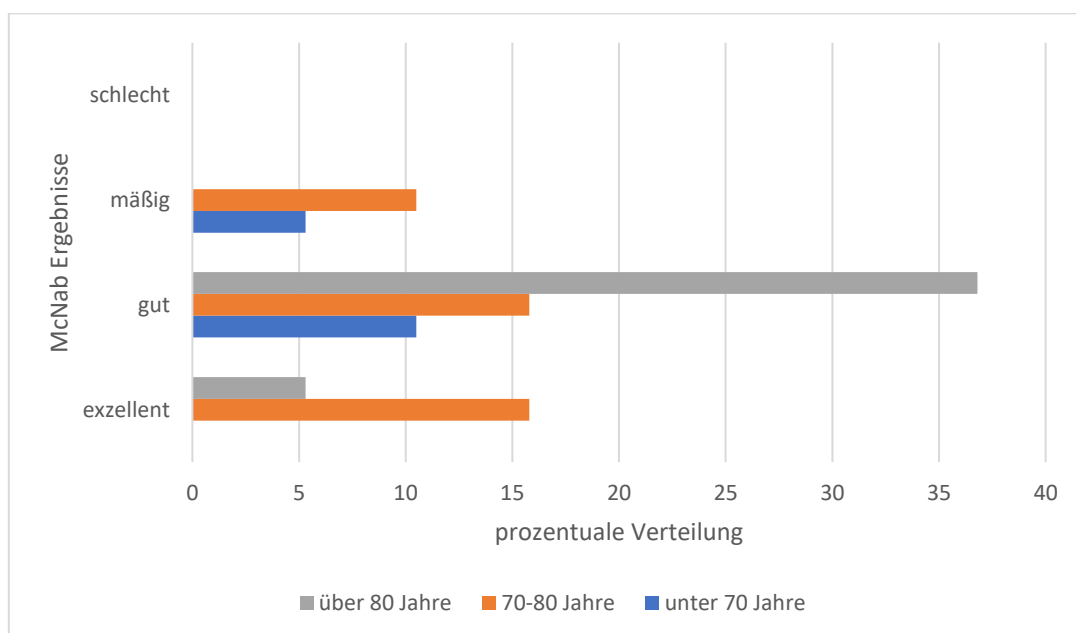


Abbildung 15: Score nach McNab in Bezug auf das Patientenalter

Es zeigt sich, dass die älteren Patienten (über 80 Jahre) nur exzellente und gute Ergebnisse nannten. Jüngere Patienten (unter 70 Jahre) gaben hingegen nur gute bis mäßige Ergebnisse an.

5.7 Visuelle Schmerzanalogskala

Nachfolgendes Diagramm zeigt die absolute Verteilung der Auswertung der Visuellen Schmerzanalogskala (VAS). Zum Nachuntersuchungszeitpunkt gaben 13 Patienten (68 %) an, keine Schmerzen zu haben. Insgesamt vier Patienten (21 %) erwähnten geringe Schmerzen in einer Intensität von ein bis drei Punkten. Zwei Patienten (11 %) nannten mäßig starke Schmerzen im Bereich von sechs und sieben Punkten. Das entspricht dem höchsten angegebenen Wert.

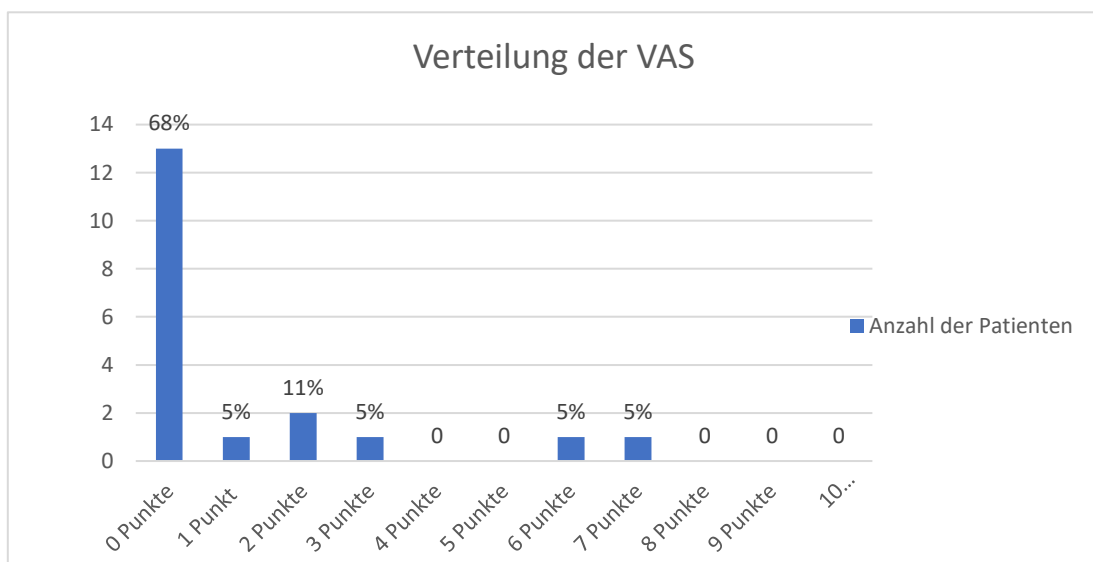


Abbildung 16: Verteilung der VAS

5.8 Globale Beurteilung

Bei der globalen Beurteilung gaben acht Personen (42 %) an, dass sie mit der Behandlung sehr zufrieden sind. Sieben Patienten (37 %) waren mit dem Behandlungsergebnis nach dreißig Jahren mäßig zufrieden. Insgesamt standen 17 Teilnehmer (89 %) der OP positiv gegenüber. Jeweils ein Patient (je 5 %) gab an, der Behandlung neutral bzw. eher unzufrieden gegenüberzustehen. Kein Patient war dreißig Jahre nach der OP mäßig oder sehr unzufrieden.

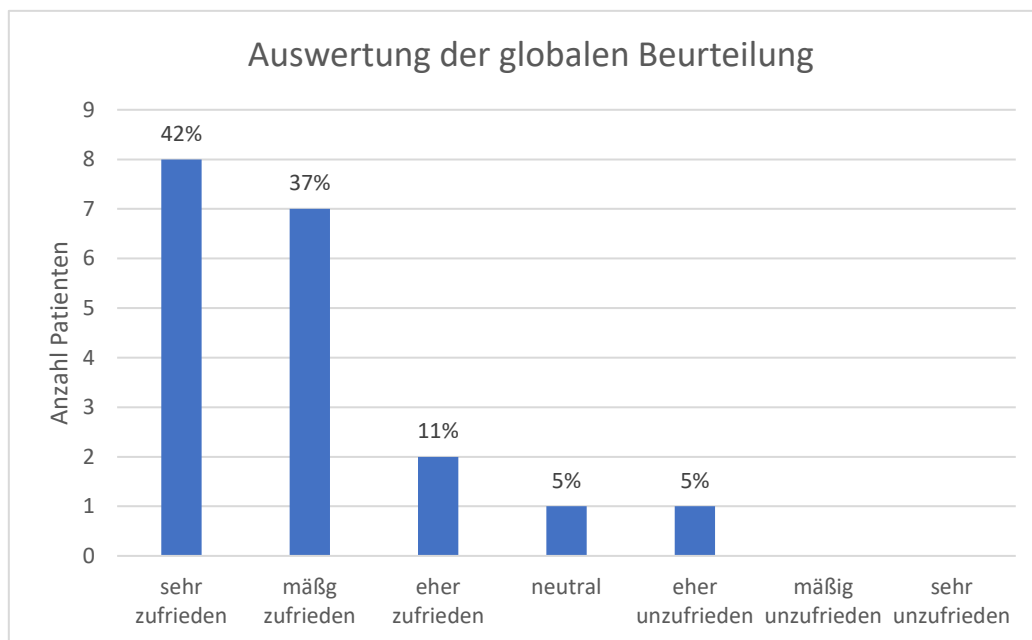


Abbildung 17: Auswertung der Globalen Beurteilung

Weiterempfehlung

Auch dreißig Jahre nach der Primäroperation würden 15 Personen (79 %) die Behandlung einem Bekannten weiterempfehlen. Lediglich vier Personen (21 %) gaben an, dass sie die Behandlung nicht weiterempfehlen würden.

