

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
(Direktor Univ.-Prof. Dr. R. Biffar)
im Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
(Geschäftsführender Direktor: Univ. – Prof. Dr. R. Biffar)
der Universitätsmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Thema: Retrospektive, longitudinale Studie über die klinische Bewertung, prothetischen Erhaltungsaufwand und Patientenzufriedenheit von konuskronengetragenem Zahnersatz und deren Folgekosten

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung des akademischen
Grades
Doktor der Zahnmedizin
(Dr. med. dent.)
der Universitätsmedizin
der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Greifswald
2018

Vorgelegt von:
Schäfer, Lisa
(geb.: Niendorf)
geb. am 30.10.1989
in: Ribnitz

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Max P. Baur

1. Gutachter: PD. Dr. F. Heinemann

2. Gutachter: Prof. Dr. Ch. BouraueI

(3. Gutachter):

Ort, Raum: Greifswald, Hörsaal Fleischmannstraße

Tag der Disputation: 29. Juni 2018

Gewidmet meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht	3
2.1 Studie zu Teleskop- und Konuskronenverankerung der Prothesen	3
2.2 Studie zu konuskronengetragenen und teleskopgetragenen Prothesen mit Galvano-Mesostruktur	3
2.3 Studien zur Retention von doppelkronengetragenen Zahnersatz	4
2.4 Studien zur Überlebenszeit von doppelkronengetragenen Zahnersatz	6
2.5 Studien zu den Erhaltungs- und Reparaturkosten von doppelkronengetragenen Zahnersatz	10
2.6 Studien zur Zufriedenheit mit dem doppelkronengetragenen Zahnersatz	11
2.7 Fragestellungen und Hypothesen	12
3. Material und Methoden	13
3.1 Datenbasis der vorliegenden Untersuchung	13
3.2 Variablen	15
3.2.1 Fragebogen zur Anamnese	15
3.2.2 Fragebogen zur Zufriedenheit	16
3.2.3 Klinische Untersuchung	17

4	Ergebnisse	22
4.1	Ergebnisse aus den anamnestisch erhobenen Daten zum Mundgesundheitsverhalten und soziodemografischen Fakten	22
4.1.1	Nonresponder	22
4.1.2	Studienteilnehmer	23
4.2	Ergebnisse aus der Befragung zur Zufriedenheit mit dem herausnehmbaren Zahnersatz	28
4.3	Beurteilung der oralen Mundgesundheit mit dem OHIP-G 14-Fragebogen	31
4.4	Ergebnisse aus den klinisch erhobenen Daten	31
4.4.1	Verteilung der Verankerungsarten	31
4.4.2	Parodontale Parameter	35
4.4.3	Beurteilung der Pfeilerzähne hinsichtlich der Karies im Kronenrandbereich	41
4.5	Ergebnisse aus den Patientenakten zu Nachbehandlungen und Folgekosten	41
5.	Diskussion	49
5.1	Methodenkritik	49
5.2	Ergebniskritik	51
5.2.1	Mundgesundheitsverhalten und soziodemografische Faktoren	51

5.2.2	Zufriedenheit	52
5.2.3	Folgeleistungen	53
5.2.4	Zusammenhang zwischen klinischen Parametern und Folgeleistungen	54
5.2.5	Beeinflussung der Zufriedenheit der Patienten mit dem Zahnersatz durch die klinischen Parameter	56
5.2.6	Zufriedenheit der Patienten im Hinblick auf Lage- stabilität und Ästhetik von konuskronengetragenen Zahnersatz	56
5.2.7	Folgekosten zur Instandhaltung von konuskronen- getragenen Zahnersatz und anderweitig verankerten Prothesen oder Totalprothesen	57
5.3	Ausblick	59
6.	Zusammenfassung	61
7.	Literaturverzeichnis	63
8.	Anhang	70
8.1	Verwendete Fragebögen	70

Eidesstattliche Erklärung

Danksagung

Abkürzungsverzeichnis

BOP:	Bleeding on probing, Blutung auf Sondierung
Ca.:	Circa
CDA:	California Dental Association
DIDL:	Dental Impact of Daily Living
DMS:	Deutsche Mundgesundheitsstudie
EA:	Eigenanteil
EOS:	Erweiterte Oberschule
Fa:	Firma
ggf.:	gegebenenfalls
KK:	Krankenkasse
MEG:	Modelleinstückgussprothese
mm:	Millimeter
mod. SBI:	modifizierter Sulkusblutungsindex
Ni-Cr:	Nickel-Chrom-Legierung
o.g.:	oben genannt, oben genannten
OHIP:	Oral Health Impact Profile
OK:	Oberkiefer
PEEK:	Polyetheretherketon
POS:	Polytechnische Oberschule
PZR:	Professionelle Zahnreinigung

SHIP: Study of Health in Pomerania

UK: Unterkiefer

WSR: Wurzelspitzenresektion

z.B.: zum Beispiel

1. Einleitung

Der Zahnverlust, überwiegend bedingt durch Karies und Parodontitis, ist eine der häufigsten Erkrankungen unserer Gesellschaft. In epidemiologischen Studien, wie z.B. in der aktuellen V. Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS) ist allgemein ein Kariesrückgang in allen Altersgruppen, sowie eine Karieserfahrung erst im späteren Lebensalter ersichtlich (Jordan und Micheelis, 2016). Aufgrund der demographischen Alterung verbleiben die Zähne länger im Mund und ein gleichzeitiger Anstieg von Parodontalerkrankungen und Zahnverlust ist zu verzeichnen. Bei den jüngeren Senioren (Alter zwischen 65 und 74 Jahren) fehlen im Durchschnitt 11,1 Zähne und bei den älteren Senioren (Alter zwischen 75 und 100 Jahren) sind es 17,8 fehlende Zähne (Jordan und Micheelis, 2016).

Die Daten der V. DMS zum Vorkommen von parodontalen Erkrankungen bei jüngeren und älteren Senioren zeigten folgende Ergebnisse: 44,8 % der jüngeren Senioren wiesen moderate parodontale Erkrankungen, 19,8 % schwere parodontale Erkrankungen auf. Bei den älteren Senioren waren hingegen 44,3 % schwer parodontal erkrankt (Jordan und Micheelis, 2016). Somit wurde schlussfolgernd deutlich, dass herausnehmbarer Zahnersatz eine große Rolle bei der Wiederherstellung von Kau- und Sprechfunktion, sowie der Ästhetik bei vorzeitigem Zahnverlust spielt (Strub et al. 2011).

Derzeitige Studien zeigten, dass Patienten mit gering bezahnten Ober- und Unterkiefen aufgrund des unbefriedigenden Prothesenhalts und ungenügender Ästhetik eine hochwertige Versorgung mit einfacher Handhabung bevorzugen (Weigl et al. 2000). Dabei griffen Zahnärzte häufig auf doppelkronengetragenen Zahnersatz zurück.

Eine Studie bewies, dass mit der Entwicklung, Erprobung und Verbesserung der Doppelkronenprothese eine neue Qualität der Lückengebissversorgung und somit verbesserter Lebensqualität ermöglicht wurde (Grossmann et al. 2007). Mit der Eingliederung einer doppelkronengetragenen Prothese wurde die Lebensqualität subjektiv vom Patienten höher eingestuft.

In der Vergangenheit wurden Studien zur Überlebensrate von Pfeilerzähnen und doppelkronengetragendem Zahnersatz durchgeführt. Zur Beurteilung der

Überlebenszeit von doppelkronengetragenen Zahnersatz wurden verschiedenste Faktoren, wie Alter und Geschlecht der Patienten, sowie Vitalität und Verteilung der Pfeilerzähne herangezogen (Szentpetery et al. 2012). Dittmann und Rammelsberg zeigten, dass nach einem durchschnittlichen Untersuchungszeitraum von ca. sechs Jahren 8,8 % der Zähne extrahiert wurden (Dittmann et al. 2008).

Es konnte in Studien gezeigt werden, dass eine Verbesserung der Lebensqualität bezogen auf die Mundgesundheit erzielt werden konnte, nachdem eine doppelkronengetragene Prothese eingegliedert wurde (Grossmann et al. 2007).

In der vorliegenden Untersuchung wurden die klinischen Zustände der Prothesen, Verankerungszähne und -elemente zu unterschiedlichen In-situ-Tragezeiten betrachtet und alle zusätzlichen Leistungen, die an der Prothese oder den Pfeilerzähnen durchgeführt wurden, ausgewertet.

Das Ziel dieser Untersuchung war die Ermittlung der subjektiven Einschätzung aus Sicht der Patienten, der Erhaltungsaufwand und den Folgekosten dieser prothetischen Behandlung. Die Zufriedenheit der Patienten, die vor der Eingliederung einer Konuskronenprothese entweder keine, eine funktionsunfähige oder eine übliche Kunststoffprothese getragen hatten, wurde untersucht. Dabei wurde die Zufriedenheit mit dem vorhandenen Zahnersatz für Ober- und Unterkiefer getrennt betrachtet, um gegebenenfalls Unterschiede festzustellen und Mutmaßungen über die Ursachen abgeben zu können. Dabei wurden der Zahnstatus und die Gestaltung der Prothesen erfasst.

Weiterhin war ein Ziel der Studie die klinischen Parameter einer rein konuskronengetragenen oder kombiniert konuskronen- und klammergetragenen Prothese zu untersuchen und Folgeleistungen darzustellen. Des Weiteren sollte die Zufriedenheit der Patienten mit diesem Zahnersatz in Abhängigkeit von der Art des Zahnersatzes überprüft werden.

2. Literaturübersicht

In vielen Studien wurde nur von doppelkronenverankerten Prothesen gesprochen und nicht explizit zwischen Konuskronen und Teleskopen als Verankerungsart unterschieden. Bei den Konuskronen handelt es sich um Doppelkronen mit einem Winkel von 4-6 °, wobei die Haltekraft erst in Prothesenendlage erreicht wird. Die Teleskopkronen sind parallelwandig gearbeitet und erlangen ihren Halt durch Presspassung, Gleitreibung und Verkantung im Hubweg bei der Eingliederung. Konusartige und teleskopartige Doppelkronen sind in unterschiedlichen Ausführungsformen in der Zahnmedizin bekannt. So wird im Folgenden von Doppelkronen gesprochen, um eine über alles integrierende Definition zu nutzen.

2.1 Studie zu Teleskop- und Konuskronenverankerung der Prothesen

Die Fehlerrate bei verschieden gestalteten Pfeilerzähnen wurde überprüft (Behr et al. 2000). Dabei wurden zwei Gruppen unterschieden und über einen Zeitraum von sieben Jahren beurteilt: 74 Prothesen mit 251 teleskopartig gestalteten Doppelkronen und 43 Prothesen mit konuskronenartig gestalteten Doppelkronen. Die Untersuchungen der Rezementierungshäufigkeit, der Brüche der Metallbasis und der Verlust der Prothesenzähne ergaben keine signifikanten Unterschiede: 48,8 % der Konuskronen und 34,2 % der Teleskopkronen zeigten technische Probleme, wie z.B. Rezementierung oder Frakturen der Verblendung. Einzig der Verlust von Facetten war nur bei den konuskronengetragenen Konstruktionen zu beobachten.

2.2 Studie zu konuskronengetragenen und teleskopkronenverankerten Prothesen mit Galvano-Mesostruktur

Galvanisieren ist ein elektrochemischer Prozess, in dem eine Mesostruktur aus Gold angefertigt und in die Tertiärstruktur eingeklebt wird. Es wird somit eine

bessere Passung von Primär- und Sekundärkrone erreicht. Wissenschaftler untersuchten eine Studienpopulation von 54 Patienten mit 60 herausnehmbaren Prothesen und 217 Pfeilerzähnen über einen Zeitraum von drei Jahren (Stober et al. 2012). Es waren demnach noch 100,0 % der gegossenen Konuskronenkonstruktionen funktionstüchtig und 93,3 % bei den galvanisierten Teleskopen. Auch bei der Überlebensrate der Pfeilerzähne schnitten die Konuskronen mit 97,3 % besser ab als die Galvano-Teleskope (96,2 %). Folgende Faktoren hatten signifikanten Einfluss: Vitalität und Position des Pfeilerzahnes im Kiefer. Keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen wurden hingegen beim Facettenverlust, der endodontischen Pfeilerbehandlung oder der Rezementierung von Primärkronen gefunden.

2.3 Studien zur Retention von doppelkronengetragem Zahnersatz

Folgende Studien wurden in der Vergangenheit zu dieser Thematik der Retention des doppelkronengetragenen Zahnersatzes bereits durchgeführt:

Es wurden Patienten mit 25 doppelkronengetragenen Prothesen, 84 Pfeilerzähnen untersucht und die Retentionskräfte intraoral bestimmt (Bayer et al. 2012). Der Konuswinkel wurde mit 1-2° modifiziert. Die Messungen wurden 4 - 6 Wochen, sechs Monate und 18 Monate nach Eingliederung durchgeführt. Signifikant war dabei, dass die Retentionswerte innerhalb der ersten 1,5 Jahre stabil blieben und danach stark abfielen.

Einige Wissenschaftler experimentierten mit verschiedensten Materialien von Außen- und Innenkronen (Engels et al. 2013). Die Retentionskraft war nach allen Messungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei der Kontrollgruppe mit den Primärkronen aus einer Edelmetalllegierung und konventionell gegossenen Sekundärkronen am höchsten. Die Höhe des Pfeilerzahnes bzw. der retentiven Fläche, der Konuswinkel und der künstliche Alterungsprozess spielen für die Retentionskraft eine entscheidende Rolle bei den Kombinationen Primärkrone /Sekundärkrone: Zirkon /Galvano, Nichtedelmetalllegierung /Galvano und Edelmetalllegierung /Galvano. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die konventionell gegossenen Doppelkronen bei wenigen und kurzen Pfeilerzähnen die notwendige Retention bieten.

Eine Studie prüfte extraoral, ob die Verwendung von Goldlegierungen (Aurix L60) bei gegossenen /gegossenen oder gegossenen /galvanisierten Konuskronensystemen unterschiedliche Ergebnisse zu den Friktionen in Abhängigkeit vom Konuswinkel bringen würden (Pietruski et al. 2013). In dem computergestützten Verfahren wurden die Retentionskräfte auf Modellen gemessen. Je kleiner der Konuswinkel, desto höher die Retentionswerte. Nach ca. 10.000 Zyklen wurde die stabilste Retention bei den kombinierten Systemen mit einem Winkel von 2 ° bzw. 4 ° festgestellt. Als optimale Lösung sahen die Wissenschaftler die ausschließlich gegossenen Goldkonstruktionen an.

Es wurden auch andere Materialien zur Eignung als Sekundärkrone getestet (Wagner et al. 2016). Dabei wurde die Haltekraft von Polyetheretherketon (PEEK) -Sekundärkronen auf Cobalt-Chrom-Primärkronen mit verschiedenen Konuswinkeln (0 °, 1 ° und 2 °) in 20 Zyklen untersucht. Die Sekundärkronen, bestehend aus einem speziellen Kunststoff, wurden entweder gefräst oder mittels Pellets oder Granulat gepresst. Die geringste Retention wiesen die gefrästen PEEK-Kronen mit einem Konuswinkel von 0 ° auf, verglichen mit allen Testgruppen. Bei den gepressten Kronen zeigten die verschiedenen Konuswinkel keinen Einfluss auf die Retention.

Eine andere Studie zeigte, dass auch Zirkon als Primärkrone genutzt werden könnte (Turp et al. 2014). Dabei wurden ebenfalls verschiedene Konuswinkel (0 °, 2 °, 4 ° und 6 °) und verschiedene Kombinationen der Primär- und Sekundärkronen verwendet (1. Primär- und Sekundärkrone aus einer Goldlegierung, 2. Zirkon-Primärkrone und galvanisierte Gold-Sekundärkrone, 3. Zirkon-Primärkrone und unedle Sekundärkrone). Am besten schnitt bei der Retentionsmessung die Zirkon-Primärkrone mit der unedlen Sekundärkrone und einem Konuswinkel von 0 ° ab. Je niedriger der Konuswinkel, desto größer die Retention. Die Retentionskraft wurde bei der Verwendung von Zirkon-Primärkronen als besser vorhersagbar und weniger sprunghaft angesehen.

Es wurden In-vitro-Versuche zur Haltekraft von Konuskronen durchgeführt (Gurbulak et al. 2013). Dabei bestand die eine Testgruppe aus Primärkronen mit aufgeklebtem Galvanokäppchen und gegossenen Sekundärkronen und die andere aus gegossenen Primärkronen und Sekundärkronen mit eingeklebter Galvanoschicht. Als Gusslegierung wurde ein Nichtedelmetall Nickel-Chrom (Ni-Cr) verwendet. In beiden Vergleichsgruppen hatte das Tragen der Prothe-

sen einen signifikanten Einfluss auf die Retention. Die Sekundärkronen bestimmten die Retentionskraft und durch das Tragen der Prothese wurde die Retention bei den Sekundärkronen mit der eingeklebten Galvanoschicht erhöht.

2.4 Studien zur Überlebenszeit von doppelkronengetragenen Zahnersatz

Zwischen 1983 und 1988 wurden in Schweden 78 Probanden mit Konuskronenprothesen in einem Evaluationszeitraum von 40 Monaten untersucht (Hulten et al. 1993). Danach waren 44,0 % der Pfeilerzähne noch in einem akzeptablen Zustand gewesen und 56,0 % aufgrund kariöser Zerstörung nicht mehr funktionstüchtig.

Mit der Zeit konnte eine kontinuierliche Erhöhung dieser relativen Zahlen erreicht werden. Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass durch gute Nachbehandlungen der Erhalt der Pfeilerzähne und somit die Überlebenswahrscheinlichkeit erhöht wurden. Folgende Studien sollen dies belegen:

Es wurden Marburger Doppelkronen entwickelt (Wenz et al. 1998). Diese bestehen aus Cobalt-Chrom-Molybdän-Legierungen und haben ein zusätzliches Halteelement (TC-SNAP-System). Dabei ist in der Primärkrone eine Mulde ausgespart, in die eine resilient gelagerte Kugel an der Sekundärkrone einschnappt. 1998 wurden 111 Prothesen mit durchschnittlich 3,5 Pfeilerzähnen untersucht. Nach fünf Jahren waren noch 87 % und nach zehn Jahren noch 80 % aller Pfeilerzähne intakt.

Wissenschaftler untersuchten 106 teleskopgetragene Prothesen mit 236 Pfeilerzähnen zwei bis elf Jahre nach der Eingliederung des Zahnersatzes (Coca et al. 2000). Während der Nachuntersuchungszeit waren 33 Zähne verloren gegangen, wobei die Überlebensrate der Pfeilerzähne im Unterkiefer mit 92,0 % signifikant höher liegt als in den Oberkiefern (86,0 %). Weiterhin wurde gezeigt, dass sich Palladium-Silber-Legierungen besser für die Teleskope eignen als Gold-Kupfer-Legierungen (Coca et al. 2000).

In einer weiteren Studie wurden 56 Patienten untersucht, die zum einen Primärkronen aus Cobalt-Chrom-Legierungen und zum anderen aus Zirkon bekamen (Schwindling et al. 2017). Die Überlebensrate nach drei Jahren betrug in beiden

Gruppen 96,4 %. Komplikationen traten bei den Zirkon-getragenen Prothesen bei 37 % und bei den Cobalt-Chrom- getragenen Prothesen bei 42,9 % auf. Die Verblendungsfraktur trat am häufigsten auf (59,1 %). Die Gruppe mit den Zirkon-Primärkronen hatte eine niedrigere Komplikationsrate (7,9 %) bei den Pfeilerfrakturen, Dezementierungen und Wurzelkanalbehandlungen als die Cobalt-Chrom-Primärkronen (14 %). Ein wesentlicher Unterschied wurde bei der maximalen Sondierungstiefe der Pfeilerzähne entdeckt: dieser Wert sank bei den Zirkon-Primärkronen um 0,2 mm und bei den Cobalt-Chrom-Primärkronen stieg dieser Wert um 0,8 mm.

In einer Studie wurde untersucht, ob sich die Pfeileranzahl und deren Verteilung im Kiefer auf die Überlebenszeit von Prothesen auswirken (Eisenburger et al. 2000). 250 Prothesen mit 617 Teleskopen wurden dazu analysiert, wobei 10,6 % der Pfeilerzähne im Untersuchungszeitraum extrahiert wurden. Ein signifikanter Einflussfaktor war die bessere Überlebensrate von Prothesen und Verankerungszähnen, je höher die Anzahl der Pfeiler war. Mehr als vier Pfeiler ergaben dann aber keine höhere Lebenserwartung. Ausgenommen von dieser Feststellung waren die bilateralen Freiendsättel ohne anterioren Verbinder.

