

Retrospektive klinische Untersuchung zu  
teleskopierendem herausnehmbarem Zahnersatz  
unter besonderer Berücksichtigung der  
aufgetretenen Nachsorgemaßnahmen und  
Komplikationen

Anika Christina Hupprich

2015

Aus der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und  
Werkstoffkunde des Universitätsklinikums Homburg / Saar

*Direktor: Prof. Dr. Philipp Kohorst*

---

Retrospektive klinische Untersuchung zu  
teleskopierendem herausnehmbarem Zahnersatz  
unter besonderer Berücksichtigung der  
aufgetretenen Nachsorgemaßnahmen und  
Komplikationen

Dissertation

zur Erlangung des Zahnmedizinischen Doktorgrades

der Medizinischen Fakultät der

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2015

vorgelegt von

Anika Christina Hupprich

geb. am 10.12.1983

in Kaiserslautern

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität des Saarlandes

Berichterstatter: \_\_\_\_\_

Mitberichterstatter: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Mitbetreuung: Prof. Dr. med. dent. Frank Nothdurft

Dekan: Prof. Dr. med. Michael D. Menger

Tag der mündlichen Prüfung: \_\_\_\_\_

*Meinem Sohn Paul,  
meinen Eltern und meiner Schwester*



# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	VI
1 Zusammenfassung.....	- 11 -
1 Summary.....	- 14 -
2 Einleitung .....	- 17 -
3 Literaturübersicht.....	- 19 -
3.1 Klassifikation des Lückengebisses .....	- 19 -
3.1.1 Klassifikation nach Kennedy [14].....	- 19 -
3.1.2 Klassifikation nach <i>Körper</i> [13].....	- 20 -
3.2 Herausnehmbarer partieller Zahnersatz .....	- 22 -
3.2.1 Indikation von Teilprothesen.....	- 22 -
3.2.2 Anforderungen an Teilprothesen .....	- 22 -
3.2.3 Vor- und Nachteile des partiellen Zahnersatzes .....	- 23 -
3.2.4 Konstruktionsprinzipien herausnehmbaren Zahnersatzes .....	- 25 -
3.2.5 Art der Abstützung .....	- 28 -
3.2.6 Statische Grundlagen: Einteilung der Abstützungssituationen.....	- 29 -
3.3 Verankerungselemente in der herausnehmbaren Prothetik.....	- 32 -
3.3.1 Allgemeines .....	- 32 -
3.3.2 Anforderungen an Verankerungselemente .....	- 32 -
3.4 Doppelkronensysteme.....	- 34 -
3.4.1 Begriffsdefinitionen.....	- 34 -
3.4.2 Historie der Doppelkronensysteme.....	- 34 -
3.4.3 Konuskronen.....	- 36 -
3.4.4 Friktionsteleskope .....	- 38 -
3.4.5 Resilienzteleskope .....	- 39 -

3.4.6	Galvano-Doppelkronen .....	- 40 -
3.4.6.1	Funktionsprinzipien der Galvanotechnik .....	- 42 -
3.4.6.2	Tribologischer Aspekt .....	- 43 -
3.5	Patientenzufriedenheit.....	- 44 -
3.6	Problemstellung und Zielsetzung.....	- 46 -
4	Material und Methode.....	- 47 -
4.1	Studiendesign .....	- 47 -
4.1.1	Datenerhebungszeitraum .....	- 47 -
4.1.2	Studienteilnehmer .....	- 47 -
4.2	Dokumentation .....	- 49 -
4.2.1	Anamnese und allgemeine Angaben zum Zahnersatz.....	- 49 -
4.2.2	Zahnärztlicher Befund .....	- 49 -
4.2.3	Prothetische Versorgung.....	- 54 -
4.2.4	Parodontologischer Befund .....	- 60 -
4.2.5	Komplikationen.....	- 61 -
4.2.6	Patientenzufriedenheit (OHIP-Bogen) .....	- 61 -
4.2.7	Statistische Auswertung .....	- 62 -
5	Ergebnisse .....	63
5.1	Patientenbezogene Ergebnisse.....	63
5.1.1	Geschlechterverteilung.....	63
5.1.2	Allgemeinerkrankungen.....	63
5.1.3	Altersverteilung .....	64
5.1.4	Prothetische Versorgung.....	66
5.1.4.1	Allgemeine Ergebnisse .....	66
5.1.4.2	Prothesenbezogene Geschlechterverteilung und Material der Doppelkronen . .....	66

5.1.4.3	Eingliederung der Teleskopprothesen.....	67
5.1.4.4	Gegenkieferbezahnung .....	68
5.1.4.5	Lokalisation der Teleskopkronen .....	68
5.1.4.6	Abstützungssituationen der Teleskopprothesen (nach <i>Steffel</i> ).....	70
5.2	Deskriptive Darstellung der erhobenen Befunde .....	71
5.2.1	Zahnärztlicher Befund .....	71
5.2.1.1	Kariöse Läsionen.....	71
5.2.1.2	Endodontologische Befunde .....	72
5.2.1.3	Parodontologischer Befund.....	73
5.2.2	Prothetische Parameter an den Pfeilerzähnen .....	75
5.2.2.1	Kronenlänge der Teleskope.....	75
5.2.2.2	Randschluss.....	76
5.2.3	Prothetische Parameter der teleskopierenden Prothesen.....	76
5.2.3.1	Subjektive Gesamtbeurteilung der Doppelkronenprothesen aus ästhetischer Sicht durch die kalibrierten Untersucher.....	76
5.2.3.2	Verblendung der Sekundärkronen .....	77
5.2.3.3	Sattelausdehnung.....	78
5.2.3.4	Modellgussgerüst.....	80
5.2.3.5	Kunststoffanteile .....	81
5.2.3.6	Okklusion.....	81
5.2.3.7	Kongruenz von Prothesenbasis und Prothesenlager .....	84
5.2.3.8	Retention .....	86
5.2.3.9	Pflegefähigkeit der Prothesen .....	87
5.2.3.10	Prothesenhygiene.....	88
5.2.3.11	Attritionserscheinungen .....	89

5.2.3.12	Tegument .....	94
5.2.4	Funktionsbefund.....	95
5.2.5	Komplikationen.....	98
5.2.5.1	Pfeilerbezogene Komplikationen.....	98
5.2.5.2	Prothesenbezogene Komplikationen .....	102
5.2.5.3	Komplikationen an Nichtpfeilerzähnen .....	107
5.3	Statistische Auswertung ausgewählter Daten.....	108
5.4	Patientenzufriedenheit (OHIP-Bogen) .....	112
6	Diskussion.....	117
6.1	Kritische Betrachtung der eigenen Untersuchung.....	117
6.2	Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen aus der Literatur.....	119
6.2.1	Patientenbezogene Daten und Allgemeines.....	123
6.2.2	Biologische Komplikationen.....	130
6.2.2.1	Parodontologische Komplikationen .....	130
6.2.2.2	Karies .....	133
6.2.2.3	Endodontische Komplikationen.....	134
6.2.2.4	Tegument .....	135
6.2.2.5	Druckstellen.....	135
6.2.2.6	Pfeilerzahnfraktur.....	136
6.2.2.7	Extraktionen.....	136
6.2.3	Technische Komplikationen.....	139
6.2.3.1	Reparatur oder Austausch von Prothesenzähnen.....	140
6.2.3.2	Unterfütterungen.....	141
6.2.3.3	Verblendungen .....	141
6.2.3.4	Dezementierung .....	142

6.2.3.5	Sprung- oder Bruchreparatur .....	144
6.2.3.6	Retention .....	144
6.2.3.7	Neuanfertigungen .....	145
6.2.4	Recall .....	146
6.2.5	OHIP .....	147
6.3	Schlussfolgerungen.....	154
7	Anhang.....	158
8	Literaturverzeichnis .....	- 176 -
9	Abbildungsverzeichnis.....	- 185 -
10	Tabellenverzeichnis .....	- 187 -
11	Publikation / Danksagung .....	- 189 -
11.1	Publikation .....	- 189 -
11.2	Danksagung.....	- 190 -
12	Eidesstattliche Erklärung .....	- 191 -

# 1 Zusammenfassung

## PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Ziel der vorliegenden retrospektiven klinischen Untersuchung war die Quantifizierung und Qualifizierung erforderlicher Nachsorgemaßnahmen und häufig auftretender Komplikationen bei Patienten, die in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde des Universitätsklinikums Homburg / Saar mit Doppelkronenprothesen mit galvanotechnisch hergestellten Sekundärkronenkonstruktionen versorgt worden waren, sowie das Eruiere möglicher Risikofaktoren, die während der Nutzungsperiode zu einem erhöhten Nachsorgebedarf führen können. Zudem sollte mittels OHIP-Fragebogen ein Überblick über die Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität bei derart mit Zahnersatz versorgten Patienten ermöglicht werden.

## MATERIAL UND METHODE

42 Patienten im Alter zwischen 44 bis 87 Jahren, die mit 58 Doppelkronenprothesen mit galvanotechnisch hergestellten Sekundärkronenkonstruktionen versorgt worden waren, wurden nach einer durchschnittlichen Nutzungsperiode von 33,4 Monaten nachuntersucht und in die Auswertung mit einbezogen. Die Datenerfassung erfolgte mittels eines zehnteiligen Befundbogens, der von einem kalibrierten Behandler erhoben wurde. Erfasst wurden ein zahnärztlicher, parodontologischer und prothetischer Befund und eine Dokumentation der während der Nutzungsperiode aufgetretenen Komplikationen. Außerdem füllten die Probanden einen fünfseitigen Fragebogen zur Patientenzufriedenheit aus.

## ERGEBNISSE

*Parodontologische Befunde:* Unterschieden wurde zwischen Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen. Bei Erhebung der Sondierungstiefen (ST) wiesen Pfeilerzähne mit einem mittleren Wert von 2,6 mm hoch signifikant höhere Messwerte als Nichtpfeilerzähne (1,8 mm) auf. Der modifizierte Sulkusblutungsindex (mSBI) zeigte ebenfalls für Pfeilerzähne einen höheren Mittelwert (1,4) als für Nichtpfeilerzähne (0,8), das Signifikanzniveau wurde knapp verfehlt. Bei den Lockerungsgraden (LG) zeigten Nichtpfeilerzähne mit 0,7 einen etwas höheren Mittelwert als Pfeilerzähne mit 0,5. Der modifizierte Plaque-Index (mPII) lag im Mittel für Nichtpfeilerzähne mit 1,4 höher als für Pfeilerzähne mit 1,2. *Karies:* Kronenkaries trat an

keinem Pfeilerzahn auf, Wurzelkaries ließ sich an 5,93 % der Pfeilerzähne diagnostizieren. Die verbliebenen 166 Nichtpfeilerzähne waren zu 7,83 % von Kronenkaries und zu 2,41 % von Wurzelkaries betroffen. *Druckstellen:* Das Auftreten von Druckstellen stellte die häufigste aufgetretene Komplikation dar (63 Fälle, durchschnittliches Auftreten nach 5,81 Monaten). *Unterfütterungen:* 24 Prothesen wiesen während der Nutzungsperiode Unterfütterungsbedarf auf, durchschnittlich trat dieser nach 23,04 Monaten auf. *Reparatur oder Austausch von Prothesenzähnen:* Reparaturen wurden in 27 Fällen durchgeführt, der komplette Austausch eines Kunststoffzahnes musste in drei Fällen vorgenommen werden. *Verblendungskorrekturen:* Verblendungsreparaturen mussten in 22 Fällen nach durchschnittlich 28,73 Monaten durchgeführt werden. *Dezementierungen:* Der Verlust der Primärkrone trat in insgesamt 15 Fällen auf, zum Teil war derselbe Pfeilerzahn mehrfach betroffen. Alle Primärteleskope konnten wieder eingesetzt werden. Durchschnittlich trat diese Komplikation nach 16,07 Monaten auf. OHIP: 37 beantwortete Fragebögen konnten in die Auswertung mit einbezogen werden. Der Gesamtpunktwert lag in vorliegender Studie zwischen 1 und 83 Punkten, der mittlere Wert betrug 20,84 Punkte. 45 Fragen (91,84 %) wurden von über der Hälfte der Patienten mit „nie“ beantwortet; 22 Fragen (44,90 %) wurden von mehr als drei Viertel der Probanden als nicht zutreffend („nie“) angegeben.

## DISKUSSION

Die Auswertung der parodontalen Befunde bestätigte die Annahme, dass die Reinigung des Restzahnbestandes für den Patienten erleichtert wird (niedriger mPIL), stand jedoch in Kontrast zu den für Pfeilerzähne hoch signifikant erhöhten Sondierungstiefen und der gesteigerten Blutungsneigung (mSBI). Da sich 56,89 % der Prothesen mit Belägen behaftet zeigten, lässt sich u.U. eine unzureichende Prothesenreinigung als entzündungsfördernder und den Parodontalzustand der Restbezaugung verschlechternder Faktor ansehen. Die Kariesinzidenz in vorliegender Studie zeigte sich für Nichtpfeilerzähne höher als für Pfeilerzähne. Das Auftreten von Druckstellen stellte die häufigste erfasste Komplikation dar. Statistische Signifikanz zeigte sich im Zusammenhang mit abnehmender Anzahl der Pfeilerzähne im versorgten und im Gegenkiefer. Zudem korrelierte diese Komplikation mit der Art der Versorgung des Gegenkiefers und trat häufiger bei Patienten mit antagonistisierenden Totalprothesen auf. Der zweitgrößte Nachsorgebedarf fand sich im Bereich der Unterfütterungen. Auch in diesem Bereich fanden sich Häufungen bei Patienten, die im Gegenkiefer mit einer Totalprothese versorgt worden waren. Eine weitere häufig aufgetretene Nachsorgemaßnahme betraf die Reparatur oder den Austausch von Prothesenzähnen. Ebenfalls zeigte sich bei der Auswertung, dass beim Einsatz der Doppelkronenprothese mit Verblendungsreparaturen gerechnet werden sollte, wobei die

Anzahl der Pfeilerzähne mit der der Verblendungskorrekturen korreliert. Die von vielen Autoren als vorrangigste Komplikation angeführte Dezementierung fand sich hierbei erst an vierter Stelle der Häufigkeiten. Dieses Ereignis korrelierte ebenfalls mit der Versorgung des Gegenkiefers, die Wahrscheinlichkeit einer Dezementierung war erneut am höchsten bei Patienten mit antagonistischer Totalprothese. Es lässt sich somit möglicherweise eine leichte Tendenz erkennen, dass bei diesen Patienten mit einem erhöhten Nachsorgebedarf zu rechnen sein könnte, statistische Relevanz wurde jedoch aufgrund der geringen Fallzahl nicht erreicht. Es zeigte sich aufgrund der Vielzahl an erforderlichen Nachsorgemaßnahmen, dass ein mindestens halbjährlicher Recalltermin unabdingbar ist, um entsprechende Nachsorgemaßnahmen treffen zu können und Schäden am mastikatorischen System abzuwenden. *Patientenzufriedenheit:* Die Auswertung des OHIP-Bogens zeigte eine generelle Zufriedenheit mit der Versorgung, die größtmögliche Aussagekraft könnte jedoch durch eine mehrfache Beantwortung des Fragebogens zu unterschiedlichen Zeitpunkten (vorzugsweise Auswertung der Mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (MLQ) vor Behandlungsbeginn und nach Adaption an die neue Versorgung) erzielt werden. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Doppelkronenprothese wartungsintensiv erscheint, jedoch lassen sich die aufgetretenen Komplikationen und Nachsorgemaßnahmen meist einfach beheben und gefährden nicht die Überlebenszeit der gesamten Versorgung.

# 1 Summary

## OBJECTIVES

The main objective of this retrospective clinical study was to quantify and categorize follow-up treatment needs for patients who had been provided with removable telescopic dentures with electroplated secondary crowns in the Department of Prosthetic Dentistry and Dental Materials Science at the University of Saarland and the complications patients and dentists have frequently been confronted with. Possible risk factors which might cause intense aftercare measures during the follow-up period were to be figured out and dealt with, as well. Additionally, an oral health-related survey of the patients' quality of life affected by their being provided with a double-crown prostheses was considered to be of vital interest and subsequently worked out by means of an OHIP questionnaire.

## MATERIALS AND METHODS

42 patients aged 44 to 87 years with 58 double-crown prostheses with electroplated secondary crowns were re-examined and evaluated after an average period of 33,4 months. Data acquisition was realised by a calibrated dentist who used ten-page sheets documenting the patients' case history. Dental, periodontal and prosthetic findings were recorded, and follow-up treatment needs and frequent complications were analysed. Furthermore, a five-page questionnaire about oral health-related quality of life was handed to the patients.

## RESULTS

*Periodontal findings:* Results were observed for abutment teeth (AT) and non-abutment teeth (NT). Pocket depth (PD) was at an average of 1,8 mm for AT, and 2,6 mm for NT. The differences were statistically high significant. The results pertaining to the gingival index were 1,4 (AT) and 0,8 (NT) and failed to meet the level of significance by a small margin. Tooth mobility showed 0,7 (NT) and 0,5 (AT). Plaque index was at an average of 1,4 for NT and 1,2 for AT. *Caries:* No AT was affected by coronal caries, 5,93 % of the surfaces at risk had been attacked by root caries. 7,83 % of the remaining 166 NT showed carious lesions of the crown and 2,41 % root surface decay. *Decubitus:* Decubitus was observed to be the most frequent

complication (63 cases with a mean risk period of 5,81 months). *Relinings*: 24 of the removable partial dentures had to be relined after an average wearing period of 23,04 months. *Fractures or Loss of artificial teeth*: Artificial teeth had to be repaired in 27 cases, three teeth were completely replaced. *Breakage of facings*: Breakage of facings turned up in 22 cases after an average wearing period of 28,73 months. *Loss of cementation*: In 15 cases telescopic crowns had to be re-cemented, some of the crowns were affected by this complication several times. All of the primary crowns were re-cemented. The problem came up after a mean wearing period of 16,07 months. *OHIP*: 37 answered questionnaires could be evaluated. Gradings between 1 and 83 were figured out, at an over-all average of 20,84 points. 45 of the questions (91,84 %) were negated by more than half of the patients, more than 75 % negated 44,90 % (22) of the questions.

## DISCUSSION

Analysing the periodontal findings confirms the assumption that dental hygiene of the remaining teeth is facilitated for patients (lower plaque index) whereas AT showed significantly higher values for PD and the gingival index. With a percentage of 56,89 of the dentures showing plaque resulting from poor home care, this might possibly be seen as the reason for inflammation and periodontal complications of the remaining teeth. Caries incidence was higher for NT than for AT. Decubitus figured out to be the most frequently reported complication. Statistical significance manifested itself in the decreasing number of AT in the jaw concerned and its opposing counterpart. Furthermore, this complication correlated with the kind of denture of the opposing jaw and was more frequent with patients wearing complete dentures. Relining was the follow-up treatment ranking second. Increasing numbers of this kind were found with patients who wore complete dentures in the opposing jaw, too. Further complications requiring follow-up treatment measures consisted in the fracture or loss of artificial teeth and breakage of the facings the latter of which correlated with the number of AT. Loss of cementation, which has been identified by many authors as the most frequent complication only ranked in the fourth place in this study. Again, the risk of losing a primary crown was higher with patients wearing complete dentures. It might be possible that patients who were provided with a telescopic denture in one jaw and a complete denture in the opposing jaw tend to show more need of aftercare than others. The number of cases dealt with in this study being too small, statistic relevance is not achieved. Because of the comparatively high amount of follow-up treatment measures and maintenance requirements a regular, at least semi-annual, recall appointment is mandatory and must be established as a clinical consequence. *Oral health-related quality of life*: Analysing the questionnaires showed that patients are satisfied with their dentures in

general. Nevertheless, the greatest value of the questionnaire could be achieved by applying the OHIP form several times (preferably as an initial form of baseline information and as a matter-of-fact statement later-on, after the incorporation of the denture). In conclusion, it is to be stated that double-crown prostheses apparently require some forms of aftercare and maintenance but complications may easily be repaired and, in the last analysis, do not effect the durability of these dentures.

## 2 Einleitung

Die demographische Entwicklung in Deutschland stellt nicht zuletzt die Zahnmedizin vor eine Vielzahl veränderter Anforderungen und Aufgaben. Eine Studie der I+G Gesundheitsforschung (München) aus dem Jahre 2000, in Auftrag gegeben durch die *Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik e.V. (DGZPW)*, kam u.a. zu dem Ergebnis, dass der Bedarf an prothetischen Versorgungen keinen Rücklauf verzeichnen wird, da sich die Zahnverlustrate bis 2020 nicht wesentlich ändern wird, selbst wenn Prophylaxemaßnahmen Wirkung zeigen [1].

Der Verlust von Zähnen kann eine Vielzahl lokaler, funktioneller, ästhetischer und psychischer Auswirkungen für den Patienten zur Folge haben. Lokale Veränderungen stehen oftmals in unmittelbarer zeitlicher Korrelation zum Zahnverlust und treten als Positionsänderungen der Nachbarzähne und Antagonisten in Erscheinung [2]. Eine Studie von *Witter et al.* [3] zeigte auf, dass bei Patienten mit verkürzter Zahnreihe häufiger Auffächerungen der anterioren Restbezahnung auftreten als bei einer vollbezahnten Kontrollgruppe. Durch die Extraktion kommt es zudem häufig zu einer Schädigung der Alveole und so zu einem progredienten Resorptionsvorgang im Alveolarfortsatz [4].

Für den Patienten wirken sich Zahnverluste v.a. durch eine Verschlechterung der Kaufunktion aus. *Rosenoer und Sheiham* [5] sowie *Behr* [6] zeigten hierzu einen Zusammenhang zwischen Patientenzufriedenheit und Anzahl okkludierender Seitenzähne auf. Als eine noch stärkere Beeinträchtigung als die funktionelle Einschränkung werden jedoch ästhetische Einbußen empfunden, was in mehreren Studien nachgewiesen werden konnte [7, 8].

Auch cranio-mandibuläre Funktionsstörungen sind als Auswirkungen des Zahnverlustes auf das gesamte stomatognathe System zu verzeichnen [9]. Von *Pullinger et al.* [10] konnte ein Zusammenhang zwischen fehlenden Seitenzähnen und dem Auftreten von Kiefergelenkserkrankungen nachgewiesen werden. Fehlende Abstützung im Molarenbereich muss allerdings nicht zwingend mit dem Auftreten cranio-mandibulärer Dysfunktionen vergesellschaftet sein [11]. In einer vergleichenden Studie wurde einseitiger Molarenverlust in Gegenüberstellung zu symmetrischem Zahnverlust als ungünstiger im Hinblick auf die Entwicklung funktioneller Erkrankungen eingestuft [12].

Diese Entwicklung und die ebengenannten Nachteile, die sich durch (partielle) Zahnlosigkeit ergeben, stellen den Behandler vor die Aufgabe, für den jeweiligen Patienten die individuell bestmögliche Versorgungsform zu finden und die Therapie unter Beachtung der zu

erwartenden Komplikationen und Nachsorgemaßnahmen adäquat und durchdacht durchzuführen. Hierbei hat sich die Anwendung der Doppelkronenprothese v.a. in Deutschland etabliert, wobei in vorliegender Untersuchung das Augenmerk auf den zu erwartenden Nachsorgebedarf und mögliche Komplikationen während der Nutzungsperiode sowie im Hinblick darauf die Bewährung dieser Versorgungsform gerichtet werden soll.

## 3 Literaturübersicht

### 3.1 Klassifikation des Lückengebisses

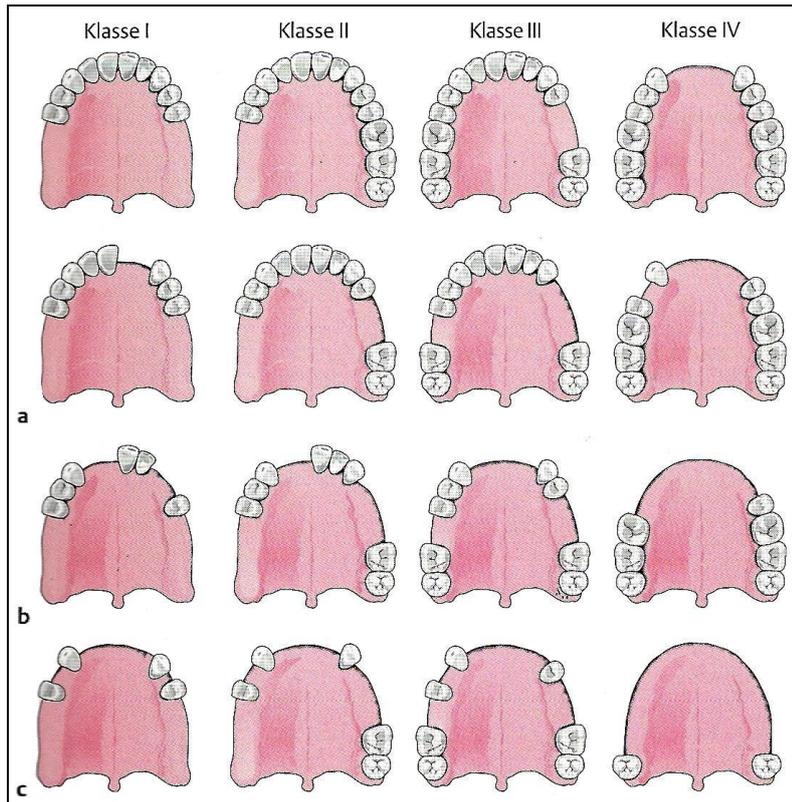
Bei der Wahl der geeigneten prothetischen Versorgung für den Patienten sieht sich der Behandler mit einer Vielzahl unterschiedlichster Lückengebissmodifikationen konfrontiert. So ermittelte *Körber* [13] 268 Millionen Möglichkeiten unterschiedlicher Lückengebisskonstellationen. Dennoch steht dieser Fülle verschiedenster Situationen eine überschaubare Anzahl an Therapiemitteln gegenüber. Dies lässt sich unter anderem darauf zurückführen, dass schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sich regelmäßig wiederholende Konstellationen als Ausgangspunkt zur Klassifizierung von Lückengebissen herangezogen wurden, was bis heute seine Gültigkeit behalten hat [14, 15].

Beispielhaft sind im Folgenden die Klassifikationen nach *Kennedy*, eine rein topographische Einteilung, und nach *Körber*, eine Einteilung mit Blick auf eine spätere prothetische Versorgung, dargestellt.

#### 3.1.1 Klassifikation nach *Kennedy* [14]

In der *Kennedy*-Klassifikation findet sich eine Unterteilung in vier Hauptklassen (gekennzeichnet mit römischen Ziffern), wobei die ersten drei Klassen (*Kennedy*-Klasse I - III) je nach Anzahl zusätzlich vorhandener Schaltlücken in drei weitere Untergruppen unterteilt werden. *Kennedy*-Klasse IV stellt einen Spezialfall der Klasse III dar, sie weist keine weiteren Untergruppen auf. Funktionell zählt die *Kennedy*-Klasse IV zu den Freundsituationen, topographisch jedoch zu den Schaltlücken. Die *Kennedy*-Klassifikation dient zur spezifischen Planung innerhalb eines Kiefers (Abb.3.1).

<i>Kennedy</i> -Klasse I:	beidseitig verkürzte Zahnreihe (bilaterale Frendlücke)
<i>Kennedy</i> -Klasse II:	einseitig verkürzte Zahnreihe (unilaterale Frendlücke)
<i>Kennedy</i> -Klasse III:	einseitig, doppelseitig oder mehrfach unterbrochene Zahnreihe (Schaltlücken)
<i>Kennedy</i> -Klasse IV:	über die Mittellinie reichende frontale bzw. fronto-laterale Schaltlücke
Untergruppe a:	eine zusätzliche Lücke
Untergruppe b:	mehrere zusätzliche Lücken
Untergruppe c:	Grundklasse mit geringem Restzahnbestand

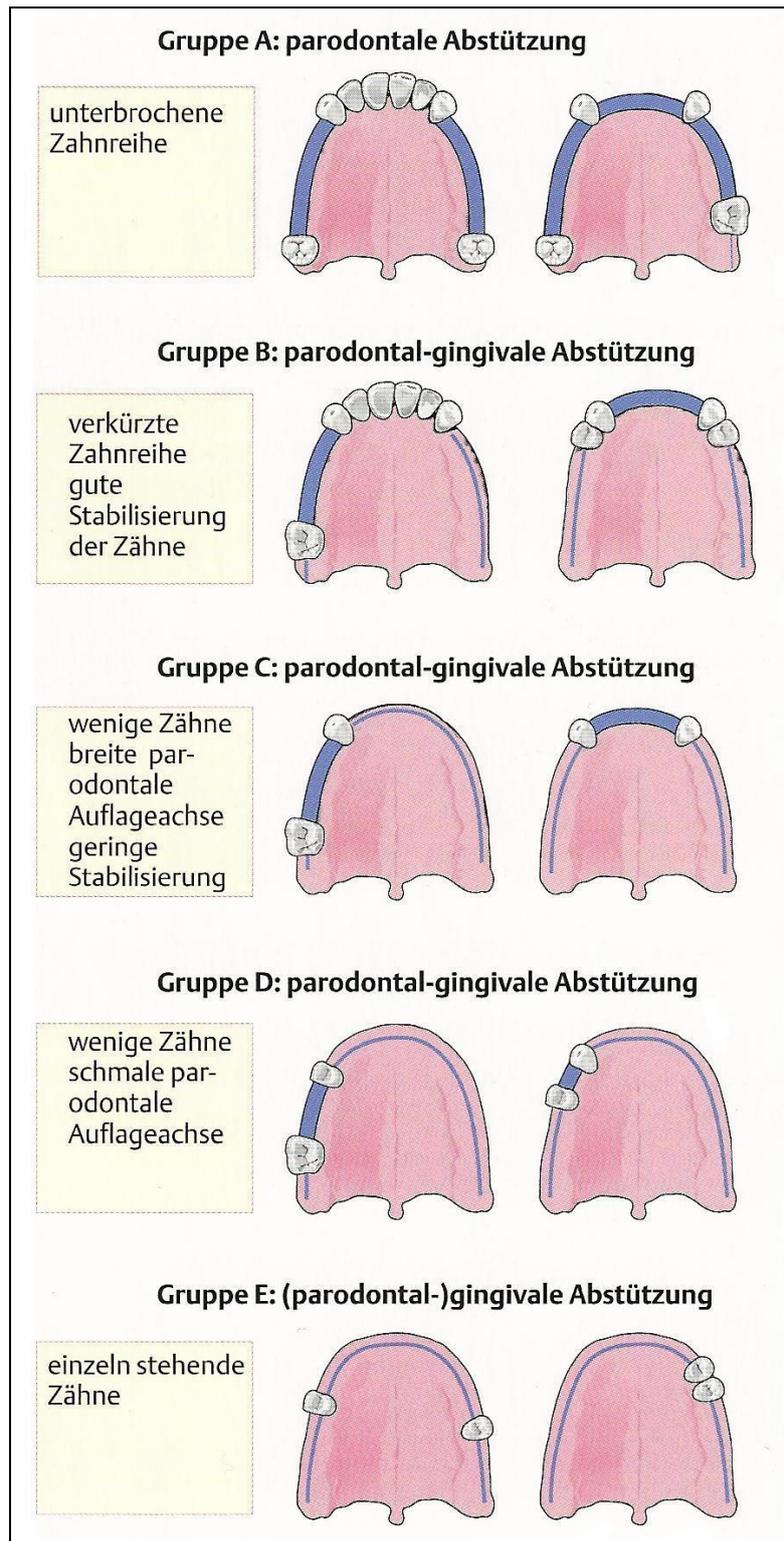


**Abb. 3.1:** Einteilung des Lückengebisses nach *Kennedy* (aus [16])

### 3.1.2 Klassifikation nach *Körber* [13]

Auch diese Einteilung betrachtet jeden Kiefer getrennt für sich. Unterschieden wird zwischen fünf Gruppen (A bis E), wobei das Hauptaugenmerk auf die Art der Abstützung gerichtet ist. Die Kaudruckableitung eines anzufertigenden Zahnersatzes erfolgt über vorhandene Restbeziehung sowie das Weichgewebe als Prothesenlager. Hierbei werden unterschieden (Abb.3.2):

- Gruppe A:                    parodontale      Abstützung      (unterbrochene      Zahnreihe, Schaltlücken)
- Gruppe B:                    parodontal-gingivale Abstützung (verkürzte Zahnreihe, Freundsituation) mit guter Stabilisierung der Zähne und großer, gerader Auflageachse
- Gruppe C:                    parodontal-gingivale Abstützung (wie B) mit wenigen Zähnen, breiter parodontaler Auflageachse, geringe Stabilisierung
- Gruppe D:                    parodontal-gingivale Abstützung mit wenigen Zähnen und schmaler parodontaler Auflageachse
- Gruppe E:                    (parodontal-)gingivale Abstützung, vereinzelte Zähne, vorwiegend gingival gelagert



**Abb. 3.2:** Einteilung des Lückengebisses nach *Körper* (aus [16])

## 3.2 Herausnehmbarer partieller Zahnersatz

### 3.2.1 Indikation von Teilprothesen

Ist aufgrund einer fortgeschrittenen Schädigung des Restgebisses bzw. des Zahnhalteapparates eine festsitzende Versorgung des Lückengebisses bzw. eine Implantation nicht mehr möglich, so ist eine Versorgung mittels herausnehmbarer Teilprothese indiziert [17]. Die klassische Indikation einer Teilprothese findet sich beim Auftreten einer uni- oder bilateral verkürzten Zahnreihe (Kennedy-Klasse I oder II). Auch persönliche, den Patienten betreffende Aspekte können bei der Wahl der geeigneten Versorgung mit Zahnersatz in den Vordergrund treten, wie z.B. der Wunsch des Patienten, keine unversehrten Zähne beschleifen zu lassen. Gegebenenfalls können auch ästhetische Gründe oder Versorgung im Bereich der Defektprothetik die Eingliederung einer herausnehmbaren Teilprothese erfordern.

### 3.2.2 Anforderungen an Teilprothesen

Im Vorfeld unter Berücksichtigung aller Parameter geplanter Zahnersatz trägt zur Erhaltung der Lagergewebe und der Wiederherstellung des Kauorgans bei. Ludwig [18] definierte hierzu folgende Behandlungsziele:

#### Erhalt der vorhandenen Strukturen

- Erhalt der noch vorhandenen Zähne
- Verhinderung von Kippungen und Elongationen
- Prävention von Erkrankungen des Kiefergelenkes
- Verhinderung sowohl einer Inaktivitätsatrophie der zahnlosen Kieferabschnitte als auch eines verstärkten Gewebeabbaus auf Grund von Überbelastungen

#### Außerdem Wiederherstellung der

- Kaufunktion
- Phonetik
- Physiognomie

- ästhetischen Funktion

Als zusätzlichen wichtigen Aspekt gab *Kerschbaum [19]* die Inkorporation von oder Adaptation an Zahnersatz an.

Damit der herausnehmbare partielle Zahnersatz diesen Therapiezielen gerecht wird, sollte er nach *Körber [20]* folgenden Anforderungen gerecht werden:

- Störungsfreie Okklusion und Biostatik
- Fester Halt während Funktion
- Unkomplizierte, fehlerfreie Handhabung
- Hoher wirtschaftlicher Effekt infolge langer Tragedauer
- Rationelle Herstellungsmöglichkeit
- Leichte Abnehmbarkeit zur unbehinderten oralen Hygiene
- Passgenaue Pfeilerintegration

### 3.2.3 Vor- und Nachteile des partiellen Zahnersatzes

In starker Abhängigkeit von der Art des eingegliederten Zahnersatzes ergeben sich für den Patienten unterschiedliche Vor- und Nachteile. Durch die unterschiedlichen Formen der herausnehmbaren partiellen Prothese kann eine Verallgemeinerung weder der Vorzüge noch der Beeinträchtigungen, die der Patient durch den Zahnersatz erfährt, vorgenommen werden. Dennoch kommt generell der Analyse von Vor- und Nachteilen des jeweiligen potentiellen Zahnersatzes für die therapeutische Entscheidung eine bedeutende Rolle zu. Die *Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)* beschreibt in einer wissenschaftlichen Mitteilung eben diese Problematik [21].

Vorteile:

- Optimale Reinigung der Restzähne durch Entfernbareit des Zahnersatzes [22]
- Niedrige Fertigungskosten im Vergleich zu feststehendem Zahnersatz [22]

- Erweiterungsfähigkeit
- Geringfügiges Beschleifen der Zähne [22]; trifft nicht zu bei Doppelkronenprothesen

Nachteile:

- Ästhetische Beeinträchtigungen durch Klammern [22]
- Geringerer oraler Komfort [22]
- Bei Freundsituationen ungenügender Halt [22]
- Erhöhte Inzidenz von Karies an Pfeilerzähnen [23]
- Überlebensrate sechs bis zehn Jahre [24]

Bei den aufgeführten Nachteilen zeigt sich, dass sich diese generell verstärkt auf die klammerverankerte Prothese beziehen.

In einer Studie von *Battistuzzi et al.* [25] wird zusätzlich zu einigen oben genannten Aspekten als vorteilhaft angesehen, dass die Anzahl zu ersetzender Zähne unbegrenzt, die Möglichkeit der Stabilisierung von Pfeilerzähnen gegeben und der Ersatz des Alveolarfortsatzes möglich ist. Als Nachteile werden, ebenfalls ergänzend zu oben genannter Auflistung, aufgeführt:

- parodontale Belastung der Pfeilerzähne oftmals nicht optimal
- Adaptation des Patienten durch selbständiges Entfernen erschwert
- Ästhetik nicht immer optimal
- Erhöhtes Kariesrisiko
- Erschwerte Hygienefähigkeit für Patienten

In Diskrepanz zu *Marxkors* [22] wird hier sogar eine für den Patienten erschwerte Reinigungsfähigkeit aufgeführt. Diese Beispiele verdeutlichen, dass eine Verallgemeinerung der Vor- und Nachteile des nicht festsitzenden partiellen Zahnersatzes als solchem nicht vorgenommen werden kann, sondern im Gegenzug den unterschiedlichen positiven und

negativen Aspekten der verschiedenen Formen herausnehmbarer Teilprothesen bei der Planung Beachtung geschenkt werden muss.

### **3.2.4 Konstruktionsprinzipien herausnehmbaren Zahnersatzes**

Trotz vielfältiger Ausführungen von partiellem Zahnersatz findet man in der Regel bestimmte gemeinsame Konstruktionsmerkmale [26].

#### **a) Prothesenbasis**

Die Basis der Prothese wird in der Regel aus rosafarbenem Kunststoff gefertigt. Sie liegt den zahnlosen Kieferkammabschnitten und der Schleimhaut flächig und passgenau auf und trägt die zu ersetzenden Zähne. Da es während der Funktionsperiode der Prothese meist zu einer fortschreitenden Resorption des Alveolarfortsatzes kommt, müssen Prothesenbasen unterfütterbar gestaltet sein. Material der Wahl ist Polymethylmethacrylat.

#### **b) Prothesenzähne**

Zum Ersatz fehlender Zähne werden in der Teilprothetik wie auch in der Totalprothetik vorwiegend konfektionierte Zähne aus Kunststoff oder Keramik verwendet.

#### **c) Verbindungselemente**

Diese Elemente verbinden die prothetische Basis mit den Verankerungselementen. Sie sollten möglichst starr gestaltet sein, da elastische Verformungen und Verwindungen der Prothese unerwünscht sind. Außerdem ist bei der Gestaltung der Verbinder darauf zu achten, dass die natürliche Selbstreinigung am marginalen Parodont weiterhin ermöglicht ist und sie nicht als Plaqueretentionsstellen am Sulcus gingivae fungieren (der Abstand zum Sulkus sollte daher mindestens 4 mm betragen).

Große Verbinder verbinden Prothesenanteile der rechten und linken Kieferhälfte miteinander.

### Verbindungselemente im Oberkiefer

Rationierte große Verbinder: Sie passieren den Gaumen an nur einer Stelle und können als Transversalband oder hufeisenförmig gestaltet werden.

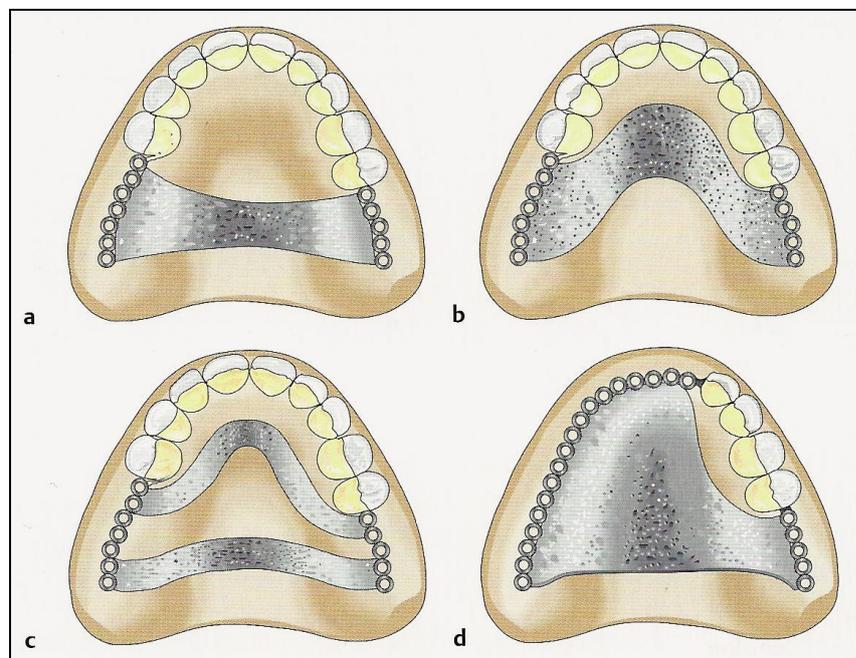
- **Transversalband**

Sind Sättel im Seitenzahnbereich zu verbinden, wird diese Form des großen Verbinders verwandt. Je nach Ausdehnung der Sättel kommen schmale oder breite Transversalbänder zur Anwendung (Abb. 3.3 a).

- **Hufeisenförmige Verbinder**

Müssen neben Lücken im Seitenzahnbereich zudem Frontzähne ersetzt werden, ist diese Form des großen Verbinders als zweckmäßig anzusehen (Abb. 3.3 b).

Skelettierte große Verbinder: Diese überqueren den Gaumen an zwei Stellen. Ihre Indikation finden sie z.B. beim Vorliegen von Schaltlücken im Seitenzahnbereich bei gleichzeitiger Existenz kleiner Frontzahnücken (Abb. 3.3 c).



**Abb. 3.3:** Große Verbinder im Oberkiefer (aus [16]).

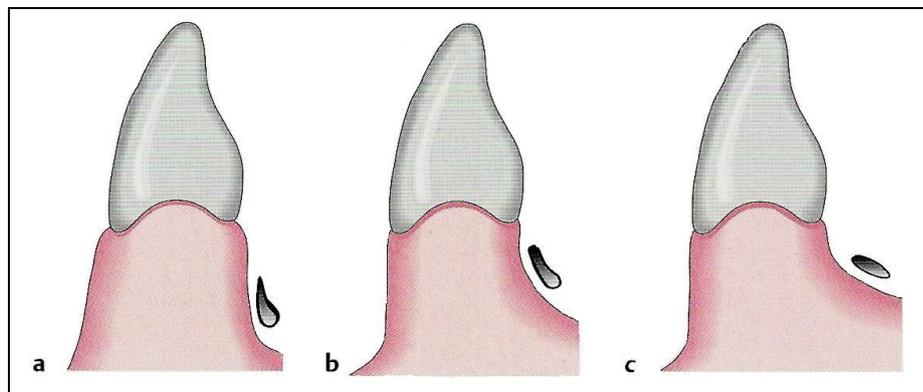
### Verbindungselemente im Unterkiefer

- **Sublingualbügel**

Im Unterkiefer findet der Sublingualbügel als großer Verbinder seine Anwendung. Besonderes Augenmerk muss hierbei auf die Positionierung des Bügels gelegt werden, wobei einerseits die Funktion der anterioren Mundbodenmuskulatur nicht eingeschränkt werden darf, dieser andererseits jedoch den größtmöglichen Abstand zum marginalen Parodont einhalten sollte (Abb. 3.4).

- **Labialbügel**

Dieser kommt selten zum Einsatz und findet seine Indikation nur, wenn ein Sublingualbügel aufgrund einer starken Lingualneigung der Unterkieferfrontzähne oder sehr hoch ansetzender Mundbodenmuskulatur nicht realisiert werden kann.



a: normaler Verlauf, Abstand 4 mm zur marginalen Gingiva  
b, c: bei hohem bzw. hartem Mundboden muss der Sublingualbügel ggf. quer gelegt werden

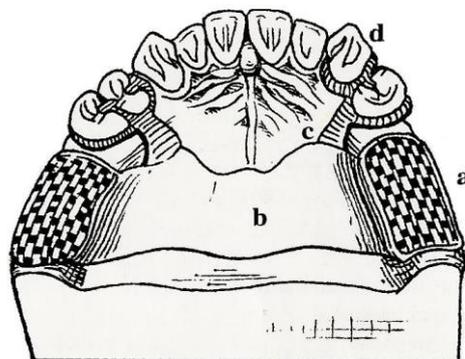
**Abb. 3.4:** Sublingualbügel (aus [16])

Um Verankerungselemente mit der Basis der Prothese oder den großen Verbindern zusammenzufügen, kommen kleine Verbinder zum Einsatz. Da diese durch ihre gingivale Überquerung zwangsläufig eine teilweise Abdeckung derselben mit sich bringen, entstehen Plaqueretentionsstellen, die aus parodontalprophylaktischer Sicht als ungünstig zu betrachten sind. Aus diesem Grund ist die Anzahl kleiner Verbinder möglichst gering zu halten [26].

#### d) Verankerungselemente

Durch Verankerungselemente werden die an der Prothese angreifenden Kräfte auf Pfeilerzähne übertragen. Man unterscheidet zwischen **Halteelementen**, die gegen abziehende Kräfte wirken, und **Stützelementen**, die Druckkräfte auf Pfeilerzahn und Parodont weiterleiten.

Folgende Anforderungen werden an Verankerungselemente gestellt: Sie sollten verschleißfrei, aktivierbar oder zumindest austauschbar sein. Eine körperliche Fassung der Pfeilerzähne ist anzustreben, um eine Auslenkung der Zähne unter Kaufunktion zu vermeiden. Ebenso sollte das Verankerungselement eine reziproke Wirkung haben, um beim Ein- und Ausgliedern des Zahnersatzes keine Horizontalbewegungen der Pfeilerzähne zu induzieren. Generell sollten diese Elemente einen passiven Sitz aufweisen, da im Gegensatz zum kieferorthopädischen Gerät eine Zahnbewegung nicht erwünscht ist. Eine wichtige Rolle für den Patienten spielt überdies die Ästhetik, was bedeutet, dass Verankerungselemente optisch möglichst unauffällig gestaltet sein sollten. Außerdem muss die Hygienefähigkeit beachtet werden, die häusliche Mundhygiene sollte nicht beeinträchtigt sein [26]. Abb. 3.5 fasst nochmals die Konstruktionselemente einer Teilprothese zusammen.



- a: zahntragende Sattelanteile
- b: großer Verbinder
- c: kleiner Verbinder
- d: Verankerungselemente

Abb. 3.5: Konstruktionselemente einer Teilprothese (aus [17])

#### 3.2.5 Art der Abstützung

Eine Einteilung herausnehmbarer Teilprothesen kann nach der Art ihrer Abstützung erfolgen [26]:

Man unterscheidet zwischen

- **parodontaler Abstützung** (auf eigenen Zähnen abgestützte Prothese, Abb. 3.6 a)
- **parodontal – gingivaler Abstützung** (sowohl auf Pfeilerzähnen als auch auf Schleimhaut abgestützt, Abb. 3.6 b)
- rein **gingivaler Abstützung** (nur durch die Kieferschleimhaut getragen, Abb. 3.6 c)

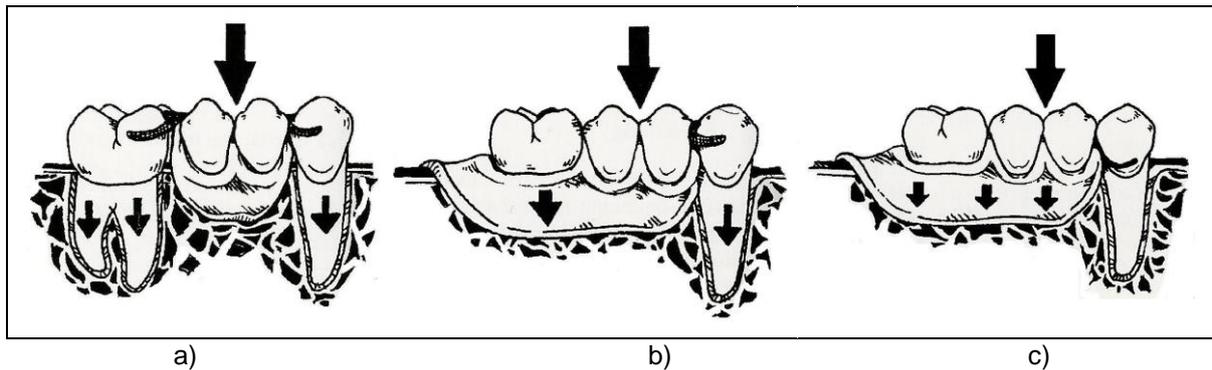
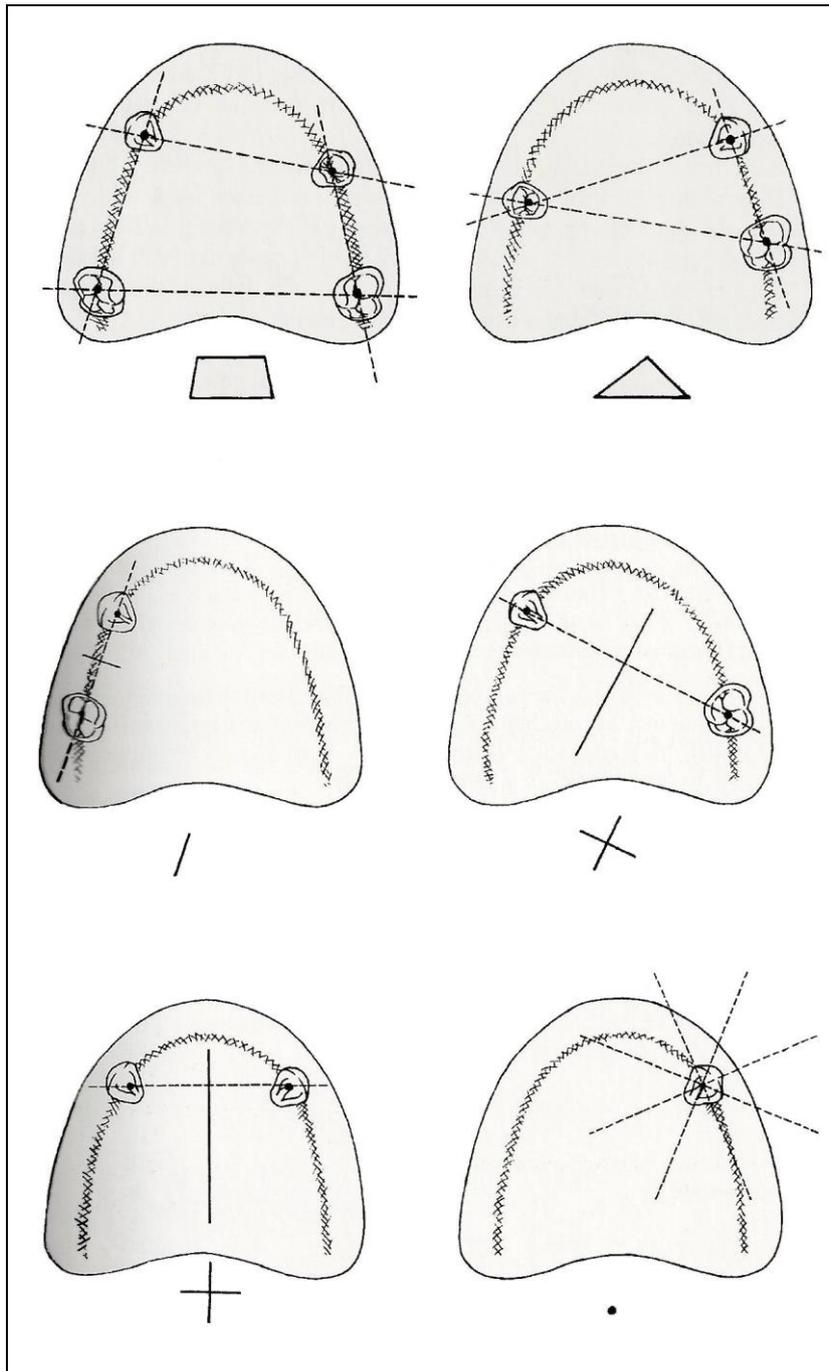


Abb. 3.6: Unterschiedliche Abstützungssituationen (aus [17])

### 3.2.6 Statische Grundlagen: Einteilung der Abstützungssituationen

Nach *Steffel* [27] unterscheidet man folgende Abstützungssituationen, die sich je nach Verteilung der verbliebenen Pfeiler ergeben (Abb. 3.7):

- Quadranguläre Abstützung
- Trianguläre Abstützung
- linear – sagittale Abstützung
- Linear – diagonale Abstützung
- Linear – transversale Abstützung
- Punktuelle Abstützung
- Polygonale Abstützung



**Abb. 3.7:** Abstützungsformen nach Steffel [27]

Einteilung:	Quadrangulär	triangulär
	Linear: sagittal	linear: diagonal
	Linear: transversal	punktuell

Als günstig zu bewerten ist die quadranguläre Abstützung, da jeweils in jeder Molaren- bzw. Eckzahnregion noch mindestens ein Pfeiler vorhanden ist, bei weiteren zusätzlichen Pfeilern spricht man von der ebenso günstigen polygonalen Abstützung [26]. Die linear-transversale Abstützung mit ausreichend langer Stützzlinie hat sich nach [26] ebenfalls als vorteilhaft erwiesen, da es zu einer definierten Einsenkung der sich nach posterior erstreckenden, tegumental getragenen Prothesensättel kommt. Als noch akzeptabel einzuschätzen ist die trianguläre Verteilung der Pfeiler bei einseitiger Freundsituation.

