

**Überlebenszeitanalysen von
teleskopverankerten Teilprothesen
unter besonderer Berücksichtigung
der Folgekosten**

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereiches Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Andrea Weber
aus Arnsberg

Gießen 2005

Aus dem Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Abteilung für Zahnärztliche Prothetik

Leiter: Professor Dr. P. Ferger

des Universitätsklinikums Gießen und Marburg GmbH,

Standort Giessen

Gutachter: Prof. Dr. P. Ferger

Gutachter: Prof. Dr. Dr. R. Schnettler

Tag der Disputation: 13.11.2006

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.“

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Ziel der Arbeit.....	6
3	Fragestellung.....	7
4	Literaturübersicht.....	8
	4.1 Überblick.....	8
	4.2 Ergebnisse von Nachuntersuchungen.....	14
5	Material und Methode.....	29
	5.1 Studiendesign.....	29
	5.2 Datenerfassung.....	29
	5.3 Datenauswertung und – darstellung.....	30
	5.4 Allgemeine Daten zur Übersicht.....	34
6	Ergebnisse.....	35
	6.1 Allgemeine Patientendaten.....	35
	6.2 Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen.....	52
	6.3 Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne.....	62
	6.4 Wiederherstellungsmaßnahmen an der Teleskopprothese in ihrer Funktionsperiode...69	
	6.4.1 Überblick über die Wiederherstellungsmaßnahmen und – häufigkeiten, die in Folge von biologischen Veränderungen und technischen Mängeln vorgenommen wurden.....	69
	6.4.2 Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese bis zur 1. Wiederherstellungsmaßnahme.....	74
	6.4.3 Darstellung der einzelnen Wiederherstellungsmaßnahmen.....	80
	6.5 Kostenkalkulation der Teleskopprothese.....	207
7	Diskussion.....	211
	7.1 Art der Studie.....	211
	7.2 Ergebnisse anderer Studien zum Vergleich.....	212
	7.2.1 Überlebenszeit der Teleskopprothesen.....	212
	7.2.2 Überlebenszeit der Pfeilerzähne.....	216
	7.2.3 Wiederherstellungsmaßnahmen in der Teleskopprothese in der Funktionsperiode.....	217
	7.2.4 Darstellung der einzelnen Wiederherstellungsarten.....	221

7.2.4.1	Druckstellenentfernung.....	221
7.2.4.2	Verblendungsreparaturen.....	223
7.2.4.3	Unterfütterungen.....	226
7.2.4.4	Rezementationen.....	228
7.2.4.5	Zahnneubefestigungen.....	230
7.2.4.6	Pfeilerzahnbehandlungen.....	231
7.2.4.7	Zahnneuaufstellungen.....	239
7.2.4.8	Prothesenerweiterungen.....	239
7.2.4.9	Kunststoffbasisbrüche.....	240
7.2.4.10	Friktionsverbesserungen.....	240
7.2.4.11	Neuanfertigungen oder Instandsetzungen von Primärkrone oder Gerüst.....	242
7.2.4.12	Metallbasisfrakturen.....	243
7.2.4.13	Nachsorgemaßnahmen und Kostenkalkulationen.....	243
8	Zusammenfassung.....	249
9	Literaturverzeichnis.....	253
10	Anhang.....	260

1. Einleitung

Durch den medizinischen Fortschritt der letzten Jahre ist davon auszugehen, dass in etwa zehn Jahren zirka 29 % der Bevölkerung über 60 Jahre alt sein wird [90]. Laut *Hofmann* wird der Anteil der 65 jährigen 2030 auf rund 24% der Gesamtbevölkerung ansteigen [27]. Das durchschnittliche Lebensalter der Bevölkerung nimmt demnach weiterhin zu. Diese zu erwartende Entwicklung hat unter anderem Auswirkungen auf die zukünftigen zahnärztlichen Behandlungen. Obwohl die Prophylaxemaßnahmen in den letzten Jahren sehr in den Vordergrund getreten sind und die Zahnerhaltung heute einen Großteil der zahnmedizinischen Behandlung darstellt, steigt der prothetische Behandlungsbedarf durch den Zahnverlust mit zunehmendem Lebensalter an. Die absolute Zahnlosigkeit tritt dabei mehr und mehr in den Hintergrund. Die Tendenz führt dahin, dass 2010 wahrscheinlich 75 jährige Patienten im Durchschnitt immerhin noch über 16 verbleibende Zähne verfügen werden [28].

Laut *Ferger* muss hier besonders betont werden, dass nicht jeder fehlende Zahn ersetzt werden muss. Es kann auch eine natürliche Kompensation durch suffiziente Adaptation an die durch Zahnverlust veränderte Funktion erfolgen [14]. Des Weiteren sind 20 topographisch gut verteilte Zähne beziehungsweise 10 okkludierende Zahnpaare in Bezug auf eine gute Kaufunktion ausreichend [28], [88], so dass es auch dann noch keiner prothetischen Therapie bedarf.

Für die Art der Zahnbehandlung ist neben dem Restzahnbestand ebenfalls wichtig, welches Verhältnis der Patient zu seinem Kauorgan hat. Laut *Ketterl* [36] lassen sich folgende Patiententypen unterscheiden:

- Der um jeden Zahn kämpfende Patient.
- Der den Verlust der Zähne schicksalhaft hinnehmende Patient.
- Der Patient, der meint, dass es Zeit ist, das Kapitel Zahnheilkunde aus seinem Leben zu streichen.
- Der Patient, den einzig und allein die Schmerzentfernung interessiert. Einen Anspruch auf Lückenschluss oder ästhetisches Aussehen besitzt er nicht.

Der Zahnarzt muss seinen Patienten in eine dieser Gruppen einordnen, um festzustellen, welche Versorgung in Frage käme. Teure und aufwändige Arbeiten sollten nur in hygienisch akzeptable orale Verhältnisse eingegliedert werden. Der Patient sollte am Erhalt des Ersatzes

und dementsprechend an dessen Nachsorge interessiert sein, um das Kosten-Nutzenverhältnis günstig zu beeinflussen.

In der Prothetik spricht man, grob unterteilt, von Zahnersatz, der:

- Festsitzend
- Festsitzend- herausnehmbar oder nur
- Herausnehmbar

ist.

Der Nutzen des Zahnersatzes ist:

- Wiederherstellung der Okklusion der Ästhetik und der Kaufunktion.
- Kompensation insuffizienter Phonetik.
- Verhinderung des Auftretens von Okklusionsstörungen durch Zahnkippen, -Wanderungen, und Elongationen und damit Erfüllung einer präventiven Funktion durch Prophylaxe von Dysfunktionen.
- Fernhalten von weiteren Schäden und Schutz des Restgebisses und der oralen Strukturen vor dem weiteren Verfall [14].

Ganz gleich ob es sich um Total – oder Teilersatz handelt, der Patient wird mit einer Prothese niemals die ursprüngliche Lebensqualität mit eigenen Zähnen erhalten können. *Marxkors* [45] räumt hierzu zutreffend ein, dass der Begriff Zahn-"Ersatz" wörtlich zu nehmen ist. Er versucht das Original zu ersetzen, wird aber nie dessen Qualität erreichen.

Dieser Punkt ist dem erwartungsvollen Patient im Aufklärungsgespräch nahe zu bringen, da der Zahnersatz sonst trotz adäquater Ausführung schnell durch Unzufriedenheit des Patienten zum Scheitern verurteilt sein wird.

Im Laufe der Funktion des Zahnersatzes können folgende Nebenwirkungen auftreten, die es zu vermeiden gilt:

- Knochenatrophie
- Parodontopathie
- Zahnlockerungen
- Dysfunktionssymptome
- Adaptationsschwierigkeiten

In Bezug auf die Adaptationsschwierigkeit ist die Inkorporation des Zahnersatzes zu nennen. Sie stellt die vollkommene Annahme von Zahnersatz als körpereigen dar [31]. Die Eingewöhnungszeit nach der Ersteingliederung dauert mit dem Alter länger und hängt vom Umfang der Versorgung ab. Laut *Johnke* nimmt das Fremdkörpergefühl mit dem Verlust von starrer Verbindung der Konstruktion im Kauorgan zu [31].

Die genannten Nebenwirkungen können trotz eines erheblichen Zeit - und Kostenaufwandes, den die prothetische Therapie mit sich bringt, auftreten [14]. Zahnarzt und Patient müssen sich deshalb um eine gründliche und regelmäßige Nachsorge des Zahnersatzes bemühen. Fehler und Mängel an der Konstruktion sowie Veränderungen des Prothesenlagers können dadurch frühzeitig erkannt werden. Die umgehende Korrektur der Mängel, die an der Prothese oder bezüglich ihrer Funktion vorzufinden sind, hilft biologischen Schäden vorzubeugen.

In Bezug auf die Nachsorge kommt der Hygiene eine überragende Bedeutung zu. *Ferger* betont, dass die Hygiene für die Prognose der Prothese eine große Rolle spielt [15]. Die Plaqueakkumulation lässt sich durch die hygienische Gestaltung des Zahnersatzes, Instruktion des Patienten zu einer akkuraten Mund- und Prothesenhygiene, sowie durch regelmäßige Plaquekontrolle minimieren. Dies fördert die parodontale Gesundheit. Auch die kariöse Zerstörung der Restzähne kann hierdurch vermindert werden [15]. Inzwischen ist bekannt, dass unspezifische Entzündungen der Mundschleimhaut (Stomatitiden) unter der Prothese überwiegend von der Plaque verursacht werden. Eine einwandfreie Okklusion und Artikulation dabei werden vorausgesetzt [46].

Bezüglich der Prothesen- und Mundhygiene muss der Zahnarzt die geistigen und manuellen Grenzen der Mitarbeit bei den meist älteren Patienten erkennen. Hier ist oft eine wiederholte professionelle Reinigung unverzichtbar [36], um einen Langzeiterfolg des Zahnersatzes zu ermöglichen.

Während der Nachsorgephase einer prothetischen Versorgung ist neben der Hygiene auf technische Mängel des Zahnersatzes zu achten. Diese bedürfen einer schnellstmöglichen Reparatur, um die oralen Gewebe vor biologischen Schäden zu schützen. *Müller* [54] erklärt, dass die Ursache eines Gebissverfalls primär nicht ausschließlich auf Karies und Parodontopathien zurückzuführen ist, sondern, dass der Verlust von Zähnen oder ein progredienter Schwund der Kieferkämme in hohem Maße ebenso von nicht funktionsadäquaten Prothesenkonstruktionen beeinflusst wird. Gute Ausführungsart, Passgenauigkeit, Aufrechterhaltung und Prävention vor Mängeln sind nötig, um orale

Strukturen zu erhalten [28], was einen entscheidenden Einfluss auf den Erfolg der Prothese darstellt.

In Bezug auf den Erfolg der Prothese sei *Ferger* zitiert. Er erklärt, dass die Aufrechterhaltung der oralen Strukturen, neben der Funktionstüchtigkeit der Prothese und der Patientenzufriedenheit (primärer Erfolg), einer der wichtigsten Punkte für den Langzeiterfolg der Prothese ist. Um die Nebenwirkungen des Ersatzes so gering wie möglich zu halten, ist auf einen Belastungsausgleich zwischen Restgebiss und Prothese und eine Elimination von Suprakontakten, vor allem auf Freundsätteln, zu achten. Wird durch diese Maßnahme die Fehlbelastung der prothetisch genutzten Zähne vermindert, können sie nur noch durch die Plaque Schaden nehmen. Der Belastungsausgleich, eine störungsfreie Okklusion und eine effiziente Mundhygiene sind für die Funktionstüchtigkeit und den Langzeiterfolg der Prothese die weitaus wichtigsten Erfolgsparameter [63].

Dank der unzweifelhaften Erfolge der Prophylaxe werden heute in puncto Zahnersatz nicht mehr hauptsächlich Totalprothesen inkorporiert. Es werden vermehrt Zähne erhalten. Demzufolge ist häufiger die Teilprothese das therapeutische Medium der Wahl, um die fehlenden Zähne zu ersetzen. Die Anzahl der Patienten, die mit einer Teilprothese therapiert werden, steigt mit dem Lebensalter und erreicht ihren Höhepunkt für den Oberkiefer mit 51-60 Jahren und für den Unterkiefer mit 61-70 Jahren [28].

Die Teilprothesen bestehen aus 3 Bauelementen: dem Prothesensattel, der eigentliche Ersatz, den Verbindungselementen der Sättel und der Verankerungskonstruktionen an den Restzähnen.

Die Verankerungselemente können unterschiedlich gestaltet sein und unterscheiden sich in Form, Präzision und Verankerungsfunktion. Auf Grund der Verankerungselemente lassen sich eine Reihe verschiedener Teilprothesen nennen. Es hängt von der Prothesenverankerung am Restgebiss ab, wie sehr es gelingt, eine befundbezogene, sinnvolle Kraftverteilung auf die natürlichen Zähne zu erreichen. Man unterscheidet lockere, bedingt starre, gelenkige, federnde und starre Verbindungen zum Restgebiss [45].

Dabei stellt die in die Gruppe der starr verankerten partiellen Prothesen gehörende Teleskopprothese, eine in der Literatur viel favorisierte Prothesenart dar [3], [4], [13], [18], [23], [24], [26], [64], [75], [80], [85], [86].

Eine Teleskopprothese ist schwierig herzustellen und erfordert spezielles technisches Geschick [49]. Diese Prothesenart ist, abgesehen von einer Kombinationsarbeit mit Implantaten, die teuerste Variante eines therapeutischen Teilersatzes und beansprucht dementsprechend die finanziellen Mittel des Patienten im höheren Maße.

Für den Patienten wäre es billiger, alle Restzähne extrahieren zu lassen und anstelle einer Teleskopprothese mit einer Totalprothese versorgt zu werden. Der Grund die Restzähne dennoch zu erhalten, ist auf der einen Seite der psychologische Aspekt (das Bewusstsein nicht zahnlos zu sein). Auf der anderen Seite wird die Funktion der Prothese, insbesondere dessen Halt verbessert. Die Verzögerung des Knochenabbaus ist ebenso hervorzuheben [27].

In Abhängigkeit vom Restzahnbestand ist es in einigen Fällen auch möglich, anstelle einer Teilprothese das Lückengebiss mit feststehendem Zahnersatz zu versorgen.

Wöstmann erklärt, dass durch eine hygienisch gestaltete Teilprothese vergleichsweise niedrigere Kosten entstehen, als nach der Inkorporation von höher entwickeltem, feststehendem Zahnersatz, obwohl die Instandhaltungskosten der Teilprothese, durch häufige Nachsorgebehandlungen, im Laufe der Zeit ansteigen [26]. Demzufolge verweist er darauf, dass der herausnehmbare Partialersatz unter Berücksichtigung der Kostenfrage dem feststehenden Zahnersatz vorzuziehen ist.

Betrachtet man die unterschiedlichen Arten von Teilersatz, unterscheiden sich laut *Müller* Qualität und Quantität der Insulte, die von anderen Teilprothesenarten gewonnen wurden, nach einer gewissen Tragedauer signifikant von denen einer Teleskopprothese [54]. Der hohe technische Aufwand hat demzufolge Berechtigung. Dank des hohen biologischen Wertes einer Teleskopprothese ist auch der ökonomische Faktor dieses Zahnersatzes richtig einzuordnen.

Durch den finanziellen Aufwand (verursacht durch die technisch präzise Arbeit) seitens des Patienten, wird von der Teleskopprothese eine lange Lebensdauer mit geringen Wiederherstellungen und Folgekosten erwartet. Diese Erwartung ist besonders hoch, wenn die Prothese einer professionellen Nachsorge unterzogen wird.

Um das Ergebnis einer prothetischen Therapie bestimmen zu können, zählen nämlich nicht nur physiologische, psychologische Parameter sowie die Verweildauer des prothetischen Mediums, sondern auch der ökonomische Aspekt [76]. Gerade in der heutigen Zeit in der das Kostenbewusstsein und der Kostendruck der Patienten zu berücksichtigen sind, kommt dem

finanziellen Aspekt der Versorgung eine besondere Bedeutung zu. Diesen gilt es in der vorliegenden Studie zu untersuchen.

2. Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, zusätzlich zu der Erfolgswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese und den Einfluss einer Recallteilnahme, die Kosten und Folgekosten, die in der Funktionsperiode anfallen, zu kalkulieren. Die auftretenden technischen und biologischen Mängel der Prothese beziehungsweise des Prothesenlagers werden zur Kostenevaluierung herangezogen. In Bezug auf die Nachsorgekosten wird der Zeitpunkt der Reparatur festgehalten, um abschätzen zu können, in welchem Zeitraum der Funktionsperiode der Teleskopprothese mit Kosten in welcher Höhe zu rechnen ist.