Mit der Frage, ob es Unterschiede bei der Langlebigkeit von resilient, d.h. schleimhautgetragenen (≤ 3 Pfeilerzähne) und starr gelagerten (≥ 4 Pfeilerzähne) Teleskopprothesen gab, hatten sich Wenz et al. (2001) beschäftigt. Extraktionen, endodontische Behandlungen und Frakturen der Metallgerüste wurden an 125 Prothesen mit insgesamt 460 Pfeilerzähnen untersucht. Dabei handelte es sich um die Marburger Doppelkronen. Nach einem Untersuchungszeitraum von fünf Jahren lag die Wahrscheinlichkeit noch alle Pfeilerzähne zu besitzen bei 84,0 % und nach zehn Jahren bei 66,0 %. Es zeigten sich dabei keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsgruppen. Das Risiko einer endodontischen Behandlung lag bei den starren Konstruktionen bei 7,0 % nach fünf Jahren und 9,0 % nach zehn Jahren und bei 3,0 % bzw. 7,0 % bei den resilient gelagerten Prothesen. Keines der Metallgerüste zeigte eine Fraktur. Es bestand auch kein erhöhtes Risiko für einen Verlust von Pfeilerzähnen bei der resilienten Lagerung der herausnehmbaren Prothese auf drei oder weniger Pfeilern.

In einer Studie aus Schweden wurden Aspekte wie Randpassung der Innenkoni, Retention, Okklusion, Stabilität und Ästhetik betrachtet (Widbom et

al. 2004). Es wurden 72 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 67 Jahren (18 Unterkiefer- und 57 Oberkieferprothesen) untersucht und die Wissenschaftler kamen zu dem Ergebnis, dass 7,0 % der insgesamt 368 Pfeilerzähne innerhalb des Untersuchungszeitraumes von ca. 3,8 Jahren extrahiert wurden, 13,0 % der Pfeilerzähne zeigten Komplikationen wie z.B. ein ungenügender Randschluss und bei 5 % der Prothesen wurden Gerüstfrakturen festgestellt. Dabei wurde das CDA (California Dental Association) -Evaluationssystem genutzt und überwiegend befriedigende Ergebnisse erzielt. Es zeigte sich ebenfalls, dass das prothesengestützte Weichgewebe und der Verschleiß der Außenkoni in 44,0 % bzw. 45,0 % der Fälle als nicht akzeptabel eingestuft wurden.

In einer Studie wurden verschiedenste Einflussfaktoren, die die Überlebenszeit von teleskopgetragenen Prothesen beeinflussen könnten, untersucht (Wöstmann et al. 2007). Im Zeitraum von 1995 bis 2004 wurden 463 Patienten mit Teleskopprothesen versorgt. Es wurden Daten zu Geschlecht, Lokalisation der Prothesen, Anzahl der Verankerungen, die Klassifikation nach Kennedy in einem Kiefer sowie der Einfluss der Nachuntersuchungen und –behandlungen erhoben. Diese Studie zeigte, dass 4,7 % der Prothesen nicht mehr funktionsfähig waren und 3,8 % der Pfeilerzähne extrahiert wurden. Folglich war nach einer durchschnittlichen Untersuchungszeit von ca. 5,3 Jahren eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 95,1 % für die Prothesen und von 95,3 % für die Pfeilerzähne zu verzeichnen. Am häufigsten musste eine Unterfütterung durchgeführt werden, gefolgt von den Facettenreparaturen, Rezementierungen und endodontischen Behandlungen von Pfeilerzähnen. Eine Nachsorge war bei Prothesen mit mehr als vier Pfeilerzähnen nicht erforderlich.

Eine Analyse zeigte, dass eine Wurzelkanalbehandlung signifikanten Einfluss auf den Verlust von Zähnen hat (Dittmann et al. 2008). Dabei wurde auch bewiesen, dass posterior stehende Pfeilerzähne ebenfalls ein erhöhtes Risiko für einen vorzeitigen Verlust darstellen. Alter und Geschlecht der Patienten, Art und Anzahl der Teleskope spielen hingegen keine ausschlaggebende Rolle. Insgesamt wurden 8,8 % der 385 untersuchten Pfeilerzähne innerhalb von 6,3 Jahren extrahiert.

Wissenschaftler führten Untersuchungen an 74 Patienten mit einer Restbezahnung von ein bis drei Zähnen im Kiefer durch (Szentpetery et al.

2012). Es wurden 82 Teleskopprothesen an 173 Pfeilerzähnen verankert. Nach fünf Jahren wurde eine Überlebensrate der Teleskopzähne von 80,6 % dokumentiert. Beeinflussende Faktoren waren Geschlecht, Mobilität, Verteilung und Vitalität der Pfeilerzähne.

In einem systematischen Review mit Literatur von Januar 1966 bis Dezember 2009 wurden nicht nur Studien mit natürlichen Pfeilerzähnen ausgewertet, sondern auch implantatgetragene Konstruktionen (Verma et al. 2013). Die Überlebensraten der natürlichen Pfeilerzähne durch diese Pfeilervermehrung mittels Implantaten schwankten zwischen 82,5 % und 96,5 %, die der Prothesen zwischen 66,7 % und 98,6 %. Die Implantate hingegen hatten eine Überlebensrate von 97,9 % und 100,0 %. Die biologischen Komplikationen waren Gingivitis, parodontale Erkrankungen und Karies an den natürlichen Zähnen. Zu den technischen Problemen zählten die Rezementierung und der Facettenverlust.

Forscher untersuchten 86 Patienten mit 117 Prothesen und 385 Pfeilerzähnen (Schwindling et al. 2014). Es wurden drei Gruppen unterschieden: teleskopverankert, konuskronenverankert und resilient gelagerte Teleskopprothesen. Nach sieben Jahren lag die Überlebensrate aller Prothesen bei 93,8 %. Im Speziellen lag dieser Wert bei den Teleskopprothesen bei 90,0 % und für die konuskronenverankerten und resilient gelagerten Teleskopprothesen bei 78,5 %. Als Komplikationen wurden die Dezementierung (34,2 %), Gerüstfrakturen (17,1 %), Notwendigkeit einer Unterfütterung (12,0 %) und Facettenverlust (11,1 %) angegeben.

Wissenschaftler verglichen klammer- und doppelkronenverankerte Prothesen hinsichtlich der Überlebensrate von Prothesen und Pfeilerzähnen, sowie die auftretenden Komplikationen (Ishida et al. 2017). In einem Untersuchungszeitraum von zehn Jahren wurden 199 klammergetragene Prothesen mit 399 Pfeilerzähnen und 52 doppelkronengetragene Prothesen mit 144 Pfeilerzähnen untersucht. Es wurden keine aussagekräftigen Unterschiede zwischen den Überlebensraten der Prothesen, sowie Pfeilerzähnen und der Prothesenkomplikationen ermittelt. Der signifikante Unterschied zwischen den Prothesen wurde nur bei den Komplikationen an den Pfeilerzähnen festgestellt. Es stellte sich heraus, dass Rezementierungen bei den Pfeilerzähnen mit Doppelkronen (76,9 %) bedeutend häufiger durchgeführt werden mussten als bei Klammerzähnen

(28,3 %). Als Einflussfaktoren für dieses Ergebnis wurden der Verankerungstyp, sowie die Art der Schatlücke angegeben.

Zusammenfassend wird die Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen und Pfeilerzähne in der Literatur nach einem durchschnittlichen Überwachungszeitraum von 5,3 Jahren in einem Bereich von 44,0 % bis 100,0 % angegeben.

2.5 Studien zu den Erhaltungs- und Reparaturkosten von doppelkronengetragenen Zahnersatz

In einer Studie von Hofmann et al. (2002) wurden die Folgeleistungen und Kosten für die Erhaltung oder Wiederherstellung der Funktionalität und Ästhetik von doppelkronengetragenen Zahnersatz untersucht. Die Probanden wurden in drei Gruppen mit jeweils 40 Patienten aufgeteilt: klammergetragene, konuskronengetragene und teleskopgetragene Prothesen. 20,0 % der Modellgussprothesen wiesen technische Komplikationen auf, am häufigsten Frakturen der Klammern. 50,0 % der Konuskronenprothesen und 32,5 % der Teleskopprothesen wurden repariert. Eine Rezentierung wurde bei 32,5 % der parallelwandigen Kronen und 20,0 % der Konuskronen erforderlich. Die kalkulierten Reparaturkosten beliefen sich während der Observationsperiode für die klammergetragenen Konstruktionen auf ca. 172,50 €, während sie für die doppelkronenverankerten Prothesen in etwa 8,00 -78,00 € betragen.

In der Zeit von 1995 bis 2004 wurden 554 Teleskopprothesen mit 1758 Pfeilerzähnen untersucht (Rehmann et al. 2006). Diese hatten eine 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit von 6,9 Jahren. Es wurden verschiedene Nachsorgeleistungen ermittelt und Instandhaltungskosten berechnet. Die Instandhaltungskosten im ersten Jahr nach der Eingliederung der Prothesen betragen ca. 100 € und waren damit am höchsten. In den darauffolgenden Jahren sanken die Kosten auf ca. 55 € pro Jahr. Am häufigsten mussten Verblendungsreparaturen durchgeführt werden, die etwa ein Drittel der Gesamtfolgekosten für eine Prothese beansprucht haben.

2.6 Studien zur Zufriedenheit mit dem doppelkronengetragenen Zahnersatz

Für die Zufriedenheit der Patienten mit ihrem Zahnersatz wurde der Fragebogen OHIP-G 14 (Oral Health Impact Profile) verwendet. Dabei konnten Vergleiche zwischen den hier erhobenen Werten und der Allgemeinheit gezogen werden (John et al. 2004). Forscher ermittelten von 2050 Patienten die durchschnittlichen Werte der 14 Fragen: 50 % der Probanden hatten bei den Teilprothesen einen Wert von ≤ 4 , bei den Totalprothesen $\leq 6,9$ % hingegen hatten bei den Teilprothesen ≤ 17 und ≤ 25 bei Totalprothesen.

Es wird hier auch auf eine Studie von Grossmann et al. (2007) hingewiesen. Dabei wurde die Mundgesundheit von 54 Patienten (Durchschnittsalter: 65,0 Jahre) beurteilt, nachdem 60 herausnehmbare doppelkronengetragene Prothesen (Galvano-Teleskope und Konuskronen) eingegliedert wurden. Nach einer Behandlung mittels dieser prothetischen Versorgung sank in beiden Gruppen die Höchstpunktzahl beim OHIP im Vergleich zur vorherigen oralen Situation, wobei aber kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Vergleichsgruppen hergestellt werden konnte. Somit konnte gezeigt werden, dass sich die Lebensqualität bezogen auf die Mundgesundheit verbessert hat.

Eine ähnliche Untersuchung führten auch Wöstmann et al. (2008) durch. Dabei wurden die Veränderungen des Dental Impact of Daily Living (DIDL; Leao et al. 1996) bei 98 Patienten analysiert, die eine Teleskopprothese bekamen nachdem sie entweder unversorgt waren oder eine funktionsunfähige Prothese oder eine Kunststoffprothese trugen. Dabei wurde gezielt nach Komfort, Ästhetik, Schmerz, Funktion und Einschränkungen beim Essen gefragt. Die Punktzahlen erhöhten sich bei allen Probanden signifikant, wobei Alter und Geschlecht einen leichten Einfluss hatten. Außerdem wurde herausgefunden, dass Patienten mit geringer Restbezaugung mehr von dieser hochwertigeren Versorgung profitierten als Patienten mit mehr Restzähnen.

2.7 Fragestellungen und Hypothesen

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die klinische Bewertung des prothetischen Erhaltungsaufwandes und der Patientenzufriedenheit von konuskronengetragenen Zahnersatz und deren Folgeleistungen und –kosten. Dabei werden klinische Parameter aufgenommen, die Zufriedenheit der Patienten erfasst und ein evtl. bestehender Zusammenhang beschrieben.

- Besteht ein Zusammenhang zwischen den klinischen Parametern und den Folgeleistungen?
- Wird die Zufriedenheit der Patienten mit dem Zahnersatz von den klinischen Parametern beeinflusst?
- Kann eine sehr gute Zufriedenheit der Patienten im Hinblick auf die Lagestabilität und Ästhetik des konuskronengetragenen Zahnersatzes erwartet werden?
- Können höhere Folgekosten zur Instandhaltung des konuskronengetragenen Zahnersatzes im Gegensatz zu anderweitig verankerten Prothesen oder Totalprothesen angenommen werden?

3. Material und Methoden

3.1 Datenbasis der vorliegenden Untersuchung

Die vorliegende randomisierte Studie wurde in einem Zeitraum von April 2011 bis Juni 2012 mit Patienten des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Greifswald durchgeführt mit dem Ziel der Überlebenszeitanalyse von Konuskronenprothesen, deren Folgeleistungen und der Patientenzufriedenheit.

Über das Datenverwaltungsprogramm der Zahnklinik DS-Win-Plus (Fa. Dampsoft) wurde mit Hilfe der Sekundärdatenanalyse die definierte Zielpopulation, bei denen eine Konuskronenprothese abgerechnet wurde, ermittelt. Auswahlkriterium zur Einbeziehung in die Kohorte war die Eingliederung des Zahnersatzes vor dem 31.07.2010. Aus der Nettostichprobe (N= 297) wurde eine randomisierte, geschichtete Stichprobe je 5-Jahres-Alters- und Geschlechtsstratum gezogen.

Diese Studie wurde vom Ethikkomitee der Universitätsmedizin Greifswald befürwortet (RegNo: BB141/10).

In der folgenden Tabelle 1 wird deutlich gemacht, wie sich die Teilnehmerzahlen der vorliegenden Untersuchung zusammensetzen:

Tabelle 1: Responder und Non-Responder

Teilnehmer	N
angeschrieben oder telefonisch kontaktiert	91
Teilnahme abgelehnt	40
hiervon Non-Responder-Analyse	11
Verstorben	2
Teilnahme zugesagt und zur Untersuchung erschienen	49

Alle Teilnehmer, deren Alter zwischen 47 und 80 Jahren lag, wurden über die Untersuchung aufgeklärt und gaben darüber ihr schriftliches Einverständnis. Somit ergab sich ein Mittelwert von 68,9 Jahren. Die Responserate entsprach folglich 53,85 %.

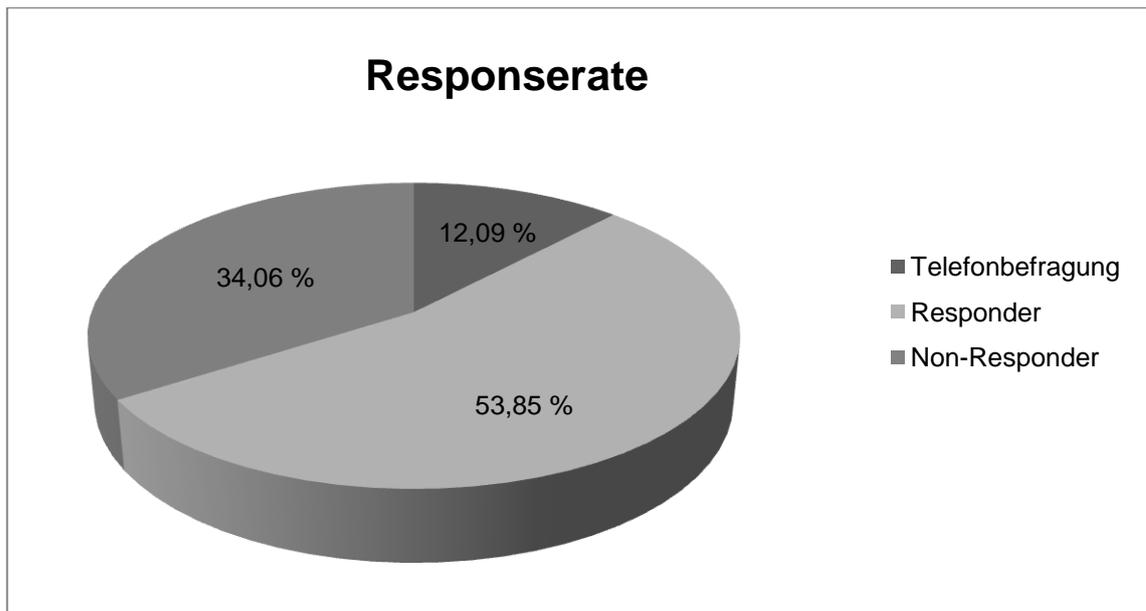


Abbildung 1: Responserate der Probanden

Der Non-Responder-Fragebogen beinhaltete folgende Fragen, welche an die Untersuchungen der Study of Health in Pomerania (SHIP) angelehnt wurden:

1. Wie häufig werden die Prothesen getragen?
2. Rauchen Sie zurzeit? Wenn ja, wie viele (Zigaretten/Zigarren/Pfeifen) pro Tag?
3. Seit wann rauchen Sie?
4. In welchem Alter haben Sie mit dem Rauchen begonnen und in welchem aufgehört?
5. Wie oft putzen Sie die Zähne?
6. Verwenden Sie außer Zahnbürste und Zahnpasta andere Hilfsmittel zum Putzen im Mund?
7. Wie oft putzen Sie die Prothesen?
8. Womit pflegen Sie die Prothesen?
9. Wie häufig suchen Sie seit der Eingliederung der Prothese den Zahnarzt für Kontrollen auf?
10. Haben Sie ein Bonusheft?
11. Werden die Zähne durch den Zahnarzt oder die Mitarbeiterin gereinigt?

12. Wie häufig werden die Zähne vom Zahnarzt oder seiner/ihrer Mitarbeiter gereinigt?
13. Haben Sie andere Zahnärzte besucht?
14. Welchen höchsten allgemein bildenden Schulabschluss haben Sie?

Die Untersuchung in der Klinik erfolgte in zwei Teilschritten. Es wurde zunächst ein Interview geführt, wobei auch die Zufriedenheit mit der Prothese (mit Hilfe eines Fragebogens) erhoben wurde. Weiterhin erfolgte die Erhebung der Anamnese, des Sozialstatus, sowie Angaben zur Mundpflege und Inanspruchnahme zahnärztlicher Untersuchungen durch einen vom Patienten ausgefüllten Fragebogen. Der zweite Teil der Datenerhebung umfasste die zahnmedizinische Untersuchung. Die Schulung und Zertifizierung erfolgte nach dem bei der SHIP-Studie durchgeführten Prozedere. Eine Auflistung der Folgekosten wurde mit Hilfe der Patientenakten erstellt. Im Folgenden werden die erhobenen Variablen detailliert vorgestellt.

3.2 Variablen

3.2.1 Fragebogen zur Anamnese

Das Alter der Prothesen spielte bei der Untersuchung eine wesentliche Rolle. Es wurde aus der Patientenakte das Eingliederungsdatum der einzelnen Prothesen erfasst und das Alter dieser bis zum Untersuchungszeitpunkt ermittelt. Falls ein großer Verbinder vorhanden war, wurde auch dies aufgezeichnet. Stellte sich bei der Inspektion der Prothesen und Pfeilerzähne heraus, dass eine Edelmetalllegierung verwendet wurde, konnte auch dies im Bogen festgehalten werden. Erfasst wurde ebenfalls, ob es sich um eine Modelleinstückgussprothese (MEG), eine rein konuskronengetragene Prothese oder eine Kombiprothese handelte. Als Kombiprothese wurde die kombiniert klammer- und konuskronengetragene Prothese bezeichnet.

Herz-Kreislauferkrankungen, Blutgerinnungsstörungen/ blutgerinnungshemmende Medikamente, Epilepsie, Diabetes, Überempfindlichkeitsreaktionen (Asthma und Allergien), Infektionskrankheiten, Rheuma, Tumorerkrankungen, andere Allgemeinerkrankungen, Bisphosphonat- und Medikamenteneinnahme

und die Inanspruchnahme medizinischer Hilfe wurden in einem vom Patienten persönlich ausgefüllten Fragebogen erfasst.

Zu den sozialen Faktoren zählen Alter, Geschlecht und Schulbildung, welche dem Anamnesebogen entnommen wurden. Weiterhin wurde das Rauchverhalten erhoben. Die Fragen sind an die Untersuchungen der Study of Health in Pomerania angelehnt worden.