Diese Überlegungen dienen im Vorfeld während der Planungsphase der Entscheidungsfindung bezüglich der späteren Versorgung des Patienten.

### 3.3 Verankerungselemente in der herausnehmbaren Prothetik

#### 3.3.1 Allgemeines

In der Teilprothetik existieren verschiedenste Konzepte zur Versorgung des Lückengebisses. So stehen bei der Wahl eines Zahnersatzes, der für Patient und Behandler zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führt, auch verschiedene Verankerungselemente zur Verfügung. Exemplarisch seien an dieser Stelle die wichtigsten Verankerungselemente genannt:

- Gussklammern
- Stegversorgungen
- **Doppelkronen**
- Geschiebekonstruktionen

Im Rahmen dieser Arbeit liegt das Hauptaugenmerk auf den Doppelkronen, weshalb im Folgenden die Funktionsweise, die Ausführungsvarianten, sowie Vor- und Nachteile nur dieses Halteelements ausführlich beschrieben wird.

#### 3.3.2 Anforderungen an Verankerungselemente

Bei der Planung von Zahnersatz steht die Gewährleistung der langfristigen Stabilisierung des stomatognathen Systems im Vordergrund. Hierbei soll ein Einbruch der Okklusion, ein Kippen der lückenbegrenzenden Zähne und Elongationen von Antagonisten verhindert werden. Eigendynamik der Prothese sowie Kipp- und Drehmomente können zu Zahnlockerungen und knöchernen Abbau zahnloser Kieferabschnitte führen und sind zu vermeiden [28]. Um dem gerecht zu werden, müssen Kaukräfte durch die Zahnersatzkonstruktion möglichst gleichmäßig auf die Gewebestrukturen verteilt werden. Zusätzlich bezieht die Rekonstruktionstherapie kaufunktionelle, ästhetische und phonetische Gesichtspunkte mit ein.

Folgende Anforderungen an Verankerungselemente sind zu nennen [16]:

- Zirkuläre, körperliche Fassung des Ankerzahnes mit resultierender axialer Belastung

- Reziproke Wirkung
- Okklusale Abstützung
- Schubverteilungsfunktion
- optimale Retention über Friktion oder Konushaftung, ausgenommen sind hiervon Resilienzteleskope
- Exakte Passung
- Primär- und Sekundärteil von Doppelkronen sollen exakt formschlüssig sein, konstante Abzugskräfte aufweisen und möglichst verschleiß- und spannungsfrei sein [29]
- Gleichbleibend ausreichende Haftung zur sicheren Fixierung am Anker ohne Lösen der Verbindung während des Kauvorgangs
- Geringe Pfeilerbelastung
- Starre Abstützung (zwischen Pfeilerzahn und Prothesensattel)
- Bioverträglichkeit, insbesondere Korrosionsfestigkeit (Allergien)
- Geringe Plaqueadhäsion
- Parodontienfreiheit
- Gute Ästhetik
- Wirtschaftlichkeit (bei totaler Pfeilerintegration beliebige Erweiterbarkeit bis zur vollständigen Zahnlosigkeit)
- Einfache Handhabung beim Ein- und Ausgliedern
- Gute Hygieneigenschaften, da abnehmbarer Zahnersatz gerade für Patienten mit Altersbehinderung tauglich sein sollte

## 3.4 Doppelkronensysteme

### 3.4.1 Begriffsdefinitionen

Der Begriff des „*Teleskopes*“ ist in seinem Ursprung nicht der Zahnmedizin zuzuordnen sondern der technischen Terminologie entlehnt. Im technischen Bereich wird der Terminus für ein Fernrohr verwendet, bei dem zum Einstellen des exakten Linsenabstandes passgenaue Hohlzylinderrohre ineinander gleiten [20].

Dieses Prinzip wurde in der zahnärztlichen Prothetik mit dem Doppelkronensystem umgesetzt. Die innere Krone, „*Patrize*“ oder „*Primärkrone*“ genannt, ist korrespondierend zur Außenkrone parallelgefräst oder konisch und wird dauerhaft auf den präparierten Pfeilerzahn zementiert. Aufgenommen wird die Primärkrone durch die äußere Krone, als „*Matrize*“ oder „*Sekundärkrone*“ bezeichnet, die wiederum starr in den Prothesenkörper eingearbeitet ist. So entsteht nach Eingliederung des Zahnersatzes eine starre Verbindung zwischen dem Restzahnbestand und der herausnehmbaren Prothese [20], deren Halt auf einer Übergangspassung, der sogenannten Friktion beruht. Bei der Teleskopversorgung handelt es sich entsprechend um einen kombiniert festsitzend-herausnehmbaren Zahnersatz.

Nach *Böttger* [30] gehören zum Teleskopsystem alle Verankerungselemente, die zueinander parallel gefräst sind, einen definierten Anschlag haben und die über Friktion den Widerstand gegen Abzugskräfte, den Halt, erreichen (somit u.a. auch die Geschiebe und parallelgefräste Stege).

### 3.4.2 Historie der Doppelkronensysteme

Bereits im Jahr 1886 findet man bei *R. Walther Starr*, einem aus Philadelphia/USA stammenden Zahnarzt, die wohl erstmalige Erwähnung von Doppelkronen. Er beschrieb eine abnehmbare Brücke [31] mit Primärkronen aus zylindrischen Ringbandkappen, die über Doppelkronen abgestützt war. Die Sekundärkonstruktion befestigte *Starr* mittels erwärmter Guttapercha auf die mit Oxyphosphatzement fixierten Primärkronen. In seiner Abhandlung hob er die positiven Aspekte einer herausnehmbaren Brückenkonstruktion wie etwa die gute Reparaturmöglichkeit durch die Abnehmbarkeit hervor. In der englischen Literatur findet man erstmals 1924 die Erwähnung von Teleskopsystemen [32].

Im europäischen Raum etablierte *Häupl* [33] 1929 die Bezeichnung „*Teleskop*“ als ein Verankerungssystem ineinandergreifender Doppelkronen. *Häupl* sowie seine beiden Schüler *Rehm* und *Böttger* waren maßgeblich an der Weiterentwicklung der parallelwandigen Zylinderteleskope beteiligt und forcierten deren vermehrten Einsatz als Verankerung bei

abnehmbaren Teilprothesen in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts [34]. Systematische Abhandlungen über die Indikationen der verschiedenen Teleskopsysteme sind ebenfalls vor allem Häupl [33] und Böttger [35] zu verdanken. Mit Böttger et al. [36] wurde das Teleskopsystem in die Routine zahnärztlicher Behandlungsmaßnahmen und zahntechnischer Arbeitsabläufe eingebaut. In Zusammenarbeit mit Gründler entstand 1978 ein wichtiges Standardwerk der Teleskoptechnik: „Die Praxis des Teleskopsystems“ [37].

Den Einsatz von Resilienzteleskopen bei der Versorgung von Gebissen mit bis zu drei einzelstehenden Restzähnen mittels sog. Cover-Denture-Prothesen legte Hofmann [38-40] erstmalig 1966, daneben später auch in Zusammenarbeit mit Ludwig [39] dar.

Die Entwicklung der Konuskronen ist weitgehend auf Körber [20] zurückzuführen, der 1969 die Verwendung von Konuskronen mit definiertem Konvergenzwinkel forderte. Die Nachteile und Schwächen des Teleskopsystems - als Beispiele seien an dieser Stelle unter anderem schneller Friktionsverlust, undefinierte Kraftentwicklung, unkomfortable Handhabung für den Patienten mit erhöhter Gefahr der Verkantung und eine mögliche Geruchsentwicklung bedingt durch einen schlecht belüfteten, kapillären Spalt [16] genannt - bewegten Körber zu dieser Neuerung. Da seiner Meinung nach die zahntechnische Umsetzung absolut paralleler Teleskopwände nicht realisierbar erschien, regte er die Abwendung von der parallelwandigen Gestaltung hin zur konisch gestalteten teleskopierenden Krone an. Die Einführung der Konuskronen mit definierter Passung stellte einen starken Gegensatz dar zur klassischen Schule mit der Verwendung der traditionellen parallelwandigen Teleskopkrone, bei der lediglich eine Spielpassung vorliegt, wie bei Heners [41] beschrieben. Nach Heners [41] ist „[...] die ausschlaggebende Größe für die Stärke der Haftung der Konvergenzwinkel  $\alpha$  (Teleskopkrone  $\alpha = 0^\circ$ , Konuskronen  $0^\circ < \alpha < 8^\circ$ , Resilienzteleskop:  $\alpha$  darf nur so groß sein, dass gerade noch eine Haftung eintritt; der größtmögliche Konvergenzwinkel  $\alpha$  bei Doppelkronensystemen beträgt  $\alpha < 10^\circ$ )“.

Als weitere Modifikation des teleskopierenden Doppelkronensystems wurde 2001 von Lehmann et al. [42] die „Marburger Doppelkrone (MD®)“ vorgestellt. Diese ist im zervikalen Drittel parallelisiert, weist eine Spielpassung zwischen Innen- und Außenkrone und ein zusätzliches aktives Halteelement (TK-Snap®, Fa. Si-tec) in der Matrize auf.

Die Doppelkronentechnik hat sich bis heute im zahnärztlichen Alltag bestens etabliert. Wolfart und Kern [43] stellten 2004 fest, dass herausnehmbarer Zahnersatz am häufigsten mittels Doppelkronen auf vitalen Pfeilern verankert wird.

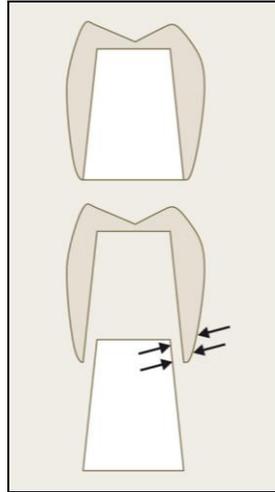
Die Charakteristika der verschiedenen Doppelkronen zeigt Tabelle 3.1 auf.

Doppelkronensystem	Konuskrone	Teleskopkrone	Resilienzteleskop	Galvanodoppelkrone
Haftmechanismus	Verkeilung	Friktion	nur Führungsfunktion	Adhäsion, Strömungswiderstand
Prothesenhalt über	Doppelkrone	Doppelkrone	Randgestaltung der Prothese „Saughalt“	Doppelkrone
Abstützung der Doppelkrone	durch Passgenauigkeit der Hülsen	durch Passgenauigkeit der Hülsen	besteht nicht	durch Passgenauigkeit der Hülsen
Prothesenlagerung	starr	starr	beweglich	starr

Tab. 3.1: Mögliche Klassifikation der Doppelkronen in Anlehnung an *Lehmann und Gente* [44]

### 3.4.3 Konuskronen

Bei den Konuskronen handelt es sich um Doppelkronen, deren Halt auf der sogenannten „Konushaftung“ beruht, die erst in Endposition der Prothese erreicht wird, *Körber* spricht hier von einer „*Haftreibung der Ruhe*“. Die Sekundärkrone wird leicht aufgedehnt, so dass eine Anpresskraft entsteht, die auf die Primärkrone einwirkt (Abb. 3.8).



**Abb. 3.8:** Schematische Darstellung der Funktionsweise des Halteelementes Konuskronen (aus [45])

Die Patrizen sind, wie der Name besagt, konisch gestaltet und weisen mit einer Neigung der Außenfläche zur Mittelachse von ca. 5,5 bis 6,5 Grad einen definierten Konuswinkel auf. Der Widerstand gegen Abzugskräfte ist somit nicht auf parallelwandige Flächen zurückzuführen, sondern beruht auf einer Klemmhaftung in der Endphase der Eingliederung [46-48]. Nach Körber sollte die Haftkraft 5 – 10 N betragen.

Der Halt der Krone ist mathematisch definiert, folgende Formel verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen Lösekraft  $F_L$  (auch Haftkraft genannt), dem Haftkoeffizienten  $\mu_0$  (dimensionslose Materialkonstante), der Anpresskraft  $F_A$ , und dem Konuswinkel  $\alpha/2$ :

$$F_L = \mu_0 (F_A / (\sin \alpha / 2))$$

(Formel zur Berechnung der Lösekraft. Anpresskraft  $F_A$  und Lösekraft  $F_L$  verhalten sich zueinander proportional [16])

Es besteht demnach die Möglichkeit, die Lösekraft der Prothese auf die gewünschte Größe einzustellen, indem geringfügige Modulationen des Konuswinkels vorgenommen werden.

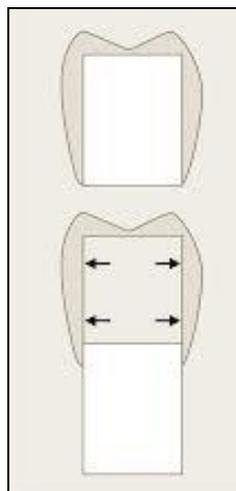
Körber definierte bereits drei unterschiedliche Formen der Gestaltung, die je nach Lösekraft in Normal-, Haft- und Stützanker unterteilt werden. In der Regel fällt die Wahl auf den Normalanker, der mit einem Summenwinkel von 12 Grad (entspricht einem Konuswinkel von 6 Grad) eine Lösekraft von 6 N (+/- 2,4 N) aufweist, und somit die bestmögliche Belastung für den Pfeilerzahn darstellt. Der Haftanker kommt zum Einsatz, wenn die prothetische Wertigkeit der Pfeilerzähne in Bezug auf die Länge der klinischen Krone als nicht optimal

einzustufen ist und zudem auf nur wenige Pfeilerzähne zurückgegriffen werden kann. In diesem Falle sollte eine Erhöhung der Haftkraft angestrebt werden. Dies wird durch einen Summenwinkel von 11 Grad erzielt, der Lösekräfte von 9 N (+/- 3,5 N) bedingt. Ebenfalls bei geringer prothetischer Wertigkeit der Pfeilerzähne, die jedoch in diesem Falle eine lange klinische Krone von über 7 mm aufweisen und in einer Gesamtanzahl von über fünf anzutreffen sind, erfolgt die Umsetzung des Stützankers mit einem Summenwinkel von 13 Grad und einer Lösekraft von ca. 5 N (+/- 1,8 N). Zusammenfassend lässt sich dementsprechend festhalten, dass für die Auswahl des richtigen Konuswinkels die Anzahl der Pfeilerzähne sowie deren Verteilung und prothetische Wertigkeit herangezogen werden sollte [16].

Die Konuskronen gehört wie das Friktionsteleskop zu den starren Halte- und Stützelementen. Ein Vorteil der Konuskronen liegt darin begründet, dass diese bezüglich der Passgenauigkeit eine höhere Toleranz als andere Doppelkronensysteme aufweist. Somit erleichtert sich auch die Handhabung durch den Patienten bei der Lagefindung der Prothese.

#### 3.4.4 Friktionsteleskope

Die Friktionsteleskope, auch „Zylinderteleskope“ genannt, sind Doppelkronen, bei denen die parallelwandige Primär- und Sekundärkrone durch Friktionskräfte [35, 49] eine mechanisch lösbare Verbindung eingehen, die nur in einer Richtung, der Einschubrichtung gelöst werden kann [30, 33, 50, 51]. Die Friktion, oder „Haftreibung“, beruht auf einer Reibung zwischen zueinander parallelen und sich berührenden Flächen (Abb. 3.9).



**Abb. 3.9:** Schematische Darstellung der Funktionsweise des Halteelementes Friktionsteleskop (aus [45])

Aufgrund von Ungenauigkeiten in der Gusstechnologie findet man jedoch niemals einen vollkommen flächigen Kontakt zwischen Primär- und Sekundärkrone, sondern vielmehr einen vielfachen punktuellen Kontakt durch die Rauigkeiten des Gussobjekts. Das wiederholte „Schleifen“ der beiden Kronen übereinander beim Ein- und Ausgliedern bedingt charakteristische Spuren im Inneren der Außenkrone und auf der Außenfläche der Innenkrone. Bei der korrekten Friktionseinstellung ist die Anzahl der Pfeilerzähne, das individuelle manuelle Geschick des Patienten, die prothetische Wertigkeit der Ankerzähne sowie das verwendete Legierungspaar zu berücksichtigen [16]. Werden mehrere Zähne in den Teleskopverband integriert, sollte die Haftkraft der einzelnen Teleskope zwischen einem und drei Newton liegen. Eine exakt eingestellte Friktion erschwert dem Patienten die Handhabung trotz geringer Toleranz in Bezug auf die Ein- und Ausgliederungsrichtung nicht. Nach *Stüttgen* und *Hupfauf* [52] sollte bei einer aus Kostengründen verwendeten edelmetallfreien Legierung diese jedoch auf die Innenkrone beschränkt sein. Die Außenkrone sollte stets aus hochgoldhaltigen Legierungen bestehen, da aufgrund des geringeren E-Moduls die Friktionseinstellung leichter erfolgen kann. Mit zunehmender Tragedauer kann es jedoch zu einem Verlust der Friktion kommen [49, 53-55]. Dies führte zur Entwicklung zusätzlicher Halteelemente wie z.B. des TK-Snap-Systems (Firma Si-tec GmbH 1991), der Friktionsstifte [56] und der Titanitritbeschichtung [57]. *Hagner* konnte in seiner Studie belegen, dass die Friktion mit diesen Elemente zu erhalten war, jedoch wiesen die Haftkräfte zum Teil derart hohe Werte auf, dass es zu einer Überlastung der Pfeilerzähne kam [58]. *Körber* [20] stufte die Herstellung dieser Doppelkronen als nicht unproblematisch ein, da technische Ungenauigkeiten von diesem System kaum toleriert werden.

### 3.4.5 Resilienzteleskope

Eine dritte Variante des Doppelkronensystems stellt das von *Hofmann und Graber* [40] vorgestellte Resilienzteleskop dar. Es findet seine Anwendung im Restgebiss mit maximal drei Pfeilerzähnen und erleichtert dem Patienten den Übergang zur Totalprothetik [55, 59]. Bei einem solchen Befund ist eine rein dentale Abstützung nicht indiziert, da es zu einer Überbelastung der Pfeilerzähne führen kann. Um dies zu verhindern, wird bei den Resilienzteleskopen ein okklusaler Spalt von 0,3 bis 0,4 mm zwischen Innen- und Außenkrone realisiert, der in seinem Betrag der Schleimhautresilienz entspricht [39, 40]. Es existiert kein definierter okklusaler Anschlag, somit erfolgt die Abstützung der Prothese primär nicht über die Pfeilerzähne. Die okklusal auftretenden Kräfte werden zunächst von Schleimhaut und Alveolarknochen aufgefangen, bis die Schleimhautresilienz überwunden ist, erst danach tragen die Restzähne die einwirkenden Kräfte. Bei diesem Doppelkronensystem findet man keine Haftung im Sinne einer Friktion sondern eine Spielpassung, d.h. dass nach

dem Fügen der Teile ein minimaler Freiheitsgrad besteht. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass die Spielpassung der Resilienzteleskope auf Dauer nicht gewährleistet ist und es zur Einsenkung der Prothese kommt.

Die restlichen Zähne werden in den Verbund integriert, um dem Patienten die noch vorhandene Taktilität der verbliebenen Parodontien zu erhalten und ihm den Übergang zur Totalprothese zu erleichtern. Desweiteren bieten sie Schutz gegen horizontal auf die Prothese einwirkende Kräfte und eine Führungsfunktion, die eine eindeutige Einschubrichtung gewährleistet [16]. Die Gestaltung der Prothese erfolgt hier im Sinne einer teleskopierenden Totalprothese (Cover-Denture-Prothese) und erzielt ihren Halt gegen Abzugskräfte in erster Linie wie diese über Saugwirkung und einen in der Umschlagfalte zu liegenden Ventillrand.

Nach *Pospiech* sind Zähne mit einem Lockerungsgrad von höchstens II, deren Wurzel zu mindestens einem Drittel im Knochen verankert ist, und die einen hellen Klopfeschall aufweisen, als Pfeilerzähne für Resilienzteleskope geeignet [16]. Bei einem dumpfen Klopfeschall liege eine Entzündung im parodontalen Faserapparat vor, in diesem Falle sollte der Extraktion der Vorzug gegeben werden.

#### **3.4.6 Galvano-Doppelkronen**

Die Galvanotechnik hat bereits in den 80er Jahren des 18. Jahrhunderts Einzug in die Zahnmedizin gehalten (die damalige Nutzung erfolgte zur Beschichtung von Gipsmodellen), und sich ebenfalls im Bereich der teleskopierenden Doppelkrone durchgesetzt [60-65]. Passgenau zu einer Patrizie aus edelmetallfreien oder hochgoldhaltigen Legierungen wird im Galvanoverfahren eine Matrize aus Feingold mit einer Schichtstärke von 0,2 bis 0,3 mm hergestellt. Daneben können Titan und, seit der Etablierung der CAD-/CAM-Technologie, Zirkoniumdioxid als Werkstoff zur Herstellung der Primärkrone herangezogen werden. Für die Tertiärstruktur findet auch bei der Galvano-Doppelkronenprothese eine Kobalt-Chrom-Molybdän-Legierung Verwendung, wobei die Verbindung zwischen Gerüst und Galvanokäppchen mittels Kompositkleber erzielt wird. Die Umsetzung von Galvano-Primärkronen hat sich derzeit noch nicht durchgesetzt, da sowohl die Parallelisierung als auch die Einstellung eines definierten Konuswinkels Probleme aufwirft [16]. Nach *Pospiech* können mit den Galvanodoppelkronen die Problemfelder der Spaltkorrosion und des Gleitverhaltens der Kronen aufeinander (tribologischer Aspekt) optimiert werden [16].

Sowohl die Verwendung von Zirkoniumdioxid als auch die Nutzung des Galvanisierungsverfahrens zur Herstellung der Sekundärkrone weisen laut einiger Autoren Vorteile auf:

Vollkeramische Primärkronen aus Zirkoniumdioxid:

- Ausgezeichnete Bioverträglichkeit [16]
- Kein „Demaskierungseffekt“ durch die weißen Innenkronen nach Ausgliederung der Prothese [16]
- Korrosionsbeständigkeit [66]
- Geringe Plaqueaffinität [67]

Sekundärkronen aus Galvanogold:

- „bisher unerreichte Passgenauigkeit“ [68]
- Geringer Platzbedarf
- Bioverträglichkeit (Feingold) [16]
- Lunkerfreie Werkstücke
- Gleichmäßige Schichtstärken [69]
- Spannungsfreie Verbundtechnik [68]
- absolute Porenfreiheit und Homogenität [29]

Weigl und Lauer [70] untersuchten anhand von 32 Patienten mit insgesamt 33 Prothesen (147 Pfeiler), die über Galvano-Doppelkronen verankert waren, einige klinische Parameter bei einer mittleren Tragedauer von 27,6 Monaten. Als Besonderheit wurde in dieser Studie die intraorale Verklebung aller untersuchten Sekundärkronen mit dem Tertiärgerüst hervorgehoben. Es wurden folgende Ergebnisse nach einem Beobachtungszeitraum von sechs Monaten vorgestellt:

- an den Primärkronen zeigte sich wenig Plaqueakkumulation, das gingivale Gewebe um die Pfeilerzähne und Implantate stellte sich entzündungsfrei dar
- der Lockerungsgrad der Pfeiler reduzierte sich signifikant ( $p < 0,001$ )
- alle Implantate waren nach wie vor gut osseointegriert
- Prothesenhalt und Okklusion zeigten sich unverändert
- eine Primärkrone lockerte sich im Verlauf der Studie
- sechs Empress-1-Kronen versagten (94,6 % Kaplan-Meier Überlebensrate)
- ein Pfeilerzahn ging verloren (99,2 % Überlebensrate)

- alle Patienten berichteten von problemloser häuslicher Handhabung und konstantem Halt der Prothese

Die Autoren schlussfolgerten, dass diese Art der Versorgung relevante klinische Vorteile aufweist, auch im Hinblick auf die Alterszahnheilkunde.

### 3.4.6.1 Funktionsprinzipien der Galvanotechnik

Ganz allgemein wird unter Galvanotechnik die elektrochemische Abscheidung metallischer Niederschläge auf einen leitenden Untergrund verstanden. Zurückzuführen ist diese Technik auf den italienischen Mediziner *Luigi Galvani* (1737 - 1798), der im Tierexperiment feststellen konnte, dass es zu Muskelkontraktionen in einem Froschschenkel kommt, wenn dieser gleichzeitig in einem geschlossenen Stromkreis mit Kupfer und Eisen verbunden ist. Somit deckte er unbewusst das Zusammenspiel zwischen zwei unterschiedlichen Metallen und einem Elektrolyten (Flüssigkeit im Gewebe) auf, visualisiert durch einen „Stromanzeiger“, dem kontrahierenden Muskel im Froschschenkel, was die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie darstellt [29]. In der Zahntechnik erfolgt die Umsetzung dieses Prinzips in elektrolytischen Bädern, sog. Galvanisationsbädern, denen spezielle Leitsalze als Elektrolyte zugefügt werden und deren chemische Zusammensetzung durch weitere Zusätze wie pH-Puffer, Stabilisator-, Glanzbildner- und Glanzzusätze stabilisiert werden muss. Im Bad befindet sich an der Anode das Donatormetall, ein Ammonium-Gold-Sulfit-Komplex, von dem die Ionen zum zu beschichtenden Objekt, der Kathode, wandern. Aufgrund der Spannungsreihe entsteht ein Stromfluss zum Werkstück, das mit einem leitenden Silberlack überzogen und an einem Kupferdraht fixiert ist. Prinzipiell kann man zwischen einer direkten und einer indirekten Technik unterscheiden. Bei ersterer wird das eigentliche Primärteil mit Leitlack überzogen und direkt ins Galvanisationsbad eingebracht, die galvanische Matrize entsteht direkt auf der Matrize [29, 71]. Für die indirekte Technik muss die Primärkrone zunächst doubliert werden. Anschließend wird entweder die mit Leitsilberlackpulver beschickte und Kunststoff ausgeblockte Doublierabformung oder ein durch die Abformung gewonnenes, ebenfalls mit Silberlack überzogenes Gipsmodell in das Bad gegeben. Als vorteilhaft hat sich hierbei die weniger aufwendige Reparaturmöglichkeit erwiesen, da durch die vorhandene Doublierform jederzeit neue Sekundärkronen hergestellt werden können [72]. Die gewonnenen Schichtstärken variieren je nach gewählten Bedingungen wie z.B. Stromstärke zwischen 0,2 und 0,4 mm [73].

### 3.4.6.2 Tribologischer Aspekt

Als Besonderheit der Galvanodoppelkronenprothese ist der Haftmechanismus anzusehen, der auf Adhäsionsphänomenen und dem Strömungswiderstand beruht. Im Fügespalt bildet sich das „Tribosystem“ Patrize, Matrize und visköser Speichelfilm, das verantwortlich für die Haftkraft ist, jedoch auch zu einem verbesserten Gleitverhalten der Doppelkronen ineinander führt [70]. Dem Strömungswiderstand kann das Hagen-Poiseuille-Gesetz zugrunde gelegt werden: *„Der Strömungswiderstand des Speichels im Fügespalt ist direkt proportional zur Spaltraumlänge und zur Speichelviskosität und umgekehrt proportional zur Spaltraumbreite.“* Beim Trennen der beiden Kronen voneinander entsteht ein Unterdruck, der über die kapillaren Spalträume ausgeglichen werden muss. Nach dem Hagen-Poiseuillschen Gesetz wirken die von der Spaltbreite abhängigen Strömungswiderstände der Trennung der Kronen entgegen. Zusätzlich hierzu tritt das Prinzip der Adhäsion von Flüssigkeiten in Kraft. Nach *Diedrichs* findet sich bei einer Zirkonoxid-Galvano-Kombination eine Speichelfilmstärke von ca. 12 µm [61]. Dies ist ausreichend, um als Gleitmittel zwischen Innen- und Außenkrone zu fungieren [16].

### 3.5 Patientenzufriedenheit

Der Begriff der „Zufriedenheit“ entbehrt im deutschen Sprachgebrauch bisher einer exakten Definition. Dies verdeutlicht bereits die Problematik, die bei Erhebungen zu diesem Thema vorliegt, nämlich die Subjektivität der Definition des Begriffes bzw. der Empfindung „Zufriedenheit“. Demzufolge ist dieser Gefühlseindruck nur schwer zu evaluieren [74, 75]. Aus diesem Grunde interpretieren viele Wirtschaftsforscher den Begriff zur Vereinfachung als die „Abwesenheit von Unzufriedenheit“, wobei das Antonym seinerseits als „Nichterfüllung der gestellten Erwartungen“ definiert ist. Aust [74] erhebt als Maß für Zufriedenheit die Distanz zwischen Erwartungen bzw. Ansprüchen und der vorgefundenen Situation, also dem Grad der Erfüllung dieser Erwartungen oder Ansprüche. Hierbei bestehen Abhängigkeiten ebenso vom individuellen Anspruchsniveau wie auch vom Gemütszustand oder den Erfahrungen aus unlängst zurückliegenden Ereignissen. Zudem scheint die individuell erlebte Zufriedenheit relativ unabhängig von objektivierbaren Kriterien zustande zu kommen. Sie entspricht eher der Erfüllung von Erwartungen in Bezug auf einen bestimmten Bereich, bzw. dem Übertreffen dieser Erwartungen. Nicht immer korreliert der klinische Erfolg, der möglichst objektiviert durch den Behandler festgestellt wird, mit der Empfindung eines Behandlungserfolges im Sinne des Patienten. Die „Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität“ (MLQ) erfasst hierzu die individuelle Wahrnehmung oraler Erkrankungen und ihrer Folgen durch den Patienten. Hierzu diene das Oral Health Impact Profile (OHIP) als das international am weitesten verbreitete Instrument der MLQ [76]. Die auf orale Aspekte gerichtete Patientenzufriedenheit scheint spezifische Aspekte zu beinhalten, die nicht mit den Instrumenten, die auf die allgemeine gesundheitsbezogene Lebensqualität ausgerichtet sind, zu erfassen sind. OHIP bezieht orale Erkrankungen in unterschiedlichen Ebenen einschließlich ihrer funktionellen, psychologischen und psychosozialen Auswirkungen ein. Das ursprünglich englischsprachige OHIP-E wird in der internationalen Literatur zur Dokumentation unterschiedlicher Erkrankungen des orofazialen Systems eingesetzt, so z.B. Zahnverlust in Folge von Karies und Parodontopathien, Mundschleimhautveränderungen oder Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Auch in Deutschland hat sich der OHIP-Fragebogen etabliert, angewendet wurde er unter anderem bereits in Studien zu Patienten mit Totalprothesen. Die deutsche Version des Fragebogens, OHIP-G, wurde 2003 auf der Basis des Originalerhebungsinstrumentes von *Mike John* und *Wolfgang Micheelis* erarbeitet. Er umfasst die 49 Items des englischsprachigen Originals und vier zusätzliche Fragen, die spezifisch für die deutsche Bevölkerung als bedeutend angesehen wurden. Diese vier zusätzlichen Fragen sind bisher keiner der sieben englischen Subskalen zugeordnet [77].

In vorliegender Studie sollte als wichtiger Teilaspekt die Zufriedenheit der Patienten mit einer Teleskopprothese erfasst werden.

### 3.6 Problemstellung und Zielsetzung

In vorliegender Arbeit wurde eine repräsentative Anzahl an Patienten nachuntersucht, die in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde des Universitätsklinikums Homburg / Saar mit einer Doppelkronenprothese mit galvanotechnisch hergestellter Sekundärkronenkonstruktion versorgt worden war. Besonderes Augenmerk wurde hierbei auf die erforderlichen Nachsorgemaßnahmen und aufgetretenen Komplikationen gelegt. Zur besseren Beurteilbarkeit wurde eine Vielzahl an Daten erhoben, wobei die aussagekräftigsten und vergleichbarsten zur Auswertung herangezogen wurden. Ziel der Untersuchung war es, eine Beurteilung der Prognose der Doppelkronenprothese als Therapiemittel für den Patienten mit geringer Restbezaehlung treffen zu können, sowie mögliche Kriterien und Risikofaktoren, die während der Nutzungsperiode zu Komplikationen führen können und zum Teil bereits im Vorfeld besonderer Aufmerksamkeit bedürfen, herauszustellen. Dabei wurden im Einzelnen statistische Zusammenhänge mit der Anzahl der Pfeilerzähne, der Gegenkieferversorgung sowie der Kennedy- und der Steffel-Klasse untersucht. Bei der parodontologischen Auswertung wurde auf bestehende Unterschiede zwischen Pfeilerzähnen und Zähnen, die nicht in die Konstruktion mit einbezogen worden waren, geprüft.

Die Befragung der Probanden mittels OHIP-Fragebogen sollte einen Überblick zur Mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Versorgung mit doppelkronenverankertem Zahnersatz vermitteln.

## **4 Material und Methode**

### **4.1 Studiendesign**

Die Untersuchung wurde als retrospektive Studie im Sinne einer Nachuntersuchung angelegt. Die Probanden wurden einmalig zu einer eingehenden Befundung eingeladen, unabhängig vom Zeitpunkt der Eingliederung ihrer Versorgung. Für diese Untersuchung liegt ein positives Votum (Kenn-Nr. 188/13 [Anhang Nr. 9]) der Ethikkommission der Ärztekammer des Saarlandes vor.

#### **4.1.1 Datenerhebungszeitraum**

Der Untersuchungszeitraum umfasste die Jahre 2007 (August) und 2008 (Juli). Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen einer klinischen Nachuntersuchung, sowie einer Fragebogenauswertung zur Patientenzufriedenheit.

#### **4.1.2 Studienteilnehmer**

Die Kontaktaufnahme der 134 möglichen Probanden erfolgte telefonisch, es erfolgten jeweils mindestens drei Versuche, die Patienten zu kontaktieren. Patienten, die aus persönlichen Gründen zum Zeitpunkt der ersten Kontaktaufnahme nicht an der Nachuntersuchung teilnehmen konnten, wurden nach einem individuellen zeitlichen Abstand mindestens ein weiteres Mal kontaktiert. 34 Patienten reagierten auch auf mehrfache Telefonanrufe nicht, insgesamt 21 Patienten gaben „keine Zeit“ oder „kein Interesse“ als Begründung für die Nichtteilnahme an, zwölf Patienten waren erkrankt, bei zwei Patienten befand sich die Prothese nicht mehr in situ, vier Patienten waren verstorben und eine Patientin verzogen. 60 Termine konnten infolgedessen vereinbart werden, zu denen fünf Patienten nicht erschienen (Tab. 4.1).

Das Probandengut der Studie umfasste nach Ausschluss 13 weiterer Patienten, die einen implantatgetragenen Zahnersatz erhalten hatten, und im Nachhinein aufgrund der geringen Fallzahl nicht in die Auswertung mit einbezogen worden waren, 42 Patienten der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde des Universitätsklinikums Homburg/Saar im Alter von 44 bis 87 Jahren, die zahnärztlich oder im Studentenkurs behandelt worden waren. Ermittelt wurden die möglichen Studienteilnehmer mittels Karteikartenrecherche und durch das Softwareprogramm „Dampsoft“.

Kategorie	Anzahl Patienten	Prozentualer Anteil [%]
Nicht erreichbar	34	25,37
Keine Zeit / mangelndes Interesse	21	15,67
Erkrankt	12	8,96
Prothese nicht mehr in situ	2	1,49
Verstorben	4	2,99
Verzogen	1	0,75
Nicht erschienen	5	3,73
Nachträglich ausgeschlossen	13	9,70
Teilgenommen und ausgewertet	42	31,34
<b>Total</b>	<b>134</b>	<b>100</b>

Tab. 4.1: Übersicht über das kontaktierte Patientenkollektiv

## 4.2 Dokumentation

Der zugrunde liegende Fragebogen beinhaltete ein Informationsschreiben [Anhang Nr.1]) in dem die Studie, deren Ziel und die durchführenden und betreuenden Ärzte vorgestellt wurden. Die Patienten wurden darauf hingewiesen, dass sie aufgrund einer speziellen bei ihnen durchgeführten prothetischen Behandlung für die Studie ausgewählt worden waren. Es wurde aufgeklärt, dass die Teilnahme freiwillig erfolgt und keine weiteren Verpflichtungen für den Probanden nach sich zieht. Die streng vertrauliche Behandlung aller Antworten im Sinne des Datenschutzes wurde hervorgehoben.

Es folgte eine Einverständniserklärung des Patienten [Anhang Nr. 2]) zur Teilnahme an der Studie, die beim Prüfarzt verblieb.

Der eigentliche Untersuchungsbogen umfasste einen klinischen, vom Untersucher auszufüllenden zehneitigen Anteil, und zudem einen vom Patienten selbst auszufüllenden fünfseitigen Fragebogen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (OHIP-G). Die Gliederung des klinisch-zahnärztlichen Teils erfolgte in allgemeine Anamnese, allgemeine Angaben zum Zahnersatz, zahnärztlicher Befund, Beurteilung etwaiger Implantatversorgungen, parodontaler Befund, prothetische Beurteilung des Zahnersatzes sowie die Erfassung und Beurteilung aufgetretener Komplikationen mit der Versorgung.

### 4.2.1 Anamnese und allgemeine Angaben zum Zahnersatz

Zu Beginn der Nachuntersuchung wurde die allgemeine Anamnese der Patienten erfasst und eine Lokalisation von vorhandenem Zahnersatz in Ober- und Unterkiefer vorgenommen [Anhang Nr. 3]).

### 4.2.2 Zahnärztlicher Befund

Dokumentiert wurde die Art der vorhandenen zahnärztlichen Versorgungen: konservierende Behandlungen mit Angabe des verwendeten Füllungsmaterials, indirekte Restaurationen ebenfalls mit Erfassung des Werkstoffes, Art der prothetischen Restauration (Totalprothese, Geschiebeprothese als herausnehmbarer Zahnersatz sowie Kronen und Brücken im Sinne festsitzender Prothetik) sowie vorhandene kariöse Läsionen im Bereich der Zahnkrone oder –wurzel [Anhang Nr. 4]).

Kariöse Läsionen

Die Unterteilung der diagnostizierten Kronenkaries erfolgte in sieben Kategorien (Tab. 4.2).

Kategorie	Definition
0	Keine kariöse Läsion
1	Initialkaries ohne Kavitation im Kronenbereich
2	Schmelzbegrenzte Kavitation
3	Kavitation
4	Kavitation bis zur Pulpa
S	Sekundärkaries
X	Nicht beurteilbar

**Tab. 4.2:** Einteilung der kariösen Läsionen der Zahnkronen

Die Diagnostik erfolgte mit der zahnärztlichen Sonde (EXS 9, Hu-Friedy, Chicago, USA) und einer gebogenen Sonde (EXD 3 CH, Hu-Friedy, Chicago, USA) nach Trocknung des Zahnes ohne weitere visuelle Hilfsmittel.

Bei der Beurteilung kariöser Läsionen im Wurzelbereich wurden sechs Kategorien zugrunde gelegt, wobei hierbei die keilförmigen Defekte als gesonderte Kategorie erfasst wurden (Tab. 4.3).

Kategorie	Definition
0	Keine kariöse Läsion
1	Stagnierende Wurzelkaries
5	Kariöse Läsion
6	Keilförmiger Defekt
S	Sekundärkaries als Wurzelkaries
X	Fläche nicht beurteilbar

**Tab. 4.3:** Einteilung der Wurzelkaries

Die Evaluation erfolgte ebenso wie bei der Kronenkaries mittels zahnärztlicher Sonde (EXS 9, Hu-Friedy, Chicago, USA) und gebogener Sonde (EXD 3 CH, Hu-Friedy, Chicago, USA) an getrockneten Zahnflächen ohne weitere optische Hilfsmittel.

### Sensibilität

Eine Sensibilitätsprobe der Zähne erfolgte mit Kohlendäureschnee (-70° Celsius), der unter zu Hilfenahme eines Schneerohrs mit Stempel an die Zähne gehalten wurde. Vermerkt wurde im Befund bei subjektiv positivem Kälteempfinden ein „+“, bei negativer Rückmeldung ein „-“.

### Attrition

Bei der Einschätzung der Attritionserscheinungen wurde natürliche Bezahnung, festsitzender und herausnehmbarer Zahnersatz nach folgender Kategorisierung beurteilt (Tab. 4.4).

Kategorie	Definition
0	Keine Facetten
1	Facetten im Schmelz
2	Facetten im Dentin
3	Starke Attritionen im Dentin
4	Attrition auf Zahnersatz

**Tab. 4.4:** Attritionserscheinungen

Beurteilt wurde nach Trocknung der Zähne bzw. des Zahnersatzes ohne weitere visuelle Hilfsmittel.

### Kronenlockerung

Desweiteren erfolgte die Beurteilung der Kronenlockerung nach der Klassifikation der *California Dental Association CDA* [78] (Tab. 4.5).

Kategorie	Definition	Gesamtbewertung
R: Romeo exzellent	Die Rekonstruktion ist von zufriedenstellender Qualität und erfüllt ihren Zweck, die Zähne und das umliegende Gewebe zu schützen, auf ideale Weise.	Zufriedenstellend
S: Sierra akzeptabel	Die Rekonstruktion ist von klinisch akzeptabler Qualität, weist aber bezüglich eines oder mehrerer Gesichtspunkte eine Abweichung vom Ideal auf.	Zufriedenstellend
T: Tango  Die Rekonstruktion ist von unzureichender Qualität	Eine Schädigung der Zähne oder der umgebenden Gewebe ist auf Dauer wahrscheinlich. Die Rekonstruktion muss korrigiert werden oder eine Erneuerung muss aus Präventionsgründen ins Auge gefasst werden	Nicht zufriedenstellend
Viktor (V)  Die Rekonstruktion ist von unzureichender Qualität	Eine Schädigung der Zähne oder der umgebenden Gewebe hat bereits stattgefunden. Sofortige Erneuerung ist angezeigt.	Nicht zufriedenstellend

**Tab. 4.5:** Kriterien zur Beurteilung der Qualität zahnärztlicher Restaurationen der CDA [78]

#### Postendodontische Versorgungen

Die Erfassung vorhandener Stiftaufbauten erfolgte mittels Karteikartenrecherche und anhand vorhandener Röntgendokumentation. Es wurde unterschieden zwischen individuellen, gegossenen und gepressten Stiftaufbauten bzw. direkten Stiftaufbauten mit Wurzelschrauben oder Stiften.

Die Höhe von Teleskopkronen (Angabe in Millimetern) wurde mit einem Parodontometer (PCP12, Hu-Friedy, Chicago, USA) gemessen.

#### Randschluss

Der Randschluss von Kronen und Teleskopkronen wurde mit der Häkchensonde (EXTU 17, Hu-Friedy, Chicago, USA) beurteilt und ebenfalls nach der Einteilung der CDA [78] erfasst (Tab. 4.6).

Kategorie	Definition	Gesamtbewertung
R: Romeo exzellent	Kein offensichtlicher Anhalt eines Randspaltes im Kronenrandbereich, in den eine spitze Sonde eindringen kann. Befriedigender Verlauf des Kronenrandes. Keine Verfärbungen im Randbereich zwischen Restauration und Zahnstruktur. Keine Irritationen der marginalen Gingiva.	Zufriedenstellend
S: Sierra akzeptabel	Offensichtlicher Anhaltspunkt für eine geringe marginale Diskrepanz (Randspalt) ohne Anhalt auf Kariesbefall. Reparatur möglich oder nicht nötig. Verfärbung des Randbereiches zwischen Restauration und Zahnstruktur. Leichte Überkonturierung des zervikalen Randes, leichte Unterkonturierung, tolerabel, mit der spezifizierten Sonde zu fühlender Spalt, bzw. mit Verfärbungen ohne Kavitation.	Zufriedenstellend

T: Tango Die Rekonstruktion ist von unzureichender Qualität	Sichtbarer Randspalt; starke Überkonturierung, starke Unterkonturierung. Fehlerhafter Rand – eine zufriedenstellende, dauerhafte Reparatur ist nicht möglich. Tiefgehende Verfärbung im Kronenrandbereich in Richtung Pulpa.  Zementüberschuss	Nicht zufriedenstellend
Viktor (V) Die Rekonstruktion ist von unzureichender Qualität	Bewegliche Restauration. Frakturierte Restauration. Kontinuierliche Karies entlang des Randes. Sekundärkaries aufgrund des Randspaltes. Frakturierte Zahnstruktur.	Nicht zufriedenstellend

Tab. 4.6: Randschlussbeurteilung nach Kriterien der CDA [78]

### 4.2.3 Prothetische Versorgung

Der prothetische Befundbogen beurteilte

- den **Okklusionstypen** (neutral / distal / mesial / Kreuzbiss / Kopfbiss),
- die **statische Okklusion** (ermittelt mittels Shimstock-Metall-Folie (Hanel / roeko, 8 µm); „+“: hält, „-“: hält nicht, „0“: lässt sich unter leichtem Widerstand herausziehen),
- die **dynamische Okklusion** (ermittelt mittels Okklusions-Prüf-Folie (Hanel / roeko, 12 µm); Front-Eckzahnführung / Gruppenführung / bilateral balanciert)

Zusätzlich wurde ein Funktionsscreening durchgeführt, das

- die **Mundöffnung** (SKD in Millimetern, geradlinige Bewegung / Deviation nach links / rechts, Deflexion nach links / rechts),
- **Knackgeräusche** im Bereich des Kiefergelenks (rechts ja / nein, links ja / nein),
- Schmerzen im Bereich der **Kaumuskulatur** (M.masseter (Palpation), M.temporalis (Palpation), M.pterygoideus lateralis (Provokationstest))

- und Schmerzen im Bereich der **Kiefergelenke** mittels Palpation erfasste. Hierbei wurde auf beiden Seiten nochmals unterschieden zwischen „Schmerz“ und „Missempfinden“

Bei der Beurteilung des Zahnersatzes wurde jeweils die Einteilung der CDA (*California Dental Association*) zugrunde gelegt (Tab. 4.5) mit der Abstufung „Romeo“, „Sierra“, „Tango“ und „Viktor“[78].

Bewertet wurden

- der große Verbinder (falls vorhanden),
- die Kongruenz der Prothesensättel (diese wurde mittels diagnostischer Unterfütterung mit Xantopren L blau (Heraeus Kulzer GmbH, Wehrheim, Deutschland) ermittelt, die Bewertung erfolgte je nach Dicke des Materials; Tab. 4.7),
- die Sattelausdehnung (Tab. 4.8),
- die Retention (der Prothesenhalt wurde überprüft, indem der Untersucher die Suprakonstruktion ohne weitere Hilfsmittel manuell in „axialer“ Richtung ausgliederte, subjektive Beurteilung; Tab. 4.9)
- das Gerüstmaterial, wobei unterschieden wurde zwischen Metall und Kunststoff (Tab. 4.10a, b),
- das Primärteleskop (erfasst wurde zusätzlich das Material),
- das Sekundärteleskop (ebenfalls materialspezifisch),
- die Verblendung (Tab. 4.11),
- das Tegument (Tab. 4.12),
- die Pflegefähigkeit der Prothesen (Tab. 4.13).

Im Folgenden verdeutlichen die Tabellen 4.7 bis 4.13 die Einteilungen in die einzelnen Kategorien.

Kategorie	Definition
Romeo	exakte Übereinstimmung mit dem Tegument
Sierra	geringfügige Inkongruenz zwischen Tegument und Prothesenbasis, Spalt zwischen großem Verbinder und Tegument (OK), Sublingualbügel in sichtbarem Kontakt mit dem Gewebe (UK), Patient aber nicht beeinträchtigt
Tango	Inkongruenzen (Unterfütterung nötig); exzessiver Spalt zwischen großem Verbinder und Tegument (OK) oder Druckschmerzhaftigkeit des Sublingualbügels (UK), bedingt Beeinträchtigung
Viktor	inkongruent, Neuanfertigung nötig

**Tab. 4.7:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Kongruenz Prothesenbasis / Prothesenlager“

Kategorie	Definition
Romeo	korrekte Ausdehnung
Sierra	geringfügige Überextension, korrigierbar; geringfügige Unterextension
Tango	massive Überextension, korrigierbare massive Unterextension, Unterfütterung notwendig
Viktor	unter-/überextendiert, nicht korrigierbar

**Tab. 4.8:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Sattelausdehnung“

Kategorie	Definition
Romeo	subjektiv gute Retention der Prothese, unter Funktion stabil
Sierra	Retention geringfügig zu stark/schwach, Patient zufrieden
Tango	Retention zu schwach, Aktivierung nötig, mangelhafte Stabilität
Viktor	Prothese durch leichten Zungendruck ausgliederbar, zu straffer Sitz (Ausgliederung nur mit Hilfsmittel möglich), extraaxiale Kraftmomente auf Ankerzähne (Ein- und Ausgliederung)

**Tab. 4.9:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Prothesenhalt“

Kategorie	Definition
Romeo	starr, ausreichend dimensioniert
Sierra	ausreichend starr
Tango	zu flexibel, zu gering dimensioniert
Viktor	verformbar, frakturiert

**Tab. 4.10a:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Modellgussgerüst“

Kategorie	Definition
Romeo	farbbeständig, intakt
Sierra	noch akzeptable Qualität mit geringfügigen Einschränkungen
Tango	Kunststoffdefekt
Viktor	Kunststoffdefekt, sofortiges Eingreifen erforderlich

**Tab. 4.10b:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Kunststoffanteile“

Kategorie	Definition
Romeo	farbbeständig, intakt
Sierra	noch akzeptable Qualität mit geringfügigen Einschränkungen
Tango	Kunststoffdefekt
Viktor	Kunststoffdefekt, sofortiges Eingreifen erforderlich

**Tab. 4. 11:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Verblendung der Sekundärkronen“

Kategorie	Definition
Romeo	keine Auffälligkeiten
Sierra	leichtes Erythem, keine Schmerzprovokation bei Berührung
Tango	Erythem, Schmerzprovokation bei Berührung
Viktor	feuerrotes Erythem der Mundschleimhaut, Schmerzprovokation bei Berührung

**Tab. 4.12:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Tegument“

Kategorie	Definition
Romeo	Übergang zur Modellgussprothese optimal reinigungsfähig, abgerundete Übergänge zwischen Verbinder und Sattelanteilen, glatte Oberfläche
Sierra	noch akzeptable Qualität mit Einschränkungen
Tango	noch akzeptabler Zustand, sofortiges Eingreifen nicht erforderlich
Viktor	nicht pflegefähig

**Tab. 4.13:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Pflegefähigkeit“

Die häusliche Prothesenhygiene wurde begutachtet, es wurde erfasst, ob weiche, harte oder keine Beläge auf der Prothese festzustellen waren.

Abschließend wurde eine subjektive Gesamtbeurteilung durch den Behandler vorgenommen, der folgende Bewertungsmaßstäbe zugrunde lagen (Tab. 4.14):

Kategorie	Definition
Romeo	Exzellent
Sierra	Mit tolerierbaren Einschränkungen
Tango	Mit erheblichen Fehlern, die korrigierbar sind
Viktor	Nicht akzeptabel, muss erneuert werden

**Tab. 4.14:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Subjektive Gesamtbeurteilung“

Der Dokumentationsbogen „Prothetische Versorgung“ ist in Anhang Nr. 6) dargestellt.

#### 4.2.4 Parodontologischer Befund

Im Rahmen der parodontologischen Befunderhebung wurden folgende Parameter erfasst [Anhang Nr. 5]):

- **Sondierungstiefe:** gemessen wurde an jeweils vier Messstellen pro Zahn (vestibulär und oral gemessen auf halber Distanz zwischen den mesialen und distalen Oberflächen, mesiale und distale Werte wurden so nah wie möglich am Kontaktpunkt gemessen) mit der PAR-Sonde PCP 12 (Hufriedy, Chicago, USA), die in paralleler Richtung zur Zahnachse in die Tasche eingeführt wurde; Angabe in Millimetern
- **Rezessionen:** gleichzeitig wurden vestibulär aufgetretene Rezessionen mit derselben Sonde erfasst, die Angabe erfolgte ebenfalls in Millimetern
- **Zahnstein:** erhoben wurde das Vorhandensein von Zahnstein als dichotomer Index (+ / -)
- **Lockerungsgrad:** Prüfung erfolgte mittels zahnärztlicher Pinzette
  - Grad 0 = physiologische Lockerung
  - Grad I = fühlbare Lockerung, horizontale Auslenkung bis 1 mm
  - Grad II = sichtbare Lockerung, horizontale Auslenkung über 1 mm
  - Grad III = Beweglichkeit des Zahnes unter Lippen- und Zungendruck, sowohl horizontal als auch vertikal
- **mPII:** Als Plaque-Index wurde der modifizierte Plaque-Index nach Mombelli et al. [79] herangezogen.
  - Grad 0 = plaquefrei
  - Grad 1 = Plaquefilm, der nur durch Sondieren hervortritt
  - Grad 2 = sichtbare Plaque am Sulkuseingang
  - Grad 3 = massive Plaque am Sulkuseingang.
- **mSBI:** Als Blutungsindex wurde der modifizierte Sulkus-Blutungs-Index nach Mombelli [79] gewählt.
  - Grad 0 = keine Blutung
  - Grad 1 = isolierte Blutpunkte
  - Grad 2 = konfluierende, linienförmige Blutung
  - Grad 3 = massive / profuse Blutung

#### 4.2.5 Komplikationen

Das Auftreten von Komplikationen wurde für den Zeitraum seit Eingliederung der Versorgung mittels Karteikartenrecherche bis einschließlich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung direkt klinisch erfasst. Alle Angaben wurden mit Datum aufgenommen. Es wurde unterschieden zwischen Pfeilerbezogenen dentalen Komplikationen, Komplikationen an Primär- und Sekundärteleskop, prothesenbezogenem Nachsorgebedarf wie Sprung- oder Bruchreparaturen, prothesenbezogenen Schleimhautkomplikationen, Komplikationen an Nichtpfeilerzähnen sowie an Implantaten einschließlich Implantatverlust [Anhang Nr. 7)].

#### 4.2.6 Patientenzufriedenheit (OHIP-Bogen)

In vorliegender Studie wurde die ursprüngliche Version des OHIP-E mit 49 zu beantwortenden Fragen eingesetzt (*Slade und Spencer [76]*, Tab. 4.15). Die Probanden füllten den Fragebogen im Vorfeld der Untersuchung aus. Wurde die Beantwortung des Fragebogens verweigert, wurde dieser nicht mit in die Auswertung einbezogen.