5.9 Komplikationen

Postoperative Komplikationen

Ein Patient gab an, eine postoperative Thrombose am rechten Fuß erlitten zu haben.

Eine weitere Komplikation war ein akutes Nierenversagen, das jedoch kurativ behandelt werden konnte. Außerdem litt postoperativ ein Patient unter einem Lymphödem.

Somit konnte bei 16 Patienten (84,2 %) ein komplikationsloser postoperativer Verlauf attestiert werden.

Komplikationen im Behandlungsverlauf

In diesem Abschnitt werden Komplikationen bzw. Eingriffe aufgeführt, die im weiteren Verlauf der Behandlung – jedoch nicht postoperativ – aufgetreten sind.

Eine Patientin gab an, dass noch vier weitere Operationen am Becken durchgeführt werden mussten, um eine Hüftrekonstruktion zu ermöglichen. Nähere Angaben waren nicht verfügbar.

Eine Patientin gab einen Stielbruch an, der jedoch bis zum Nachuntersuchungszeitraum nicht operativ versorgt wurde.

Es war weiterhin eine Femurfraktur zu verzeichnen. Zudem wurde die Durchführung einer Hüftarthroskopie angegeben, ohne ein Krankheitsbild näher nennen zu können.

Insgesamt konnten auch im weiteren Verlauf 15 Patienten (78,9 %) komplikationslos weiterbehandelt werden.

5.10 Neuerkrankungen

Bei der Auswertung zeigte sich, dass zehn Patienten an neuen orthopädischen Krankheitsbildern litten. Das häufigste Krankheitsbild in dieser Gruppe war die kontralaterale Coxarthrose, die in allen Fällen operativ behandelt werden musste. Weitere Arthrosebilder waren die Gon- und Omarthrose. Hierbei wurde eine Gonarthrose operativ versorgt. Weitere Krankheitsbilder lagen im kardiovaskulären Bereich, von denen eins operativ mit einem Aortenklappenersatz versorgt werden musste. Eine Patientin litt unter einem Mammakarzinom. Sonstige Neuerkrankungen lagen vor allem im internistischen und neurologischen Bereich vor.

Tabelle 9: Neuerkrankungen

Neuerkrankungen	Anzahl
Orthopädische Beschwerden	10
• Coxarthrose	• (3)
• Gonarthrose	• (1)
• Omarthrose	• (1)
• Spinalkanalstenose	• (1)
• Skoliose	• (1)
• Osteoporose	• (1)
• Rheumatoide Arthritis	• (1)
• Morbus Bechterew	• (1)
Kardiovaskuläre Beschwerden	3
Maligne Neuerkrankungen	1
Sonstige	6

6 Diskussion

Das in dieser Arbeit zu untersuchten Prothesensystem besteht aus einem anatomisch adaptierten Hüftstiel GHE, benannt nach seinen Entwicklern Grundei, Henßge und Etspüler (Henßge et al., 1985) von der Firma ESKA Implants. Es ist ein vollstrukturierter Spongiosametallstiel mit einer Porengröße zwischen 800 µm und 1500 µm, einer Porosität von 60 % und interkonnektierenden Räumen. Die Pfanne ist hemisphärisch geformt und ebenso zementlos einsetzbar. Bisher liegen keine Untersuchungen vor, die sich mit dem 30-Jahres-Outcome solcher Prothesensysteme befassen. Das Ziel dieser Arbeit war es, nach dieser langen Zeitspanne die Standzeiten, die Funktionalität, die gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie die Schmerzsituation darzustellen, um die Wertigkeit der Prothese zu erfassen. Es konnte gezeigt werden, dass 82,6 % der primären Schäfte und 52,2 % der primären Pfannen noch implantiert waren. Im funktionellen Bereich konnte eine deutliche Verbesserung zum präoperativen Zustand festgestellt werden, ganz besonders in der Kategorie ‚Schmerz‘. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität lag vor allem in psychischen Bereich über dem des Normkollektivs. Dem Gelenkersatz stehen 89 % der Studienteilnehmer in der globalen Beurteilung positiv gegenüber.

Die Endoprothetik ist einem ständigen Wandel unterzogen. Vor mehr als 100 Jahren versuchte Themistocles Gluck aus Berlin, Patienten künstliche Gelenke aus Elfenbein zu implantieren (McKee, 1982). Auch in den Folgejahren war die Idee des Gelenkersatzes ein zentrales Thema in der orthopädischen Forschung. Der entscheidende Durchbruch in der Endoprothetik des Hüftgelenks gelang Charnley in den 1960er-Jahren (Charnley, 1960). Er war der erste, der eine Prothese mit Knochenzement verankerte und somit gute Resultate erzielen konnte (Grundei, 2006).

Ein nach wie vor nicht gelöstes Problem der Endoprothetik ist die aseptische Lockerung. Im Rahmen der Prothesenbelastung kommt es hierbei zu Abrieb, wodurch ein partikelassoziertes Granulationsgewebe um die Prothese entsteht. Dieses führt durch eine chronische Entzündung zur Knochenresorption und schlussendlich zur Lockerung der Prothese. Andere Lockerungsgründe wie z. B. Zementbruch, sind selten. (Gördes & Plötz, 2003)

Eine nationale Multizenterstudie (zementierter Einsatz über 98 %) in den Jahren 1979 bis 1990 aus Schweden untersuchte die häufigsten Ursachen für Revisionsoperationen. Es konnte

gezeigt werden, dass Patienten, die sich einer erneuten OP unterziehen mussten, zu 79 % an einer aseptischen Lockerung der Prothese litten. Von diesem Problem sind vor allem Studienteilnehmer unter 55 Jahren betroffen, sodass der zementierte Gelenkersatz bei jüngeren Patienten als kritisch erachtet wird. Infektionen und Materialversagen spielten eine eher untergeordnete Rolle. (Malchau et al., 1993)

Der Einsatz der zementlosen Fixierung im Rahmen der Hüftendoprothetik hat somit nach wie vor eine besondere Bedeutung, da auf diese Weise eine primär biologische Verbindung zwischen Prothese und Knochen erreicht werden kann (Grundeir, 2006).

Grundlegend für das dauerhafte Einwachsen unzementierter H-TEPs ist eine hohe Primärstabilität des Implantats (Gollwitzer & Gradinger, 2006).

Im caninen Tierexperiment konnte gezeigt werden, dass das Vermeiden von Relativbewegungen im Interface direkt nach dem Gelenkersatz von erheblicher Bedeutung für die knöchernen Integration ist. Bereits ab Mikrobewegungen im Interface von 150 µm bildet sich eine unmineralisierte fibröse Schicht zwischen Knochen und Implantat aus. (Pilliar et al., 1986)

Stabilität am Interface ist jedoch nicht allein für die Osseointegration nötig, wesentlich ist auch die Struktur der Prothesenoberfläche. Besonders bei einem weniger dichten spongiösen Knochen zeigen makroporöse Strukturen einen höheren Reibungskoeffizienten und somit eine bessere Primärfixation als mikroporöse. (Plötz, 1992)

Dass eine makroporöse bzw. aufgeraute Oberflächenstruktur von Bedeutung ist, konnte indirekt durch die Tatsache festgestellt werden, dass glatte Titanstiele teils schlechte Standzeiten aufwiesen (Duparc & Massin, 1992).