Die Variable höchster allgemeinbildender Schulabschluss wurde in noch Schüler ohne Abschluss, Schulabgang ohne Abschluss, Volks- oder Hauptschulabschluss, mittlere Reife/Realschulabschluss/Fachschulreife, Abschluss polytechnische Oberschule, Fachhochschulreife/fachgebundene Hochschulreife/Fachoberschule, Abitur/allgemeine Hochschulreife/EOS mit Facharbeiterabschluss, Fachhochschulreife/Facharbeiter mit Abitur und andere Abschlüsse eingeteilt.

Es wurden die persönlichen zahnmedizinischen Faktoren erfragt. Dazu zählen die Häufigkeit des Zähneputzens, die Verwendung von Hilfsmitteln außer Zahnbürste und Zahnpaste zum Putzen im Mund, die Häufigkeit der Prothesenpflege, Prothesenpflegemittel, Anzahl der jährlichen Kontrollbesuche beim Zahnarzt, das Vorhandensein eines Bonusheftes und das professionelle Reinigen der Zähne. Wie häufig eine Prothese getragen wird, wurde in diesem Rahmen ebenfalls erfasst. Weiterhin wurden der Besuch anderer Zahnärzte außerhalb des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Greifswald erfragt.

3.2.2 Fragebogen zur Zufriedenheit

Der OHIP-G 14-Fragebogen wurde zur Erfassung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität eingesetzt (John et al. 2004). Dabei werden die Probleme der Patienten mit den Prothesen oder den Zähnen speziell im vergangenen Monat erfragt und somit psychosoziale Beeinträchtigungen mit Hilfe von 14 Fragen erfasst (OHIP-G-14- Fragebogen).

Hierbei wurden zum einen psychische Kriterien abgefragt, wie das Gefühl von Gereiztheit, Anspannung, die Unfähigkeit etwas Alltägliches zu tun und unangenehmes Essgefühl bei bestimmten Nahrungsmitteln oder die Ernährung sei allgemein unbefriedigend, und zum anderen physische Kriterien wie die Beein-

trächtigung des Geschmacksinns, Schwierigkeiten bei der Aussprache bestimmter Worte, Unterbrechung der Mahlzeiten, sowie ein Gefühl der Unsicherheit und Schmerzen im Mundbereich aufgrund der Zähne oder des Zahnersatzes, abgefragt. Je häufiger diese Probleme auftraten, desto höher war die erreichte Punktzahl. Die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität steht im Vordergrund. Es gibt häufig keine Korrelation zwischen dem Behandlungserfolg entsprechend der Überlebenszeit der Prothese in situ und den Vorstellungen und Erfahrungen der Patienten.

Ein weiterer Fragebogen zielte auf die Zufriedenheit mit der jeweiligen Prothese hin (Al Jaghsi et al. 2017). Abhängig davon, ob es eine Totalprothese, eine rein klammerngestützte Prothese, eine rein doppelkronengetragene Prothese oder eine kombiniert klammer- und doppelkronengetragene Prothese war, musste der Patient für Ober- und Unterkiefer getrennt die Zufriedenheit mit einer Skala bewerten („sehr gut“, „gut“, „weder gut noch schlecht“, „schlecht“, „sehr schlecht“). Dabei wurde mit diesem Fragebogen gezielt nach sicherem Halt, Belastbarkeit, Essen und Sprechen, Ästhetik und Reinigung gefragt. Auf Grundlage dieser Fragen konnte der Patient jetzt die Wichtigkeit jeden einzelnen dieser Parameter auf einer Skala von null bis zehn („völlig unwichtig“ bis „extrem wichtig“) einschätzen.

3.2.3 Klinische Untersuchung

Es wurden zuerst die Prothesen in ihrer Gesamtheit mit der Mundhöhle und der Gegenbezahnung betrachtet. Dazu zählte der Ersatz der Zähne, Position der Pfeilerzähne und Art der Verankerung der Prothese, Retention der Prothese, Okklusion und Zahnfarbe. Außerdem wurden die Vitalität der Pfeilerzähne, Größenverhältnis des Sekundärgerüsts, sowie Frakturen der Verblendung erfasst.

Dabei wurden die folgenden Variablen erhoben:

0: adäquate Retention

1: geringe Retention

2: eine für den Patienten zu starke Retention

Zu Beginn wurde die Okklusion der Kiefer mit eingesetzten Prothesen überprüft, indem die Shimstockfolie mit einer Schichtstärke von 8 µm auf die Zahnreihen gelegt und vom Patienten zugebissen wurde. Dabei wurde die Shimstockfolie versucht herauszuziehen.

0: keine Okklusion

1: Okklusion vorhanden

Die prothetische Versorgung wurde wie folgt eingeteilt:

0: natürlicher Zahn

1: Brückenglied

2: Krone

3: Prothesenzahn

4: Wurzelrest bzw. durch Karies zerstörter Zahn

5: fehlender Zahn

Die Art der Verankerung an einem Pfeilerzahn wurde codiert:

0: Klammer über einem natürlichen Zahn

1,1: Konuskrone ohne Verblendung über natürlichem Zahn

1,2: Konuskrone verblendet über natürlichem Zahn

2,1: Konuskrone ohne Verblendung über Implantat

2,2: Konuskrone verblendet über Implantat

Bei den Sekundärkronen wurde zum einen die Größe der Modellation betrachtet und in glatte Oberfläche mit regulärer anatomischer Größe und Form (0), überproportioniert mit glatter Oberfläche (1) und anatomisch überdimensionier-

ter Krone mit rauher Oberfläche (2) eingeteilt. Zum anderen wurde die Verblendung untersucht und ebenfalls untergliedert:

- 0: keine sichtbaren Frakturen
- 1: ein kleines Stück der Verblendung fehlt
- 2: mehr als die Hälfte der Verblendung ist abgeplatzt
- 3: die gesamte Verblendung ist verloren gegangen

Die Farbe der Verblendungen und ersetzten Zähne wurde mit Hilfe des VITA Easyshade Compact erfasst.

Der Randschluss wurde durch eine Explorersonde überprüft und wie folgt notiert:

- 0: keine Stufe zwischen Zahnoberfläche und Kronenrand vorhanden
- 1: Stufe leicht tastbar
- 2: große Diskrepanz zwischen Kronenrand und Zahnhals vorhanden

Im zweiten Teil der klinischen Untersuchung wurden die Pfeilerzähne ohne Sekundärgerüst betrachtet. Dabei wurden die Vitalität, die Sondierungstiefen, der Sulkusblutungsindex und der modifizierte Plaqueindex (Mombelli et al. 1987), Blutung auf Sondierung, der Übergang vom Kronenrand zum Zahn, die Höhe der keratinisierten Mukosa und kariöse Läsionen zirkulär betrachtet.

Die Vitalität wurde codiert

- 1: vital
- 0: avital

Der Plaquebefall wurde mit dem modifizierten Plaqueindex (Mombelli et al. 1987) angegeben:

- 0: keine Plaque vorhanden
- 1: Plaque konnte nur nachgewiesen werden, nachdem mit der Spitze einer PA-Sonde am marginalen Rand des Sulkus entlang gegangen wurde

- 2: Plaque konnte mit dem bloßen Auge gesehen werden
- 3: leichter Plaquefilm an der gesamten Oberfläche des Primärkonus

Der modifizierte Sulkusblutungsindex (Mombelli et al. 1987) wurde ebenfalls mit einer PA-Sonde (PCP 15) durchgeführt, wobei die orale und faziale Seite des Sulkus mit geringem Druck bestrichen wurden. Folgende Einteilung war vorgesehen:

- 0: keine Blutung
- 1: kleine isolierte Blutungspunkte
- 2: schwache Blutungslinie
- 3: diffuse Blutung

Es folgte die Untersuchung der Sondierungstiefen, definitionsgemäß vom marginalen Rand bis zum Taschenboden mit einer Kraft von 0,25 N (Bulthuis et al. 1998). Gemessen wurde an vier Punkten (mesial, vestibulär, distal, oral). Im Anschluss daran wurde erfasst, ob eine Blutung aus der parodontalen Tasche an den vier Messpunkten erfolgte. Dies wurde mit der Variablen 1 codiert.

Die Breite der keratinisierten Mukosa (in mm) wurde im Oberkiefer nur von vestibulär, im Unterkiefer von vestibulär und lingual aufgenommen. Dabei wurde vom marginalen Rand bis zur mukogingivalen Grenze gemessen.

Es erfolgte die Überprüfung der Mobilität auf zwei Wegen: zuerst mit Hilfe zweier Instrumentengriffe um den Zahnlockerungsgrad definiert durch die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie zu bestimmen.

Danach wurde das Periotestgerät (Periotest M Medizintechnik Gulden) 1-2 mm entfernt parallel zur Zahnoberfläche gehalten und drei Messungen durchgeführt. Angelehnt waren diese Messungen der Parodontopathien an Messungen der Osseointegration von Implantaten (Heinemann, Mundt et al. 2009). Ein Mittelwert wurde gebildet und notiert. Je kleiner dieser Wert war, desto geringer war die Lockerung im Zahnfach (med-gulden.com/periotest_verfahren). In dieser Studie wurden auch Implantate als Pfeilerzähne untersucht, die aber nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit waren. Daher wurden auch gleiche Untersuchungsmethoden angewandt.

Die Periotestwerte konnten den Zahnlockerungsgraden wie folgt zugeordnet werden (Tabelle 2):

Tabelle 2: Vergleichbarkeit der Zahnlockerungen mit den Periotestwerten

Zahnlockerungsgrad	Periotestwerte
0	-8 bis +9
I	+10 bis + 19
II	+20 bis +29
III	+30 bis +50

Am Ende der Untersuchung wurde mit der Explorersonde die Kariesaktivität der Pfeilerzähne ermittelt:

0: keine oder inaktive Karies

1: aktive Karies.

Eine Auflistung der Folgekosten wurde mit Hilfe der Patientenakten erstellt. Dabei wurden alle Karteikarteneinträge vom Eingliederungsdatum bis hin zum Untersuchungsdatum dokumentiert. Dabei sind folgende Leistungen erfasst worden: Druckstellenentfernung, Kunststoffbasisreparatur, Metallbasisreparatur, Unterfütterung, weichbleibende Unterfütterung, provisorische Unterfütterung, Reparatur Gerüst, Verblendungsreparatur, Rezementierung, Friktionsverminderung, Friktionserhöhung, Neuanfertigung Primärkrone, Reparatur Primärkrone, Zahnneubefestigung, Zahnneuaufstellung (Prothesenerweiterung), Pfeilerbehandlung (Kürettage), Extraktion eines Pfeilerzahnes, Wurzelkanalbehandlung eines Pfeilerzahnes, Stifanfertigung für einen Pfeilerzahn, chirurgische Kronenverlängerung, Wurzelspitzenresektion an einem Pfeilerzahn und Vestibulumplastik. Weiterhin wurde der Krankenkassenanteil, sowie der Eigenanteil für den Patienten für die einzelnen Leistungen ermittelt. Alle Leistungen an der jeweiligen Prothesenart (Totalprothese, klammergetragene Prothese, konuskronengetragene Prothese oder kombiniert getragene Prothese) wurden erfasst und ein Durchschnitt statistisch ermittelt.

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse aus den anamnestisch erhobenen Daten zum Mundgesundheitsverhalten und soziodemografischen Fakten

4.1.1 Nonresponder-Analyse

Die Nonresponder-Analysen wurden von elf Patienten (fünf Frauen und sechs Männer) mit einem Durchschnittsalter von 72,4 Jahren am Telefon beantwortet. Dies entspricht ca. 18,3 % der Gesamtbefragungen. Alle Befragten waren Nichtraucher (N= 11, 100 %). Die Prothesen wurden von sechs Patienten (54,5 %) ständig tags und nachts getragen, von drei Patienten nur am Tag und nicht in der Nacht (27,3 %) und zwei Patienten machten dazu keine Angabe (18,2 %). Die Prothesen wurden von 72,7 % (N= 8) mindestens zweimal täglich geputzt, die Zähne von 63,6 % (N= 7). Zum Putzen der Prothesen wurden am häufigsten normale Zahnbürsten (N= 5) und Reinigungstabletten (N= 5) genutzt. Eine spezielle Prothesenreinigungspaste wurde von den wenigsten genutzt (N= 2). Die Zähne wurden häufig nur mit einer normalen Zahnbürste und Zahnpaste geputzt (55,6 %). Der Zahnarzt wurde mindestens halbjährlich von sechs Befragten (54,5 %) zu Kontrollen aufgesucht, jährlich von vier Patienten (36,4 %) und ein Patient (9,1 %) ging nur bei Beschwerden zum Zahnarzt. Eine PZR (Professionelle Zahnreinigung) ließen acht Patienten durchführen (72,7 %), wobei jeweils drei Patienten die PZR halbjährlich oder nur bei Bedarf durchführen ließen (37,5 %). Zum höchsten allgemein bildenden Schulabschluss wurden von zwei Patienten (18,2 %) keine Angaben gemacht. Fünf Teilnehmer (45,5 %) sagten, sie hätten einen anderen Schulabschluss, wobei häufig acht Klassen als Abschluss angegeben wurde. Dies ist wahrscheinlich gleichzusetzen mit dem Volks- oder Hauptschulabschluss (N= 2, 18,2 %).

Als Gründe zur Verweigerung der klinischen Untersuchung waren Umzug und damit verbundene weite Wege, hohes Alter und damit verbundene schlechte Mobilität und der Zeitaufwand für die Aufnahme der Parameter.

4.1.2 Studienteilnehmer

An der Studie nahmen 24 Frauen und 25 Männer im Alter von 47,8 bis 80,4 Jahren teil. Das Durchschnittsalter beträgt 68,9 Jahre. Es wurden insgesamt 80 herausnehmbare Konuskronenprothesen untersucht, wobei es sich um 43 Oberkieferprothesen und 37 Unterkieferprothesen handelte. 33 Probanden trugen sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer Prothesen (19 Frauen und 14 Männer). Die folgende Tabelle 3 zeigt die Bezahnungen/prothetischen Versorgungen im OK (Oberkiefer) und UK (Unterkiefer) bei den Teilnehmern:

Tabelle 3: Darstellung der Bezahnung/prothetische Versorgung der Teilnehmer

Bezahnung/prothetische Versorgung	N	in %
OK natürliche Bezahnung/UK-Konuskronenprothese	3	6,1
OK natürliche Bezahnung/UK-Kombiprothese	2	4,1
OK-Totale/UK natürliche Bezahnung	2	4,1
OK-Totale/UK-Konuskronenprothese	13	26,5
OK-MEG/UK-MEG	1	2,0
OK-MEG/UK-Konuskronenprothese	1	2,0
OK-Konuskronenprothese/UK-Totale	2	4,1
OK-Konuskronenprothese/UK-MEG	1	2,0
OK-Konuskronenprothese/UK-Konuskronenprothese	3	6,1
OK-Konuskronenprothese/UK-Kombiprothese	5	10,2
OK-Konuskronenprothese/UK natürliche Bezahnung	7	14,4
OK-Kombiprothese/UK-MEG	2	4,1
OK-Kombiprothese/UK-Konuskronenprothese	3	6,1
OK-Kombiprothese/UK-Kombiprothese	2	4,1
OK-Kombiprothese/UK natürliche Bezahnung	2	4,1

Das häufigste Versorgungsmuster war die Versorgung im OK mittels Totalprothese und im UK mit Hilfe einer konuskronengetragenen Prothese, gefolgt von einer OK-Konuskronenversorgung und natürlicher Gegenbezahnung im UK.

Der durchschnittliche Zeitraum der Prothesen in situ betrug ca. 5,1 Jahre. Die älteste Prothese wird seit 17,2 Jahren im Unterkiefer von einer Frau getragen und ist eine kombiniert getragene Prothese mit drei Teleskopen und einer Klammerkonstruktion. Bei zwei Prothesen wurde das Eingliederungsdatum in den vorliegenden Patientenakten nicht genau dokumentiert. Tabelle 4 zeigt die Anzahl der Ober- und Unterkieferprothesen und die Tragedauer der Prothesen.

Tabelle 4: Ober- und Unterkieferprothesen der Teilnehmer in situ

Jahre der Prothesen in situ	Anzahl der Oberkieferprothesen	Anzahl der Unterkieferprothesen
<1	2	2
1-2	5	4
2-3	7	5
3-4	5	4
4-5	5	2
5-6	4	6
6-10	10	9
>10	4	4
nicht bekannt	1	1
Gesamt	43 (53,7 %)	37 (46,3 %)

Die Abbildung 2 zeigt das Alter der Prothesen im Zusammenhang mit dem Patientenalter.

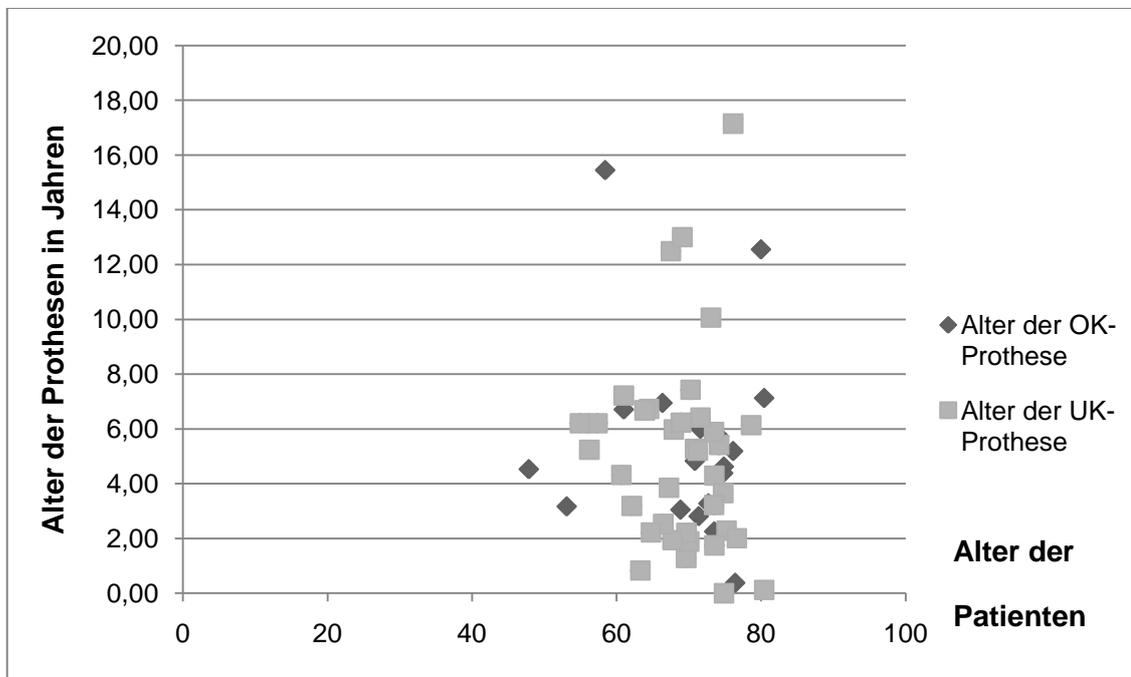


Abbildung 2: Darstellung des Zusammenhanges zwischen Prothesen- und Patientenalter

Es ist erkennbar, dass die meisten Patienten im Alter zwischen 60 und 80 Jahren (Mittelwert: 69,7 Jahre) sind. Die dazugehörigen Prothesen befanden sich im Mittel zwischen zwei und sieben Jahren in situ. Es gibt einige Werte, die vom Durchschnitt abweichen, z.B. eine Unterkieferprothese, die vor ca. 17 Jahren eingegliedert wurde. Einige Prothesen (N= 4) wurden erst kurz vor dem Untersuchungstermin eingesetzt.

Die auf Zufriedenheit und Folgeleistungen untersuchten Prothesen wurden wie in Abbildung 3 dargestellt in vier verschiedene Gruppierungen eingeteilt: totale Prothesen (N= 18), rein klammergetragene Prothesen (N= 6), rein konuskronengetragene Prothesen (N= 38) und kombiniert klammergetragene und konuskronengetragene Prothesen (N= 18).