Subskala	Unterfragen (Items)
<b>Funktionelle Einschränkungen</b>	9
<b>Schmerzen</b>	9
<b>Psychisches Unwohlsein / Unbehagen</b>	5
<b>Physische Beeinträchtigungen</b>	9
<b>Psychische Beeinträchtigungen</b>	6
<b>Soziale Beeinträchtigungen</b>	5
<b>Benachteiligungen / Behinderungen</b>	6

Tab. 4.15: Gliederung des ursprünglichen OHIP-E (49 Fragen, sieben Subskalen)

Der Patient antwortet anhand einer Mehrstufenskala, die folgendermaßen ausgewertet wird: „nie“ = 0, „fast nie“ = 1, „gelegentlich“ = 2, „ziemlich oft“ = 3, „sehr oft“ = 4. Zusätzlich kann als Antwortmöglichkeit „ich weiß nicht“ angegeben werden. Zur Auswertung wird der Gesamtwert ermittelt, der in Form eines Zahlenwertes die Einschränkung der Lebensqualität widerspiegelt. Vergleichend mit publizierten Normwerten aus der Gesamtbevölkerung lässt sich dann eine Abweichung inhaltlich interpretieren [80]. Ein Exemplar des verwendeten Fragebogens ist dem Anhang (Nr. 9)) beigelegt.

#### 4.2.7 Statistische Auswertung

Nach erfolgter Erfassung und Aufbereitung des Rohdatenbestandes erfolgte die statistische Auswertung, folgende statistische Verfahren kamen bei der Datenauswertung zur Anwendung:

Bei der deskriptiven Darstellung der erhobenen Befunde wurde bei qualitativen Daten die absolute und relative Häufigkeit ermittelt und angegeben, bei quantitativen Daten jeweils der Mittelwert.

Zum Mittelwertsvergleich von zwei unabhängigen Gruppen wurde der **t-Test** für zwei unabhängige Stichproben verwendet. Zur Bezeichnung des Signifikanzniveaus wurde „p“ verwendet. Die Festlegung der Werte erfolgte wie allgemein üblich:

$p > 0,05$	nicht signifikant
$p \leq 0,05$	signifikant
$p \leq 0,01$	hoch signifikant
$p \leq 0,001$	höchst signifikant

Mögliche klinische Zusammenhänge zweier quantitativer Größen wurden mit Hilfe des **Pearson Korrelationskoeffizient** auf Abhängigkeiten untersucht.

Die Datenanalyse erfolgte mit der Software mit der Software „Microsoft Excel 2010“.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Patientenbezogene Ergebnisse

#### 5.1.1 Geschlechterverteilung

Im Rahmen dieser Studie wurden 42 Patienten mit insgesamt 58 Prothesen ausgewertet, die zwischen 2002 und 2006 mit einem rein zahngetragenen teleskopierenden Zahnersatz mit galvanotechnisch hergestellter Sekundärkronenkonstruktion am Universitätsklinikum Homburg / Saar, Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, versorgt worden waren. 13 weitere Patienten, die einen implantatgetragenen Zahnersatz erhalten hatten, wurden aufgrund der geringen Fallzahl nachträglich nicht in die Auswertung mit einbezogen. Die Betrachtung der Geschlechterverteilung der Patienten, die entweder im Studentenkurs oder unter zahnärztlicher Behandlung versorgt worden waren, ergab, dass 18 männliche (42,9%) und 24 weibliche Probanden (57,1%) an der Studie teilgenommen hatten.

#### 5.1.2 Allgemeinerkrankungen

Die Auswertung der allgemeinen Anamnese zeigte, dass 50 % der Probanden an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung erkrankt waren (absolute Zahl: 21), 21,4 % litten an Osteoporose (9), 7,1 % an Asthma (3) und 4,8 % an Arthritis bzw. einer Erkrankung aus dem rheumatischen Formenkreis (2 Patienten). Sieben Patienten (16,7 %) waren an einem medikamentös eingestellten Diabetes mellitus erkrankt, zwei (4,8 %) an einer Infektionskrankheit (HIV, Hepatitis A, B oder C) (Abb. 5.1). Eine regelmäßige Medikamenteneinnahme gaben 73,8 % der Studienteilnehmer an.

Von den 42 Patienten gaben 14 (33,3 %) nachgewiesene Allergien an, wobei bei sieben Patienten Allergien gegen im zahnmedizinisch-/ärztlichen Bereich relevante Stoffgruppen festgestellt worden waren (Palladiumchlorid, Eugenol, Nickel-II-Sulfat, Kobalt-II-Chlorid, Benzylperoxid, Methylmethacrylat, Formaldehyd, p-Phenylendiamin, 1,3Diphenylguanidin [Latexhandschuhe], Phenylquecksilberborat, Penicillin, verschiedene Antibiotika).

Drei der nachuntersuchten Probanden (7,1 %) gaben einen täglichen Nikotinkonsum von mehr als fünf Zigaretten an. 17 (40,5 %) verwendeten regelmäßig bei der häuslichen Säuberung Prothesenreiniger.

Alle Patienten unterzogen sich vor Beginn der prothetischen Therapie den erforderlichen konservierenden oder chirurgischen Behandlungen.

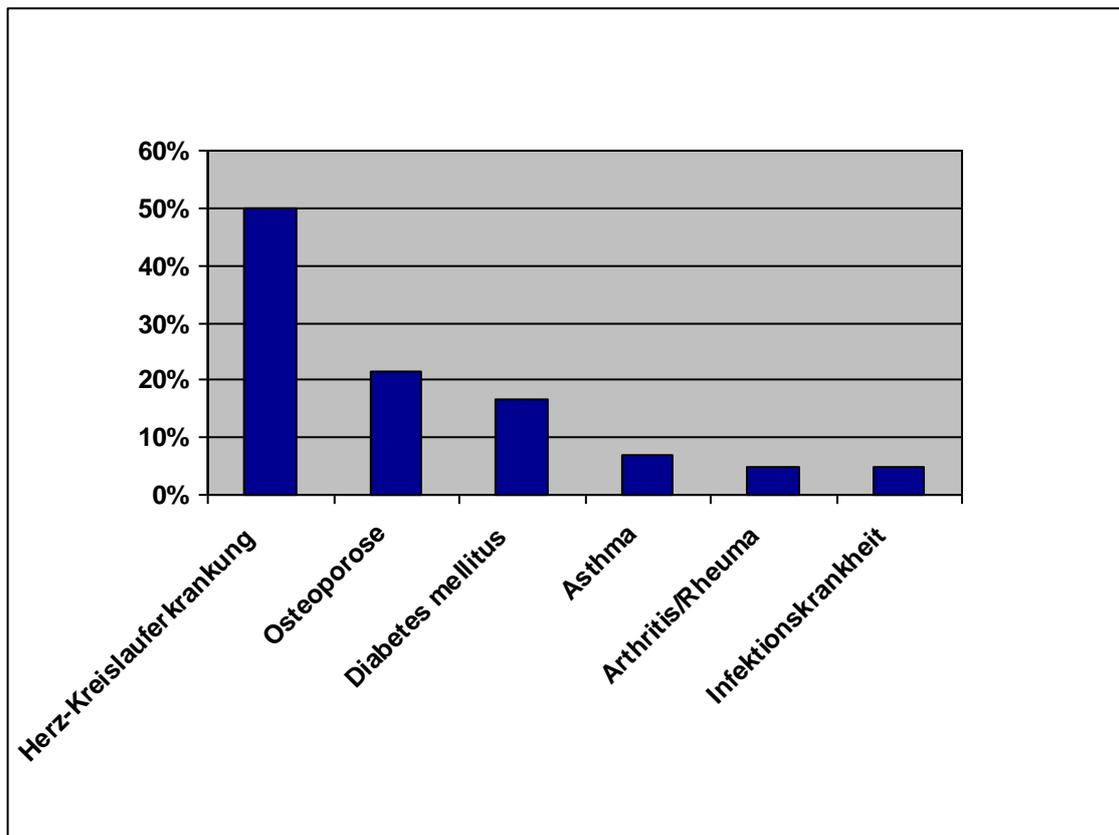


Abb. 5.1: Grunderkrankungen der Probanden

### 5.1.3 Altersverteilung

Das durchschnittliche Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung betrug 65 Jahre, mit einer geringfügigen geschlechtsspezifischen Abweichung von 65,25 Jahren bei den Frauen und 64,56 Jahren bei den Männern. Die Altersspanne zum Zeitpunkt der Untersuchung reichte von 44 bis 87 Jahren. Es wurde bei der Einteilung in Altersgruppen auf die Klassifizierung der WHO [81] zurückgegriffen (Tab. 5.1).

Kategorie	Altersspanne
Periode des biologischen Gleichgewichtes	20 - 50 Jahre
Alternder Mensch	50 – 61 Jahre
Älterer Mensch	62 – 77 Jahre
Alter Mensch	78 – 94 Jahre
Sehr alter Mensch	95 – 105 Jahre
Langlebiger Mensch	>105 Jahre

Tab. 5.1: Einteilung in Alterskategorien

Es fanden sich in der Kategorie „junger Mensch“ 3 Patienten, die Kategorie „alternder Mensch“ wies 10 Probanden auf, der Schwerpunkt lag in der Kategorie des „älteren Menschen“ mit 26 Teilnehmern, in der Kategorie „alter Mensch“ 3 Patienten, und keine in den Gruppen „sehr alter Mensch“ und „langlebiger Mensch“.

Die geschlechterspezifische Aufschlüsselung ergab, dass bei beiden Geschlechtern die Altersgruppe „älterer Mensch“ am stärksten vertreten war (Abb. 5.2).

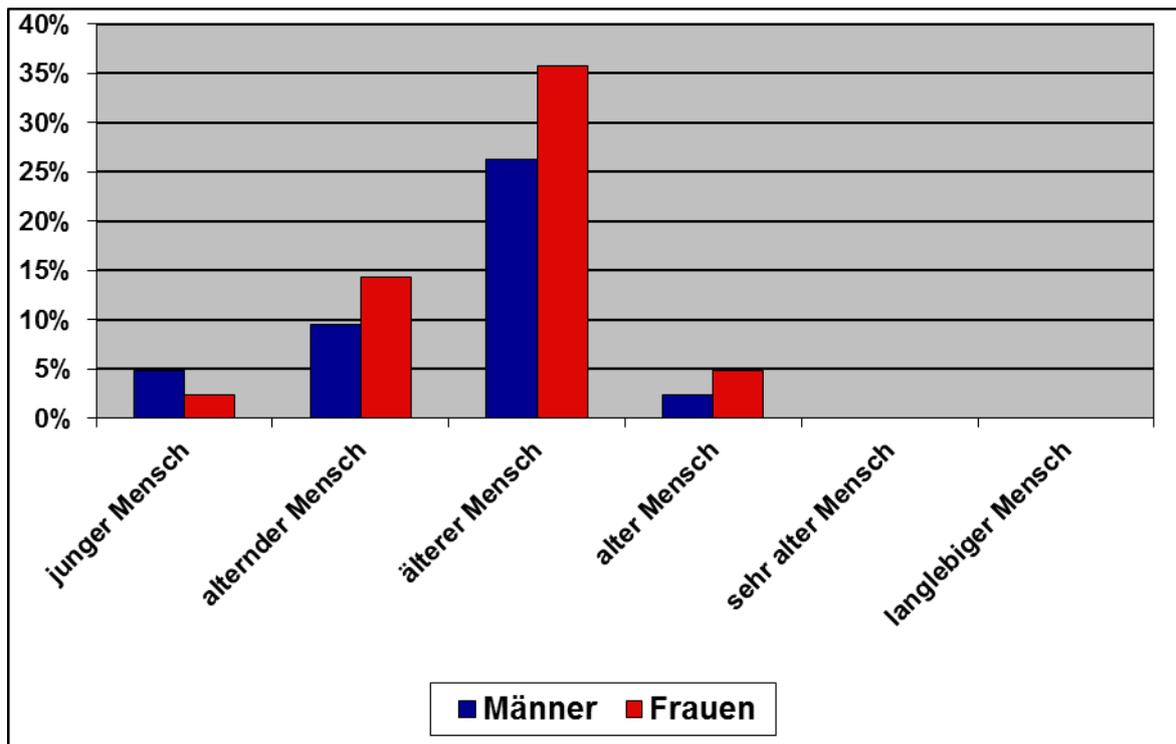


Abb. 5.2: Geschlechterspezifische Altersverteilung

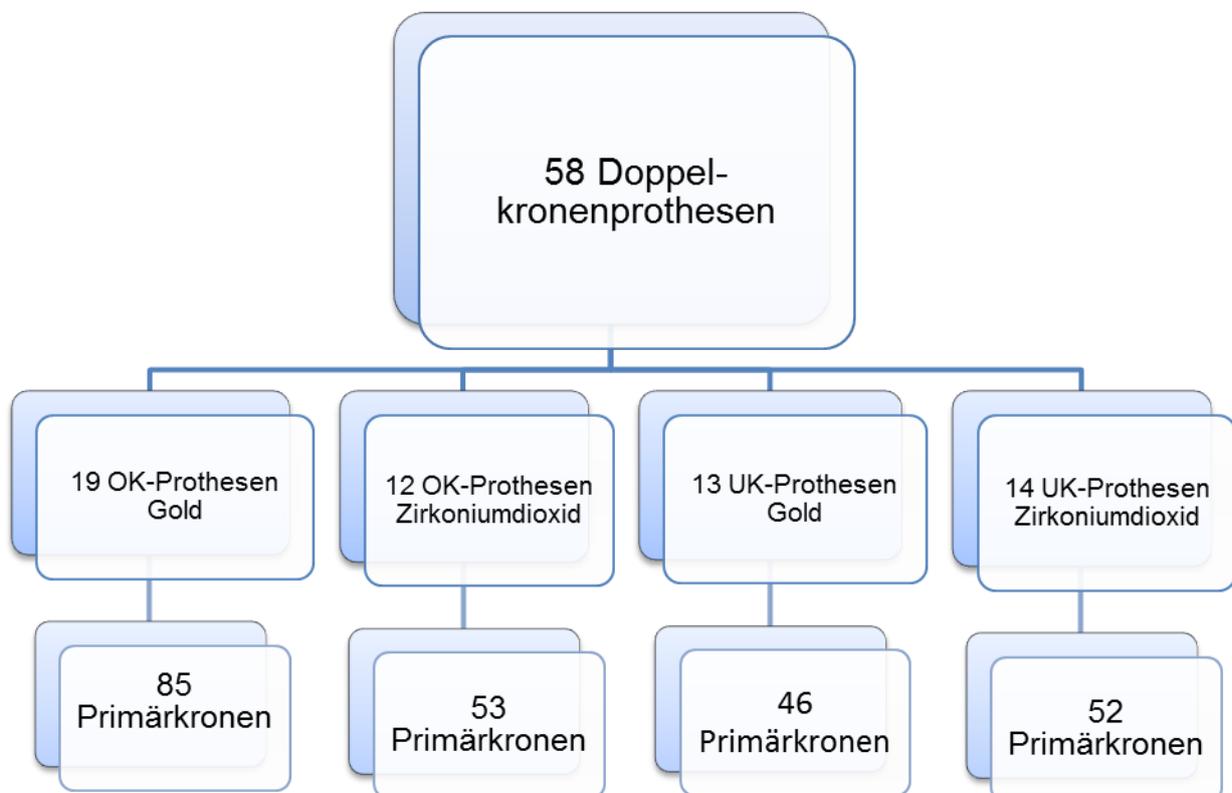
## 5.1.4 Prothetische Versorgung

### 5.1.4.1 Allgemeine Ergebnisse

Die Nachuntersuchung umfasste insgesamt 58 Teleskopprothesen mit 236 Pfeilerzähnen verteilt auf 42 Patienten. Davon waren 31 Prothesen (53,4 %) im Oberkiefer und 27 (46,6 %) im Unterkiefer eingegliedert worden. 26 Probanden waren in einem Kiefer mit einer Doppelkronenprothese versorgt worden, 16 sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer.

### 5.1.4.2 Prothesenbezogene Geschlechterverteilung und Material der Doppelkronen

Von den 58 prothetischen Versorgungen wurden 33 (56,9 %) bei Frauen inkorporiert, 25 (43,1 %) bei Männern. Primärkronen aus hochgoldhaltiger Legierung fanden sich bei insgesamt 32 Prothesen, hiervon waren 17 bei männlichen und 15 bei weiblichen Patienten eingesetzt worden. Zirkoniumdioxid als Material für die Herstellung der Patrizen war bei 26 Prothesen verwendet worden (acht Prothesen bei männlichen und 18 bei weiblichen Patienten, Abb. 5.3).



**Abb. 5.3:** Prothesenverteilung

Im Oberkiefer fanden sich insgesamt 138 Primärkronen, davon waren 85 aus einer hochgoldhaltigen Legierung angefertigt worden, 53 aus Zirkoniumdioxid. Im Unterkiefer war die Aufteilung der 98 Patrizen auf 46 hochgoldhaltige Legierungen und 52 Zirkoniumdioxid (Tab. 5.2).

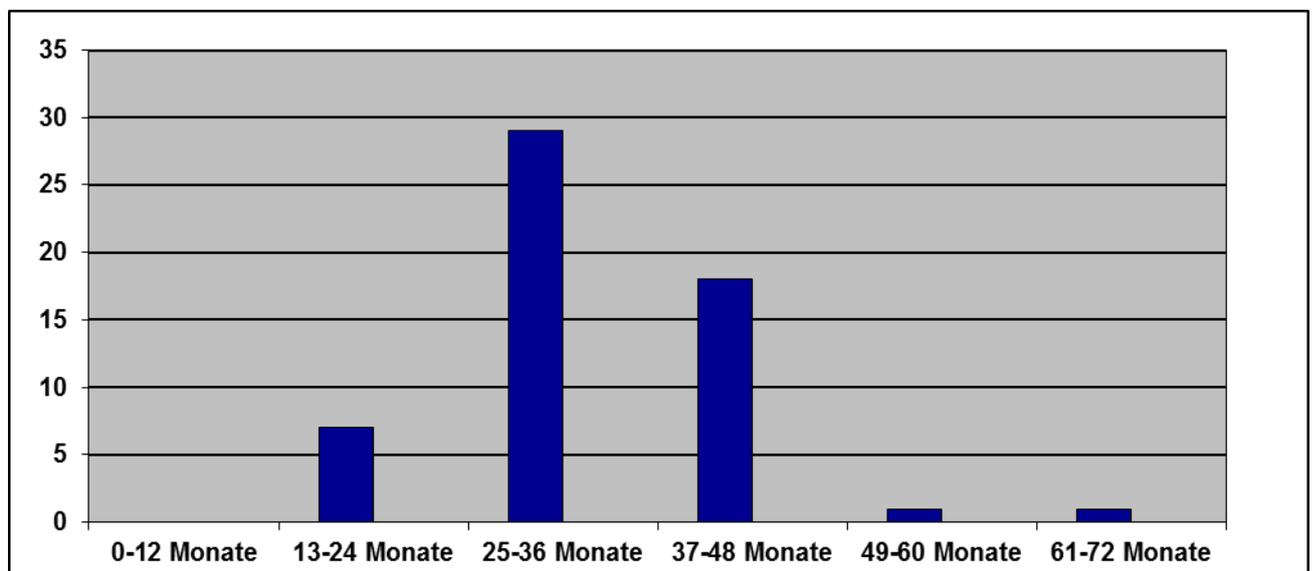
	Oberkiefer	Unterkiefer
<b>Hochgoldhaltige Legierung</b>	85	46
<b>Zirkoniumdioxid</b>	53	52

**Tab. 5.2:** Prothesenverteilung – Materialien der Primärkronen

Alle nachuntersuchten Versorgungen wiesen galvanotechnisch hergestellte Sekundärkronen auf.

#### 5.1.4.3 Eingliederung der Teleskopprothesen

Der Zeitpunkt der Eingliederung lag zwischen Januar 2002 und Mai 2006. Die jüngste Prothese befand sich seit 16 Monaten in situ, die längste Tragedauer betrug zum Zeitpunkt der Untersuchung 67 Monate, bei einer durchschnittlichen Tragedauer von 33,4 Monaten (Abb. 5.4).



**Abb. 5.4:** Prothesenverweildauer in situ zum Untersuchungszeitpunkt

Die verwendeten Befestigungszemente wurden mittels Karteikartenrecherche ermittelt. 220 der Primärkronen wurden mit einem Glasionomercement („Ketac™ Cem“, 3M Espe) eingesetzt. In 16 Fällen wurde mit Carboxylatzement („Durelon™“, 3M Espe) zementiert.

Bezogen auf die Anzahl der Doppelkronenprothesen wurde bei 55 Prothesen Glasionomierzement und bei dreien Carboxylatzement verwendet.

#### 5.1.4.4 Gegenkieferbeziehung

Nach der Art der Gegenkieferbeziehung konnten vier Gruppen gebildet werden. Bei den untersuchten Probanden wies die Mehrzahl der Teleskopprothesen (38,1 %) als Gegenkieferbeziehung ebenfalls diese Art der Versorgung auf (Gruppe 1). 16 Patienten waren demzufolge in beiden Kiefern mit einer Doppelkronenprothese versorgt. Bei elf Patienten fand sich natürliche Bezahnung bzw. festsitzender Zahnersatz in Form von Kronen oder Brücken im Gegenkiefer (26,2 %, Gruppe 2), neun Probanden (21,4 %) wiesen im Gegenkiefer eine totale Prothese auf (Gruppe 3). Sechs Patienten (14,3 %) waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Gegenkiefer mit herausnehmbarem Zahnersatz (Gruppe 4) versorgt. Abb. 5.5 zeigt die prozentuale Verteilung der Gegenkieferbeziehung auf.

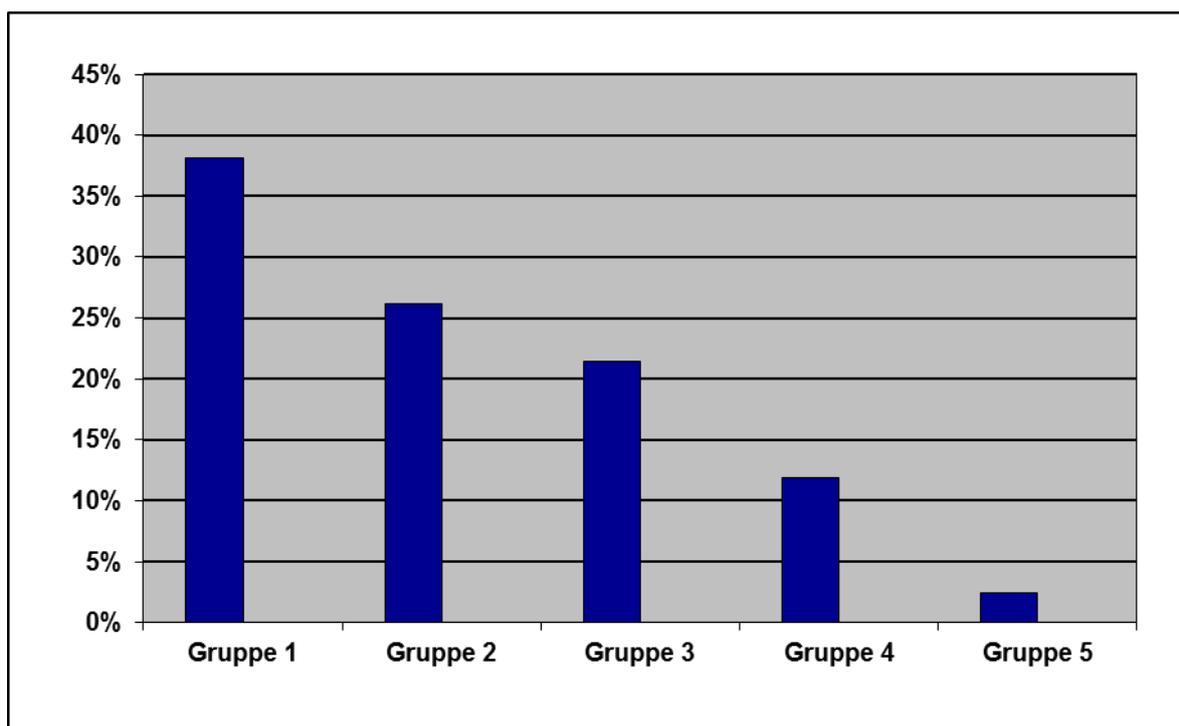


Abb. 5.5: Gegenkieferbeziehung

#### 5.1.4.5 Lokalisation der Teleskopkronen

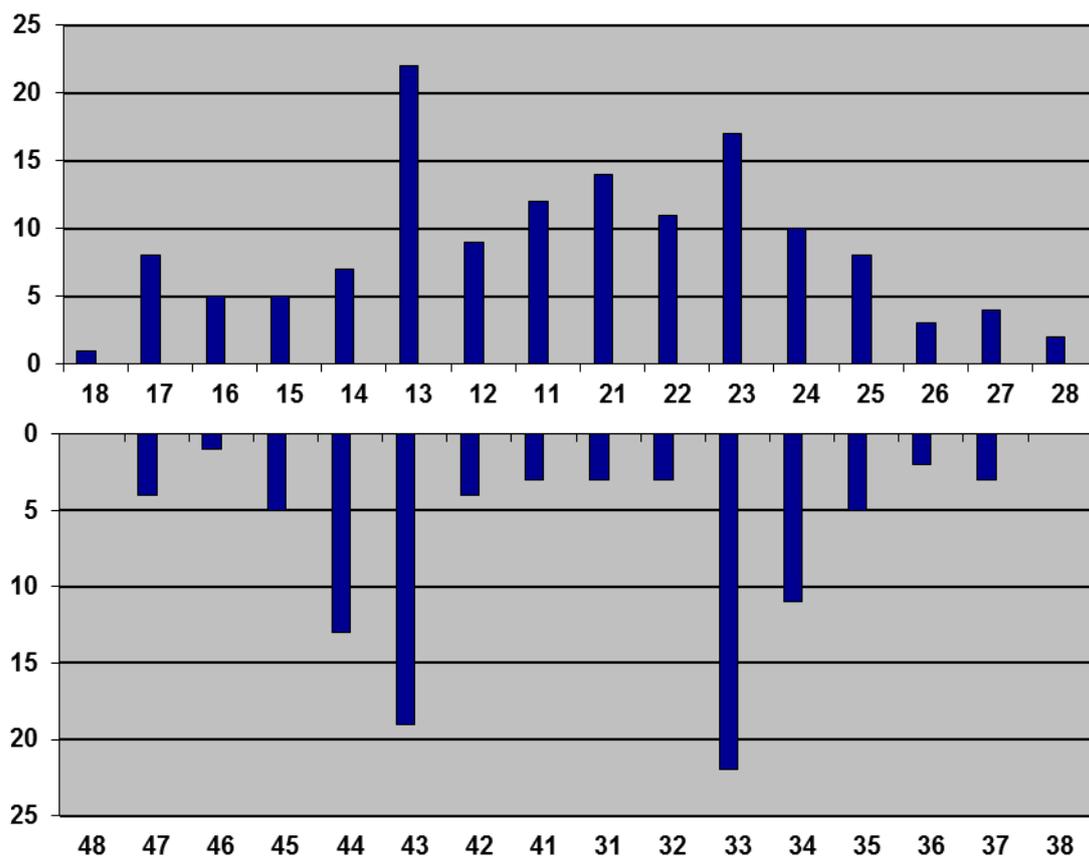
Die Gesamtzahl der Teleskope insgesamt betrug 236, von denen 138 im Oberkiefer, 98 im Unterkiefer lokalisiert waren.

Als häufigste Teleskoplokalisierung fand sich Regio 13 und 33 mit jeweils insgesamt 22 Teleskopen (9,32 %), dann folgten Regio 43 mit 19 Teleskopen (8,05 %) und Regio 23 mit

Pfeilern (7,20 %). Regio 21 folgte mit 5,93 % (n = 14). Tabelle 5.3 und Abbildung 5.6 verdeutlichen Verteilung und Anzahl der Pfeilerzähne.

<b>Regio</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>n</b>	1	8	5	5	7	22	9	12	14	11	17	10	8	3	4	2
<b>n</b>	0	4	1	5	13	19	4	3	3	3	22	11	5	2	3	0
<b>Regio</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>

**Tab. 5.3:** Teleskopverteilung im Ober- und Unterkiefer, absolute Zahlen



**Abb. 5.6:** Teleskopverteilung im Ober- und Unterkiefer, absolute Zahlen

Somit lässt sich festhalten, dass die Eckzahnregion eine deutliche Präferenz bei der Pfeilerwahl darstellt. Im Oberkiefer war als zweithäufigste Lokalisation der Frontzahnbereich

von 12 auf 22 zu eruieren (46 Pfeiler insgesamt mit einem Anteil von 19,49 %), wohingegen die mandibuläre Prämolarenregion bevorzugt wurde (34 Pfeiler, entspricht 14,41 %), was sich mit der prothetischen Wertigkeit der jeweiligen Pfeilerzähne erklären lässt. Die Molarenregion war in beiden Kiefern mit 9,75 % (Oberkiefer) und 4,24 % (Unterkiefer) mit der geringsten Häufigkeit vertreten (Abb. 5.7).

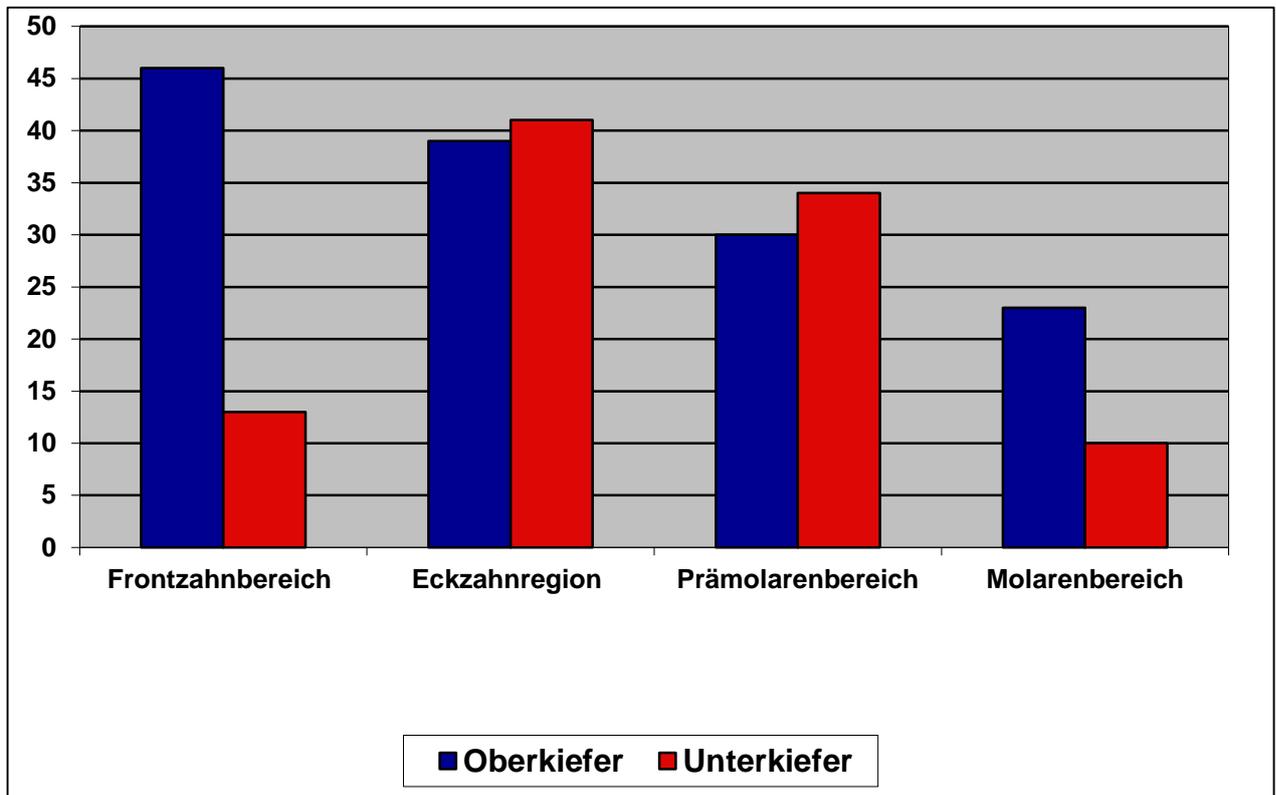


Abb. 5.7: Teleskopverteilung im Ober- und Unterkiefer, Verteilung auf Regionen

#### 5.1.4.6 Abstützungssituationen der Teleskopprothesen (nach Steffel)

Von den 58 untersuchten Doppelkronenprothesen waren 30 polygonal oder trigonal abgestützt, davon waren 17 der Versorgung im Oberkiefer, 13 im Unterkiefer lokalisiert. Eine lineare Abstützungssituation wiesen 26 Prothesen auf, mit einer Verteilung auf Ober – und Unterkiefer zu gleichen Teilen. Punktförmig abgestützt war jeweils eine Versorgung des Ober- und des Unterkiefers. Aufgrund der Anzahl der untersuchten Doppelkronenprothesen erfolgte keine weitere Unterteilung in Untergruppen.

## 5.2 Deskriptive Darstellung der erhobenen Befunde

### 5.2.1 Zahnärztlicher Befund

#### 5.2.1.1 Kariöse Läsionen

Bei der zahnärztlichen Befundung wies kein Pfeilerzahn eine Kronenkaries auf. An den verbliebenen 166 Nichtpfeilerzähnen ließ sich in 13 Fällen (7,83 %) eine Kronenkaries feststellen. Dabei zeigte sich fünf Mal (3,01%) eine Initialkaries ohne Kavitation (Grad 1), zwei Mal eine schmelzbeschränkte Kavitation (Grad 2, 1,20 %), sechs Zähne wiesen eine Kavitation auf (Grad 3, 3,61 %), an keinem Zahn wurde eine Karies, die bis zur Pulpa reichte, oder eine Sekundärkaries vorgefunden. Kariesfrei waren 92,17 % der Nichtpfeilerzähne.

Bei der Beurteilung kariöser Läsionen im Wurzelbereich wiesen unter Einbeziehung der mittels Karteikartenrecherche erfassten vorangegangener Defekte insgesamt 14 Pfeilerzähne eine Wurzelkaries auf, was einem Anteil von 5,93 % der Pfeilerzähne entspricht (Abb. 5.8). An zwei Zähnen ließ sich eine stagnierende Wurzelkaries feststellen (Grad 1), ebenso häufig eine Sekundärkaries als Wurzelkaries, in neun Fällen fand sich eine manifeste kariöse Läsion (Grad 5), ein Pfeilerzahn wies einen keilförmigen Defekt auf (Grad 6).

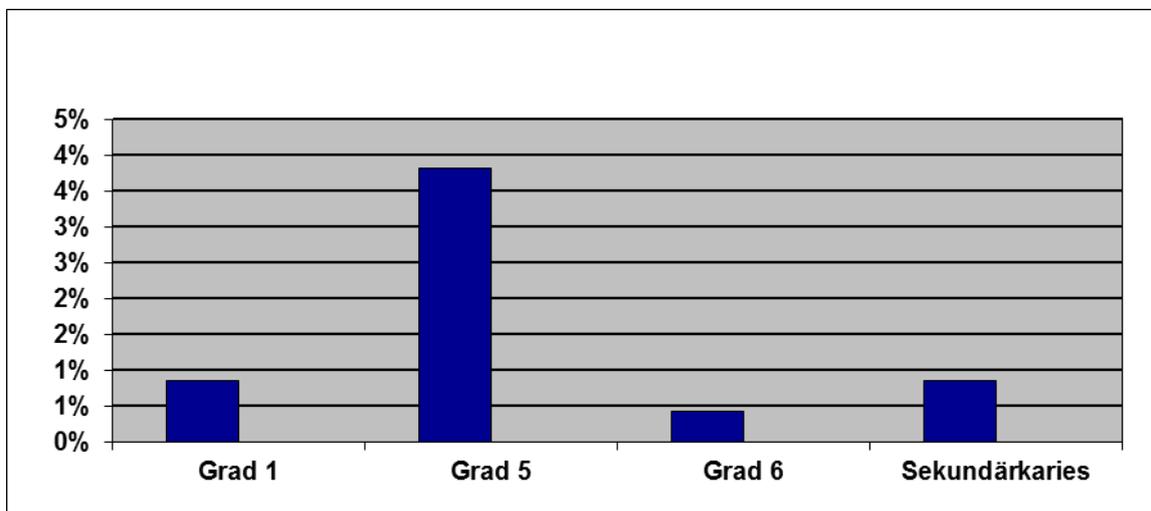


Abb. 5.8: Wurzelkaries an Teleskop-Pfeilern in Beziehung zur Gesamtpfeilerzahn.

An den insgesamt 166 Nichtpfeilerzähnen wurde in insgesamt fünf Fällen (3,01 %) eine Wurzelkaries diagnostiziert: Vier Zähne wiesen eine stagnierende Wurzelkaries auf (2,41 %), einer eine kariöse Läsion (0,60 %). Außerdem wurden elf keilförmige Defekte festgehalten (6,63 %).

### 5.2.1.2 Endodontologische Befunde

Im Rahmen der zahnärztlichen Untersuchung wurde an allen Zähnen eine Vitalitätsprobe mit einem – 70° Celsius kalten Schaumstoffpellet (Kohlensäureschnee) durchgeführt. Zwölf Pfeilerzähne, an denen bisher keine endodontologische Behandlung erfolgt war, zeigten hierbei eine negative Reaktion. Von diesen waren 66,67 % (entspricht acht Zähnen) im Oberkiefer lokalisiert, 33,33 % im Unterkiefer. An den übrigen Zähnen entsprach der Vitalitätszustand dem zu erwartenden Ergebnis.

An 37 Pfeilerzähnen (15,61 %) war eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt worden, wobei ein Zahn im Nachhinein aufgrund einer Fraktur entfernt worden war. Deutliche Schwerpunkte lagen hierbei wiederum im Bereich der Eckzähne, wobei Zahn 13 mit 16,22 % an erster Stelle anzutreffen war, gefolgt von Zahn 14, 33 und 34 mit je 10,81 % und Zahn 21, 23 und 24 mit je 8,11 % (Abb. 5.9).

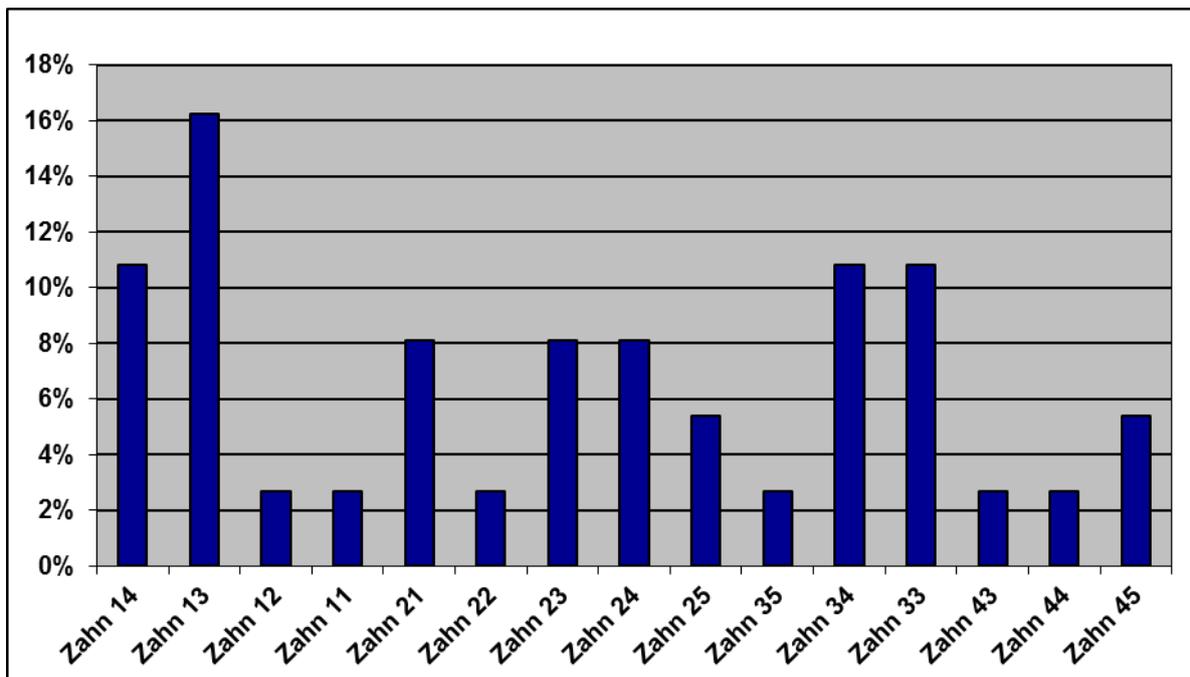
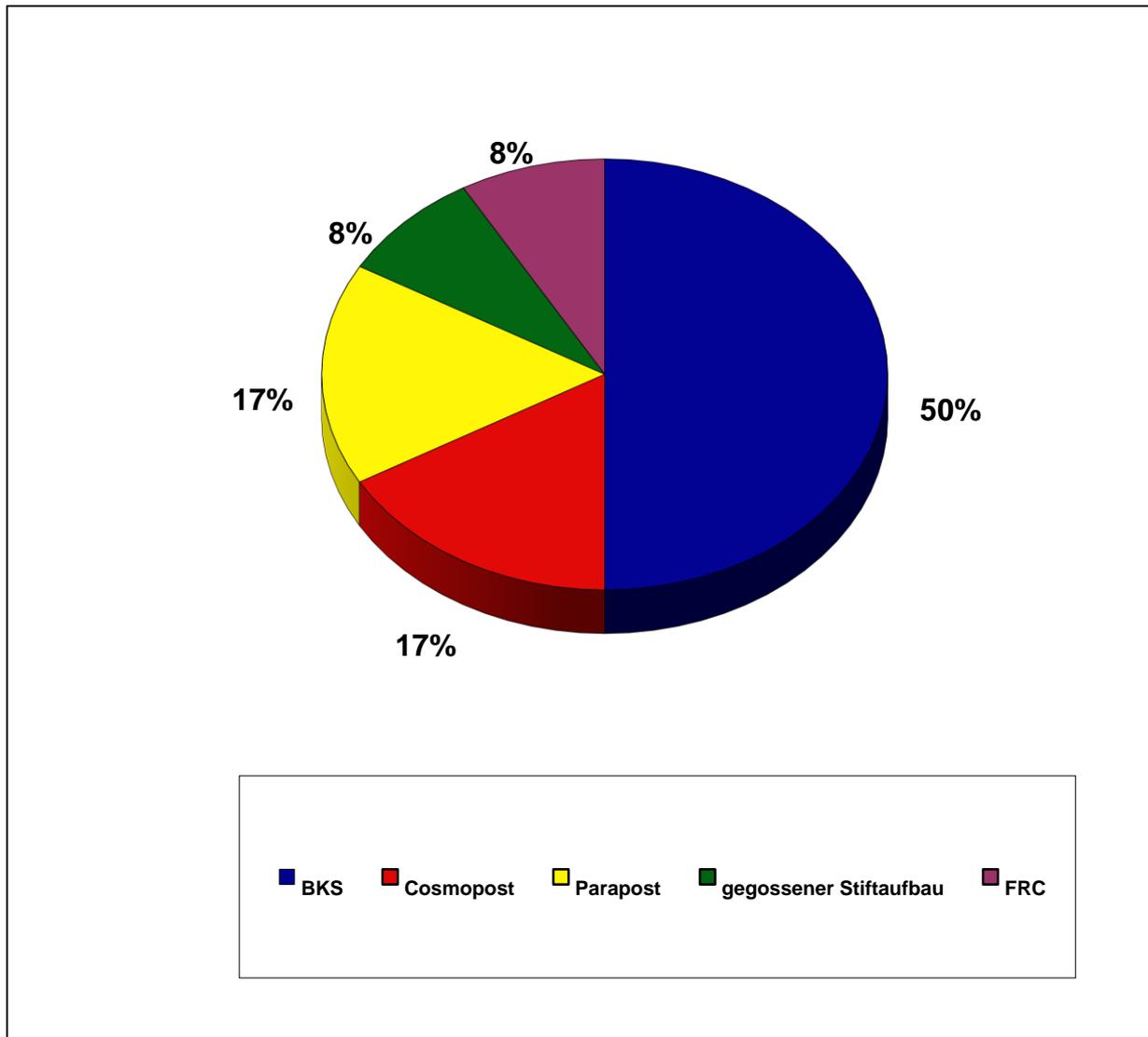


Abb. 5.9: Endodontisch behandelte Pfeilerzähne (Gesamtzahl: 37) – Verteilung.

64,86 % der wurzelkanalbehandelten Zähne (24 Pfeilerzähne) wurden zusätzlich mit einem Stiftaufbau oder einer Schraube versorgt. In 12 Fällen wurde eine BKS-Schraube verwendet (54,55 % davon an den Zähnen 33 oder 34). Ein Zirkoniumdioxid-Stift (CosmoPost, Ivoclar Vivadent GmbH, Schaan, Liechtenstein) wurde in vier Zähnen gesetzt, ebenso häufig ein direkter Metallstift (ParaPost, Coltene/Whaledent GmbH&Co.KG, Altstätten, Schweiz). Zweimal fanden sich ein gegossener Stiftaufbau sowie zwei Glasfaserstifte. Abbildung 5.10 zeigt die Verteilung der jeweiligen Stiftaufbauten bzw. Schrauben in prozentualen Anteilen bezogen auf die Gesamtzahl der mit Aufbauten versehenen Zähne.



**Abb. 5.10:** Stiftaufbauten / Schrauben an endodontisch behandelten Pfeilerzähnen.

### 5.2.1.3 Parodontologischer Befund

Bei Karteikartenrecherche und Befundaufnahme zeigte sich, dass in 27 Fällen eine parodontologische Behandlung einzelner Zähne erforderlich war. Erfasst wurde jede Intervention als Einzelereignis, so dass es sich hierbei z.T. um mehrmalige Behandlung derselben Region handelte. Im Rahmen der parodontologischen Befundaufnahme wurden die Sondierungstiefe an vier Messstellen pro Zahn, die Lockerungsgrade der Pfeilerzähne, der modifizierte Plaque-Index mPII sowie der modifizierte Sulkusblutungsindex mSBI erhoben. Die Daten einer Patientin konnten nicht einbezogen werden, da sie zum Zeitpunkt der Auswertung nicht auffindbar waren. Es wurde unterschieden zwischen Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen (Tab. 5.4).

Sondierungstiefe

Pfeilerzähne wiesen mit einem Mittelwert von 2,6 mm höhere Messwerte als Nichtpfeilerzähne (1,8 mm) auf.

Modifizierter Sulkusblutungsindex

Auch hier wiesen Pfeilerzähne einen höheren Mittelwert (1,4) als Nichtpfeilerzähne auf (0,8).

Lockerungsgrad

Bei den Lockerungsgraden zeigten Nichtpfeilerzähne mit 0,7 einen etwas höheren Mittelwert als Pfeilerzähne mit 0,5.

Modifizierter Plaque-Index

Der Plaque-Index lag im Mittel für Nichtpfeilerzähne mit 1,4 höher als für Pfeilerzähne mit 1,2.

<b>Erhobener Parameter</b>	<b>Pfeilerzähne [Mittelwerte]</b>	<b>Nichtpfeilerzähne [Mittelwerte]</b>
<b>Sondierungstiefe</b>	2,6 mm	1,8 mm
<b>mSBI</b>	1,4	0,8
<b>LG</b>	0,5	0,7
<b>mPII</b>	1,2	1,4

**Tab. 5.4:** Vergleich der Mittelwerte der erhobenen parodontologischen Parameter zwischen Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen

Somit fanden sich am Parodont von Pfeilerzähnen in Bezug auf den Entzündungszustand der Gingiva und die Sondierungstiefen schlechtere Werte als bei Zähnen, die nicht zur Verankerung herangezogen worden waren, was jedoch nicht in einer erhöhten Lockerung resultierte. Da sich der angewandte Plaque-Index im Vergleich zu Nichtpfeilerzähnen jedoch leicht besser darstellte, lässt sich die Ursache hierfür nicht auf eine unzureichende Reinigung der Teleskopfeiler zurückführen.

## 5.2.2 Prothetische Parameter an den Pfeilerzähnen

Im Rahmen der zahnärztlichen Befundung wurden ebenfalls prothetische Messwerte wie die Höhe der Primärkronen, der Kronenrandschluss und die Attrition beurteilt.

### 5.2.2.1 Kronenlänge der Teleskope

An Zahn 33 fand sich die längste Krone mit elf Millimetern, eine Höhe von zehn Millimetern zeigten fünf Teleskopkronen, die alle im Eckzahnbereich lokalisiert waren. Der Minimalwert von vier Millimetern wurde an elf Zähnen ermittelt, wobei nahezu drei Viertel der Zähne (72,73 %) im Oberkiefer vorzufinden waren. Am häufigsten wurde im Rahmen der Nachuntersuchungsstudie eine Länge von sechs Millimetern ermittelt. Dieser Wert wurde insgesamt an 74 Zähnen, was 31,36 % der Teleskop Pfeiler entspricht, gemessen (Tab. 5.5, Abb. 5.11).

Höhe des Teleskops	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	9 mm	10 mm	11 mm
Anzahl	11	66	74	49	22	8	5	1

Tab. 5.5: Verteilung der Primärkronenhöhen

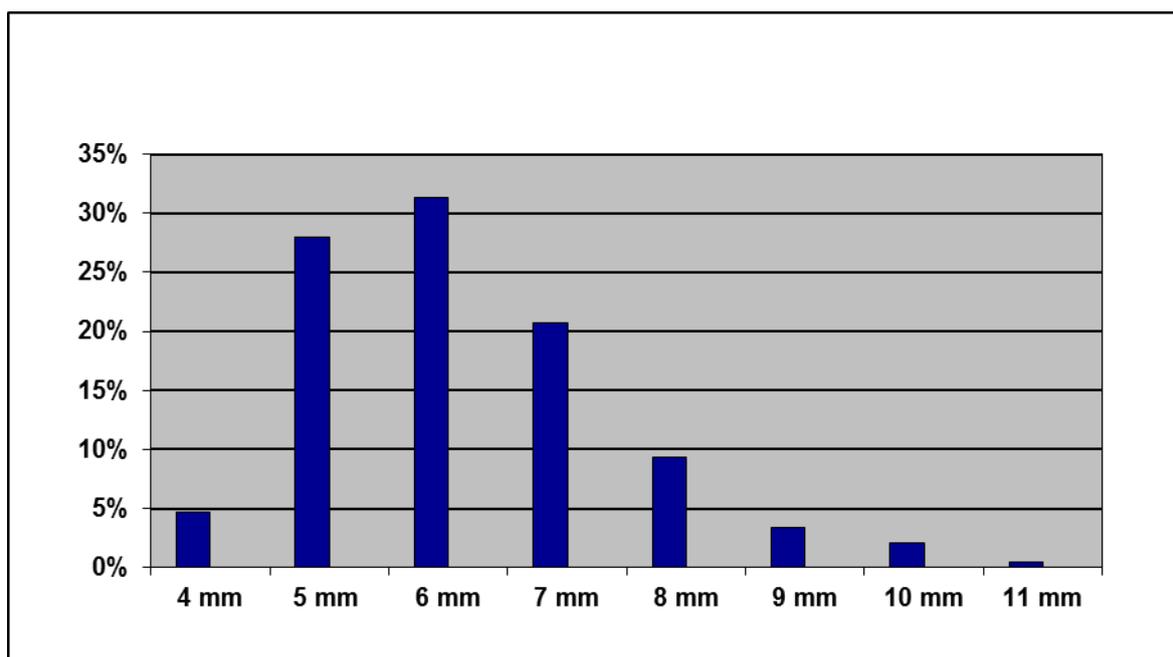


Abb. 5.11: Höhenverteilung der Teleskopkronen.

### 5.2.2.2 Randschluss

An den insgesamt 236 Teleskopen, die zum Zeitpunkt der Studie noch in situ waren, ließ sich folgende Verteilung in Bezug auf die Randsichtigkeit feststellen: 33,90 % der Kronen; was einer Anzahl von 80 Pfeilern entspricht, wiesen einen sehr guten Randschluss auf („Romeo“), 140 (59,32 %) wurden in der Einstufung mit „Sierra“ bewertet. 6,78 % der Teleskope (16 Pfeiler) wurden in der Untersuchung als „Tango“ eingestuft, an keiner Teleskopkrone wurde der Randschluss als „Viktor“ beurteilt (Abb. 5.12).

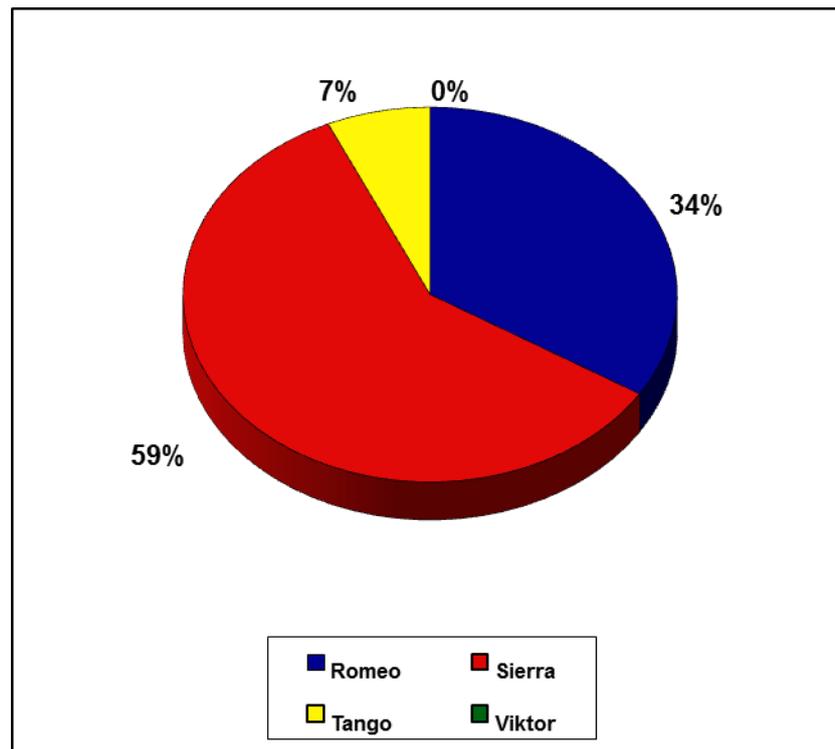


Abb. 5.12: Randschluss

### 5.2.3 Prothetische Parameter der teleskopierenden Prothesen

Ein Patient trug seine Gegenkieferprothese (Totalprothese) zum Untersuchungstermin nicht, weshalb in einem Fall keine prothetische Befundaufnahme erfolgen konnte.