Die Ergebnisse dieser Arbeit stehen teilweise in Einklang mit den Ergebnissen von Plötz (Plötz, 1992). Der in dieser Studie zu untersuchende Stiele weist nach Mittelmeier et al. eine mesostrukturierte Oberfläche auf (Mittelmeier et al., 1997). Auch mit dieser Art der Oberflächengestaltung ist eine feste Verankerung zwischen Knochen und Prothese möglich, wie diese Studie belegt. Etwa dreißig Jahre nach der Primärimplantation waren 82,6 % der Schäfte noch in situ. Auch die Ergebnisse von Duparc et al. bezüglich eines glatten Titanstiels stehen in Einklang mit diesen Erkenntnissen (Duparc & Massin, 1992).

Maßgeblich für die sekundäre Stabilität ist die knöchernen Integration, die vor allem durch die Oberflächenstruktur der Prothese bestimmt wird (Gollwitzer & Gradinger, 2006).

Verschiedene Oberflächenmodifikationen sind imstande, eine Osseointegration zu bewerkstelligen (Grundei, 2006). So entwickelte Galant das Fiber-Mash-Verfahren als 3-D-Raumstruktur (Galante et al., 1971) und Judet versah seine Prothesen mit kraterförmigen Vertiefungen (Judet, 1975). Nichtsdestotrotz gibt es auch Beispiele, bei denen mechanische Eigenschaften des Materials zu Komplikationen führen konnten. Beispielsweise gelang es Lord et al. durch das Aufsintern von Kugeln, eine hoch osseoaffine Struktur zu erzeugen (Lord et al., 1978).

Die aufgesinterten Strukturen hielten jedoch der hohen mechanischen Belastung nicht stand und führten somit zum Versagen dieser Prothesenart. Erst durch das Hindurchwachsen des Knochens kann ein mechanisches und biologisches Gleichgewicht zwischen Implantat und Knochen hergestellt, die Blutzufuhr gesichert und eine dauerhafte Verankerung der beiden Komponenten ermöglicht werden. Diese Anforderungen können durch eine interkonnektierende dreidimensionale offenzellige Raumstruktur gewährleistet werden. (Grundei, 2006)

Die Anforderung Grundeis an die Oberflächengestaltung scheinen durch das hier verwendete Prothesensystem gegeben zu sein, was sich vor allem in den langen Standzeiten der Schäfte widerspiegelt.

Eine Besonderheit des in der vorliegenden Arbeit untersuchten Hüftprothesensystems ist die volle Strukturierung des Stiels. Grundlegend ist die Annahme, dass vollstrukturierte Stiele sowohl meta- als auch diaphysär verankert sind, teilstrukturierte hingegen nur metaphysär. Bei vollstrukturierten Stielen wird die Kraft distal in den Knochen geleitet. Diesem Prozess soll mithilfe des teilstrukturierten Stiels vorgebeugt werden. Er soll die distale Krafteinleitung bei gleichzeitig vermehrter proximaler Kraftaufnahme reduzieren. (Gollwitzer & Gradinger, 2006) Durch eine metadiaphysäre Integration kommt es zu einer Minderbelastung des proximalen Knochens und den damit verbundenen Abbauprozessen, dem s.g. Stress-Shielding (Engh & Bobyn, 1988).

Dieser Prozess konnte bereits durch Plötz et al. beobachtet werden. In einem Ein-Jahres-Follow-up konnten Plötz et al. diese genannten Umbauprozesse bei 77 % der Studienteilnehmer nachweisen. (Plötz et al., 1992)

Auch Matusi et al. zeigten in einem Fünf- bis Neun-Jahre-Follow-up für einen vollstrukturierten Spongiosametallstiel ähnliche Ergebnisse. So kam es in diesem

Nachuntersuchungszeitraum in 63 % der Fälle zu Umbauvorgängen, die sich mit dem Prozess des Stress-Shieldings erklären lassen. (Matsui et al., 1998)

Durch diese unphysiologische Krafteinleitung in den Knochen kommt es zu einer starken Wechselbelastung des Implantats mit einem daraus möglicherweise resultierenden Stielbruch (Gollwitzer & Gradinger, 2006).

Die Weiterentwicklung der GHE-Prothese ist die G2-Prothese, ein teilstrukturiertes Modell. Die daraus resultierende metaphysäre Integration verursacht ein vermindertes Stress-Shielding. Weiterhin kann durch diese Prothese das Auftreten von postoperativen Oberschenkelschmerzen ebenfalls beseitigt werden. (Gollwitzer & Gradinger, 2006) Außerdem wird angenommen, dass es bei einer Wechseloperation zu einer einfacheren Explantation kommt (Engh & Bobyn, 1988).

Die Ergebnisse dieser Arbeit stehen teilweise in Einklang und teilweise im Widerspruch mit den von Gollwitzer et al. beschriebenen Komplikationen des vollstrukturierten Stiels (Gollwitzer & Gradinger, 2006). Auch in der vorliegenden Arbeit konnte ein Stielbruch im Nachuntersuchungszeitraum erfasst werden, der möglicherweise auf den Prozess des Stress-Shieldings und den damit verbundenen hohen Wechselbelastungen auf das Implantat zurückzuführen ist. Interessanterweise konnte in der vorliegenden Studie kein Hinweis auf das erhöhte Auftreten von Oberschenkelschmerzen gesehen werden. Ebenso scheint die Schmerzsituation auch dreißig Jahre nach der Implantation kein relevantes Problem darzustellen. Mehr als zwei Drittel der Patienten gaben auf der VAS 0 Punkte an.

Auch der Zugangsweg kann für das Ergebnis von Bedeutung sein. Im Rahmen der Hüftendoprothetik werden vor allem der anteriore, laterale und posteriore Zugangsweg genutzt. In dem in dieser Arbeit nachuntersuchten Patientenkollektiv wurde ausschließlich ein anterolateraler Zugangsweg in Rückenlage gewählt. Aussagen, inwieweit der Zugangsweg für das Ergebnis nach Hüftprothesenoperationen in der vorliegenden Arbeit verantwortlich zu machen ist, sind aufgrund des Studiendesigns nicht möglich. Jüngere vergleichende Studien sind zu dem Ergebnis gekommen, dass jeder Zugangsweg Vor- und Nachteile aufweist, jede Variante jedoch einen sicheren und erfolgreichen Gelenkersatz ermöglicht. (Moretti & Post, 2017)

Die Analyse der Revisionsursachen dieser Studie zeigt, dass zweimal ein isolierter Inlaywechsel nötig war. Kaddick et al. beschreiben in ihrer Arbeit, dass sich nicht nur die Primärstabilität

und die Integration in den Knochen auf die Standzeit der Prothese auswirken, sondern auch die Verschleißrate der einzelnen Komponenten relevant ist (Kaddick et al., 2006). In diesem Zusammenhang spielt vor allem die Partikelerkrankung eine wesentliche Rolle (Sabokbar et al., 1998) . Sie basiert im Wesentlichen auf den Partikel aus Polyethylen (McKellop et al., 1995). Zur Minimierung der Verschleißraten am Polyethylen wurden zahlreiche Modifikationen vorgeschlagen. Aktuell gilt cross-linked UHMWPE (ultra-high molecular weight polyethylene) als Goldstandard (Fung et al., 2018). Diese Polyethylenart soll – verglichen mit konventionellem Polyethylen – eine verlängerte Standzeit der Prothesen gewährleisten (Sobieraj & Rimnac, 2009). Ein eindeutiger wissenschaftlicher Beweis hierfür steht jedoch noch aus. In der vorliegenden Arbeit wurde ausschließlich konventioneller Polyethylen als Inlay verwendet, trotzdem konnten hervorragende Standzeiten für beide Komponenten erreicht werden. Hier zeigte sich nach durchschnittlich ca. dreißig Jahren ein 83 %-iges Überleben der ursprünglich eingesetzten Stiele und ein gut 50 %-iges Überleben der Pfannen.