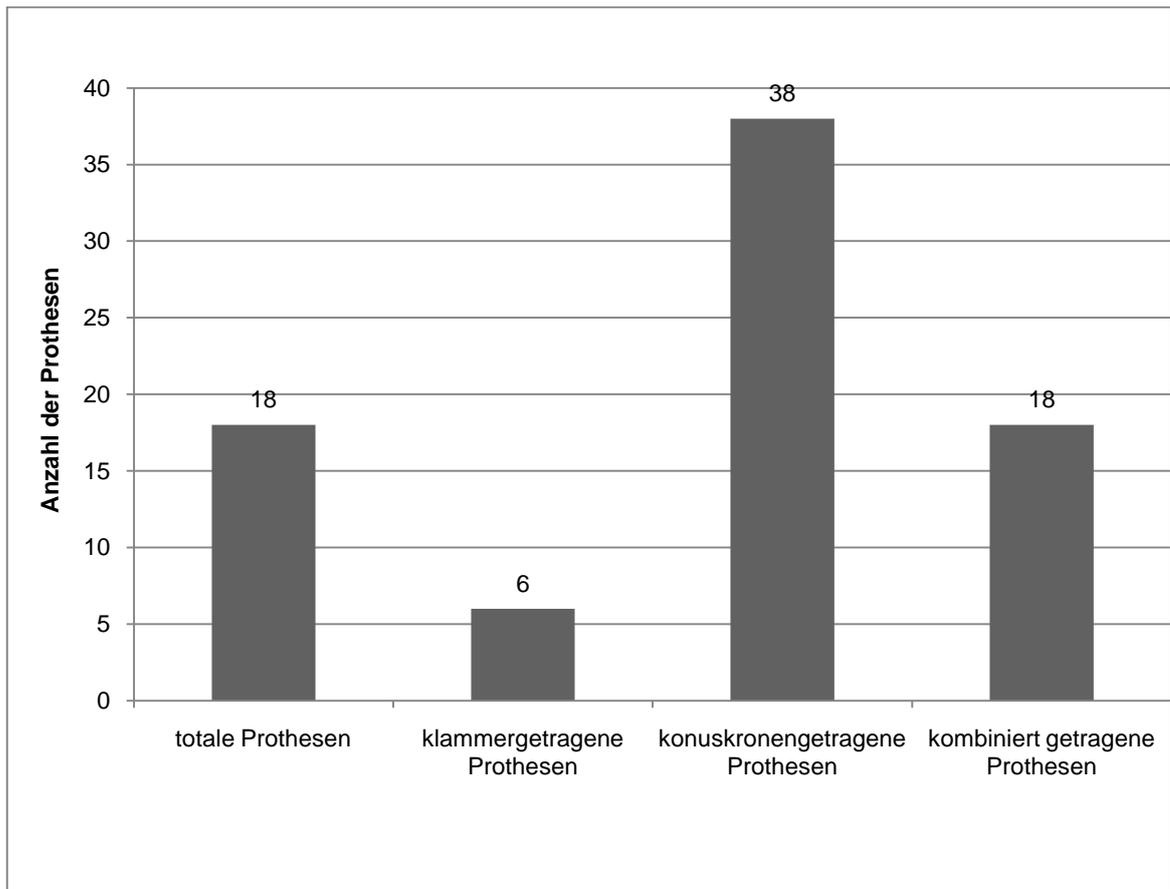


Abbildung 3: Anzahl der untersuchten Prothesenarten bei den untersuchten Teilnehmern

Unter den Befragten befanden sich vier Raucher, das entspricht 8,2 % zum Zeitpunkt der Untersuchung. 18 Teilnehmer haben früher einmal geraucht.

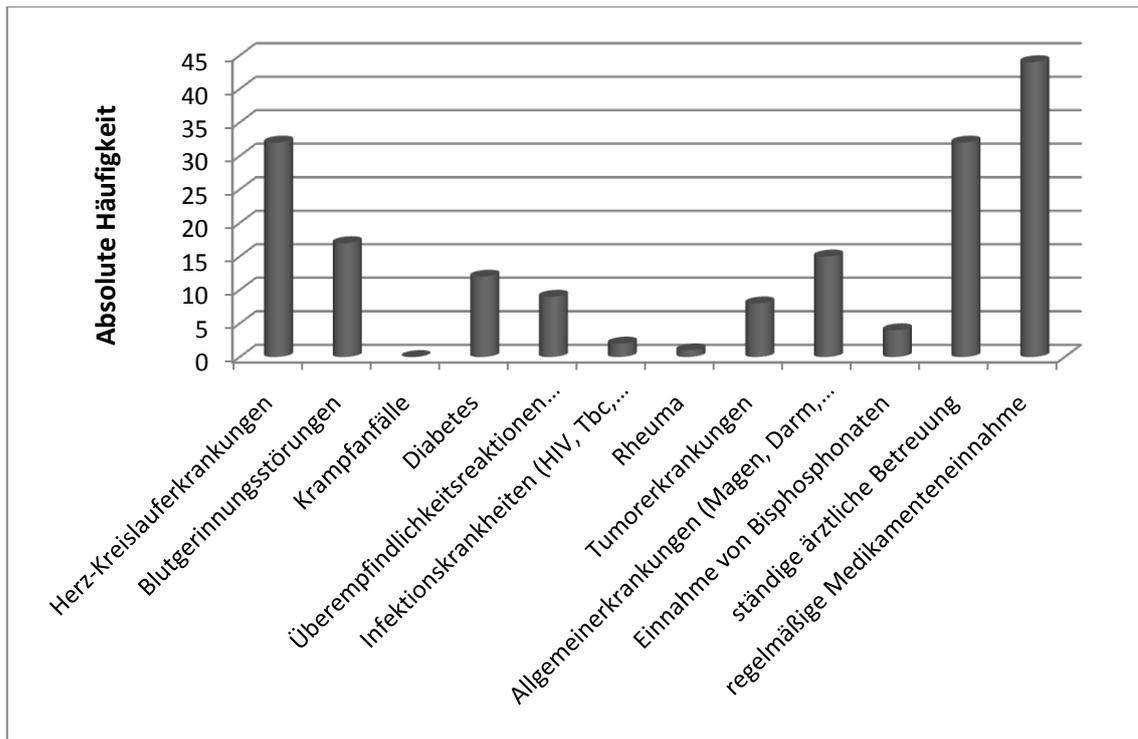


Abbildung 4: Übersicht über die Erkrankungen der Teilnehmer

Bei der Frage nach Allgemeinerkrankungen wurden am häufigsten die Herz-Kreislauferkrankungen genannt (N= 32; 65,3 %), gefolgt von Blutgerinnungsstörungen (N= 17; 34,7 %), Allgemeinerkrankungen wie Blut, Magen, Darm, Schilddrüse, Leber, Niere (N= 15; 30,6 %) und Diabetes mellitus (N= 12; 24,5 %). Aufgrund der verschiedensten Grunderkrankungen der befragten Personen war die Frage nach der regelmäßigen Einnahme von Medikamenten von den meisten Patienten mit „Ja“ beantwortet worden (N= 44; 89,8 %). Die Abbildung 4 zeigt eine Zusammenfassung der Erkrankungen.

Die meisten Patienten (N= 41; 83,7 %) tragen die Prothesen ständig tags und nachts und gaben an, dass sie ihre Zähne und Prothesen zweimal täglich reinigen. Beliebtestes Hilfsmittel zur Pflege der natürlichen Zähne und Pfeilerzähne sind die Zahnzwischenraumbürstchen (N= 24; 49,0 %), zur Prothesenpflege die normale Zahnbürste (N= 31; 63,3 %), normale Zahnpasta (N= 25; 51,0 %) und Reinigungstabletten im Wasserbad (N= 24; 49,0 %).

Der Zahnarzt wird zur Kontrolle von ca. der Hälfte der Befragten (55,1 %) nur jährlich aufgesucht, von 17 Personen (34,7 %) halbjährlich und von zwei Personen (4,1 %) sogar nur bei Beschwerden. 24 Patienten lassen ihre Zähne professionell von Zahnärzten oder qualifizierten Mitarbeitern reinigen, wobei dies 50 % von ihnen jährlich durchführen lassen.

Ca. $\frac{1}{4}$ der befragten Patienten haben einen Realschulabschluss, die Fachschulreife oder die Mittlere Reife, $\frac{1}{5}$ einen Volks- oder Hauptschulabschluss. Tabelle 5 zeigt die Schulbildung der eingeschlossenen Teilnehmer.

Tabelle 5: Höchster allgemein bildender Schulabschluss der Teilnehmer

Art des Abschlusses	N	in %
Schulabgang ohne Abschluss	1	2,0
Volks- oder Hauptschulabschluss	10	20,4
Mittlere Reife, Realschulabschluss, Fachschulreife	13	26,5
Abschluss polytechnische Oberschule	9	18,4
Fachhochschulreife, fachgebundene Hochschulreife, Fachoberschule	3	6,1
Abitur, allgemeine Hochschulreife, EOS mit Facharbeiterabschluss	9	18,4
Fachhochschulreife, Facharbeiter mit Abitur	0	0
andere Abschlüsse	4	8,2

4.2 Ergebnisse aus der Befragung zur Zufriedenheit mit dem herausnehmbaren Zahnersatz

Bei der Befragung zur Zufriedenheit mit dem jeweiligen Zahnersatz wurden 83 Fragebögen sowohl für den Unterkiefer (N= 38) als auch für den Oberkiefer (N= 45) ausgefüllt. Am zufriedensten waren die Patienten demnach mit ihrem Zahnersatz beim Sprechen, denn 34 Teilnehmer haben die Frage mit „sehr gut“ und 45 Teilnehmer mit „gut“ beantwortet. Bezogen auf den sicheren Halt der

Prothese beantworteten 35 Teilnehmer die Frage nach dem Halt nur mit „gut“ (42,2 %), neun „weder gut noch schlecht“ (10,8 %) und sechs zeigten einen schlechten Halt der Prothese an (7,2 %). Der sichere Halt bei Totalprothesen schnitt hingegen nur schlecht ab.

Eine Aufschlüsselung der Zufriedenheit mit dem rein konuskronengetragenen und dem kombiniert klammer- und konuskronengetragenen Zahnersatz für Ober- und Unterkiefer zeigte folgende Ergebnisse:

Der rein konuskronengetragene Zahnersatz im Oberkiefer wurde von den Patienten (N= 17) bei der Lagestabilität und Ästhetik am besten eingeschätzt. 52,9 % bewerteten die Lagestabilität als „sehr gut“ und 47,1 % als „gut“. Die Ästhetik war bei 35,3 % der Patienten „sehr gut“ und bei 64,7 % „gut“. Der Halt der Prothesen war bei 5,9 % „schlecht“.

50,0 % der befragten Patienten (N= 22) antworteten auf die Frage „Wie ist die Zufriedenheit mit dem Zahnersatz im Unterkiefer?“ bei den rein konuskronengetragenen Prothesen mit „sehr gut“, 22,7 % erwiderten „gut“ und 27,3 % beantworteten die Frage mit „weder gut noch schlecht“. Bei der Frage nach dem sicheren Halt gab es ähnliche Ergebnisse: ebenfalls 50,0 % antworteten mit „sehr gut“, 27,3 % mit „gut“ und 22,7 % mit „weder gut noch schlecht“. Die Fragen zur Lagestabilität wurden sehr unterschiedlich beantwortet: „sehr gut“ sagten 54,5 %, „gut“ 22,7 %, „weder gut noch schlecht“ 18,2 % und „schlecht“ 4,6 %. Ein Teilnehmer (4,6 %) empfand die Ästhetik als „schlecht“, wohingegen 50,0 % die Ästhetik als „sehr gut“ eingestuft haben.

Die Frage nach der Zufriedenheit mit dem kombiniert konuskronen- und klammergetragenen Prothesen im Oberkiefer ergab bei den Teilnehmern (N= 10) folgendes Ergebnis: 70,0 % beantworteten die Frage mit „sehr gut“ und 30,0 % mit „gut“. Der sichere Halt und die Ästhetik hatten den identischen Wert: 60,0 % „sehr gut“ und 40,0 % „gut“. Bei der Lagestabilität antworteten 60,0 % „sehr gut“, 20,0 % „gut“ und 10,0 % „weder gut noch schlecht“.

Kombiniert getragene Prothesen (N= 9) zeigen im Unterkiefer nur „sehr gute“ und „gute“ Ergebnisse in den Kategorien Zufriedenheit (55,5 % „sehr gut“, 44,5 % „gut“), Halt (55,5 % „sehr gut“, 45,5 % „gut“), Lagestabilität (55,5 % „sehr gut“, 45,5 % „gut“) und Ästhetik (45,5 % „sehr gut“, 55,5 % „gut“).

Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt, dass die Fragen zur Zufriedenheit mit dem herausnehmbaren Zahnersatz meistens mit „gut“ und „sehr gut“ beantwortet wurden. Beim Essen wurde in zwölf Fällen „weder gut noch schlecht“ angegeben. Alle Prothesenarten wurden hierbei erfasst.

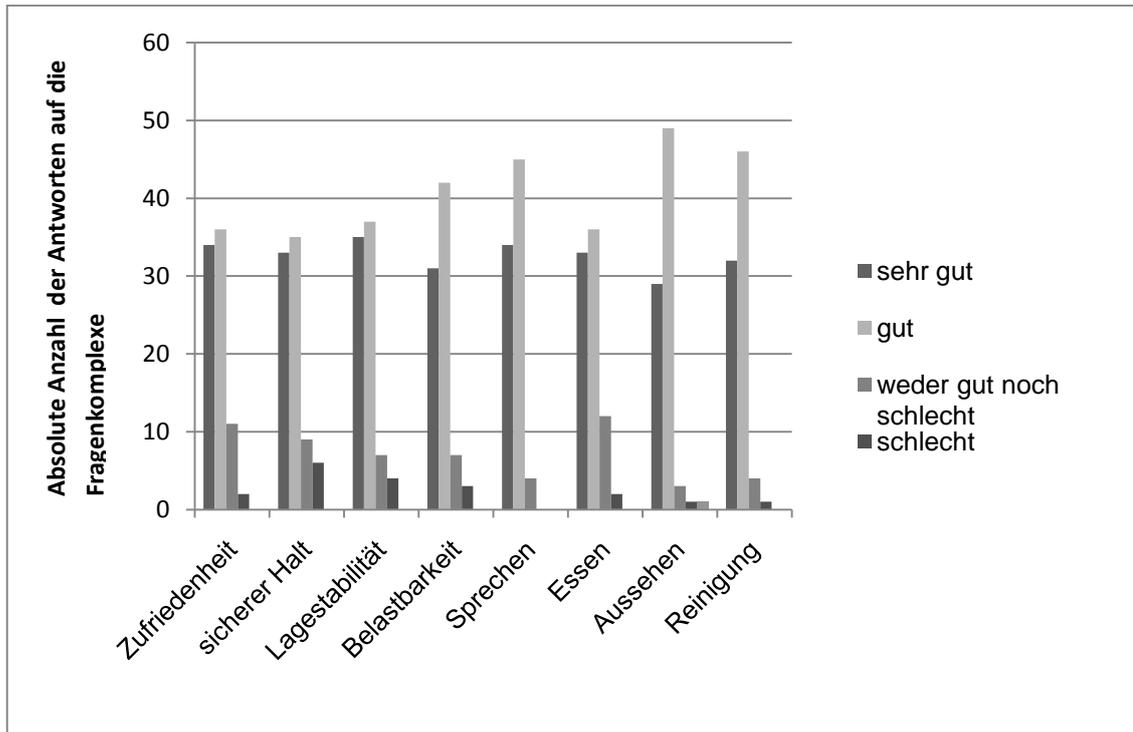


Abbildung 5: Zufriedenheit mit dem herausnehmbaren Zahnersatz (alle Prothesenarten)

4.3 Beurteilung der oralen Mundgesundheit mit dem OHIP-G 14-Fragebogen

46 Teilnehmer (ca. 93,9 %) zeigten die Häufigkeit der vorgekommenen Probleme mit Hilfe des OHIP-G 14-Fragebogens auf. Im Durchschnitt wurden bei 14 Fragen von den Probanden 5,63 Punkte erreicht. Eine Gesamtpunktzahl von 0 Punkten wurde insgesamt 17-mal erreicht.

Die Untersuchung ergab, dass 69,57 % (N= 32) der Befragten einen Punktwert von ≤ 4 hatten. Aber 19,57 % (N= 9) hatten einen maximalen Punktwert von ≥ 11 .

4.4 Ergebnisse aus den klinisch erhobenen Daten

4.4.1 Verteilung der Verankerungsarten

196 Pfeilerzähne wurden klinisch bewertet, darunter 158 Konuskronen (davon sind N= 10 bzw. 6,3 % unverblendet), und 38 Zähne mit einem gegossenem Klammerelement. Am häufigsten wurden die Prämolaren im Unterkiefer (18,4 %), sowie die Eckzähne im Unterkiefer (17,9 %) als Konuskronen, gefolgt von den Eckzähnen im Oberkiefer (15,8 %). Die Molaren dienten häufig zur Klammerverankerung. Die nachfolgende Tabelle 6 veranschaulicht die Verteilung der Verankerung im Hinblick auf den Zahntyp.

Tabelle 6: Verteilung der Verankerungsarten an den Pfeilerzähnen abhängig vom Zahntyp

Zahntyp	Konuskronen	Klammer
Schneidezähne	27	0
Eckzähne	66	12
Prämolaren	56	6
Molaren	9	20
Gesamt	158	38

Eine detailliertere Aufschlüsselung, welcher Zahn am häufigsten als Klammerzahn oder Konuskronen verwendet wurde, zeigen die Abbildungen 6-9, in der die prozentuale Verteilung bezogen auf alle 196 Pfeilerzähne zu sehen ist. Dabei wurden alle vier Quadranten separat betrachtet (Abbildung 6-9).

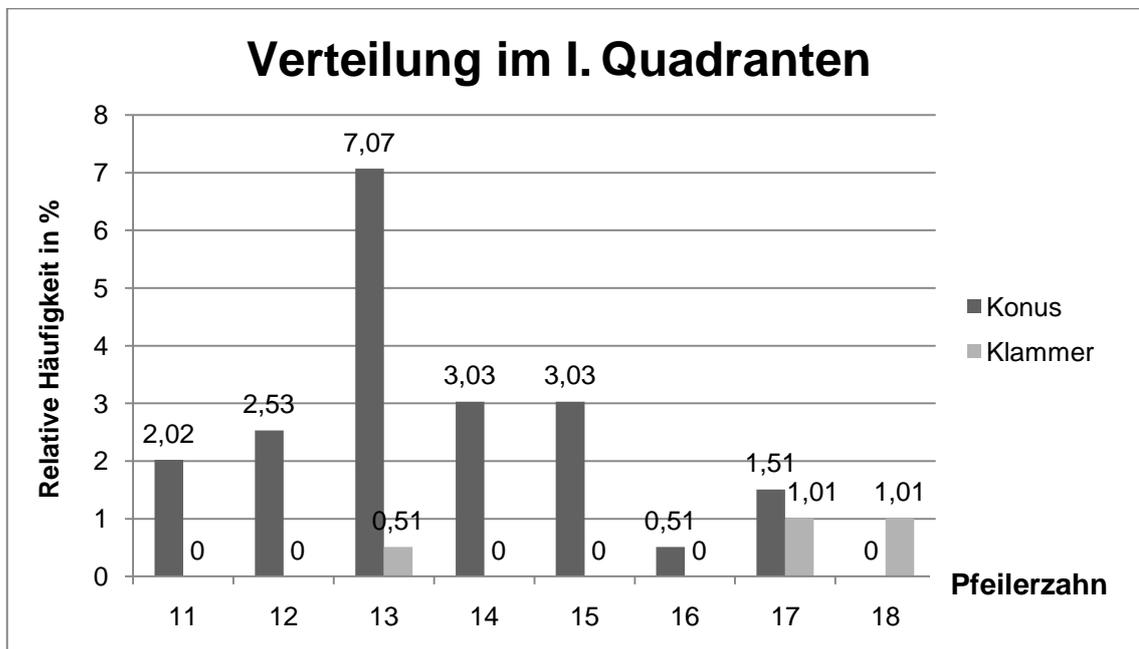


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung von Konuskronen- und Klammerretention im I. Quadranten