Des Weiteren wird der Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf die Überlebensdauer und die Nachsorgefrequenz der Teleskopprothese berücksichtigt.

Die Relevanz dieses Aspektes wird nach *Müller* dadurch belegt, dass die Wirkung eines therapeutischen Mittels nur dort sicher zu beurteilen ist, wo eine eindeutig definierte Krankheit und ihr gesetzmäßiger Verlauf bekannt sind. Es gibt jedoch in der zahnärztlichen Prothetik kaum zwei exakt miteinander vergleichbare Lückengebissituationen; zum einen durch die Vielzahl aller theoretisch möglichen Verteilungen des Zahnverlustes, und zum anderen durch die Variablen individueller anatomischer, physiologischer und funktioneller Natur, die die Lebensdauer des Zahnersatzes und der oralen Strukturen beeinflussen [52].

Aufgrund dessen ist es interessant, wie sich, in Anlehnung an die Kosten, die unterschiedlichen Variablen auf den Behandlungserfolg und die Lebensdauer des Zahnersatzes auswirken.

3. Fragestellung

Die Fragestellungen der hier vorliegenden Studie sind im Einzelnen:

- Wie hoch ist der Langzeiterfolg von Teleskopprothesen und ist die aufwändige Behandlung und der Kostenaufwand gerechtfertigt?
- Inwieweit beeinflussen Pfeilerlokalisierung – und Konstellation den Langzeiterfolg?
- Sind Teleskopprothesen, die ausschließlich auf Eckzähnen verankert sind, länger funktionstüchtig, als Prothesen mit anderen Pfeilerkonstellationen?
- Haben Herstellungsverfahren einen Einfluss auf Reparaturanfälligkeiten?
- Wie verändert sich der Vitalitätszustand der Pfeilerzähne während der Funktionsperiode der Teleskopprothese?
- Wie hoch ist der Nachsorgebedarf der Teleskopprothese?
- Hat die Teilnahme am Recallprogramm einen Einfluss auf die Art oder Anzahl der Nachsorgemaßen?
- Wie hoch sind die durchschnittlich anfallenden Kosten für Teleskopprothesen, die in der Gebrauchsperiode durch Nachsorgemaßnahmen und Instandsetzungen der Prothese anfallen?
- Nach welchem Zeitraum nach der Eingliederung fallen Kosten in welcher Höhe an?
- Verhalten sich Prothesen, die ausschließlich auf Eckzähnen verankert sind, in der Funktionsperiode kostengünstiger?

4. Literaturübersicht

4.1 Überblick

Die Teleskopprothese

Die Teleskopprothese gehört, wie schon in der Einleitung kurz beschrieben, zu einem starr mit dem Restgebiss verankertem Partialersatz. Durch sie werden die verloren gegangenen Zähne und Anteile des Kieferkammes ersetzt. Sie besteht aus einem Doppelkronensystem. Die so genannte Primärkrone wird als festsitzendes Element auf die vorerst präparierten Zähne zementiert. Bei der Präparation der Zähne ist dabei eine infragingivale Präparationsgrenze meist von Vorteil. Die Übertragungs- und Kontrollbedingungen werden dadurch zwar schwieriger [53], sie ist aber zum einen für eine ausreichende Friktionsfläche von Nöten, zum anderen wird hierdurch eine kariesprophylaktische Wirkung erreicht [51]. Dieser Sachverhalt ist wichtig, da nachgewiesen werden konnte, dass bei Trägern von Teilprothesen die Anzahl von *Streptococcus mutans* im Speichel stark ansteigt [48]. Gerade bei Patienten mit mangelnder Mundhygiene ist demzufolge eine infragingivale Präparationsgrenze von Vorteil.

Die Sekundärkrone ist mit dem Zahnersatz verbunden und lässt sich über die Primärkrone teleskopartig aufschieben. Dieses geschieht nur in eine Richtung, und zwar in der Ein- und Ausführungsrichtung. Durch die starre Abstützung der Prothese wird der prozentual größte Kraftanteil auf die Stützzähne übertragen und der Prothesensattel erfährt durch die Stützelemente eine weitgehend definierte Belastungsrichtung [55]. Hierdurch soll der Knochenatrophie durch exzessive Druckbeanspruchung der Gewebe und unkontrollierte Prothesenbeweglichkeit Einhalt geboten werden. Der Halt der Prothese beruht auf dem Reibungswiderstand zwischen der Primär- und Sekundärkrone, den man Friktion nennt [7].

Werden alle erhaltenen Zähne in die Prothesenkonstruktion mit einbezogen, übernimmt die Sekundärkrone die Verbindungsfunktion der Sättel. In diesem Fall wird die Versteifung durch eine auf dem Kieferkamm verlaufende Gerüstkonstruktion erreicht [23]. Es verleiht ihm den Namen 'dentoalveoläres' Design und dient einem hohen oralen Komfort. Sind aber Restzähne vorhanden, die nicht mit einer Primärkrone versorgt werden, müssen die Zähne oder Zahngruppen umgangen und die Sättel mit Hilfe von transversalen Versteifungen verbunden werden. Im Unterkiefer übernimmt dies der Sublingualbügel. Eine ausreichende

Dimensionierung des Bügels entscheidet hier über Erfolg oder Misserfolg der Freundprothese. Die Minimalwerte liegen bei 2,0 x 4,0 mm [44], [87]. Im Oberkiefer wird die Versteifung durch den Transversalbügel vorgenommen. Dieser kann wesentlich dünner dimensioniert werden als der Sublingualbügel und soll im hinteren Bereich des Gaumens verlaufen [44], [87]. Dort kann er auch zur Versteifung endständiger Zähne dienen, denen hohe funktionelle Bedeutung zugeschrieben wird [29]. Werden Teleskope verblendet, wird Kunststoff der Keramik vorgezogen. Der Kunststoff stellt für diesen Verwendungszweck das bessere Material dar, weil Kunststoffverblendungen zum einen leichter repariert werden können und weil es zum anderen bei Keramikverblendungen unter Zugbelastungen schnell zum Sprödbruch kommt [36]. Die Keramik würde den Belastungen, die beim Ein- und Ausgliedern der Prothese entstehen, nicht standhalten können.

Die Sofortteleskopprothese stellt eine Sonderform der Teleskopprothese dar. Sie entspricht im Großen und Ganzen der konventionellen Teleskopprothese. Es gibt jedoch einige Unterschiede in der Herstellung. Diese Prothese wird unmittelbar nach einer Zahnextraktion inkorporiert. Dieses Verfahren verleiht ihr den Namen `Sofortteleskopprothese` und stellt unter anderem vorläufig eine Wundplatte für die Extraktionswunden dar. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, dass das Metallgerüst, die in Wachs aufgestellten Zähne und die fertig gestellte Prothese vor dem Eingliedern nicht anprobiert und genauestens angepasst werden können. Dadurch können Passungenauigkeiten des Gerüsts, der Okklusion und der Basis auftreten. Die Abformung und die Kieferrelationsbestimmung müssen deshalb mit größter Sorgfalt erfolgen, um den möglichen Schaden so klein wie möglich zu halten. Durch den Knochenumbau nach der Extraktion ist eine Unterfütterung nach einigen Wochen obligat, um die Basis dem Alveolarfortsatz anzupassen. Bedingt durch den Knochenumbau verliert sich nämlich, durch die dentale Abstützung, der Kontakt zwischen Alveolarfortsatz und Prothesenbasis, sodass der funktionelle Reiz auf den sich neu bildenden Knochen entfällt. Diese Tatsache birgt die Gefahr, dass sich ein wenig belastbarer Knochen ausbildet, dessen Abbau verstärkt sein kann. Eine Anpassung der Basis ist deshalb unumgänglich [45].

Die **hygienische Gestaltung** der Teleskopprothese

Da die prothetische Konstruktion in ein orales Milieu inkorporiert wird, indem sich Speichel und Bakterienflora in einem qualitativen und quantitativen Verhältnis befinden, welches vorher erst zum Zahnverlust und Gewebedestruktion geführt hat [21], gilt es diese Konstruktion so hygienefähig wie möglich zu gestalten.

Laut *Ferger* wird die Teleskopprothese den hygienischen Anforderungen am meisten gerecht [15]. Das dentoalveoläre Design dient der geringsten Gerüstausdehnung und hält das marginale Parodontium der Zähne frei. Sind transversale Verbindungen nötig, wird das Restgebiss möglichst weiträumig von den Verbindungselementen umlaufen. Der Sublingualbügel verläuft mit mindestens 4 mm Abstand vom marginalen Parodontium der Zähne. Der Transversalbügel im Oberkiefer spart den Bereich der Gaumenfalten und damit das artikulative Sprachzentrum aus.

Der Übergang von Prothesensattel zum Restgebiss wird großzügig geöffnet. Dadurch wird der Interdentalraum bei eingesetzter Prothese hygienefähiger gestaltet. Die Öffnung des Grenzraumes lässt sich durch eine brückenartige Gestaltung des ersten ersetzten Zahnes realisieren. Der Sattel beginnt so erst in einiger Entfernung vom Restgebiss. Dadurch wird auch die leicht plaqueadhärierende Grenzfläche von Metall und Kunststoff weiter vom Zahn entfernt. Der Übergang von Sublingualbügel und Sattel soll einen stumpfen Winkel bilden [15], [44], [45]. Alle Oberflächen sind glatt und hochglanzpoliert zu gestalten.

Die **Vorteile** einer Teleskopprothese:

Immer vorausgesetzt, dass die primäre Ausführung der Konstruktion so gestaltet ist, dass ein Belastungsgleichgewicht besteht, kann eine Teleskopprothese folgende Vorteile aufweisen.

Durch die körperliche Fassung der Pfeilerzähne, der starren Abstützung und der sekundären Verblockung, die erst bei Eingliederung der Prothese stattfindet, besitzt die Teleskopprothese eine sehr gute Lagestabilität. Durch die integrierte Kippmeidefunktion kommt es in der Funktionsperiode nur zu einer geringen Veränderung des Protheselagers [4], [54], [65], [67]. Die axiale Belastung der Pfeilerzähne stellt ihre physiologische Belastungsrichtung dar. Dadurch wird das Maximum an parodontalen Fasern auf Zug beansprucht. Entgegen der Annahme, dass bei starrer Verankerung die Pfeiler zu sehr belastet werden, konnte nachgewiesen werden, dass sich der Lockerungsgrad der Pfeilerzähne nach der Eingliederung einer Teleskopprothese kaum verändert beziehungsweise sogar eine Festigung der Pfeiler zu erkennen ist [18], [45], [58], [64], [65], [79]. Neben der positiven Auswirkung auf das Parodontium wird der Überkronung der Pfeilerzähne eine kariesprotektive Wirkung zugesprochen [1], [4], [25], [35]. Die gute Hygienefähigkeit und das leichte Handling mit der Prothese ist ein Vorteil für ältere Menschen, deren manuelle Geschicklichkeit nachgelassen hat.

Durch die Primärkronen lassen sich Disparallelitäten der Pfeiler ausgleichen. So kann das Ziel einer gemeinsamen Einschubrichtung erreicht werden ohne die Vitalität disparallelstehender Pfeiler zu gefährden [45], [79].

Aus Sicht der Patienten wird vermehrt berichtet, dass die Eingewöhnungszeit nach der Eingliederung der Teleskopprothese kurz ist. Die meisten Patienten empfinden kaum ein Fremdkörpergefühl und sind mit dem Kau - und Sprachvermögen sowie dem ästhetischen Aussehen zufrieden [1], [18], [40].

Als weiteres positives Merkmal der Teleskopprothese ist die leichte Erweiterung der Prothese bei Zahnverlust zu nennen [5], [75], [79], [85]. Sind alle Pfeilerzähne extrahiert worden, ist die Teleskopprothese schnell durch eine Unterfütterung in eine Totalprothese umzuwandeln.

Aufgrund der positiven Eigenschaften eignet sich die Teleskopprothese auch für Patienten mit wenigen Restzähnen. Sie sind universeller in ihrer Anwendung und unabhängig von der Stellung der Restzähne [27], während bei der Klammerprothese Anzahl und Topographie der Restzähne eine große Rolle spielen. Durch den Schienungseffekt der Teleskopprothese können manchmal auch Zähne mit fraglicher Prognose als Pfeilerzahn Verwendung finden [4], [38], [83].

Die Vorteile einer Teleskopprothese kommen allerdings nur dann zum Tragen, wenn sich die Prothese im Belastungsausgleich befindet. Bei Nichtbeachtung dieser grundlegenden Voraussetzung, kann die Teleskopprothese zu einer rasanten Zerstörung des Kauorgans führen.

Die **Nachteile** der Teleskopprothese

Durch das Doppelkronensystem ist ein relativ großer Substanzabtrag der Pfeilerzähne von Nöten. Auf Grund des hohen Verlustes an Zahnhartsubstanz besteht die Gefahr der Pulpaentzündung. Diese kann den Vitalitätsverlust des Zahnes zur Folge haben. Besonders wenn die Sekundärkrone im sichtbaren Bereich verblendet werden soll, stellt dies ein Problem dar. Schont man während der Präparation die Pulpa, resultiert oft ein plumpes Aussehen des Zahnes, was zu ästhetisch unschönen Ergebnissen führen kann [15], [45], [71]. Zu groß wirkende Zähne lassen sich vermeiden, indem nur im sichtbaren, vestibulären Bereich verblendet wird. Hier können Teilteleskope aus der Misere helfen. Dabei wird das Primärteleskop vestibulär verblendet und lingual parallelisiert. Approximal dienen vertikale Rillen der körperlichen Fassung des Zahnes [45]. Im Molarenbereich lassen sich okklusal offene Teleskope gestalten, falls dort keine Chance auf die Unterbringung der doppelwandigen Krone besteht [15], [45].

Lässt die Friktion der Prothese nach, kann man die Verankerung nicht so einfach aktivieren wie es teils bei anderen Prothesearten der Fall ist [1], [71]. Des Weiteren ist die genaue Einstellung der Friktion und damit die extrusiv wirkenden Kräfte schwer zu kontrollieren.

Der hohe Nachsorgebedarf, der bei Nichtbeachtung schnell zum Misserfolg der Prothese führen kann und die hohen Herstellungskosten sind weitere nennenswerte Nachteile der Teleskopprothese [1], [71].

Das Doppelkronensystem wurde im Laufe der Jahre weiterentwickelt. Mittlerweile existieren **verschiedene Ausführungen**, die sich in der Retentionsmöglichkeit unterscheiden.

- Parallelwandige Doppelkrone:

Es handelt sich um eine zylinderförmige Primärkrone. Die Retention entsteht durch die Friktion der parallelen Flächen von Primär- und Sekundärkrone (siehe Abbildung 4.1.1).

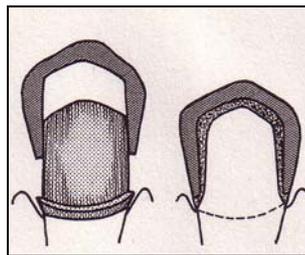


Abb.: 4.1.1 Parallelwandige Doppelkrone

- Konuskrone:

Hier wird die Primärkrone mit einem Konvergenzwinkel von 6° hergestellt. Die Haftung entsteht durch Verkeilung der ineinander greifenden Kronen und erfolgt erst in der Endphase der Eingliederung [32], [84], [85] (siehe Abbildung 4.1.2).

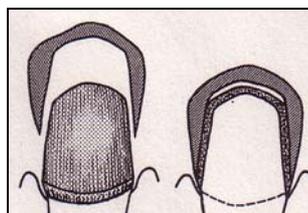


Abb.: 4.1.2 Konuskrone

- Doppelkrone mit zusätzlichem Halteelement:

Die Haftung entsteht nicht durch Friktion oder Verkeilung, sondern durch die Einbindung zusätzlicher Elemente [84], [85].

- Resilienzteleskop:

Resilienzteleskope werden verwendet, wenn nur noch wenige Restzähne im Kiefer vorhanden sind. Bei geringer Pfeileranzahl besteht das Problem die unterschiedliche Resilienz zwischen Pfeilerzahn (ca. 0,02 mm) und Schleimhaut (ca. 0,3 mm) in Einklang zu bringen, um eine Überbelastung der Parodontien zu vermeiden [1]. Die Teleskope besitzen einen Abstand zwischen Primär- und Sekundärkrone, der der Resilienz der Schleimhaut entspricht. Erst wenn diese vertikale Bewegung von ca. 0,3 mm erfolgt und die Schleimhaut komprimiert worden ist, werden die Kaukräfte von den Pfeilern aufgefangen [26], [41], [45], [84]. Die Resilienzteleskope stützen also nicht ab, sondern stabilisieren den Zahnersatz gegen Seitenschübe und Kippkräfte. Des Weiteren dienen auch sie der Retention der Prothese.