#### 5.2.3.1 Subjektive Gesamtbeurteilung der Doppelkronenprothesen aus ästhetischer Sicht durch die kalibrierten Untersucher

Die subjektive Gesamtbeurteilung erfolgte nach oben beschriebener Einteilung.

Keine untersuchte Doppelkronenprothese im Oberkiefer wurde mit „Romeo“ bewertet, 24 erhielten die Beurteilung „Sierra“ (77,42 %), sieben „Tango“ (22,58 %). Die Prothesen des Unterkiefers wurden in einem Fall mit „Romeo“ beurteilt (3,70 %), 22 fielen in die Kategorie „Sierra“ (81,48 %), vier wurden mit „Tango“ bewertet (14,81 %, Abb. 5.13). Zusammenfassend zeigte sich also folgende Verteilung bei den Doppelkronenprothesen:

Kategorie „Romeo“: eine Prothese

Kategorie „Sierra“: 46 Prothesen

Kategorie „Tango“: 11 Prothesen

Kategorie „Viktor“ 0 Prothesen

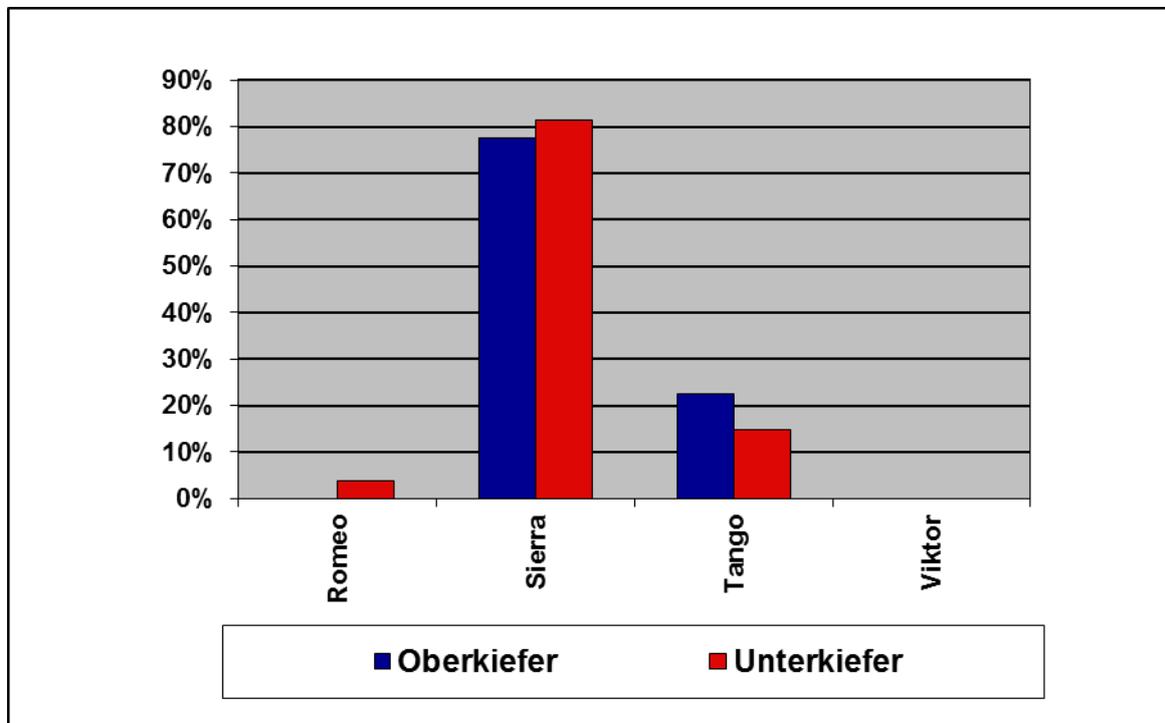


Abb. 5.13: Subjektive Gesamtbeurteilung der Doppelkronenprothesen aus ästhetischer Sicht

### 5.2.3.2 Verblendung der Sekundärkronen

Der Beurteilung der Verblendungen beruhte auf oben genannter Einteilung.

Von den 58 Doppelkronenprothesen wiesen neun (15,52 %) keine Verblendung auf. An 49 Prothesen (84,48 %) ließ sich eine Verblendung feststellen, es handelte sich hierbei ausschließlich um Kunststoffverblendungen. Von den Verblendungen der 31 Oberkieferprothesen erhielt keine die Beurteilung „Romeo“. 13 Verblendungen wurden mit „Sierra“ bewertet (41,94 %), 12 mit „Tango“ (38,71 %). In sechs Fällen (19,35 %) wies der Zahnersatz im Oberkiefer keine Verblendung auf. Im Unterkiefer zeigten drei Prothesen

keine Verblendung (11,11 %). Eine Verblendung der Doppelkronenprothesen im Unterkiefer wurde in die Kategorie „Romeo“ eingestuft (3,70 %), 15 erhielten „Sierra“ (55,56 %), acht „Tango“ (29,63 %). Die Verteilung insgesamt bezogen auf die 58 Doppelkronenprothesen zeigt sich wie folgt: einmal „Romeo“ (1,72 %), 28 Mal „Sierra“ (48,28 %), 20 mal „Tango“ (34,48 %), 9 mal keine Verblendung (15,52 %, Abb. 5.14).

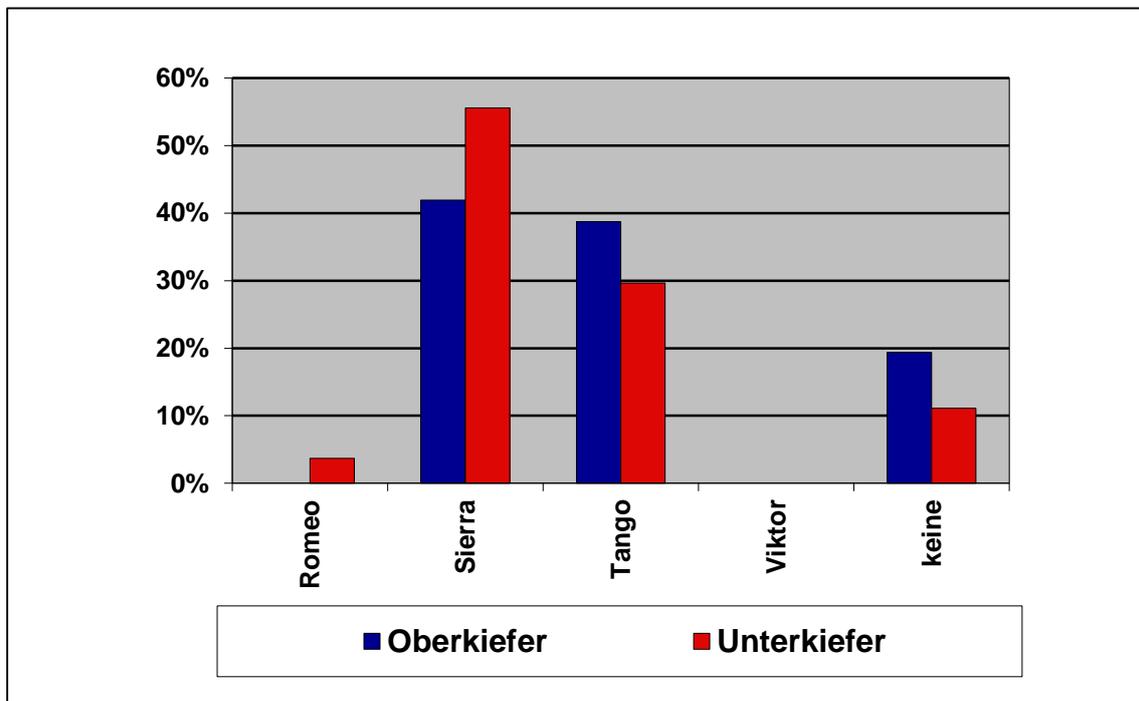


Abb. 5.14: Kunststoffverblendungen, Bewertung und Verteilung

### 5.2.3.3 Sattelausdehnung

Die 31 im Oberkiefer lokalisierten Doppelkronenprothesen wurden folgendermaßen bewertet:

In 16 Fällen (51,61 %) wurde die Kategorie „Romeo“ erfasst, sieben Prothesen erhielten die Bewertung „Sierra“ (22,58 %), acht wurden mit „Tango“ beurteilt (25,81 %). Für die acht Totalprothesen im Oberkiefer wurde einmal die Wertung „Romeo“ vergeben (12,50 %), sechsmal wurde mit „Sierra“ bewertet (75,00 %), und ebenfalls in einem Fall wurde die Sattelausdehnung mit „Tango“ erfasst (12,50 %). Abbildung 5.15 verdeutlicht die Bewertung der Sattelausdehnung der Doppelkronenprothesen im Vergleich zu den im Oberkiefer lokalisierten Totalprothesen.

Im Unterkiefer wiesen neun der 27 Doppelkronenprothesen (33,33 %) eine Sattelausdehnung auf, die mit „Romeo“ bewertet werden konnte, 16 fielen in die Kategorie „Sierra“ (59,26 %), und zwei der Prothesen (7,41 %) wurden mit „Tango“ beurteilt. Abbildung 5.16 verdeutlicht den Vergleich der beiden Kiefer miteinander.

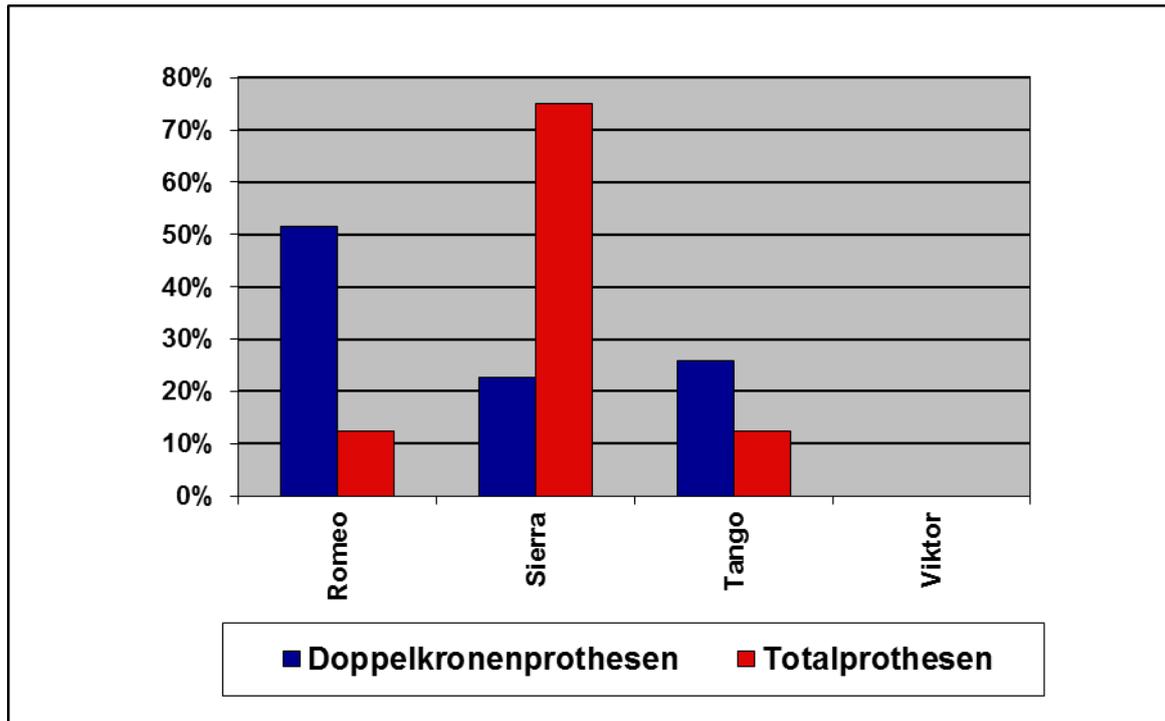


Abb. 5.15: Sattelausdehnung Doppelkronenprothesen und Totalprothesen im Vergleich

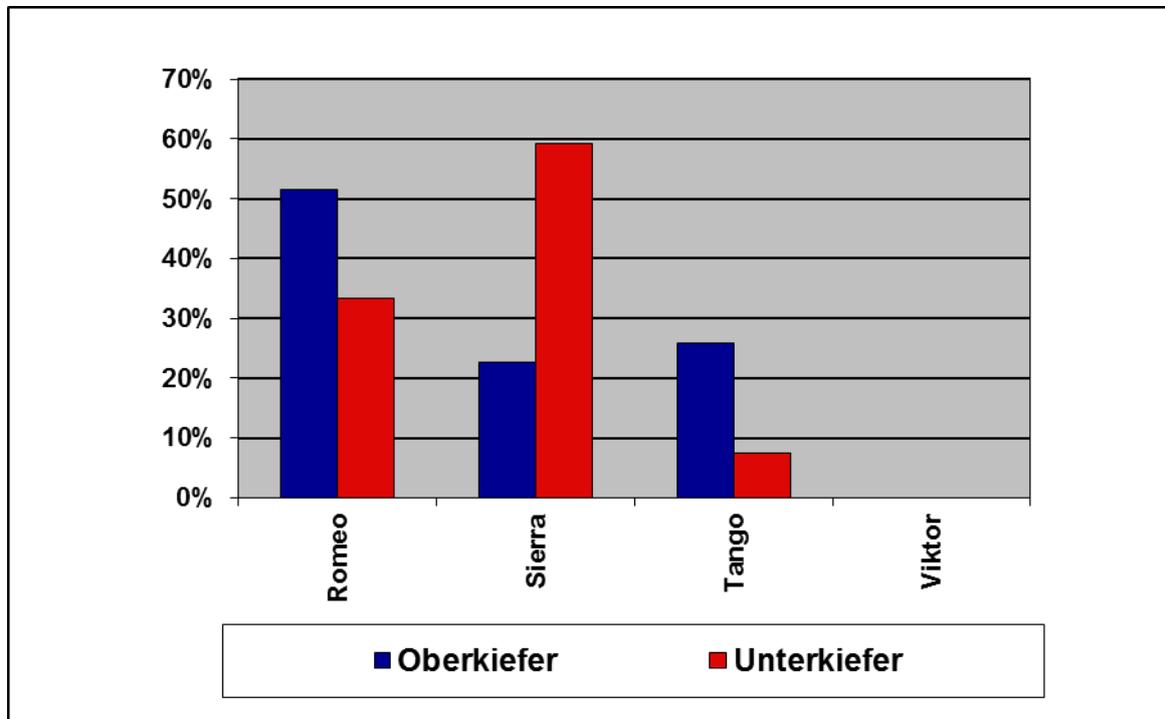


Abb. 5.16: Sattelausdehnung der Doppelkronenprothesen. Vergleich zwischen Ober- und Unterkiefer

#### 5.2.3.4 Modellgussgerüst

Von den insgesamt 58 Doppelkronenprothesen wiesen 21 (36,21 %) kein Metallgerüst auf, ein Metallgerüst erwies sich als nicht beurteilbar (1,72 %). Für die 36 Prothesen, die über ein beurteilbares Metallgerüst verfügten, wurde sieben Mal die Bewertung „Romeo“ vergeben (12,10 %) und in 29 Fällen in die Kategorie „Sierra“ eingestuft (50 %, Abb. 5.17).

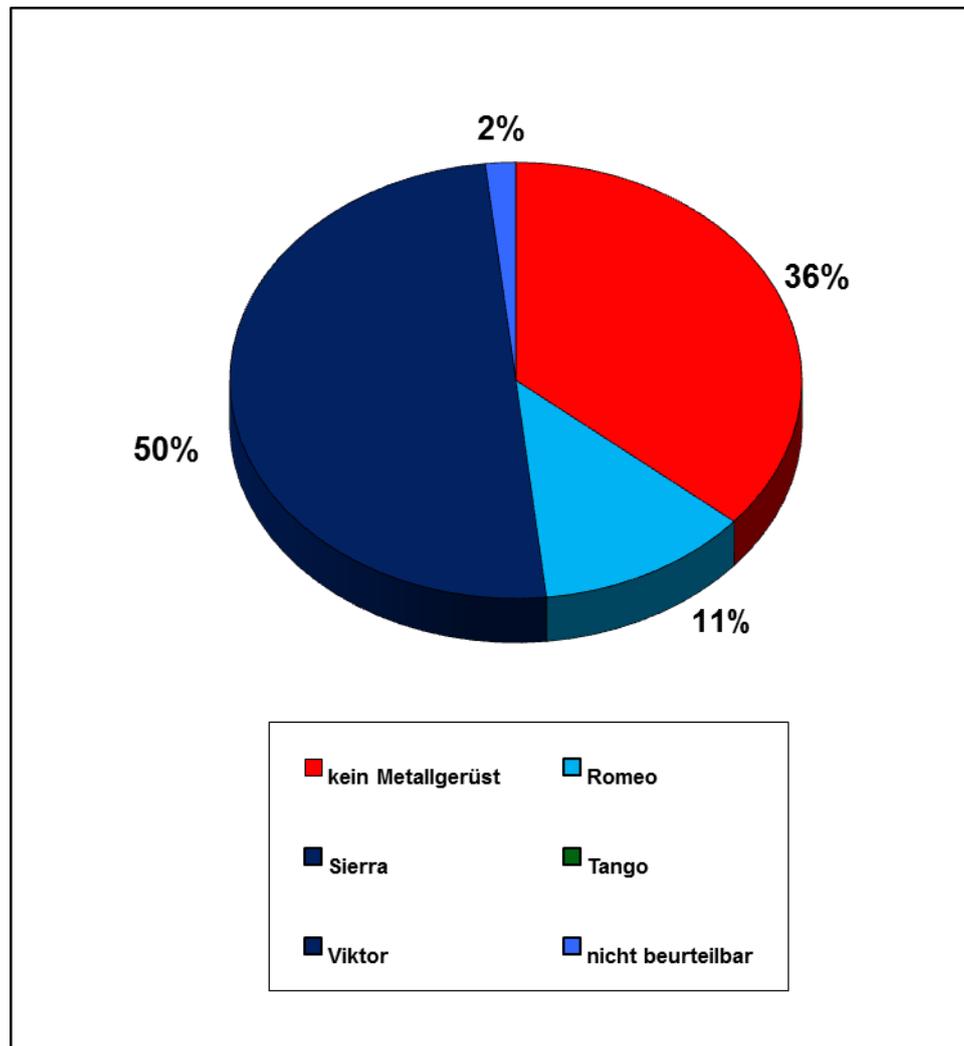


Abb. 5.17: Beurteilung der Modellgussgerüste

### 5.2.3.5 Kunststoffanteile

Eine der 58 Doppelkronenprothesen war im Sinne einer abnehmbaren Brücke gestaltet und wies somit keine Kunststoffsättel auf (1,72 %). Für die restlichen untersuchten Prothesen wurde keinmal die Bewertung „Romeo“ abgegeben. In 48 Fällen (82,76 %) wurde der Kunststoff des herausnehmbaren Zahnersatzes in die Kategorie „Sierra“ eingestuft, neun Prothesenkunststoffe (15,52 %) wurden mit „Tango“ beurteilt (Abb. 5.18).

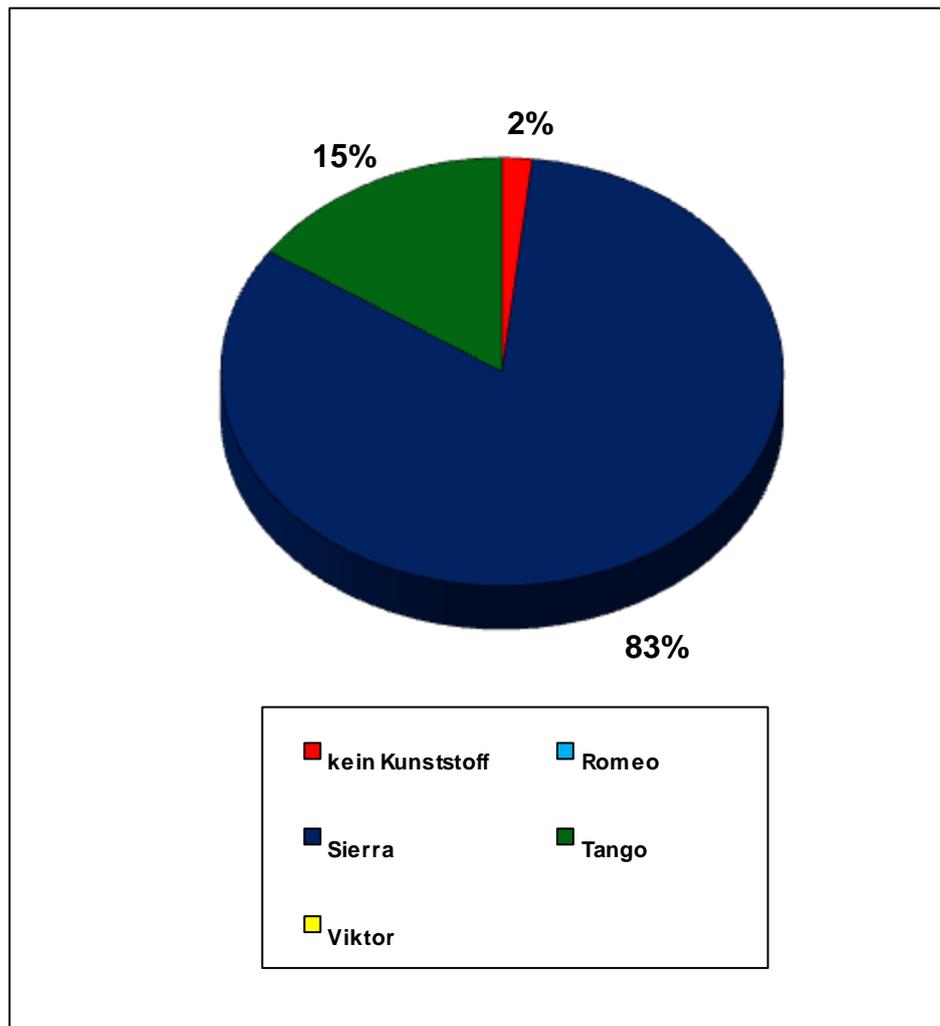
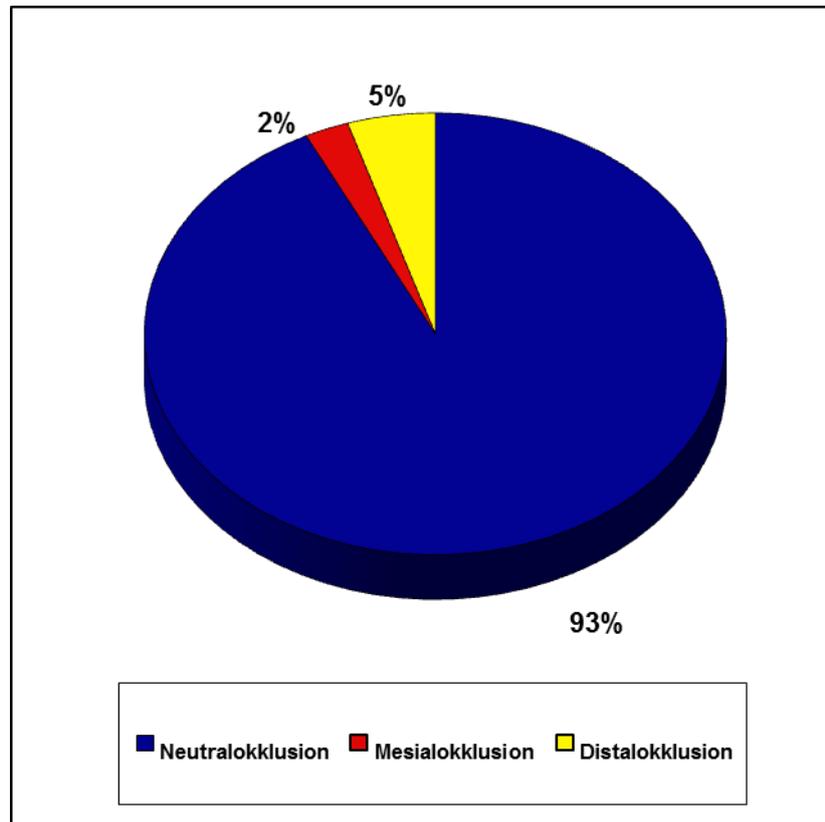


Abb. 5.18: Beurteilung des Prothesenkunststoffes

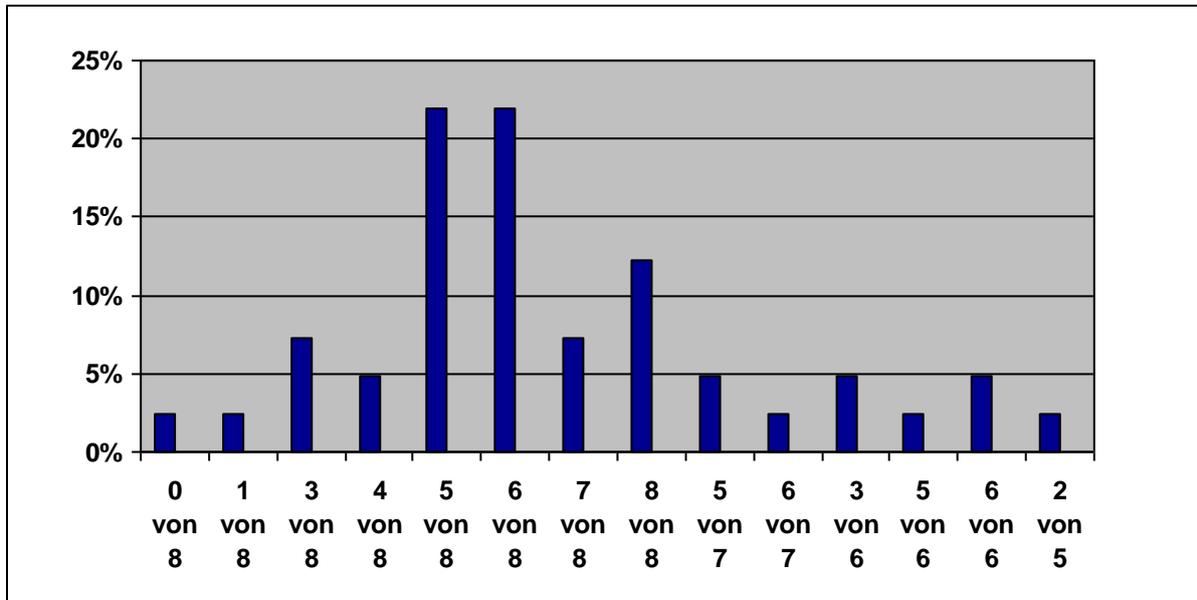
### 5.2.3.6 Okklusion

Die Erhebung des Okklusionstypen unterschied zwischen Neutral-, Mesial- und Distalokklusion. Von den 41 beurteilbaren Patienten zeigten 38 eine Neutralokklusion (92,68%). Bei einem Patienten (2,44 %) wurde ein mesialer Okklusionstyp festgestellt und bei zweien (4,88 %) eine Distalokklusion (Abb. 5.19).



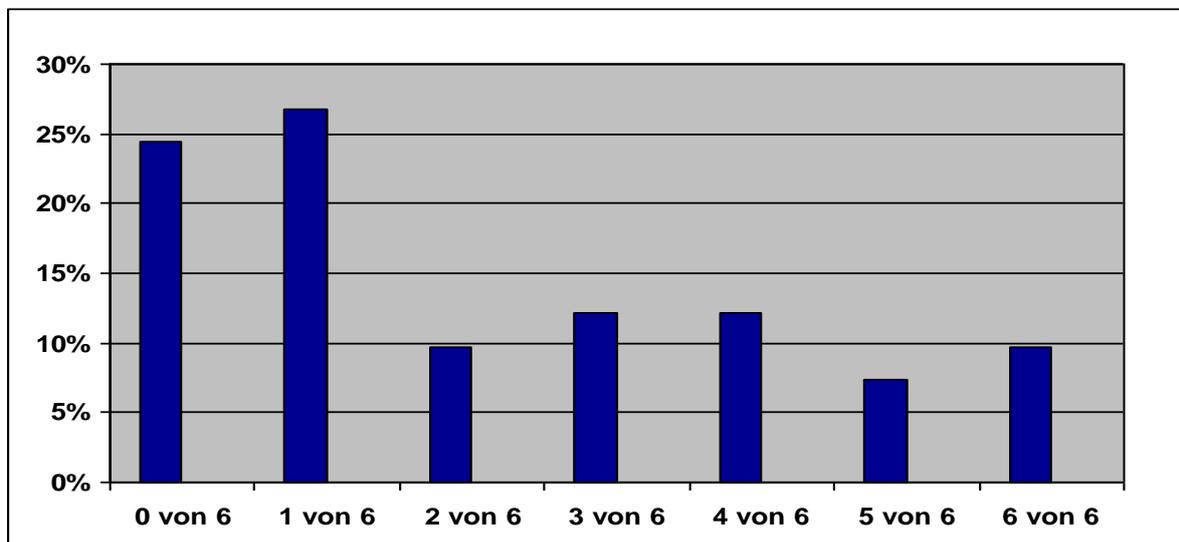
**Abb. 5.19:** Verteilung der Okklusionstypen

Die statische Okklusion beurteilt die Kontakte im Seiten- und Frontzahnbereich gesondert, jeweils bezogen auf die maximal mögliche Anzahl an statischen Kontakten. Abbildung 5.20 verdeutlicht, dass in 17,07 % der Fälle eine sehr stabile statische Okklusion mit sicheren Kontakten an allen Prothesenzähnen realisiert werden konnte (8 von 8 und 6 von 6). Weitere 12,20 % wiesen außerdem nur einen statischen Kontakt weniger als die maximale Anzahl auf. Zusammenfassend lässt sich dementsprechend erkennen, dass fast ein Drittel (29,27 %) der Prothesen maximalen statischen Kontakt, bzw. nur einen Okklusionskontakt weniger als maximal erreichbar, aufwiesen.



**Abb. 5.20:** Statische Okklusion, bezogen auf die maximal mögliche Anzahl statischer Kontakte der jeweiligen Prothesen

Im Frontzahnbereich wies über die Hälfte aller Prothesen (51,22 %) keinen (24,39 %) bzw. nur einen statischen Okklusionskontakt (26,83 %) auf (Abb. 5.21).



**Abb. 5.21:** Statische Okklusion, bezogen auf die maximal mögliche Anzahl statischer Kontakte im Frontzahnbereich.

In der dynamischen Okklusionsanalyse wurde unterschieden zwischen dynamischer Okklusion zwischen erstem und vierstem Quadranten und dynamischer Okklusion zwischen zweitem und drittem Quadranten. In zwei Fällen konnte die dynamische Okklusion nicht

beurteilt werden, da ein Patient wie erwähnt seine Gegenkieferprothese zum Untersuchungstermin nicht trug, und ein Patient im Gegenkiefer provisorisch versorgt war.

Der Seitenvergleich zeigte, dass die bilateral balancierte Okklusion beidseits mit 35,71 % am häufigsten realisiert wurde. Es folgte, ebenfalls beidseits, mit 33,33 % die Gruppenführung als das am zweithäufigsten umgesetzte Okklusionskonzept. Eine Eckzahnführung fand sich bei 26,19 % der Patienten zwischen den Quadranten. Tabelle 5.6 verdeutlicht die Verteilung.

	erster / vierter Quadrant	zweiter / dritter Quadrant
<b>Bilateral balanciert</b>	15 (35,71 %)	15 (35,71 %)
<b>Gruppenführung</b>	14 (33,33 %)	14 (33,33 %)
<b>Eckzahnführung</b>	11 (26,19 %)	11 (26,19 %)
<b>Nicht erfasst</b>	2 (4,76 %)	2 (4,76 %)

Tab. 5.6: Dynamische Okklusion im Seitenvergleich

### 5.2.3.7 Kongruenz von Prothesenbasis und Prothesenlager

Die Beurteilung der Kongruenz erfolgte getrennt nach Ober- und Unterkieferprothese.



Abb. 5.22: Abformung zur Überprüfung der Kongruenz mit *Xantopren L blau*

Von den 31 Doppelkronenprothesen im Oberkiefer wiesen 12 eine hervorragende Kongruenz auf (38,71 % „Romeo“), 13 der Prothesen (41,94 %) wurden mit „Sierra“ bewertet. Sechs Prothesen wiesen eine unzureichende Kongruenz auf und erhielten die Beurteilung „Tango“ (19,35 %). Im Vergleich hierzu zeigten die acht Totalprothesen im Oberkiefer bei Patienten, die im Unterkiefer mit einer Doppelkronenprothese versorgt worden waren, folgende Verteilung: eine Prothese erhielt die Bewertung „Romeo“ (12,5 %), vier „Sierra“ (50 %) und in drei Fällen wurde die Kategorie „Tango“ (37,5 %) vergeben (Abb. 5.22, 5.23).

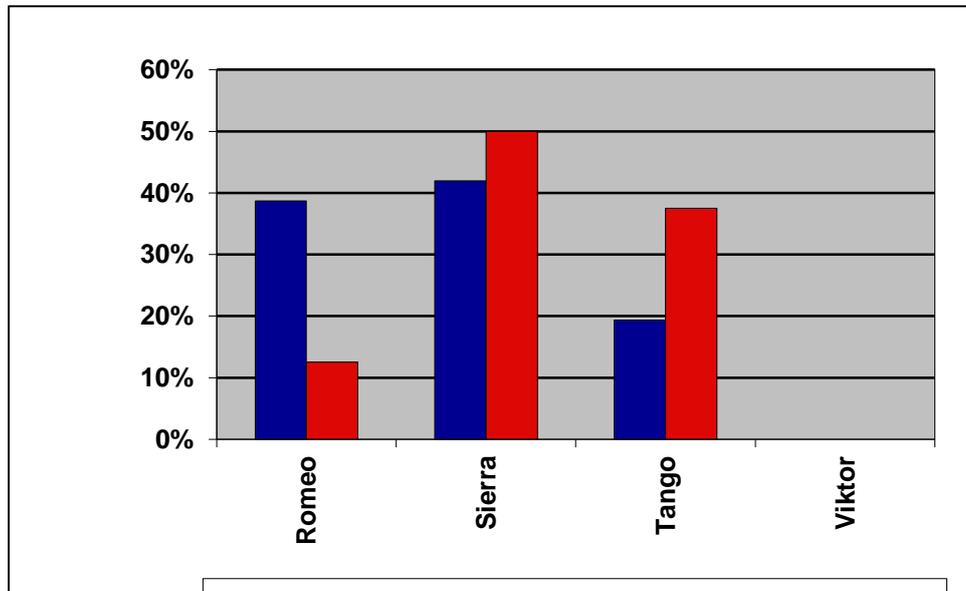


Abb. 5.23: Kongruenzvergleich der Oberkieferprothesen

Von den 27 im Unterkiefer lokalisierten Doppelkronenprothesen erhielten elf die Beurteilung „Romeo“, was einem prozentualen Anteil von 40,74 % entspricht. 13 wurden mit „Sierra“ bewertet (48,15 %) und drei wurden der Kategorie „Tango“ zugeordnet (11,11 %). Da sich lediglich eine antagonisierende Totalprothese fand, wurde hier kein Vergleich zwischen verschiedenen Prothesenarten durchgeführt. Weder eine Oberkiefer- noch eine Unterkieferprothese erhielt die Beurteilung „Viktor“. Abbildung 5.24 zeigt einen Vergleich zwischen Ober- und Unterkieferprothesen.

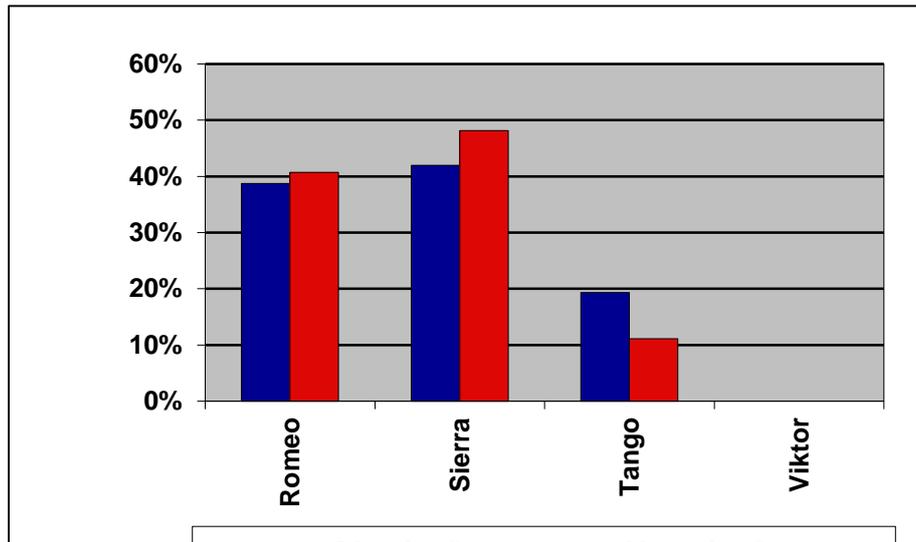


Abb. 5.24: Kongruenzvergleich der Doppelkronenprothesen des Ober- und Unterkiefers

### 5.2.3.8 Retention

19 der Doppelkronenprothesen im Oberkiefer zeigten einen sehr guten Halt („Romeo“, 61,29 %), elf Prothesen fielen in die Kategorie „Sierra“ (35,48 %), ein Zahnersatz wies einen nur unzureichenden Halt auf und wurde mit „Tango“ bewertet (3,23 %). Die Totalprothesen des Oberkiefers wurden bezüglich der Retention folgendermaßen bewertet: Fünfmal „Sierra“ (62,5 %) und in drei Fällen „Tango“ (37,5 %), die Kategorie „Romeo“ wurde nicht vergeben (Abb. 5.25).

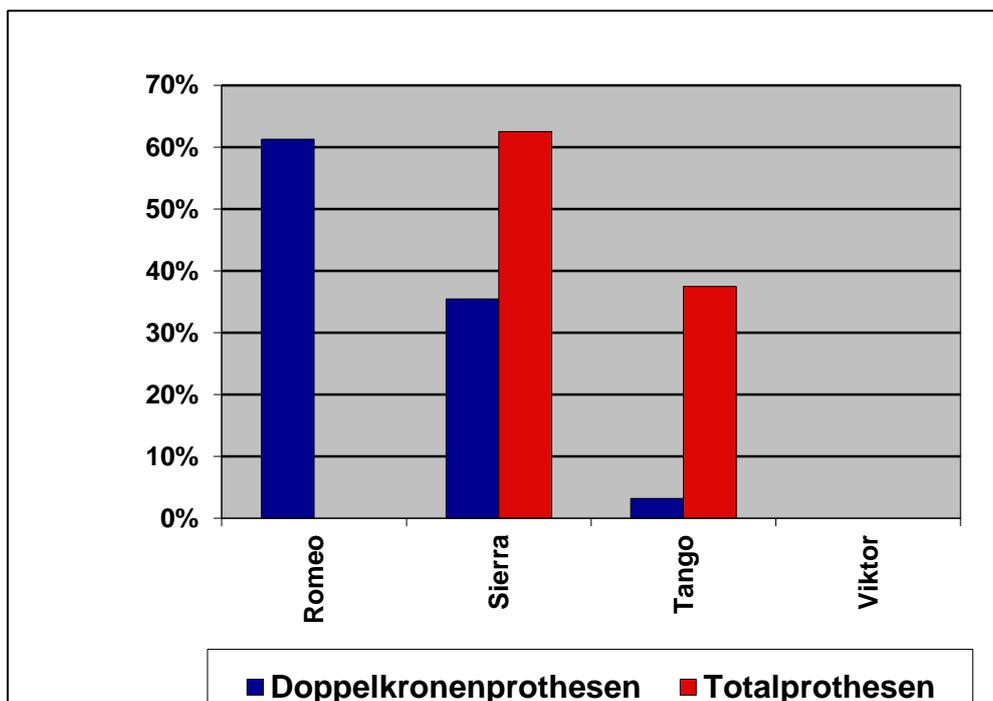


Abb. 5.25: Halt Doppelkronenprothesen des Oberkiefers und Totalprothesen im Vergleich

Im Unterkiefer wurden neun der 27 Doppelkronenprothesen mit „Romeo“ beurteilt (33,33 %), 15 mit „Sierra“ (55,56 %), drei mit „Tango“ (11,11 %). Die Bewertung „Viktor“ wurde nicht vergeben (Abb. 5.26).

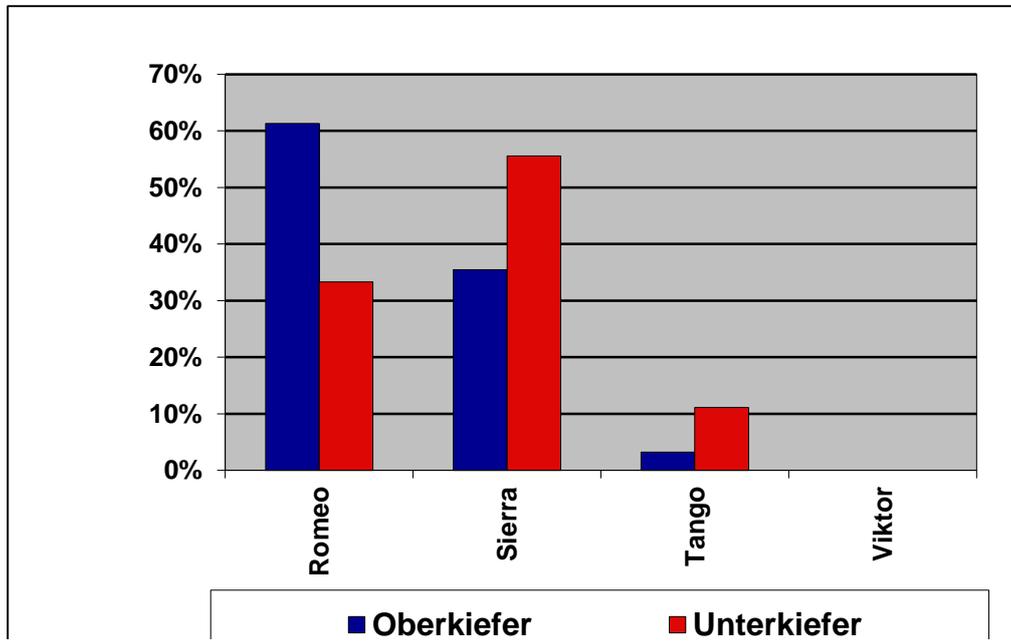


Abb. 5.26: Halt der Doppelkronenprothesen. Vergleich zwischen Ober- und Unterkiefer

### 5.2.3.9 Pflegefähigkeit der Prothesen

Pflegefähigkeit von Doppelkronenprothesen:

3,23 % der Oberkieferprothesen (eine Prothese) wurden in die Kategorie „Romeo“ eingestuft. 23 der 31 Doppelkronenprothesen des Oberkiefers (74,19 %) wurden mit „Sierra“ bewertet, sieben mit „Tango“ (22,58 %). Im Unterkiefer fand sich folgende Verteilung: keinmal wurde die Bewertung „Romeo“, 21 mal „Sierra“ (77,78 %) und sechsmal „Tango“ (22,22 %) für die Doppelkronenprothesen vergeben.

Pflegefähigkeit von Totalprothesen:

Die neun Totalprothesen wurden in vier Fällen mit „Romeo“ (44,44 %) und in fünf Fällen mit „Sierra“ (55,56 %) bewertet (Abb. 5.27).

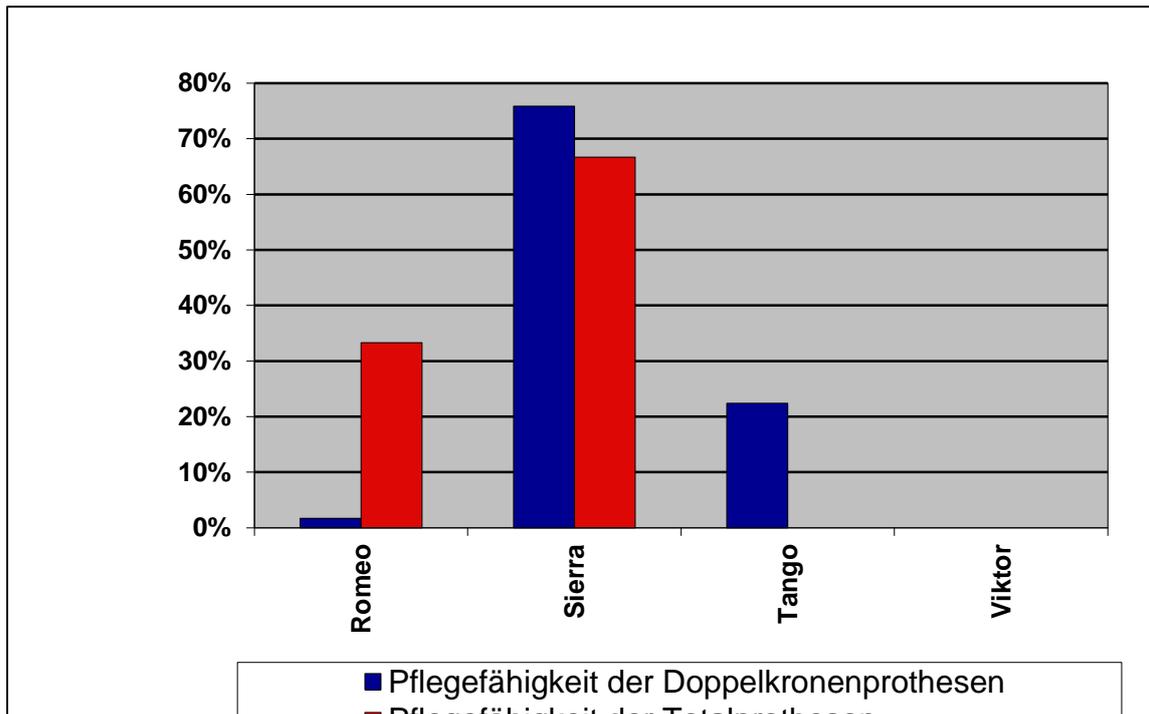


Abb. 5.27: Beurteilung der Pflegefähigkeit der herausnehmbaren Prothesenanteile

### 5.2.3.10 Prothesenhygiene

Von den insgesamt 58 teleskopierenden Prothesen konnte an 25 keinerlei Beläge festgestellt werden. Weiche Beläge wiesen 15 Prothesen auf, 18 zeigten harte Beläge. Demzufolge zeigten 43,10 % der Prothesen eine sehr gute Hygiene durch den Patienten, von den restlichen 56,90 % wurden an 25,86 % der Prothesen weiche Belägen festgestellt, die leicht zu entfernen waren, und 31,03 % harte Verunreinigungen, die eine professionelle Prothesenreinigung erforderten.

Die 14 Gegenkieferprothesen (neun Totalprothesen, zwei implantatgetragene Doppelkronenprothesen, eine Hybridprothese, eine kugelkopfverankerte Prothese sowie eine Geschiebeprothese) zeigten 35,71 % keinerlei Beläge, die Hälfte (50 %) wies weiche Beläge auf. 14,29 % der Prothesen mussten einer professionellen Reinigung unterzogen werden (Tab. 5.7).

	<b>Teleskopprothesen (58)</b>	<b>andere Prothesen (14)</b>
<b>keine Beläge</b>	43,10 %	35,71 %
<b>weiche Beläge</b>	25,86 %	50,00 %
<b>harte Beläge</b>	31,03 %	14,29 %

**Tab. 5.7:** Prothesenhygiene, Vergleich von Teleskopprothesen und Gegenkieferprothesen

### 5.2.3.11 Attritionserscheinungen

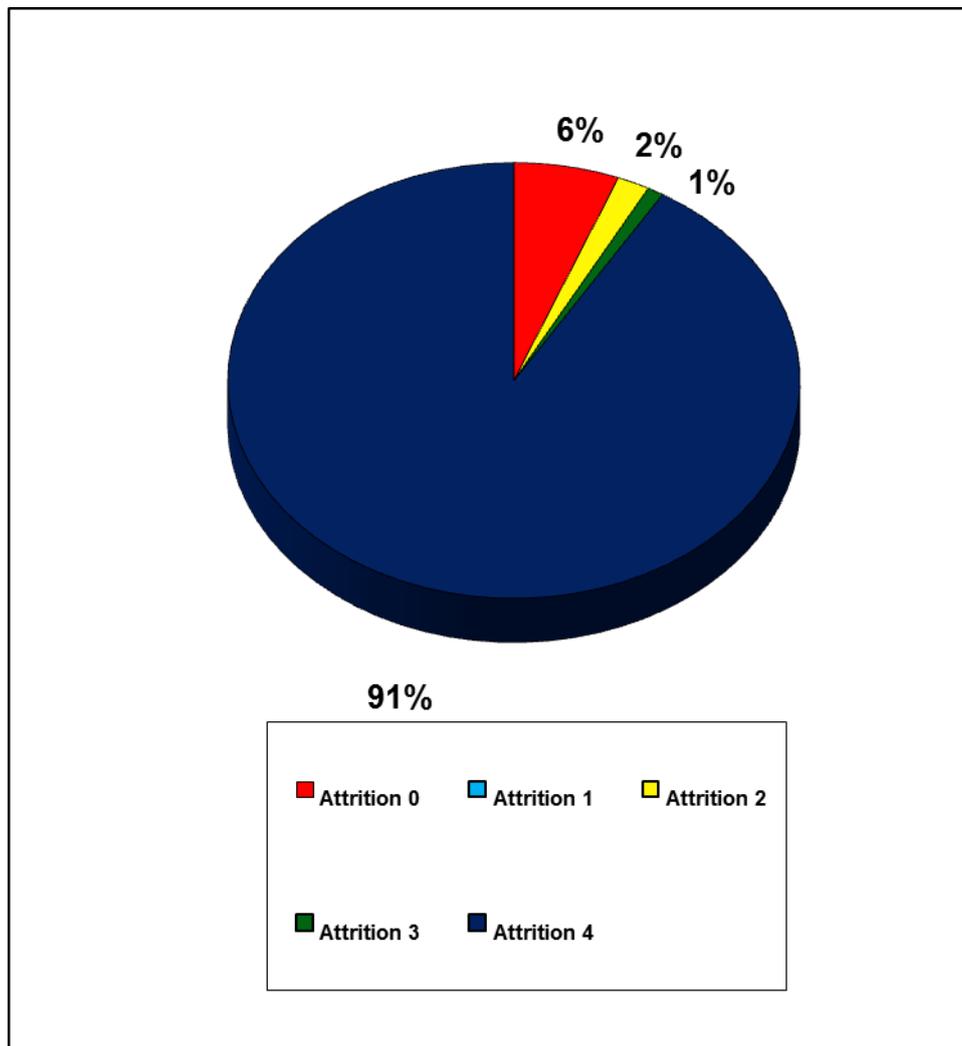
Die Auswertung der Attritionserscheinungen zeigte folgende Ergebnisse:

Attrition „0“	→	89
Attrition „1“	→	42
Attrition „2“	→	33
Attrition „3“	→	28
Attrition „4“	→	923
<b>Gesamtzahl:</b>	<b>→</b>	<b>1115</b>

Bei der Ergebnisauswertung wurde zwischen vier Gruppen unterschieden: zum einen wurden Attritionserscheinungen bei Teleskopprothesenträgern beurteilt (Gruppe 1), wobei ein Teil dieser Gruppe einen natürlichen Restzahnbestand im Frontzahnbereich aufwies, des Weiteren die Attrition auf Totalprothesen (Gruppe 2), sowie die Attrition auf feststehendem Zahnersatz bzw. natürlichen Zähnen (Gruppe 3). Gruppe 4 besteht aus sechs unterschiedlichen Gegenkieferversorgungen, die in keine der drei vorangegangenen Gruppen einzuteilen war (zwei implantatgetragene Doppelkronenprothesen, eine Hybridprothese, eine kugelkopfgetragene Prothese, eine Geschiebearbeit sowie eine provisorische Versorgung).

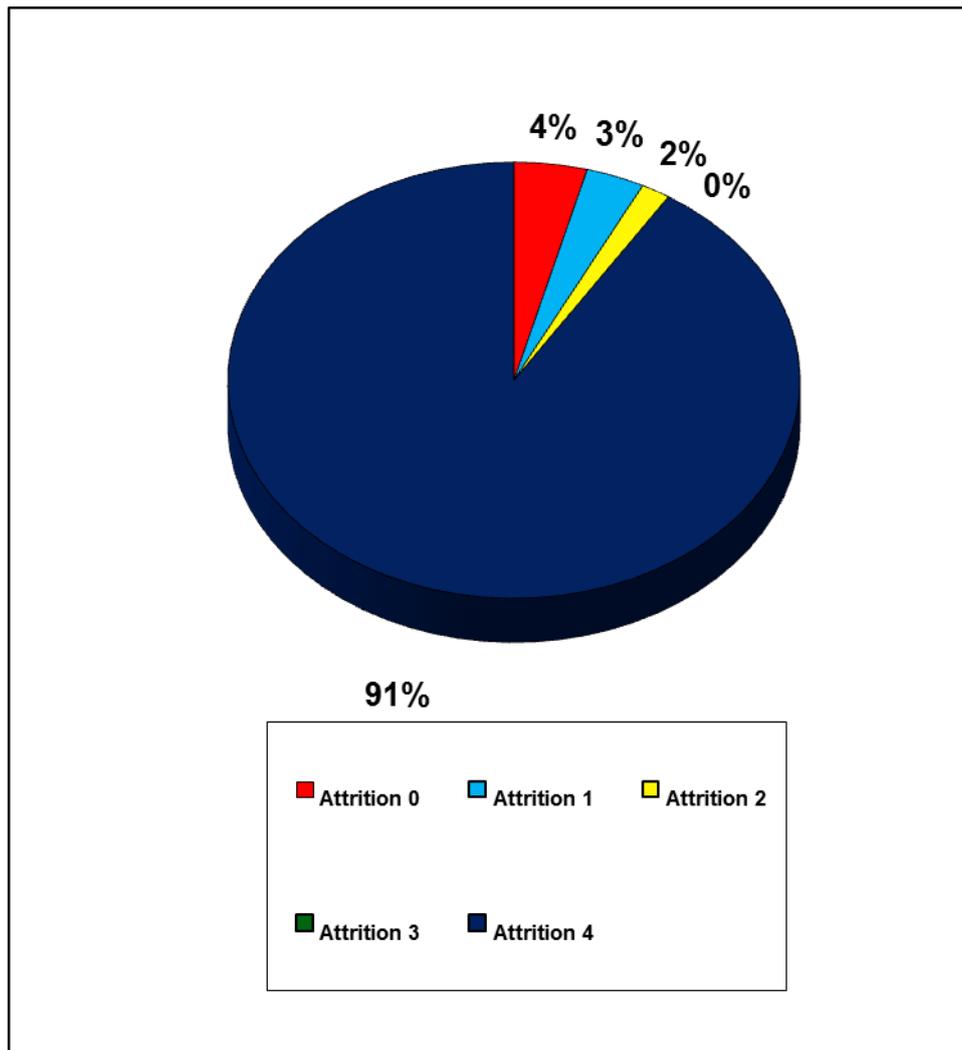
In der ersten Gruppe wurden insgesamt 436 Zähne (Prothesenzähne und natürliche Zähne) ausgewertet. In 398 Fällen wurde Attrition auf dem bestehenden Zahnersatz festgestellt (Kategorie 4). 26 Zähne wurden der Kategorie 0 zugeordnet und wiesen keine Attritionen auf. An keinem Zahn konnte eine Facette im Schmelz diagnostiziert werden, an insgesamt

acht Zähnen wurde eine Facette, die bis ins Dentin reichte, festgestellt und an vier Zähnen eine starke Attrition bis ins Dentin (Abb. 5.28).