Es gibt nur wenige Studien, in denen Aussagen zu Überlebensraten unzementierter Hüftprothesen nach zwanzig bis dreißig Jahren getroffen werden. In der nachfolgenden Tabelle sind einige Studienergebnisse aufgeführt.

Tabelle 10: Daten anderer Studien

Autoren	Prothesen- design	Hüften	Follow- up (Jahre)	Pfannenwechsel	Stielwechsel
Runkel et al. (Runkel, Jaeger, et al., 1994)	Typ ESKA, vollstrukturiert	72	3,6	5	2
Runkel et al. (Runkel, Wenda, et al., 1994)	Typ ESKA, vollstrukturiert	43	3,6	3	2
Götze et al. (Götze et al., 2006)	Typ ESKA, vollstrukturiert	137	11,8	5	10
Decking et al. (Decking et al., 1999)	Typ ESKA, teilstrukturiert	96	6,2	0	0
Sielewicz et al. (Sielewicz et al., 1989)	Typ ESKA, vollstrukturiert	605	5	0	3
Archibeck et al. (Archibeck et al., 2001)	Typ ESKA II	78	10	3	0
Gollwitzer et al. (Gollwitzer et al., 2009)	Typ ESKA II	76	7,9	1	0
Aldinger et al. (Aldinger et al., 2009)	Sandgestrahlter, gerader Titanstiel	154	17	67	15

Trotz der in dieser Studie festgestellten überzeugenden Langzeitergebnisse der GHE-Prothese wurde diese bereits nach wenigen Jahren aufgrund neuer Erkenntnisse in ihrer äußeren Form modifiziert. Weiterentwicklungsmöglichkeiten wurden vor allem im Bereich der Bauteilfestigkeit und der besseren technischen Reproduzierbarkeit gesehen (Grundeis, 2006). Ein weiteres Problem des ursprünglichen Materials ist das Entstehen von Scher-, Torsions-, Zug- und Druckkräften im Interface zwischen Knochen und Metall aufgrund der unterschiedlichen Elastizitätsmodule (Gollwitzer & Gradinger, 2006). Diese Kräfte konnten

durch das weiterentwickelte Material, die Spongiosametal-III-Oberfläche, teilweise reduziert werden (Mittelmeier et al., 1999). Weiterhin wurde durch eine Vergrößerung der Porosität auf 70 % die wirksame Oberfläche der Prothese optimiert (Gollwitzer & Gradinger, 2006).

Bezogen auf die Standzeiten der Pfannen zeigen die Daten der vorliegenden Studie eine dreifach erhöhte Revisionsrate verglichen mit den Schäften. Hier liegt das Überleben nach dreißig Jahren bei 52 %. In zahlreichen Studien konnte für Pfannen eine erhöhte Revisionsrate verglichen mit Stielen nachgewiesen werden (Aldinger et al., 2009; Archibeck et al., 2001; Gollwitzer et al., 2009; Runkel, Jaeger, et al., 1994; Runkel, Wenda, et al., 1994). Die genauen Ursachen hierfür sind weiterhin unklar. Fest steht lediglich, dass in Abhängigkeit von der Standzeit periazetabuläre Osteolysen zunehmen, die für die Lockerung maßgeblich erscheinen (Streit et al., 2012). Andererseits existieren auch Daten, die verlängerte Standzeiten von Pfannen im Vergleich zu Stielen dokumentieren (Götze et al., 2006; Sielewicz et al., 1989). Dies kann allerdings teilweise auch auf Materialversagen bei vollstrukturierten Stielen zurückgeführt werden und muss nicht zwangsläufig mit abriebinduzierten Erscheinungen in Verbindung gebracht werden (Gollwitzer & Gradinger, 2006).

Im Rahmen dieser Studie wurden neben den Standzeiten der Prothese auch patientenbezogene Faktoren wie Schmerz, Beweglichkeit und Lebensqualität untersucht. In den Kategorien Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit zeigte sich im Score nach Merle d'Aubigné und Postel die größte Verbesserung zum präoperativen Zustand im Bereich Schmerz. Durch die bereits aufgeführte Formel (siehe Seite 15) errechnete sich eine Differenzpunktzahl zum präoperativen Zustand von 7,24 Punkten. Dies entspricht einer nach Merle d'Aubigné und Postel definierten großen Verbesserung (Merle d'Aubigné & Postel, 2009). Diese Beobachtung konnte auch in der VAS gemacht werden. Hier gaben mehr als zwei Drittel der Befragten an, schmerzfrei zu sein. Ähnlich gute Ergebnisse konnten bereits in vorherigen Studien ermittelt werden. Matsui et al. stellten in einem Follow-up fünf bis neun Jahre nach den Operationen bei 63 % der Teilnehmer exzellente Ergebnisse nach Merle d'Aubigné und Postel fest, die übrigen 37 % wiesen gute Ergebnisse auf (Matsui et al., 1998). Ebenso zeigten auch jüngere zementlos verankerte Prothesensysteme aus Titan gute mittelfristige Ergebnisse im Score nach Merle d'Aubigné und Postel. So konnten Reinhold et al. in einem mittleren Follow-up von 7,5 Jahren erfassen, dass es bei 88,9 % der Studienteilnehmer zu einer sehr großen oder großen Verbesserung gekommen war. (Reinhold

et al., 2011)

Im Bereich der Funktionalität (Schmerz und Gehfähigkeit) ergab sich zum 19-Jahres-Follow-up eine Verschlechterung, jedoch nach wie vor eine deutliche Verbesserung im Vergleich zum präoperativen Zustand (Gerdesmeyer et al., 2016). Dies lässt sich unter anderem auf zwei Faktoren zurückführen, erstens: das hohe Alter der Teilnehmer und den damit verbundenen altersassoziierten Begleiterkrankungen. In diesem Zusammenhang konnte gezeigt werden, dass von den nachuntersuchten Patienten ein Großteil neue orthopädische Krankheitsbilder aufwies (v. a. kontralaterale Coxarthrose). Auch eine Zunahme kardiovaskulärer Erkrankungen konnte gezeigt werden (siehe Seite 42). Das lässt vermuten, aus welchem Grund vor allem die Gehfähigkeit von 5,73 Punkten nach 19 Jahren postoperativ auf 3,58 Punkte im 30-Jahres-Follow-up gesunken war. Dennoch liegt der Wert höher als der präoperative mit 3,19 Punkten. Das ist dahingehend bemerkenswert, dass die Patienten trotz der dreißig Jahre alten Prothese und eines deutlich höheren Lebensalters eine nach wie vor bessere Gehfähigkeit im Vergleich zum präoperativen Zustand aufwiesen.

Zweitens: ein möglicher Zusammenhang mit dem Alter und dem Geschlecht der Studienteilnehmer. Santaguida et al. konnten diesbezüglich nachweisen, dass vor allem ältere und weibliche Patienten funktionell schlechtere Ergebnisse zeigten. Das kann ebenso die funktionellen Ergebnisse dieser Studie erklären, da über zwei Drittel der Studienteilnehmer weiblich waren. Außerdem konnte von Santaguida et al. gezeigt werden, dass die Schmerzintensität nicht unbedingt von den Faktoren Alter und Geschlecht beeinflusst wird. (Santaguida et al., 2008)

Auch diese Beobachtungen stehen in Einklang mit den Ergebnissen dieser Studie. In der Kategorie Schmerz im Score nach Merle d'Aubigné und Postel lag der Wert im Vergleich zum präoperativen Zustand um 2,73 Punkte höher. Im Bereich der VAS konnten 69 % der Teilnehmer angeben, komplett schmerzfrei zu sein.