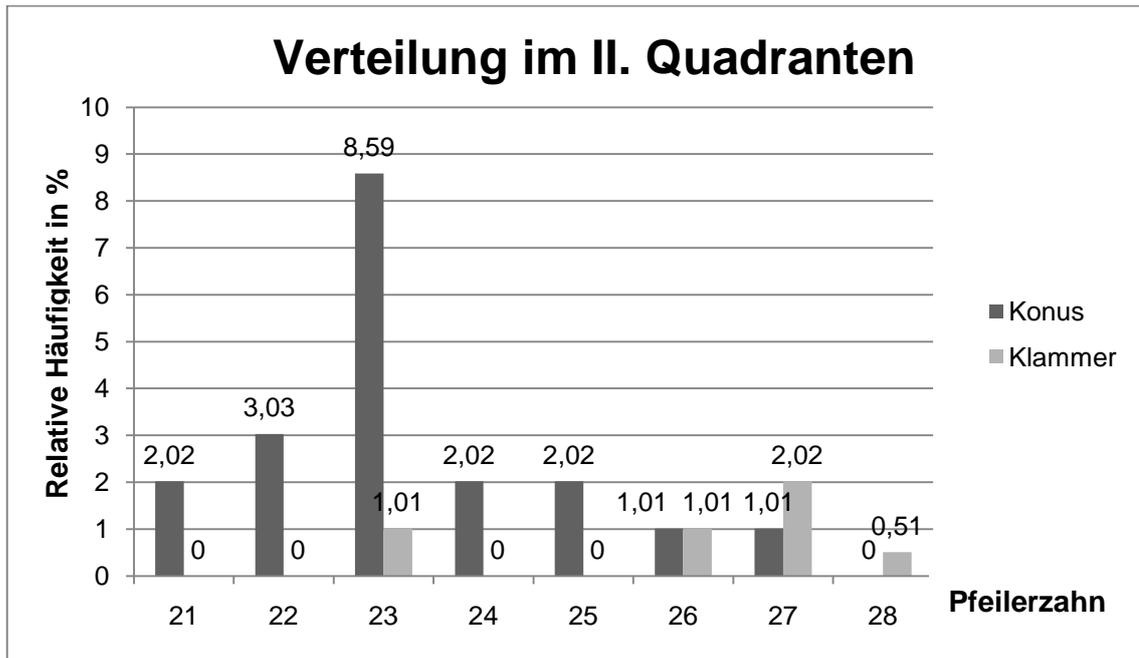


Abbildung 7: Prozentuale Verteilung der Konuskronen- und Klammerretention im II. Quadranten

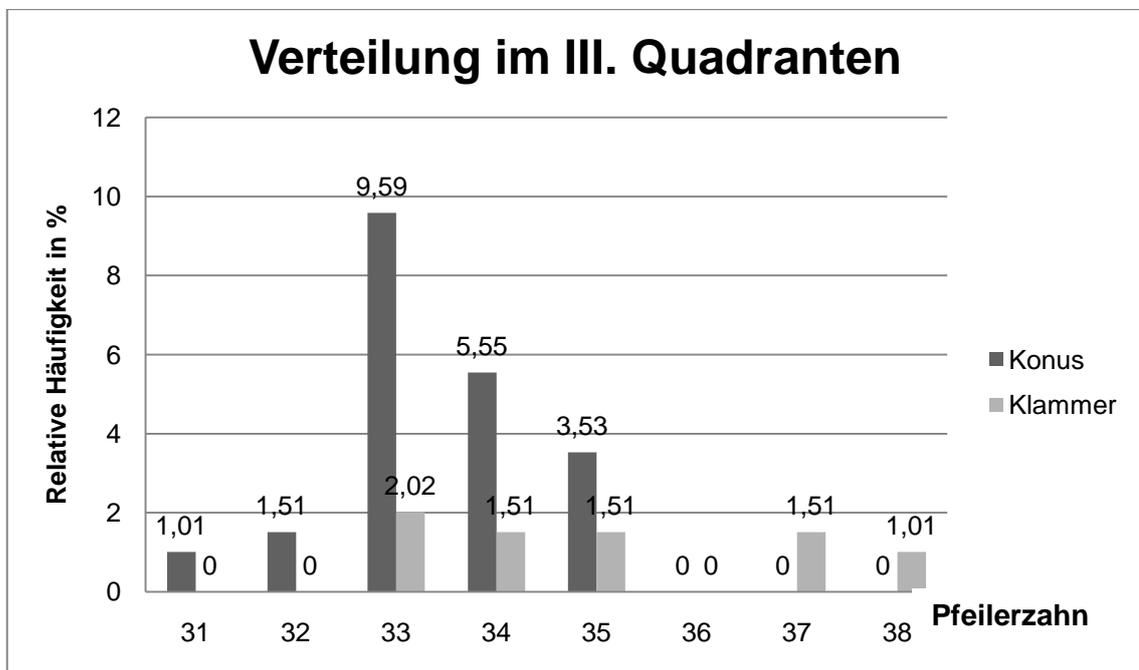


Abbildung 8: Prozentuale Verteilung von Konuskronen- und Klammerretention im III. Quadranten

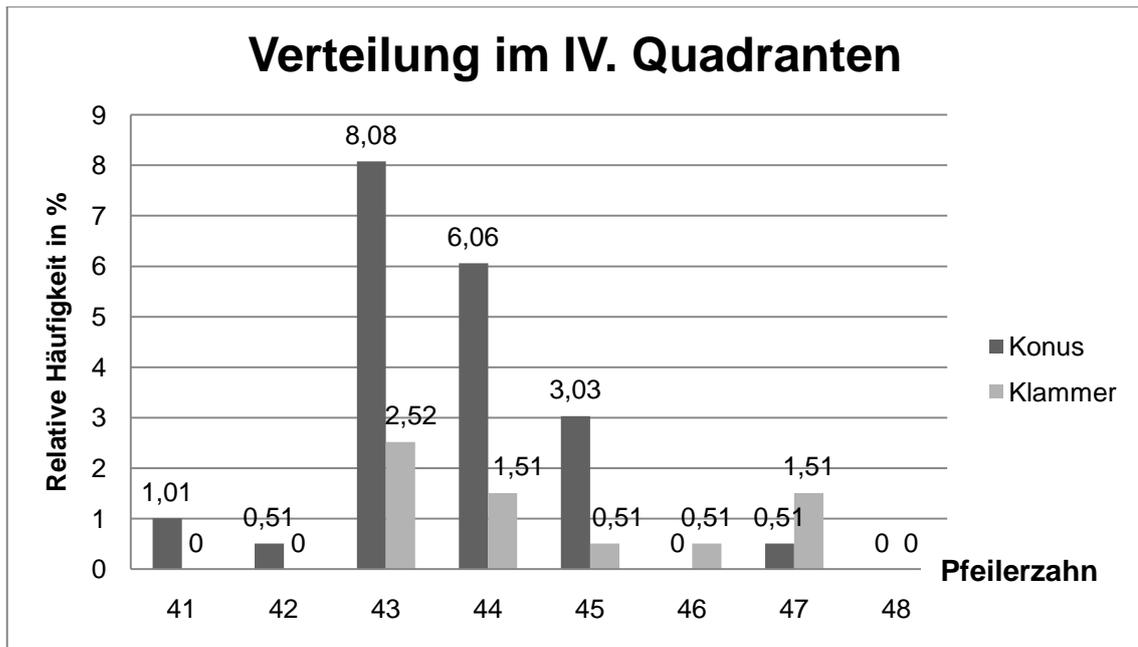


Abbildung 9: Prozentuale Verteilung von Konuskronen- und Klammerretention im IV. Quadranten

In allen vier Quadranten sind die Eckzähne prozentual am häufigsten als Pfeilerzahn genutzt worden, wie z.B. im OK mit insgesamt 15,66 % und im UK mit 17,67 %, gefolgt von den Prämolaren vor allem deutlich sichtbar im Unterkiefer (III. Quadrant: 9,08 %, IV. Quadrant: 9,09 %). Im Ober- und Unterkiefer dienten die Molaren vorzugsweise als Klammerretention (OK: 5,56 %; UK: 5,56 %).

Weiterhin wurde die Anzahl der Verankerungselemente pro Prothese untersucht. Dabei hatten ca. 75 % der Ober- und Unterkieferprothesen zwei bis vier Pfeilerzähne. Durchschnittlich beträgt die Anzahl im Oberkiefer 3,29 Zähne und im Unterkiefer 2,97 Zähne (Tabelle 7).

Tabelle 7: Absolute Anzahl der Pfeilerzähne im Ober- und Unterkiefer

Absolute Pfeileranzahl	Oberkiefer	Unterkiefer
1	2	3
2	7	10
3	5	11
4	10	7
5	3	4
6	1	-
Gesamt	92	104

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung waren 149 vitale Pfeilerzähne und 35 avitale Pfeilerzähne vorhanden. Bei zwölf Zähnen blieb die Vitalität aufgrund fehlender Bildgebung oder unklarer Befunde während der Messung mit Kältespray unbekannt. Nach Eingliederung wurden bis zum Zeitpunkt der Erfassung der Folgekosten 21 Pfeilerzähne devitalisiert (siehe Abschnitt „Folgeleistungen und –kosten“).

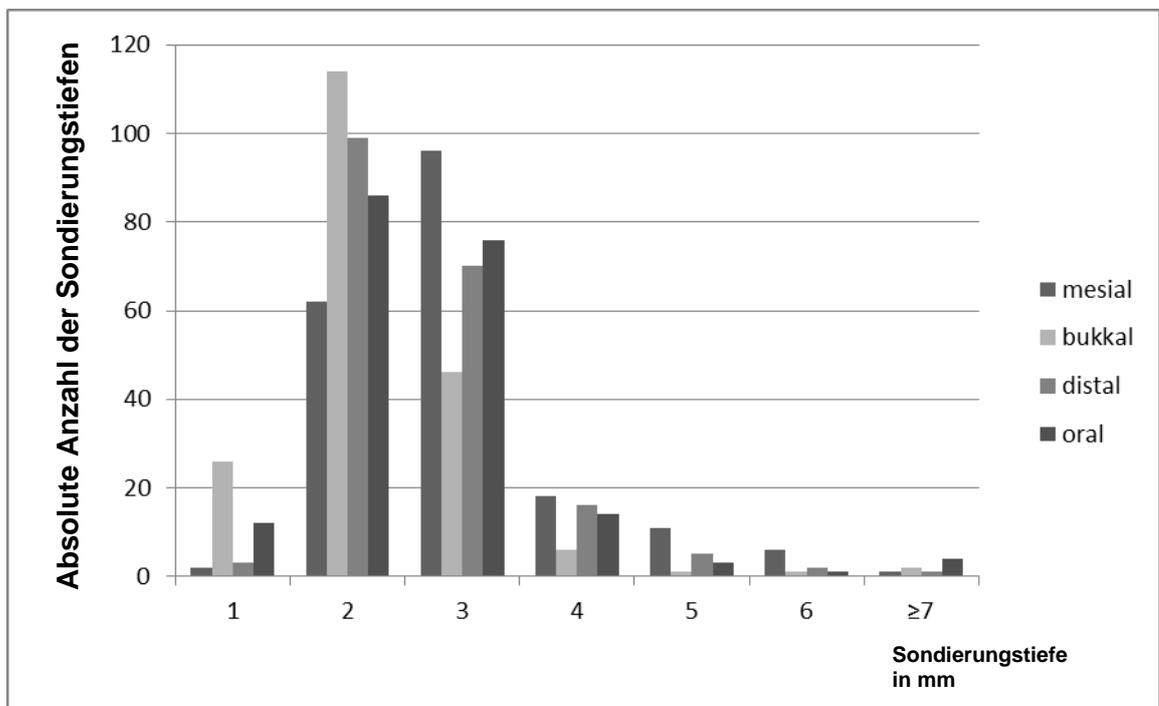
4.4.2 Parodontale Parameter

Die Erfassung der Sondierungstiefen an den 196 Pfeilerzähnen ergab den höchsten Mittelwert mesial der Pfeilerzähne: 2,97 mm. Das Mittelwertminimum lag bei 2,25 mm und ergab sich bei den bukkalen Werten. Die am höchsten gemessene Sondierungstiefe war mesial 10 mm an einem unteren Prämolaren, der als Konuskrone das Pfeilerelement darstellte. Im Allgemeinen wurden bukkal die geringsten Taschen gemessen, gefolgt von den oralen (Mittelwert: 2,63 mm) und den distalen Werten (Mittelwert: 2,63 mm). Am häufigsten wurden die tiefen Taschen somit mesial ermittelt (Tabelle 8).

Tabelle 8: Anzahl der gemessenen Sondierungstiefen in mm und %

Sondierungstiefen in mm	mesial	bukkal	distal	oral	In %
1	2	26	3	12	5,5
2	62	114	99	86	46,1
3	96	46	70	76	36,7
4	18	6	16	14	6,9
5	11	1	5	3	2,5
6	6	1	2	1	1,3
≥7	1	2	1	4	1

Die Abbildung 10 zeigt die erhobenen Sondierungstiefen:

**Abbildung 10: absolute Anzahl der Sondierungstiefen**

Die Sondierungstiefen liegen bukkal, distal und oral am häufigsten bei zwei mm. An den mesialen Messpunkten wurden meistens drei mm gemessen (siehe Abbildung 10).

Die beiden nachfolgenden Tabellen zeigen die erhobenen maximalen Sondierungstiefen an den konuskronentragenden Pfeilerzähnen (Tabelle 9) und an klammertragenden Pfeilerzähnen (Tabelle 10). Es sollte veranschaulicht wer-

den, an welchen Messpunkten die erhobenen Sondierungstiefen aufgeschlüsselt nach Art der Verankerung an diesem Zahn am größten waren:

Tabelle 9: Maximale Sondierungstiefen gemessen an den konuskronentragenden Pfeilerzähnen

Messpunkt	Sondierungstiefe	Zahn
mesial	10 mm	34
bukkal	8 mm	35
distal	6 mm	33
oral	9 mm	34

Tabelle 10: Maximale Sondierungstiefen gemessen an den klammertragenden Zähnen

Messpunkt	Sondierungstiefe	Zahn
mesial	6 mm	28, 43, 27
bukkal	6 mm	37
distal	8 mm	18
oral	9 mm	37

Die höchsten Sondierungstiefen wurden bei den Pfeilerzähnen mit Konuskronenversorgung im III. Quadranten ermittelt. Im Gegensatz dazu wurden die maximalen Sondierungstiefen bei den Klammerzähnen an den Molaren gemessen.

Im gleichen Untersuchungsschritt konnte die Blutung auf Sondierung (BOP) ermittelt werden (Tabelle 11). Distal wurde am häufigsten eine Blutung nach der Sondierung beobachtet (N= 120; 15,3 %), gefolgt von der mesialen Sondierung (N= 112; 14,3 %). Am geringsten war die Blutung bukkal an 84 Stellen (10,7 %). Insgesamt wurde nur bei ca. 53,4 % aller Messpunkte eine Blutung durch die Sondierung ausgelöst.

Tabelle 11: Blutung auf Sondierung

BOP	N	in %
mesial	112	14,3
bukkal	84	10,7
distall	120	15,3
oral	103	13,1
Gesamt	419	53,4

Ein ebenfalls auf die Blutung des Sulkus eines Pfeilerzahnes zielender Parameter ist der modifizierte Sulkusblutungsindex (mod. SBI). Hierbei konnten zwei Pfeilerzähne aufgrund einer Fraktur unter Gingivaniveau nicht untersucht werden. Der Punktwert 2, d.h. es bildete sich eine feine Blutungslinie am marginalen Saum, wurde an insgesamt 80 Pfeilerzähnen ermittelt und entspricht 41,2 %. Die weiteren Ergebnisse sind nachstehend in Tabelle 12 aufgeführt.

Tabelle 12: Modifizierter Sulkusblutungsindex (mod. SBI)

mod. SBI	N	in %
0	40	20,7
1	74	38,1
2	80	41,2
Gesamt	194	100

Der modifizierte Plaqueindex (Tabelle 13) erreichte an allen Messstellen am häufigsten den Wert 0 (N= 425; 54,2 %), wobei es distobukkal am wenigsten Plaqueanlagerungen gab (N= 113; 14,4 %).

Tabelle 13: Modifizierter Plaqueindex

mod. Plaqueindex	0	1	2
mesiobukkal	109	56	31
distobukkal	113	59	24
mesiooral	104	63	29
distooral	99	74	23
Gesamt	425 (54,2 %)	252 (32,1 %)	107 (13,7 %)

Es konnten 194 Pfeilerzähne auf ihre Mobilität im Kieferknochen untersucht werden, da einige klinische Kronen zu kurz waren, um eine Beurteilung mit Hilfe der Auslenkung zwischen zwei Instrumentengriffen durchführen zu können (Tabelle 14). Es waren 39,7 % klinisch fest. Dies entspricht einer absoluten Zahl von 77 Zähnen. 32,5 % der Pfeilerzähne wiesen dagegen einen Lockerungsgrad I auf (N= 63). 24,2 % zeigten einen Mobilitätsgrad II (N= 47). Weitere sieben Zähne (3,6 %) waren klinisch sichtbar lose und hatten einen Mobilitätsgrad III.

Tabelle 14: Mobilitätsgrad der Pfeilerzähne

Mobilitätsgrad	N	in %
0	77	39,7
I	63	32,5
II	47	24,2
III	7	3,6
Gesamt	194	100,0

Bei der Auswertung der Daten wurde festgestellt, dass ausschließlich Pfeilerzähne mit Konuskronen den Mobilitätsgrad III erreichten. Die durchschnittlichen Mobilitätswerte für die Pfeilerzähne im Ober- und Unterkiefer abhängig von der

absoluten Pfeileranzahl ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt (Tabelle 15):

Tabelle 15: Durchschnittlicher Mobilitätsgrad in Abhängigkeit von der Pfeileranzahl im Ober- und Unterkiefer

Anzahl der Pfeilerzähne	durchschnittlicher Mobilitätsgrad im OK	durchschnittlicher Mobilitätsgrad im UK
1	0,5	0,33
2	1,21	0,72
3	1,67	0,82
4	0,98	0,82
5	0,55	0,90

Die größte durchschnittliche Mobilität der Pfeilerzähne besteht somit im Oberkiefer mit drei Verankerungszähnen. Der niedrigste durchschnittliche Mobilitätsgrad wurde im Unterkiefer gemessen, wenn die Prothese nur an zwei Pfeilerzähnen verankert wurde.

Die Auslenkung von 167 Pfeilerzähnen in der Alveole konnte auch mit Hilfe des Periotest ermittelt werden. Im Mittel bewegen sich diese Werte um +5,62. Der höchste Wert lag bei +38 an einem Oberkieferprämolaren (Konuskrone in einer rein konuskronengetragenen Prothese), der niedrigste bei -5 an einem Unterkiefereckzahn (Konuskrone in einem kombinierten Zahnersatz). In der nachfolgenden Tabelle 16 sind die absoluten Häufigkeiten der Periotestwerte aufgelistet.

Tabelle 16: Absolute Häufigkeiten der Periotestwerte

Periotestwerte	absolute Pfeileranzahl	entspricht Lockerungsgrad
-8 bis +9	130	0
+10 bis +19	25	I
+20 bis +29	9	II
+30 bis +50	3	III

4.4.3 Beurteilung der Pfeilerzähne hinsichtlich der Karies im Kronenrandbereich

Es wurden alle Pfeilerzähne auf Karies im Kronenrandbereich untersucht (Tabelle 17). Dabei stellte sich heraus, dass an den bukkalen Flächen die meisten Defekte (N= 9; 1,1 %) auftraten, wohingegen oral und mesial jeweils N= 4 Defekte vorlagen. Dies sind in etwa 0,5 %. Distal wurden sechs Kariesstellen entdeckt, was ca. 0,8 % entspricht.