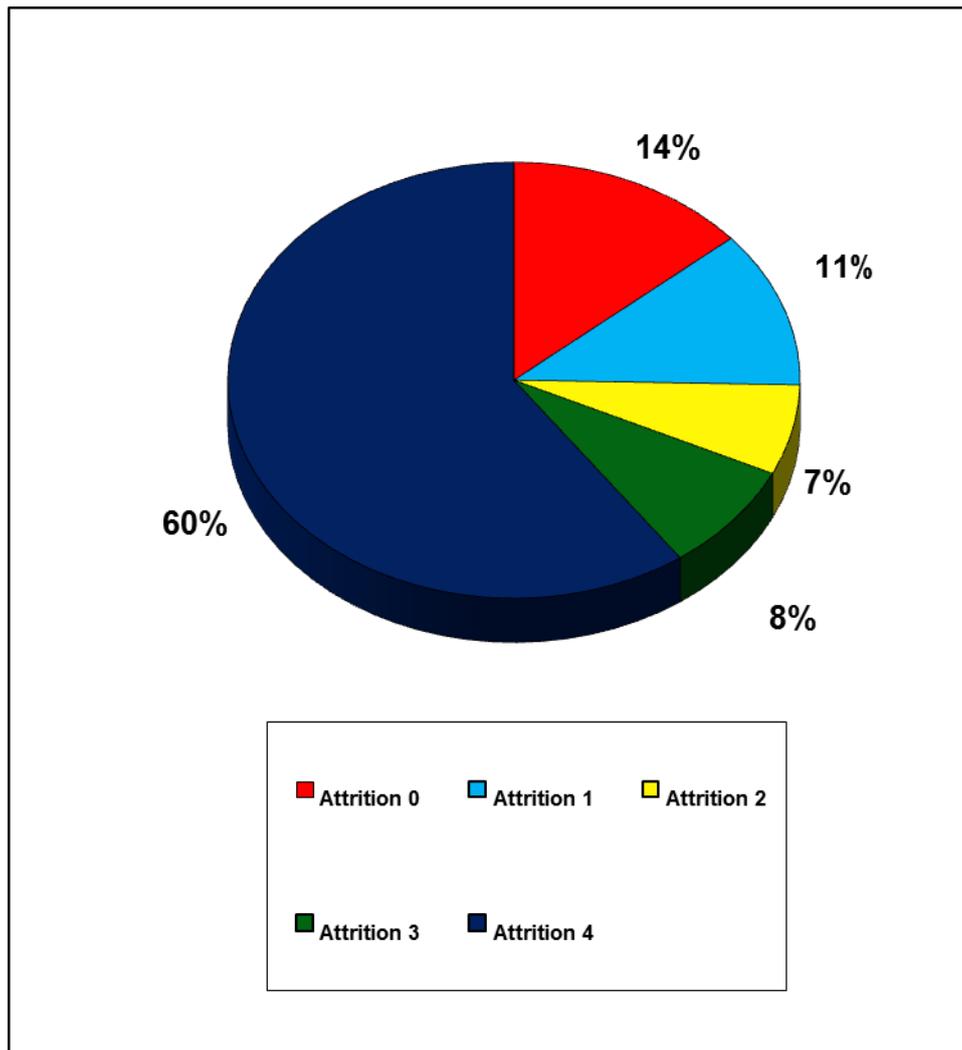
**Abb. 5.28:** Attrition der Gruppe 1 - Teleskopprothesen in beiden Kiefern

In Gruppe 2 erfolgte die Auswertung der Totalprothesen, die in antagonistischem Kontakt zu Teleskopprothesen standen. Hier wurde ebenfalls zwischen allen fünf Kategorien unterschieden, da einige Patienten einen geringen Restzahnbestand in der Front des Kiefers, der mit einer Doppelkronenprothese versorgt worden war, aufwiesen. Von den insgesamt 242 beurteilten Zähnen wiesen 220 Attrition auf Zahnersatz auf. In 10 Fällen wurde keine Attrition verzeichnet. Acht natürliche Zähne wurden der Kategorie 1 zugeordnet, vier fielen in Kategorie 2 (Abb. 5.29).



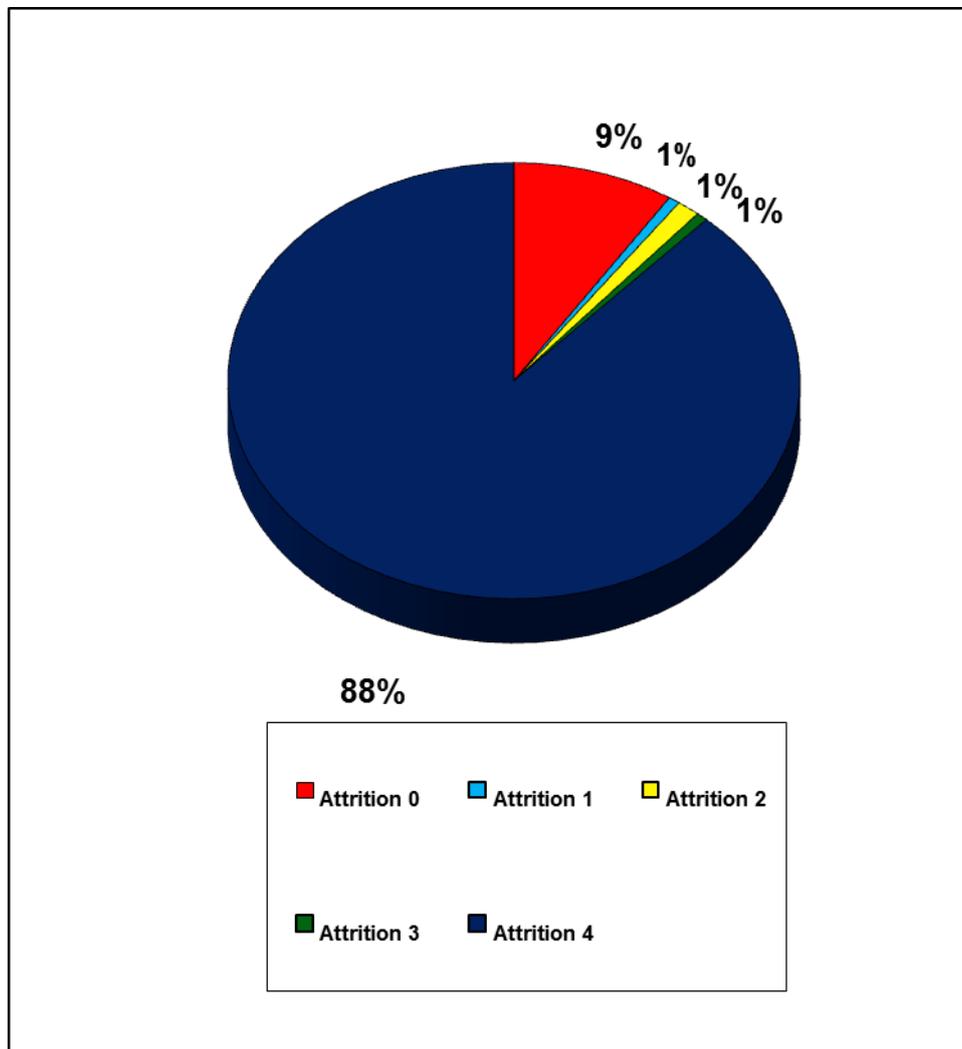
**Abb. 5.29:** Attrition der Gruppe 2 - Totalprothesen im Gegenkiefer

Die dritte Gruppe umfasste diejenigen Patienten, die in antagonistischem Kontakt zu Teleskopprothesen festsitzenden Zahnersatz (Kronen, Brücken) oder natürliche Zähne aufwiesen. Die Auswertung ergab in dieser Gruppe 284 Zähne. Die Mehrzahl (59,86 %) zeigte hier Attritionserscheinungen auf Zahnersatz (Kategorie 4), es folgte die Kategorie der Zähne ohne Attrition (13,73 %). In 11,62 % der Fälle zeigte sich eine Facette im Schmelz, bis ins Dentin reichte diese bei 6,69 % der Zähne. Starke Attritionen im Dentin wiesen 8,10 % der beurteilten Zähne auf (Abb. 5.30).



**Abb. 5.30:** Attrition der Gruppe 3 - natürliche Zähne / festsitzender Zahnersatz im Gegenkiefer

Der Vollständigkeit halber werden an dieser Stelle die weiteren Versorgungen aufgeführt (zwei implantatgetragene Doppelkronenprothesen, eine Hybridprothese, eine kugelkopfgetragene Prothese, eine Geschiebearbeit sowie eine provisorische Versorgung), zusammengefasst in Gruppe 4. Es fanden sich in dieser Kategorie 153 Zähne, Abbildung 5.31 verdeutlicht die Verteilung.



**Abb. 5.31:** Attrition der Gruppe 4 - verbliebene Gegenkieferversorgungen

Tabelle 5.8 zeigt eine Zusammenfassung der Attritionerscheinungen in den vier Gruppen.

Attrition	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
<b>Keine Facetten (Kategorie 0)</b>	26 5,96 %	10 4,13 %	39 13,73 %	14 9,15 %
<b>Facetten im Schmelz (Kategorie 1)</b>	--- ---	8 3,31 %	33 11,62 %	1 0,65 %
<b>Facetten im Dentin (Kategorie 2)</b>	8 1,83 %	4 1,65 %	19 6,69 %	2 1,31 %
<b>Starke Attritionen im Dentin (Kategorie 3)</b>	4 0,92 %	--- ---	23 8,10 %	1 0,65 %
<b>Attrition auf Zahnersatz (Kategorie 4)</b>	398 91,28 %	220 90,91 %	170 59,86 %	135 88,24 %
<b>Gesamtzahl</b>	436	242	284	153

Tab. 5.8 : Attritionerscheinungen

### 5.2.3.12 Tegument

Bei der Beurteilung der Mukosa wurde unterschieden zwischen von Doppelkronenprothesen bedeckter Schleimhaut und solcher, die das Prothesenlager für eine Totalprothese bildete.

#### Tegument unter Doppelkronenprothesen:

Im Oberkiefer wurde das Tegument von zehn Kiefern mit „Romeo“ beurteilt (32,26 %), 16 wurde in die Kategorie „Sierra“ eingeteilt (51,61 %), fünfmal erfolgte die Bewertung „Tango“ (16,13 %). Das Unterkiefer-Tegument wurde in ebenfalls zehn Fällen (37,04 %) mit „Romeo“ beurteilt, 14 Weichgewebe fielen in die Kategorie „Sierra“ (51,85 %), drei erhielten die Bewertung „Tango“ (11,11 %).

#### Tegument unter Totalprothesen:

Das Tegument wurde in drei Fällen (33,33 %) in die Kategorie „Romeo“ eingeteilt, in sechs Fällen (66,67 %) wurde mit „Sierra“ bewertet. Es wurde in keinem Fall die Kategorie „Viktor“ vergeben. Da sich im Unterkiefer lediglich eine Totalprothese fand, wurde hier keine Unterscheidung zwischen den beiden Kiefern vorgenommen (Abb. 5.32).

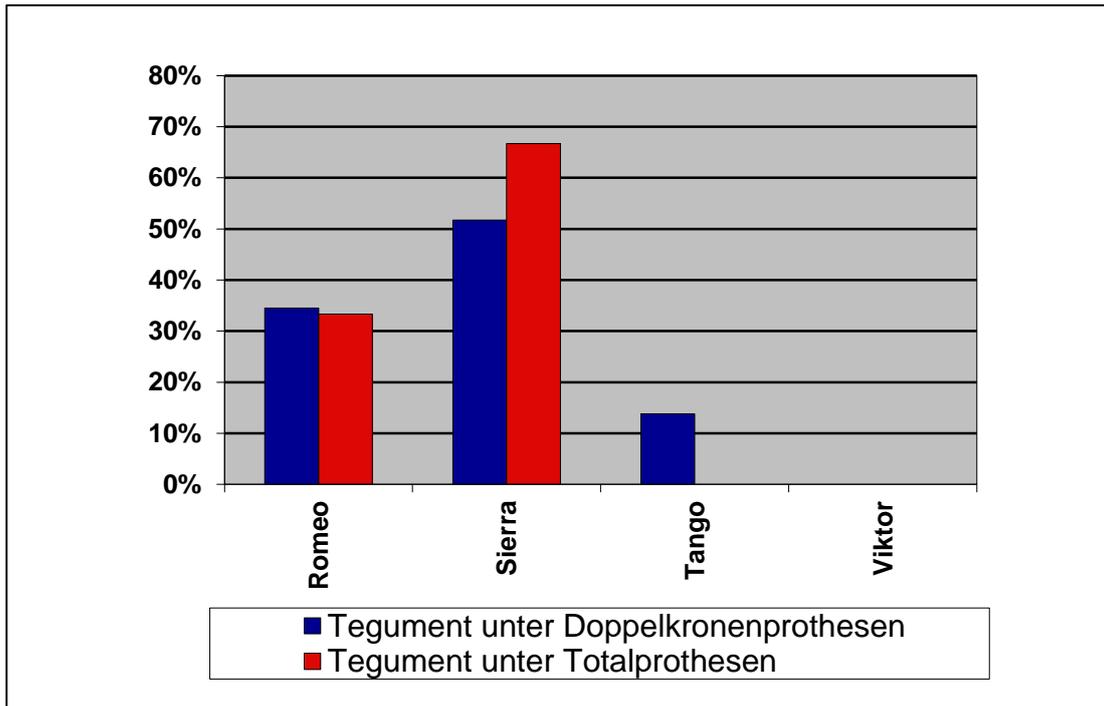


Abb. 5.32: Tegumentbewertung

#### 5.2.4 Funktionsbefund

Die Erhebung der Schneidekantendistanz wurde aktiv durchgeführt. Die Werte reichten von einem Minimum von 35 mm bis zu maximal 58 mm. Der Mittelwert betrug 44,83 mm (Abb. 5.33).

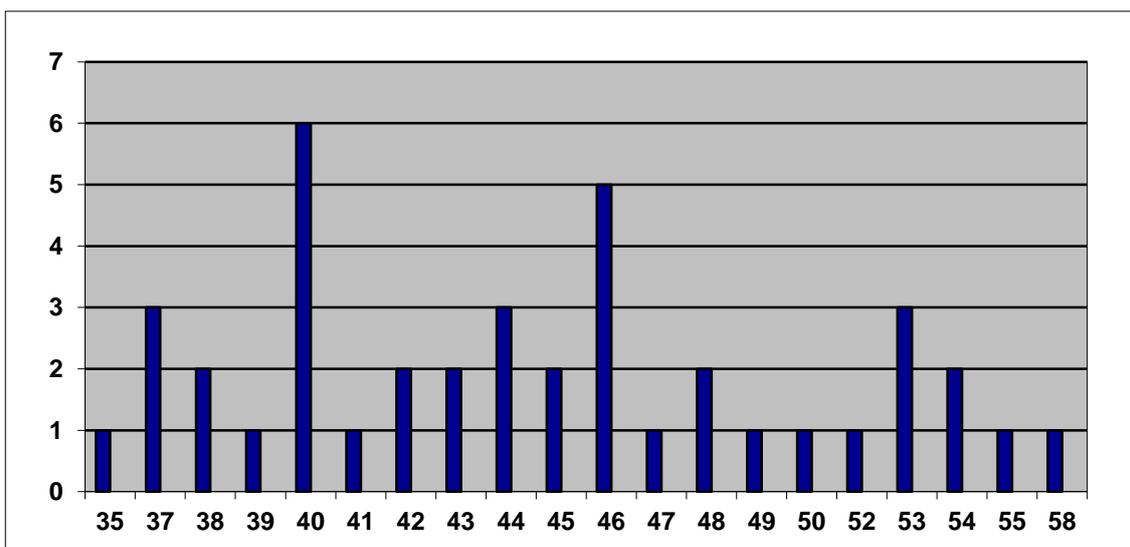


Abb. 5.33: Aktive Schneidekantendistanz. Werte in Millimetern.

Eine geradlinige Mundöffnung zeigten 34 der Patienten. Zudem wurde in zwei Fällen eine Deviation nach rechts beobachtet, die Abweichung betrug einmal zwei Millimeter und einmal fünf Millimeter. Eine Deviation nach links wurde vier Mal diagnostiziert, in drei Fällen um zwei Millimeter und bei einem Patienten um fünf Millimeter. Es konnte keine Deflexion nach rechts festgestellt werden, jedoch zeigte ein Patient eine Deflexion nach links (um zwei Millimeter). Abbildung 5.34 verdeutlicht, dass über 85 % und somit die überwiegende Anzahl der Patienten eine geradlinige Mundöffnung aufwies.

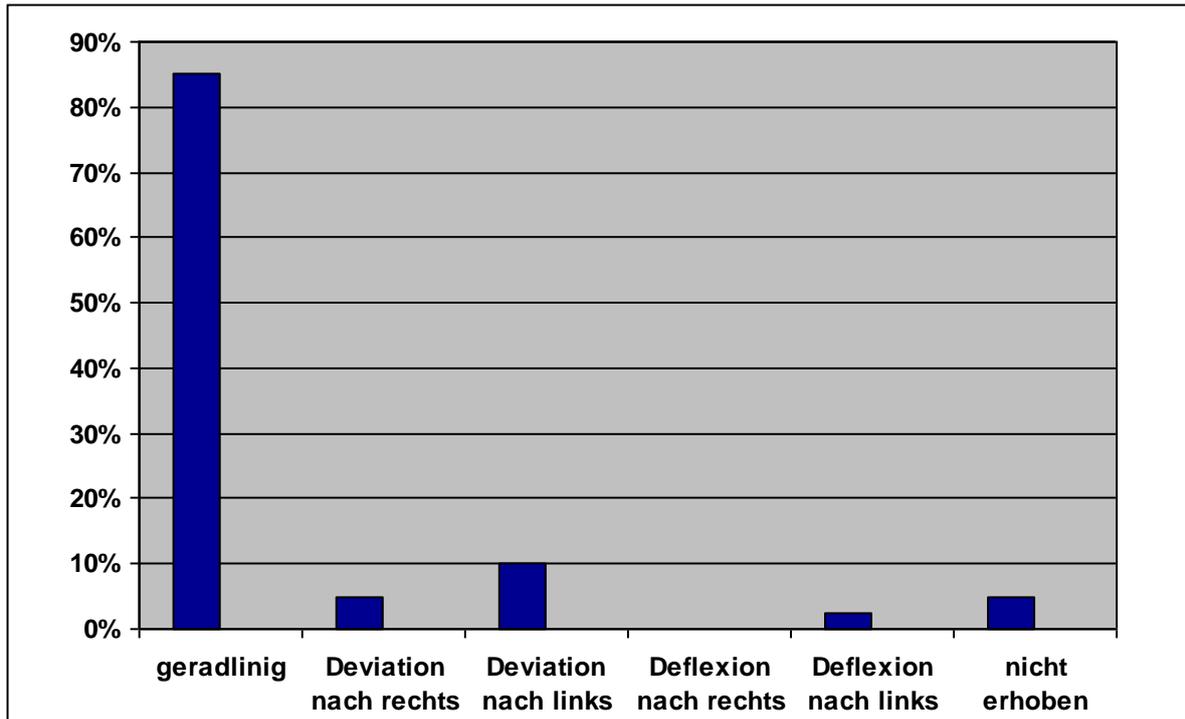


Abb. 5.34: Beurteilung der Mundöffnungsbewegung

Die Palpation des Kiefergelenks beidseits ergab, dass fünf Patienten ein beidseitiges Kiefergelenksknacken aufwiesen. Bei zweien ließ sich zudem ein Knacken des linken Kiefergelenkes befunden. Insgesamt zeigten also sieben Studienteilnehmer ein ein- oder beidseitiges Kiefergelenksknacken. Im Bereich des rechten Kiefergelenkes wurde in drei Fällen ein subjektives Missempfinden angegeben, dies war bei zwei Patienten (66,67 %) vergesellschaftet mit einem Kiefergelenksknacken derselben Seite. Ein Missempfinden bei der Palpation des linken Kiefergelenkes gaben fünf Patienten an, zwei (40,%) davon wiesen zusätzlich ein Kiefergelenksknacken dieser Seite auf. Ein Schmerzempfinden wurde in keinem Fall angezeigt (Tab. 5.9).

	<b>KG-Knacken isoliert rechts</b>	<b>KG-Knacken isoliert links</b>	<b>KG-Knacken beidseits</b>	<b>Kein KG- Knacken</b>
<b>Misempfinden isoliert rechts</b>	0	0	0	0
<b>Misempfinden isoliert links</b>	0	0	0	2
<b>Misempfinden beidseits</b>	0	0	2	1
<b>Kein Misempfinden / Schmerz</b>	0	2	3	31

**Tab. 5.9:** Misempfinden in Bezug gesetzt zu aufgetretenen Knackgeräuschen bei der Palpation des Kiefergelenks

Bei der Befundung der Kaumuskulatur wurde der Musculus masseter, der Musculus temporalis sowie der Musculus pterygoideus lateralis zeitgleich und im Seitenvergleich palpiert. Die Patienten gaben an, ob dies als schmerzhaft empfunden wurde. Im Bereich des Musculus masseter trat einmal ein beidseitiges Schmerzempfinden auf, links wurde zusätzlich von zwei weiteren Patienten eine Druckdolenz angegeben. Die Palpation des Musculus temporalis wurde auf beiden Seiten von keinem Patienten als schmerzhaft empfunden. Der Provokationstest des Musculus pterygoideus lateralis ergab in einem Fall ein beiderseitiges Schmerzempfinden und zusätzlich bei zwei weiteren Patienten auf der linken Seite eine einseitige Schmerzwahrnehmung. Ein Studienproband gab ein Schmerzempfinden des linken Musculus masseter und zusätzlich des Musculus pterygoideus lateralis derselben Seite an, daneben konnte jedoch keine Akkumulation der Schmerzempfindung bei einzelnen Patienten festgestellt werden (Tab. 5.10).

Diese Untersuchung wurde ebenfalls bei dem zum Untersuchungszeitpunkt provisorisch versorgten Patienten durchgeführt, ein Patient wurde nicht mit einbezogen (Gegenkieferprothese nicht in situ).

	<b>Druckdolenz beidseits</b>	<b>Druckdolenz isoliert links</b>	<b>Druckdolenz isoliert rechts</b>
<b>M. masseter</b>	1	2	0
<b>M. temporalis</b>	0	0	0
<b>M. pterygoideus lat.</b>	1	2	0

**Tab. 5.10:** Druckdolenzen bei Palpation der Kaumuskulatur

### 5.2.5 Komplikationen

Bei den aufgetretenen Komplikationen, die zum Untersuchungszeitpunkt im Rahmen der Studie sowie im Vorfeld durch Karteikartenrecherche erfasst worden waren, wurde zwischen folgenden Kategorien unterschieden:

- a) **pfeilerbezogene Komplikationen** (hierzu wurden sowohl dentale Komplikationen am Pfeilerzahn wie Wurzelkaries, Sekundärkaries, Extraktionen, endodontologische Interventionen, parodontologische Eingriffe und Frakturen gezählt als auch Komplikationen, die sich auf Primär- und Sekundärkrone bezogen)
- b) **prothesenbezogene Komplikationen** (dies betraf den Nachsorgebedarf an der Prothese wie z.B. Unterfütterungsbedarf und Sprungreparaturen, jedoch auch prothesenbezogene Schleimhautkomplikationen wie Druckstellen, Mukositis, Hyperplasien u.a.)
- c) **Komplikationen an Nichtpfeilerzähnen** (ähnlich wie bei den Pfeilerzähnen wurde unterschieden zwischen endodontischer Problematik, Fraktur, erhöhter Beweglichkeit und Karies)

#### 5.2.5.1 Pfeilerbezogene Komplikationen

- ***Pfeilerzahnverlust***

Insgesamt wurden vier Pfeilerzähne extrahiert, was einem prozentualen Anteil von 1,69 % der Gesamtpfeilerzähne entspricht (Abb. 5.35). Alle diese Zähne befanden sich zum

Zeitpunkt der Studie bereits nicht mehr in situ, sie wurden mittels Karteikartenrecherche erfasst.



**Abb. 5.35:** extrahierter Pfeilerzahn

Für die Extraktion der vier Zähne konnte in zwei Fällen eine Fraktur als ursächlich anerkannt werden, einmal war eine parodontale Problematik aufgetreten, aufgrund derer der Zahn nicht mehr erhalten werden konnte, und in einem Fall konnte die Ursache retrospektiv nicht ermittelt werden. Drei der Pfeilerzähne fanden sich im Oberkiefer, einer im Unterkiefer. Die durchschnittliche Tragedauer der Doppelkronenprothese zum Zeitpunkt der Extraktion des Pfeilerzahnes betrug 22,25 Monate, mit einem Minimum von acht und einem Maximum von 42 Monaten.

- **Fraktur eines Pfeilerzahnes**

Es traten außerdem insgesamt vier Frakturen auf, die jedoch nicht die Extraktion des Pfeilerzahnes nach sich zogen (Abb. 5.36). Betroffen hiervon waren zweimal Zahn 34 und einmal Zahn 44. In einem Fall ließ sich nachträglich nicht feststellen, welcher Pfeilerzahn frakturiert war. Hier betrug die durchschnittliche Tragedauer der Prothese zum Zeitpunkt der Fraktur 15 Monate, das Minimum lag bei einem, das Maximum bei 39 Monaten.



**Abb. 5.36:** Typisches Frakturbild eines endodontisch versorgten Pfeilerzahnes

- **Parodontologische Komplikationen am Pfeilerzahn**

Eine parodontologische Intervention war in 27 Fällen erforderlich, wobei die Häufigkeit des therapeutischen Eingreifens erfasst wurde, es handelte sich hierbei um 17 Zähne, die zum Teil mehrfach behandelt wurden. Der durchschnittliche Zeitpunkt des Auftretens dieser Komplikation lag bei 21,43 Monaten, wobei eine Doppelkronenprothese bei der Berechnung außer Acht gelassen werden musste, da sich retrospektiv nur ein ungefähres Eingliederungsdatum ermitteln ließ.

- **Kronen-, Wurzel- und Sekundärkaries am Pfeilerzahn / endodontische Maßnahmen**

Kariöse Läsionen der Krone und Wurzel sowie aufgetretene Sekundärkaries und endodontische Befunde wurden bereits unter „5.2.1 Zahnärztlicher Befund“ erfasst und ausgewertet.

- **Dezementierung des Primärteleskops**

In Bezug auf die Primärteleskope war die häufigste aufgetretene Komplikation die Dezementierung der Krone (Abb. 5.37).



**Abb. 5.37:** Dezementierte Primärkrone

Dies trat in insgesamt 15 Fällen auf, zum Teil war ein Pfeilerzahn mehrfach betroffen. Alle Primärteleskope konnten wieder eingesetzt werden. Durchschnittlich trat diese Komplikation nach 16,07 Monaten auf. Wie Abbildung 5.38 verdeutlicht, wurde ein gehäuftes Auftreten der Dezementierungen im Bereich des Zahnes 13 festgestellt.

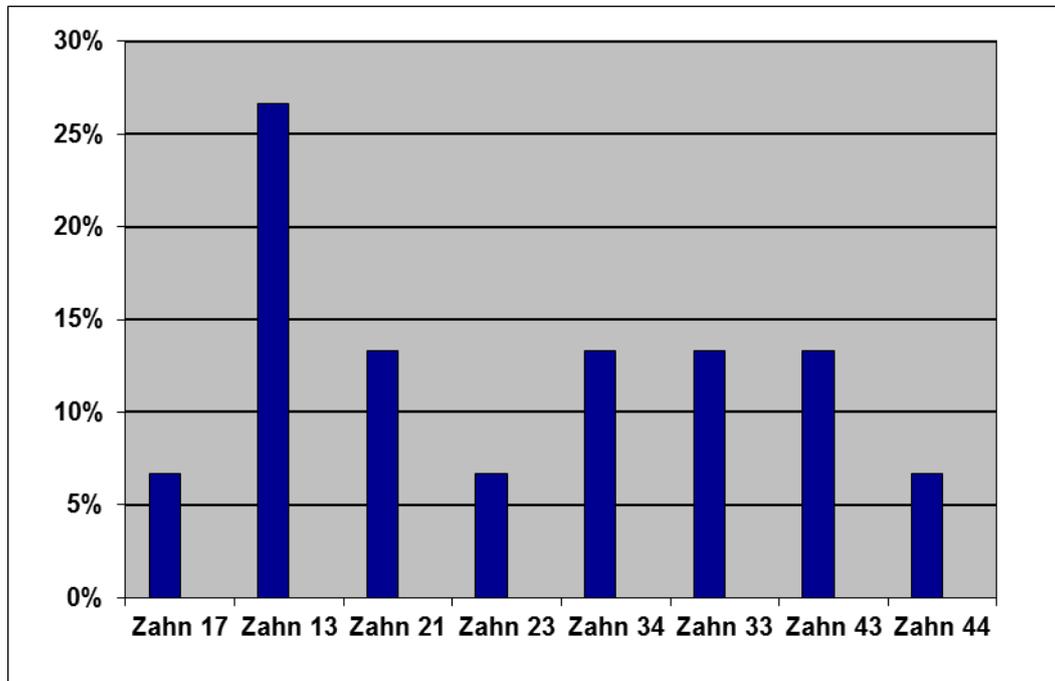


Abb. 5.38: Verteilung der dezementierten Primärkronen

- ***Verschleiß an Primärteleskopen***

Abnutzungserscheinungen, die über ein tolerierbares Maß hinausgingen, wurden an insgesamt acht Primärteleskopen festgestellt, sechs hiervon befanden sich in Oberkiefer-, zwei in Unterkieferprothesen.

- ***Verblendungsreparatur am Sekundärteleskop***

Verblendungsreparaturen mussten in 22 Fällen durchgeführt werden (Abb. 5.39). Es handelte sich hierbei um 14 Oberkiefer- und acht Unterkieferprothesen. Die Prothesen wurden zu diesem Zweck zur Korrektur ins Labor gegeben. Durchschnittlich trat dieses Ereignis nach 28,73 Monaten auf, die kürzeste Tragedauer bei Verblendungsabplatzung betrug einen Monat, die längste 60 Monate.



Abb. 5.39: Verblendungsdefekt an zwei Sekundärteleskopen

- **Sonstige Komplikationen am Sekundärteleskop**

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung konnten an 26 der galvanotechnisch hergestellten Sekundärkronen Abnutzungserscheinungen festgestellt werden, die ein zahntechnisches Eingreifen erforderten. Dies betraf 12 Oberkiefer- und 14 Unterkieferkronen. Es konnte eine durchschnittliche Tragedauer von 35,04 Monaten ermittelt werden, wobei drei Oberkieferkronen nicht in die Berechnung mit einbezogen werden konnten, da das Eingliederungsdatum der Prothese in der Karteikarte nicht erfasst worden war.

An einer Unterkieferprothese musste nach einem Monat Tragedauer im zahntechnischen Labor die Retention der drei Matrizen verringert werden.

In einer weiteren Unterkieferprothese wurden drei Sekundärteleskope gekürzt und gummiert, die Prothese befand sich zu diesem Zeitpunkt zehn Monate in situ. Bei ebendiesem Patienten mussten nach 23 Monaten Tragedauer zwei Oberkiefermatrizen aus dem Zahnersatz herausgetrennt und neu im Mund fixiert werden.

Eine Neuanfertigung von Sekundärkronen musste in keinem Fall vorgenommen werden.

### 5.2.5.2 Prothesenbezogene Komplikationen

- **Mangelhafte Kongruenz**

Den größten prothesenbezogenen Nachsorgebedarf stellten die Unterfütterungen dar. 15 Prothesen wurden im Vorfeld der Studie unterfüttert (sieben Oberkiefer-, acht Unterkieferprothesen), bei neun weiteren Prothesen wurde eine mangelhafte Kongruenz im Rahmen der Nachuntersuchung festgestellt (Abb. 5.40). Durchschnittlich trat ein Unterfütterungsbedarf nach 23,04 Monaten auf. Insgesamt bestand in 13 Fällen im Oberkiefer Unterfütterungsbedarf, im Unterkiefer war dies elf Mal der Fall.



**Abb. 5.40:** Mangelhafte Kongruenz von Prothesenbasis und Prothesenlager, festgestellt durch diagnostische Abformung im Rahmen der Nachuntersuchung

- ***Sprung- oder Bruchreparatur***

Im Rahmen der Beurteilung des Prothesenkunststoffs konnte festgestellt werden, dass in elf Fällen eine Sprung- oder Bruchreparatur erfolgt war. Diese erfolgte im zahntechnischen Labor. Die Defekte reichten von Haarrissen im Lippenschild bis hin zum kompletten Bruch der Prothese, was jedoch in der Regel auf ein traumatisches Ereignis bzw. einen Sturz der Prothese auf harten Untergrund zurückgeführt werden konnte (Abb. 5.41).



**Abb. 5.41:** Prothesenbruch

- ***Neuanfertigung***

Eine komplette Neuanfertigung war bei einem Patienten indiziert. Es handelte sich hierbei um eine Oberkieferprothese (Grund retrospektiv nicht ermittelbar).

- ***Remontage***

Eine Remontage musste sechsmal vorgenommen werden. Dies trat nach durchschnittlich 10,83 Monaten auf, wobei der Zeitpunkt in fünf Fällen in einem zeitlichen Rahmen von 0 bis zwei Monaten lag, eine Prothese jedoch nach 60 Monaten remontiert wurde.

- ***Sonstige technische Komplikationen***

Weitere prothesenbezogene Komplikationen waren im Bereich der Prothesenzähne zu finden. Reparaturen wurden in 27 Fällen durchgeführt (z.T. waren mehrere Zähne betroffen),

der komplette Austausch eines Kunststoffzahnes musste in drei Fällen vorgenommen werden (Abb.5.42).



**Abb. 5.42:** Fraktur eines Prothesenzahnes

Okklusionskorrekturen fanden an fünf Prothesen statt, hierbei wurde in zwei Fällen der Seitenzahnbereich mit Kunststoff aufgebaut. Ein Patient entwickelte Probleme mit der Akzeptanz des herausnehmbaren Zahnersatzes, daraufhin wurde die Prothese nach zwei Jahren zur Brücke umgestaltet. Bei einem weiteren Patienten wurde der Frontzahnsattel gekürzt sowie der Kunststoff palatinal ausgedünnt. Ebenfalls in einem Fall trat eine Abplatzung am Lippenschild Regio 21 auf, die korrigiert wurde (Tab. 5.11).

- **Druckstellen**

Auch im Bereich der Schleimhäute und Weichgewebe wurden prothesenassoziierte Komplikationen verzeichnet (Abb. 5.43). Die häufigste hier aufgetretene Komplikation war das Auftreten von Druckstellen, was in 63 Fällen beobachtet wurde. Durchschnittlich trat diese Komplikation nach 5,81 Monaten auf.



**Abb. 5.43:** Druckstelle im Bereich der Umschlagfalte

- **Mukositis**

Eine prothesenbezogene Mukositis konnte in neun Fällen festgestellt werden, alle wurden im Oberkiefer diagnostiziert. Diese Komplikation trat nach durchschnittlich 19,89 Monaten auf (Abb. 5.44).



**Abb. 5.44:** Mukositis im Bereich der Prothesensättel

- **Lichenoide Veränderungen**

Zudem wurde bei drei Patienten ein Lichen diagnostiziert. Ein Teilnehmer wies im Abstand von sechs Monaten zweimal diese Diagnose auf, einmal im Bereich der Zähne 46 und 47 sowie einmal auf dem Planum buccale. Einmal fand sich ein Lichen ruber mucosae im Unterkiefer bukkal, einmal am unteren Zungenrand.

- **Sonstige prothesenbezogene Schleimhautkomplikationen**

Ein weiterer Patient klagte zweimal über eine Entzündung des Zungenrandes. Vier Patienten wurden zur Abklärung von Schleimhautveränderungen in die Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie überwiesen. Die Gründe hierfür war einmal der Verdacht auf Fibrom, ein verdickter Ausführungsgang der rechten Glandula Parotis mit einer apikalen Aufhellung in Regio 48, eine Verhärtung in Regio 46 und eine Aufhellung der Kieferhöhle. Tabelle 5.12 zeigt die Aufschlüsselung der prothesenassoziierten Schleimhautkomplikationen.

Eine Übersicht über die dokumentierten prothesenbezogenen technischen Komplikationen gibt Tabelle 5.11.

Prothesenbezogene Komplikation	Anteil an prothesenbezogenen Komplikationen	Absolute Zahl
Mangelhafte Kongruenz	30,00 %	24
Sprung- / Bruchreparatur	13,75 %	11
Neuanfertigung	1,25 %	1
Remontage	7,50 %	6
Prothesenzahn repariert	33,75 %	27
Prothesenzahn ersetzt	3,75 %	3
Okklusionskorrektur	6,25 %	5
Umgestaltung zur Brücke	1,25 %	1
Korrekturen am Prothesenkunststoff	1,25 %	1
Abplatzung am Lippenschild	1,25 %	1

**Tab. 5.11:** Prothesenbezogene technische Komplikationen. In insgesamt 80 Fällen bestand Nachsorgebedarf

Prothesenbezogene Schleimhautkomplikationen	Anteil an prothesenbezogenen Schleimhautkomplikationen	Absolute Zahl
Druckstellen	78,75 %	63
Mukositis	11,25 %	9
Lichenoide Veränderungen	5,00 %	4
Konsiliarische Abklärung in der Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie	5,00 %	4

**Tab. 5.12:** Prothesenbezogene Schleimhautkomplikationen, insgesamt 80 Fälle

### 5.2.5.3 Komplikationen an Nichtpfeilerzähnen

- **Endodontische Problematik**

An zwei Nichtpfeilerzähnen des Unterkiefers wurde ein Abszess diagnostiziert. An Zahn 42 wurde eine Wurzelbehandlung durchgeführt, wodurch die Ausheilung des Abszesses erzielt wurde. Zahn 45 wurde endodontisch behandelt, entwickelte jedoch daraufhin einen Abszess, und wurde im Folgenden extrahiert. Die röntgenologische Bildgebung hatte eine frakturierte Feile im Wurzelkanal gezeigt. Außerdem wurde Zahn 46 endodontisch behandelt.

- **Erhöhte Beweglichkeit**

Einen erhöhten Lockerungsgrad wies ein Zahn des Unterkiefers auf.

- **Parodontologische Komplikationen am Nichtpfeilerzahn**

Bei einem Probanden musste an Zahn 34 eine Kürettage vorgenommen werden. Diese Komplikation trat 27 Monate nach Eingliederung des Zahnersatzes auf.

- **Kronen-, Wurzel- und Sekundärkaries an Nichtpfeilerzähnen**

Kariöse Läsionen der Krone und Wurzel sowie aufgetretene Sekundärkaries wurden bereits unter „5.4.1 Zahnärztlicher Befund“ erfasst und ausgewertet.

### 5.3 Statistische Auswertung ausgewählter Daten

Bei der statistischen Auswertung mittels Korrelations- und t-Test wurden etwaige Komplikationen begünstigende Faktoren abgeprüft.

#### Parodontologische Komplikationen

Die Auswertung erfolgte getrennt nach Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen (Tab. 5.4).

Bei Betrachtung der *Sondierungstiefen* wiesen Pfeilerzähne mit 2,6 mm hoch signifikant ( $p \leq 0,0021$ ) höhere Messwerte als Nichtpfeilerzähne mit 1,8 mm auf. Der angewandte modifizierte *Sulkusblutungsindex* zeigte ebenfalls für Pfeilerzähne einen höheren Wert (1,4) als für Nichtpfeilerzähne auf (0,8), wobei das Signifikanzniveau ( $p \leq 0,0626$ ) knapp verfehlt wurde. Auch bei Auswertung der Lockerungsgrade konnte keine Signifikanz ( $p \leq 0,5553$ ) festgestellt werden (Pfeilerzähne 0,7 und Nichtpfeilerzähne 0,5). Gleiches galt für den modifizierten *Plaque-Index* ( $p \leq 0,6301$ ; Pfeilerzähne 1,2 und Nichtpfeilerzähne 1,4).

Bei der statistischen Auswertung der parodontologischen Befunde konnte keine Korrelation zwischen prothetischen Faktoren und Parodontalparametern festgestellt werden.

#### Endodontische Komplikationen

Bei der statistischen Auswertung korrelierte die Abstützungsform nach Steffel mit der Wahrscheinlichkeit, eine endodontische Problematik zu entwickeln. Diese lag für Pfeilerzähne einer quadrangulären Abstützung am höchsten, für Pfeilerzähne einer punktförmigen Abstützungsform am niedrigsten.

Es konnte kein Zusammenhang mit der Anzahl der Pfeiler, der Gegenkieferversorgung oder der Kennedy-Klassifikation festgestellt werden (Tab. 5.13).

#### Druckstellen

Die Anzahl der Pfeilerzähne gesamt sowie der einzelnen Kiefern isoliert betrachtet korrelierte mit dem Auftreten von Druckstellen. Die Verankerung des Zahnersatzes auf weniger Pfeilern bedingte das häufigere Auftreten von Druckstellen. Auch konnte erneut ein Zusammenhang mit der Gegenkieferversorgung festgestellt werden, es zeigte sich diesbezüglich ein größerer Nachsorgebedarf bei Totalprothesenträgern, der geringste bei Patienten mit bimaxillären Teleskopprothesen (Korrelationstest). Mittels t-Test konnte ermittelt werden, dass ein

signifikanter Zusammenhang ( $p \leq 0,0279$ ) mit der Gegenkieferversorgung besteht. Beim Vergleich der Pfeileranzahl mit dem Auftreten von Druckstellen zeigte sich keine Signifikanz ( $p \leq 0,1514$ ). Zudem ließ sich feststellen, dass sowohl die Kennedy- als auch die Steffel-Klasse einen diesbezüglichen Einfluss zu haben scheint. Mit aufsteigender Kennedy-Klasse nahm das Auftreten von Druckstellen ab, in der Einteilung der Lückengebisse nach Steffel erforderte die punktförmige Abstützung die häufigsten Interventionen, die quadranguläre Abstützungsform die wenigsten (Tab. 5.13).

### Unterfütterungen

Mittels Korrelationstest konnte festgestellt werden, dass bei geringer Pfeileranzahl im Oberkiefer, maxillärer Kennedy-Klasse III und Versorgung des Gegenkiefers mit einer Totalprothese ein häufigerer Unterfütterungsbedarf zu verzeichnen war.

Für die Gesamtzahl der Pfeiler, die Anzahl der Pfeilerzähne im Unterkiefer, die Kennedy-Klasse des Unterkiefers sowie die Steffel-Klassifikation konnte kein Zusammenhang ermittelt werden (Tab. 5.13).

### Verblendungen

Die Anzahl der vorzunehmenden Verblendungskorrekturen korrelierte mit der Pfeileranzahl. Je mehr Pfeilerzähne in die Versorgung integriert worden waren, desto häufiger bestand diesbezüglicher Nachsorgebedarf.

Weitere Abhängigkeiten von der Gegenkieferversorgung, der Kennedy- oder Steffel-Klassifikation konnten nicht festgestellt werden (Tab. 5.13).

### Dezementierungen

Bei den aufgetretenen Dezementierungen konnte mittels Korrelationstest ein Zusammenhang mit der Versorgung des Gegenkiefers festgestellt werden. Das Ereignis trat am häufigsten bei Vorhandensein einer antagonisierenden Totalprothese ein und - in absteigender Reihenfolge - bei Gegenkieferversorgung mit andersartiger Teilprothese, konservierend / festsitzend versorgtem Gegenkiefer und Doppelkronenprothesen in beiden Kiefern.

Die Kennedy- und die Steffel-Klassifikation korrelierte nicht mit dem Auftreten von Dezementierungen. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Anzahl

der Pfeilerzähne ( $p \leq 0,4718$ ) oder der Gegenkieferversorgung ( $p \leq 0,4984$ ) festgestellt werden (Tab. 5.13).

### Retention der Versorgung

Mittels Korrelationstest konnte festgestellt werden, dass sich die Anzahl der Pfeilerzähne auf den Halt der Doppelkronenprothese auswirkte. Je weniger Pfeilerzähne zur Verankerung der Versorgung herangezogen worden waren, desto negativer fiel die Bewertung der Retention aus. Im t-Test konnte hierzu jedoch keine Signifikanz ( $p \leq 0,1734$ ) bestimmt werden.

Zudem zeigte sich erneut ein Einfluss der Gegenkieferversorgung. Einen schlechteren Halt wies Zahnersatz auf, der von einer Totalprothese antagonisiert wurde. Dieser nahm mit Versorgung des Gegenkiefers mit andersartiger Teilprothese, mit antagonisierenden natürlichen Zähnen oder mittels festsitzender Prothetik versorgten Gegenkiefern und mit Doppelkronenersatz in beiden Kiefern in ebendieser Reihenfolge zu.

Für die Klassifikationen nach Kennedy und Steffel konnte in vorliegender Untersuchung kein Einfluss auf den Halt der Versorgung nachgewiesen werden (Tab. 5.13).

	Anzahl Pfeiler gesamt	Anzahl Pfeiler OK	Anzahl Pfeiler UK	Gegenkieferversorgung	Kennedy-Kl. OK	Kennedy-Kl. UK	Steffel-Kl. OK	Steffel-Kl. UK
<b>Endodontische Maßnahmen</b>	-	-	-	-	-	-	Punktförmig – polygonal: zunehmende Wahrscheinlichkeit	Punktförmig – polygonal: zunehmende Wahrscheinlichkeit
<b>Druckstellen</b>	Absteigendes Auftreten mit zunehmender Pfeileranzahl	Absteigendes Auftreten mit zunehmender Pfeileranzahl	Absteigendes Auftreten mit zunehmender Pfeileranzahl	häufiger bei Totalprothesen	I – III absteigendes Auftreten	I – III absteigendes Auftreten	Punktförmig – polygonal: absteigendes Auftreten	Punktförmig – polygonal: absteigendes Auftreten
<b>Unterfütterungen</b>	-	Selteneres Auftreten mit zunehmender Pfeileranzahl	-	häufiger bei Totalprothesen	I – III häufigeres Auftreten	-	-	-
<b>Verblendungskorrekturen</b>	Zunehmendes Auftreten mit zunehmender Pfeileranzahl	Zunehmendes Auftreten mit zunehmender Pfeileranzahl	Zunehmendes Auftreten mit zunehmender Pfeileranzahl	-	-	-	-	-
<b>Dezementierung</b>	-	-	-	häufiger bei Totalprothesen	-	-	-	-
<b>Retention</b>	Besserer Halt bei zunehmender Pfeileranzahl	Besserer Halt bei zunehmender Pfeileranzahl	Besserer Halt bei zunehmender Pfeileranzahl	Besserer Halt bei bimaxillären Doppelkronenprothesen	-	-	-	-

Tab. 5.13: Komplikationen – Einflussfaktoren und statistische Zusammenhänge

## 5.4 Patientenzufriedenheit (OHIP-Bogen)

Von den 42 befragten Patienten beantworteten 37 den ausgeteilten Fragebogen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität vollständig, vier Probanden verweigerten die Auskunft, ein Proband beantwortete den Fragebogen unvollständig, so dass er nicht in die Auswertung mit einbezogen werden konnte (Tab. 5.14).

Die Auswertung erfolgte anhand der Ermittlung eines Gesamtpunktwertes, der in vorliegender Studie zwischen 1 und 83 Punkten lag, der mittlere Wert betrug 20,84 Punkte. Die Lebensqualität verhält sich hierbei umgekehrt proportional zum ermittelten Punktwert, eine hohe Gesamtzahl spricht demzufolge für ein eingeschränktes Wohlbefinden. Tabelle 5.14 zeigt die Auswertung aller Fragen mit den prozentualen Anteilen ihrer Beantwortung durch die 37 Patienten. 45 Fragen, das entspricht 91,84 %, wurden von über der Hälfte der Patienten mit „nie“ beantwortet; 44,90 % der Fragen (22) wurden von mehr als drei Viertel der Probanden als nicht zutreffend („nie“) angegeben.

Fasst man die Antwortkategorien „gelegentlich“, „ziemlich oft“ und „sehr oft“ zusammen, zeigt sich eine Problemhäufung im Bereich einiger Fragen. Diese finden sich in den Subskalen „funktionelle Einschränkungen“ (Item Nummer 1 und 7), „Schmerzen“ (Item Nummer 10, 11, 13 bis 17), „psychisches Unwohlsein / Unbehagen“ (Item Nummer 18), „physische Beeinträchtigung“ (Item Nummer 28) und „psychische Beeinträchtigung“ (Item Nummer 34). Als das häufigste Problem wurde die Ansammlung von Speiseresten zwischen den Zähnen oder unter dem Zahnersatz (Frage 7) angesehen, über zwei Drittel (70,27 %) der Patienten gaben hierzu ein „gelegentlich“ (29,73 %), „ziemlich oft“ (16,22 %) oder „sehr oft“ (24,32 %) an. Aus der Unterkategorie „Schmerzen“ wurden fünf der insgesamt acht Fragen zu diesem Schwerpunkt von über einem Viertel der Patienten mit „sehr oft“, „ziemlich oft“ oder „gelegentlich“ beantwortet. Es handelte sich hierbei um die Fragen nach einem „wunden Mund“ (Item 11; 27,03 %), „überempfindlichen Zähnen“ (Item 13; 29,73 %), „Zahnfleischschmerzen“ (Item 15; 43,24 %) und „wunden Stellen im Mund“ (Item 17; 35,14 %), sowie die Frage, ob es dem Patienten bisher „unangenehm war, bestimmte Nahrungsmittel zu essen“ (Item 16; 27,03 %). Dies lässt sich als eine Einschränkung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität in diesem Bereich deuten. Aus dem Themengebiet der „physischen Beeinträchtigung“ gab über ein Viertel der Probanden (29,73 %) an, „gelegentlich“ bis „sehr oft“ bewusst auf bestimmte Nahrungsmittel zu verzichten (Item 28) und aus dem Bereich der „funktionellen Einschränkungen“ gaben 27,03 % an, „gelegentlich“, „ziemlich oft“ oder „sehr oft“ Schwierigkeiten beim Kauen bestimmter Nahrungsmittel (Item 1) zu haben.