4.2 Ergebnisse von Nachuntersuchungen

Über die biologische Bewährung der Teleskopprothese wurde bereits eine Vielzahl von Studien veröffentlicht. [1], [4], [6], [9], [18], [22], [23], [24], [26], [30], [38], [47], [50], [51], [54], [56], [57], [58], [64], [65], [67], [70], [71], [75], [79], [80], [81], [82], [83], [84], [85], [86]. Die biologische Bewährung befasst sich sowohl mit der Stabilisierung der Restzähne als auch mit der Parodontalprophylaxe und den allgemeinen Veränderungen der oralen Gewebe (Zustand der Pfeilerzähne und des Alveolarfortsatzes) [47]. In diesen Studien wurde hauptsächlich die Extraktionsrate der Pfeilerzähne untersucht. Unterschiedliche Variablen fanden dabei Berücksichtigung. Diese waren unter anderem die Pfeileranzahl der Prothese, die Pfeilerverteilung im Kiefer oder eine vorliegende, alleinige Eckzahnverankerung. *Schmitt – Plank* untersuchte in einer Studie ausschließlich Teleskopprothesen (Fallzahl=84), die auf den Unterkiefereckzähnen ihre Verankerung fanden [70]. Mehrere Studienergebnisse zeigen, dass Eckzähne lange erhalten bleiben und gute Voraussetzungen für die Verwendung als Pfeilerzahn mitbringen. Das günstige Kronen–Wurzelverhältnis ist nur einer von vielen Vorteilen. *Reppel* und *Sauer* [65] verweisen darauf, dass die ersten und zweiten Prämolaren aufgrund der starken Kariesanfälligkeit im Oberkiefer sehr häufig fehlen, so dass im Rahmen der prothetischen Behandlung meistens die Front–und Eckzähne überkront werden. Im Unterkiefer finden die Eckzähne und Prämolaren zu gleichen Teilen eine Verwendung als Pfeilerzahn. *Gövert* und *Kerschbaum* [20] fanden in ihrer Untersuchung über Planungsmaßnahmen im teilbezahnten Gebiss heraus, dass der Verlustanteil der Zähne während der prothetischen Planungsphase in der Eckzahn- und Prämolarengruppe kleiner ist (25,7 %) als der der Schneidezähne (49,4 %). Die Molaren zeigen eine ähnliche Verlustrate wie die der Eckzähne und der Prämolaren (24,9%).

Die Eckzähne verfügen über ein günstiges Kronen-Wurzelverhältnis, sodass sie besonders resistent gegen exzentrische Horizontalkräfte sind. Die Molaren und sie zeigen eine signifikant geringere Horizontalbeweglichkeit als Prämolaren oder Schneidezähne. Durch ihre gute Verankerung im Kieferknochen können die Eckzähne zum einen die anderen Zähne überdauern, zum anderen wird dadurch ihre Bedeutsamkeit als prothetischer Pfeiler unterstrichen [59]. Die Ausdehnung ihrer Wurzeloberfläche wird nur von denen der Molaren übertroffen. *D`Amico* [10] erklärt, dass die Empfindungsauflösung von geringsten Druckunterschieden an der Wurzeloberfläche der Oberkiefer Eckzähne am größten ist. Ein weiterer Vorteil aufgrund ihrer günstigen Anordnung im Zahnbogen ist, dass bei ihrem alleinigen Erhalt noch immer eine tangential Stütze mit breiter Auflageachse vorliegt.

Adam [1] konnte aufgrund von Nachuntersuchungen an Konuskronen nachweisen, dass die Misserfolgsrate der Teleskopprothesen, die auf einem Restzahnbestand der Körper – Marxkors – Klasse C verankert wurden, mit 8,3% gering war. Die der Klasse C zugeordnete Restbezaehlung bestand dabei fast ausschließlich aus den beiden Eckzähnen. Besonders im Unterkiefer stellt der Eckzahn einen wichtigen Pfeilerzahn dar, da hier die anatomische Ausgangssituation für den Totalersatz ungünstig ist [19], [70].

Auch die mechanisch - technische Fehlerrate der Teleskopprothesen wurde bereits in einigen Studien exploriert [3], [4], [6], [13], [18], [22], [25], [30], [31], [47], [51], [56], [57], [64], [65], [70], [71], [75], [79], [80], [85], [86]. Die mechanische – technische Bewährung der Teleskopprothese schließt die Haftkraft der Verbindungselemente, ihren Verschleiß und ihre allgemeine Reparaturanfälligkeit mit ein. Viele dieser Veröffentlichungen enthalten allerdings nur teilweise Informationen über technische Mängel der Prothese. So wird bei vielen Studien neben biologischen Veränderungen zum Beispiel lediglich über den Friktionsverlust zwischen Primär- und Sekundärkrone berichtet. Studien, die nahezu ausschließlich den technischen Verschleiß der Teleskopprothese beleuchten, sind vor allem die von *Hofmann*[25], *Behr*[3], *Eisenburger* [13] und mit Einschränkungen die Studien von *Wagner*[80] und *Meyer*[47].

Über die Kosten, die durch die Herstellung und die Reparaturen zu erwarten sind, ist bis heute allerdings nur wenig bekannt. *Nickenig* [56] hält lediglich fest, dass die Anfertigung einer Teleskopprothese kostenintensiver ist als andere Prothesenarten. Nach *Wenz* [84] sind die initial hohen Kosten für eine Teleskopprothese berechtigt. Dies sei damit zu begründen, dass bei dem Verlust eines Zahnes die Prothese leicht zu erweitern und der neuen Situation anzupassen ist, während zum Beispiel Kronen und Brücken mit dem Verlust einer ihrer Pfeiler ihre Funktion verlieren und neu angefertigt werden müssen. Durch die leichte Anpassung und Modifikation der Teleskopprothese entstehen dadurch geringere Folgekosten. *Hofmann*, *Behr* und *Handel* [25] veröffentlichten eine Studie, die sich neben der Darstellung der Reparaturen der Modellguss- und der Teleskopprothese ebenfalls mit den daraus resultierenden Kosten befasste. Diese Studie wird nun genauer beleuchtet.

Folgekosten

In grober Anlehnung an die hier vorliegende Studie ist die Arbeit von *Hofmann, Behr* und *Handel* [25] zu nennen. Sie untersuchten in den 90`ern die Frequenz, die Art und die Kosten von technischen Fehlern, die bei der Teleskop- und der klammerverankerten Prothese in der Funktionsperiode auftraten. Ihr Patientengut belief sich auf 181 Patienten, welche mit Teleskopprothesen (Konus- oder parallelwandige Kronen) und Klammerprothesen versorgt waren. Alle Patienten besaßen 2 – 5 Pfeiler und ausschließlich 3 – 10 ersetzte Zähne. Die durchschnittliche Beobachtungszeit belief sich auf zirka 5 Jahre. Als wesentlicher Nachteil zu der hier vorliegenden Studie, lässt sich neben der geringen Fallzahl die unvollständige Dokumentation der Daten nennen. Es wurde ausschließlich die 1. Reparatur jeder Art erfasst. Des Weiteren wurden lediglich 4 unterschiedliche technische Komplikationen der Teleskopprothese berücksichtigt (Rezementation, Verblendungsreparatur, Bruch der Metallbasis und der Verlust von Prothesenzähnen). Die Ergebnisse dieser genannten Studie verzeichneten ein höheres Reparaturaufkommen im Falle der Teleskopprothesen. Die Rezementation stellte dabei die häufigste Reparatur dar (32,5% der Parallel- und 20% der Konuskronen). Verblendungen sowie Metallbasisbrüche mussten nur in der Gruppe der Konuskronen erneuert werden (10% beziehungsweise 7,5%). Ein Verlust der Prothesenzähne ereignete sich mit 7,5% in der Gruppe der Konuskronen und mit 27% in der Gruppe der klammerverankerten Prothesen. In Bezug auf die Kostenfrage mussten trotz des geringen Reparaturaufkommens die Träger der klammerverankerten Prothese höhere Nachsorgekosten begleichen (mehr als 172 Euro), da der häufig vorkommende Klammerbruch (63%) einer aufwändigen und teuren Reparatur bedarf. Auf die Teleskopprothesenträger hingegen, die ihre höchste Wartungsfrequenz mit der Rezementation der Primärkrone aufwiesen, kamen geringere Nachsorgekosten zu (weniger als 80 Euro), da diese Reparatur schnell, leicht und kostengünstig vom Zahnarzt durchzuführen ist. In beiden Prothesengruppen wurden keine Zusammenhänge zwischen Reparaturhäufigkeit und Kieferlokalisation der Prothese sowie der Verteilung und Anzahl der Pfeilerzähne evaluiert. Ebenso nahm die Anzahl der künstlichen Zähne keinen Einfluss auf die Reparaturfrequenz.

Die Ergebnisse der folgend dargestellten Studien geben keine Auskunft über direkte Kosten. Der Leser gewinnt lediglich Aufschluss über die Frequenz und die Art von Nachsorgemaßnahmen, welche im Folgenden dargestellt werden sollen. Aufgrund der

unterschiedlichen methodischen Ansätze, sind die Studien teilweise nur schwer direkt miteinander zu vergleichen.

Lebensdauer der Teleskopprothesen

In der Untersuchung von *Schmitt – Plank* [70], in der 84 Teleskopprothesen, die auf den Unterkieferzähnen verankert und im Durchschnitt 4,21 Jahre beobachtet wurden, wurde als Zielereignis der Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen der Verlust beider Verankerungszähne und das Eingliedern einer Totalprothese definiert. Das Zielereignis des Verankerungsverlustes trat bei 9 Patienten (10,71%) auf. Das entspricht 34,6% aller Neuversorgungsfälle (n=26). Die mittlere Überlebenszeit der Teleskopprothesen betrug 11,8 Jahre. Nach 5 Jahren waren noch 93% aller Prothesen in situ. Die 90% / 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit lag bei 5,5 beziehungsweise 13,7 Jahren.

Verlor die Prothese nicht die Teleskopverankerung, sondern musste aufgrund von Funktionsunfähigkeit der Prothese eine neue Teleskopprothese eingegliedert werden, ergab sich eine mittlere Überlebenszeit von 9,1 Jahren. Nach 5 Jahren waren noch 82% der Teleskopprothesen funktionsfähig. Die 90% / 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit lag bei 4 beziehungsweise 9,1 Jahren. 20,2% aller Prothesen wurden insgesamt erneuert. Dies bedeutet, dass häufiger eine Erneuerung der Prothese als die Umwandlung in eine Totalprothese nötig war. Insgesamt wurden 26 (30,95%) Prothesen verändert oder erneuert.

Blaschke [6], der ein größeres Patientengut und 345 Teleskopprothesen in seine Studie einbezog, verzeichnete nur 29 Neuversorgungsfälle (8,41%). In seiner Arbeit lag des Weiteren keine Einschränkung der Prothesengestaltung (Eckzahnverankerung) vor.

In 89,7% der Neuversorgungsfälle wurde eine neue Teleskop- und in 10,3% der Fälle eine Totalprothese eingegliedert. In Bezug auf die 10,3% ist die Notwendigkeit einer Versorgung mit einer Totalprothese als gering zu bewerten, da immerhin 25% aller Fälle einem Restzahnbestand der Körper – Marxkors – Klasse D und E zuzuordnen waren.

Wurde als Zielereignis die Herstellung einer Total- oder einer neuen Teleskopprothese benannt, wurde eine mittlere Überlebensdauer der Prothesen von 10,38 Jahren errechnet. *Blaschke* [6] berücksichtigte in diesem Zusammenhang des Weiteren die Auswirkung des vorliegenden Restzahnbestandes, der Kieferlokalisation der Prothese und der vorliegenden

Pfeilerverteilung. Dabei kam er zu folgenden Resultaten: Die längste mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit besaßen die Prothesen, denen ein Restzahnbestand der Körper – Marxkors – Gruppe B zugrunde lag (11,05 Jahre). Die Prothesen mit einem Restzahnbestand der Gruppe A verfügten mit einer mittleren Überlebenswahrscheinlichkeit von 5,02 Jahren über die kürzeste Funktionsperiode. Diese kurze Erfolgswahrscheinlichkeit wurde auf die fragliche Prognose der Pfeiler zurückgeführt, da Befunde der Körper - Klasse A mit belastungsfähigen Restzähnen zumeist mit einem festsitzenden Zahnersatz versorgt worden wären. Im Oberkiefer (10,86 Jahre) zeigten die Prothesen eine längere Überlebenszeit als im Unterkiefer (7,71 Jahre). Lag eine symmetrische Pfeilerverteilung in beiden Kieferhälften vor, waren die Prothesen länger in situ.

In der Studie von *Heners* und *Walther* [22], in der 690 Teleskopprothesen in einem Zeitraum von 12 – 72 Monaten beobachtet wurden, konnte in Anlehnung an *Blaschkes* [6] Arbeit eine ebenso geringfügig bessere Prognose für Teleskopprothesen im Oberkiefer (3,3%) als für Prothesen im Unterkiefer (3,4%) verzeichnet werden. Die räumliche Verteilung der Pfeilerzähne hatte in dieser Studie eine klinisch nicht messbare Bedeutung für den Erfolg der prothetischen Behandlung.

In einer retrospektiven Longitudinalstudie verglich *Schüth* [71] die langfristige Bewährung von Teleskop- (28) Steg- (35) und Modellgussprothesen (107). Die Stegprothesen wiesen die längste durchschnittliche Überlebenszeit (Median) von 12,42 Jahren auf. Die Teleskop- und Modellgussprothesen verfügten dem gegenüber lediglich über eine Überlebenszeit von 11,00 beziehungsweise 9,50 Jahren. Nach 5 Jahren waren noch 70% der Teleskopprothesen funktionsfähig. In Bezug auf die Kieferlokalisation der Prothese zeigte sich, dass die Teleskopprothesen im Unterkiefer eine deutlich längere Überlebenszeit aufwiesen (11,83 Jahre) als Oberkieferteleskopprothesen (4,5 Jahre). Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den Ausführungen von *Blaschke* [6] und *Heners* und *Walther* [22], die den Oberkieferprothesen eine bessere Prognose einräumten als den Unterkieferprothesen. *Schüth* führte weiter aus, dass Prothesen mit 3 und mehr Pfeilern über eine längere Überlebenszeit (11,00 Jahre) verfügten als Prothesen, die lediglich 2 (> 4,5 Jahre) oder sogar nur einen Pfeilerzahn (3,75 Jahre) besaßen.

Walther, *Heners* und *Surkau* [82] sowie *Wagner* und *Kern* [80] beleuchteten ebenfalls den Einfluss der zur Verfügung stehenden Pfeilerzahl (und ihre Anordnung im Kiefer) auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Prothesen.

Walther et al. [82] konnten, in Anlehnung an die Arbeit von *Schüth* [71], die positive Auswirkung einer größeren Pfeilerzahl auf die Funktionsdauer der Prothesen nachweisen. *Wagner* und *Kern* [80] hingegen kamen zu teilweise widersprüchlichen Ergebnissen.

In der Studie von *Walther et al.* [82] resultierte eine 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit von 50%, wenn die Konstruktion über nur einen Pfeiler verfügte und von 97 – 98%, wenn mehr als 3 Pfeiler zur Verfügung standen. Insgesamt mussten 12,08% aller 803 Teleskopprothesen in der Beobachtungsdauer von bis zu 17 Jahre in eine Totalprothese umgewandelt werden.

Wagner und *Kern* [80] untersuchten Prothesen mit Konuskronen, Prothesen mit Konuskronen in Kombination mit Klammern und Modellgussprothesen 10 Jahre nach deren Eingliederung. Von den insgesamt 74 Prothesen zeigten über 55% der 1 – Punkt und der quadrangulär abgestützten Prothesen Misserfolge, während die Prothesen, die linear oder triangulär abgestützt waren eine 32,1% / 27,8%-ige Misserfolgsrate aufwiesen. Dies zeigt, dass zur Evaluierung der Misserfolgsrate nicht nur die Pfeileranzahl, sondern auch deren Anordnung im Kiefer zu berücksichtigen ist. Quadrangulär abgestützte Teleskopprothesen besitzen zwar mindestens vier Pfeilerzähne, ihre Misserfolgsrate entspricht aber dennoch den Prothesen, die nur über einen Pfeilerzahn verfügen.

10 Jahre post incorporationem waren noch 71,3% aller Prothesen in situ. 7 Prothesen (6,93%) sind zu einer Totalprothese umfunktioniert worden.