Ethgen et al. zeigten in einer groß angelegten Studie, dass vor allem die gesundheitsbezogene Lebensqualität ein geeignetes Maß ist, um den Erfolg eines Hüftgelenkersatzes zu messen (Ethgen et al., 2004). Die Auswertung des SF-12 zeigte, dass die körperliche Summenskala bei weiblichen Studienteilnehmern geringfügig unter der altersentsprechenden Norm blieb, bei den männlichen Teilnehmern jedoch genau der Norm entsprach. Die Punkte der psychischen Summenskala übertrafen bei beiden Geschlechtern die des Normkollektivs. Diese Ergebnisse

stehen im Einklang mit früheren Studien, in denen sich zeigte, dass Frauen häufig leicht schlechtere Ergebnisse zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität angaben als Männer (Kiebzak et al., 2002).

Als wesentliche Limitationen der vorliegenden Arbeit sind einige Faktoren zu nennen: Zum einen kam es durch die sehr lange Zeitspanne des Follow-ups zu einer hohen Rate an drop-outs (Verlust von Studienteilnehmern). Dies bedingt eine hohe Wahrscheinlichkeit eines systematischen Fehlers bei der Interpretation der Ergebnisse. Ebenso war es im Rahmen des Studiendesigns nicht möglich eine Kontrollgruppe zu rekrutieren. Somit sind vergleichende Aussagen, ob andere Prothesensysteme ebenso gute Ergebnisse liefern, nicht möglich. Weiterhin konnten keine Aussagen hinsichtlich charakteristischer Probleme des GHE-Prothesendesigns aufgrund der kleinen Fallzahl getroffen werden.

7 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Ultralangzeitergebnissen eines unzementierten Hüfttotalendoprothesensystems mit dem charakteristischen Merkmal einer Spongiosametalloberfläche (GHE-Stiel, Pfanne ‚Standard‘, Firma ESKA Implants). Von den initial im Rahmen einer bereits publizierten Nachuntersuchung zum 19-Jahres-Follow-up eingesetzten 100 Prothesen konnten in dieser Studie noch 23 nachuntersucht werden. Neben den demografischen Werten wurden die Standzeiten, klinische Parameter (VAS, Score nach Merle d’Aubigné und Postel, Score nach McNab), die gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-12), die globale Beurteilung durch den Patienten und Daten zu Komorbiditäten erhoben. Der Nachuntersuchungszeitpunkt lag durchschnittlich 29,9 Jahre nach der Primäroperation, das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer betrug beim letzten Follow-up 77,2 Jahre. Es zeigte sich, dass 19 der 23 Stiele (82,6 %) noch implantiert waren, bei den Pfannen waren es zwölf (52,2 %). Im Score nach Merle d’Aubigné und Postel ergab sich eine deutliche Verbesserung zum präoperativen Zustand. Die Punktzahl des Gesamtscores lag bei 13,59 von 18 möglichen Punkten. Die höchste Verbesserung der Punktzahl wurde in der Kategorie ‚Schmerz‘ erzielt. Diese Ergebnisse konnten im VAS bestätigt werden. Hier geben über zwei Drittel der Studienteilnehmer an, nach wie vor schmerzfrei zu sein. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität zeigte vor allem im Bereich der psychischen Gesundheit überdurchschnittliche Ergebnisse. Im Score nach McNab gaben 84 % der Befragten exzellente bzw. gute Ergebnisse an. Drei Patienten waren in Bezug auf die Schmerzsituation nur mäßig mit dem Gesamtergebnis zufrieden. Bei der globalen Beurteilung äußerten sich 89 % der Patienten positiv. Jeweils ein Patient war mit dem Ergebnis der Operation neutral zufrieden bzw. eher unzufrieden. Die Ergebnisse dieser Studie konnten zeigen, dass auch dreißig Jahre nach einer Hüftprothesenimplantation mit einer hohen Patientenzufriedenheit zu rechnen ist. Es bestätigt sich, dass die Endoprothetik der Hüfte nach wie vor zurecht als eine der erfolgreichsten orthopädischen Operationen gelten darf.

8 Verzeichnisse

8.1 Literaturverzeichnis

- Aldinger, P. R., Jung, A. W., Pritsch, M., Breusch, S., Thomsen, M., Ewerbeck, V., & Parsch, D. (2009). Uncemented grit-blasted straight tapered titanium stems in patients younger than fifty-five years of age. Fifteen to twenty-year results. *J Bone Joint Surg Am*, 91(6), 1432-1439. doi:10.2106/jbjs.h.00297
- Archibeck, M. J., Berger, R. A., Jacobs, J. J., Quigley, L. R., Gitelis, S., Rosenberg, A. G., & Galante, J. O. (2001). Second-generation cementless total hip arthroplasty. Eight to eleven-year results. *J Bone Joint Surg Am*, 83(11), 1666-1673. doi:10.2106/00004623-200111000-00008
- Bauer, T. W., & Schils, J. (1999). The pathology of total joint arthroplasty. I. Mechanisms of implant fixation. *Skeletal Radiol*, 28(8), 423-432.
- Breusch, S. J., Aldinger, P. R., Thomsen, M., Ewerbeck, V., & Lukoschek, M. (2000). Verankerungsprinzipien in der Hüftendoprothetik Teil I: Prothesenstiel. *Unfallchirurg*, 103(11), 918-931. doi:10.1007/s001130050647
- Callaghan, J. J., Albright, J. C., Goetz, D. D., Olejniczak, J. P., & Johnston, R. C. (2000). Charnley total hip arthroplasty with cement. Minimum twenty-five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*, 82(4), 487-497.
- Cameron, H. U., Pilliar, R. M., & Macnab, I. (1976). The rate of bone ingrowth into porous metal. *J Biomed Mater Res*, 10(2), 295-302. doi:10.1002/jbm.820100210
- Charnley, J. (1960). Anchorage of the femoral head prosthesis to the shaft of the femur. *J Bone Joint Surg Br*, 42-b, 28-30.
- Cook, S. D., Georgette, F. S., Skinner, H. B., & Haddad, R. J., Jr. (1984). Fatigue properties of carbon- and porous-coated Ti-6Al-4V alloy. *J Biomed Mater Res*, 18(5), 497-512. doi:10.1002/jbm.820180504
- Decking, J., Rosendahl, T., & Decking, D. (1999). Proximal fixation of hip endoprostheses with porous surface: results of 6 years. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 137(2), 108-113. doi:10.1055/s-2008-1039343
- Dufek, P. (2017). Über die Historie zementfreier Implantate in der Extremitätenchirurgie. *Unfallchirurg*, 120(5), 367-370. doi:10.1007/s00113-016-0293-y
- Dunbar, M. J. (2009). Cemented femoral fixation: the North Atlantic divide. *Orthopedics*, 32(9). doi:10.3928/01477447-20090728-07