Nr.	Item	Sehr oft [%]	Ziemlich oft [%]	Gelegentlich [%]	Fast nie [%]	Nie [%]	Ich weiß nicht [%]	Gesamtsumme
	<i>Funktionelle Einschränkungen</i>							
1	Schwierigkeiten beim Kauen bestimmter Nahrungsmitteln	2,70	8,11	16,22	24,32	45,95	2,70	34
2	Schwierigkeiten bei der Aussprache bestimmter Wörter	2,70	0	10,81	2,70	81,08	2,70	13
3	Zahn sieht nicht gesund aus	0	0	2,70	2,70	72,97	21,62	3
4	Verändertes Aussehen	2,70	0	5,41	2,70	72,97	16,22	9
5	Mundgeruch	0	0	8,11	21,62	59,46	10,81	14
6	Verändertes Geschmackempfinden	2,70	0	10,81	8,11	72,97	5,41	15
7	Speisereste zwischen Zähnen bzw. unter Prothesen	24,32	16,22	29,73	18,92	10,81	0	83
8	Verschlechterte Verdauung	2,70	5,41	0	2,70	75,68	13,51	11
9	Zahnersatz „sitzt schlecht“	2,70	5,41	5,41	16,22	56,76	13,51	20
	<i>Schmerzen</i>							
10	Schmerzen in der Mundhöhle	8,11	0	13,51	10,81	64,86	2,70	26
11	Wunder Mund	5,41	0	21,62	16,22	56,76	0	30
12	Kopfschmerzen	2,70	5,41	0	5,41	70,27	16,22	12
13	Überempfindliche Zähne	5,41	2,70	21,62	13,51	54,05	2,70	32
14	Zahnschmerzen	2,70	2,70	10,81	24,32	51,35	8,11	24

15	Zahnfleischschmerzen	8,11	2,70	32,43	18,92	35,14	2,70	46
16	Unangenehm, bestimmte Nahrungsmittel zu essen	0	0	27,03	16,22	56,76	0	26
17	Wunde Stellen im Mund	2,70	0	32,43	16,22	48,65	0	34
	<i>Psychisches Unwohlsein / Unbehagen</i>							
18	Prothesen als unangenehm empfunden	2,70	2,70	10,81	24,32	51,35	8,11	24
19	Sorgen	5,41	0	10,81	5,41	67,57	10,81	18
20	Gefühl der Unsicherheit	2,70	2,70	13,51	8,11	64,86	8,11	20
21	Wegen Zahnersatz schlecht gefühlt	2,70	0	8,11	10,81	70,27	8,11	14
22	Unbehaglich gefühlt wegen des Aussehens des Zahnersatzes	0	0	10,81	10,81	70,27	8,11	12
23	Sich angespannt gefühlt	8,11	0	5,41	10,81	59,46	16,22	20
	<i>Physische Beeinträchtigungen</i>							
24	Undeutliche Aussprache	0	2,70	13,51	10,81	62,16	10,81	17
25	Missverständliche Aussprache	0	0	10,81	18,92	59,46	10,81	15
26	Eindruck einer Geschmacksverschlechterung beim Essen	0	2,70	5,41	10,81	78,38	2,70	11
27	Einschränkungen bei der Mundhygiene	0	0	2,70	16,22	78,38	2,70	8
28	Verzicht auf bestimmte Nahrungsmittel	2,70	0	27,03	13,51	56,76	0	29
29	Unbefriedigende Ernährung	0	0	13,51	18,92	62,16	5,41	17

30	Unmöglichkeit, mit Zahnersatz zu essen	2,70	0	5,41	8,11	81,08	2,70	11
31	Lächeln vermieden	0	0	5,41	5,41	89,19	0	6
32	Mahlzeiten unterbrochen	0	2,70	2,70	18,92	72,97	2,70	12
	<i>Psychische Beeinträchtigung</i>							
33	Unterbrochener Schlaf	0	2,70	0	13,51	81,08	2,70	8
34	Verärgerung wegen Zahnersatz	2,70	5,41	13,51	16,22	62,16	0	26
35	Schwierigkeiten, zu entspannen	0	2,70	0	8,11	86,49	2,70	6
36	Sich bedrückt / depressiv fühlen	0	2,70	2,70	8,11	86,49	0	8
37	Konzentrationsfähigkeit verringert	0	2,70	0	8,11	86,49	2,70	6
38	Verlegenheitsgefühl	0	0	5,41	5,41	81,08	8,11	6
	<i>Soziale Beeinträchtigung</i>							
39	Aufs Ausgehen verzichtet	0	0	0	5,41	91,89	2,70	2
40	Weniger Toleranz mit Partner / Familie	0	0	2,70	2,70	89,19	5,41	3
41	Allgemein Schwierigkeiten, mit anderen Menschen zurechtzukommen	0	0	0	2,70	94,59	2,70	1
42	Leichte Reizbarkeit im Umgang mit Mitmenschen	0	0	2,70	8,11	86,49	2,70	5
43	Schwierigkeiten bei der Bewältigung gewohnter Aufgaben	0	0	2,70	2,70	94,59	0	3
	Benachteiligungen / Behinderungen							
44	Verschlechterter allgemeiner Gesundheitszustand	0	0	2,70	5,41	78,38	13,51	4
45	Finanzielle Einbußen	2,70	0	0	5,41	83,78	8,11	6

46	Gesellschaft anderer nicht genießen können	0	0	2,70	2,70	91,89	2,70	3
47	Leben insgesamt weniger befriedigend	0	2,70	5,41	2,70	86,49	2,70	8
48	Vollkommene Aktionsunfähigkeit	2,70	0	0	5,41	91,89	0	6
49	Volle Leistung konnte nicht erbracht werden	0	0	0	13,51	83,78	2,70	5

**Tab. 5.14:** Auswertung des OHIP-Bogens

Ebenfalls im OHIP-Bogen wurde nach dem Trageverhalten der Patienten gefragt. Hierbei gaben von den 37 in die Wertung mit einbezogenen Bögen 34 Patienten an, die Prothese immer (auch nachts) zu tragen, drei Probanden trugen ihren Zahnersatz nur tagsüber.

## 6 Diskussion

### 6.1 Kritische Betrachtung der eigenen Untersuchung

Ziel vorliegender Studie war, im Rahmen einer retrospektiven klinischen Untersuchung die häufigsten Komplikationen und Nachsorgemaßnahmen während der Funktionsperiode der Doppelkronenprothesen sowie deren mögliche begünstigende Einflussfaktoren zu analysieren.

Im Hinblick auf das Evidenzlevel ist den randomisierten kontrollierten Studien eindeutig der Vorrang zu geben, zur Überprüfung von Hypothesen jedoch ist dieses Studiendesign als geeignet anzusehen. Die Vorteile retrospektiver Studien liegen darin, dass sie im Allgemeinen als ethisch unbedenklich einzustufen sind, da in der Regel keine bewusste Intervention zur Hypothesenüberprüfung vorgenommen wird, es erfolgt gemeinhin eine Auswertung bereits vorhandener Daten sowie eine Befunderhebung, deren Unbedenklichkeit im Rahmen dieser Dissertation durch ein Ethikvotum bestätigt wurde. Hierin ist jedoch gleichzeitig der Nachteil dieses Studiendesigns zu sehen, die Fehleranfälligkeit aufgrund von lückenhafter Dokumentation, der Abhängigkeit von Patientenaussagen (sog. „*Recall Bias*“) und unzutreffendem Festhalten der Reihenfolge von Ereignissen im Rückblick ist im Vergleich zu prospektiven Studien erhöht. Häufig verursacht es daher Schwierigkeiten, im Nachhinein die Ursachen zu eruieren, die zu Komplikationen und Misserfolgen geführt haben. Longitudinale Beobachtungen, die für solche Erschwernisse nicht derart anfällig sind, bergen jedoch den Nachteil, dass ein direkter Vergleich von Faktoren wie beispielsweise Sondierungstiefen und Lockerungsgraden aufgrund der individuellen Messschwankungen bei Erhebung durch unterschiedliche Behandler Schwierigkeiten verursacht.

Nichtsdestotrotz lassen sich bei Recherche der vorhandenen Literatur einige retrospektive Studien anführen, sodass die Aussagekraft retrospektiver Arbeiten nicht durchweg in Zweifel gezogen werden darf.

Die in die Auswertung einbezogenen Studienteilnehmer der vorliegenden Arbeit waren Patienten, denen eine rein dental getragene Doppelkronenprothese eingegliedert worden war. Eine Selektion bezüglich Allgemeinerkrankungen, Frequenz wahrgenommener Recalls, Pfeileranzahl und –Topographie fand nicht statt. Die Behandlung erfolgte zum Teil durch erfahrene Zahnärzte, zum Teil im Studentenkurs, jedoch wurde die Therapie nach weitgehend standardisierten Vorgaben durchgeführt, deren einzelne Arbeitsschritte kontrolliert und ggf. nachkorrigiert wurden, sodass bei den eingesetzten Arbeiten von einer vergleichbaren Qualität ausgegangen werden kann.

Da zur Ermittlung der gängigsten Komplikationen und Nachsorgemaßnahmen eine Vielzahl von Daten erhoben wurde, wird im Folgenden lediglich auf die relevantesten und vergleichbarsten Ergebnisse eingegangen.

## 6.2 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen aus der Literatur

Tabelle 6.1 zeigt einen Überblick über die Literaturlage zu Doppelkronenversorgungen:

<i>Behr et al. (2000) [82]</i>	<i>Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures.</i>	<i>Clin Oral Invest 4: 87 – 90</i>
<i>Behr et al. (2009) [83]</i>	<i>Clinical performance of cements as luting agents for telescopic double crown-retained removable partial and complete overdentures.</i>	<i>Int J Prosthodont 22(5): 479 – 87</i>
<i>Bergman et al. (1996) [84]</i>	<i>Long-term clinical results after treatment with conical crown-retained dentures.</i>	<i>Int J Prosthodont 9 (6): 533 – 538</i>
<i>Coca et al. (2000) [85]</i>	<i>Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique).</i>	<i>Eur J Prosthodont Restor Dent. 8 (1): 33 – 37</i>
<i>Dittmann, Rammelsberg (2008) [86]</i>	<i>Survival of abutment teeth used for telescopic abutment retainers in removable partial dentures</i>	<i>Int J Prosthodont 21(4): 319 – 321</i>
<i>Eisenburger, Tschernitschek (1998) [87]</i>	<i>Klinisch-technischer Vergleich zu Langzeiterfolgen von klammerverankertem Zahnersatz und Teleskop-Prothesen</i>	<i>Dtsch Zahnärztl Z 53(4): 257 – 259</i>
<i>Ericson et al. (1991) [88]</i>	<i>Klinische Resultate bei Patienten, die mit Konuskronen-getragenen Restaurationen versorgt wurden.</i>	<i>Die Quintessenz 42: 1237 – 1251</i>
<i>Gernet et al. (1983) [28]</i>	<i>Nachuntersuchungen von Teilprothesen mit Konuskronen nach K. H. Körber</i>	<i>Dtsch Zahnärztl Z 38: 998 – 1001</i>

Grossmann et al. (2007) [89]	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
Heners, Walther (1990) [90]	Die Prognose von Pfeilerzähnen bei stark reduziertem Restzahnbestand.	Dtsch Zahnärztl Z 45: 579 – 581
Henrich, Kerschbaum (1980) [91]	Häufigkeit von kariesbedingten Folgen im unüberwachten Gebrauch von herausnehmbarem Teilersatz.	Dtsch Zahnärztl Z 35: 926 – 930
Hofmann et al. (2002) [92]	Frequency and costs of technical failures of clasp- and double crown-retained removable partial dentures.	Clin Oral Invest 6: 104 – 108
Hultén et al. (1993) [93]	Long term clinical evaluation of conical crown retained dentures.	Swed Dent J 17 (6): 225 – 234)
Igarashi, Goto (1997) [94]	Ten-year follow-up study of conical crown-retained dentures.	Int J Prosthodont 10 (2): 149 – 155
Johnke (1991) [95]	Untersuchungen zur Inkorporation von Konuskronen-Zahnersatz im Vergleich mit Brücken und Vollprothesen.	Dtsch. Stomatol. 41: 362 – 368
Kern, Wagner (2001) [96]	Periodontal findings in patients 10 years after insertion of removable partial dentures.	J Oral Rehab 28: 991-997
Mock et al. (2005) [97]	Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen.	Dtsch Zahnärztl Z 60: 148 – 153

<i>Molin et al. (1993) [98]</i>	<i>A clinical evaluation of conical crown retained dentures.</i>	<i>J Prosthet Dent 70 (3): 251 – 256</i>
<i>Nickenig et al. (1993) [99]</i>	<i>Steg-Gelenk- vs. Teleskop-Prothese im reduzierten Restgebiß.</i>	<i>Dtsch Zahnärztl Z 48(9): 566 – 569</i>
<i>Nickenig, Kerschbaum (1995) [100]</i>	<i>Langzeitbewährung von Teleskop-Prothesen.</i>	<i>Dtsch Zahnärztl Z 50(10): 753 – 755</i>
<i>Polansky et al. (2003) [101]</i>	<i>The effect of three different periodontal pre-treatment procedures on the success of telescopic removable partial dentures</i>	<i>J Oral Rehabil 30 (4): 353 - 363</i>
<i>Rehmann et al. (2004) [102]</i>	<i>Retrospektive Longitudinalstudie über die Bewährung von Freienteleskopprothesen mit ausschließlicher Verankerung auf den Unterkieferzähnen.</i>	<i>Int Poster J Dent Oral Med 9(2): 362</i>
<i>Rehmann et al. (2006) [103]</i>	<i>Retrospektive Longitudinalstudie über die langfristige Bewährung von Teleskopprothesen unter besonderer Berücksichtigung der Instandhaltungskosten.</i>	<i>Dtsch Zahnärztl Z 61: 403 – 409</i>
<i>Saito et al. (2002) [104]</i>	<i>Complications and failures in removable partial dentures: a clinical evaluation.</i>	<i>J Oral Rehabil (29): 627 – 633</i>
<i>Stark (1993) [105]</i>	<i>Untersuchungen über die Mundhygiene bei Trägern von Teleskopprothesen.</i>	<i>Dtsch Zahnärztl Z 48: 570 – 572</i>
<i>Stark, Schrenker (1998) [106]</i>	<i>Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie.</i>	<i>Dtsch Zahnärztl Z 53: 183 – 186</i>

Szentpétery et al. (2010) [107]	Longevity of frictional telescopic crowns in the severely reduced dentition: 3-year results of a longitudinal prospective clinical study.	Quintessence Int 41 (9): 749 – 758
Szentpétery et al. (2012) [108]	Frictional telescopic crowns in severely reduced dentitions: a 5-year clinical outcome study.	Int J Prosthodont 25 (3): 217 – 220
Verma et al. (2013) [109]	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
Wagner, Kern (2000) [110]	Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rate, hygienic problems, and technical failures.	Clin Oral Invest 4: 74 – 80
Wenz et al. (2001) [48]	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
Widbom et al. (2004) [111]	Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study.	Int J Prosthodont 17 (1): 29 – 34
Wöstmann et al. (2007) [112]	Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures: survival and need for maintenance.	J Dent 35 (12): 939 – 945

<i>Wöstmann et al. (2008) [113]</i>	<i>Dental impact on daily living of telescopic crown-retained partial dentures.</i>	<i>Int J Prosthodont 21 (5): 419 – 421</i>
-------------------------------------	---	--

**Tab. 6.1:** Literaturüberblick zur Doppelkronenprothese

### 6.2.1 Patientenbezogene Daten und Allgemeines

In vorliegender Studie basierte die Patientenauswahl auf dem Ziel, alle Patienten zu ermitteln, die in der Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Homburg / Saar, im Zeitraum von 2002 bis 2008 mit einer Doppelkronenprothese mit galvanotechnisch hergestellter Sekundärkronenkonstruktion versorgt worden waren. Die meisten dieser Patienten sehen die Klinik als „ihren gewöhnlichen Zahnarzt“ an und suchen diese nicht nur für umfangreichere oder außergewöhnliche Behandlungen auf. Von daher werden die Ergebnisse dieser Studie als repräsentativ angesehen.

Die Kontaktaufnahme der 134 möglichen Probanden erfolgte telefonisch, es erfolgten jeweils mindestens drei Versuche, die Patienten zu kontaktieren. 34 Patienten reagierten auch auf mehrfache Telefonanrufe nicht, insgesamt 21 Patienten gaben „keine Zeit“ oder „kein Interesse“ als Begründung für die Nichtteilnahme an, zwölf Patienten waren erkrankt, bei zwei Patienten befand sich die Prothese nicht mehr in situ, vier Patienten waren verstorben und eine Patientin verzogen. 60 Termine konnten infolgedessen vereinbart werden, zu denen fünf Patienten nicht erschienen.

Somit erfolgte eine Nachuntersuchung bei 55 Probanden (41,04 %). Dieser Wert liegt unter dem in der Studie von *Kern und Wagner [96]* angegebenen von 50,3%, hier wurden jedoch drei verschiedene Versorgungsarten nachuntersucht (Konuskronenprothesen, Klammerprothesen sowie eine Kombination aus beiden). 13 Patienten, bei denen eine rein implantatgetragene Doppelkronenprothese oder Hybridprothese eingegliedert worden war, wurden aufgrund der geringen Fallzahl nachträglich nicht in die Auswertung mit einbezogen.

Das Durchschnittsalter der in die Auswertung einbezogenen 42 Patienten bei Eingliederung betrug 65 Jahre (Altersspanne 44 bis 87 Jahre), wobei das durchschnittliche Alter der weiblichen Probanden (65,25 Jahre) etwas über dem der männlichen Teilnehmer lag (64,56 Jahre). Dies deckt sich in etwa mit den Altersangaben aus einer Studie der Arbeitsgruppe um *Behr [82]*, hier lag das durchschnittliche Alter bei 62,2 ( $\pm 11$  Jahre). Auch *Ericson et al. [88]* fanden ein mittleres Alter von 62,7 Jahren bei insgesamt 25 Probanden, die mit 26 Konuskronenprothesen versorgt worden waren; die Altersspanne lag zwischen 35 und 74 Jahren. Vorliegender Studie ganz ähnliche Angaben zu Patientenzahl und durchschnittlichem -alter findet man bei *Grossmann et al. [89]*. Bei einem Patientenkollektiv

von 54 lag das Durchschnittsalter ebenfalls bei 65 Jahren, untersucht wurden insgesamt 60 Prothesen. Es existieren einige weitere Studien mit ähnlichen Patientenzahlen - bei *Kothe et al. [114]* wurden 39 Probanden zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität befragt, *Stark [105]* analysierte die Mundhygiene bei 45 Teleskopprothesenträgern und *Molin et al. [98]* führte eine klinische Untersuchung bei 57 Konuskronenprothesenträgern durch. *Bergman et al. [84]* veröffentlichten 1996 Langzeitergebnisse von 18 Konuskronenprothesenträgern. Die überwiegende Anzahl der im Rahmen der Literaturrecherche ermittelten Studien zu Doppelkronenprothesen gaben Patientenzahlen zwischen 57 und 98 an [85, 93, 95-100, 102, 104, 106, 107, 110, 111, 113].

Sehr umfangreiche Arbeiten finden sich bei *Behr et al. [83]* (577 Patienten, ebenso viele Prothesen), *Heners und Walther [90]* (558 Patienten mit 671 Versorgungen) sowie bei *Rehmann et al. [103]* (554 Prothesen) und *Wöstmann et al. [112]* (463 Patienten mit 554 Teleskopversorgungen).

Die 58 im Rahmen der Dissertation mit in die Auswertung einbezogenen Prothesen waren auf 236 Pfeilerzähnen verankert. Hierbei fanden sich 53,4 % (n = 31) Versorgungen im Oberkiefer, 46,6 % im Unterkiefer (n = 27). Dies deckt sich mit den Angaben in der Literatur; in allen gesichteten Studien zur Doppelkronenprothesentechnik, in denen Angaben zur Lokalisation der Versorgung zu finden sind, überwog die Zahl der Oberkieferprothesen, die prozentualen Anteile schwankten zwischen 54,45 % und 76 % [97, 98, 111].

Die Eingliederung der Versorgungen fand zwischen Januar 2002 und Mai 2006 statt, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war die jüngste Prothese 16 Monate in situ, die längste Tragedauer betrug 67 Monate (durchschnittlich 33,4 Monate, entspricht 2,78 Jahren). Studien mit ähnlichen Nutzungsperioden findet man bei *Molin et al. [98]* (vier bis 76 Monate, durchschnittlich 30,1 Monate), *Ericson et al. [88]* (24 bis 43 Monate) und der Arbeitsgruppe um *Widbom [111]* (neun Monate bis 9,3 Jahre, durchschnittlich 3,8 Jahre). Bei den Untersuchungen von *Verma et al. [109]* befanden sich die Prothesen mindestens drei Jahre in situ, *Henrich und Kerschbaum [91]* gaben 3,1 Jahre als durchschnittliche Tragedauer an. Prospektive Ansätze mit Untersuchung vor / bei Eingliederung und einer regelmäßigen Kontrolle nach bis zu 40 Monaten finden sich bei *Kothe et al. [114]* (bis sechs Monate nach Eingliederung), *Wöstmann et al. [113]* (bis 24 Monate), *Szentpétery et al. [107]* (bis 36 Monate post curationem) und bei *Hultén et al. [93]* mit einer 40-monatigen Follow-up-Studie. Diese vergleichbaren Beobachtungszeiträume erlauben die Annahme, dass vorliegende Ergebnisse als vergleichbar mit denen in der Literatur anzusehen sind.

Dessen ungeachtet finden sich mittlerweile auch Langzeituntersuchungen mit Beobachtungszeiträumen von bis zu elf Jahren in der Literatur [85, 94, 96, 104].

### Geschlechterverteilung

In vorliegender Dissertation überwog der Anteil weiblicher Probanden mit 57,1 % (n = 24) den der männlicher Teilnehmer (42,9 %, n = 18). Entsprechendes findet sich in der Literatur zur Doppelkronentechnik, hier lässt sich bei Anführung der Geschlechterverteilung ein Überwiegen des Frauenanteils in drei von fünf Studien feststellen. Die Angaben variieren zwischen 53,33 % bei *Stark [105]* und 62,5 % bei einer Arbeit von *Widbom et al. [111]*.

### Trageverhalten

Bei der Frage zum Trageverhalten der Patienten, die in vorliegender Studie im Rahmen des OHIP-Bogens gestellt wurde, gaben 91,89 % der Probanden (n = 34) an, die Prothese jederzeit zu tragen, 8,11 % (n = 3) trugen ihre Versorgung nur tagsüber. Kein Patient gab an, den Zahnersatz ausschließlich zu den Mahlzeiten zu tragen oder diesen zur Nahrungsaufnahme zu entfernen. Fünf Patienten beantworteten den Fragebogen nicht oder nur unvollständig, sodass diese nicht in die diesbezügliche Auswertung mit einbezogen werden konnten. In Untersuchungen zur Doppelkronentechnik finden sich nur selten Aussagen zum gewöhnlichen Gebrauch der Versorgungen. Lediglich bei *Gernet et al. [28]* findet man die Angabe, dass 81,4 % der Prothesen Tag und Nacht getragen wurden und die Arbeitsgruppe um *Ericson [88]* fand heraus, dass die Konusversorgungen der nachuntersuchten Patienten in 76 % der Fälle immer, in 24 % nur tagsüber getragen wurden. Bei weitergehender Betrachtung der Literatur zu herausnehmbaren Versorgungen im Allgemeinen, die zum Vergleich verschiedener aufgetretener Komplikationen ausgewertet wurde, finden sich häufiger Angaben zum Trageverhalten der Patienten. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass bisher weitaus mehr Studien zu klammerverankertem Zahnersatz als zu Teleskopprothesen existieren. Hier variieren die Angaben zu Patienten, die ihre Versorgung immer trugen, zwischen ca. einem bis drei Viertel, wohingegen der Anteil derer, die ihre Teleskopversorgung ausschließlich zur Durchführung der erforderlichen Hygienemaßnahmen entfernten, meist deutlich über drei Viertel lag [115-118].

### Gegenkiefer

Auch die Versorgung des Gegenkiefers wurde in die Auswertung mit einbezogen, um etwaige Zusammenhänge mit auftretenden Komplikationen untersuchen zu können. Es folgte eine Unterteilung in vier Gruppen von antagonisierenden Versorgungen: über ein Drittel (38,1 %) der Patienten war in beiden Kiefern mit Doppelkronenprothesen versorgt worden, am zweithäufigsten fanden sich natürliche Zähne und / oder festsitzender Zahnersatz im Gegenkiefer (26,2 %), gefolgt von Totalprothesen (21,4 %) und einem Anteil

anderer partieller Prothesen (14,3 %). Vergleichbare Einteilungen finden sich bei *Ericson et al. [88]* und *Molin et al. [98]*, hier lagen die Anteile der in beiden Kiefern mit Doppelkronenprothesen versorgten Patienten bei deutlich unter zehn Prozent, wohingegen der Anteil an Patienten mit natürlichen Zähnen und / oder festsitzend versorgten Gegenkiefern deutlich höher lag als in vorliegender Arbeit (Tab. 6.2).

<b>Autor</b>	<b>Doppelkronenprothesen in beiden Kiefern</b>	<b>Natürlich und / oder festsitzend</b>	<b>Totalprothesen</b>	<b>Andere Teilprothesen</b>
<i>Ericson et al. [88]</i>	4 %	80 %	0 %	16 %
<i>Molin et al. [98]</i>	5,26 %	49,12 %	28,07 %	17,54 %
Eigene Untersuchung	38,1 %	26,2 %	21,4 %	14,3 %

**Tab. 6.2:** Gegenkieferversorgungen, Angaben in der Literatur

Eine andere Einteilung findet sich in zwei weiteren Untersuchungen zu Teleskopprothesen. *Stark und Schrenker [106]* sowie *Mock et al. [97]* unterschieden zwischen parodontal abgestütztem Zahnersatz, parodontal-gingival und rein gingival gelagerten Prothesen in Bezug auf die Bezahnung des Gegenkiefers. Zur besseren Vergleichbarkeit weiterer Untersuchungen wäre eine einheitliche Einteilung diesbezüglich erstrebenswert.

### Pfeileranzahl

Bei den 42 ausgewerteten Probanden fanden sich insgesamt 58 Teleskopprothesen, die auf 236 Pfeilern abgestützt waren. Davon waren 138 im Oberkiefer, 98 im Unterkiefer lokalisiert. Somit wies jeder Patient durchschnittlich 5,61 Pfeilerzähne auf bei einer Spanne von einem bis neun Pfeilern pro Kiefer. Dieselbe Pfeileranzahl findet sich in einer Studie von *Coca et al. [85]* aus dem Jahre 2000, hier wurden 92 Patienten mit 106 Versorgungen untersucht.

Ähnliche Zahlen finden sich außerdem bei den Arbeitsgruppen um *Molin [98]* und *Mock [97]* sowie bei *Stark und Schrenker [106]*. Zudem existieren einige sehr umfangreiche Arbeiten mit Pfeileranzahlen von 368 bis zu 2094 [90, 111]. Es finden sich jedoch ebenfalls Studien

mit deutlich weniger nachuntersuchten Verankerungselementen, Tabelle 6.3 zeigt einen Überblick über Pfeiler-, Prothesen- und Patientenanzahl (soweit Angaben vorhanden) mit Einordnung der vorliegenden Untersuchung.

<b>Autor</b>	<b>Pfeileranzahl</b>	<b>Prothesenanzahl</b>	<b>Patientenanzahl</b>
<i>Grossmann et al. [89]</i>	60		
<i>Ericson et al. [88]</i>	96	23	23
<i>Polansky et al. [101]</i>	120		
<i>Szentpétery et al. [107]</i>	173	82	74
<i>Szentpétery et al. [108]</i>	173	82	74
<i>Rehmann et al. [102]</i>	168		84
<i>Coca et al. [85]</i>	236	106	92
<b>Eigene Untersuchung</b>	<b>236</b>	<b>58</b>	<b>42</b>
<i>Molin et al. [98]</i>	248	60	57
<i>Stark, Schrenker [106]</i>	258	68	68
<i>Widbom et al. [111]</i>	368	75	72
<i>Dittmann, Rammelsberg [86]</i>	385	117	
<i>Nickenig; Kerschbaum [100]</i>	402	105	85
<i>Johnke [95]</i>	457	108	80
<i>Wenz et al. [48]</i>	460	125	

<i>Rehmann et al. [103]</i>	1758	554	463
<i>Wöstmann et al. [112]</i>	1758	554	463
<i>Heners, Walther [90]</i>	2094	671	558

**Tab. 6.3:** Überblick über Pfeiler-, Prothesen- und Patientenzahlangaben in der Literatur

### Kennedy-Klassifikation

Die 58 ausgewerteten Prothesen wurden u.a. in die Kennedy-Klassifikation eingeteilt, es konnten insgesamt 42 Versorgungen der Klasse I zugeordnet werden, zehn der Klasse II, und sechs wurden in die Kategorie der Klasse III eingruppiert (Klasse IV war nicht vertreten). Tabelle 6.4 zeigt eine Übersicht der Einteilung.

	<b>Klasse I</b>	<b>Klasse II</b>	<b>Klasse III</b>	<b>Klasse IV</b>
<b>Oberkiefer</b>	20	7	4	0
<b>Unterkiefer</b>	22	3	2	0
<b>Gesamt</b>	42	10	6	0

**Tab. 6.4:** Einteilung nach *Kennedy [14]*

Bei Literaturrecherche zeigte sich, dass Studien zur Doppelkronentechnik keine Aussage zur Kennedy-Klassifikation treffen, lediglich eine Arbeit von *Igarashi und Goto [94]* gibt eine „gute Prognose für herausnehmbaren Zahnersatz [...] in Kennedy-Klasse I, II und III Kiefern“ an. In Studien zu klammerverankerten Prothesen hingegen finden sich zum Teil Angaben bezüglich der Kennedy-Klassifikation, vereinzelt aufgeschlüsselt nach verschiedenen aufgetretenen Komplikationen oder Misserfolgen [115, 119, 120].

Steffel-Klassifikation

Zusätzlich wurde eine Einteilung nach Steffel vorgenommen. Aufgrund der geringen Fallzahl wurde zu drei Kategorien zusammengefasst: In die Gruppe der linearen Abstützung wurden alle diametral, diagonal und transversal abgestützten Versorgungen zusammengefasst, die Gruppe der polygonalen Abstützung beinhaltet alle triangulären, quadrangulären und polygonalen Abstützungsformen. Demnach fanden sich 30 polygonal, 26 linear und zwei punktförmig abgestützte Versorgungen. Die Arbeitsgruppe um *Kern und Wagner* veröffentlichte in den Jahren 2000 und 2001 zwei Studien, in deren Rahmen ebenfalls eine Einteilung nach Steffel getroffen wurde [96, 110]. Beim Vergleich der eigenen Studie mit denen von *Wagner und Kern* findet sich eine ähnliche Verteilung auf die einzelnen Kategorien. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die tri- und quadrangulären Abstützungsformen wie in eigener Arbeit zusammengefasst (Tab. 6.5) [110].

<b>Steffel</b>	<b>Wagner, Kern [110]</b> <b>(n = 101)</b>	<b>Eigene Studie</b>
<b>Punktförmig</b>	9,9	3,45 %
<b>Linear</b>	44,6	44,83 %
<b>Polygonal</b>	45,5	51,72 %

**Tab. 6.5:** Einteilung nach Steffel im Vergleich mit *Wagner und Kern* [96, 110]

Die statistische Auswertung in ebendiesen Arbeiten zeigte, dass die „*Unterstützungsform keinen Effekt auf die Erfolgsrate hat, aber punktförmige und quadranguläre Unterstützung [...] eine Misserfolgsrate von mehr als 55 %, [...] lineare und trianguläre Unterstützungsformen nur 30 % Misserfolge aufwiesen*“ [110].

## 6.2.2 Biologische Komplikationen

### 6.2.2.1 Parodontologische Komplikationen

In Bezug auf die parodontologischen Komplikationen war in 27 Fällen ein therapeutisches Eingreifen erforderlich. Hierbei handelt es sich z.T. um mehrfache Behandlung derselben Region, jede Intervention wurde als Einzelereignis erfasst. *Nickenig und Kerschbaum [100]* zeigten in ihrer Arbeit, dass nach fünf Jahren ein Viertel der zur Verankerung herangezogenen Zähne parodontal therapiert worden war, nach weiteren drei Jahren handelte es sich hierbei bereits um fast die Hälfte aller Pfeiler.

Die Auswertung der erhobenen Werte erfolgte getrennt nach Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen. Bei Betrachtung der Sondierungstiefen von Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen konnte festgestellt werden, dass die Pfeilerzähne hoch signifikant höhere Messwerte aufwiesen als Zähne, die nicht zur Verankerung herangezogen worden waren. Die durchschnittliche Sondierungstiefe für Pfeiler betrug 2,6 mm, für Nichtpfeiler 1,8 mm. *Molin et al. [98]* fanden in ihrer Arbeit zu Konuskronenprothesen eine durchschnittliche Sondierungstiefe von 2,5 mm, was annähernd vorliegendem Wert entspricht. Das Signifikanzniveau beim modifizierten Sulkusblutungsindex (mSBI) wurde nur knapp verfehlt (1,4 vs. 0,8). In Bezug auf die Lockerungsgrade konnte kein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Kategorien festgestellt werden, hier lag der Wert für Nichtpfeilerzähne etwas höher (0,7) als für Pfeilerzähne (0,5, keine Signifikanz). Das gleiche Ergebnis konnte bei der Beurteilung des modifizierten Plaque-Index (mPII) festgestellt werden. Zähne, die zur Verankerung herangezogen worden waren, wiesen einen niedrigeren durchschnittlichen Plaque-Index auf als Nichtpfeilerzähne (1,2 vs. 1,4, keine Signifikanz).

Folglich zeigten Pfeilerzähne in Bezug auf den Entzündungszustand der Gingiva und die Sondierungstiefen in vorliegender Studie häufiger parodontale Auffälligkeiten als Nichtpfeilerzähne, wobei dies nicht eine erhöhte Lockerung bedingte. Auch zeigte sich der Plaque-Index für Verankerungszähne besser, was die häufig konstatierte Überlegung stützt, dass eine Reinigung des überkronen Restzahnbestandes durch diese Art der Versorgung erleichtert wird. Somit lässt sich die erhöhte Blutungsneigung möglicherweise auf mechanisches Trauma bzw. überkonturierte Kronenränder oder eine mangelhafte Prothesenhygiene zurückführen. Jedoch wiesen bei der Beurteilung des Randspaltes lediglich 6,78 % der Probanden einen nicht zufriedenstellenden Kronenverlauf auf, während bei über der Hälfte (56,89 %) der Patienten weiche und / oder harte Beläge auf dem Zahnersatz festgestellt werden konnte. Der dauerhafte Kontakt zwischen Weichgewebe und nicht ausreichend gereinigtem Prothesenkunststoff könnte eine entzündungsfördernde Wirkung ausüben. *Wagner und Kern [110]* unterstützen die Annahme einer generell eher unzureichenden Prothesenreinigung, sie gaben in ihrer Arbeit nach zehn Jahren einen Wert

von lediglich 36,1 % an Prothesen an, die „keine hygienischen oder materialbezogenen Probleme“ aufwiesen. Weitere Studien zur Doppelkronentechnik gelangen zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen. In einer Nachuntersuchung zu Konuskronenprothesen von *Gernet et al. [28]*. zeigten die Werte für Zahnbeweglichkeit, Knochenabbau und Gingiva-Index bei Pfeilerzähnen durchweg bessere Ergebnisse als bei nichtüberkronten Nichtpfeilerzähnen. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Versorgung einen positiven Einfluss auf die parodontale Situation ausübt, wobei die gewissenhafte Einstellung der Haftkraft entscheidend ist. Gelingt dies nicht, so sei eine zu geringe Abzugskraft als negativer anzusehen als eine zu hohe. *Kern und Wagner [96]* kamen 2001 zu dem Ergebnis, dass nach zehn Jahren Beobachtung alle erhobenen Durchschnittswerte (Sondierungstiefe und Periotest-Value für Pfeiler- und Nichtpfeilerzähne) angestiegen waren. Auch zeigten Pfeiler generell schlechtere Werte als Nichtpfeiler, wobei zum Zeitpunkt der Baseline-Erhebung in Bezug auf die Sondierungstiefen nahezu keine Unterschiede zwischen diesen beiden Kategorien bestanden. Die Autoren zogen in ihrer Studie einen Vergleich zwischen rein konuskronenverankerten, klammerverankerten und kombiniert verankerten Prothesen. Hierbei zeigte sich, dass die Pfeilerzähne klammerverankerter Prothesen in beiden Kategorien schlechtere Werte als die der anderen beiden Versorgungsarten aufwiesen. Bei den klinischen Resultaten von *Ericson et al. [88]* wurde keine Unterscheidung zwischen Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen getroffen. Es konnte jedoch im Verlauf eine deutliche Abnahme des erhobenen Blutungsindex´ von 41 % auf 23 % verzeichnet werden. Auch der Plaque-Index zeigte sich leicht rückläufig, wohingegen die Zahnbeweglichkeit geringfügig zunahm. Die Autoren führten die Erhöhung der Lockerungsgrade aufgrund des Rückgangs des Blutungsindex´ nicht auf eine Entzündung des Zahnhalteapparates zurück, sondern argumentierten, dass eventuell „geringe Inkongruenzen bzgl. der Passgenauigkeit zwischen den Innen- und Außenkoni, welche zunächst zu einem hohen Retentionsgrad beitrugen, sich nun langsam selbst adjustierten, was zu einer geringen Zunahme der Zahnbeweglichkeit und zu einer geringen Abnahme der Retention führte“. Bei 71,9 % der untersuchten Prothesen verschlechterten sich im Verlauf die Durchschnittswerte, während sie bei den restlichen Versorgungsformen gleich blieben oder sich verbesserten. In Bezug auf die Sondierungstiefen konnte kein statistisch signifikanter Einfluss von Verankerung, Pfeilerzahn, Geschlecht oder Alter des Patienten festgestellt werden. Ebenso wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen Pfeilerzahl oder Steffel-Klasse und Zahnlockerung in dieser Studie erkennbar, jedoch zeigte das lineare Abstützungsdesign einen höheren durchschnittlichen Periotest-Wert als die anderen Abstützungsformen. *Mock et al. [97]* kamen zu dem Ergebnis, dass sich die Werte für Sondierungstiefen, Sulkusblutungsindex und Zahnlockerung im Verlauf geringfügig bis moderat verschlechterten und stellten abschließend die „Mundhygiene [als] Dreh- und Angelpunkt der klinischen und technischen Bewährung von Teleskopprothesen“ in den

Mittelpunkt. *Stark und Schrenker [106]* verzeichneten eine Zunahme der Sondierungstiefen und des Periotestwertes und stellten einen schlechteren hygienischen Zustand der Unterkieferprothesen fest, während *Nickenig et al. [99]* nur wenige Unterschiede, jedoch eine geringfügige Verschlechterung für die erhobenen Werte für Sondierungstiefe, Plaque-Index, Knochenabbau und Sulkusblutungsindex (nicht jedoch für die Lockerungsgrade) registrierten.

Insgesamt lässt sich bei Betrachtung der Literatur keine einheitliche Aussage zur parodontalen Auswirkung von Doppelkronenversorgungen finden. Zur besseren Differenzierung der Ursachen für parodontale Komplikationen wäre es unter Umständen aufschlussreich, in weiteren Untersuchungen zusätzlich den Ansatz einer Studie von *Stark [105]* aufzugreifen, der vier neu entwickelte Indizes vorstellt: den Teleskop-, Sekundärkronen-, Pfeilerumfeld- und Prothesen-Plaque-Index. Der Autor gelangte anhand der verwendeten Indizes zu dem Schluss, dass sich sowohl für ältere als auch für jüngere Patienten die Reinigung von Sekundär- und Primärkronen und Übergangsbereichen als besonders schwierig gestaltete, was er auch mit dem Auftreten von Verfärbungen und Korrosionserscheinungen an den Teleskopkronen begründete. Auch bietet sich zur besseren Vergleichbarkeit und Vermeidung behandlerabhängiger Unterschiede die Erhebung der Zahnlockerung mittels Periotestwert an wie in einer Arbeit von *Kern und Wagner [96]* aus dem Jahre 2001. Hier wurden die ermittelten Werte in vier Gruppen eingeteilt (Tab. 6.6):

Periotestwert (PTV)	Kategorie
Abnahme um mehr als 5 Einheiten	verbessert
Anstieg / Abnahme um weniger als 5 Einheiten	unverändert
Anstieg um mehr als 5, weniger als 15 Einheiten	verschlechtert
Anstieg um mehr als 15 Einheiten	extrem verschlechtert

**Tab. 6.6:** Einteilung der Zahnbeweglichkeit im Vergleich zum Vorbefund mittels PTV (*Kern und Wagner [96]*)

Die Wichtigkeit einer adäquaten parodontalen Vorbehandlung verdeutlichen *Polansky et al. [101]* in einer Untersuchung an 120 Pfeilerzähnen, die, eingeteilt in drei gleich große Gruppen, drei unterschiedliche parodontale Behandlungsprotokolle durchliefen. Während die

erste Gruppe lediglich eine professionelle Prophylaxe erhielt, wurden die Zähne der zweiten Gruppe zusätzlich kurettiert und die der dritten Gruppe darüber hinaus einer chirurgischen Lappen-Operation unterzogen. Nach einem Jahr wurde eine signifikante Abnahme des Papillenblutungsindex und der Sondierungstiefen in allen drei Gruppen verzeichnet, der größte Rückgang der Sondierungstiefen fand sich in Gruppe drei.

### 6.2.2.2 Karies

Bei Beurteilung der kariösen Läsionen wurde ebenfalls unterschieden zwischen Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen, außerdem wurden Kronen- und Wurzelkaries getrennt voneinander betrachtet. Es konnte an keinem Pfeilerzahn eine Kronenkaries diagnostiziert werden, jedoch wiesen 18 Pfeiler (7,63 %) eine Wurzelkaries auf. Von den 166 Nichtpfeilerzähnen zeigten 13 (7,83 %) eine kariöse Läsion unterschiedlicher Ausprägung, 92,17 % der Restbezaugung war kariesfrei. Wurzelkaries wurde an fünf Nichtpfeilerzähnen (3,01 %) festgestellt. Ergänzend wurden keilförmige Defekte erfasst, hiervon waren ein Pfeiler (0,42 %) und fünf Nichtpfeilerzähne (6,63 %) betroffen. Die prothetischen Versorgungen dieser Studie wiesen in aller Regel isogingivale Kronenränder auf, womit sich die Absenz von Kronenkaries an den Pfeilerzähnen erklären lässt. Auch *Ericson et al. [88]* kamen bei einem Gesamtanteil von 2,9 bis 3,3 % kariöser Läsionen zu der Ansicht, dass „*das Konzept der vollständigen Bedeckung als eine mögliche präventive Maßnahme gegen Karies [...] weiter diskutiert werden*“ muss, da nur eine Läsion subgingival gelegen war. Die Arbeitsgruppe um *Molin [98]* lokalisierte alle 39 diagnostizierten kariösen oder gefüllten Läsionen am Kronenrand und unterstrich ebenfalls die Wichtigkeit der isogingival gelegenen Präparationsgrenze. Auch fand sich hier eine Polarisierung der Karies: nahezu 60 % der Karies konzentrierte sich auf vier Patienten.

In vorliegender Arbeit lag die Kariesinzidenz für Nichtpfeilerzähne mit insgesamt 10,84 % höher als für Pfeilerzähne (7,63 %). *Wagner und Kern [110]* stützen die Aussage, dass überkronte Zähne ein niedrigeres Kariesrisiko aufweisen als nichtüberkronte, ebenso wie *Henrich und Kerschbaum [91]*, die für einen nichtüberkronten Halte- und Stützzahn im Vergleich mit einem Kontrollzahn ein dreifach höheres Risiko an Karies zu erkranken ermittelten.

Bei einer Kariesinzidenz von 9,5 % zeigte die Abstützungsform nach Steffel keinen Effekt in den Ergebnissen von *Wagner und Kern [110]*. In der eigenen Untersuchung war bei der Kariesauswertung die lineare Abstützungsform doppelt so häufig vertreten wie die polygonale. Punktförmig abgestützte Versorgungen wiesen keine kariösen Pfeiler auf.

In einer retrospektiven Untersuchung von *Widbom et al. [111]* wiesen ca. 10 % der Pfeiler kariöse Läsionen auf, die Autoren gaben außerdem Karies als Hauptgrund für vorzeitigen Zahnverlust an (Tab. 6.7).

Untersuchung	Kariesinzidenz Pfeilerzähne
<i>Ericson et al. [88]</i>	2,9 - 3,3 %
<i>Wagner und Kern [110]</i>	9,5 %
<i>Widbom et al. [111]</i>	10 %
<i>Eigene</i>	10,84 %

**Tab. 6.7:** Kariesinzidenz von Pfeilerzähnen im Vergleich

Die Einordnung der eigenen Studie an den Schluss der in der Literatur zu findenden Angaben zur Kariesinzidenz ist unter Umständen darin zu begründen, dass kariöse Läsionen der Zahnwurzel mit einbezogen wurden. Die zum Vergleich herangezogenen Untersuchungen treffen diesbezüglich keine Aussagen, somit könnte eine reine Beurteilung der Zahnkrone inklusive Kronenrand erfolgt sein und eine Wurzelkariesdiagnostik nicht stattgefunden haben, was eine Abweichung in den ermittelten Werten zur Folge haben könnte.

### 6.2.2.3 Endodontische Komplikationen

Bei Betrachtung endodontischer Komplikationen wiesen 15,61 % der Pfeilerzähne eine Wurzelfüllung auf, wobei 3,38 % dieser Zähne (n = 8) erst nach Eingliederung der Versorgung endodontisch behandelt worden waren. Einer dieser Pfeiler musste im Verlauf aufgrund einer Fraktur extrahiert werden. Deutlich über die Hälfte dieser Zähne (64,86 %) waren zusätzlich mit einem Stiftaufbau oder einer Schraube versorgt worden. Von den Nichtpfeilerzähnen waren 1,81 % von einer endodontischen Problematik betroffen. Die statistische Auswertung ergab, dass die Wahrscheinlichkeit, eine endodontische Problematik zu entwickeln für einen Pfeilerzahn der punktförmigen Abstützung nach Steffel am geringsten war, und für einen Pfeiler der quadrangulären Abstützungsform am größten. Vergleichbare Aussagen zu endodontischen Komplikationen bei Teleskopfeilern lassen sich bedauerlicherweise nicht in der Literatur finden, lediglich *Wenz et al. [48]* geben das Risiko für eine endodontische Behandlung mit 7 % nach fünf Jahren und 9 % nach zehn Jahren für

eine starre bzw. 3 % und 7 % für die resiliente Verankerung an. Untersuchungen zur Überlebensrate von endodontisch behandelten Pfeilern prothetischer Restaurationen finden sich bei *Wegner et al. [121]*. Die Autoren fanden heraus, dass nahezu 25 % aller prothetisch versorgten Zähne endodontisch behandelt sind. Die Überlebensrate nach 60 Monaten lag für herausnehmbare Versorgungen bei nur 51,0 % (im Vergleich: festsitzender Zahnersatz 92,7 %). Das Misserfolgsrisiko für endodontisch behandelte Pfeiler herausnehmbarer Prothetik lag demzufolge höher als für Pfeiler von festsitzenden Versorgungen. Auch konnte dort festgestellt werden, dass die Überlebensraten für avitale Zähne niedriger als für vitale Pfeiler von herausnehmbarem Zahnersatz sind.

#### 6.2.2.4 Tegument

Die Beurteilung der prothesenassoziierten Weichgewebe zeigte in über einem Drittel (34,48 %) der Fälle keinerlei Auffälligkeiten und wurde als klinisch gesund beurteilt. Bei über der Hälfte (51,72 %) fand sich ein leichtes Erythem, allerdings ohne Schmerzprovokation bei Berührung und acht Kiefer (13,79 %) wiesen ein prothesenassoziiertes Erythem mit Schmerzprovokation bei Berührung auf. *Ericson et al. [88]* fanden in ihrer klinischen Untersuchung zur Konuskronenprothese zwölf Patienten mit klinisch gesunder Mundschleimhaut und ebenso viele mit geringfügigen Entzündungsanzeichen, ein Wert von 58,33 % entzündungsfreier Kiefer findet sich bei *Molin et al. [98]*. Die Autoren gaben zudem an, dass eine entzündete Mukosa „*proportional häufiger in Fällen mit unbalancierter Okklusion*“ zu finden ist.

#### 6.2.2.5 Druckstellen

Das Auftreten von Druckstellen stellte das häufigste Ereignis unter den erfassten Komplikationen dar und trat in insgesamt 63 Fällen nach durchschnittlich 5,81 Monaten auf. Auch *Rehmann et al. [102]* stellten in ihrer retrospektiven Untersuchung fest, dass die Beseitigung von Druckstellen mit 27 % aller Behandlungsmaßnahmen das vorherrschende Ereignis darstellte, was den Nachsorgebedarf angeht.

Es konnte ein signifikanter, umgekehrt proportionaler Zusammenhang zwischen der Anzahl der Pfeilerzähne im betreffenden sowie im Gegenkiefer und dem Auftreten von Druckstellen festgestellt werden. Außerdem scheint die Versorgung des Gegenkiefers in diesem Zusammenhang bedeutsam zu sein. Mittels Korrelationstest konnte festgestellt werden, dass mit der Versorgung des Gegenkiefers mit Doppelkronenprothese, natürlich / festsitzend, mit einer andersartigen partiellen Prothese oder einer Totalprothese in ebendieser Reihenfolge in zunehmender Anzahl Druckstellen auftraten. Demzufolge wiesen Patienten mit

Teleskopprothesen in beiden Kiefern die wenigsten Druckstellen auf, während Patienten, deren Teleskopversorgung von einer Totalprothese antagonisiert wurde, am häufigsten wegen Druckstellen den Zahnarzt aufsuchten mussten. Zusätzlich ließ sich feststellen, dass bei Kennedy-Klasse I die meisten, bei Klasse III die wenigsten Druckstellen zu verzeichnen waren, was sich möglicherweise dadurch erklären lässt, dass Zahnersatz zur Versorgung einer Kennedy-Klasse III parodontal getragen ist, während bei einer Freundsituation immer eine parodontal-gingivale Lagerung gegeben ist. In der Einteilung der Lückengebisse nach Steffel zeigte die punktförmige Abstützung den meisten Nachsorgebedarf, bei der Kategorie der quadrangulären Abstützung traten die wenigsten Druckstellen auf. Auch hier manifestierten sich also dementsprechend bei parodontaler Abstützung der Prothese weniger Druckstellen als bei gingivaler Lagerung. Somit ist bei Patienten mit geringer Restbezahnung und ungünstiger Verteilung der Pfeilerzähne mit einem vermehrten diesbezüglichen Nachsorgebedarf zu rechnen.

#### **6.2.2.6 Pfeilerzahnfraktur**

Bei einer mittleren Tragedauer von 33,4 Monaten in vorliegender Untersuchung traten bei 1,69 % der Pfeilerzähne Frakturen auf. Dies entsprach vier Pfeilern, zwei davon waren endodontisch vorbehandelt und mit einer BKS-Schraube versehen worden. Das Ereignis trat nach durchschnittlich 15 Monaten während der Nutzungsperiode auf. Bei *Szentpétery et al. [107]* frakturierten in einer dreijährigen prospektiven Studie 11 % der Pfeilerzähne, *Saito et al. [104]*, die in ihrer Arbeit 91 Prothesen vier verschiedener Designs untersuchten (27 Teleskopprothesen, 16 Klammerprothesen, 37 modifizierte Klammerprothesen, elf kombinierte Prothesen), gaben an, dass die Frakturrate mit sieben Pfeilern bei den Teleskopprothesen mit 11,4 % am höchsten lag, während in den drei anderen Kategorien nur jeweils eine Fraktur zu verzeichnen war.

#### **6.2.2.7 Extraktionen**

Ebenfalls vier Pfeiler (1,69 %) mussten während des Beobachtungszeitraums extrahiert werden. Die betroffenen Prothesen befanden sich zu diesem Zeitpunkt durchschnittlich 22,25 Monate in situ, die kürzeste Tragedauer betrug acht, die längste 42 Monate. In zwei Fällen mussten die Pfeiler wegen Zahnfraktur extrahiert werden, einmal lag eine parodontologische Ursache für die Entfernung vor, ein Pfeiler wurde aus retrospektiv nicht mehr ermittelbaren Gründen entfernt. Drei der extrahierten Zähne waren vital, einer avital und endodontologisch vorbehandelt. Es konnte keine bevorzugte Zahngruppe identifiziert werden. Aufgrund der geringen Fallzahl konnten in vorliegender Studie keine Risikofaktoren für eine Extraktion

ermittelt werden, in der Literatur finden sich jedoch einige Angaben zu Faktoren, die anscheinend begünstigend wirken. Hierbei wurde vorrangig in fünf Untersuchungen die Vitalität des Pfeilers bzw. endodontische Vorbehandlung angeführt [86, 98, 102, 107, 108]. Weiterhin wurden in jeweils drei Arbeiten die Pfeileranzahl sowie deren Verteilung als begünstigende Umstände für einen frühzeitigen Zahnverlust identifiziert [97, 107, 110, 111]. Die Extraktionsraten lagen zwischen 1,69 % und 26,4 % während unterschiedlich langer Beobachtungszeiträume, wobei die Autoren als mögliche Erklärung für diese hohe Extraktionsrate die Indikationsstellung für die nachuntersuchten Konuskronenprothesen („Überbrückung von ausgedehnten zahnlosen Bereichen“) heranzogen [110]. Die 5-Jahres-Überlebensraten variierten zwischen 80,6 % und 95,3 % [108, 112]. Auch Angaben zur 10-Jahres-Überlebensrate ließen sich ermitteln, sie schwankten zwischen einem Minimum von 48,7 % und einem Maximum von 82,3 %, interessanterweise in derselben Arbeit von *Mock et al.* [97], die niedrige Rate wurde für teleskopierende Deckprothesen, die maximale Überlebensrate für partielle Teleskopprothesen eruiert. Weitere Werte lagen bei 66 % für Konuskronenprothesen und 80 % für das Marburger Doppelkronensystem [47, 48]. Tabelle 6.8 fasst die ermittelten Ergebnisse in der Literatur zusammen.