In Abhängigkeit der unterschiedlichen Prothesenarten zeigten die Teleskopprothesen die höchste Erfolgsquote (66,7%), gefolgt von den Kombinationsarbeiten (55,2%) und den Modellgussprothesen (33,4%). Dies zeigt, dass Teleskopprothesen im Vergleich zu Modellgussprothesen eine bessere Prognose vorzuweisen haben. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit dem von *Schüth* [71] dargestelltem Sachverhalt.

Die Erfolgsrate unterschiedlicher Teilprothesen wurde auch in einer Arbeit von *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13] untersucht.

Auch sie konnten wie *Schüth* [71] sowie *Wagner* und *Kern* [80] nachweisen, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit von Modellgussprothesen unter der von Teleskopprothesen liegt (25% geringere Überlebenswahrscheinlichkeit). Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit lag bei 8 beziehungsweise 9,5 Jahren. Nach 3 – 4 Jahren waren noch 90% der Teleskopprothesen in situ.

In der Studie von *Nickenig* und *Kerschbaum* [57], in der 85 Bundeswehrsoldaten mit 105 Teleskopprothesen nachuntersucht wurden, waren nach 5 Jahren 98% und nach 8 Jahren 85% noch immer funktionsfähig und mussten nicht neu angefertigt werden. Die 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit liegt nach *Gernet, Adam* und *Reither* [18] mit 64,3% niedriger, als die von *Nickenig* und *Kerschbaum* [57] beziehungsweise *Schüth* [71] und *Schmitt – Plank* [70] ermittelten Werten.

Adam [1], der 190 Teilprothesen mit Konuskronen in einem Zeitraum von 3 bis 11 Jahren nach ihrer Eingliederung untersuchte, berichtet von einer Misserfolgsquote von 39 Konstruktionen (20,53%). Die Neuanfertigung der Prothesen erfolgte in 76,9% der Fälle in einem Zeitraum von bis zu 5 Jahren. 23,1% wurden später neu angefertigt. Dieses Ergebnis zeigt, dass der Anteil, der zum Misserfolg verurteilten Teleskopprothesen, meist schon nach relativ kurzer Zeit seine Funktion verlor.

Lebensdauer der Pfeilerzähne

Der Verlust des 1. Zahnes wurde unter anderem von *Schmitt – Plank* [70] untersucht. Es handelte sich allerdings ausschließlich um 84 Teleskopprothesen, die auf Unterkiefereckzähnen verankert und im Mittel 4,21 Jahre nachuntersucht worden waren. In dieser Pfeilergruppe kam es bei 17,9% der Patienten zu einem Pfeilerzahnverlust. 82,1% verloren keinen Zahn. Die 90% / 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit lag bei 3,4 beziehungsweise 10,4 Jahren. Männliche Patienten verloren häufiger aber erst zu einem späteren Zeitpunkt einen Pfeilerzahn.

Wurde nicht nur die erste Extraktion pro Patient, sondern alle vorgenommenen Extraktionen berücksichtigt, zeigte die Studie eine Verlustrate der Zähne von 14,3% auf. Von den insgesamt 168 Pfeilerzähnen wurden 24 extrahiert. In Anbetracht aller extrahierten Pfeiler lag die 90% / 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit bei 4,0 beziehungsweise 12,9 Jahren. Die Extraktionsraten der Pfeiler, die bei Eingliederung vital (8,6%) beziehungsweise mit einem Stiftaufbau (33,3%) versorgt waren, unterschieden sich signifikant voneinander. Ebenfalls waren deutliche Unterschiede in der zeitlichen Komponente zu finden. So lag die 90% / 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit der vitalen Zähne bei 4,0 / 13,7 Jahren und der mit Stiftaufbau versorgten Zähne bei 3,4 / 7,0 Jahren.

Ähnliche Ergebnisse in Bezug auf den Vitalitätszustand der Pfeiler ergab die Untersuchung von *Molin, Bergmann* und *Ericson* [51]. Sie untersuchten 57 Patienten mit 60 Konuskonstruktionen, welche im Mittel 30,1 Monate in situ waren. Insgesamt ermittelten sie eine Extraktionsrate von 3,2%. Die Extraktionsrate der endodontisch behandelten Pfeiler lag mit 5,8% über der der vitalen Pfeiler (0,8%).

Nach *Walther, Heners* und *Surkau* [82], die 803 Konstruktionen mit einer Tragedauer von bis zu 17 Jahren nachuntersuchten, zeigten sich signifikante Unterschiede bei Konstruktionen mit mehr als 3 Pfeilern, wenn pulpatote Zähne als Anker verwendet wurden. In der Gruppe der Prothesen mit pulpatoten Zähnen trat innerhalb von 5 Jahren viermal ein vollständiger Pfeilverlust auf, während bei Konstruktionen mit ausschließlich vitalen Pfeilern ein vollständiger Zahnverlust in diesem Zeitraum überhaupt nicht vorkam. Den vitalen Pfeilerzähnen darf den oben genannten Studien zufolge eine bedeutend bessere Prognose zugesprochen werden.

Einige Arbeiten befassten sich, abgesehen von der Teleskopprothese, mit weiteren Prothesenarten und verglichen die Extraktionsraten ihrer Pfeilerzähne.

In der Studie von *Schüth* [71] konnte nachgewiesen werden, dass der Verlust des 1. Pfeilerzahnes bei den Teleskopprothesen nach einem Medianwert von 4,9 Jahren wesentlich früher zu verzeichnen war als bei Steg- oder Modellgussprothesen.

Ebenso erkannten *Nickenig, Friedrich* und *Kerschbaum* [56], dass Steg- Gelenkprothesen in Bezug auf den Pfeilerzahnverlust günstigere Werte aufzuweisen hatten als Teleskopprothesen. Nach einer 5 - jährigen Funktionsperiode wurden bereits 12% der Stützzähne aus der Gruppe der Teleskopprothesen extrahiert, während in der Gruppe der Steg- Gelenk- Prothesen der erste Zahn erst nach über 7 Jahren verloren ging.

Wagner und *Kern* [80] verglichen die Extraktionsrate von Modellguss-, Teleskop- und Kombinationsprothesen 10 Jahre nach dessen Eingliederung. Mit 44,6% war die Anzahl der Prothesen, die von Pfeilerverlust betroffen waren, sehr hoch. Waren die Prothesen nur auf einem Pfeilerzahn abgestützt, so wurden signifikant mehr Pfeilerverluste verzeichnet (77,8%), als bei linearer (35,7%), triangulärer (38,9%) oder quadrangulärer (47,4%) Abstützung. Die Kombinationsarbeit aus Konuskronen und Klammern wies eine höhere Extraktionsrate auf (51,7%) als reine Konuskronenkonstruktionen (41,0%) oder Modellgussprothesen (33,3%).

Die Ergebnisse der dargestellten Studien zeigen auf, dass die Extraktionsrate der Zähne im Falle einer Teleskopprothese höher ist beziehungsweise eine Extraktion früher zu erwarten ist als nach einer Inkorporation von Steg- , Gelenk- oder Modellgussprothesen.

Saito et al. [68] beobachteten, dass der Verlust von Pfeilerzähnen mit der Steifheit der Verankerungselemente korreliert. In dieser Studie wurde ebenfalls im Falle einer teleskopverankerten Prothese eine höhere Extraktionsrate vorgefunden als bei Modellgussprothesen.

Wenz und *Lehmann* [84] dokumentierten in ihrer Studie mit einer durchschnittlichen Beobachtungsdauer von 3,4 Jahren, dass der Verlust aller Pfeilerzähne einer Teleskopprothese 10 Jahre nach Eingliederung 4% beträgt. Die Wahrscheinlichkeit, dass nach 5 / 10 Jahren noch alle Zähne vorhanden sind, liegt bei 87% / 80%. Sie konnten im Gegensatz zu der Studie von *Wagner* und *Kern* [80] keine signifikanten Unterschiede in der Verlustrate der Pfeiler verzeichnen, wenn der Prothese mehr als 4 oder weniger als 3 Zähne zur Verankerung zur Verfügung standen.

Blaschke [6] untersuchte 345 Teleskopprothesen, die im Zeitraum von 1980 – 1998 eingegliedert wurden. 94,8% der Patienten verloren keinen, 5,2% verloren mindestens einen Pfeilerzahn. Er konnte ebenfalls keinen negativen Einfluss einer geringen Pfeileranzahl auf die Extraktionsrate feststellen. Unter der Verwendung unterschiedlicher Pfeileranzahlen

ergaben sich keine signifikanten, aber tendenzielle Unterschiede. Prothesen mit fünf oder mehr Pfeilern verloren sogar häufiger einen Pfeilerzahn als Prothesen mit einer geringen Pfeilerzahl. Des Weiteren konnte *Blaschke* [6] nachweisen, dass Prothesen, die nur auf den Zähnen 33 und 43 verankert waren, tendenziell später Pfeilerverluste in Kauf nehmen mussten.

Eine Mehrzahl von Studien berichten jedoch, dass sich die Verwendung weniger Pfeiler negativ auf den Erhalt der Stützzähne auswirkt. Bei einem Zahnverlust von 13,7% konnte *Igarashi* [30] feststellen, dass die Extraktionsrate in der Prothesengruppe mit wenigen Stützzähnen mit 35% wesentlich höher liegt als die der Kennedyklasse I (15%), II (10%) und III (9%).

Heners und *Walther* [23] kamen zu einem ähnlichen Resultat. Bei einem Zahnverlust von 7,16% wick die Überlebensrate von Pfeilerzähnen im reduzierten Restgebiss (1-3 Zähne) (90% Überlebenswahrscheinlichkeit zirka 2,5 Jahre) signifikant von der im stärker bezahnten Restgebiss (>3 Zähne) (90% Überlebenswahrscheinlichkeit zirka 4,8 Jahre) ab. Ebenso ermittelten *Eisenburger et al.* [12], dass eine erhöhte Pfeileranzahl einen positiven Einfluss auf die Überlebensdauer der Pfeilerzähne ausübt.

In Bezug auf die Pfeilerverteilung fanden *Heners* und *Walther* [22] heraus, dass die Pfeileranordnung im Kiefer keinen Einfluss auf die Extraktionsrate hat. Auch die Art der zu Verfügung stehenden Pfeiler wirkte sich nicht auf die Extraktionsrate aus [24].

Bezüglich der Kieferlokalisierung der Prothese konnte in dieser, wie auch in der Studie von *Nickenig* und *Kerschbaum* [57] festgestellt werden, dass die Extraktionsrate im Oberkiefer geringfügig größer war (4,1% / 14,3%) als im Unterkiefer (3,7% / 5,5%). Auch *Coca et al.* [9] ermittelten nach 5 Jahren eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit der Unterkieferpfeiler (92%) (Oberkieferpfeiler 86%). *Blaschke* [6] konnte hingegen nachweisen, dass der 1. Zahnverlust im Unterkiefer früher als im Oberkiefer zu verzeichnen war. *Eisenburger et al.* [12] konnten diesbezüglich keine bedeutsamen Unterschiede feststellen.

Werden parodontal erkrankte Zähne in die Konstruktion miteinbezogen, sinkt die Prognose der Pfeilerzähne signifikant. So ist die Wahrscheinlichkeit einen Zahn aus parodontalen Gründen zu verlieren nach 5 Jahren bei Pfeilern mit initial fortgeschrittenem Knochenbefund zirka dreimal so hoch als in der Gruppe ohne fortgeschrittenen Befund. Das ergab die Studie von *Walther* und *Heners* [81]. Sie explorierten über Patienten die mit Konuskronenersatz

versorgt waren. Die Konstruktionen waren 1,5 bis 7,5 Jahre inkorporiert. Unter den Untersuchungspersonen befanden sich Patienten mit und ohne pathologisch parodontalem Befund.

Insgesamt konnten Extraktionsraten von 2,5 – 5% aller Teleskopzähne gefunden werden [24], [51], [75], [57], [64]. Ausnahmen ergaben sich in den Studien von *Heners* und *Walther* [23] (7,16%), *Bergmann*, *Ericson* und *Molin* [4] (9%), *Igarashi* [30] (13,7%) und *Schmitt – Plank* [70] (14,3%).

Reparaturen in der Funktionsperiode

Die 84 Teleskopprothesen, welche ausschließlich auf den Unterkieferzähnen verankert wurden, benötigten laut *Schmitt – Plank* [70] folgende Reparaturen in einer Beobachtungsperiode von zirka 4,21 Jahren: Am häufigsten war die Entfernung von Druckstellen von Nöten (27%). Die 2. häufigste Reparatur stellte mit 15,5% aller Nachsorgemaßnahmen die Erneuerung der Kunststoffverblendungen dar. Die Entfernung von Inkongruenzen (13,9%) und Rezementationen von Primärkronen oder Stiften (10,8%) wurden seltener vorgenommen. Die in der vorliegenden Studie ebenfalls berücksichtigte Retentionsverbesserung nahm 4,9% aller Reparaturen ein. Die übrigen Nachsorgemaßnahmen wurden unter unterschiedlichen Oberbegriffen zusammengefasst, sodass ein Vergleich mit den in dieser Studie vorliegenden Ergebnissen nicht möglich ist.

Wie *Schmitt – Plank* [70] verzeichneten auch *Johnke* [31], *Wagner* und *Kern* [80] sowie *Igarashi* [30] die Verblendung als Schwachstelle der Prothese, da hier die meisten Nachsorgemaßnahmen anfielen. *Wagner* und *Kern* [80] gaben den Reparaturanteil der Verblendungen mit 41,6% und *Igarashi* [30] mit 20% an.

Igarashi [30] beobachtete in seiner Studie 152 Teleskopprothesen in einem Zeitraum von mindestens 10 Jahren. Prothesen der Kennedy – Klasse I und Prothesen mit wenigen Restzähnen besaßen einen großen Reparaturbedarf mit 152% beziehungsweise 146%. Das Ergebnis zeigt, dass im Durchschnitt zirka 1,5 Reparaturen pro Prothese nötig waren. Aus der Kennedy – Klasse II und III benötigten nur 63% beziehungsweise 62% der Prothesen Reparaturen. Die untersuchten Reparaturarten waren: Verblendungsreparaturen (20%), Reparaturen an künstlichen Zähnen (16%), Frakturen von pulpatoten Zähnen (16%), Gerüstreparaturen nach Frakturen (14%), Kunststoffbasisreparaturen (12%), Behebungen von Fehlern des Gerüstkerns (12%) und der Primärkronen (11%).

Wagner und *Kern* [80] notierten in einer Querschnittsstudie, die 10 Jahre nach dem Eingliedern von 74 Teleskop-, Modellguss- und Teleskop-/ Klammer- prothesen durchgeführt wurde, folgenden Reparaturbedarf: Verblendungen (41,6%), Friktionsverlust (18,1%), Kunststofffrakturen (16,7%), Metallfrakturen (11,1%) und andere Reparaturen (9,7%). Die Friktionskorrekturen stellen im Vergleich zu der Studie von *Schmitt – Plank* [70] (4,9%), trotz der geringeren Prothesenzahl, einen verhältnismäßig hohen Reparaturanteil dar. 36,1%, also über ein Drittel aller Prothesen, hatten keine Defekte vorzuweisen. Die Fehlerrate der Teleskopprothesen war mit 33,3% von allen untersuchten Prothesenarten am geringsten.

Gefolgt von den Prothesen mit Teleskopkronen und Klammern (44,8%) und den Modellgussprothesen (66,7%).

Eisenburger und *Tschernitschek* [13] untersuchten in einer retrospektiven Studie 123 Teleskop- und 152 Modellgussprothesen. Im Gegensatz zu der Studie von *Wagner* und *Kern* [80], in der zirka 60% der Teleskopprothesen keine Reparatur durchführen lassen mussten, verblieben hier etwa ein Drittel der Teleskopprothesen ohne Defekte. 60% benötigten mindestens eine Reparatur - 50% innerhalb der ersten 1,5 Jahre. Die Teleskopprothesen benötigten in dieser Studie signifikant mehr Reparaturen als Modellgussprothesen - besonders nach dem zweiten Jahr. Durch die leichte Erweiterungsmöglichkeit nach Extraktionen der Pfeiler besaßen sie aber dennoch eine höhere Lebenserwartung.

Zu ähnlichen Ergebnisse bezüglich der Reparaturfrequenz kamen auch *Hofmann*, *Behr* und *Handel* [25]. Sie dokumentierten die technischen Fehler von Doppelkronen- und Modellgussprothesen in einem durchschnittlichen Untersuchungszeitraum von $4,2 \pm 1,7$ Jahren. Notiert wurde immer die erste jeweils anfallende Nachsorgemaßnahme. Die Modellgussprothesen waren in nur 20% aller Fälle reparaturbedürftig. Teleskopprothesen mit parallelwandigen Kronen oder Konuskronen benötigten in 32,5% beziehungsweise in 50% aller Fälle mindestens eine Reparatur. Obgleich die Doppelkronenprothesen wartungsintensiver waren, fiel der Reparaturaufwand gering aus, da die Mehrzahl der Nachsorgemaßnahmen die Rezementation einer Krone betraf, welche leicht zu vollziehen ist.