Tabelle 17: Karies an den vier Messstellen der Pfeilerzähne

Fläche am Pfeilerzahn	N	Relative Häufigkeit in %
mesial	4	0,5
bukkal	9	1,1
distal	6	0,8
oral	4	0,5
Gesamt	23	2,9

4.5 Ergebnisse aus den Patientenakten zu Nachbehandlungen und Folgekosten

Bei der Ermittlung der Folgekosten wurden alle verfügbaren Patientenakten (N= 40; 81,6 %) gesichtet und alle zahnärztlichen und zahntechnischen Leistungen bezogen auf den Verankerungstyp der Prothesen und deren Pfeilerzähne dokumentiert. In zwei Patientenakten (4,1 %) wurden keine Nachbehandlungen dokumentiert. Dabei erfolgte eine Unterteilung in totale Prothese, konuskronengetragene Prothese und kombiniert klammer- und konuskronengetragene Prothese. Die einzelnen Leistungen wurden wie folgt unterteilt (Tabelle 18):

Tabelle 18: Berechnungsgrundlage der Folgekosten für die verschiedenen Leistungen

Leistung	Eigenanteil für Patient	KK-Anteil	Gesamtkosten für die Leistung
Druckstellenentfernung	-	10,00 €	10,00 €
Kunststoffbasisreparatur	32,00 €	31,00 €	63,00 €
Metallbasisreparatur	29,00 €	66,00 €	95,00 €
Unterfütterung	89,00 €	77,00 €	166,00 €
Weichbleibende Unterfütterung	60,00 €	-	60,00 €
Provisorische Unterfütterung	60,00 €	-	60,00 €
Reparatur Gerüst	29,00 €	66,00 €	95,00 €
Verblendungsreparatur	60,00 €	60,00 €	120,00 €
Rezementierung	8,00 €	13,00 €	21,00 €
Friktionsverminderung	-	-	-
Friktionserhöhung	-	-	-
Neuanfertigung Krone	195,00 €	135,00 €	330,00 €
Reparatur Primärkrone	-	-	-
Zahnneubefestigung	32,00 €	31,00 €	63,00 €
Prothesenerweiterung	59,00 €	50,00 €	109,00 €
Pfeilerbehandlung (Kürettage)	-	34,00 € (OK) 35,00 € (UK)	34,00 € (OK) 35,00 € (UK)
Extraktion eines Zahnes	-	8,00 (einwurzelig) 12,00 (mehrwurzelig) 33,00 (frakturiert)	8,00 € 12,00 € 33,00 €
Wurzelkanalbehandlung	-	176,00 €	176,00 €
Stifanfertigung	23,00 €	35,00 €	58,00 €
Chirurgische Kronenverlängerung	-	43,00 €	43,00 €
Wurzelspitzenresektion	-	88,00 €	88,00 €
Vestibulumplastik	-	44,00 €	44,00 €

Die nachstehende Tabelle 19 zeigt die Häufigkeit der Leistungen aufgeschlüsselt nach Prothesenart:

Tabelle 19: Durchgeführte Leistungen nach Eingliederung der verschiedenen Prothesen

Behandlung	Totale Prothese	Modellgussprothese	Konuskronenge-tragene Prothese	Kombinierte Prothese
Druckstellen-entfernung	21 (95,5) %	17 (48,5 %)	58 (26,5 %)	23 (22,5 %)
Kunststoffbasis-reparatur	-	-	-	-
Metallbasis-reparatur	-	-	-	-
Unterfütterung	1 (4,5%)	5 (14,3 %)	12 (5,5 %)	4 (3,9 %)
Weichbleibende Unterfütterung	-	-	-	-
Provisorische Unterfütterung	-	2 (5,7 %)	1 (0,5 %)	-
Reparatur Gerüst	-	1 (2,9 %)	2 (0,9 %)	-
Verblendungs-reparatur	-	-	9 (4,1 %)	12 (11,8 %)
Rezementierung	-	-	46 (21,1 %)	27 (26,5 %)
Friktions-verminderung	-	-	30 (13,8 %)	10 (9,8 %)
Friktionserhöhung	-	-	8 (3,7 %)	1 (1,0 %)
Neuanfertigung Krone	-	-	4 (1,8 %)	1 (1,0 %)
Reparatur Primär-krone	-	-	-	-
Zahnneu-befestigung	-	-	3 (1,4 %)	-
Prothesen-erweiterung	-	2 (5,7 %)	3 (1,4 %)	2 (2,0 %)
Pfeilerbehandlung (Kürettage)	-	4 (11,4 %)	8 (3,7 %)	2 (2,0 %)
Extraktion eines Zahnes	-	3 (8,6 %)	7 (3,2 %)	6 (5,9 %)
Wurzelkanal-behandlung	-	1 (2,9 %)	14 (6,4 %)	8 (7,8 %)
Stifanfertigung	-	-	10 (4,6 %)	5 (4,9 %)
Chirurgische Kronenver-längerung	-	-	2 (0,9 %)	-
Wurzelspitzen-resektion	-	-	-	1 (1,0 %)
Vestibulumplastik	-	-	1 (0,5 %)	-
Gesamt	22	35	218	102

Die am häufigsten durchgeführte Leistung nach Eingliederung der Prothesen war die Druckstellenentfernung bei den Totalprothesen (N= 21; 95,5 %), Modelleinstückgussprothesen (N= 17; 48,5 %) und konuskronengetragenen Prothesen (N= 58; 26,5 %). Bei den kombiniert konuskronen- und klammergetragenen Prothesen war die Rezementierung (N= 27; 26,5 %) am häufigsten, gefolgt von den Druckstellenentfernungen (N= 23; 22,5 %).

Bei den Totalprothesen wurden Druckstellen entfernt (N= 21; 95,5 %) und bei 4,5 % eine Unterfütterung durchgeführt. Die rein klammergetragenen Konstruktionen zeigten als zweithäufigste Folgeleistung nach Eingliederung des Zahnersatzes von Unterfütterungen (N= 5, 14,3 %). Darauf folgt die Pfeilerbehandlung mittels Kürettage (N= 4; 11,4 %), Extraktionen (N= 3; 8,6 %) und Erweiterungen der Prothesen (N= 2; 5,7 %) und provisorische Unterfütterungen (N= 2; 5,7 %).

Rein konuskronengetragene Prothesen hatten häufig Rezementierungen (N= 46; 21,1 %) und Friktionsverminderungen (N= 30; 13,8 %) zur Folge. Wurzelkanalbehandlungen (N= 14; 6,4 %), Unterfütterungen (N= 12; 5,5 %) und Stiftsetzungen (N= 10; 4,6 %) waren ebenfalls häufig durchgeführt worden.

Die kombiniert konuskronen- und klammergetragenen Prothesen wurden prozentual häufiger verblendet (11,8 %) als die rein konuskronengetragenen Prothesen (4,1 %). Friktionsverminderungen (N= 10; 9,8 %) und Wurzelkanalbehandlungen (N= 8; 7,8 %) waren weitere häufige Maßnahmen.

Chirurgische Behandlungsmaßnahmen an Pfeilerzähnen wie eine WSR (Wurzelspitzenresektion; N= 1) oder Vestibulumplastik (N= 1) wurden an sehr wenigen der Pfeilerzähnen durchgeführt.

Die Folgekosten wurden in den folgenden Tabellen nach Art des Zahnersatzes, Jahr der Folgebehandlung, Gesamt- (Tabelle 20), Krankenkassen- (Tabelle 21) und Eigenanteil (Tabelle 22) für die Leistungen aufgeschlüsselt.

Tabelle 20: Gesamtkosten in Euro (€) pro Jahr für die verschiedenen Prothesenarten

	Totale Prothese	Modellgussprothese	Konuskronengetragene Prothese	Kombiniert getragene Prothese
1. Jahr	346,00	70,00	2420,00	811,00
2. Jahr	20,00	-	1105,00	1278,00
3. Jahr	-	68,00	1340,00	187,00
4. Jahr	-	35,00	2278,00	409,00
5. Jahr	10,00	95,00	1108,00	530,00
6. Jahr	-	121,00	276,00	543,00
7. Jahr	-	176,00	120,00	396,00
8. Jahr	-	-	-	-
9. Jahr	-	184,00	-	258,00
10. Jahr	-	-	884,00	117,00
11. Jahr	-	-	526,00	526,00
12. Jahr	-	553,00	187,00	21,00
13. Jahr	-	442,00	-	282,00
Gesamt	376,00	1744,00	10244,00	5358,00

Tabelle 21: Krankenkassenanteil an den Gesamtkosten in Euro (€) pro Jahr für die verschiedenen Prothesenarten

	Totale Prothese	Modellgussprothese	Konuskronengetragene Prothese	Kombiniert getragene Prothese
1. Jahr	257,00	105,00	1805,00	512,00
2. Jahr	20,00	-	721,00	1041,00
3. Jahr	-	68,00	1033,00	90,00
4. Jahr	-	35,00	1422,00	318,00
5. Jahr	10,00	66,00	630,00	447,00
6. Jahr	-	62,00	237,00	334,00
7. Jahr	-	176,00	60,00	291,00
8. Jahr	-	-	-	-
9. Jahr	-	95,00	-	131,00
10. Jahr	-	-	460,00	58,00
11. Jahr	-	-	331,00	257,00
12. Jahr	-	256,00	90,00	13,00
13. Jahr	-	204,00	-	146,00
Gesamt	287,00	1067,00	6789,00	3638,00

Tabelle 22: Eigenanteil der Patienten an den Gesamtkosten in Euro (€) pro Jahr für die verschiedenen Prothesenarten

	Totale Prothese	Modellgussprothese	Konuskronengetragene Prothese	Kombiniert getragene Prothese
1. Jahr	89,00	-	615,00	299,00
2. Jahr	-	-	314,00	237,00
3. Jahr	-	-	307,00	97,00
4. Jahr	-	-	589,00	91,00
5. Jahr	-	29,00	478,00	83,00
6. Jahr	-	59,00	39,00	209,00
7. Jahr	-	-	60,00	107,00
8. Jahr	-	-	-	-
9. Jahr	-	89,00	-	127,00
10. Jahr	-	-	424,00	59,00
11. Jahr	-	-	195,00	269,00
12. Jahr	-	297,00	97,00	8,00
13. Jahr	-	238,00	-	136,00
Gesamt	89,00	712,00	3118,00	1722,00

Es wurden 59 Prothesen betrachtet, wovon bei vier (zwei Totalprothesen und zwei Konuskronenprothesen) keine Nachbehandlungen erforderlich waren.

Bei den Totalprothesen (N= 6) betrug die Folgekosten (Krankenkassen- und Eigenanteil des Patienten) insgesamt 376 €. Im Durchschnitt ergab dies ca. 62,67 € pro Prothese. Der Eigenanteil betrug insgesamt 89,00 €, der Krankenkassenanteil ca. 287,00 €.

Die Reparaturkosten beliefen sich bei den Modelleinstückgussprothesen (N= 5) auf insgesamt 1744,00 €, was durchschnittlich 348,80 € entsprach. Der Krankenkassenanteil betrug 1067,00 € und der Eigenanteil lag bei 712,00 €.

Die rein konuskronengetragenen Prothesen (N= 34) verursachten Gesamtkosten von ca. 10244,00 €, Im Durchschnitt kostete die Prothese 301,29 €. Der Krankenkassenanteil betrug 6789,00 € (Durchschnitt: 199,68 €) und der Eigenanteil 3118,00 € (Durchschnitt: 91,71 €).

Im Gegensatz dazu kosteten die kombiniert getragenen Prothesen (N= 14) im Durchschnitt ca. 382,71 €. Insgesamt wurden 5358,00 € fällig. Der durchschnittliche Krankenkassenanteil entsprach 259,86 € (Gesamt: 3638,00 €) und die Patientenzuzahlung 123,00 € (Gesamt: 1722,00 €).

Die durchschnittlichen nachfolgenden Kosten für die verschiedenen Prothesen sind somit bei den Totalprothesen am geringsten, gefolgt von den Modellgussprothesen und den rein konuskronengetragenen Prothesen. Am teuersten in der Instandsetzung sind die kombiniert getragenen Prothesen, sowohl bei den durchschnittlichen Gesamtkosten, als auch bei den durchschnittlichen Werten für Krankenkassen- und Eigenanteil.

5. Diskussion

5.1 Methodenkritik

Mittels Sekundärdatenanalyse des Datenverwaltungsprogrammes DS-Win-Plus (Fa. Dampsoft) wurde eine Kohortengruppe, deren konuskronengetragenen Prothesen vor dem 31.07.2010 eingegliedert wurden, ausgewählt, die kontaktiert werden sollten. Durch das stufige Selektionsverfahren wurde die Homogenität der Daten in Hinblick auf Alter und Geschlecht erreicht. Die Gründe für die Teilnahmeverweigerung waren zu weite Wege, Umzug in eine andere Stadt, geringe Mobilität und Erreichbarkeit der Klinik, Todesfälle, fehlende Mitarbeit bzw. Bereitschaft zur Untersuchung, fehlende Kontaktdaten oder ein unzureichender Gesundheitszustand des Probanden. Somit kann eine Selektivität bei dieser Studie nicht gänzlich ausgeschlossen werden (Kreienbrock et al. 2012). Daher wurden durch die telefonisch erhobenen Non-Responder-Daten verschiedene Faktoren zur Mundgesundheit erfasst und damit konnte eine eventuelle selektive Beteiligung in dieser Querschnittstudie und eventuelle Selektionsbias minimiert werden. Es fand eine Auswertung der gesundheitlichen und sozialen Aspekte statt. Die vorliegende Arbeit untersuchte klinische Parameter, die orale Mundgesundheit, die Zufriedenheit mit dem Zahnersatz, die Folgeleistungen und –kosten, sowie soziodemografische Fakten mittels validierter Fragebögen, die schon in der SHIP genutzt wurden. Dabei untersuchten nur zwei validierte Behandler die Probanden, wobei subjektive Bewertungen, wie z.B. Modellation der Sekundärkrone, minimiert wurden.

Es handelt sich bei den erhobenen klinischen Daten um einen Querschnitt der Patienten des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten Klinik der Universitätsmedizin Greifswald zum Zeitpunkt der Untersuchung. Die Untersuchung der Folgeleistungen und –kosten hingegen zeigt die Entwicklung innerhalb der verschiedenen in-situ-Tragezeiten der Prothesen.

Da es sich um variable in-situ-Tragezeiten der Prothesen handelt, können Folgekosten und auch Messdaten an Pfeilerzähnen geringer ausfallen, wenn die Prothese erst vor wenigen Jahren eingegliedert wurde bzw. die Nachsorgeleis-

tungen und –kosten steigen, wenn bei langen Tragezeiten Ermüdungserscheinungen auftreten.

Die Vitalität wurde anhand von vorhandenen Röntgenbildern im Rahmen der jährlichen Nachsorgeuntersuchungen in konventioneller und digitaler Form festgestellt. In zwölf Fällen konnte nicht hinreichend geklärt werden, ob eine Vitalität vorlag oder eine Avitalisierung stattgefunden hat. Auch bei den Folgekosten sind die unterschiedlichen Kohortengrößen ein Kriterium, die zur differenzierten Auswertung der Daten hinzugezogen werden müssen. Je mehr Daten zur Verfügung stehen, desto größer könnten die Kosten für die Prothesen werden. Aufgrund des Aufsuchens von niedergelassenen Zahnärzten für Reparaturen an den Prothesen oder zur Behandlung von Pfeilerzähnen, konnten in wenigen Fällen die Patientenakten nicht zur Analyse der Nachsorgeleistungen und Folgekosten genutzt werden bzw. es kam zur Unterschätzung der Kosten, wenn ein Teilnehmer einen Behandlerwechsel nicht angab. Als Gründe für den Behandlerwechsel waren meistens geringere Entfernungen zur Praxis oder Umzug zu vermuten.

Zu den Stärken der vorliegenden Arbeit zählt der viele Themengebiete umfassende Patientenfragebogen, denn es wurde nicht nur nach Vorerkrankungen, Putzgewohnheiten und sozialem Umfeld der Teilnehmer gefragt, sondern auch die Zufriedenheit mit dem Zahnersatz und der Lebensqualität in Bezug auf die Mundgesundheit erfasst. Dies ermöglicht eine umfassende Beurteilung der subjektiven Empfindungen der Patienten und ein Zusammenhang zu den klinischen Parametern könnte in einer weiteren Untersuchung tiefgründiger erforscht werden.

Die Verwendung des OHIP-14-G-Fragebogens zur Beurteilung der Lebensqualität in Bezug auf die Mundgesundheit ermöglicht Vergleiche der ermittelten Punktwerte mit anderen Arbeiten.

5.2 Ergebniskritik

5.2.1 Mundgesundheitsverhalten und soziodemografische Fakten

In den vorliegenden Ergebnissen wurde danach gefragt, wie häufig der Zahnarzt seit der Eingliederung der Prothesen für Kontrollen aufgesucht wurde. Die Teilnehmer gaben dabei an, mindestens jährlich bzw. halbjährlich zum Zahnarzt zu gehen. Jeweils ein Patient mit einem Realschulabschluss/Fachschulreife und einem Abitur/allgemeiner Hochschulreife/EOS mit Facharbeiterabschluss suchten den Zahnarzt nur bei Beschwerden oder Problemen mit dem Zahnersatz auf.

In allen Bildungsschichten konnte beobachtet werden, dass es einige Patienten gab, die keine anderen Hilfsmittel zum Zähne und Prothesen putzen verwendeten außer der normalen Zahnbürste und Zahnpaste. Wiederum ist zu sagen, dass auch bei allen Abschlüssen verschiedenste Hilfsmittel benutzt werden.

In der hier vorliegenden Studie verwendeten 49,0 % der Befragten eine Zahnzwischenraumbürste. Vergleichend dazu kann die DMS IV hinzugezogen und ein signifikanter Unterschied ausgemacht werden. Es wurde nur von 14,4 % dieses Hilfsmittel benutzt (Micheelis et al. 2006).

Auffällig ist die Reinigung der Prothesen mindestens dreimal täglich. Dies geschieht häufiger (N= 14) als das Zähne putzen (N= 6). Patienten mit mittlerer Reife, POS, Fachhochschulreife und Abitur putzen die Prothesen gewöhnlich zweimal täglich, Patienten mit Volks- und Hauptschulabschluss/kein Abschluss zwei- bis dreimal täglich. Auch in diesem Parameter unterscheiden sich die Werte von den Daten der DMS IV. In der vorliegenden Arbeit gaben 28,6 % der Befragten an, dreimal täglich die Zähne zu putzen. In der DMS IV waren es nur 19,4 %, wobei aber in der Studie von Micheelis et al. 2006 auch die Prothesenreinigung in diese Variable miteinbezogen wurde.

Dementsprechend wurde von vielen Teilnehmern die Instruktion von Zahnärzten und Dentalhygienikern zur Zahn- und Prothesenpflege umgesetzt.

5.2.2 Zufriedenheit

Die Ergebnisse der Befragung zur Zufriedenheit beinhalteten, dass die Teilnehmer, vor allem beim Sprechen, sehr zufrieden mit ihren Prothesen sind. Die rein konuskronengetragenen Prothesen schnitten auch am besten bei der Kategorie „Ästhetik“ ab. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Halteelemente durch die Außenkoni und Verblendungen für den Betrachter von außen nicht sichtbar sind. Im Gegensatz dazu sind die Klammern bei den Modelleinstückgussprothesen ästhetisch vor allem im Frontzahn- bzw. Eckzahnbereich unbefriedigend (Strub et al. 2011). Ein Teilnehmer empfand die Ästhetik bei einer rein konuskronengetragenen Arbeit als „schlecht“. Dies könnte damit zu erklären sein, dass die Außenkoni in einigen Fällen überdimensioniert gefertigt werden müssen, da Mindestschichtstärken der Innen- und Außenkoni aus technischer Sicht eingehalten werden müssen und die Verblendung somit überproportioniert wirkt (Strub et al. 2011).

Die Totalprothesen schnitten bei der Frage nach dem sicheren Halt eher suboptimal ab: 25 % der Befragten empfanden diesen als „schlecht“, 20 % als „weder gut noch schlecht“. Meistens hatten diese Patienten eine rein konuskronengetragene oder kombiniert klammer- und konuskronengetragene Prothese als Gegenkiefer. Somit konnten die Patienten die beiden Prothesenarten miteinander vergleichen. Interessanterweise schnitten bei dieser Frage in fünf Fällen die Totalprothesen besser ab als die klammer- oder konuskronenverankerten Prothesen. Als Gründe könnte man hier evtl. geringe Haltekraft der Modellgussklammern bzw. eine Verringerung der Retention durch das ständige Ein- und Ausgliedern (Strub et al. 2011) und Konuskronen durch Verschleiß oder ungünstige Hebelwirkungen durch zu hohe Schleimhautresilienzen bei Freundsituationen angeben. Laut einer Studie waren es (Trage-)Komfort (30 %), Kaufunktion (28,3 %) und Stabilität (16,7 %), wodurch die Zufriedenheit mit den Totalprothesen beeinflusst wurde (Awad et al. 1998). In fünf Fällen wiederum waren die klammer- oder konuskronengetragenen Prothesen bei der Lagestabilität besser als Totalprothesen. Wahrscheinlich ist der Saughalt der Totalprothesen ungenügend und eine Unterfütterung oder Neuanfertigung wäre notwendig. Und vier Teilnehmer empfanden den sicheren Halt bei Totalprothesen und klammer- oder

konuskronengetragenen Zahnersatz im Gegenkiefer als gleich. Hier ist wahrscheinlich ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Saughalt der Prothesen, Klammerverankerung bzw. Haftung der Innen- und Außenkoni, sowie der Okklusion. Eine Studie untersuchte die Zufriedenheit mit Totalprothesen aus Patienten- und Behndlersicht und zeigte, dass Patienten mit einer Totalprothese zufriedener sind als der Untersucher (Celebić et al. 2000). Es gab bei den Werten keine Unterschiede zwischen Kaufunktion und Stabilität der Totalprothese, sowie zwischen Stabilität und Tragekomfort. Patienten waren eher unzufrieden, wenn die Prothese instabil war und somit Druckstellen verursacht hatte. Einen Einfluss auf die Zufriedenheit hatte die Erwartungshaltung und die Anzahl vorangegangener Prothesen.