- Duparc, J., & Massin, P. (1992). Results of 203 total hip replacements using a smooth, cementless femoral component. *J Bone Joint Surg Br*, 74(2), 251-256.
- Ellison, B., Cheney, N. A., Berend, K. R., Lombardi, A. V., Jr., & Mallory, T. H. (2009). Minimal stress shielding with a Mallory-Head titanium femoral stem with proximal porous coating in total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res*, 4, 42. doi:10.1186/1749-799x-4-42
- Engh, C. A., & Bobyn, J. D. (1988). The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*(231), 7-28.
- Ethgen, O., Bruyere, O., Richy, F., Dardennes, C., & Reginster, J. Y. (2004). Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*, 86(5), 963-974. doi:10.2106/00004623-200405000-00012
- Fung, M., Bowsher, J. G., & Van Citters, D. W. (2018). Variation of mechanical properties and oxidation with radiation dose and source in highly crosslinked remelted UHMWPE. *J Mech Behav Biomed Mater*, 82, 112-119. doi:10.1016/j.jmbbm.2018.03.005
- Galante, J., Rostoker, W., Lueck, R., & Ray, R. D. (1971). Sintered fiber metal composites as a basis for attachment of implants to bone. *J Bone Joint Surg Am*, 53(1), 101-114.
- Gerdesmeyer, L., Al Muderis, M., Gollwitzer, H., Harrasser, N., Stukenberg, M., Clifford, M. A., & Toepfer, A. (2016). 19 years outcome after cementless total hip arthroplasty with spongy metal structured implants in patients younger than 65 years. *BMC Musculoskelet Disord*, 17(1), 429. doi:10.1186/s12891-016-1285-3
- Gollwitzer, H., Gerdesmeyer, L., Horn, C., Diehl, P., Töpfer, A., & Gradinger, R. (2009). 8-year follow-up after cementless hip arthroplasty with a second generation spongy metal total hip replacement. *Hip Int*, 19(4), 359-366. doi:10.1177/112070000901900410
- Gollwitzer, H., & Gradinger, R. (2006). Hüfte: Standardimplantat,. In *Ossäre Integration* (pp. 99-109). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Gomez, P. F., & Morcuende, J. A. (2005). Early attempts at hip arthroplasty--1700s to 1950s. *Iowa Orthop J*, 25, 25-29.
- Gördes, W., & Plötz, W. (2003). Hüftendoprothetik. In (pp. 623-644). *Orthopädie und Traumatologie*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart: E.G. Hipp; W. Plötz; G. Thiemel.
- Götze, C., Tschugunow, A., Götze, H. G., Böttner, F., Pötzl, W., & Gosheger, G. (2006). Long-term results of the metal-cancellous cementless Lübeck total hip arthroplasty: A critical review at 12.8 years. *Arch Orthop Trauma Surg*, 126(1), 28-35. doi:10.1007/s00402-005-0064-7

- Grimberg, A., Jansson, V., Melsheimer, O., & Steinbrück, A. (2019). Endoprothesenregister Deutschland [EPRD] - Jahresbericht 2019.
- Grundeis, H. (2006). Geschichtliche Entwicklung der Endoprothetik und der Fixation durch Spongiosa-Metal[®]. In *Ossäre Integration* (pp. 2-13). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Henky, P. (2007). The anterolateral Watson Jones approach in total hip replacement in the supine position. *Interactive Surgery*, 2(3), 138-143. doi:10.1007/s11610-007-0056-0
- Henßge, E. J., Grundeis, H., Etspüler, R., Koller, W., & Fink, K. (1985). Die anatomisch angepaßte Endoprothese des proximalen Femurendes. [An anatomically designed femoral component of a hip joint arthroplasty]. *Z Orthop Unfall*, 123(05), 821-828.
- Hernigou, P. (2014). Smith–Petersen and early development of hip arthroplasty. *International Orthopaedics*, 38(1), 193-198. doi:10.1007/s00264-013-2080-5
- Hernigou, P., Quiennec, S., & Guissou, I. (2014). Hip hemiarthroplasty: from Venable and Bohlman to Moore and Thompson. *International Orthopaedics*, 38(3), 655-661. doi:10.1007/s00264-013-2153-5
- Hulbert, S. F., Young, F. A., Mathews, R. S., Klawitter, J. J., Talbert, C. D., & Stelling, F. H. (1970). Potential of ceramic materials as permanently implantable skeletal prostheses. *J Biomed Mater Res*, 4(3), 433-456. doi:10.1002/jbm.820040309
- Judet, J., & Judet, R. (1950). The use of an artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint. *J Bone Joint Surg Br*, 32-b(2), 166-173.
- Judet, R. (1975). Total hip endoprosthesis made of porometal without cement anchoring. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 113(4), 828-829.
- Kaddick, C., Steinhauser, E., & Klingbeil, K. (2006). Verschleißteile und tribologische Optimierung. In *Ossäre Integration* (pp. 208-214). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Kiebzak, G. M., Campbell, M., & Mauerhan, D. R. (2002). The SF-36 general health status survey documents the burden of osteoarthritis and the benefits of total joint arthroplasty: but why should we use it? *Am J Manag Care*, 8(5), 463-474.
- Kim, S. (2008). Changes in surgical loads and economic burden of hip and knee replacements in the US: 1997-2004. *Arthritis Rheum*, 59(4), 481-488. doi:10.1002/art.23525
- Kinner, B., Willmann, G., Storz, S., & Kinner, J. (1999). Erfahrungen mit einer Hydroxylapatit-beschichteten, makroporös strukturierten Hüftendoprothese. *Z Orthop Unfall*, 137(02), 114-121. doi:10.1055/s-2008-1039344

- Klawitter, J. J., Weinstein, A. M., Hulbert, S. F., & Sauer, B. W. (1976). Tissue Ingrowth and Mechanical Locking For Anchorage of Prostheses in Locomotor System. In M. Schaldach & D. Hohmann (Eds.), *Engineering in Medicine: Volume 2: Advances in Artificial Hip and Knee Joint Technology* (pp. 422-433). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Learmonth, I. D., Young, C., & Rorabeck, C. (2007). The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*, 370(9597), 1508-1519. doi:10.1016/s0140-6736(07)60457-7
- Lee, T. M., Chang, E., & Yen, C. H. (2006). Microstructure and corrosion behavior of porous coatings on titanium alloy by vacuum-brazed method. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 77B(2), 369-377. doi:doi:10.1002/jbm.b.30440
- Lord, G., Marotte, J. H., Blanchard, J. P., Guillaumon, J. L., & Gory, M. (1978). [The fixation of madreporic total hip prosthesis; an experimental study (author's transl)]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 64(6), 459-470.
- Malchau, H., Herberts, P., & Ahnfelt, L. (1993). Prognosis of total hip replacement in Sweden. Follow-up of 92,675 operations performed 1978-1990. *Acta Orthop Scand*, 64(5), 497-506.
- Matsui, M., Nakata, K., Masuhara, K., Ohzono, K., Sugano, N., & Ochi, T. (1998). The Metal-Cancellous Cementless Lubeck total hip arthroplasty. Five-to-nine-year results. *J Bone Joint Surg Br*, 80(3), 404-410.
- McKee, G. K. (1982). Total hip replacement--past, present and future. *Biomaterials*, 3(3), 130-135. doi:10.1016/0142-9612(82)90001-1
- McKee, G. K., & Watson-Farrar, J. (1966). Replacement of arthritic hips by the McKee-Farrar prosthesis. *J Bone Joint Surg Br*, 48(2), 245-259.
- McKellop, H. A., Campbell, P., Park, S. H., Schmalzried, T. P., Grigoris, P., Amstutz, H. C., & Sarmiento, A. (1995). The origin of submicron polyethylene wear debris in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*(311), 3-20.
- Merle d'Aubigné, R., & Postel, M. (2009). The Classic: Functional Results of Hip Arthroplasty with Acrylic Prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*, 467(1), 7-27. doi:10.1007/s11999-008-0572-1
- Mittelmeier, W., Grunwald, I., Schäfer, R., Grundei, H., & Gradinger, R. (1997). Zementlose Endoprothesenverankerung mittels trabekulären, dreidimensional interkonnektierenden Oberflächenstrukturen. *Der Orthopäde*, 26(2), 117-124. doi:10.1007/pl00003365
- Mittelmeier, W., Grunwald, I., Schäfer, R., Steinhauser, E., & Gradinger, R. (1999). Vergleichende statische biomechanische Untersuchungen zu Tripoden-