<b>Autoren</b>	<b>Extraktionsrate</b>	<b>Überlebensrate (Angaben in Klammern in Jahren)</b>	<b>Risikofaktoren</b>	<b>Keine statistische Einfluss- nahme auf die Extraktions- rate</b>
<i>eigene</i>	1,69 %			
<i>Molin et al. [98]</i>	3,2 %		Endodontisch behandelte Pfeiler (5,8 % vs. 0,8 %)	
<i>Rehmann et al. [103]</i>	3,8 %	90 % (6,9)		
<i>Stark, Schrenker [106]</i>	3,88 %	Ca. 90 % (6)		

<i>Szentpétery et al. [107]</i>	4,6 %	93,9 % (3)	Pfeileranzahl, Pfeilerverteilung, Geschlecht, Vitalität	
<i>Nickenig; Kerschbaum [100]</i>	5 % ( $\pm$ 2,5 %) (5) 19 % ( $\pm$ 6,4 %) (8)		Oberkieferversorgungen	
<i>Widbom et al. [111]</i>	7 %		Pfeileranzahl, Pfeilerverteilung, Pfeilerposition	
<i>Dittmann, Rammelsberg [86]</i>	8,8 % (6,26 Jahre)		Posteriore Zähne, endodontisch behandelte Pfeiler	Geschlecht, Alter, Pfeileranzahl, Art der Verankerung
<i>Nickenig et al. [99]</i>	12 % ( $\pm$ 8,5 %)			
<i>Coca et al. [85]</i>	13,98 % (2-11 Jahre)		Oberkieferversorgungen	
<i>Kern, Wagner [96]</i>	26,4 % (10 Jahre)			
<i>Wagner, Kern [110]</i>	26,4 %		Punktförmige Abstützung, Konuskronenversorgung	Geschlecht, Alter
<i>Szentpétery et al. [108]</i>		80,6 % (5)	Geschlecht, Vitalität	
<i>Verma et al. [109]</i>		82,5 – 96,5 % (3,4 – 6)		

<i>Wenz et al.</i> [48]		84 % (5) 66 % (10)		„Resiliente“ ( $\leq 3$ Pfeiler) oder „starre“ ( $\geq 4$ Pfeiler) Verankerung
<i>Wenz, Lehmann</i> [47]		87 % (5) 80 % (10)		
<i>Rehmann et al.</i> (2007) [102]		90 % (4) 50 % (12,9)	Endodontisch behandelte Pfeiler mit Stiftversorgung	Gegenkiefer- versorgung, Erhalt der Unterkiefer- front, Mundhygiene, Geschlecht
<i>Wöstmann et al.</i> [112]		95,3 % (5)		
<i>Mock et al.</i> [97]		82,3 % (10) partielle Teleskop- prothesen  48,7 % (10) Deckprothesen	Deckprothesen, Unterkieferver- sorgungen, Pfeileranzahl ( $< 4$ )	

**Tab. 6.8:** Überblick über die Literatur zu Extraktions- und Überlebensraten

### 6.2.3 Technische Komplikationen

Alle zahnärztlichen Eingriffe, die eine Zusammenarbeit mit dem zahntechnischen Labor erforderten, wurden zusammen mit den Dezementierungen als technische Komplikationen zusammengefasst. Mehrfache Nachbehandlungsmaßnahmen gleicher Art an derselben Versorgung wurden als Einzelereignisse erfasst. Insgesamt musste in 107 Fällen bei 83,33 % der Patienten mindestens einmal im Sinne eines zahntechnischen Nachsorgebedarfes eingegriffen werden. Vernachlässigt man die Anzahl der Unterfütterungen, die als zwangsläufig durchzuführende Maßnahmen durch altersbedingte Umbauvorgänge beim

Patienten angesehen werden könnten, waren 71,43 % der Probanden von 83 aufgetretenen Komplikationen betroffen. Während *Widbom et al. [111]* von nur 13 % technischen Komplikationen berichten, findet man bei *Rehmann et al. [103]* einen ähnlichen Anteil von 74,5 % an von Nachbehandlungsmaßnahmen betroffenen Prothesen. Da die deutlich niedrigere Zahl an Komplikationen ausschließlich Pfeilerbezogen erhoben wurde, ist davon auszugehen, dass die in vorliegender Studie angeführten erforderlichen, auch die Prothesen betreffenden Maßnahmen in der Studie von *Widbom et al. [111]* nicht derart erfasst wurden. Die Arbeitsgruppe um *Rehmann [103]* begründet die relativ hohe Anzahl an Nachbehandlungsmaßnahmen in ihrer Studie ebenfalls damit, dass die „meisten Studien nur ausgewählte technische oder biologische Mängel berücksichtigen“, während hingegen in vorliegender Arbeit alle aufgetretenen Komplikationen inklusive zum Teil mehrfacher Druckstellenentfernung berücksichtigt wurden. *Hofmann et al. [92]* geben in ihrer Arbeit aus dem Jahre 2002 an, dass technische Probleme bei den Doppelkronenversorgungen nach durchschnittlich  $1,7 \pm 0,26$  Jahren auftraten.

#### 6.2.3.1 Reparatur oder Austausch von Prothesenzähnen

Der häufigste Nachsorgebedarf bestand in vorliegender Untersuchung im Bereich der Prothesenzähne, 25,96 % der aufgetretenen Komplikationen betrafen ersetzte Zähne. Insgesamt wurden 34 Kunststoffzähne repariert, drei weitere wurden ausgetauscht. Die Maßnahmen wurden bei 16 Patienten durchgeführt, was einem Anteil von 38,1 % entspricht. Die Korrekturmaßnahmen in diesem Bereich wurden nicht nur aus Gründen eines Defekts oder Verlustes durchgeführt, sondern auch zur Verbesserung der Okklusionsverhältnisse, wovon in solchen Fällen in der Regel mehrere ersetzte Zähne je Ereignis betroffen waren. Statistische Zusammenhänge wie z.B. mit der Art der Gegenkieferversorgung konnten nicht gefunden werden.

Die Autoren *Behr et al. [82]* und *Hofmann et al. [92]* sprechen von einem geringeren Anteil von 7 bzw. 7,5 %, bei *Saito et al. [104]* finden sich unter 20 % Prothesenzahnreparaturen. Im Kontrast hierzu steht die Untersuchung von *Johnke [95]*, der als Nachsorgemaßnahmen „ausschließlich Reparaturen im Bereich der Verblendungen und Ersatzzähne“ angibt, mit einem Anteil zwischen 22 und 50 % je nach Gegenkieferversorgung.

Zur besseren Vergleichbarkeit der Angaben wären Aussagen zur Bezugsgröße vonnöten, in dieser Arbeit wurden die Reparaturen als absolute Zahl an betroffenen Prothesenzähnen erfasst und in Relation zur Anzahl der Gesamtkomplikationen gesetzt, wodurch sich womöglich der hohe Anteil erklärt. Zudem wurde diese Nachsorgemaßnahme in die meisten Untersuchungen nicht mit einbezogen.

### 6.2.3.2 Unterfütterungen

Der Anteil der Unterfütterungen an den insgesamt aufgetretenen Komplikationen betrug 23,08 %, es wurden 24 Unterfütterungen durchgeführt. Hiervon waren 19 Prothesen (32,76 %) betroffen, fünf Versorgungen wurden insgesamt zweimal im Beobachtungszeitraum unterfüttert. 40,48 % der Patienten wurden mindestens einmal zur Durchführung dieser Nachsorgemaßnahme vorstellig. Mittels Korrelationstest konnte festgestellt werden, dass ein häufigerer Bedarf bei geringer Anzahl an Pfeilerzähnen des Oberkiefers sowie bei aufsteigender Kennedy-Klasse (I bis III) gegeben war. Außerdem fand sich eine Korrelation mit der Gegenkieferbezzahnung / -versorgung: Patienten, die in beiden Kiefern mit Doppelkronenprothesen versorgt worden waren, wiesen diesbezüglich den geringsten Nachsorgebedarf auf, gefolgt von natürlicher Bezzahnung bzw. festsitzendem Zahnersatz und der Versorgung mit einer andersartigen Teilprothese. Am häufigsten waren Unterfütterungen bei Studienteilnehmern mit antagonisierender Totalprothese erforderlich.

Bei *Wöstmann et al. [112]* findet sich eine ähnliche Zahl an Unterfütterungen, die Angabe liegt hier bei 34,8 %. Weitere Autoren führen höhere Werte an, *Eisenburger und Tschernitschek [87]* sprechen von 42 % der Versorgungen, *Stark und Schrenker [106]* von 45 % der Fälle. Beide Autorengruppen betrachten diese Komplikation jedoch nicht ausschließlich isoliert, sondern fassen mit Bruchreparaturen (*Eisenburger, Tschernitschek*) oder Reparaturen an den Sekundärkonstruktionen (letztgenannte) zusammen.

In vorliegender Arbeit wurde der Unterfütterungsbedarf als zweithäufigste Nachsorgemaßnahme ermittelt. Es handelt sich hierbei jedoch um eine dem Patienten in der Regel geläufige Maßnahme, die in aller Regel gut toleriert wird und wenig Zeit in Anspruch nimmt. Zudem hat diese Komplikation keine Auswirkung auf die Überlebenszeit oder Langzeitprognose der Versorgung. Dies mögen Gründe dafür sein, dass die Maßnahme in vielen Untersuchungen nicht gesondert erfasst wird.

### 6.2.3.3 Verblendungen

In 22 Fällen und somit an dritter Stelle aller erforderlichen Nachsorgemaßnahmen, mussten bei 42,86 % der Patienten Korrekturen an den Kunststoffverblendungen durchgeführt werden. Hierbei stellte sich folgerichtig ein proportionaler Zusammenhang zwischen Anzahl der Pfeilerzähne und Verblendungskorrekturen heraus (Korrelationstest). Weitere Abhängigkeiten konnten nicht festgestellt werden.

*Verma et al.* [109] kamen in einer systematischen Literaturrecherche zu dem Ergebnis, dass die Verblendungsreparaturen zusammen mit Dezementierungen zu den häufigsten technischen Komplikationen zählen. *Wagner und Kern* [110] beispielsweise gaben im Jahre 2000 an, dass ein partieller oder kompletter Verblendungsverlust mit 22,2 % das Hauptproblem der Doppelkronenprothesen darstellt. Bei der Autorengruppe um *Wöstmann* [112] benötigten über ein Viertel (26,9 %) der Versorgungen Verblendungskorrekturen. *Rehmann et al.* [102] veröffentlichten in ihrer Studie zu Freundteleskopprothesen mit ausschließlicher Verankerung auf den Unterkiefereckzähnen eine Zahl von 15,5 % Verblendungsreparaturen, wohingegen *Saito et al.* [104] nur eine Verblendungsfraktur bei 132 Sekundärkronen verzeichneten. Eine Untersuchung zu Instandhaltungskosten von Teleskopprothesen aus dem Jahre 2006 der Arbeitsgruppe um *Rehmann* [103] stellte fest, dass über ein Drittel der Gesamtfolgekosten durch Reparaturen an Verblendungen verursacht wurde. Sie kamen zu dem Schluss, dass diese wohl, ebenso wie Dezementierungen, ein Schwachpunkt der Doppelkronentechnik darzustellen scheinen, und verwiesen zur Garantie eines langfristigen Erfolges auf die korrekte Verarbeitung gemäß Herstellerangaben. *Johnke* [95] stellte 1991 ausschließlich Reparaturen im Bereich der Verblendungen und Ersatzzähne fest, wobei in dieser Studie nur Doppelkronenprothesen mit konischen Primärkronen untersucht wurden. *Behr et al.* und *Hofmann et al.* fanden dieses Problem in ihren Arbeiten lediglich bei Konuskronen, weshalb ein Fehler während des Herstellungsprozesses als unwahrscheinlich anzusehen ist [82, 92]. Vielmehr könnten die Kräfte, denen die Kronen während des Eingliederns durch das Aufspannen ausgesetzt sind, als ursächlich angesehen werden.

Obwohl unterschiedliche Angaben in der Literatur existieren, lässt die doch häufige Anführung dieser Nachsorgemaßnahme folgern, dass der Patient zu umsichtigem Umgang angehalten werden sollte, der Behandler Verblendungsreparaturen von vorneherein als nicht obsolet anzusehen hat, und in erster Linie besondere Sorgfalt auf den Herstellungsprozess gelegt werden sollte.

#### **6.2.3.4 Dezementierung**

Eine ebenfalls häufig auftretende technische Komplikation stellte die Dezementierung von Primärkronen dar. Von den 236 nachuntersuchten Teleskopen waren 220 Kronen mit Glasionomierzement („Ketac™ Cem“, 3M Espe), 16 Kronen mit Carboxylatzement („Durelon™“ 3M Espe) eingesetzt worden. Zehn Patienten (23,81 %) wurden mindestens einmal mit einer gelösten Primärkrone vorstellig, betroffen hiervon waren sieben Ober- und drei Unterkieferprothesen. 15 Kronen wurden rezementiert, alle waren mit Glasionomierzement eingesetzt worden. *Behr et al.* [83] fanden 2009 keinen signifikanten

Unterschied zwischen der Befestigung mit Zinkoxid-Phosphat-Zement oder Glasionomerezement. Die durchschnittliche Tragedauer zum Zeitpunkt der Dezementierung betrug 16,07 Monate. Sowohl *Nickenig und Kerschbaum* als auch *Eisenburger und Tschernitschek* kamen zu der Feststellung, dass die meisten Dezementierungen während der ersten zwei Jahre auftreten und somit ein Anfangsproblem darstellen [87, 100]. Letztgenannte führten ein „verbessertes „Handling“ mit zunehmender Tragedauer, das ein Verkanten beim Ein- und Ausgliedern verhindert“ als Ursache für die abnehmende Frequenz während der Nutzungsperiode an. Prothesenbezogen waren 18,97 % der Versorgungen betroffen (n = 11). In der Literatur finden sich unterschiedliche Angaben nach verschiedenen Beobachtungszeiträumen zur Frequenz des Auftretens von Dezementierungen. Einige Autoren sprechen von der häufigsten Komplikation [82, 83, 92, 109, 111], dies mag unter Umständen dadurch bedingt sein, dass viele Studien nur ausgewählte Komplikationen erfassen, während in vorliegende Untersuchung alle aufgetretenen Nachsorgemaßnahmen einbezogen wurden. Hier trat die Dezementierung am vierthäufigsten auf, nach Reparaturen an Prothesenzähnen, Unterfütterungen und Verblendungsreparaturen. Die Angaben in der Literatur schwanken zwischen rund 10 % und 75 %, beziehen sich jedoch differierend zum Teil auf die Anzahl der Patienten, Prothesen und Primärkronen [83, 100].

Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Anzahl der Pfeilerzähne oder Gegenkieferbezahnung und dem Auftreten von Dezementierungen (t-Test). Allerdings stellte sich heraus, dass die Wahrscheinlichkeit für diese Komplikation am geringsten bei Patienten mit Doppelkronenprothesen in beiden Kiefern und am höchsten bei einer antagonisierenden Totalprothese im Gegenkiefer ist (Korrelationstest). Die Autorengruppe um *Behr* [82] fand keine Abhängigkeiten von der Gegenkieferbezahnung, der Anzahl der Nichtpfeilerzähne oder Eichnerklassifikation. *Mock et al.* [97] hingegen stellten einen signifikanten Einfluss des Faktors Geschlecht fest, nach neun Jahren lag die Wahrscheinlichkeit, dass sich noch keine Primärkrone gelöst hat für männliche Patienten bei 45 %, für Frauen bei über 73 %. Die signifikante Häufung bei Männern führten die Autoren spekulativ auf „einen weniger feinfühligem Umgang bei der Ein- und Ausgliederung zurück“. Auch in vorliegender Arbeit zeigte sich ein gehäuftes Vorkommen bei männlichen Patienten, Dezementierungen traten im Verhältnis drei zu zwei bei Männern und Frauen auf.

Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens dieser Komplikation zwischen konischen und parallelen Primärkronen finden sich in zwei Untersuchungen. *Hofmann et al.* [92], die Dezementierungen als die häufigste Nachsorgemaßnahme anführten, bezifferten dies mit 32,5 % parallelen und 20 % konischen Primärkronen, die rezementiert werden mussten. Ähnliches findet sich bei *Behr et al.* [82], es werden Zahlen von 26 % (parallel) und 18,6 % (konisch) angeführt, wobei die Konuskronen erst nach einem Tragezeitraum von fünf Jahren betroffen waren. Daher kamen die Autoren zu der Schlussfolgerung, dass es sich hierbei um

einen „generell[en...] Schwachpunkt des Verankerungssystems“ handeln muss. Dies bekräftigt auch die Tatsache, dass viele Autoren die Dezementierung als häufigste Nachsorgemaßnahme angaben, man könnte das Lösen der Primärkronen demzufolge grundsätzlich als Nachteil des Doppelkronensystems ansehen. Jedoch ist diese Maßnahme in aller Regel komplikationslos durchzuführen, bedarf keines großen zeitlichen Aufwandes und zeigt keinen Einfluss auf die Gesamtprognose der Versorgung.

#### 6.2.3.5 Sprung- oder Bruchreparatur

In elf Fällen mussten Reparaturen der Kunststoffbasis vorgenommen werden, dies entspricht einem Anteil von 10,58 % an den Gesamtkomplikationen. Zwei Patienten wurden hierfür zweimal, ein Patient dreimal vorstellig. Bei den sieben betroffenen Patienten (16,67 %) handelte es sich nahezu dreimal so häufig um die Oberkieferversorgung, lediglich drei Unterkieferprothesen bedurften einer Sprung- oder Bruchreparatur. Die Angaben in der Literatur liegen für diese Nachsorgemaßnahme bei unter 10 %, was den Eindruck bestätigt, dass es sich bei Etablierung eines funktionierenden Recallsystems mit mindestens jährlicher Kontrolle der Versorgungen und rechtzeitiger Durchführung erforderlicher Maßnahmen nicht um eine vorrangige Komplikation handelt [82, 104, 111]. Sie tritt in diesen Fällen meist bei Sturz der Patienten oder der Prothese auf und stellt demzufolge eine hauptsächlich durch externe Faktoren verursachte Komplikation dar.

#### 6.2.3.6 Retention

In vorliegender Studie wurde der Prothesenhalt bei 48,28 % der Prothesen als gut und unter Funktion stabil bewertet. 44,83 % der Versorgungen wurden bei subjektiver Patientenzufriedenheit als geringfügig zu stark oder zu schwach eingestuft. Bei 6,90 % bestand Nachsorgebedarf aufgrund mangelhafter Stabilität und zu schwacher Retention. Die vier Restaurationen, die mit „Tango“ bewertet wurden, waren alle in Kiefer der Kennedy-Klasse I eingegliedert worden. Bezüglich der Steffel-Klassifikation fand sich zweimal eine lineare, zweimal eine polygonale Abstützung. In den klinischen Resultaten von *Ericson et al.* [88] wiesen 88 % der Versorgungen eine starke oder extrem starke Retention auf, wobei keine Korrelation zwischen Anzahl der Pfeilerzähne und Retention festgestellt werden konnte. Auch *Molin et al.* [98] konnten keine „*offensichtliche Beziehung zwischen Anzahl der Pfeilerzähne und Retention*“ verzeichnen. *Wagner* und *Kern* [110] stellten in ihrer Untersuchung aus dem Jahre 2000 jedoch fest, dass Prothesen mit punktförmiger Abstützung eine geringere Retention aufwiesen als Prothesen mit anderen Abstützungsformen. Hierzu wurde der Prothesenhalt in *Newton* ermittelt, was zur besseren

Vergleichbarkeit in weiterführenden Studien zweckmäßig sein könnte. In ebendieser Studie wies jede fünfte Prothese einen unzureichenden Halt von unter 2 N auf, während mehr als die Hälfte der Restaurationen optimale Werte zwischen 5 bis 10 N zeigten. Langzeitstudien wie von *Eisenburger und Tschernitschek* sowie von *Stark und Schrenker* bestätigen, dass der Prothesenhalt nach Eingliederung am größten ist und während der Nutzungsperiode nachlässt, insbesondere bei Teleskopen aus hochgoldhaltigen Legierungen [87, 106].

### 6.2.3.7 Neuanfertigungen

Bei einem Patienten musste aus retrospektiv nicht ermittelbaren Gründen eine Neuanfertigung der Versorgung erfolgen. Diese sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt, eine weitere Auswertung konnte aufgrund der Datenlage nicht erfolgen.

Tabelle 6.9 zeigt eine Zusammenfassung aller aufgetretenen technischen Komplikationen und ihre Verteilung:

Komplikation	Anteil an Gesamtanzahl aufgetretener Komplikationen [%]	Anteil an betroffenen Patienten [%]
Reparatur von Prothesenzähnen	28,04	38,1
Unterfütterungen	22,43	40,48
Verblendungsreparaturen	20,56	42,86
Dezementierung	14,02	23,81
Sprung- / Bruchreparatur	10,28	16,67
Retention	3,74	6,90
Neuanfertigung	0,93	2,38

**Tab. 6.9:** Verteilung der technischen Komplikationen

#### 6.2.4 Recall

Die Probanden vorliegender Studie wurden regulär mindestens zweimal jährlich im Rahmen eines Recalltermins untersucht und entsprechende Nachsorgemaßnahmen wurden getroffen. *Behr et al. [83]* sprechen von einem Langzeiterfolg der Teleskopprothese, wobei „*zahlreiche Recalls [...] zur Instandhaltung*“ erforderlich waren. Die Autoren *Mock et. al* und *Stark* plädieren für kürzere Nachuntersuchungsintervalle, erstgenannte vorrangig bei Patienten mit „*unzureichender Mundhygiene, Männern und Patienten [...], die mit Deckprothesen im Unterkiefer versorgt wurden*“ [97, 105]. *Stark [105]* hingegen erscheint eine Verkürzung der Recallintervalle auf drei Monate sinnvoll, da eine Remotivation zur häuslichen Prothesen- und Mundhygiene bereits nach sechs bis acht Wochen deutlich nachlässt. Eine Untersuchung von *Rantanen et al. [122]*, in der die untersuchten Probanden in drei Gruppen unterteilt wurden, zeigt ebenfalls die Wichtigkeit der regelmäßigen Instruktion und Motivation auf. Die erste Gruppe wurde bezüglich Mund- und Prothesenhygiene unterrichtet und motiviert (sowohl Gruppen- als auch Individualprophylaxe), die zweite erhielt Unterweisungsbögen zu Reinigung und Erhalt der Prothese, jedoch keine individuelle Unterweisung oder Motivation. In der dritten Gruppe lag die Verantwortung für den diesbezüglichen Informationserhalt alleine beim Patienten. Ein Jahr nach Behandlungsabschluss zeigte sich kein Zusammenhang mehr zwischen ursprünglicher Art der Unterweisung und den positiven Verhaltensweisen der Patienten. Auch zeigt die Anzahl an Nachsorgemaßnahmen in vorliegender Arbeit, die im Beobachtungszeitraum durchgeführt werden mussten, dass ein konsequentes regelmäßiges Recallsystem erforderlich ist, um den Erfolg des Zahnersatzes zu gewährleisten. *Wagner und Kern [110]* fanden zudem heraus, dass die subjektive Beurteilung durch den Patienten nicht in Einklang mit der objektiven Beurteilung durch den Behandler stehen muss, was auf einen „*hohen Grad an Adaptationsfähigkeit an technische und funktionelle Defizite*“ schließen lässt. Die Autoren raten daher ebenfalls zu regelmäßigen Kontrollen im Sinne eines Recall-Systems, um „*Schaden am mastikatorischen System abzuwenden*“.

Die geringe Misserfolgsrate von 1,72 % in vorliegender Untersuchung spricht jedoch dafür, dass bei regelmäßiger Nachsorge die Doppelkronenprothese als zufriedenstellendes Instrument beim teilbezahnten Patienten eingesetzt werden kann.

### 6.2.5 OHIP

Eine Vielzahl von Untersuchungen beschäftigt sich, zum größten Teil zusätzlich zu anderen Fragestellungen, mit der Zufriedenheit des Patienten bezüglich seines Zahnersatzes. Manche der Autoren verwenden hierfür in einigen Fällen umfangreiche speziell entwickelte Fragebögen [88, 89, 98, 113, 114], andere fragen lediglich vereinzelt Parameter ab [28, 84, 95, 106, 110]. Bereits hier zeigt sich eine gewisse Inhomogenität, die verdeutlicht, dass diesbezügliche Vergleiche schwierig zu ziehen sind. Eine Studie von *Strassburger und Kerschbaum* [123] aus dem Jahre 2002 gibt einen systematischen Überblick über die bis dato vorliegenden Auswertungen zur mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität. Die Autoren fanden heraus, dass sich die Fragestellungen größtenteils in vier grundlegende Kategorien einordnen lassen: *„Physiologische Kennwerte, psychologische Parameter, Verweildauer bzw. Funktionsperiode prothetischer Medien und ökonomische Parameter. Psycho-soziale Kriterien wurden offenkundig vernachlässigt.“* Dies änderte sich allerdings nach 1980, als die durchschnittliche Anzahl erhobener Merkmale von 3,4 auf 9,6 Kriterien stieg. Zu diesem Zeitpunkt ist laut Autoren auch ein ständig ansteigendes Interesse an Mundgesundheitsbezogener Lebensqualität zu verzeichnen, die ein *„multidimensionales Phänomen“* darstellt. In absteigender Reihenfolge wurden am häufigsten *„Kaufunktion“* (75 %), *„Ästhetik“* (67 %), *„Sprachfunktion“* (58 %) und *„Komfort“* des Zahnersatzes abgefragt. Eingesetzte Fragebögen wurden im Laufe der Jahre umfangreicher, da man nicht mehr alleine die Frage nach der Zufriedenheit mit dem Zahnersatz stellte, sondern versuchte, die Komplexität dieses multidimensionalen Phänomens mehr und mehr zu erfassen. Der Einsatz evaluierter Fragebögen (z.B. OHIP) ermöglicht es zudem, Vergleiche zwischen einzelnen Untersuchungen und ggf. Versorgungsformen zu ziehen. In der Auswertung der 54 Studien lag der OHIP-Bogen mit 20 % aller eingesetzten Fragebögen an zweiter Stelle, am häufigsten kamen jedoch eigens entwickelte, nicht standardisierte Erhebungsbögen zum Einsatz. (Tab. 6.10).

Erhebungsinstrumentarium	N	%
Speziell entwickelter Fragebogen	36	67
Persönliches Interview	5	9
GOHAI (Geriatric Oral Health Assessment Index)	1	2
OHIP	10	20
DIP (Dental Impact Profile)	1	2
SOHSI (Subjective Oral Health Status Indicators)	1	2
<b>Gesamt</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tab. 6.10:** Überblick über die Anwendung verschiedener Fragebögen zur MLQ aus *Strassburger und Kerschbaum [123]*

In vorliegender Studie kam es zur einmaligen Anwendung des OHIP-Bogens nach einer durchschnittlichen Nutzungsperiode von 33,4 Monaten. 37 Patientenbögen wurden vollständig ausgewertet, fünf beantworteten den Fragebogen nur unvollständig, weshalb diese nicht in die Auswertung mit einbezogen werden konnten. Eine größere Aussagekraft hätte durch eine mehrfache Beantwortung des Fragebogens zu unterschiedlichen Zeitpunkten erzielt werden können, interessant wäre hierbei v.a. eine Auswertung der MLQ vor Behandlungsbeginn und nach Adaption an die neue Versorgung gewesen. *Grossmann et al. [89]* ließen 54 Probanden einen OHIP-Bogen vor Therapiebeginn, sowie nach sechs und 12 Monaten Tragedauer ausfüllen und verzeichneten eine signifikante Abnahme der Punktzahl. Zwischen der Versorgung mit konischen oder galvanischen Sekundärkronen konnte in ebendieser Untersuchung kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

In vorliegender Studie wurden nahezu 92 % der Fragen von über der Hälfte der Patienten mit dem bestmöglichen Punktwert beantwortet. Als das häufigste Problem wurde die Ansammlung von Speiseresten zwischen den Zähnen oder unter dem Zahnersatz angesehen, über zwei Drittel (70,27 %) der Patienten gaben hierzu mindestens ein „gelegentlich“ an. Problemhäufungen fanden sich in den Kategorien „funktionelle Einschränkungen“, „Schmerzen“, „psychisches Unwohlsein / Unbehagen“ sowie „physische“

und „psychische Beeinträchtigung“. Schmerzen an Zähnen oder Weichgeweben wurden von über einem Viertel der Patienten angeführt, ebenso der Verzicht auf bestimmte Nahrungsmittel sowie Schwierigkeiten beim Kauen bestimmter Nahrungsmittel.

In der Literatur finden sich einige Studien, die die Zufriedenheit von mit Doppelkronenprothesen versorgten Patienten auswerten, jedoch kommen hierbei meist keine standardisierten Fragebögen zum Einsatz. Die gängigsten Fragestellungen lassen sich in sieben Hauptkategorien einordnen: am häufigsten wurde nach Problemen mit oder Umstellungen bei der Nahrungsaufnahme gefragt, gefolgt von ästhetischen Beeinträchtigungen oder Verbesserungen. Oftmals wurde eine allgemeine Frage nach der Patientenzufriedenheit gestellt, ebenso thematisiert wurden Probleme beim Sprechen oder der Friktionseinstellung, das Auftreten von Schmerzen und die Adaptation an den Zahnersatz. Diese Gewichtung deckt sich in etwa mit der von *Strassburger und Kerschbaum [123]* aufgeführten.

#### ➤ Kauvermögen

Alle ausgewerteten Untersuchungen, in denen die Probanden nach dem Kauvermögen befragt wurden, ergaben im Durchschnitt eine Verbesserung der Kaufähigkeit an. *Ericson et al. [88]* fanden nach einer allgemeinen Tragedauer von zwölf bis 31 Monaten eine verbesserte Kaufähigkeit, Nahrungsmittel, die zuvor gemieden worden waren, konnten nun gegessen werden und ca. ein Viertel der Probanden hatte die Ernährung diesbezüglich umgestellt. Andere Untersuchungen sprechen allgemeiner von einem „guten Kauvermögen“ [28], einem verbessertem „Kaukomfort [...] nach Versorgung“ [84] oder „Zufriedenheit mit der Kaufähigkeit“ [110]. *Johnke [95]* führte ebenfalls eine subjektive Beurteilung der Kaufunktion durch und wertete nach „uneingeschränktem Kauvermögen“ aus, *Molin et al. [98]* untergliederte bei der Beurteilung unter anderem in „Verbesserung der Kaufähigkeit“, Kaufähigkeit „gut“ oder „exzellent“. *Kothe et al.* sowie die Arbeitsgruppe um *Wöstmann* wandten einen standardisierten Fragebogen („Dental Impact on Daily Living“, „DIDL“) an und verglichen zwischen Ausgangssituation und Zustand nach Versorgung mit Zahnersatz [113, 114]. Beide Autorengruppen fanden eine signifikante Verbesserung nach Behandlung.

In vorliegender Untersuchung wurde die Ansammlung von Speiseresten unter der Prothese als die häufigste Unannehmlichkeit angegeben. Zudem gab über ein Viertel der Studienteilnehmer zumindest gelegentlich Schwierigkeiten beim Verzehr bestimmter Nahrungsmittel und den darauffolgenden Verzicht auf diese an oder es wurde als unangenehm empfunden, bestimmte Nahrungsmittel zu essen. Ob es trotz gehäufte Problemnennung in diesem Bereich insgesamt zu einer Verbesserung der MLQ kam, lässt sich retrospektiv ohne vorherige Befragung nicht beurteilen.

➤ Ästhetik

Bei der Beurteilung des äußeren Erscheinungsbildes zeigte sich ein im Durchschnitt sehr positives Ergebnis. In diesem Zusammenhang wurde in der Regel lediglich abgefragt, ob Zufriedenheit mit der Ästhetik der neuen Versorgung besteht oder nicht [28, 84, 88, 110]. Die Untersuchungen von *Kothe et al.* und *Wöstmann et al.* stellten durch die Anwendung des „Dental Impact on Daily Living“ auch in diesem Punkt eine signifikante Verbesserung im Vergleich zur Befragung vor Versorgung fest [113, 114].

In vorliegender Untersuchung wurden in dieser Kategorie ebenfalls keine gehäuften Negativnennungen festgestellt, ein „*verändertes Aussehen*“ oder ein „*Vermeiden von Lächeln*“ wurde von unter 10 % der Probanden mit mindestens „gelegentlich“ angegeben, „*unbehaglich [...] wegen des Aussehens des Zahnersatzes*“ hatten sich 10,81 % der Patienten „gelegentlich“ gefühlt.

➤ Allgemeine Zufriedenheit

Die Bewertung der allgemeinen Zufriedenheit erfolgte in der gesichteten Literatur durch unterschiedliche Fragestellung. Die Autorengruppe um *Gernet et al.* [28] ermittelte einen Anteil von 92,4 % an Patienten, die sich die eingegliederte Versorgung „*jederzeit wieder anfertigen lassen*“ würde. *Molin et al.* [98] geben an, dass „*im Allgemeinen die Patientenmeinung über die Behandlung gut [war]*“, bei *Stark und Schrenker* [106] „*bewerteten die Patienten ihre Prothesen [insgesamt] positiv*“. Bei *Rehmann et al.* [102] erfolgte eine abgestufte Ermittlung, bei der die Patienten zwischen den Angaben „*sehr zufrieden*“, „*relativ zufrieden*“ und „*unzufrieden*“ wählen konnten, wobei sich lediglich 2,3 % der Probanden für letztgenannte Antwortmöglichkeit entschieden.

In vorliegender Studie wurden nahezu 92 % der Fragen von über der Hälfte der Patienten mit dem bestmöglichen Punktwert beantwortet. Der verwendete OHIP-Bogen beinhaltet keine isolierte Frage nach der allgemeinen Patientenzufriedenheit, es zielen jedoch einige Fragestellungen darauf ab. Ob die „*Prothesen als unangenehm empfunden*“ werden, wurde von 5,40 % der Probanden mit „sehr oft“ oder „ziemlich oft“ beantwortet, über 50 % gaben ein „nie“ an. „*Wegen Zahnersatz schlecht gefühlt*“ hatten sich knapp 11 % der Patienten „gelegentlich“ bis „sehr oft“, über 70 % „nie“. „*Verärgerung wegen Zahnersatz*“ hatten 21,62 % „gelegentlich“ bis „sehr oft“ empfunden. Die Frage, ob sie sich wegen des Zahnersatzes „*bedrückt / depressiv fühlen*“, hatten über 90 % der Studienteilnehmer mit „fast nie“ oder „nie“ beantwortet. Dass das „*Leben insgesamt [als] weniger befriedigend*“ empfunden wurde,

hatten in diesem Zusammenhang knapp 90% „nie“ oder „fast nie“ erfahren. Insgesamt zeigte sich dementsprechend eine positive Darstellung der Patientenzufriedenheit.

➤ Sprache

Sprachprobleme wurden ebenfalls von mehreren Autoren abgefragt und zeigten ein inhomogenes Ergebnis. Bei *Ericson et al. [88]* gaben vier von 25 Probanden Sprachprobleme an, 16 % der Befragten bei *Molin et al. [98]*, und die Hälfte der Probanden bei *Bergman et al. [84]* gaben dasselbe versorgungsbezogene Problem an.

Die Auswertung des OHIP-Bogens ergab, dass 13,51 % der Studienteilnehmer „gelegentlich“ bis „sehr oft“ „Schwierigkeiten bei der Aussprache bestimmter Wörter“ aufwiesen. Eine „undeutliche Aussprache“ gaben 16,21 % an, und eine „missverständliche Aussprache“ 10,81 %. Dies entspricht in etwa den ermittelten Werten von *Ericson et al.* und *Molin et al.* zu auftretenden Sprachproblemen [88, 98].

➤ Adaptation an die Versorgung

*Johnke* führte zur Untersuchung der *Inkorporation von Konuskronen-Zahnersatz* 1991 ein halbfreies Interview mit Patienten und untergliederte nochmals in verschiedene Teilbereiche wie u.a. „*initiales*“ und „*permanentes Fremdkörpergefühl*“, „*Nichtakzeptanz*“, „*parafunktionelles Zungenspiel*“ [95]. Schlussfolgerung seiner Studie war, dass v.a. mit zunehmendem Alter des Patienten eine bisher angenommene Eingewöhnungszeit von vier Wochen als zu gering anzusehen ist, und dass die Adaptation an einen neuen Zahnersatz umso schwieriger ist, je umfangreicher der Patient versorgt werden muss. Bei *Gernet et al. [28]* hoben die Patienten u.a. eine kurze Eingewöhnungszeit positiv hervor, wohingegen die Autorengruppe um *Ericson et al. [88]* explizit nach der Inkorporation der Versorgung fragte. Hier gaben 24 der 25 befragten Patienten an, sich an den Zahnersatz gewöhnt zu haben, wobei die Eingliederung zwischen einem 12 und 31 Monaten zurücklag.

Der in vorliegender Studie angewandte OHIP-Fragebogen lässt einmalig angewendet keine Rückschlüsse auf Dauer und Umfang der Adaptation an die Neuversorgung ziehen, auch hierzu würde sich empfehlen, eine mehrfache Auswertung zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchzuführen. Durch den Vergleich der Punktwerte in den einzelnen Kategorien im Verlauf der Nutzungsperiode ließen sich unter Umständen Aussagen bezüglich der Inkorporation des Zahnersatzes treffen.

➤ Schmerzen

Sowohl *Kothe et al.* als auch die Autorengruppe um *Wöstmann* werteten eine Beeinträchtigung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität der Patienten durch Schmerzen anhand der DIDL-Indizes (Dental Impact on Daily Living) aus [113, 114]. Beide Autorengruppen wiesen eine Verbesserung der Werte nach Behandlung nach, in der Untersuchung von *Wöstmann et al.* war diese signifikant.

Der in vorliegender Studie angewandte Fragebogen beinhaltet acht Fragen in eigener Kategorie zum Thema „Schmerzen“. Am häufigsten wurde das Auftreten von „Zahnfleischartmerzen“ angegeben, gefolgt von „wunden Stellen im Mund“ und „überempfindlichen Zähnen“. 40,54 % der Patienten gaben zumindest gelegentliche Zahnfleischartmerzen an, 29,73 % litten „gelegentlich“ bis „sehr oft“ an überempfindlichen Zähnen. Auch ein „wunder Mund“ trat bei über einem Viertel der Probanden „gelegentlich“ bis „sehr oft“ auf, ebenso vielen war es gelegentlich schmerzhaft „unangenehm, bestimmte Nahrungsmittel zu essen“. Mindestens gelegentliche „Zahnschmerzen“ und „Schmerzen in der Mundhöhle“ gaben 16,21 % bzw. 21,62 % an, die Frage nach „Kopfschmerzen“ wurde von 8,11 % der Probanden mit „ziemlich oft“ oder „sehr oft“ beantwortet. Insgesamt lässt sich eine Problemhäufung in dieser Kategorie feststellen, wobei eine erneute Befragung nach längerer Nutzungsperiode von Interesse wäre, um eine etwaige Verbesserung der Situation bei längerer Tragedauer beurteilen zu können.

➤ Retention

Obwohl der Behandler im klinischen Alltag häufig mit der Problematik eines für den Patienten nicht zufriedenstellenden Halts des herausnehmbaren Zahnersatzes konfrontiert wird, beschäftigen sich nur wenige Fragestellungen zur Beurteilung der MLQ mit diesem Thema oder der korrekten Friktionseinstellung. In der klinischen Untersuchung von *Wagner und Kern* [110] finden sich nahezu 90 % mit dem Prothesenhalt zufriedene Patienten. Ein „guter Prothesenhalt“ wurde bei *Gernet et al.* [28] als „besonders positiv hervorgehoben“.

Im angewandten OHIP-Bogen wurden die Patienten nach dem „Sitz der Versorgung“ befragt. Über die Hälfte (56,76 %) der Probanden gaben an, nie einen „schlechten Sitz“ des Zahnersatzes festgestellt zu haben, 13,52 % beantworteten diese Frage mit „gelegentlich“ bis „sehr oft“. Weiterführende Fragen, z.B. die Friktionseinstellung oder Handhabung der Versorgung bei Ein- und Ausgliederung betreffend, beinhaltet der OHIP-Bogen aufgrund seiner allgemeinen Anwendbarkeit für unterschiedliche Arten der zahnmedizinischen Versorgung nicht.

Insgesamt ist der Einsatz des Oral Health Impact Profile zur Beurteilung der Patientenzufriedenheit als sinnvoll anzusehen, insbesondere bei Beantwortung vor und zu mehreren Zeitpunkten nach prothetischer Versorgung. Zur besseren Vergleichbarkeit, auch mit anderen Versorgungen, wäre der einheitliche Einsatz eines Fragebogens empfehlenswert.

### 6.3 Schlussfolgerungen

Die gezielte und methodisch geplante Sammlung von aufgetretenen Komplikationen, erforderlichen Nachsorgemaßnahmen am Zahnersatz und Veränderungen am mastikatorischen System des Patienten erleichtert dem Behandler die Entscheidung bei der Auswahl der geeigneten Therapiemaßnahme und erlaubt Rückschlüsse auf die Prognose der angewandten Versorgung. Hierbei hat sich die Erhebung eines fehlerfreien und sorgfältig erhobenen Ausgangsbefundes vor Eingliederung als unentbehrlich erwiesen. In vorliegender Arbeit muss berücksichtigt werden, dass nur eine kleine Patientenkohorte nachuntersucht werden konnte, so dass lediglich einige Auswertungen statistische Relevanz erreichten, jedoch zeigten sich diverse Tendenzen, die zum Teil anhand der Literatur bestätigt werden konnten und Anstoß für weitere Untersuchungen liefern könnten.

Die Auswertung der parodontalen Befunde bestätigte die Annahme, dass die Reinigung des reduzierten Restzahnbestandes für den mit Doppelkronenprothesen versorgten Patienten erleichtert wird (niedriger mPII), stand jedoch in Kontrast zu den für Pfeilerzähne hoch signifikant erhöhten Sondierungstiefen und der gesteigerten Blutungsneigung (mSBI). Aufgrund des relativ hohen Anteils an mit Belägen behafteten Prothesen (56,89 %) lässt sich die Vermutung anstellen, dass eine unzureichende Prothesenreinigung als entzündungsfördernd und den Parodontalzustand der Restbezaugung verschlechternd anzusehen sein könnte. Zur besseren Differenzierung der Ursachen für parodontale Komplikationen wäre es unter Umständen aufschlussreich, die vier von *Stark [105]* entwickelten Indizes des Teleskop-, Sekundärkronen-, Pfeilerumfeld- und Prothesen-Plaques-Index' in weiteren Untersuchungen mit einzubeziehen, um differenziertere Aussagen zur parodontalen Auswirkung von Doppelkronenversorgungen treffen zu können. Als eine weitere mögliche Ursache für die erhöhten Lockerungsgrade sowie die gesteigerte Blutungsneigung bei Pfeilerzähnen könnte eine Überbelastung der Pfeilerzähne diskutiert werden. 15,6 % der Prothesen wiesen bei Kontrolle eine unzureichende Kongruenz auf, die eine Korrekturmaßnahme erforderte. Pfeilerzähne, die zur Verankerung einer solchen Prothese dienen, könnten möglicherweise durch die dauerhafte Überbelastung, ausgelöst durch die schlechtere Passung der schleimhautbedeckenden Anteile, eine solche Symptomatik aufweisen.

Die Kariesinzidenz in vorliegender Studie zeigte sich für Nichtpfeilerzähne höher als für Pfeilerzähne. Auch *Wagner und Kern* sowie *Henrich und Kerschbaum* wiesen nach, dass überkronte Zähne ein niedrigeres Kariesrisiko aufweisen [91, 110]. Die im Vergleich zu Zahlen aus der Literatur relativ hohe Kariesinzidenz dieser retrospektiven Untersuchung könnte sich darin begründen, dass zudem kariöse Läsionen der Zahnwurzel erfasst wurden,

was in vergleichbaren Studien nicht aufgeführt wurde. Auch zur Beurteilung des idealen Kronenrandverlaufs (iso-, supra-, subgingival) wäre es möglicherweise von Interesse, das Auftreten von Wurzelkaries gesondert zu erfassen und auszuwerten.

Das Auftreten von Druckstellen stellte die häufigste erfasste Komplikation dar und muss vom Behandler als ein zu erwartendes Ereignis angesehen werden. Statistische Signifikanz zeigte sich im Zusammenhang mit abnehmender Anzahl der Pfeilerzähne im versorgten und Gegenkiefer. Zudem korrelierte diese Komplikation mit der Art der Versorgung des Gegenkiefers und trat häufiger bei Patienten mit antagonisierenden Totalprothesen auf.

Der zweitgrößte Nachsorgebedarf fand sich im Bereich der Unterfütterungen. Es handelt sich jedoch sowohl bei der Entfernung von Druckstellen als auch bei der Unterfütterung um eine dem Patienten meist vertraute Maßnahme, die in aller Regel gut toleriert wird und keinen hohen zeitlichen Aufwand erfordert. Zudem haben diese Komplikationen keine Auswirkung auf Überlebenszeit oder Langzeitprognose der Versorgung. Dies mögen Gründe dafür sein, dass diese Maßnahmen in vielen Untersuchungen nicht gesondert erfasst werden. Auch in diesem Bereich fanden sich Häufungen im Bereich der Patienten, die im Gegenkiefer mit einer Totalprothese versorgt worden waren. Es lässt sich somit möglicherweise eine leichte Tendenz erkennen, dass bei diesen Patienten mit einem erhöhten Nachsorgebedarf zu rechnen sein könnte, statistische Relevanz wurde jedoch aufgrund der geringen Fallzahl nicht erreicht.

Eine weitere häufig aufgetretene Nachsorgemaßnahme betraf die Reparatur oder den Austausch von Prothesenzähnen. Diese aufgrund ihrer Häufigkeit bemerkenswerte Komplikation wird in den meisten Untersuchungen nicht erfasst, lediglich *Behr et al.*, *Hofmann et al.*, *Saito et al.* und *Johnke* befassten sich ebenfalls mit dieser Reparaturmaßnahme und kamen ebenso zu dem Schluss, dass es sich hierbei um ein häufig auftretendes Ereignis handelt, das einkalkuliert werden sollte [82, 92, 95, 104]. Zur besseren Vergleichbarkeit der Angaben wären Aussagen zur Bezugsgröße vonnöten, in dieser Arbeit wurden die Reparaturen als absolute Zahl an betroffenen Prothesenzähnen erfasst und in Relation zur Anzahl der Gesamtkomplikationen gesetzt, in anderen Untersuchungen finden sich zum Teil keine Aussagen zur Bezugsgröße.

Ebenfalls zeigte sich bei der Auswertung, dass beim Einsatz der Doppelkronenprothese mit Verblendungsreparaturen gerechnet werden sollte, wobei die Anzahl der Pfeilerzähne mit der der Verblendungskorrekturen korreliert.

Die von vielen Autoren als vorrangigste Komplikation angeführte Dezementierung fand sich hierbei erst an vierter Stelle der Häufigkeiten [82, 83, 92, 97, 109, 111], was jedoch darauf zurückzuführen sein mag, dass viele Untersuchungen ausgewählte Komplikationen erfassen, während in vorliegende Studie alle aufgetretenen Nachsorgemaßnahmen einbezogen

wurden. Die Angaben in der Literatur schwanken zwischen rund 10 % [100] und 75 % [83], beziehen sich allerdings differierend zum Teil auf die Anzahl der Patienten, Prothesen und Primärkronen. Es besteht jedoch die einheitliche Meinung, dass diese Maßnahme in aller Regel komplikationslos durchzuführen ist, keines großen zeitlichen Aufwandes bedarf und keinen Einfluss auf die Gesamtprognose der Versorgung zeigt. In eigener Studie korrelierte dieses Ereignis erneut mit der Versorgung des Gegenkiefers, die Wahrscheinlichkeit einer Dezentierung war am höchsten bei Patienten mit antagonistischer Totalprothese.

Ebenfalls Einheitlichkeit in der gesichteten Literatur besteht in der Aussage, dass ein regelmäßiger, mindestens halbjährlicher Recalltermin unabdingbar ist, um entsprechende Nachsorgemaßnahmen treffen zu können und Schäden am mastikatorischen System abzuwenden [83, 97, 105, 122]. Die in vorliegender Arbeit ermittelte Anzahl an Komplikationen sowie die von *Wagner und Kern* [110] beschriebene hohe „*Adaptationsfähigkeit [des Patienten] an technische und funktionelle Defizite*“ bestätigen dies, die subjektive Beurteilung durch den Patienten kann in deutlicher Diskrepanz zur objektiven Beurteilung durch den Behandler stehen. Ein konsequentes regelmäßiges Recallsystem ist unabdingbar, um den Langzeiterfolg des Zahnersatzes zu gewährleisten. Die Frequenz sollte einen halbjährlichen Turnus nicht unterschreiten, *Mock et. al* [97] plädieren für kürzere Nachuntersuchungsintervalle, erstgenannte vorrangig bei Patienten mit „*unzureichender Mundhygiene, Männern und Patienten [...], die mit Deckprothesen im Unterkiefer versorgt wurden*“. *Stark* [105] hingegen erscheint eine Verkürzung der Recallintervalle auf drei Monate sinnvoll, da die Intensität der häuslichen Prothesen- und Mundhygiene bereits nach sechs bis acht Wochen deutlich nachlässt. Die unterschiedlichen Empfehlungen zur Festlegung des Recallintervalls deuten darauf hin, dass in der Regel eine Einschätzung des einzelnen Patienten und dementsprechend die Festlegung des individuellen zeitlichen Abstands der Nachsorge erfolgen sollte.

Als probate Möglichkeit zum zusätzlichen Vergleich unterschiedlicher Versorgungsformen unter Einbeziehung der Patientenzufriedenheit hat sich der Einsatz evaluierter Fragebögen (z.B. OHIP) erwiesen. In eigener Studie erfolgte eine Beurteilung nach durchschnittlich 33,4 Monaten Tragedauer. Die Auswertung zeigte eine generelle Zufriedenheit mit der Versorgung, die größtmögliche Aussagekraft könnte jedoch durch eine mehrfache Beantwortung des Fragebogens zu unterschiedlichen Zeitpunkten gewonnen werden. Interessant wäre hierbei v.a. eine Auswertung der Mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (MLQ) vor Behandlungsbeginn und nach Adaption an die neue Versorgung wie bei *Grossmann et al.* [89] erfolgt, hier füllten die 54 Probanden einen OHIP-Bogen vor Therapiebeginn, sowie nach sechs und 12 Monaten aus. Es wurde eine signifikante Abnahme der Punktzahl verzeichnet, was einer Verbesserung der MLQ entspricht. In der Literatur findet eine Vielzahl von (zum Teil nicht standardisierten und evaluierten)

Fragebögen ihre Anwendung, wobei der einheitliche Einsatz eines evaluierten Fragebogens wie beispielsweise des Oral Health Impact Profile zur Beurteilung der Patientenzufriedenheit sinnvoll und empfehlenswert wäre.

### Eigene Beurteilung

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die Doppelkronenprothese wartungsintensiv erscheint, jedoch lassen sich die aufgetretenen Komplikationen und Nachsorgemaßnahmen meist einfach beheben und gefährden nicht die Überlebenszeit der gesamten Versorgung. Während *Eisenburger und Tschernitschek* 1998 herausfanden, dass Teleskopprothesen deutlich mehr Nachsorgebedarf aufweisen als Modellgussarbeiten, gleichzeitig jedoch auch herausstellten, dass der Verlust eines Pfeilerzahnes leichter ausgeglichen werden kann und die zu erwartende Nutzungsperiode somit als deutlich länger anzusehen ist, ermittelten *Hofmann et al.* 2002 die pro Komplikation zu kalkulierenden Kosten und kamen zu dem Ergebnis, dass diese für eine Doppelkronenprothese bei etwa 80 Euro, für klammerverankerte Versorgungen hingegen bei ca. 172 Euro lagen [87, 92]. Die Doppelkronenprothese stellt für den Patienten mit geringer Restbezaahnung eine bewährte Versorgungsform dar und wird nach *Johnke* [95] „psychisch und kaumechanisch ähnlich angenommen wie festsitzender Brückenzahnersatz“. In Übereinstimmung mit anderen Untersuchungen, die die Doppelkronenprothese vorwiegend ebenfalls retrospektiv beurteilten, hat sich in vorliegender Untersuchung diese Versorgungsform bewährt.

## **7 Anhang**

- 1)** Fragebogen: Patienteninformation (2)
- 2)** Fragebogen: Einverständniserklärung
- 3)** Fragebogen: Allgemeine Anamnese
- 4)** Fragebogen: Zahnärztlicher Befund
- 5)** Fragebogen: Parodontologischer Befund
- 6)** Fragebogen: Funktionsbefund und prothetische Versorgung (3)
- 7)** Fragebogen: Komplikationen (2)
- 8)** Fragebogen: Patientenzufriedenheit (OHIP-Bogen) (5)
- 9)** Votum der Ethik-Kommission Kenn-Nr. 188/13

1) *Patienteninformation (1)*

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und  
Werkstoffkunde

Direktor: Prof. Dr. P. Pospiech

**PATIENTENINFORMATION****Klinische Nachuntersuchung von  
doppelkronenverankertem Zahnersatz**

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,  
Sie zeigen freundlicherweise Interesse an unserer Studie zur Nachuntersuchung von  
doppelkronenverankertem Zahnersatz (Teleskopprothesen).  
Im Folgenden werden Sie genau über den Zweck und die Vorgehensweise informiert.

**Weshalb diese Studie?**

Ziel unserer Studie ist die Nachuntersuchung einer größtmöglichen Zahl der bei uns  
eingesetzten Teleskopprothesen. Wir erheben im Rahmen unserer Nachuntersuchung eine  
Vielzahl von verschiedenen Werten, die eine Abdeckung aller relevanten klinischen Parameter  
zum Ziel haben. Die Auswertung erfolgt dahingehend, die Effizienz und den Komfort unseres  
Zahnersatzes langfristig vergleichen und beurteilen zu können um Rückschlüsse über unser  
Behandlungskonzept dokumentieren zu können.

**Ablauf der Studie:**

Als in Frage kommender Teilnehmer der Studie wurden Sie telefonisch kontaktiert und nach  
Ihrem Interesse an einem Mitwirken an beschriebener Nachuntersuchung befragt. Der  
vereinbarte Termin ist unabhängig von etwaigen anderen, zusätzlichen Terminen, die Sie bei  
uns im Haus vereinbart haben.

Der zeitliche Aufwand der reinen Untersuchung beträgt ca. 45 Minuten und beinhaltet eine  
klinische Begutachtung Ihrer Zähne, Mundschleimhaut, Teleskopkronen, evtl. vorhandener  
Implantate sowie der Prothesen. Bei unklaren Befunden wird unter Umständen ein Röntgenbild  
angefertigt.

**Risiken und Nebenwirkungen:**

Die Risiken und Nebenwirkungen unserer Nachuntersuchung entsprechen denen einer  
konventionellen Kontrolluntersuchung. Im Rahmen des Parodontal-Befundes, der von uns  
erhoben wird, erfolgt eine Tiefenmessung Ihrer Zahnfleischtaschen. Hierbei kann es in seltenen  
Fällen bei Patienten mit entsprechend vorgeschädigter Herzklappe durch Bakterien der  
Mundhöhle, die in die Blutbahn gelangen, zu einer zeitlich versetzten Entzündung der  
Herzklappe kommen, weshalb Sie in einem solchen Fall von uns eine Antibiotika-Prophylaxe zur  
Vermeidung dieser Entzündung erhalten. Bitte geben Sie eine solche Erkrankung (wie auch alle

## 1) Patienteninformation (2)

anderen Beeinträchtigungen Ihres allgemeinen Gesundheitszustandes) in dem an Sie ausgeteilten Anamnesebogen unbedingt an.

Als Teilnehmer der Studie werden Sie wie alle unsere Patienten nur im Falle einer rechtfertigenden Indikation geröntgt. Sollte zum Zeitpunkt einer anstehenden Kontrollröntgenaufnahme eine Schwangerschaft vorliegen, so wird das Anfertigen der Aufnahme auf einen Termin nach der Entbindung verlegt.

### **Kosten:**

Die vierteljährliche Praxisgebühr in Höhe von zehn Euro wird im Rahmen unserer Nachuntersuchung nicht erhoben, jedoch müssen die jeweiligen Fahrtkosten von und zu Ihrem Wohnort von Ihnen selbst getragen werden.