5.2.3 Folgeleistungen

Die Art und Häufigkeit der Folgeleistungen, die an den Prothesen durchgeführt wurden, steht in einem Zusammenhang mit der Verweildauer im Mund. Je länger der Zahnersatz getragen wurde, desto häufiger mussten Reparaturen an der Prothese oder den Pfeilerzähnen vorgenommen werden.

Ebenfalls wurde herausgefunden, dass häufig die Leistungen kurz nach der Eingliederung vermehrt durchgeführt wurden (Druckstellenentfernung, Deaktivierung der Sekundärkronen etc.). Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit einer anderen Studie, die zeigte, dass fast doppelt so viele Korrekturen im ersten Jahr nötig sind, wie in den darauffolgenden Jahren (Rehmann et al. 2006)

Zu den Leistungen, die später durchgeführt wurden, zählten Rezementierungen, Wurzelkanalbehandlungen, Unterfütterungen und Extraktionen. Eine Studie (Schwindling et al. 2014) zeigte ebenfalls erhöhte Rezementierungsraten (34,2 %). Dieser Wert ist im Vergleich zu der hier vorliegenden Arbeit höher (21,1 % bei rein konuskronengetragenen Prothesen und 26,5 % bei den kombiniert klammer- und konuskronengetragenen Prothesen). Auch Unterfütterungen wurden häufiger (12 %) durchgeführt als im Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Greifswald (5,5 % bei rein konuskronengetragenen Prothesen, 3,9 % bei kombiniert getragenen Prothesen).

Widbom et al. (2004) führten in Schweden eine ähnlich gelagerte Untersuchung von Konuskronenprothesen durch. Sie kam zu dem Ergebnis, dass ca. 7 % der 368 Pfeilerzähne während des Untersuchungszeitraumes extrahiert wurden. In einer weiteren Studie wurden 3,8 % der Pfeilerzähne in einem Untersuchungszeitraum von neun Jahren gezogen (Wöstmann et al. 2007). Die höchste Extraktionsrate zeigte eine Studie mit einem Wert von 8,8 % (Dittmann et al. 2008). In der hier vorliegenden Studie an der Universitätsmedizin Greifswald wurden bei den rein konuskronengetragenen Prothesen 4,4 % und bei den kombiniert klammer- und konuskronengetragenen Prothesen 3,8 % der Pfeilerzähne extrahiert (siehe Tabelle 19). Bei der Sichtung der Patientenakten war auffällig, dass fehlgeschlagene Wurzelkanalbehandlungen häufigerer Grund für die Extraktionen waren als parodontale Schädigungen der Pfeilerzähne.

Auffällig war, dass bei vermehrter Pfeileranzahl (durchschnittlich 3,20) die Dezementierungshäufigkeit stieg. Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass ein Zusammenhang zwischen Rezementierungsrate und Pfeileranzahl bestand. Endodontische Behandlungen erfolgten, wenn die durchschnittliche Pfeileranzahl am geringsten war (2,77). Es wird vermutet, dass entweder Sekundärkaries oder Schleiftraumata durch das Absaugen des Kühlwassers durch die zahnmedizinische Fachangestellte und daraus resultierende pulpitisches Beschwerden häufigste Gründe für die Durchführung einer Wurzelkanalbehandlung waren (Gente et al. 2007).

Es mussten Kürettagen an Pfeilerzähnen durchgeführt werden, wenn die Prothesen im Durchschnitt 2,93 Pfeilerzähne besaßen.

5.2.4 Zusammenhang zwischen klinischen Parametern und Folgeleistungen

Es wurde festgestellt, dass bei den Teilnehmern, die eine Kürettage der Pfeilerzähne benötigten, die Parodontalparameter unterschiedlich ausfielen. Der Mobilitätsgrad schwankte z.B. von 0 bis II, die gemessenen Taschentiefen betrugen 2 bis 9 mm, der BOP lag bei 0 bis 1, der Sulkusblutungsindex bei 0 bis 2. Auch der Plaqueindex schwankte zwischen 0 und 2. Es kann nicht generell gesagt werden, dass eine schlechte Mundhygiene und pathologische

Parodontalparameter direkt mit einer Kürettage der Pfeilerzähne zusammen hängt.

Da häufig Verblendreparaturen in den Folgejahren durchgeführt werden mussten, wurden die Parameter Randschluss, Größe und Frakturen der Verblendungen genauer untersucht. Eine Studie zeigte, dass die Verblendungen von Konuskronen 2,3 mal häufiger frakturieren als Verblendungen von Teleskopkronen (Hahnel et al. 2012). Dabei war kein signifikanter Einfluss von Gegenbezahnung oder Lokalisation der Prothese ersichtlich. Auffällig war, dass bei den Pfeilerzähnen zwischen der Primärkrone und der Zahnoberfläche eine kleine Stufe tastbar war und damit der Randschluss nicht optimal gegeben war. Bei einigen Sekundärkronen war die Oberfläche zwar glatt, aber die Verblendung überdimensioniert aufgeschichtet. Zum Untersuchungszeitpunkt gab es auch einige Prothesen, die eine defekte Verblendung besaßen. Ob nun ein Zusammenhang zwischen Überproportionierung, semioptimalem Randschluss und Abplatzung der Verblendung besteht, kann aufgrund der relativ kleinen Kohortengröße nicht abschließend beurteilt werden.

In der vorliegenden Arbeit wurden Nachfolgeleistungen aufgeschlüsselt nach der Prothesenart der Häufigkeit nach aufgelistet. Schwedische Wissenschaftler führten 5 % Gerüstfrakturen auf (Widbom et al. 2004), in der vorliegenden Arbeit war es nur 0,9 % bei den rein konuskronengetragenen Konstruktionen.

Wöstmann et al. (2007) zeigten, dass am häufigsten eine Unterfütterung (34,8 %) durchgeführt wurde, gefolgt von Facettenreparaturen (26,9 %), Rezementierungen (20,6 %) und Wurzelkanalbehandlungen (1 %). Bei der hier vorliegenden Studie an der Universitätsmedizin Greifswald waren die häufigsten Komplikationen bzw. Nachfolgeleistungen die Druckstellenentfernungen mit 26,5 % bei den Konuskronenprothesen und 22,5 % bei den kombiniert getragenen Prothesen und die Rezementierungen mit 21,1 % bzw. 26,5 %, gefolgt von der Friktionsverminderung (13,8 %) bei den rein konuskronengetragenen Prothesen und der Verblendungsreparatur (11,8 %) bei den kombinierten Prothesen. Die Facettenreparaturen lagen bei den Konuskronenprothesen bei 4,1 % bzw. bei 11,8 % bei kombiniert getragenen Prothesen und die endodontischen Pfeilerbehandlungen bei 6,4 % und 7,8 % (siehe Tabelle 19).

5.2.5 Beeinflussung der Zufriedenheit der Patienten mit dem Zahnersatz durch die klinischen Parameter

Mit Hilfe des OHIP-G 14- Fragebogens konnten die Patienten ihre orale Lebensqualität in Bezug auf die Restbezahnung bzw. den Zahnersatz einschätzen. Studien von zeigten, dass der Gesamtwert des OHIP-G 14-Fragebogen bei 50 % der Befragten mit herausnehmbaren Zahnersatz bei ≤ 4 liegt (John et al. 2004). Die vorliegenden Ergebnisse bestätigten den Wert für 50 % der Befragten: 69,57 % der Befragten hatten einen Wert ≤ 4 . Somit liegt dieser Wert weit über dem Prozentsatz in der o.g. Studie. Die Wissenschaftler gaben an, dass 90 % der Teilnehmer einen Wert ≤ 11 haben sollten. In der vorliegenden Arbeit sind es 80,43 %. Es waren neun Teilnehmer, die diesen Wert überschritten. Dabei waren alle Prothesenarten und Kombinationen der Gegenkiefer vertreten (natürliche Bezahnung, Totalprothese, MEG, Konuskronenprothese, kombiniert klammer- und konuskronengetragene Prothese). Es war keine Zusammenhang zwischen erhöhter Gesamtpunktzahl und einfacherer Gestaltung des herausnehmbaren Zahnersatzes (Totalprothese, MEG) zu erkennen.

Bei den zehn maximalen Sondierungstiefen lagen 80 % mit dem OHIP-Wert unter dem Gesamtwert von 4 Punkten. Die beiden Patienten, die einen höheren Wert hatten, trugen zum einen eine OK-Totalprothese und eine UK-Konuskronenprothese, sowie zwei kombiniert getragenen Prothesen.

In einer Arbeit (Grossmann et al. 2007) wurden die OHIP-14-G-Punktwerte vor und nach der Versorgung mittels doppelkronengetragenen Zahnersatzes (Galvano-Teleskope und Konuskronen) untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die Höchstpunktzahl nach prothetischer Neuversorgung bei den 54 Probanden sank. Es bestand aber kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen.

5.2.6 Zufriedenheit der Patienten im Hinblick auf Lagestabilität und Ästhetik von konuskronengetragenen Zahnersatz

Die 58 Patienten mit konuskronengetragenen Zahnersatz (rein konuskronengetragenen N= 39; kombiniert konuskronen- und klammergetragenen N= 19) beantworteten die Frage zur Lagestabilität zu 87,9 % (N= 51) mit „sehr

gut“ bzw. „gut“. Als Gründe für die schlechtere Beurteilung der Lagestabilität war meistens die zu geringere Retention beim Kauen von festen oder klebrigen Nahrungsmitteln. Mittels der vorgenommenen Validierung hatten die Patienten ausgesagt, dass die Prothese Kippbewegungen machen würde.

94,8 % (N= 55) beantworteten die Frage nach der Zufriedenheit mit der Ästhetik mit „sehr gut“ oder „gut“. Meistens wiesen die Patienten dabei auf die massive Ausgestaltung der Konuskronen hin oder die Farbunterschiede zwischen den Konuskronen und den benachbarten natürlichen oder den Prothesenzähnen waren zu gravierend aus Sicht der Patienten.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass die Patienten sehr zufrieden mit ihren Prothesen sind.

Der OHIP liegt bei durchschnittlich bei 5,63 Punkten und somit 1,63 Punkte über dem ermittelten OHIP-Wert von John et al. (2004) für die herausnehmbaren Teilprothesen bei 50 % der Probanden.

5.2.7 Folgekosten zur Instandhaltung von konuskronengetragenen Zahnersatz und anderweitig verankerten Prothesen oder Totalprothesen

Die Sichtung der Patientenakten ergab eine Häufung von Druckstellenentfernungen und Rezementierungen von Primärkonis. Die durchschnittlichen Kosten (Krankenkassen- und Eigenanteil des Patienten) bei der Nachsorge pro Patient waren für die Totalprothesen am geringsten, gefolgt von den Modelleinstückgussprothesen und den Konuskronenprothesen. Am kostenintensivsten war die Instandsetzung für die kombiniert getragene Prothesen.

Vergleichend dazu kann die Studie (N= 554) von Rehmann et al. (2006) hinzugezogen werden: Dabei wurde herausgefunden, dass die Kosten für die Instandhaltung von Konuskronenprothesen im ersten Jahr nach der Eingliederung ca. 100 € betragen, in den darauffolgenden Jahren nur noch 55 €. Die Summe von 522 € veranschlagten die Wissenschaftler für die Folgekosten im Durchschnitt. In der vorliegenden Arbeit wurden für rein konuskronengetragenen Prothesen im ersten Jahr nach Eingliederung durchschnittlich 71,18 € fällig. Das entspricht einer Differenz von ca. 29 €. Im Folgejahr wurden 32,50 € als durch-

schnittliche Instandhaltungskosten angesetzt. Eine Differenz von 22,50 € im Gegensatz zu den ermittelten Daten von Rehmann et al (2006). Eine Summe von 301,29 € werden im Jahr durchschnittlich für die Prothesen fällig. Ein Grund könnte die unterschiedliche Größe der Kohorten in beiden Studien sein. Es sind weiterhin abweichende Berechnungsgrundlagen der Folgekosten auffällig. Vielleicht sind auch regionale Aspekte in die Betrachtungen einzubeziehen.

Gründe für die signifikanten Unterschiede bei den Reparaturkosten könnten darin liegen, dass bei den Totalprothesen nur Druckstellenentfernungen, Kunststoffreparaturen und regelmäßige Unterfütterungen notwendig sind. Bei den rein konuskronengetragenen und kombiniert getragenen Konstruktionen hingegen müssen häufig Rezementierungen durchgeführt werden, die z.B. auf eine nicht gleichmäßige Kraftverteilung bei der Ein- und Ausgliederung des Zahnersatzes zurückzuführen wären. Eine Verblendung kann dadurch ebenfalls beschädigt und muss somit nachfolgend auch repariert werden. Falls eine Wurzelkanalbehandlung an einem Pfeilerzahn durchgeführt werden muss, sollte ein Stift gesetzt werden (Akmann et al. 2012) und das Innenteleskop auf dem Zahnstumpf fixiert werden. Denn Kronenfrakturen kommen auf Höhe der Schmelz-Zement-Grenze häufiger vor, als bei Zähnen mit Stiftversorgungen (Fieberglass), wohingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen bei vertikalen und nicht wieder restaurierbaren Frakturen ersichtlich waren (Akmann et al. 2012).

Sollte ein Zahn extrahiert werden, muss entweder eine Unterfütterung oder eine Erweiterung durchgeführt werden. In Einzelfällen kann es auch zum Verlust der Primärkonuskronen (z.B. durch Verschlucken oder Aspiration) kommen und eine Neuanfertigung des Primärteils muss erfolgen. Verallgemeinert könnte man sagen, dass die feine Mechanik bei den Konuskronenarbeiten dazu führt, dass vermehrt aufwendigere Reparaturen notwendig sind, wie z.B. Unterfütterungen nach Extraktion von Pfeilerzähnen, um die tegumentale Abstützung wieder zu verbessern.

Eine Rezementierungsrate von 20 % bei konuskronengetragenen Zahnersatz wurde auch in einer Studie von Hofmann et al. (2002) festgestellt. Dabei wurden zusätzlich die kalkulierten Reparaturkosten untersucht: 172,50 € für klammergetragene Konstruktionen und 8 bis 78 € für den doppelkronen-verankerten Zahnersatz. In der vorliegenden Arbeit wurde für die Nachsorge von rein

konuskronengetragenen Prothesen eine deutlich höhere durchschnittliche Summe von ca. 301,29 € veranschlagt. Eine aufgestellte Hypothese lautete: Aufgrund der Hochwertigkeit des Zahnersatzes werden höhere Folgekosten zur Instandhaltung der Prothesen angenommen. Dies kann nach den durchgeführten Untersuchungen bestätigt werden, denn die Folgekosten für eine Totalprothese lagen im Mittel bei 62,67 € und bei den kombiniert klammer- und konuskronenverankerten Prothesen bei 382,71 €.

5.3 Ausblick

Die vorliegende Studie zeigt neben den klinischen Parametern auch die Zufriedenheit der Teilnehmer mit dem Zahnersatz, sowie Nachsorgeleistungen, mittels validierter Fragebögen und Instrumente, von konuskronengetragendem Zahnersatz.

Die klinischen Parameter sollten nach einem Jahr, drei und fünf Jahren erneut aufgenommen werden, um die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne besser beurteilen zu können, denn in dieser Arbeit wurde ein klinischer Zustand aufgenommen. Diese Wahrscheinlichkeiten könnten dann mit entsprechenden Publikationen verglichen und eine Einordnung der an der Universität Greifswald eingegliederten konuskronengetragenen Prothesen vorgenommen werden. Es wurden im Rahmen der hier vorliegenden Studie nur Patienten der Universitätsklinik untersucht und keine Patienten in niedergelassenen Praxen. Eine weiterführende Studie könnte noch durchgeführt werden, um fundierte Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu erhalten. Es wäre möglich, dass aufgrund unterschiedlicher Arbeitsweisen des Zahnarztes und Herstellungsweise der zahn-technischen Labore Unterschiede zwischen der Universitätsgruppe und der Gruppe, die die Prothesen beim niedergelassenen Arzt bekommen hat, zu verzeichnen wären.

Nachsorgeleistungen wurden nur im Allgemeinen und nicht bezogen auf nur einen Pfeiler aufgenommen. Das bedeutet, dass nicht beurteilt werden kann, welche Therapien mit einem Pfeilerzahn im Laufe der Jahre durchgeführt werden, um diesen zu erhalten. Dazu könnten Routinedatenanalysen, wie z.B. die Auswertung von Krankenkassendaten, durchgeführt werden.

Um die Zufriedenheit der Patienten mit der derzeitigen Situation detaillierter beurteilen zu können, sollte eine Studie zur Analyse vor und zeitnah nach der Versorgung mit doppelkronengetragendem Zahnersatz und nach bestimmten Zeiträumen erneut klinische und Zufriedenheitsparameter aufgenommen werden, z.B. sechs Monate, zwölf Monate und drei Jahre nach Eingliederung. Weiterführend könnte evaluiert werden, ob sich die Zufriedenheit ändert, wenn erste Nachsorgeleistungen durchgeführt wurden. In diesem Zusammenhang könnte die Lebensqualität erneut mit dem OHIP-14-G-Fragebogen erfasst werden. Diese Arbeit kann als Orientierung zur Planung von prothetischen Behandlungsmaßnahmen und zur Aufklärung der Patienten dienen. Es kann abgeschätzt werden, welche Nachsorgeleistungen für den Zahnarzt und ggf. für das Dentallabor, sowie Folgekosten für den Patienten entstehen könnten. Die Analyse der Zufriedenheit mit dem doppelkronengetragendem Zahnersatz in Bezug auf Lage, Stabilität und Ästhetik könnte für Zahnärzte ebenfalls zur Argumentation bei der Beratung zu einer Neuversorgung mittels konuskronengetragendem Zahnersatz informativ hinzugezogen werden.

6. Zusammenfassung

Der Zahnverlust, überwiegend bedingt durch Karies und Parodontitis, ist eine der häufigsten Erkrankungen unserer Gesellschaft. Herausnehmbarer Zahnersatz spielt eine große Rolle bei der Wiederherstellung von Kau- und Sprechfunktion, sowie der Ästhetik, daher ist das Ziel dieser Studie, die klinischen Parameter einer rein konuskronengetragenen oder kombiniert konuskronen- und klammergetragenen Prothese zu untersuchen und Folgeleistungen darzustellen. Weiterhin wurde die Zufriedenheit der Patienten mit diesem Zahnersatz in Abhängigkeit von der Art des Zahnersatzes überprüft.

Von April 2011 bis Juni 2012 wurden 24 Frauen und 25 Männer mit einem Durchschnittsalter von 68,9 Jahren untersucht. 43 Ober- und 37 Unterkieferprothesen befanden sich im Mittel 5,1 Jahre in situ. Es wurden 158 Konuskronen und 38 Klammerzähne klinisch untersucht. Dabei wurden Eckzähne und Prämolaren vor allem zur Konuskronenverankerung und Molaren häufig zur Klammerretention verwendet.

Es konnte gezeigt werden, dass im Unterkiefer durchschnittlich weniger Zähne (2,97) zur Retention der Prothesen benötigt werden als im Oberkiefer (3,29). Die Sondierungstiefen waren mesial durchschnittlich am höchsten. Rund 72 % der Pfeilerzähne wiesen einen Lockerungsgrad von 0 – 1 auf. Ein kariöser Defekt im Randbereich der Innenkoni trat selten auf (1,1 %).

Am zufriedensten waren die Teilnehmer mit der Ästhetik und dem Sprechen mit den Prothesen. Am schlechtesten schnitten die Prothesen beim sicheren Halt bzw. der Lagestabilität ab.

In den verfügbaren Patientenakten wurde am häufigsten die Druckstellenentfernung dokumentiert, gefolgt von den Rezementierungen der Primärkronen und der Friktionsverminderung.

Im Durchschnitt wurden bei den rein konuskronengetragenen Prothesen Kosten von insgesamt 344,97 € fällig (Eigenanteil (EA) der Patienten: 112,85 €; Krankenkassen-Anteil (KK): 218,32 €). Die kombiniert konuskronen- und klammer-

getragenen Konstruktionen waren bei der Instandhaltung etwas teurer: insgesamt 386,21 € (EA: 138,64 €; KK: 282,57 €).