Die Studien von *Wagner* und *Kern* [80], *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13] und *Hofmann*, *Behr* und *Handel* [25] zeigen also gegensätzliche Ergebnisse bezüglich des Reparaturaufkommens an unterschiedlichen Prothesenarten. Nach *Wagner* und *Kern* [80] wiesen die Teleskopprothesen, im Vergleich zu den Modellgussprothesen, die kleinere Fehlerrate auf. *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13] sowie *Behr* und *Handel* [25] konnten jedoch nachweisen, dass Teleskopprothesen in ihrer Funktionsperiode wartungsintensiver waren als die Modellgussprothesen.

Hofmann, *Behr* und *Handel* [3] verglichen in einer weiteren retrospektiven Studie die Unterschiede der technischen Fehlerrate von 117 konus- und parallelwandigen- Doppelkronenprothesen in einem durchschnittlichen Untersuchungszeitraum von $4,6 \pm 1,6$ Jahren. Es wurde ebenfalls jeweils nur die erste Reparatur dokumentiert. 39,31% aller Doppelkronenprothesen benötigten mindestens eine Reparatur. Es wurde also eine geringere Fehlerrate ermittelt als in den Untersuchungen von *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13]

(60%), während *Wagner* und *Kern* [80] (33,3%) eine ähnliche Fehlerrate angaben. Die Rezementation musste in dieser, wie auch in ihrer zweiten Studie (*Hofmann, Behr* und *Handel* [25]), häufig vorgenommen werden. Bei 23,08% aller Doppelkronenprothesen löste sich mindestens einmal eine Primärkrone, sodass diese rezementiert werden musste. Mit 26% war dies vor allem ein Problem der Prothesen mit parallelwandigen Kronen, während Konuskronenprothesen lediglich in 18,6% der Fälle das Neueingliedern einer Primärkrone bedurften. Zahnneubefestigungen (5,98%), Metallbasisfrakturen (4,27%), Verblendungsreparaturen (3,41%), Kunststoffbasisfrakturen (1,71%) und Frakturen einer Lötstelle (0,85%) wurden ebenfalls beobachtet. Die Verblendungsreparaturen waren nur in der Gruppe der Konuskronenprothesen vorzufinden. Im Gegensatz zu den Studien von *Schmitt – Plank* [70], *Johnke* [31], *Wagner* und *Kern* [80] sowie *Igarashi* [30] ist der Anteil der Verblendungsreparaturen mit nur 3,41% als sehr gering zu bewerten. Die Frakturen der Lötstellen und Metallbasen wurden ausschließlich in der Gruppe der parallelwandigen Kronen vorgefunden. Zusammenhänge von Eichner - Klassen beziehungsweise Pfeileranzahl und Reparaturfrequenz konnten nicht festgestellt werden. Nach 5 Jahren wurden zirka 82% aller Prothesen mindestens einmal repariert. Die 90% / 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem Zielereignis der ersten anfallenden Reparatur, lag bei den Konuskronen bei 4,5 (6) und den parallelwandigen Kronen bei 3,5 (6,33) Jahren. Es lagen somit keine signifikanten Unterschiede vor.

Abschließend wird kurz auf die Studien von *Blaschke* [6] und *Schüth* [71] eingegangen.

Blaschke [6] konnte in seiner Studie den größten Reparaturbedarf nach 0,5 bis 2 Jahren nach der Protheseneingliederung verzeichnen. Er konnte nachweisen, dass sich die Reparaturen auf einige wenige Prothesen konzentrierten. *Schüth* [71] kam zu dem Resultat, dass Teleskopprothesen im Unterkiefer eine größere Wartungsintensität aufweisen als Teleskopprothesen im Oberkiefer.

Wie zu erkennen ist, gibt es bereits eine Vielzahl von Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich der Bewährung der teleskopverankerten Teilprothese. Die Frequenz der anfallenden Reparaturen und der Einfluss verschiedener Variablen auf die Nachsorgemaßnahmen zeigen in den unterschiedlichen Studien große Diskrepanzen auf. Neben der überwiegend kleinen Fallzahl der untersuchten Prothesen, stellt die Selektion der

dokumentierten Nachsorgemaßnahmen einen weiteren Nachteil der bisher veröffentlichten Arbeiten dar.

In dieser Studie wird ein besonders großes Patientengut untersucht, dessen Teleskopprothesen zum einen alle nach dem gleichen standardisierten Behandlungsvorgang angefertigt wurden, sodass die Konstruktionen eine einheitliche primäre Ausführungsqualität aufwiesen. Zum anderen wurden die Patienten nach der Inkorporation der Prothese in ein Recallprogramm aufgenommen, indem die prothetische Versorgung und die oralen Strukturen mit Hilfe von standardisierten Untersuchungen einer medizinischen Kontrolle unterzogen wurden.

21 unterschiedliche Nachsorgemaßnahmen wurden berücksichtigt. Die Ausführungen dieser Studie dienen deshalb dazu, grundlegende Aussagen über den Behandlungserfolg von Teleskopprothesen machen zu können. Der ökonomische Aspekt, der in den bisherigen Studien vernachlässigt wurde, wird, um diesen Missstand zu beseitigen, in der vorliegenden Studie besondere Berücksichtigung finden.

5. Material und Methoden

5.1 Studiendesign

Im Rahmen dieser retrospektiven Longitudinalstudie wurden die Daten von 554 Teleskopprothesen und 1758 Pfeilerzähnen erfasst und ausgewertet. Voraussetzung für die Datenerfassung war, dass die untersuchten Patienten im Zeitraum von 1995 - 2004 am medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Justus – Liebig – Universität Gießen in der Abteilung für Zahnersatzkunde mit einer Teleskopprothese versorgt wurden. Die Prothesen wurden nach dem standardisierten Verfahren der prothetischen Poliklinik angefertigt und eingegliedert. Es wurden neben herkömmlichen Teleskopprothesen ebenfalls Sofortteleskopprothesen in die Studie miteinbezogen. Ein Ausschlusskriterium war die Verankerung der Prothese auf Implantaten. Die Anfertigung der Teleskopprothesen fand in der Regel im Rahmen des Studentenkurses statt. Die Beaufsichtigung der Behandlungsschritte übernahmen Assistenzärzte sowie Professoren der zugehörigen Abteilung der Universität. Die zahntechnischen Aufgaben wurden von qualifizierten Zahntechniklaboren übernommen. Jede Prothese wurde als eigenständiger Behandlungsfall angesehen. Wenn eine Reparatur durchgeführt wurde, wurde diese dokumentiert. Mehrmalige Nachsorgemaßnahmen gleicher Art an derselben Prothese wurden ebenso berücksichtigt.

5.2 Datenerfassung

Die Patientendaten wurden ab dem Zeitpunkt der Protheseneingliederung kontinuierlich dokumentiert. Sie umfassen Krankenakteneintragungen jedes Patienten, die im Rahmen jedes Klinikbesuches erfasst wurden. Die seit 1995 durchgeführten Recalltermine wurden ebenfalls berücksichtigt. Im Rahmen des Recallprogrammes werden die Patienten in regelmäßigen Abständen einbestellt, um den Zustand des Zahnersatzes und der oralen Strukturen überprüfen zu lassen. Die Daten wurden erhoben und subsequent EDV – gestützt erfasst.

Folgende Daten wurden im Einzelnen dokumentiert:

- Allgemeine Patientendaten wie Geburtsdatum und Geschlecht
- Art der Prothesenausführung (auch Sofortteleskopprothesen)
- Anzahl, Anordnung und Art der Pfeilerzähne
- Kieferlokalisation der Prothesen
- Vitalitätszustand der Pfeilerzähne zum Zeitpunkt der Eingliederung

- Einteilung der Befunde in Körper – Marzkors – Klassen
- Zusätzliche durchgeführte Behandlungen an der Prothese vor der Eingliederung (Unterfütterung, Gerüsttrennung)
- Datum der Protheseneingliederung

In der Funktionsperiode der Teleskopprothesen wurden folgende Daten der Nachsorgemaßnahmen erfasst:

- Das jeweilige Datum der Nachsorgemaßnahme oder Wiederherstellungsarbeit
- Druckstellenentfernung nach der Protheseneingliederung oder nach Nachsorgemaßnahmen bzw. Wiederherstellungen
- Grund, Art und Anzahl der Verblendungsreparaturen
- Anzahl der Kunststoffbasisbrüche
- Ort und Anzahl der Metallbasisbrüche
- Anzahl und Zahngruppenart der Neubefestigungen von Prothesenzähnen
- Anzahl von Zahngruppenneuaufstellungen
- Art und Anzahl der Prothesenerweiterungen
- Rezentationen von Stiften oder / und Kronen
- Friktionsveränderungen an den Verankerungselementen
- Gründe und Arten von Neuanfertigungen oder Reparaturen der Primärkronen und der Gerüste
- Art und Anzahl der Unterfütterungen
- Art, Anzahl und Gründe für nachfolgende Pfeilerbehandlungen
- Art der eventuell nachfolgenden Versorgungen
- Anzahl der wahrgenommenen Recalltermine

5.3 Datenauswertung und– darstellung

Die gesammelten Daten wurden zunächst mit Hilfe von Microsoft Excel aufgenommen und verwaltet. Die Auswertung erfolgte mit der SPSS - Version 12.0.

Die Signifikanzprüfung wurde mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests, des exakten Tests nach Fisher, des Monte-Carlo- und des Vorzeichentests durchgeführt.

Das Signifikanzniveau wurde mit 'p' bezeichnet und die Werte wie allgemein üblich festgelegt:

$p > 0,05$ nicht signifikant

$p \leq 0,05$ signifikant

$p \leq 0,01$ hoch signifikant

$p \leq 0,001$ höchst signifikant

Um die zeitabhängigen Veränderungen der Prothese darzustellen, wurden die Daten der Nachsorgemaßnahmen für eine bessere Übersicht in folgende Zeitintervalle eingeteilt:

- Nachsorgemaßnahmen innerhalb des 1. Jahres
- Nachsorgemaßnahmen zwischen dem 1. und 2. Jahr
- Nachsorgemaßnahmen zwischen dem 2. und 3. Jahr
- Nachsorgemaßnahmen zwischen dem 3. und 4. Jahr
- Nachsorgemaßnahmen zwischen dem 4. und 5. Jahr
- Nachsorgemaßnahmen die nach dem 5. Jahr durchgeführt wurden.

So war es möglich die anfallenden Kosten in Perioden und nach der Art der Nachsorgemaßnahmen einzuteilen und ihnen so eine bessere Zuordnung zu verleihen.

Einen weiteren zeitabhängigen Faktor stellt die Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit dar. Sie veranschaulicht nicht nur die zu erwartende Funktionsperiode der Teleskopprothese, sondern es kann ebenfalls die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten unterschiedlicher Ereignisse, wie zum Beispiel Reparaturen, errechnet werden. Durch sie wird der genaue Zeitpunkt der Zustandsänderung errechnet. Um Datenausfall durch das Ausscheiden der Patienten aus der Studie vor dem Eintritt des definierten Zielereignisses zu vermeiden, werden diese Fälle als zensierte Fälle gewertet. Für diese Art der Datenverarbeitung wurde die KAPLAN – MEIER – ANALYSE angewendet. Die genannte Analyse errechnet für jeden Behandlungsfall die Wahrscheinlichkeit, eine Zeitdauer t zu überleben. Fällt eine Konstruktion aus der Berechnung heraus, da das Zielereignis erreicht wurde, werden die Daten der übrigen Fälle neu berechnet. Das heißt, dass alle Konstruktionen so lange berücksichtigt werden bis das Zielereignis eintritt. Für die zensierten Fälle wurde in dieser Studie, anstatt des Eintrittsdatums des Zielereignisses, das letzte Erscheinungsdatum in der Klinik verwendet.

Die Überlebenswahrscheinlichkeit wurde ebenfalls als Mittelwert angegeben.

Wird die Überlebenswahrscheinlichkeit für verschiedene Untergruppen getrennt untersucht, kann die Signifikanz der Gruppen untereinander angegeben werden. Dies erfolgte in dieser Studie mit Hilfe des Breslow beziehungsweise des Log - Rank Signifikanztestes. Dabei berücksichtigt

der Breslow – Test diejenigen Ereignisse stärker, die zu Anfang der Studie, das heißt bei einer großen Prothesenanzahl, eintreten. Beide Tests beruhen auf den Differenzen zwischen den Ereignissen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt in den unterschiedlichen Gruppen tatsächlich stattfinden und den Ereignissen, die zu demselben Zeitpunkt zu erwarten sind, wenn sich die Ereignisse gleichmäßig auf die Gruppen verteilen. Diese Differenzen werden im Breslow – Test mit der Anzahl, der zu dem betreffenden Zeitpunkt noch beobachteten Fälle (hier Prothesen) multipliziert [72], [73]. Das Verlustrisiko wurde mit Hilfe der HAZARD – FUNKTION dargestellt.

In Anlehnung an die Kostenkalkulationen wurden die Preisangaben in Euro (€) für gesetzlich krankenversicherte Patienten (GKV) in Tabelle 5.3.1 dargestellt. Sie sind seit dem 01.01.05 gültig und unterscheiden sich nur durch unterschiedlich hohe Laborkosten, die in den einzelnen KZVen in Deutschland zur Zeit gültig sind. Die Beträge für das zahnärztliche Honorar stammen aus dem `Einheitlichen Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen gemäß § 87 Absatz 2 und 2d SGB V` in der ab dem 01.01.2004 gültigen Fassung. Die zahntechnischen Leistungen orientieren sich am Leistungsverzeichnis (Bel II) der zahntechnischen Leistungen im Rahmen der vertragszahnärztlichen Versorgungen.

Nachsorgemaßnahmen	
Druckstellenentfernung	(in der Regel kostenfrei) 7,20€ - 9,00€
Verblendungsreparatur	150,00€
Bruch-oder Sprungreparatur der Kunststoffbasis	70,00€
Bruchreparatur der Metallbasis	100,00€
Zahnneubefestigung	65,00€
Zahnneuaufstellung	65,00€
Erweiterung der Prothese	75,00€
Rezementation	20,00€
Friktionsverminderung	In der Regel kostenfrei
Friktionserhöhung	42,00€
Neuanfertigung von Primärkrone/Gerüst	ca. 300,00€
Loch in der Sekundärkrone gelasert	nach Aufwand ca. 100,00€
Gerüst getrennt und gelötet	nach Aufwand ca. 100,00€
Sekundärkrone abgetrennt und angelötet	nach Aufwand ca. 100,00€
Sublingualbügel umpositioniert	nach Aufwand ca. 100,00€
Unterfütterung	130,00€ - 150,00€
weichbleibende Unterfütterung	130,00€ - 150,00€
provisorische Unterfütterung	nach Aufwand ca. 130,00€ - 150,00€
Pfeilerbehandlungen	
Extraktion eines Zahnes	9,00€ - 15,00€ - 36,00€ oder mehr
Wurzelkanalbehandlung eines Zahnes	25,00€ - 27,00€ je Wurzelkanal
Stifanfertigung für einen Pfeilerzahn	35,00€ - 56,00€ zzgl. Stiftkosten
Nachfolgende Versorgungen	
Totalprothese	ca. 570,00€
Teleskopprothese	ca. 570,00€ zzgl. 600,00€ für jede Teleskopkrone
Immediate	ca. 500,00€

Tab.: 5.3.1 Preisangaben der unterschiedlichen Nachsorgemaßnahmen (in €) für gesetzlich krankenversicherte Patienten.

5.4 Allgemeine Daten zur Übersicht

Beobachtungsdauer

Im Mittel wurden die Patienten $5,29 \pm 2,9$ Jahre beobachtet. Das Minimum lag bei 0,02 und das Maximum bei 9,7 Jahren.

Die folgenden Daten werden mit Hilfe von Abbildungen veranschaulicht. Die absoluten Zahlen der errechneten Werte sind über den jeweiligen Balken abzulesen. Weitere Informationen sind dem Text zu entnehmen.

Teleskopprothesen

In der Abbildung 5.4.1 ist die Anzahl der Protheseneingliederungen pro Jahr dargestellt.