- Oberflächenstrukturen zementfreier Endoprothesen. [Comparative biomechanical investigations about tripode-surfaces of cementless endoprotheses]. *Z Orthop Unfall*, 137(02), 122-128.
- Moretti, V. M., & Post, Z. D. (2017). Surgical Approaches for Total Hip Arthroplasty. *Indian J Orthop*, 51(4), 368-376. doi:10.4103/ortho.IJOrtho_317_16
- Pilliar, R. M., Lee, J. M., & Maniopoulos, C. (1986). Observations on the effect of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. *Clin Orthop Relat Res*(208), 108-113.
- Plötz, W. (1992). The influence of bone density on the friction properties of porous surface on the bone. *Trans Orthop Res Soc*, 375.
- Plötz, W., Gradinger, R., Rechl, H., Ascherl, R., Wicke-Wittenius, S., & Hipp, E. (1992). Cementless prosthesis of the hip joint with "spongy metal" surface. A prospective study. *Arch Orthop Trauma Surg*, 111(2), 102-109.
- Reinhold, R., Drummer, S., & Zeiler, G. (2011). Proximal osseous integration in THR using the cementless Vektor-Titan stem: medium- and long-term results. *Z Orthop Unfall*, 149(5), 526-532. doi:10.1055/s-0030-1270972
- Runkel, M., Jaeger, U., Wenda, K., Degreif, J., Rudig, L., & Ritter, G. (1994). Ergebnisse nach Implantation von zementfreien metallspongiösen Hüftprothesen. *Unfallchirurgie*, 20(2), 76-85. doi:10.1007/BF02588147
- Runkel, M., Wenda, K., Jaeger, U., Rudig, L., & Röder, W. (1994). 2- bis 7-Jahres-Ergebnisse nach zementfreiem und zementiertem Gelenkersatz bei Schenkelhalsfrakturen und Coxarthrosen. *Aktuelle Traumatol*, 24(5), 173-179.
- Sabokbar, A., Pandey, R., Quinn, J. M., & Athanasou, N. A. (1998). Osteoclastic differentiation by mononuclear phagocytes containing biomaterial particles. *Arch Orthop Trauma Surg*, 117(3), 136-140.
- Santaguida, P. L., Hawker, G. A., Hudak, P. L., Glazier, R., Mahomed, N. N., Kreder, H. J., . . . Wright, J. G. (2008). Patient characteristics affecting the prognosis of total hip and knee joint arthroplasty: a systematic review. *Can J Surg*, 51(6), 428-436.
- Seifert, F. (2009). Langzeitergebnisse eines unzementierten Hüftendoprothesenstiels mit Spongiosametalloberfläche -eine prospektive Studie-. Dissertation. Technische Universität München.
- Sielewicz, M., Scholz, J., & Hanslik, L. (1989). A five year follow-up of 605 cases of the MCCL (metal-cancellous cementless Lubeck) total hip prosthesis. *Ital J Orthop Traumatol*, 15(4), 433-443.

- Smith-Petersen, M. N. (1948). Evolution of mould arthroplasty of the hip joint. *J Bone Joint Surg Br*, 30b(1), 59-75.
- Sobieraj, M. C., & Rimnac, C. M. (2009). Ultra high molecular weight polyethylene: mechanics, morphology, and clinical behavior. *J Mech Behav Biomed Mater*, 2(5), 433-443. doi:10.1016/j.jmbbm.2008.12.006
- Streit, M. R., Schroder, K., Korber, M., Merle, C., Gotterbarm, T., Ewerbeck, V., & Aldinger, P. R. (2012). High survival in young patients using a second generation uncemented total hip replacement. *Int Orthop*, 36(6), 1129-1136. doi:10.1007/s00264-011-1399-z
- Thompson, F. R. (1952). Vitallium intramedullary hip prosthesis, preliminary report. *N Y State J Med*, 52(24), 3011-3020.
- Wiles, P. (1958). The surgery of the osteoarthritic hip. *Br J Surg*, 45(193), 488-497.
- Willert, H. G., & Semlitsch, M. (1977). Reactions of the articular capsule to wear products of artificial joint prostheses. *J Biomed Mater Res*, 11(2), 157-164. doi:10.1002/jbm.820110202
- Wirtz, M., & Bengel, J. (2011). Assessment in der Rehabilitation. *Enzyklopädie der Psychologie, Psychologische Diagnostik*, 1, 441-477.
- Wirtz, M., Morfeld, M., Glaesmer, H., & Brähler, E. (2018). Normierung des SF-12 Version 2.0 zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität in einer deutschen bevölkerungsrepräsentativen Stichprobe. *Diagnostica*, 1-12. doi:10.1026/0012-1924/a000205

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Spongiosametallimplantat (Gerdesmeyer, Al Muderis et al. 2016)	- 12 -
Abbildung 2: Alter in Bezug auf einen Pfannenwechsel	- 21 -
Abbildung 3: Bodymaßindex in Bezug auf den Pfannenwechsel	- 22 -
Abbildung 4: Standzeit der Stiele	- 26 -
Abbildung 5: Standzeit der Pfannen	- 27 -
Abbildung 6: Punktverteilung Unterkategorien nach Merle d'Aubigné und Postel	- 29 -
Abbildung 7: Zeitlicher Verlauf nach Merle d'Aubigné und Postel	- 30 -
Abbildung 8: Funktioneller Score nach Merle d'Aubigné und Postel	- 31 -
Abbildung 9: Gesamtpunktzahl nach Merle d'Aubigné und Postel	- 32 -
Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der Scorewerte nach Merle d'Aubigné und Postel	- 33 -
Abbildung 11: Vergleich KSK und PSK der Studiengruppe und eines Normkollektivs (Wirtz et al., 2018)	- 34 -
Abbildung 12: KSK und PSK nach Alter und Geschlecht (Wirtz et al., 2018)	- 35 -
Abbildung 13: KSK und PSK im Vergleich der Patienten mit/ohne Pfannenwechsel (PW)	- 36 -
Abbildung 14: Score nach McNab in Bezug auf den Pfannenwechsel	- 37 -
Abbildung 15: Score nach McNab in Bezug auf das Patientenalter	- 38 -
Abbildung 16: Verteilung der VAS	- 39 -
Abbildung 17: Auswertung der globalen Beurteilung	- 40 -

8.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Daten zur Nachuntersuchungsgruppe.....	- 11 -
Tabelle 2: Verbesserung zum präoperativen Zustand (Merle d'Aubigné & Postel, 2009) ..	- 15 -
Tabelle 3: Gradzahl anhand von Beispielbewegungen	- 16 -
Tabelle 4: Geschlechterverteilung bezogen auf den Komponentenwechsel	- 20 -
Tabelle 5: Ursachen der Coxarthrose.....	- 23 -
Tabelle 6: Primärerkrankung / Pfannenwechsel.....	- 24 -
Tabelle 7: Primärerkrankung / Stielwechsel	- 24 -
Tabelle 8: Score nach Merle d'Aubigné und Postel	- 28 -
Tabelle 9: Neuerkrankungen	- 42 -
Tabelle 10: Daten anderer Studien	- 48 -

Prüfbogen zur Erhebung der Langzeitergebnisse einer unzementierten Hüfttotalendoprothese

Persönliche Daten:

Name: _____

Vorname: _____

Ort/PLZ: _____

Adresse: _____

Geb.-Datum: _____

OP-Datum: _____

Tel.-Nummer: _____

E-Mail: _____

Möchten Sie den von uns angebotenen Nachtuntersuchungstermin am
Klinikum rechts der Isar wahrnehmen?