Diese Arbeit kann als Orientierung zur Planung von prothetischen Behandlungsmaßnahmen und zur Aufklärung der Patienten dienen. Es kann abgeschätzt werden, welche Nachsorgeleistungen für den Zahnarzt und ggf. für das Dentallabor, sowie Folgekosten für den Patienten entstehen könnten. Die Analyse der Zufriedenheit mit dem doppelkronengetragenen Zahnersatz in Bezug auf Lage, Stabilität und Ästhetik könnte für Zahnärzte ebenfalls zur Argumentation bei der Beratung zu einer Neuversorgung mittels konuskronengetragenen Zahnersatz hinzugezogen werden.

Weiterhin ist diese Arbeit Grundlage für weitere klinische Studien zur Abschätzung klinischer Parameter in Bezug auf den prothetischen Erhaltungsaufwand und die Patientenzufriedenheit von anderen prothetischen Versorgungskonzepten Zahnersatz und deren Folgekosten.

7. Literaturverzeichnis

1. Akman, S., Akman, M. et al. (2012). "The use of endodontically treated and/or fiber post-retained teeth as abutments for fixed partial dentures." Clin Oral Investig **16**(5): 1485-1491.
2. Al Jaghsi, A., Mundt, T., Kohlmann, T., Samietz, S., Dabou, I. A., Klinker, T., Biffar, R. "Development and testing of satisfaction questionnaires for patients with removable dental prostheses." Quintessence **48**(6): 487-496.
3. Awad, M. A., Feine, J. S. et al. (1998). "Measuring patient satisfaction with mandibular prostheses." Community Dent Oral Epidemiol **26**(6): 400-4005
4. Bayer, S., Stark, H. et al. (2012). "Clinical retention force development of double crowns." Clin Oral Investig **16**(2): 407-411.
5. Behr, M., Hofmann, E. et al. (2000). "Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures." Clin Oral Investig **4**(2): 87-90.
6. Bulthuis, H. M., Barendregt, D. S. et al. (1998). "Probe penetration in relation to the connective tissue attachment level: influence of tine shape and probing force." J Clin Periodontol **25**(5): 417-423.

7. Celebic, A., Valentic-Peruzovic, M. et al. (2000). "The patient's and the therapist's evaluation of complete denture therapy." Coll Antropol **24 Suppl 1**: 71-77.
8. Coca, I., Lotzmann, U. et al. (2000). "Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique)." Eur J Prosthodont Restor Dent 8(1): 33-37.
9. Dittmann, B., Rammelsberg, P. (2008). "Survival of abutment teeth used for telescopic abutment retainers in removable partial dentures." Int J Prosthodont 21(4): 319-321.
10. Eisenburger, M., Gray, G. et al. (2000). "Long-term results of telescopic crown retained dentures--a retrospective study." Eur J Prosthodont Restor Dent 8(3): 87-91.
11. Engels, J., Schubert, O. et al. (2013). "Wear behavior of different double-crown systems." Clin Oral Investig 17(2): 503-510.
12. Gente, M (2007). "Empfehlungen zur Verringerung des Risikos des Vitalitätsverlustes bei Überkronung. Gemeinsame Stellungnahme der DGZPW und DGZMK." Dtsch Zahnärztl Z 62: 532-533

13. Grossmann, A. C., Hassel, A. J. et al. (2007). "Treatment with double crown-retained removable partial dentures and oral health-related quality of life in middle- and high-aged patients." Int J Prosthodont 20(6): 576-578.
14. Gurbulak, A. G., Kilic, K. et al. (2013). "Evaluation of the retention force of double conical crowns used in combination with a galvanofforming and casting fabrication technique." J Prosthodont 22(1): 63-68.
15. Hahnel, S., Burgers, R. et al. (2012). "Analysis of veneer failure of removable prosthodontics." Gerodontology 29(2): e1125-1128.
16. Heinemann, F., Mundt, T. et al. (2009). "A 3-year clinical and radiographic study of implants placed simultaneously with maxillary sinus floor augmentations using a new nanocrystalline hydroxyapatite." J Physiol Pharmacol 60 (8): 91-97
17. Hofmann, E., Behr, M. et al. (2002). "Frequency and costs of technical failures of clasp- and double crown-retained removable partial dentures." Clin Oral Investig 6(2): 104-108.
18. Hulten, J., Tillstrom, B. et al. (1993). "Long term clinical evaluation of conical crown retained dentures." Swed Dent J 17(6): 225-234.

19. Ishida, K., Nogawa, T. et al. (2017). "Prognosis of double crown-retained removable dental prostheses compared with clasp-retained removable dental prostheses: A retrospective study." J Prosthodont Res **61**(3): 268-275.
20. John, M. T., Micheelis, W. et al. (2004). "[Reference values in oral health-related quality of life for the abbreviated version of the Oral Health Impact Profile]." Schweiz Monatsschr Zahnmed **114**(8): 784-791.
21. Jordan, A. R., Micheelis, W. et al. (2016). "Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie." Köln DÄV **35**: 255-257 419; 463; 50
22. Kreienbrock, L., Pigeot, I. et al. "Epidemiologische Methoden" (2012). Hannover Springer Spektrum **5**: 151-156
23. Leao, A., Sheiham, A. (1996). "The development of a socio-dental measure of dental impacts on daily living." Community Dent Health **13**(1): 22-26.
24. Micheelis, W., Schiffner, U. (2006). "Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV)." DÄV **31**: 355, 367, 380-382
25. Mombelli, A., van Oosten, M. A. C., Schurch, E., Lang, N. P.. (1987) "The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants." Oral Microbiol Immunol; **2**: 145-151.

26. Pietruski, J. K., Sajewicz, E. et al. (2013). "Retention force assessment in conical crowns in different material combinations." Acta Bioeng Biomech 15(1): 35-42.
27. Rehmann, P., Weber, A. et al. (2006). "Retrospective longitudinal study about the clinical assessment of telescopic crown retained dentures and their follow-up costs." Dtsch Zahnärztl Z 61(8): 403-409.
28. Schwindling, F. S., Dittmann, B. et al. (2014). "Double-crown-retained removable dental prostheses: a retrospective study of survival and complications." J Prosthet Dent 112(3): 488-493.
29. Schwindling, F. S., Lehmann, F. et al. (2017). "Electroplated telescopic retainers with zirconia primary crowns: 3-year results from a randomized clinical trial." Clin Oral Investig.
30. Stober, T., Bermejo, J. L. et al. (2012). "Clinical performance of conical and electroplated telescopic double crown-retained partial dentures: a randomized clinical study." Int J Prosthodont 25(3): 209-216.
31. Strub, J. R., Ker, M., et al. (2011). "Curriculum Prothetik" Berlin Quintessenz Verlag 2: 399-400; 707; 740
32. Szentpetery, V., Lautenschlager, C. et al. (2012). "Frictional telescopic crowns in severely reduced dentitions: a 5-year clinical outcome study." Int J Prosthodont 25(3): 217-220.

33. Verma, R., Joda, T. et al. (2013). "A systematic review of the clinical performance of tooth-retained and implant-retained double crown prostheses with a follow-up of \geq 3 years." J Prosthodont 22(1): 2-12.
34. Weigl, P., Hahn, L. et al. (2000). "Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures." J Biomed Mater Res 53(4): 320-336.
35. Wenz, H. J., Hertrampf, K. et al. (2001). "Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: outcome of the double crown with clearance fit." Int J Prosthodont 14(3): 207-213.
36. Wenz, H. J., Lehmann, K. M. (1998). "A telescopic crown concept for the restoration of partially edentulous arch: the Marburg double crown system" Int J Prosthodont 11(6): 541-550.
37. Widbom, T., Lofquist, L. et al. (2004). "Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study." Int J Prosthodont 17(1): 29-34.
38. Wöstmann, B., Balkenhol, M. et al. (2008). "Dental impact on daily living of telescopic crown-retained partial dentures." Int J Prosthodont 21(5): 419-421.
39. Wöstmann, B., Balkenhol, M. et al. (2007). "Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures: survival and need for maintenance." J Dent 35(12): 939-945.

40. https://www.fvcm.med.uni-greifswald.de/Web/DD_SHIP-2.pdf (Zugriff am: 03.06.2017)

41. https://www.fvcm.med.uni-greifswald.de/Web/DD_SHIP-1.pdf (Zugriff am: 03.06.2017)

42. https://med-gulden.com/periostest_verfahren.pdf

8. Anhang

8.1 Verwendete Fragebögen

Es folgt eine Übersicht über die verwendeten Anamnese- und Fragebögen, die vom Probanden und den Behandlern auszufüllen waren (Al Jaghsi et al. 2017). Während der Bearbeitung konnte der Patient zu jeder Zeit Unverständliches erfragen und bekam eine Erläuterung zu den Fragestellungen.



Information aus der Patientenakte

Name: _____ Datum: _____ geb.: _____

Geschlecht: _____ Nr: _____

Kennedy-Klassifikation:

herausnehmbare Prothese im Oberkiefer _____

Datum der Eingliederung _____

herausnehmbare Prothese im Unterkiefer _____

Datum der Eingliederung _____

Legierung: _____

großer Verbinder im Oberkiefer: ja _____ nein _____

großer Verbinder im Unterkiefer: ja _____ nein _____

Typ der Kunststoffbasis: _____

Typ der ersetzten Zähne: _____



Klinische Untersuchung

C10. Interviewer Meinung:

Können die Patientenakte für die CCRPD Kosten Studie verwenden würden?

Ja _____

nein _____

									Retention										
X									Rand-		X								
X									schluss		X								
X									Gold folien		X								
X									Farbe		X								
X									Größe		X								
X									Frakturen		X								
X									Okklusion		X								
X									Vitalität		X								
X									Abutment		X								
X									Prothetik		X								
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8			
X									Prothetik		X								
X									Abutment		X								
X									Vitalität		X								
X									Okklusion		X								
X									Frakturen		X								
X									Größe		X								
X									Farbe		X								
X									Gold folien		X								
X									Rand-		X								
X									schluss		X								
X									Retention		X								

- Abutment:**
- 0 for clasp over natural teeth.
 - 1,1 cones crown over natural teeth. (complete metal)
 - 1,2 cones crown over natural teeth. (acrylic face on metal)
 - 2,1 cones crown over implant. (complete metal)
 - 2,2 cones crown over implant. (acrylic face on metal)

- Prothetik:**
- 0 for natural teeth.
 - 1 for partial.
 - 2 for crown.
 - 3 for artificial teeth.
 - 4 for rest of the root or a teeth with decay.
 - 5 for missing teeth.

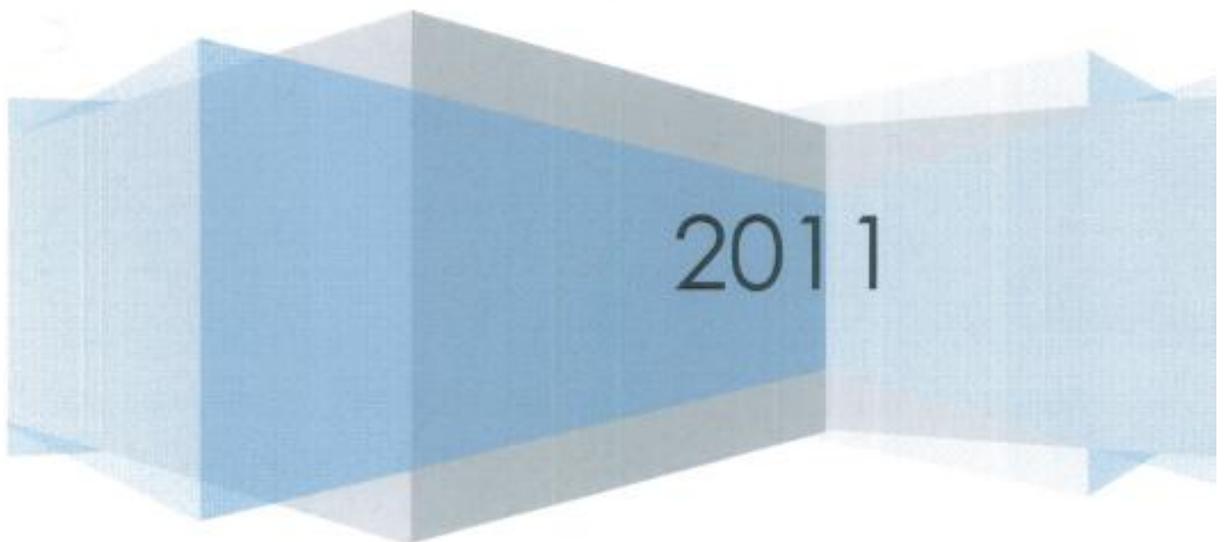


Karies, parodontale und periimplantäre Parameter

	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Mobiliät																
Periotest																
mod. SBI																
mod. PI																
keratinisierte Mucosa (mm)																
Taschen-tiefe																
Karies																
BOP+/-																
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
BOP+/-																
Karies																
Taschen-tiefe																
keratinisierte Mucosa (mm)																
mod. PI																
mod. SBI																
Periotest																
Mobiliät																
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

*Klinikum der Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Greifswald, Poliklinik für zahnärztliche Prothetik,
Alterszahnmedizin und Medizinische
Werkstoffkunde*

**Fragebogen zur Zufriedenheit mit
abnehmbarem Zahnersatz
im Unterkiefer**





Liebe Patientin, lieber Patient,

Alle Fragen und Antworten unterliegen ohne Einschränkung der ärztlichen Schweigepflicht. Dieser Fragebogen ist ein Instrument, um Aussagen von Ihnen zur Zufriedenheit mit ihrem Zahnersatz zu erhalten.

Das Ausfüllen dieses Fragebogens wird in der Regel nicht länger als 5 Minuten in Anspruch nehmen. Bitte beantworten Sie die Fragen sorgfältig, vollständig und ohne Hilfe anderer Personen.

Name: _____ Datum: _____ geb.: _____

Geschlecht: _____ Nr: _____

Art des Zahnersatzes im Unterkiefer:

- Totalprothese.
- Teilprothese mit Klammern. (Abb. 1)
- Teilprothese mit Doppelkronen. (Abb. 2)
- Teilprothese mit Doppelkronen und Klammern.



(Abb. 1): Die Klammern.



(Abb. 2): Die Doppelkronen.



Fragebogen zur Zufriedenheit mit einem abnehmbarem Zahnersatz im Unterkiefer

	sehr gut	gut	weder gut noch schlecht	schlecht	sehr schlecht
1. Wie ist die Zufriedenheit mit dem Zahnersatz im Unterkiefer?					
2. Wie sicher hält Ihr Zahnersatz im Unterkiefer? (Anmerkung Bewegung aufwärts)					
3. Wie sicher liegt Ihr Zahnersatz im Unterkiefer? (Anm Bewegung hin und her)					
4. Wie gut belastbar ist Ihr Zahnersatz im Unterkiefer? (Anm beim Kauen)					
5. Wenn Sie an das Sprechen denken, wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Zahnersatz im Unterkiefer?					
6. Wenn Sie an das Essen denken, wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Zahnersatz im Unterkiefer?					
7. Wenn Sie an Ihr Aussehen denken, wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Zahnersatz im Unterkiefer?					
8. Wenn Sie an die Reinigbarkeit denken, wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Zahnersatz im Unterkiefer?					

1. Markieren Sie bitte auf der Linie mit einem senkrechten kurzen Strich, wie wichtig für Ihre Einschätzung des Zahnersatzes der „sichere Halt“ der Prothese in Bezug auf Aufwärtsbewegungen im Unterkiefer ist.

völlig unwichtig extrem wichtig

2. Markieren Sie bitte auf der Linie, wie wichtig für Ihre Einschätzung des Zahnersatzes im Unterkiefer die „sichere Lage“ der Prothese in Bezug auf Bewegungen in horizontaler Richtung (hin und her) ist.

völlig unwichtig extrem wichtig

3. Markieren Sie bitte auf der Linie, wie wichtig für Ihre Einschätzung des Zahnersatzes im Unterkiefer die „Belastbarkeit“ der Prothese vor allem beim Kauen ist.

völlig unwichtig extrem wichtig

4. Markieren Sie bitte auf der Linie, wie wichtig für Ihre Einschätzung des Zahnersatzes im Unterkiefer das „Sprechen“ ist.

völlig unwichtig extrem wichtig

5. Markieren Sie bitte auf der Linie, wie wichtig für Ihre Einschätzung des Zahnersatzes im Unterkiefer das „Kauvermögen“ mit der Prothese ist.

völlig unwichtig extrem wichtig

6. Markieren Sie bitte auf der Linie, wie wichtig für Ihre Einschätzung des Zahnersatzes im Unterkiefer das „Aussehen“ der Prothese ist.

völlig unwichtig extrem wichtig

7. Markieren Sie bitte auf der Linie, wie wichtig für Ihre Einschätzung des Zahnersatzes im Unterkiefer die „Reinigungsfähigkeit“ der Prothese ist.

völlig unwichtig extrem wichtig

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit

Fragebogen zu mundgesundheitsbezogener Lebensqualität (OHIP-G 14)

Funktionelle Einschränkungen

	sehr oft	oft	ab & zu	kaum	nie
Hatten Sie im vergangenen Monat Schwierigkeiten, bestimmte Worte auszusprechen auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					
Hatten Sie im vergangenen Monat das Gefühl, Ihr Geschmackssinn war beeinträchtigt auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					

Schmerzen

	sehr oft	oft	ab & zu	kaum	nie
Hatten Sie im vergangenen Monat Schmerzen im Mundbereich?					
War es Ihnen im vergangenen Monat unangenehm, bestimmte Nahrungsmittel zu essen auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					

Psychisches Unwohlsein/Unbehagen

	sehr oft	oft	ab & zu	kaum	nie
Hatten Sie im vergangenen Monat ein Gefühl der Unsicherheit in Zusammenhang mit Ihren Zähnen, Ihrem Mund oder Ihrem Zahnersatz?					
Haben Sie sich im vergangenen Monat angespannt gefühlt auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder Ihrem Zahnersatz?					

Physische Beeinträchtigungen

	sehr oft	oft	ab & zu	kaum	nie
Ist Ihre Ernährung im vergangenen Monat unbefriedigend gewesen auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					
Mussten Sie im vergangenen Monat Mahlzeiten unterbrechen auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					

Psychische Beeinträchtigung

	sehr oft	oft	ab & zu	kaum	nie
Hatten Sie im vergangenen Monat Schwierigkeiten zu entspannen auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					
Haben Sie sich im vergangenen Monat ein wenig verlegen gefühlt aufgrund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					

Soziale Beeinträchtigung

	sehr oft	oft	ab & zu	kaum	nie
Waren Sie im vergangenen Monat anderen Menschen gegenüber eher reizbar auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					
Ist es Ihnen im vergangenen Monat schwer gefallen, Ihren alltäglichen Beschäftigungen nachzugehen auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					

Benachteiligung/Behinderung

	sehr oft	oft	ab & zu	kaum	nie
Hatten Sie im vergangenen Monat den Eindruck, dass Ihr Leben ganz allgemein weniger zufrieden stellend war auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					
Waren Sie im vergangenen Monat vollkommen unfähig etwas zu tun auf Grund von Problemen mit Ihren Zähnen, im Mundbereich oder mit Ihrem Zahnersatz?					

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät, keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Datum

Unterschrift

Danksagung

Herrn PD. Dr. med. dent. F. Heinemann, Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und medizinische Werkstoffkunde der Universitätsmedizin Greifswald, danke ich für die Überlassung des Themas der vorliegenden Arbeit und der engagierten Betreuung.

Herrn Prof. Dr. med. dent. R. Biffar, Direktor der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und medizinische Werkstoffkunde der Universitätsmedizin Greifswald und Geschäftsführender Direktor des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universitätsmedizin Greifswald, danke ich für die wertvollen Anregungen und Diskussionsbereitschaft bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. med. dent. S. Samietz, MPH, MSc, Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und medizinische Werkstoffkunde der Universitätsmedizin Greifswald, für die ausgezeichnete Unterstützung und Hilfestellung, Korrektur, hochgeschätzten Anregungen und lieben Worte.

Weiterhin möchte ich Herrn Dr. Ahmad Al Jaghsi, DDS, Dipl. MSc für die Mitarbeit bei der Erfassung der vorliegenden Daten danken.

Ich danke ebenso meiner Familie und meinem Mann für die Unterstützung und die mir entgegengebrachte Geduld, sowie das Verständnis während der Anfertigung der vorliegenden Arbeit.