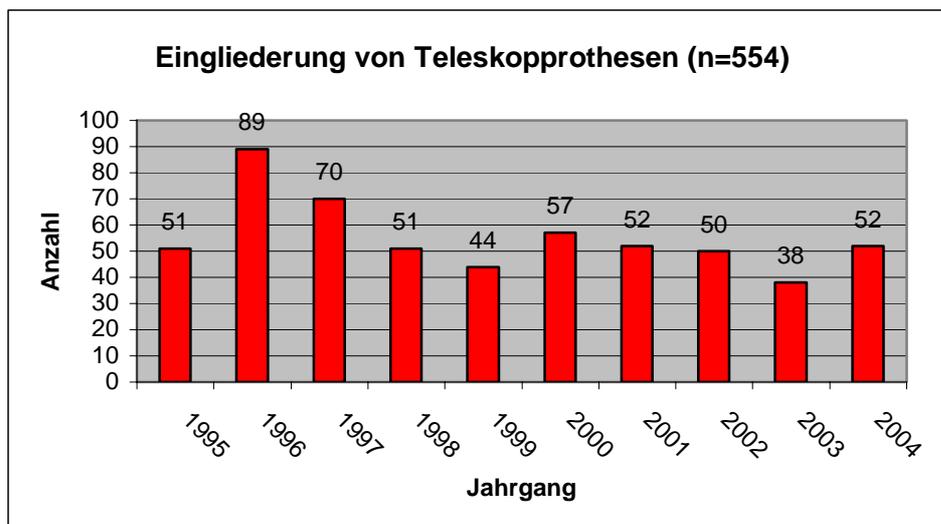


Abb.: 5.4.1. Anzahl der Teleskopprotheseneingliederungen pro Jahr.

Die größte Anzahl der Teleskopprothesen (16,1%) wurde 1996 eingegliedert. Nach einem Abfall der Daten war 2000 wieder ein Anstieg der Eingliederungszahlen zu verzeichnen. Im Jahr 2004 ist mit einem höheren als dem genannten Wert zu rechnen, da die Protheseneingliederungen nur bis zum Monat September berücksichtigt wurden.

6. Ergebnisse

6.1 Allgemeine Patientendaten.

Zuerst sollen die Parameter, die bezüglich des verwendeten Patientengutes sowie der untersuchten Teleskopprothesen analysiert und berechnet wurden, dargestellt werden. Dies verschafft einen grundlegenden Überblick über die zu Beginn der Studie vorliegenden Daten.

Patienten

Altersverteilung

Die Patienten waren zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung im Mittel $58,81 \pm 11,21$ Jahre alt. Der jüngste Patient war 21,10 und der älteste 84,80 Jahre. Für eine bessere Übersicht wurde das Alter der Patienten in der Abbildung 6.1.1 in Dekaden eingeteilt.

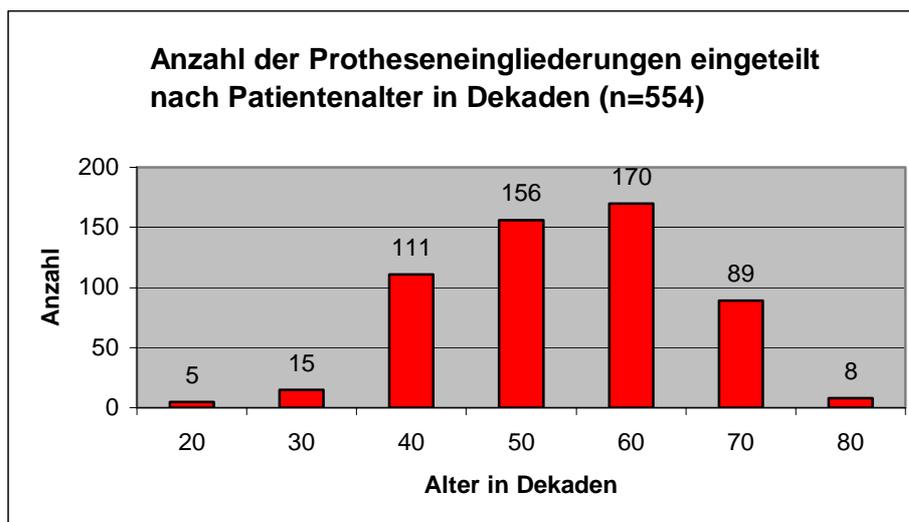


Abb.: 6.1.1 Teleskopprotheseneingliederungen eingeteilt nach Patientenalter (in Dekaden).

Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Eingliederung des Zahnersatzes lag hauptsächlich im 5. und 6. Lebensjahrzehnt. Die Patienten, die zwischen 20 und 30 Jahre alt waren und damit die jüngsten Teleskopprothesenträger dieser Studie darstellen, waren alle dem männlichen Geschlecht zuzuordnen. Die beiden ältesten Patienten mit 84 Jahren waren Frauen.

In Abbildung 6.1.2 ist das Alter in Dekaden nach der Geschlechterverteilung eingeteilt.

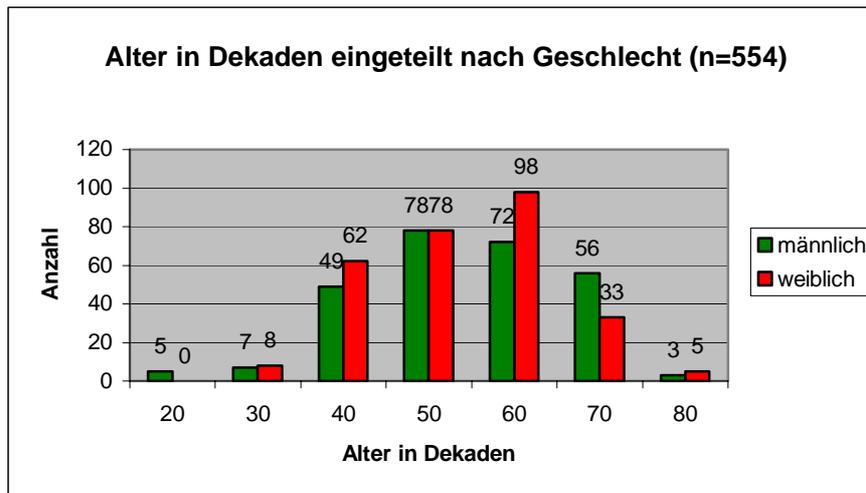


Abb.: 6.1.2 Patientenalter (in Dekaden) eingeteilt nach Patientengeschlecht.

Signifikante Unterschiede lagen in der Altersverteilung ($p=0,008$). Männer erhielten grundsätzlich eher (2. Lebensjahrzehnt) und später (7. Lebensjahrzehnt) eine Teleskopprothese, während Frauen zum Zeitpunkt der Eingliederung vornehmlich mittleren Alters waren (4.-6. Lebensjahrzehnt).

Geschlechterverteilung

Insgesamt wurden den Frauen 284 (51,3%) und den Männern 270 Prothesen (48,7%) eingegliedert. Siehe Abbildung 6.1.3.

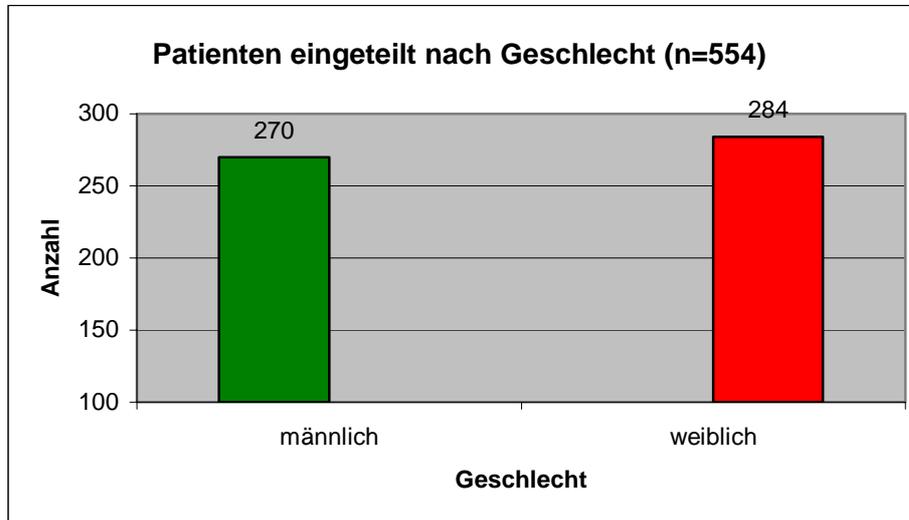


Abb.: 6.1.3 Patientenanzahl eingeteilt nach Geschlecht.

Die Einteilung der Prothesen nach der Kieferlokalisation und dem Patientengeschlecht ist in Abbildung 6.1.4 dargestellt:

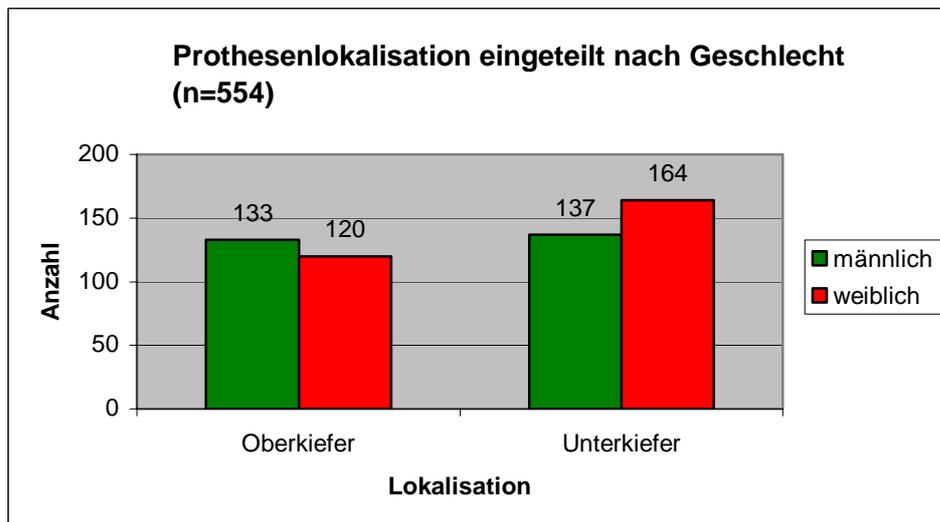


Abb.:6.1.4 Prothesenlokalisation eingeteilt nach Patientengeschlecht.

Männer trugen tendenziell die Prothesen häufiger im Oberkiefer (52,6%) (Frauen (47,4%)). Frauen demgegenüber häufiger im Unterkiefer (54,5%) (Männer (45,5%)). In beiden Geschlechtergruppen wurden jedoch die meisten Prothesen im Unterkiefer eingegliedert.

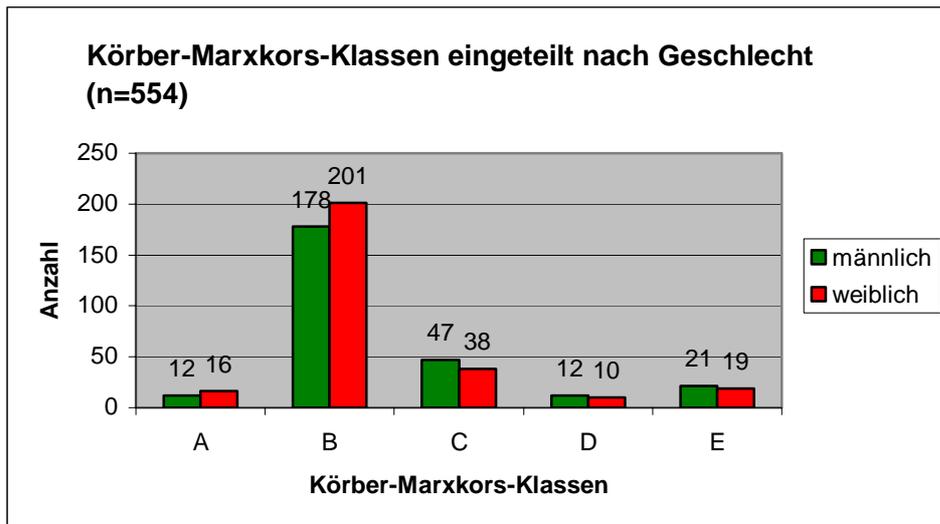


Abb.: 6.1.5 Körper – Marxkors – Klassen eingeteilt nach Patientengeschlecht.

Werden die Körper- Marxkors – Klassen berücksichtigt, wird deutlich, dass in den Gruppen mit weniger Restzähnen (C, D und E) die Anzahl der männlichen Prothesenträger überwog (Abbildung 6.1.5). In den Gruppen A und B waren hauptsächlich die Frauen vertreten. Signifikante Unterschiede konnten hier nicht festgestellt werden. Körper – Marxkors – Klassen stellen einen Befundzustand des Restgebisses dar. Sie werden im folgenden Kapitel `Befundverteilung` ausführlich behandelt.

Befundverteilung

Kieferlokalisation

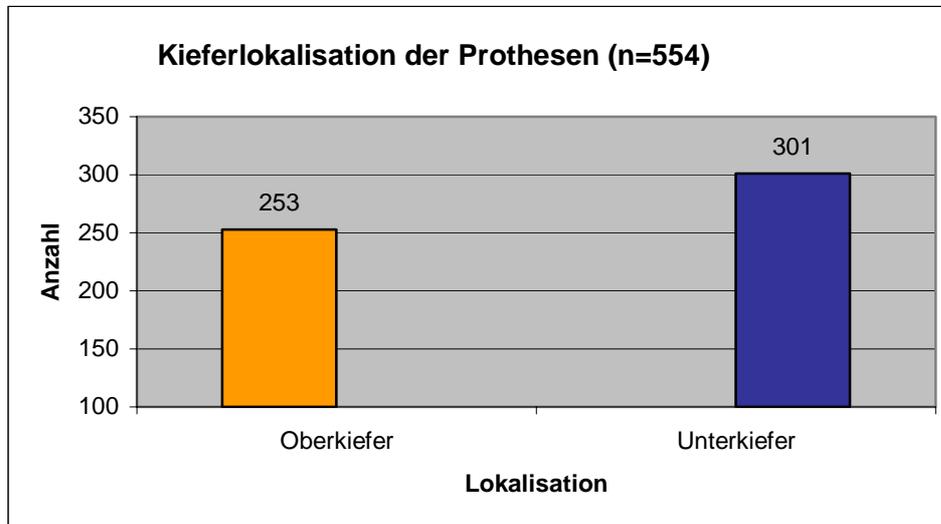


Abb.: 6.1.6 Kieferlokalisation der Teleskopprothesen.

In der Abbildung 6.1.6 wird die Verteilung der Teleskopprothesen auf Ober- und Unterkiefer dargestellt. Insgesamt wurden tendenziell häufiger Unterkieferteleskopprothesen inkorporiert.

Körper – Marxkors – Klassen

Zur Klassifizierung der Befunde wurde in dieser Studie das Schema von *E. Körber* [37] verwendet.

Er teilte die Art der Prothesenabstützung und die Topographie der restlichen Zähne in 5 unterschiedliche Gruppen ein. Aus der Stellung der restlichen Zähne im Kiefer ergibt sich die Möglichkeit für die Prothesenlagerung.

1. In der Gruppe A werden Befunde zusammengefasst, in denen ein dental abgestützter Zahnersatz möglich ist (Abbildung 6.1.7). Es handelt sich um zahnbegrenzte Lücken, die tangential miteinander verbunden werden können [38]. Oft ist es in diesen Fällen möglich, die Lücken mit festsitzendem Zahnersatz zu versorgen. Wenn aber mehrere Zähne durch Karies oder Parodontopathien verloren gegangen sind, ist es häufig unwahrscheinlich, dass die restlichen Zähne von diesen Noxen verschont blieben und `verlässliche` Pfeiler für große Brücken darstellen. In diesen Fällen werden dann andere prothetische Behandlungsmittel, zum Beispiel Teilprothesen, verwendet [45].

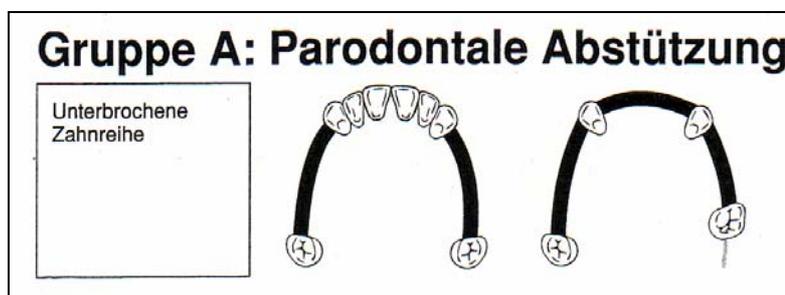


Abb.: 6.1.7 Körper – Marxkors - Klasse A.