Ja

Nein

Angaben zur Untersuchung

Datum der Untersuchung: _____

Untersuchender Arzt: _____

Demographie

Gewicht (in kg): _____

Größe (in cm): _____

Geschlecht: männlich weiblich

Standzeit

Ist der Stiel noch implantiert ja nein

Wenn nein, wann ist der Stiel gewechselt
worden: _____

Ist die Pfanne noch implantiert ja nein

Wenn nein, wann ist die Pfanne gewechselt
worden: _____

Wurde eine weitere OP an der Hüfte durchgeführt ja nein

Wenn ja, welche _____

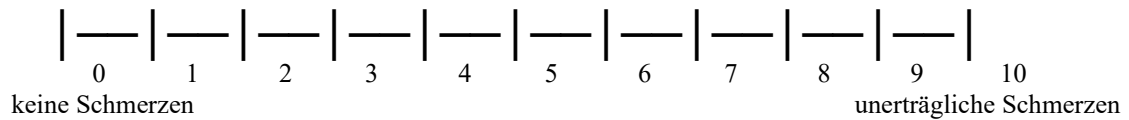
Wurde eine Thrombose festgestellt ja nein

Wurde eine andere Komplikation festgestellt ja nein

Wenn ja, welche _____

Aktuelle Schmerzbeurteilung nach VAS

Geben Sie auf der vorliegenden Skala Ihren aktuellen Schmerzzustand an



Score nach Merle d'Aubigné und Postel

Wählen Sie die auf Sie zutreffenden Aussagen aus

Schmerzen

- sehr starker Dauerschmerz 0
- starker, schlafraubender Schmerz 1
- sehr starker Schmerz beim Gehen, jede Aktivität ist unmöglich 2
- starker, jedoch auszuhaltender Schmerz, Aktivität eingeschränkt 3
- leichter Schmerz beim Gehen, nicht in Ruhe 4
- zeitweise leichter Schmerz, Aktivität nicht eingeschränkt 5
- keine Schmerzen 6

Beweglichkeit

- Gelenksteifheit (Ankylose), schlechte Position der Hüfte 0
- keine Bewegung möglich, Schmerz bzw. leichte Deformität 1
- Flexion unter 40 Grad 2
- Flexion zwischen 40 und 60 Grad 3
- Flexion zwischen 60 und 80 Grad 4
- Flexion zwischen 80 und 90 Grad 5
- Flexion über 90 Grad, Abduktion bis 30 Grad 6

Gradzahl	Beispielbewegung
Unter 40 Grad	Patient kann im Stand den Fuß auf die Zehenspitzen stellen, ohne das Becken zu kippen
Flexion zwischen 40 und 60 Grad	Patienten kann im Stand mit gestrecktem Knie sein Knie berühren
Flexion zwischen 60 und 80 Grad	Patient kann seine Schuhe binden
Flexion zwischen 80 und 90 Grad	Patient kann mit gewinkelt Knie (90 Grad) und aufrechtem Oberkörper auf einem Stuhl sitzen
Flexion über 90 Grad, Abduktion bis 30 Grad	Patient kann vornübergebeugt mit gespreizten Beinen sitzen

Gehvermögen

- gehunfähig 0
- nur mit Krücken 1
- nur mit Stockstütze 2
- mit Stockstütze weniger als eine Stunde; ohne Stockstütze sehr Eingeschränkt 3
- lange Strecken mit Stockstütze; kurze Strecken ohne Stockstütze, aber mit Hinken 4
- keine Stockstütze, aber mit Hinken 5
- normal 6

Funktioneller Score nach Merle d'Aubigné und Postel

Scorewert Schmerz ____ + Scorewert Gehvermögen ____ = _____

Patientenfragebogen zum Gesundheitszustand (SF-12)

In diesem Bogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen. Bitte beantworten Sie jede der folgenden Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben? (Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an.)

- ausgezeichnet 1
- sehr gut 2
- gut 3
- weniger gut 4
- schlecht 5

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an.)

Tätigkeiten	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
Mittelschwere Tätigkeiten z. B.: Tische verschieben, staubsaugen, Golf spielen, kegeln	1	2	3

Mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
--------------------------------------	---	---	---

Hatten Sie in den vergangenen vier Wochen aufgrund Ihrer **körperlichen Gesundheit** irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. im Haus?
(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an.)

Schwierigkeiten	Ja	Nein
Ich habe weniger geschafft, als ich wollte	1	2
Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2

Hatten Sie in den vergangenen vier Wochen aufgrund **seelischer Probleme** irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. im Haus?
(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an.)

Schwierigkeiten	Ja	Nein
Ich habe weniger geschafft, als ich wollte	1	2
Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

Wie stark haben Sie die Schmerzen in den vergangenen vier Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeit zu Hause und im Beruf behindert?

(Bitte kreuzen Sie eine Zahl an.)

- überhaupt nicht 1
- ein bisschen 2
- mäßig 3
- ziemlich 4
- sehr 5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen vier Wochen gegangen ist (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht.) Wie oft waren Sie in den vergangenen vier Wochen...

Befinden	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
voller Energie?	1	2	3	4	5	6
entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen vier Wochen Ihren Kontakt zu anderen Menschen (Besuch bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?
(Bitte kreuzen Sie eine Zahl an.)

- immer 1
- meistens 2
- manchmal 3
- selten 4
- nie 5

Score nach McNab

Hier werden Sie gebeten, den Erfolg der bis heute bei Ihnen durchgeführten Therapie anhand der weiter bestehenden Schmerzen und der daraus resultierenden Einschränkungen bei Ihren Alltagsaktivität abzuschätzen. (Bitte ankreuzen.)

Exzellent	Keine Schmerzen, keine Einschränkungen bei Ihren Alltagsaktivitäten	<input type="checkbox"/>
Gut	Gelegentliche Schmerzen, geringe Einschränkungen bei Ihren Alltagsaktivitäten	<input type="checkbox"/>
Mäßig	Intermittierende Schmerzen, merkbare Einschränkungen bei Ihren Alltagsaktivitäten	<input type="checkbox"/>
Schlecht	Unveränderte Schmerzen, starke Einschränkungen bei Ihren Alltagsaktivitäten (OP weiterhin indiziert)	<input type="checkbox"/>

Globale Beurteilung durch den Patienten

Bitte wählen Sie bei den nachfolgenden Möglichkeiten diejenigen aus, die Ihrer momentanen Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis am ehesten entspricht.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| sehr un-
zufrieden | mäßig un-
zufrieden | eher un-
zufrieden | neutral | eher zu-
frieden | mäßig zu-
frieden | sehr zu-
frieden |

Würden Sie die Behandlung einer Freundin/einem Freund mit demselben Problem empfehlen?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ja | Nein |

Gesundheitszustand insgesamt

Hat sich seit der OP Ihr Gesundheitszustand geändert, sind neue Erkrankungen hinzugekommen?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ja | Nein |

Falls ja, was hat sich geändert?

9.2 Danksagung

Prof. Dr. med. Rainer Hannes Hermann Burgkart danke ich für die Überlassung des Themas und die Möglichkeit die Arbeit in der Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie am Klinikum rechts der Isar durchführen zu dürfen.

Ein besonderer Dank geht an PD Dr. med. Norbert Harrasser für die exzellente Betreuung, sowohl auf fachlicher als auch auf wissenschaftlicher Ebene, welche einen Großteil zum Gelingen der Arbeit beitrug.

Weiterhin möchte ich mich bei allen Studienteilnehmern/innen bedanken, die diese Arbeit ermöglicht haben.

Außerdem möchte ich meiner guten Freundin Steffanie Antoni Danken, für die gemeinsamen Jahre des Studiums.

Nicht zuletzt möchte ich meiner Familie einen großen Dank aussprechen für die enorme Unterstützung über all die Jahre.