### **Vertraulichkeit der Daten:**

*Die im Rahmen der Studie erhobenen Daten werden von speziell autorisierten Personen gesammelt und ausgewertet. Die Bestimmungen der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes sind gewährleistet. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass zu Kontrollzwecken dem Auftraggeber, den Überwachungsbehörden bzw. speziell autorisierten Personen eine Einsichtnahme in Ihre Krankenakte gestattet wird. Mit Ihrem Einverständnis zur Teilnahme an der Studie stimmen Sie auch dieser Offenlegung zu. Es wird versichert, dass Ihre personenbezogenen Daten absolut vertraulich behandelt werden und nicht an die Öffentlichkeit gelangen.*

### **Ansprechpartner bei Fragen:**

Im Falle von Fragen zur Studie kann ich mich wenden an:

Name: Dr. Gergo Mitov  
Tel. dienstlich: 06841 1624901  
Fax dienstlich: 06841 1624952  
E-Mail: [zmgimi@uniklinik-saarland.de](mailto:zmgimi@uniklinik-saarland.de)

Name: Dr. Frank Nothdurft  
Tel. dienstlich: 06841 1624901  
Fax dienstlich: 06841 1624952  
E-Mail: [zmkfnot@uniklinik-saarland.de](mailto:zmkfnot@uniklinik-saarland.de)

Name: Prof. Dr. Peter Pospiech  
Tel. dienstlich: 06841 1624901  
Fax dienstlich: 06841 1624952  
E-Mail: [zmkppos@uniklinik-saarland.de](mailto:zmkppos@uniklinik-saarland.de)

Patienteninformationen, die hier nicht dargelegt sind, da sie sich ggf. erst im Laufe der Durchführung der Studie ergeben, werden Ihnen nachträglich mitgeteilt.

## 2) Einverständniserklärung

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Klinik für Zahnärztliche Prothetik und  
Werkstoffkunde

Direktor: Prof. Dr. P. Pospiech

**EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG****Klinische Nachuntersuchung von  
doppelkronenverankertem Zahnersatz**Patient: .....  
(Name, Vorname) (geb. am)Durch das Informationsgespräch mit meinem aufklärenden Arzt fühle ich mich **ausreichend**  
über die geplante Nachuntersuchung **aufgeklärt**.Ich habe darüber hinaus den Text der Patientenaufklärung und dieser Einwilligungserklärung  
gelesen und verstanden. Alle noch offenen Fragen sind zu meiner Zufriedenheit besprochen  
worden. Ich bin mit der vorgeschlagenen Nachuntersuchung einverstanden.

Ich erkläre meine Bereitschaft, an der Klinischen Studie teilzunehmen.

Die im Rahmen der Studie erhobenen Daten werden gesammelt und ausgewertet. Die  
Bestimmungen der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes sind gewährleistet. Es  
wird jedoch darauf hingewiesen, dass zu Kontrollzwecken den Überwachungsbehörden bzw.  
speziell autorisierten Personen eine Einsichtnahme in Ihre Krankenakte gestattet wird. Mit Ihrem  
Einverständnis zur Teilnahme an der Studie stimmen Sie auch dieser Offenlegung zu. Es wird  
versichert, dass Ihre personenbezogenen Daten absolut vertraulich behandelt werden und nicht  
an die Öffentlichkeit gelangen.Meine Bereitschaft zur Teilnahme an der Klinischen Studie ist **freiwillig**. Ich weiß, dass ich  
meine Bereitschaft zur Teilnahme an dieser Klinischen Prüfung jederzeit auch ohne Angabe von  
Gründen **widerrufen** bzw. **verweigern** kann und mir hieraus **keinerlei Nachteile in der  
medizinischen Behandlung** erwachsen.

Eine Kopie dieser Patienteninformation und Einverständniserklärung habe ich erhalten.

Das Original verbleibt beim Prüfarzt.

Homburg / Saar, den .....

Unterschrift des Patienten .....

Unterschrift des Arztes .....

## 3) Allgemeine Anamnese

## Nachuntersuchung

Patientenaufkleber
--------------------

Datum    /    /

Befund erhoben am:    /    /

Patientennummer:

Geschlecht:            weibl  männl 

Geburtsdatum:        /    /

*Allgemeinanamnese:*Herz-Kreislaufkrankungen:    ja  nein Andere Erkrankungen:            ja  nein Diabetes juvenilis:            ja  nein 

welche:

Diabetes med. eingestellt:    ja  nein 

.....

Hämatologische Erkrankungen: ja  nein Allergien (Allergiepass):        ja  nein Nierenversagen:            ja  nein 

welche:

Hepatitis:                    ja  nein 

.....

Tuberkulose:                ja  nein 

Tumorerkrankungen im Kopfbereich:

HIV:                            ja  nein ja  nein Arthritis/Rheuma:            ja  nein Radiatio im Kopfbereich:        ja  nein Asthma:                        ja  nein Organtransplantation:        ja  nein Osteoporose:                ja  nein Rauchen > 5 Zigaretten/Tag:    ja  nein Immunsuppressiva:        ja  nein Täglicher Alkoholgenuss:        ja  nein Medikamente:                ja  nein Prothesenreiniger:            ja  nein 

welche:

*Zahnersatz:*Festsitzend OK                Festsitzend UK                Kombiniert OK                Kombiniert UK                Herausnehmbar OK        Herausnehmbar UK        

Seit wann OK                .....

Seit wann UK                .....

Zahnärztlich                Studentisch

## 4) Zahnärztlicher Befund

## Zahnärztlicher Befund

Bemerkungen																
01-Befund																
Kronenkaries																
Wurzelkaries																
Vitalität																
Attrition																
Kronen- lockerung																
Stiftaufbau																
Höhe Teleskop [mm]																
Randschluss																
	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
Randschluss																
Höhe Teleskop [mm]																
Stiftaufbau																
Kronen- lockerung																
Attrition																
Vitalität																
Wurzelkaries																
Kronenkaries																
01-Befund																
Bemerkungen																

**A=** Adhäsivbrücke (Anker, Spanne) **B=** Brückenglied **E=** zu ersetzender Zahn **H=** kompl.gegossene Halte- und Stützvorrichtung **K=** Krone **M=** Vollkeramische oder keramisch voll verblendete Restauration **O=** Geschiebe, Steg etc. **PK=** Teilkrone **S=** implantatgetragene Suprakonstruktion **T=** Teleskopkrone  
**Stiftaufbau: g=** gegossen **p=** gepresst **b=** BKS **pp=** ParaPost

## Röntgenologischer Befund:

Datum: / /

PSA: Zahnfilme:

5) Parodontologischer Befund

**PA-Befund**

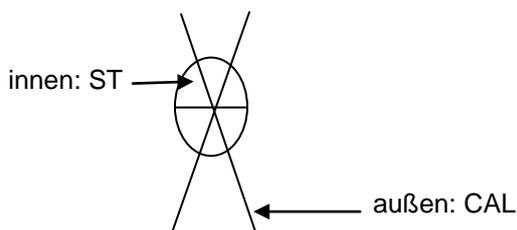
Bestand/besteht eine Parodontitis: ja  , seit ..... nein   
 Therapie: ja  nein   
 UPT ja  nein

	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Furkation																
Rezession																
mPIL																
mSBI																
LG																
Zahnstein																
<b>PA-Status</b>																
<b>PA-Status</b>																
Furkation																
Rezession																
mPIL																
mSBI																
LG																
Zahnstein																
	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>

Zahnstein:  
 mSBI (modified Sulcus Bleeding Index, nach Mombelli 1987):  
 konfluierende,  
 mPIL (modified Plaque Index, nach Mombelli 1987):

+/-  
 0 = keine Blutung, 1 = isolierte Blutpunkte, 2 =  
 linienförmige Blutung, 3 = massive/profuse Blutung  
 0 = plaquefrei, 1 = Plaquefilm, der nur durch Sondieren  
 hervortritt, 2 = sichtbare Plaque am Sulkuseingang, 3 =  
 massive Plaque am Sulkuseingang  
 I = ohne Überschreitung der Mukogingivallinie,  
 II = Überschreitung der Mukogingivallinie, III = zusätzlich  
 ID Attachment-/Knochenverlust und/oder  
 Zahnfehlstellungen, IV = schwerer ID Attachment-  
 /Knochenverlust und/oder Zahnfehlstellungen

Rezessionen (nach Miller 1985):



(sechs Mess-Stellen pro Zahn)





**6) Funktionsbefund und prothetische Versorgung (3)****Sekundärteleskop:**

Material: .....

Abnutzung	<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra	<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra
	<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor	<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor

Bemerkungen:.....

**Verblendung:**

Material: .....

Beurteilung	<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra	<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra
	<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor	<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor

Bemerkungen:.....

**Tegument**

<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra	<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra
<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor	<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor

Bemerkungen:.....

**Pflegefähigkeit**

<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra	<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra
<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor	<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor

Bemerkungen:.....

**Subjektive Beurteilung**

<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra	<input type="checkbox"/> Romeo	<input type="checkbox"/> Sierra
<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor	<input type="checkbox"/> Tango	<input type="checkbox"/> Victor

Bemerkungen:.....

**Prothesenhygiene:**

<b>Basis</b>	<input type="checkbox"/> keine Beläge	<input type="checkbox"/> weiche Beläge	<input type="checkbox"/> harte Beläge
--------------	---------------------------------------	--	---------------------------------------

## 7) Komplikationen (1)

**Komplikationen***Pfeiler-bezogene (dentale) Komplikationen:*

Datum:     /     /

Endodontische Problematik     Fraktur     Wurzelkaries     Sekundärkaries     Extraktionen     

Grund der Extraktion:

.....

Sonstiges/Bemerkungen:

.....

.....

*Komplikation am Primärteleskop:*

Datum:     /     /

Fraktur Primärteleskop:     Primärteleskop dezementiert:     Sonstiges/Bemerkungen:     

.....

.....

*Komplikation am Sekundärteleskop:*

Datum:     /     /

Abnutzungserscheinungen:     Verblendung     Neuanfertigung:     

Sonstiges/Bemerkungen:

.....

.....

*Nachsorgebedarf:*

Datum:     /     /

Unterfütterung:     Sprungreparatur:     Verblendungsreparatur:     Neuanfertigung:     

Sonstiges/Bemerkungen:

.....

.....

**7) Komplikationen (2)***Komplikationen an Nicht-Pfeilerzähnen:*

Datum: / /

Karies	<input type="checkbox"/>	Fraktur	<input type="checkbox"/>
Endodontische Problematik	<input type="checkbox"/>	erhöhte Beweglichkeit	<input type="checkbox"/>

Sonstiges/Bemerkungen:

.....

.....

*Prothesen-bezogene Schleimhautkomplikationen:*

Datum: / /

Mukositis	<input type="checkbox"/>	Ulcus decubitis	<input type="checkbox"/>
Hyperplasien	<input type="checkbox"/>		

Sonstige/Bemerkungen:

.....

.....

*Komplikation am Implantat:*

Datum: / /

Infektion:	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Implantat:	.....
Lokale Dehiszenz:	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Implantat:	.....
Implantatfraktur:	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Implantat:	.....
Explantation:	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Implantat:	.....

Sonstiges/Bemerkungen:

.....

.....

*Implantatverlust / Grund:*

Implantat Regio:

Datum: / /

Überbelastung:	<input type="checkbox"/>	Trauma:	<input type="checkbox"/>
Infektion:	<input type="checkbox"/>	Bindegewebige Einheilung:	<input type="checkbox"/>
Nicht identifiziert:	<input type="checkbox"/>	Sinusperforation:	<input type="checkbox"/>

Sonstiges/Bemerkungen:

.....

.....

## 8) Patientenzufriedenheit (OHIP-Bogen) (1-5)

**Patientenzufriedenheit (OHIP Bogen)**

Vom Patienten auszufüllen

verweigert 

Bitte teilen Sie uns durch die Beantwortung der folgenden Fragen mit, wie zufrieden Sie mit dem Zustand Ihrer Zähne sind.

Haben Sie aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle Schwierigkeiten beim Kauen bestimmter Nahrungsmittel gehabt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle Schwierigkeiten mit der Aussprache bestimmter Wörter gehabt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Ist Ihnen ein Zahn in Ihrem Mund aufgefallen, der merkwürdig aussieht?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie das Gefühl, dass sich durch Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle Ihr Aussehen verändert hat?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie das Gefühl, dass Sie wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder wegen anderer Probleme in der Mundhöhle Mundgeruch bekommen haben?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie das Gefühl, dass sich durch Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder wegen anderer Probleme in der Mundhöhle Ihr Geschmackempfinden verschlechtert hat?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben sich des Öfteren Speisereste zwischen Ihren Zähnen bzw. unter den Prothesen angesammelt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie das Gefühl, dass sich durch Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle Ihre Verdauung verschlechtert hat?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie unter Schmerzen in der Mundhöhle gelitten?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht

Hatten Sie einen wunden Mund?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle Kopfschmerzen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie überempfindliche Zähne, z.B. bei heißen oder kalten Getränken?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie Zahnschmerzen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie Schmerzen am Zahnfleisch?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
War es für Sie unangenehm, wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderer Probleme in der Mundhöhle, bestimmte Nahrungsmittel zu essen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie wunde Stellen im Mund?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie das Gefühl, dass Ihr Zahnersatz nicht richtig passt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Waren Ihnen Ihre Prothesen unangenehm?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Ihre Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder andere Probleme in der Mundhöhle Sie beunruhigt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie sich aufgrund des Zustandes Ihrer Zähne, des Zahnersatzes oder der Mundhöhle unsicher gefühlt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht

Haben Sie sich aufgrund des Zustandes Ihrer Zähne, des Zahnersatzes oder der Mundhöhle schlecht gefühlt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie sich aufgrund des Aussehens Ihrer Zähne, Ihres Mundes oder Ihrer Prothesen unbehaglich gefühlt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie sich durch Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle angespannt gefühlt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Ist Ihre Sprache durch Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle undeutlich gewesen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Sind einzelne Worte aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle missverstanden worden?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie das Gefühl, dass Ihnen Speisen aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle weniger gut schmeckten?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Ist es Ihnen wegen Ihrer Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle unmöglich gewesen, Ihre Zähne richtig zu putzen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie es aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderer Probleme in der Mundhöhle vermieden, einige Nahrungsmittel zu essen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Ihre Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder andere Probleme in der Mundhöhle Ihre Ernährungsgewohnheiten ungünstig beeinflusst?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
War es Ihnen unmöglich, mit Ihrem Zahnersatz zu essen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie es wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder wegen anderer Probleme in der Mundhöhle vermieden, mit dem Zahnersatz zu lächeln?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht

Mussten Sie Ihre Mahlzeiten wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle unterbrechen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Sind Sie aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle nachts aufgewacht?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie sich über Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder andere Probleme in der Mundhöhle geärgert?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie Schwierigkeiten gehabt, sich wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderen Problemen in der Mundhöhle, zu entspannen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Fühlten Sie sich, aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderen Problemen in der Mundhöhle, niedergeschlagen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Wurde Ihre Fähigkeit sich zu konzentrieren, von den Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder andere Probleme in der Mundhöhle, beeinträchtigt?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Waren Sie aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle jemals ein wenig verlegen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderer Probleme in der Mundhöhle darauf verzichtet, auszugehen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Waren Sie aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder wegen anderer Probleme in der Mundhöhle weniger tolerant gegenüber Ihrem Partner oder Ihrer Familie?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie Schwierigkeiten aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder wegen anderer Probleme in der Mundhöhle mit anderen zurechtzukommen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Waren Sie wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderer Probleme in der Mundhöhle leicht reizbar im Umgang mit anderen Menschen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht

Hatten Sie bedingt durch Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle Schwierigkeiten, Ihre gewohnten Aufgaben zu erledigen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Haben Sie das Gefühl, dass sich Ihr allgemeiner Gesundheitszustand durch die Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle verschlechtert hat?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie durch Probleme mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle irgendwelche finanziellen Einbußen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Waren Sie aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle nicht in der Lage, die Gesellschaft anderer Menschen zu genießen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Hatten Sie das Gefühl, dass aufgrund von Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderen Problemen in der Mundhöhle Ihr Leben insgesamt weniger befriedigend war?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Waren Sie wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder anderen Problemen in der Mundhöhle vollkommen aktionsunfähig?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
War es Ihnen, wegen Problemen mit den Zähnen, dem Zahnersatz oder durch andere Probleme in der Mundhöhle unmöglich, Ihre volle Leistung zu erbringen?	<input type="checkbox"/> Sehr oft <input type="checkbox"/> Ziemlich oft <input type="checkbox"/> Gelegentlich <input type="checkbox"/> Fast nie <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ich weiß nicht
Wann tragen Sie Ihren Zahnersatz?	<input type="checkbox"/> immer <input type="checkbox"/> tagsüber <input type="checkbox"/> zu den Mahlzeiten <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> nie

Stört Sie irgendetwas an Ihrem Zahnersatz?

.....

.....

.....

Anmerkungen:

.....

.....

.....

9) *Votum der Ethik-Kommission Kenn-Nr. 188/13***Der Vorsitzende**

Ärztchammer des Saarlandes · Postfach 10 02 62 · 66002 Saarbrücken  
Ethik-Kommission

Herrn Privatdozent  
Dr. med. Frank Nothdurft  
Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde  
Universitätsklinikum des Saarlandes  
66421 Homburg

Ärztchammer  
des Saarlandes  
Körperschaft  
des öffentlichen Rechts

**Ethik-Kommission**

Geschäftsstelle

Hafenstr. 25  
66111 Saarbrücken  
Telefon Durchwahl (06 81) 40 03 - 378  
Telefax (06 81) 40 03 - 394  
E-Mail: ethikkommission@aeksaar.de  
Internet: www.aerztchammer-saarland.de

Unser Zeichen:

Ihr Schreiben vom:

Ihr Zeichen:

Datum:

188/13

03. Sept. 2013

**Retrospektive klinische Untersuchung zu teleskopierendem herausnehmbarem  
Zahnersatz mit galvanotechnisch hergestellten Sekundärkonstruktionen  
Unsere Kenn-Nr. 188/13 (*bitte stets angeben!*)**

Sehr geehrter Herr Kollege Nothdurft!

Wir nehmen Bezug auf Ihr Schreiben per E-Mail vom 28.08.2013, mit dem uns die o.g. Studie zur Beurteilung vorgelegt wird.

Die Unterlagen wurden entsprechend § 6 unseres Statuts vom Vorsitzenden geprüft, es ist keine Beratung durch die gesamte Kommission erfolgt. Im Benehmen mit dem zahnärztlichen Fachgutachter, Herrn Professor Dumbach, sind wir mit dem Protokoll einverstanden.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Rettig-Stürmer  
Vorsitzender

Die Ethik-Kommission bei der Ärztekammer des Saarlandes ist unter Beachtung der internationalen Richtlinien der ICH, GCP u. der 12. Novelle AMG tätig, nach Landesrecht (Saarländisches Heilberufekammergesetz, § 5 Abs. 1) anerkannt und beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte gem. § 22 des Medizinproduktegesetzes sowie beim Bundesamt für Strahlenschutz nach § 92 der Strahlenschutzverordnung und nach § 28g der Röntgenverordnung registriert.

Commerzbank Saarbrücken  
Kto.-Nr. 53 89 200  
BLZ 590 400 00

Dt. Apotheker- und Ärztekbank Saarbrücken  
Kto.-Nr. 0 001 926 209  
BLZ 590 906 26

Postbank Saarbrücken  
Kto.-Nr. 95 15 666  
BLZ 590 100 66

Bank 1 Saar Saarbrücken  
Kto.-Nr. 157 5007  
BLZ 591 900 00

## 8 Literaturverzeichnis

1. Kerschbaum T, Biffar R, Walter M, Schroeder E. Behandlungsbedarf mit Zahnersatz bis zum Jahre 2020. Quintessenz Zahntech 2001; 27(7): 810.
2. Love WD, Adams RL. Tooth movement into edentulous areas. J Prosthet Dent. 1971; 25(3): 271-8. Epub 1971/03/01.
3. Witter DJ, van Elteren P, Kayser AF. Migration of teeth in shortened dental arches. J Oral Rehabil. 1987; 14(4): 321-9. Epub 1987/07/01.
4. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. J Prosthet Dent. 1972; 27(2): 120-32. Epub 1972/02/01.
5. Rosenoer LM, Sheiham A. Dental impacts on daily life and satisfaction with teeth in relation to dental status in adults. J Oral Rehabil. 1995; 22(7): 469-80. Epub 1995/07/01.
6. Behr M. Braucht der Mensch Zähne? Dtsch Zahnärztl Z. 2003; 58: 393-400.
7. Elias AC, Sheiham A. The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. J Oral Rehabil. 1998;25(9): 649-61. Epub 1998/10/03.
8. Steele JG, Ayatollahi SM, Walls AW, Murray JJ. Clinical factors related to reported satisfaction with oral function amongst dentate older adults in England. Community Dent Oral Epidemiol. 1997; 25(2): 143-9. Epub 1997/04/01.
9. Oberg T, Carlsson GE, Fajers CM. The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. Acta Odontol Scand. 1971; 29(3): 349-84. Epub 1971/09/01.
10. Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. J Dent Res. 1993; 72(6): 968-79. Epub 1993/06/01.
11. Witter DJ, De Haan AF, Kayser AF, Van Rossum GM. A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches. Part II: Craniomandibular dysfunction and oralcomfort. J Oral Rehabil. 1994; 21(4): 353-66. Epub 1994/07/01.
12. Barghi N, Aguilar T, Martinez C, Woodall WS, Maaskant BA. Prevalence of types of temporomandibular joint clickings in subjects with missing posterior teeth. J Prosthet Dent. 1987; 57(5): 617-20. Epub 1987/05/01.
13. Körber K. Zahnärztliche Prothetik. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG 1995.
14. Kennedy E. Partial denture construction: A text book describing the technics of impression taking and the construction of that type of removable partial dentures

- which are supported and retained by external attachments. Brooklyn, N. Y.: Dental Items of Interest Publishing Co.; 1928.
15. Wild W. Funktionelle Prothetik. Basel Schwabe und Co.; 1950.
  16. Pospiech P. Die prophylaktisch orientierte Versorgung mit Teilprothesen. 1. Ed. ed: Georg Thieme Verlag KG 2001.
  17. Strub J, Türp J, Witkowski S, Hürzeler M, Kern M. Curriculum Prothetik, Band III: Kombinierte und abnehmbare Prothetik. Implantologie, Nachsorge, Psychologie. 1. Ed. ed. Berlin, Chicago, London, Barcelona, Sao Paulo, Tokio: Quintessenz Verlags GmbH; 1994.
  18. Ludwig P. Planung von abnehmbaren Zahnersatz. Zahnärztl Praxis. 1985; 36: 474-7.
  19. Kerschbaum T. Zustand und Veränderung des Restgebisses nach Versorgung mit herausnehmbarem Teilersatz und Zahnkronen. Habil. Schrift, Köln; 1979.
  20. Körber K. Konuskronen: Das rationelle Teleskopsystem. Einführung in Klinik und Technik. 6. Ed. ed. Heidelberg: Dr. Alfred Hüthig Verlag; 1988.
  21. Wöstmann B, Rehmann P. Mitteilungen der DGZMK: Definitive Versorgung des Lückengebisses mit herausnehmbarem Zahnersatz – Differentialindikationen. 2011; Available from: <http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaftsforschung/mitteilungen/details/document/definitive-versorgung-des-lueckengebisses-mit-herausnehmbarem-zahnersatz-differentialindikatione.html>.
  22. Marxkors R. Stellenwert der klammerverankerten Modellgussprothese. Dtsch Zahnärztl Z. 1998; 53: 163-4.
  23. Budtz-Jorgensen E, Isidor F. A 5-year longitudinal study of cantilevered fixed partial dentures compared with removable partial dentures in a geriatric population. J Prosthet Dent. 1990; 64(1): 42-7. Epub 1990/07/01.
  24. Vermeulen AH, Keltjens HM, van't Hof MA, Kayser AF. Ten-year evaluation of removable partial dentures: survival rates based on retreatment, not wearing and replacement. J Prosthet Dent. 1996; 76(3): 267-72. Epub 1996/09/01.
  25. Battistuzzi P, Käyser A, Keltjens H, Plasmans P. Teilprothesen, Planung, Therapie, Nachsorge. Köln: Deutscher-Ärzte-Verlag; 1991.
  26. Gernet W, Biffar R, Schwenzer N, Ehrenfeld M. Zahnärztliche Prothetik. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG 2011.
  27. Steffel VL. Planning removable partial dentures. J Prosthet Dent. 1962; 12(3): 524-35.
  28. Gernet W, Adam P, Reither W. Nachuntersuchungen von Teilprothesen mit Konuskronen nach K. H. Körber. Dtsch Zahnärztl Z. 1983; 38: 998-1001.
  29. Diedrichs G, Rosenhain P. [Galvano-outer telescope by direct technique]. Quintessenz. 1991; 42(1): 49-56. Epub 1991/01/01. Galvano-Aussenteleskope in der direkten Technik.

30. Böttger H. Die prothetische Versorgung des Lückengebisses mit Teleskopprothesen. Zahnärztl Rundsch. 1953; 62: 18-23.
31. Möser M. Verweildauer von Teleskopkronen und -prothesen in einer zahnärztlichen Praxis. [Med. Diss.]. Köln 1997.
32. Peeso F. Crown and Bridge Work. London: Henry Kimpton; 1924.
33. Häupl K, Reichborn-Kjennerud J. Moderne zahnärztliche Kronen- und Brückenarbeiten. Berlin: Hermann Meusser Verlag; 1929.
34. Wenz H, Kern, M. Langzeitbewährung von Doppelkronen. Quintessenz Zahntechnik. 2007; 33: 1482-94.
35. Böttger H. Das Teleskopsystem in der zahnärztlichen Prothetik. Leipzig: Johann Ambrosius Barth Verlag; 1961.
36. Böttger H, Häupl K, Kirsten H. Zahnärztliche Prothetik. Band 1. 2. Auflage ed. Leipzig: Johann Ambrosius Barth Verlag; 1961.
37. Böttger H, Gründler H. Die Praxis des Teleskopsystems. Teleskopkronen, Stege, Geschiebe, Gelenke, Riegel. Das zahnärztliche und zahntechnische Vorgehen. München: Verlag Neuer Merkur GmbH; 1978.
38. Hofmann M. Die teleskopierende Totalprothese. Dental Labor. 1968;16: 589.
39. Hofmann M, Ludwig P. Die teleskopierende Totalprothese im stark reduzierten Lückengebiss. Dtsch Zahnärztl Z 1973; 28: 2-5.
40. Hofmann M. Die Versorgung von Gebissen mit einzelstehenden Restzähnen mittels sog. Cover-Denture-Prothese. Dtsch Zahnärztl Z. 1966; 21: 478.
41. Heners M. Teleskopsysteme als Halteelemente. Zahnerhaltende Prothetik durch gewebeintegrierende Konstruktionsweise. Zahnärztl Mitt. 1990; 21: 23340-2344.
42. Lehmann K, Gente M, Wenz H, Hertrampf K. Das Konzept der Marburger Doppelkrone. ZMK. 2001; 10: 564-71.
43. Wolfart S, Kern M. Prothetische Konzepte bei reduziertem Lückengebiss an deutschen und schweizer Hochschulen. Dtsch Zahnärztl Z. 2004; 59: 322-7.
44. Lehmann K, Gente M. Doppelkronen als Verankerung für herausnehmbaren Zahnersatz. In: Ketterl, W.: Dtsch. Zahnärztekalendar. München, Wien: Carl Hanser Verlag; 1988.
45. Weinbach C, Lauer H. Doppelkronenversorgungen – noch up2date? Zahnmedizin up2date 2012; 6: 323-42.
46. Jüde H, Kühl W, Rossbach A. Einführung in die zahnärztliche Prothetik. 5. Ed. ed. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2000.
47. Wenz HJ, Lehmann KM. A telescopic crown concept for the restoration of the partially edentulous arch: the Marburg double crown system. Int J Prosthodont. 1998; 11(6): 541-50. Epub 1999/02/19.

48. Wenz HJ, Hertrampf K, Lehmann KM. Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: outcome of the double crown with clearance fit. *Int J Prosthodont.* 2001; 14(3): 207-13. Epub 2001/08/04.
49. Meyer E. Die Bewährung von Stegverbindungen, Teleskopkronen und Kugelknopfankern im stark reduzierten Gebiss. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1983; 38: 1011-5.
50. Häupl K. Das Teleskop im Dienste der Behandlung der Zahnlockerung. *österr Z Stomatol.* 1959; 56: 73-9.
51. Rehm H, Körber E, Körber K. Biophysikalischer Beitrag zur Problematik starr abgestützter Freierendprothesen. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1962; 17: 963-75.
52. Stüttgen U, Hupfauf L. Kombiniert festsitzend-abnehmbarer Zahnersatz. In: Koeck: *Praxis der Zahnheilkunde: Teilprothesen.* München: Urban & Schwarzenberg; 1996.
53. Freesmeyer W. *Konstruktionselemente in der zahnärztlichen Prothetik.* München, Wien: Carl Hanser Verlag; 1987.
54. Vosbeck B. *Nachuntersuchungen von Teleskopprothesenträgern.* [Med. Diss.]. Düsseldorf 1989.
55. Koeck B. Indikation, Kontraindikation und Differentialindikation aus prothetischer Sicht. In: *Praxis der Zahnheilkunde. Bd. 13: Implantologie.* Urban und Schwarzenberg, München. 1996.
56. Weber H, Frank G. Spark erosion procedure: a method for extensive combined fixed and removable prosthodontic care. *J Prosthet Dent.* 1993; 69(2): 222-7. Epub 1993/02/01.
57. Gütschow F. Titannitritbeschichtung von Teleskopen - dauerhafte Friktion ohne Verschleiß? *Dent Lab.* 1993; 16: 1233.
58. Hagner M. *Werkstoffwissenschaftliche Untersuchungen zum Verschleiß von Teleskopkronen.* [Med. Diss.]. Bonn 2006.
59. Hertrampf K, Wenz H, Lehmann K. Hat die resiliente Lagerung von doppelkronen-verankerten Teilprothesen eine Indikation? *Zahnärztl Welt.* 2002; 111 (163-167).
60. Abboud M, Koeck B. Galvano-Mesiostrukturen beim teleskopierenden Zahnersatz. *ZWR.* 2001; 4: 218-23.
61. Diedrichs G. Galvanoforming für die Doppelkronentechnik. *Phillip J.* 1995; 12: 579-84.
62. Holmes JR, Pilcher ES, Rivers JA, Stewart RM. Marginal fit of electroformed ceramometal crowns. *J Prosthodont.* 1996; 5(2): 111-4. Epub 1996/06/01.
63. Vence BS. Electroforming technology for galvanoceramic restorations. *J Prosthet Dent.* 1997; 77(4): 444-9. Epub 1997/04/01.
64. Wirz J, Jager K, Schmidli F. [Modern galvanized technology. New ways with biocompatible, cementable ceramic restorations]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.*

- 1996; 106(7): 642-54. Epub 1996/01/01. Moderne Galvano-Technologie. Neue Wege mit biokompatiblen, zementierbaren Keramikrestorationen.
65. Wirz J, Hoffmann A. Galvanoprothetik: Neue Wege zum biologischen Zahnersatz. 1. Ed. ed. Berlin: Quintessenz; 1998.
66. Rogers OW, Armstrong BW. Electroforming a Gold Matrix for Indirect Inlays. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1961; 11(5): 959.
67. Chan C, Weber H. Plaque Retention on Teeth Restored with Full-Ceramic Crowns - a Comparative-Study. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1986; 56(6): 666-71.
68. Wirz J, Jäger. Galvanoteleskope - präzise, einfach und klinisch bewährt. *Quintessenz* 1998; 49: 283-92.
69. Dietzschold K. Titan- und Galvano-Doppelkronen. *Quintessenz Zahntech*. 2001; 27: 143-54.
70. Weigl P, Lauer HC. Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures: ceramic vs. electroplated gold copings: Part II. Clinical effects. *J Biomed Mater Res*. 2000; 53(4): 337-47.
71. Wirz J, Jäger K, Schmidli F. *Moderne Galvanotechnologie*. 1996.
72. Dillenburger M, Schnellbacher A, Dillenburger A. Implantatversorgung eines stark reduzierten Restgebisses mit Vollkeramik-Galvano-Konus-Technik. *Z Zahnärztl Impl*. 2006; 22: 10-8.
73. Marxkors R, Meiners H, Geis-Gerstorfer J. *Taschenbuch der Zahnärztlichen Werkstoffkunde*. Köln: Deutscher Zahnärzterverlag; 2008.
74. Aust B. *Zufriedene Patienten? Eine kritische Diskussion von Zufriedenheitsuntersuchungen in der gesundheitlichen Versorgung*. Berlin: WZB; 1994.
75. Segelke V. *Wichtige Aspekte zur Evaluation der Patientenzufriedenheit: Analyse einer Fragebogenuntersuchung*. [Med. Diss.]. Aachen 1997.
76. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health*. 1994; 11(1): 3-11. Epub 1994/03/01.
77. John M, Micheelis W. Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität in der Bevölkerung: Grundlagen und Ergebnisse des Oral Health Impact Profile (OHIP) aus einer repräsentativen Stichprobe in Deutschland . In: *IDZ-Information: Institut der deutschen Zahnärzte*; 2003.
78. [http://www.cda.org/Portals/0/pdfs/peer\\_review/cda\\_pr\\_manual.pdf](http://www.cda.org/Portals/0/pdfs/peer_review/cda_pr_manual.pdf).
79. Mombelli A, Marxer M, Gaberthuel T, Grunder U, Lang NP. The microbiota of osseointegrated implants in patients with a history of periodontal disease. *J Clin Periodontol*. 1995; 22(2): 124-30.
80. Prchala G. Ein Leben voller Qualität. *Zahnärztl Mitt*. 2004; 94(15): 26-31.

81. Marxkors R. Lehrbuch der Zahnärztlichen Prothetik. 10th. ed. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag GmbH; 2010.
82. Behr M, Hofmann E, Rosentritt M, Lang R, Handel G. Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures. *Clin Oral Investig.* 2000; 4(2): 87-90. Epub 2001/02/24.
83. Behr M, Kolbeck C, Lang R, Hahnel S, Dirschl L, Handel G. Clinical performance of cements as luting agents for telescopic double crown-retained removable partial and complete overdentures. *Int J Prosthodont.* 2009; 22(5): 479-87. Epub 2010/01/26.
84. Bergman B, Ericson A, Molin M. Long-term clinical results after treatment with conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont.* 1996; 9(6): 533-8. Epub 1996/11/01.
85. Coca I, Lotzmann U, Poggeler R. Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique). *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2000; 8(1): 33-7. Epub 2001/04/20.
86. Dittmann B, Rammelsberg P. Survival of abutment teeth used for telescopic abutment retainers in removable partial dentures. *Int J Prosthodont.* 2008; 21(4): 319-21. Epub 2008/08/23.
87. Eisenburger M, Tschernitschek H. Klinisch-technischer Vergleich zu Langzeiterfolgen von klammerverankertem Zahnersatz und Teleskop-Prothesen. *Deutsch Zahnärztl Z.* 1998; 53(4): 257-9.
88. Ericson A, Nilsson B, Bergman B. Klinische Resultate bei Patienten, die mit Konuskronen-getragenen Restaurationen versorgt wurden. *Quintessenz.* 1991; 42: 1237-51.
89. Grossmann AC, Hassel AJ, Schilling O, Lehmann F, Dent M, Koob A, et al. Treatment with double crown-retained removable partial dentures and oral health-related quality of life in middle- and high-aged patients. *International Journal of Prosthodontics.* 2007; 20(6): 576-8.
90. Heners W. Die Prognose von Pfeilerzähnen bei stark reduziertem Restzahnbestand. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990; 45: 579-81.
91. Henrich H, Kerschbaum T. Häufigkeit von kariesbedingten Folgen im unüberwachten Gebrauch von herausnehmbarem Teilersatz. *Dtsch Zahnärztl Z* 1980; 35: 926-30.
92. Hofmann E, Behr M, Handel G. Frequency and costs of technical failures of clasp- and double crown-retained removable partial dentures. *Clin Oral Investig.* 2002; 6(2): 104-8. Epub 2002/08/09.
93. Hulten J, Tillstrom B, Nilner K. Long term clinical evaluation of conical crown retained dentures. *Swed Dent J.* 1993; 17(6): 225-34. Epub 1993/01/01.
94. Igarashi Y, Goto T. Ten-year follow-up study of conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont.* 1997; 10(2): 149-55. Epub 1997/03/01.

95. Johnke G. Untersuchungen zur Inkorporation von Konuskronen-Zahnersatz im Vergleich mit Brücken und Vollprothesen. Dtsch Stomatol. 1991; 41: 362-8.
96. Kern M, Wagner B. Periodontal findings in patients 10 years after insertion of removable partial dentures. J Oral Rehabil. 2001; 28(11): 991-7. Epub 2001/11/28.
97. Mock FR, Schrenker H, Stark HK. Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 2005; 60: 148-52.
98. Molin M, Bergman B, Ericson A. A Clinical-Evaluation of Conical Crown Retained Dentures. Journal of Prosthetic Dentistry. 1993; 70(3): 251-6.
99. Nickenig A, Friedrich R, Kerschbaum T. Steg-Gelenk- vs. Teleskop-Prothese im reduzierten Restgebiß. Dtsch Zahnärztl Z 1993; 48(9): 566-9.
100. Nickenig A, Kerschbaum T. Langzeitbewährung von Teleskop-Prothesen. Dtsch Zahnärztl Z. 1995; 50(10): 753-5.
101. Polansky R, Haas M, Lorenzoni M, Wimmer G, Pertl C. The effect of three different periodontal pre-treatment procedures on the success of telescopic removable partial dentures. J Oral Rehabil. 2003; 30(4): 353-63. Epub 2003/03/13.
102. Rehmann P, Schmitt-Plank C, Balkenhol M, Wöstmann B, Ferger P. Retrospektive Longitudinalstudie über die Bewährung von Freienteleskopprothesen mit ausschließlicher Verankerung auf den Unterkiefereckzähnen. Int Poster J Dent Oral Med. 2007; 9 (2): 362.
103. Rehmann P, Weber A, Balkenhol M, Wöstmann B, Ferger P. Retrospektive Longitudinalstudie über die langfristige Bewährung von Teleskopprothesen unter besonderer Berücksichtigung der Instandhaltungskosten. Dtsch Zahnärztl Z 2006; 61: 403-9.
104. Saito M, Notani K, Miura Y, Kawasaki T. Complications and failures in removable partial dentures: a clinical evaluation. J Oral Rehabil. 2002; 29(7): 627-33.
105. Stark H. Untersuchungen über die Mundhygiene bei Trägern von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 1993; 48: 570-2.
106. Stark H, Schrenker H. Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. Dtsch Zahnärztl Z. 1998; 53: 183-6.
107. Szentpetery V, Lautenschlager C, Setz JM. Longevity of frictional telescopic crowns in the severely reduced dentition: 3-year results of a longitudinal prospective clinical study. Quintessence International. 2010; 41(9): 749-58.
108. Szentpetery V, Lautenschlager C, Setz JM. Frictional telescopic crowns in severely reduced dentitions: a 5-year clinical outcome study. Int J Prosthodont. 2012; 25(3): 217-20. Epub 2012/05/01.

109. Verma R, Joda T, Bragger U, Wittneben JG. 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.* 2013; 22(1): 2-12. Epub 2012/09/06.
110. Wagner B, Kern M. Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rates, hygienic problems, and technical failures. *Clin Oral Investig.* 2000; 4(2): 74-80. Epub 2001/02/24.
111. Widbom T, Lofquist L, Widbom C, Soderfeldt B, Kronstrom M. Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study. *Int J Prosthodont.* 2004; 17(1): 29-34. Epub 2004/03/11.
112. Woestmann B, Balkenhol M, Weber A, Ferger P, Rehmann P. Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures: survival and need for maintenance. *J Dent.* 2007; 35(12): 939-45. Epub 2007/10/27.
113. Woestmann B, Balkenhol M, Kothe A, Ferger P. Dental impact on daily living of telescopic crown-retained partial dentures. *Int J Prosthodont.* 2008; 21(5): 419-21. Epub 2008/10/28.
114. Kothe A, Balkenhol M, Wickop H, Woestmann B, Ferger P. Orale Gesundheit und Lebensqualität vor und nach prothetischer Versorgung. *Dtsch Zahnärztl Z.* 2003; 58: 603-5.
115. Schwalm CA, Smith DE, Erickson JD. A clinical study of patients 1 to 2 years after placement of removable partial dentures. *J Prosthet Dent.* 1977; 38(4): 380-91. Epub 1977/10/01.
116. Chandler JA, Brudvik JS. Clinical evaluation of patients eight to nine years after placement of removable partial dentures. *J Prosthet Dent.* 1984; 51(6): 736-43. Epub 1984/06/01.
117. Bergman B, Hugoson A, Olsson CO. A 25 year longitudinal study of patients treated with removable partial dentures. *J Oral Rehabil.* 1995; 22(8): 595-9. Epub 1995/08/01.
118. Bergman B, Hugoson A, Olsson CO. Caries and periodontal status in patients fitted with removable partial dentures. *J Clin Periodontol.* 1977; 4(2): 134-46. Epub 1977/05/01.
119. Kapur KK, Deupree R, Dent RJ, Hasse AL. A randomized clinical trial of two basic removable partial denture designs. Part I: Comparisons of five-year success rates and periodontal health. *J Prosthet Dent.* 1994; 72(3): 268-82. Epub 1994/09/01.
120. Wetherell JD, Smales RJ. Partial denture failures: a long-term clinical survey. *J Dent.* 1980; 8(4): 333-40. Epub 1980/12/01.
121. Wegner PK, Freitag S, Kern M. Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration. *J Endod.* 2006; 32(10): 928-31. Epub 2006/09/20.

122. Rantanen T, Siirila HS, Lehvila P. Effect of instruction and motivation on dental knowledge and behavior among wearers of partial dentures. *Acta Odontol Scand.* 1980; 38(1): 9-15. Epub 1980/01/01.
123. Strassburger C, Kerschbaum T. Einfluss der zahnärztlich prothetischen Therapie auf Patientenzufriedenheit und Lebensqualität – systematischer Überblick. Teil 1: Charakteristika von 64 Untersuchungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2002; 57: 487-91.

## 9 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 3.1:** Einteilung des Lückengebisses nach *Kennedy* (aus [16])
- Abb. 3.2:** Einteilung des Lückengebisses nach *Körber* (aus [16])
- Abb. 3.3:** Große Verbinder im Oberkiefer (aus [16]).
- Abb. 3.4:** Sublingualbügel (aus [16])
- Abb. 3.5:** Konstruktionselemente einer Teilprothese (aus [17])
- Abb. 3.6:** Unterschiedliche Abstützungssituationen (aus [17])
- Abb. 3.7:** Abstützungsformen nach *Steffel* [27]
- Abb. 3.8:** Schematische Darstellung der Funktionsweise des Halteelementes Konuskronen (aus [45])
- Abb. 3.9:** Schematische Darstellung der Funktionsweise des Halteelementes Friktionsteleskop (aus [45])
- 
- Abb. 5.1:** Grunderkrankungen der Probanden
- Abb. 5.2:** Geschlechterspezifische Altersverteilung
- Abb. 5.3:** Prothesenverteilung
- Abb. 5.4:** Prothesenverweildauer in situ zum Untersuchungszeitpunkt
- Abb. 5.5:** Gegenkieferbezahnung
- Abb. 5.6:** Teleskopverteilung im Ober- und Unterkiefer, absolute Zahlen
- Abb. 5.7:** Teleskopverteilung im Ober- und Unterkiefer, Verteilung auf Regionen
- Abb. 5.8:** Wurzelkaries an Teleskop-Pfeilern in Beziehung zur Gesamtpfeilerzahl.
- Abb. 5.9:** Endodontisch behandelte Pfeilerzähne (Gesamtzahl: 37) – Verteilung.
- Abb. 5.10:** Stiftaufbauten / Schrauben an endodontisch behandelten Pfeilerzähnen.
- Abb. 5.11:** Höhenverteilung der Teleskopkronen.
- Abb. 5.12:** Randschluss
- Abb. 5.13:** Subjektive Gesamtbeurteilung der Doppelkronenprothesen aus ästhetischer Sicht
- Abb. 5.14:** Kunststoffverblendungen, Bewertung und Verteilung
- Abb. 5.15:** Sattelausdehnung
- Abb. 5.16:** Sattelausdehnung der Doppelkronenprothesen. Vergleich zwischen Ober- und Unterkiefer
- Abb. 5.17:** Beurteilung der Modellgussgerüste
- Abb. 5.18:** Beurteilung des Prothesenkunststoffes
- Abb. 5.19:** Verteilung der Okklusionstypen

- Abb. 5.20:** Statische Okklusion, bezogen auf die maximal mögliche Anzahl statischer Kontakte der jeweiligen Prothesen
- Abb. 5.21:** Statische Okklusion, bezogen auf die maximal mögliche Anzahl statischer Kontakte im Frontzahnbereich.
- Abb. 5.22:** Abformung zur Überprüfung der Kongruenz mit *Xantopren L blau*
- Abb. 5.23:** Kongruenzvergleich der Oberkieferprothesen
- Abb. 5.24:** Kongruenzvergleich der Doppelkronenprothesen des Ober- und Unterkiefers
- Abb. 5.25:** Halt Doppelkronenprothesen des Oberkiefers und Totalprothesen im Vergleich
- Abb. 5.26:** Halt der Doppelkronenprothesen. Vergleich zwischen Ober- und Unterkiefer
- Abb. 5.27:** Beurteilung der Pflegefähigkeit der herausnehmbaren Prothesenanteile
- Abb. 5.28:** Attrition der Gruppe 1 - Teleskopprothesen in beiden Kiefern
- Abb. 5.29:** Attrition der Gruppe 2 - Totalprothesen im Gegenkiefer
- Abb. 5.30:** Attrition der Gruppe 3 - natürliche Zähne / festsitzender Zahnersatz im Gegenkiefer
- Abb. 5.31:** Attrition der Gruppe 4 - verbliebene Gegenkieferversorgungen
- Abb. 5.32:** Tegumentbewertung
- Abb. 5.33:** Aktive Schneidekantendistanz. Werte in Millimetern.
- Abb. 5.34:** Beurteilung der Mundöffnungsbewegung
- Abb. 5.35:** extrahierter Pfeilerzahn
- Abb. 5.36:** Typisches Frakturbild eines endodontisch versorgten Pfeilerzahnes
- Abb. 5.37:** Dezementierte Primärkrone
- Abb. 5.38:** Verteilung der dezementierten Primärkronen
- Abb. 5.39:** Verblendungsdefekt an zwei Sekundärteleskopen
- Abb. 5.40:** Mangelhafte Kongruenz von Prothesenbasis und Prothesenlager, festgestellt durch diagnostische Abformung im Rahmen der Nachuntersuchung
- Abb. 5.41:** Prothesenbruch
- Abb. 5.42:** Fraktur eines Prothesenzahnes
- Abb. 5.43:** Druckstelle im Bereich der Umschlagfalte
- Abb. 5.44:** Mukositis im Bereich der Prothesensättel

*Alle bezüglich der Quelle nicht näher bezeichneten Fotografien wurden im Rahmen der Nachuntersuchung angefertigt.*

## 10 Tabellenverzeichnis

- Tab. 3.1:** Mögliche Klassifikation der Doppelkronen in Anlehnung an *Lehmann und Gente [44]*
- Tab. 4.1:** Übersicht über das kontaktierte Patientenkollektiv
- Tab. 4.2:** Einteilung der kariösen Läsionen der Zahnkronen
- Tab. 4.3:** Einteilung der Wurzelkaries
- Tab. 4.4:** Attritionserscheinungen
- Tab. 4.5:** Kriterien zur Beurteilung der Qualität zahnärztlicher Restaurationen der CDA
- Tab. 4.6:** Randschlussbeurteilung nach Kriterien der CDA
- Tab. 4.7:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Kongruenz Prothesenbasis / Prothesenlager“
- Tab. 4.8:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Sattelausdehnung“
- Tab. 4.9:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Prothesenhalt“
- Tab. 4.10a:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Modellgussgerüst“
- Tab. 4.10b:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Kunststoffanteile“
- Tab. 4. 11:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Verblendung der Sekundärkronen“
- Tab. 4.12:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Tegument“
- Tab. 4.13:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Pflegefähigkeit“
- Tab. 4.14:** Legende zur Bewertung des Befundkriteriums „Subjektive Gesamtbeurteilung“
- Tab. 4.15:** Gliederung des ursprünglichen OHIP-E (49 Fragen, sieben Subskalen)
- Tab. 5.1:** Einteilung in Alterskategorien
- Tab. 5.2:** Prothesenverteilung – Materialien der Primärkronen
- Tab. 5.3:** Teleskopverteilung im Ober- und Unterkiefer, absolute Zahlen
- Tab. 5.4:** Vergleich der Mittelwerte der erhobenen parodontologischen Parameter zwischen Pfeiler- und Nichtpfeilerzähnen
- Tab. 5.5:** Verteilung der Primärkronenhöhen
- Tab. 5.6:** Dynamische Okklusion im Seitenvergleich
- Tab. 5.7:** Prothesenhygiene, Vergleich von Teleskopprothesen und Gegenkieferprothesen
- Tab. 5.8 :** Attritionserscheinungen
- Tab. 5.9:** Missempfinden in Bezug gesetzt zu aufgetretenen Knackgeräuschen bei der Palpation des Kiefergelenks
- Tab. 5.10:** Druckdolenzen bei Palpation der Kaumuskulatur

- Tab. 5.11:** Prothesenbezogene technische Komplikationen. In insgesamt 80 Fällen bestand Nachsorgebedarf
- Tab. 5.12:** Prothesenbezogene Schleimhautkomplikationen, insgesamt 80 Fälle
- Tab. 5.13:** Komplikationen – Einflussfaktoren und statistische Zusammenhänge
- Tab. 5.14:** Auswertung des OHIP-Bogens
- Tab. 6.1:** Literaturüberblick zur Doppelkronenprothese
- Tab. 6.2:** Gegenkieferversorgungen, Angaben in der Literatur
- Tab. 6.3:** Überblick über Pfeiler-, Prothesen- und Patientenzahlangaben in der Literatur
- Tab. 6.4:** Einteilung nach Kennedy
- Tab. 6.5:** Einteilung nach Steffel im Vergleich mit *Wagner und Kern [96, 110]*
- Tab. 6.6:** Einteilung der Zahnbeweglichkeit im Vergleich zum Vorbefund mittels PTV (*Kern und Wagner [96, 110]*)
- Tab. 6.7:** Kariesinzidenz von Pfeilerzähnen im Vergleich
- Tab. 6.8:** Überblick über die Literatur zu Extraktions- und Überlebensraten
- Tab. 6.9:** Verteilung der technischen Komplikationen
- Tab. 6.10:** Überblick über die Anwendung verschiedener Fragebögen zur MLQ aus *Strassburger und Kerschbaum [123]*

## 11 Publikation / Danksagung

### 11.1 Publikation

*Retrospektive Studie zum klinischen Erfolg zahn- und implantatgetragener Teleskopprothesen*

G. Mitov, Homburg / Saar; F. P. Nothdurft, Homburg / Saar; A. Hupprich, Homburg / Saar; M. Abed-Rabbo, Homburg / Saar; P. Pospiech, Homburg / Saar

57. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde e.V. in Verbindung mit dem 22. Bergischen Zahnärztetag, Wuppertal (2008)

*Retrospektive Longitudinalstudie zum klinischen Verhalten von Teleskopprothesen nach dem Vollkeramik-Galvano-Prinzip. Parodontale Ergebnisse*

G. Mitov, Homburg / Saar; A. Hupprich, Homburg / Saar; F. P. Nothdurft, Homburg / Saar; M. Abed-Rabbo, Homburg / Saar; T. D. Gessner, Homburg / Saar; T. Dillschneider, Homburg / Saar; P. Pospiech, Homburg / Saar

Gemeinschaftstagung DGZPW, DGP, Deutscher Zahnärztetag, München (2009)

## 11.2 Danksagung

Für die freundliche Überlassung des Promotionsthemas möchte ich mich bei dem ehemaligen Leiter der Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde der Universität des Saarlandes, Herrn Prof. Dr. Peter Pospiech, bedanken.

Bei der Durchführung der klinischen Erhebungen sowie den Präsentationen der Ergebnisse unterstützte mich Herr Dr. Gergo Mitov, der mir auch in der Anfangsphase bis zu seiner Niederlassung in eigener Praxis mit Rat und Tat zur Seite stand. Hierfür gilt ihm mein herzlicher Dank.

Herrn Prof. Dr. Frank Nothdurft danke ich für die Betreuung der Arbeit in der Folgezeit.

Statistische Hilfestellung erhielt ich von Herrn Univ. - Prof. Dr. Stefan Wagenpfeil, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik (IMBEI), der mir jederzeit ein geduldiger und einsatzbereiter Ansprechpartner war. Ihm bin ich dafür überaus zu Dank verpflichtet.

Desweiteren möchte ich Herrn Univ. - Prof. Dr. Philipp Kohorst sehr herzlich für die Unterstützung bei der Fertigstellung der Arbeit sowie die Bereitschaft zur Übernahme der Berichterstattung danken.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern, ohne deren Unterstützung die Durchführung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

## 12 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig ohne unzulässige Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel genutzt habe. Unentgeltliche Hilfestellung bei der Erhebung der klinischen Befunde, der statistischen Analyse und der Auswertung der erhobenen Daten habe ich von folgenden Personen erhalten (in ebendieser Reihenfolge):

1. Dr. Gergo Mitov, ehem. Mitarbeiter der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde des Universitätsklinikums Homburg / Saar
2. Univ. - Prof. Dr. Stefan Wagenpfeil, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik (IMBEI)
3. Prof. Dr. Frank Nothdurft, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

Alle direkt oder indirekt übernommenen Gedanken und Konzepte sind unter Angabe der Quelle als solche gekennzeichnet. Niemand hat von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen. Insbesondere habe ich nicht die entgeltliche Hilfe von Beratungsdiensten (Promotionsberater/innen oder anderer Personen) in Anspruch genommen.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ich versichere außerdem, dass ich die vorliegende Dissertation nur in diesem und keinem anderen Promotionsverfahren eingereicht habe, und dass diesem Promotionsverfahren keine endgültig gescheiterten Promotionsverfahren vorausgegangen sind.

Ich versichere an Eides statt, dass ich nach bestem Wissen die Wahrheit gesagt und nichts verschwiegen habe.

Saarbrücken, 25.09.2015