2. Die Gruppe B stellt Befunde dar in denen der Zahnersatz nicht mehr nur parodontal, sondern parodontal - gingival gelagert ist (Abbildung 6.1.8). Es handelt sich hierbei um einseitig oder beidseitig verkürzte Zahnreihen, die zusätzlich unterbrochen sein können. Es gibt immer Anteile des Zahnersatzes, die außerhalb der Unterstützungspunkte liegen. Die restlichen Zähne können noch immer gut miteinander verblockt werden. Für die Lagerung der Prothese ist eine geeignete Auflageachse vorhanden [38], [45].

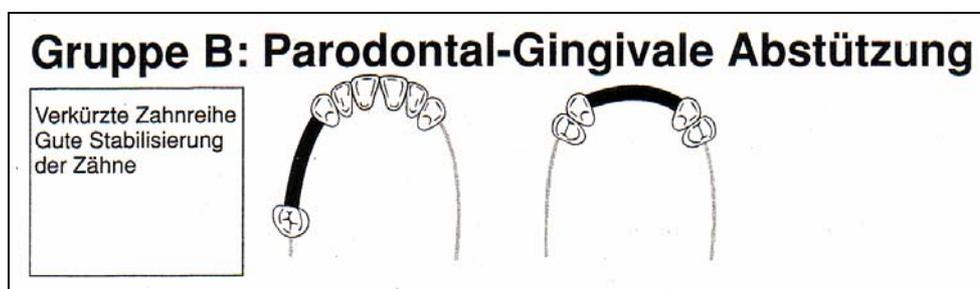


Abb.: 6.1.8 Körper – Marxkors - Klasse B.

3. In der Gruppe C nimmt die Anzahl der restlichen Zähne weiter ab (Abbildung 6.1.9). Die Stabilisierung der restlichen Zähne ist ebenfalls schwerer zu ermöglichen. Sie sind so im Kiefer angeordnet, dass ihre Verbindungsachse tangential zum Kiefer verläuft. Die Auflageachse ist lang und somit günstig [38]. Auch in diesem Fall ist parodontal – gingivaler Zahnersatz indiziert. Im Grunde gibt es nur 3 unterschiedliche Konstellationen des Restzahnbestandes.
- Die Achse reicht von Eckzahn zu Eckzahn.
 - Die Achse reicht vom Eckzahn zu einem der drei Molaren.
 - Die Achse reicht von einem Molaren rechts zu einem Molaren links [45].



Abb.: 6.1.9 Körper – Marxkors - Klasse C.

4. Sind nur noch wenige Zähne vorhanden und ist die Auflageachse zwar tangential zum Kiefer aber kurz, handelt es sich um die Gruppe D (Abbildung 6.1.10). Für eine Einstückgussprothese ist dieser Befund nicht mehr geeignet, da keine definierte Rotationsachse vorzufinden ist [45]. Dieser Gruppe dienen Resilienzteleskope als geeignetes Therapeutikum.

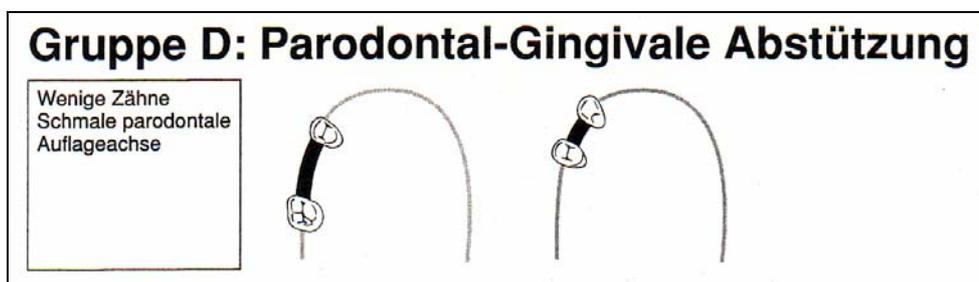


Abb.: 6.1.10 Körper – Marxkors - Klasse D.

5. In die Gruppe E werden die Befunde eingeteilt, bei denen noch einzelne Zähne vorhanden sind, dessen Verbindungsachse aber eine Sekante zum Kiefer darstellt (Abbildung 6.1.11). Des Weiteren fallen in diese Gruppe Befunde, bei denen nur noch ein einziger Zahn vorhanden ist. Eine parodontale Abstützung ist auszuschließen [38].

In beiden Fällen kann es bei starren Verbindungen zu unangenehmen Kippbewegungen kommen [45]. Resilienzteleskope sind hier das Mittel der Wahl, um eine Überbelastung der Pfeiler zu verhindern.

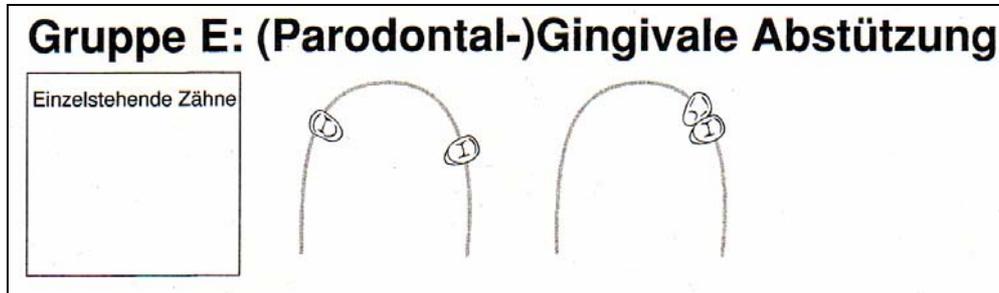


Abb.: 6.1.11 Körper – Marxkors - Klasse E.

Unterteilt man die vorliegenden Befunde in die unterschiedlichen Körper – Marxkors-Klassen, ergibt sich folgendes Bild (Abbildung 6.1.12).

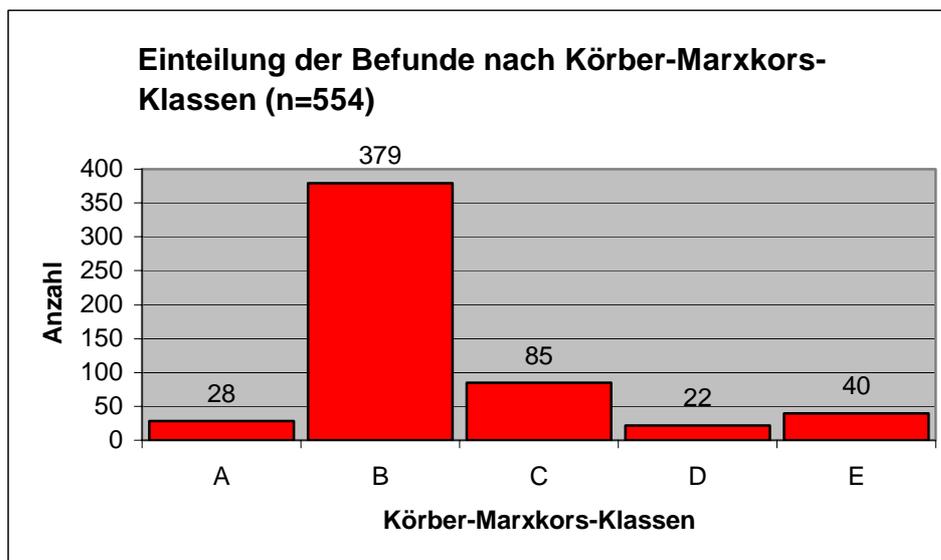


Abb.: 6.1.12 Anzahl der unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen.

Mit 68% aller Befundverteilungen stellte die Gruppe B der Körper – Marxkors – Klassen mit Abstand die größte Kategorie dar. Gefolgt von den Gruppen C (15,3%), E (7,2%), A(5,1%) und D (4,0%).

Kombiniert man die beiden oben dargestellten Abbildungen der Kieferlokalisation und der Körper – Marxkors - Klassen, ergibt sich folgende Abbildung (6.1.13).

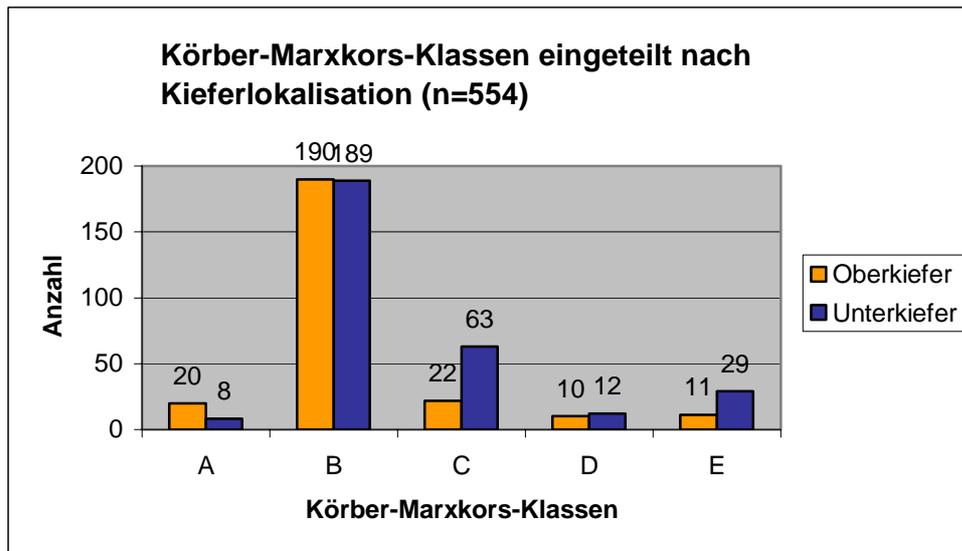


Abb.: 6.1.13 Körper – Marxkors – Klassen eingeteilt nach deren Kieferlokalisation.

Auffällig ist, dass die Körper – Marxkors – Klassen A und B mit einer größeren Anzahl an Restzähnen hauptsächlich im Oberkiefer lokalisiert sind. Die Gruppen C, D und E sind im Unterkiefer häufiger vorzufinden als im Oberkiefer. Besonders in der Gruppe C sind diesbezüglich signifikante Unterschiede festzustellen ($p=0,00$). In 74,1% ($n=63$) aller Fälle wurde dieser Befund im Unterkiefer verzeichnet. Nur 25,9% ($n=22$) der Körper – Marxkors – Klasse C befanden sich im Oberkiefer.

Eckzahnverankerungen

Die Verteilung der eckzahnverankerten Prothesen verdeutlicht Abbildung 6.1.14.

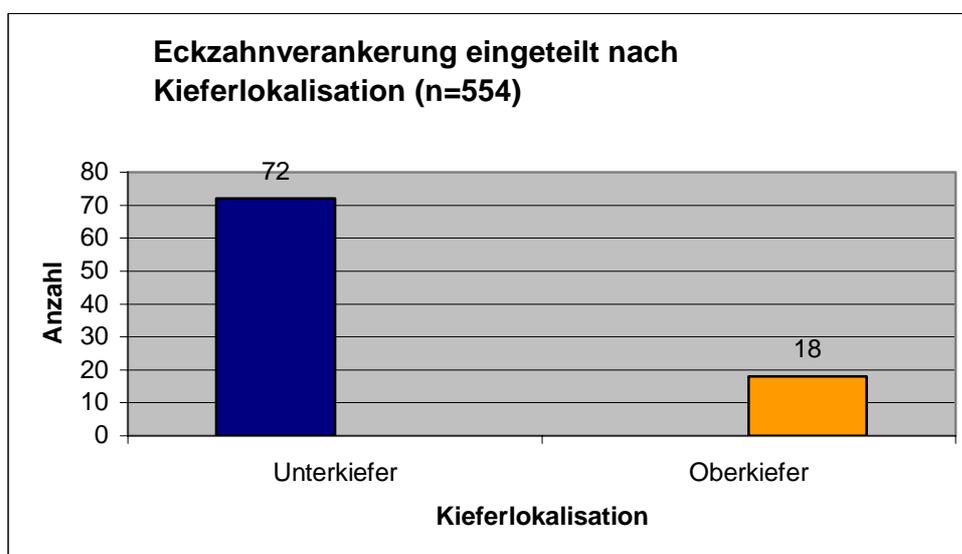


Abb.: 6.1.14 Anzahl der Eckzahnverankerungen im Ober – beziehungsweise im Unterkiefer.

Es wird deutlich, dass die Verankerung auf den beiden Eckzähnen hauptsächlich im Unterkiefer stattfand. 13% aller Unterkieferprothesen waren davon betroffen (im Oberkiefer waren es 3,2%). Am Gesamtanteil aller eckzahnverankerten Teleskopprothesen nahmen sie im Vergleich zu den Oberkieferprothesen (20%) 80% ein.

Ausführungsart

Im Hinblick auf die Ausführungsart der Teleskopprothesen kann vermerkt werden, dass 30 (5,4%) aller Teleskopprothesen über zusätzliche Halteelemente in Form von gegossenen Klammern im Molarenbereich verfügten. 94,6% der Prothesen waren ausschließlich durch Doppelkronen an den Restzähnen verankert. Das heißt, dass in diesen Fällen alle Pfeilerzähne zur Aufnahme einer Krone präpariert worden waren.

Symmetrische Pfeilerverteilung

Die Definition der symmetrischen Pfeilerverteilung wurde in dieser Studie so festgelegt, dass in beiden Quadranten der jeweiligen Kieferhälfte die gleichen Zähne als Pfeilerzahn in die Konstruktion miteinbezogen sein mussten. In Abbildung 6.1.15 wird die Verteilung der beiden Gruppen dargestellt.

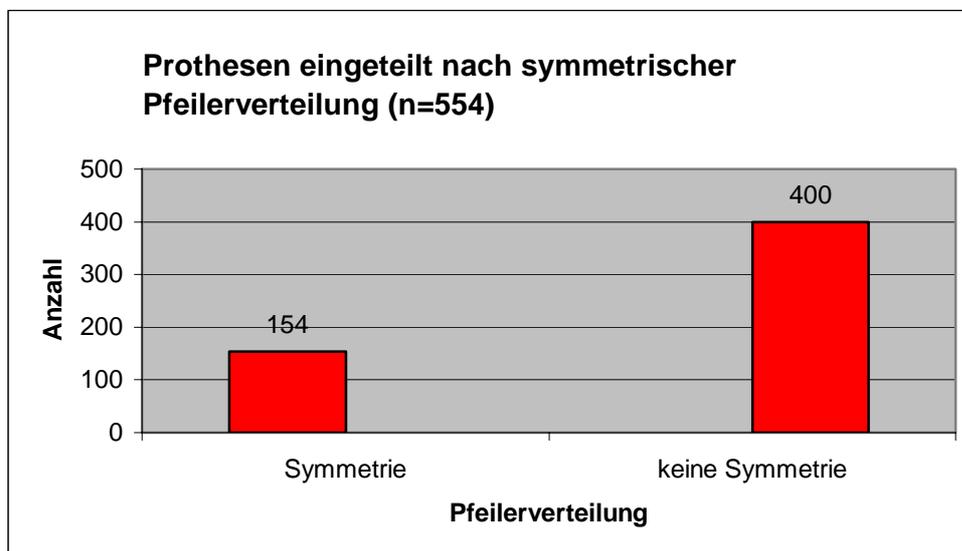


Abb.: 6.1.15 Anzahl der Prothesen mit (un -) symmetrischer Pfeilerverteilung.

In 27,8% aller Fälle wurden in beiden Quadranten des Kiefers die gleichen Zähne zur Verankerung ausgewählt. 72,2% aller Teleskopprothesen lag also eine unsymmetrische Pfeileranordnung zugrunde.

Signifikante Unterschiede ($p=0,00$) ergeben sich, wenn die Verteilung der Pfeiler in den beiden Kieferhälften getrennt begutachtet wird. Abbildung 6.1.16 verdeutlicht diese Tatsache.

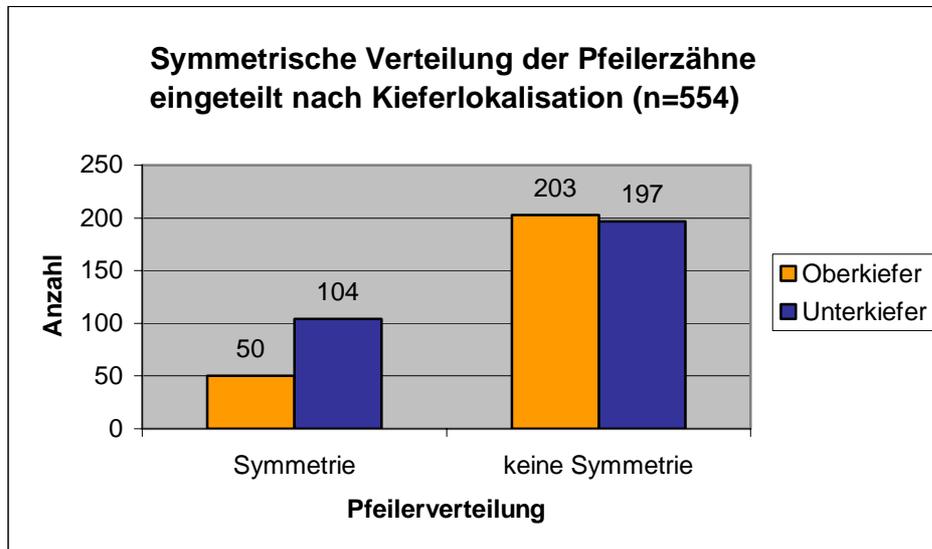


Abb.: 6.1.16 Anzahl der symmetrischen Pfeilerverteilung im Ober – beziehungsweise im Unterkiefer.

Während die unsymmetrische Verteilung der Pfeiler im Ober – und Unterkiefer nahezu identisch ausfiel (50,8% beziehungsweise 49,2%), lag eine symmetrische Pfeilerverteilung im Unterkiefer deutlich häufiger vor (67,5%) als im Oberkiefer (32,5%). Dieses Phänomen lässt sich dadurch begründen, dass, wie bereits erwähnt, die alleinige Eckzahnverankerung hauptsächlich im Unterkiefer vorzufinden war. Diese Tatsache unterstreicht das vorliegende Ergebnis.

Pfeilerzähne

Im Folgenden wird besonders auf die Anzahl, die Art und den Zustand der Pfeilerzähne zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung eingegangen.

Abbildung 6.1.17 gibt einen Überblick über die Anzahl der Pfeilerzähne pro Prothese.

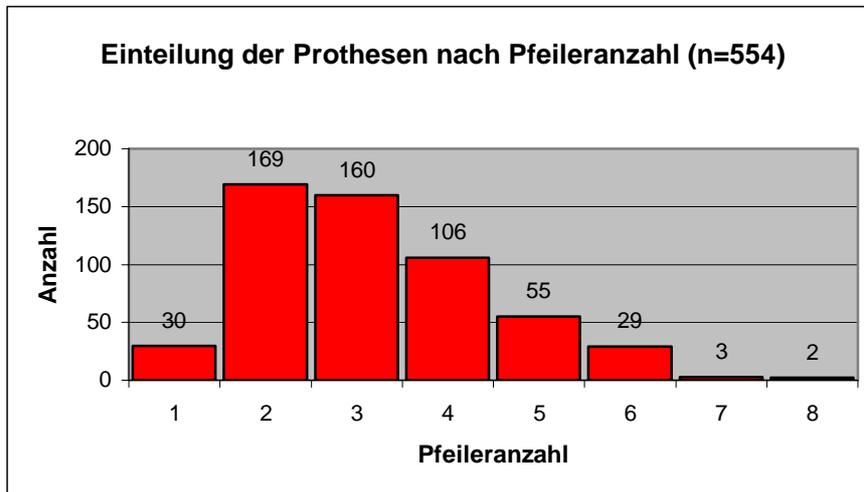


Abb.: 6.1.17 Anzahl der Teleskopprothesen mit unterschiedlicher Pfeileranzahl.

30,5% aller Prothesen verfügten über 2 Pfeilerzähne - dicht gefolgt von denen mit 3 Verankerungszähnen (28,9%). Die Anzahl der Prothesen mit einer höheren Pfeileranzahl nahm stetig ab. Über einen Pfeiler verfügten immerhin 5,2% aller Teleskopprothesen und zählen hiermit zu den Risikokonstruktionen.

Verteilt man die Prothesen mit den unterschiedlichen Pfeileranzahlen auf den Ober – und Unterkiefer, ergibt sich das in der Abbildung 6.1.18 dargestellte Bild.

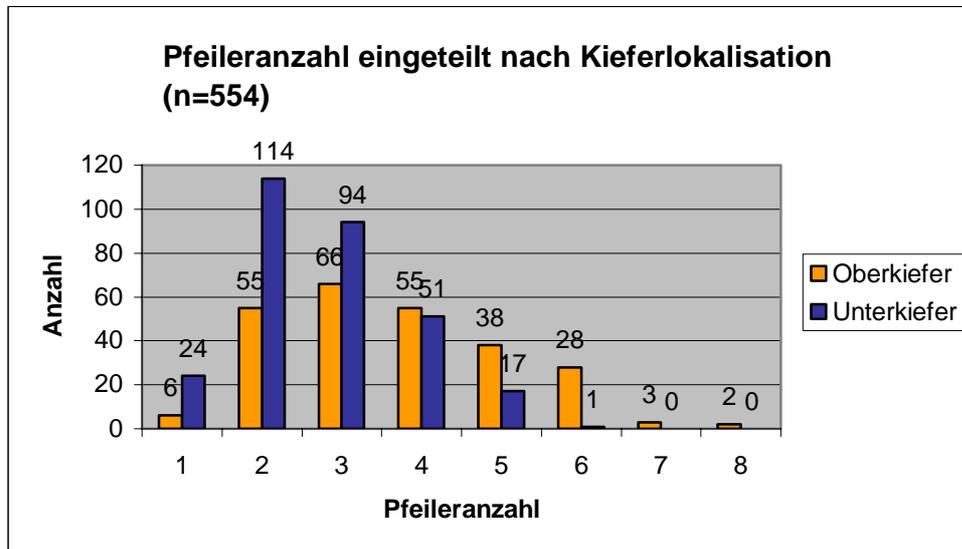


Abb.: 6.1.18 Prothesen mit unterschiedlicher Pfeileranzahl und deren Lokalisation im Ober – beziehungsweise im Unterkiefer.

Auch hier wird, wie schon oben erwähnt, deutlich, dass die Teleskopprothesen mit hohen Pfeileranzahlen ausschließlich (7 und 8 Pfeiler) oder überwiegend (4, 5 und 6 Pfeiler) im Oberkiefer vorgefunden wurden. Die Prothesen mit wenigen Pfeilern befanden sich überwiegend im Unterkiefer. Der Chi – Quadrat - Test zeigt diesbezüglich signifikante Unterschiede zwischen Ober – und Unterkiefer ($p=0,00$). Aufgrund dessen wird deutlich, dass im Oberkiefer (45,7% aller Teleskopprothesen) trotz der geringeren Prothesenzahlen insgesamt mehr Pfeiler Verwendung fanden (931) als im Unterkiefer (827).

Welche Zähne am häufigsten im jeweiligen Kiefer als Pfeiler genutzt wurden, wird in den folgenden beiden Abbildungen (6.1.19 und 6.1.20) verdeutlicht.

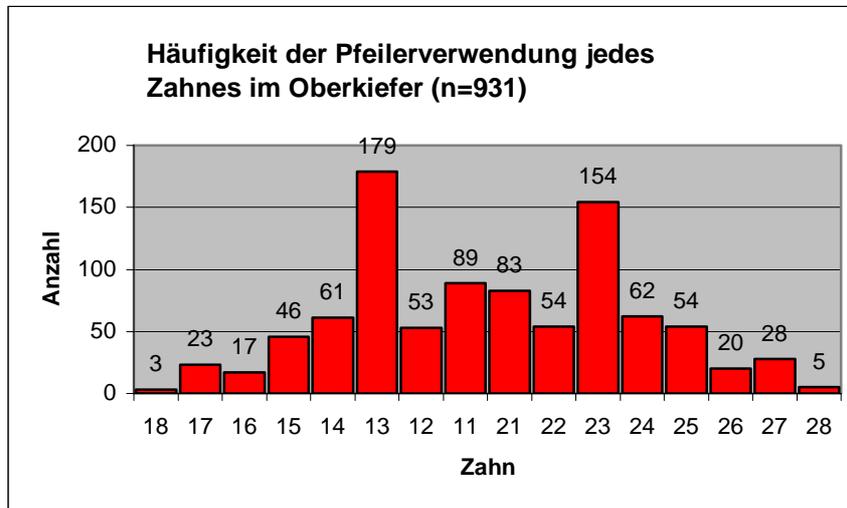


Abb.: 6.1.19 Anzahl der Pfeilerverwendung jedes Zahnes im Oberkiefer.

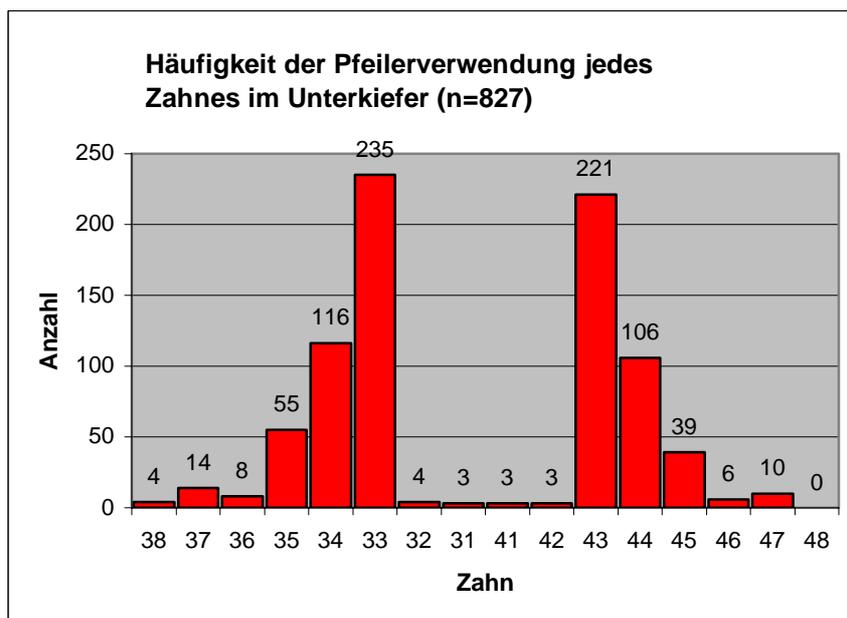


Abb.: 6.1.20 Anzahl der Pfeilerverwendung jedes Zahnes im Unterkiefer.

Auf den ersten Blick ähneln sich die beiden Abbildungen. Es lässt sich jedoch beim genaueren Betrachten erkennen, dass die Verteilung der genutzten Pfeiler unterschiedlich ist. In beiden Kiefern wurden mit Abstand am häufigsten die Eckzähne in die Konstruktion miteinbezogen. Dabei war der Anteil der Eckzähne im Unterkiefer (55%) im Vergleich zum Oberkiefer (36%) bedeutend höher. Tendenziell nahm die Anzahl der verwendeten Pfeiler, die distal der Eckzähne standen ab. Im Oberkiefer waren die ersten Prämolaren seltener

vorhanden als im Unterkiefer. Ab dem zweiten Prämolaren waren jedoch alle Zähne, die weiter distal dieses Zahnes standen, öfter im Oberkiefer vertreten. Zu den Frontzähnen lässt sich sagen, dass sie im Unterkiefer deutlich seltener als Pfeiler genutzt wurden (3 beziehungsweise 4mal) als im Oberkiefer. Diese Tatsache lässt sich mit der geringen Pfeilerwertigkeit der Unterkieferfrontzähne erklären. Durch ihre grazile Form und der kleinen Wurzeloberfläche werden sie der Voraussetzung an einen prothetischen Pfeiler kaum gerecht.

Der Vitalitätszustand der 1758 genutzten Pfeilerzähne zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung wird in der Abbildung 6.1.21 veranschaulicht.

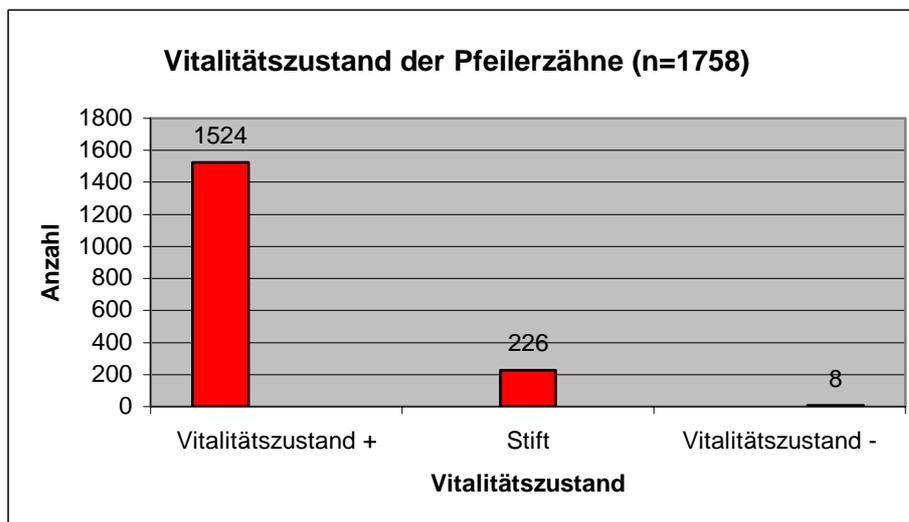


Abb.: 6.1.21 Vitalitätszustand der Pfeilerzähne zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung.

86,7% aller Pfeiler reagierten auf die Vitalitätsprobe positiv, während 13,3% eine negative Reaktion aufwiesen.

Von diesen 13,3% wurde in 12,9% der Fälle nach einer Wurzelkanalbehandlung ein Stiftsystem zur besseren Stabilität des Zahnes in den Kanal zementiert. In etwa 0,4% der negativ reagierenden Zähne wurde kein Stift inkorporiert, da es sich in diesen Fällen um Zähne handelte, dessen Dentinkerne ausreichend dimensioniert waren. Aufgrund dessen boten sie der Krone eine ausreichende Retention.

Den Vitalitätszustand der Pfeiler, eingeteilt nach deren Kieferlokalisation, stellt die Abbildung 6.1.22 dar.

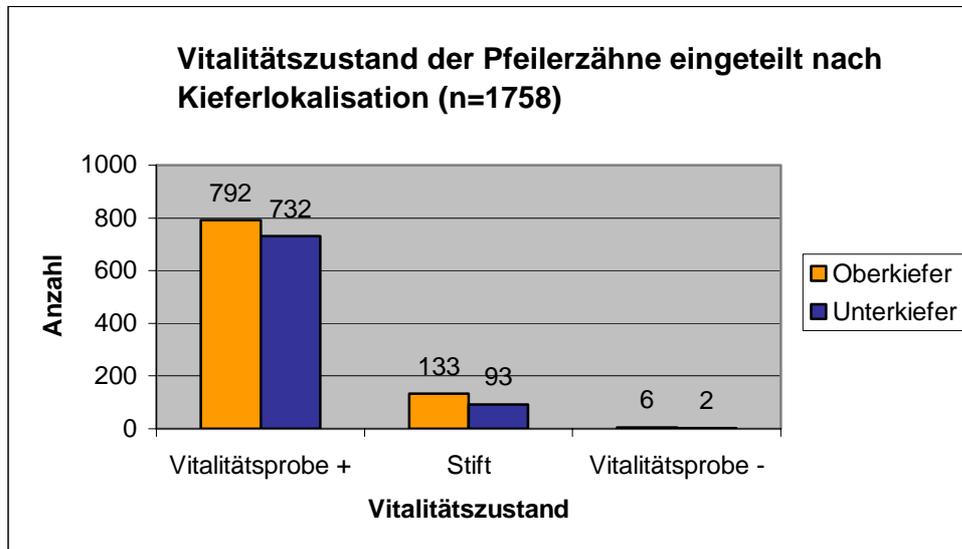


Abb.: 6.1.22 Der Vitalitätszustand der Pfeilerzähne vom Ober – beziehungsweise Unterkiefer.

Von den insgesamt 931 Pfeilern im Oberkiefer zeigten 85,1% eine positive Reaktion auf die Vitalitätsprobe. Im Unterkiefer waren dies immerhin 88,6%. Der Anteil an Stiftversorgungen und Zähnen mit negativer Vitalitätsprobe betrug 14,3% (11,2%) beziehungsweise 0,6% (0,2%).

Insgesamt lässt sich sagen, dass die Pfeiler im Unterkiefer einen hohen Anteil an positiv reagierenden Zähnen aufwiesen. Demgegenüber war der Anteil an negativ reagierenden oder mit einem Stiftsystem versorgten Zähne gering.

Teilnahme am Recallprogramm

Zuletzt soll die Anzahl der wahrgenommenen Recalltermine, aufgeteilt auf die untersuchten Patienten, dargestellt werden. Die Abbildung 6.1.23 gibt einen Überblick.

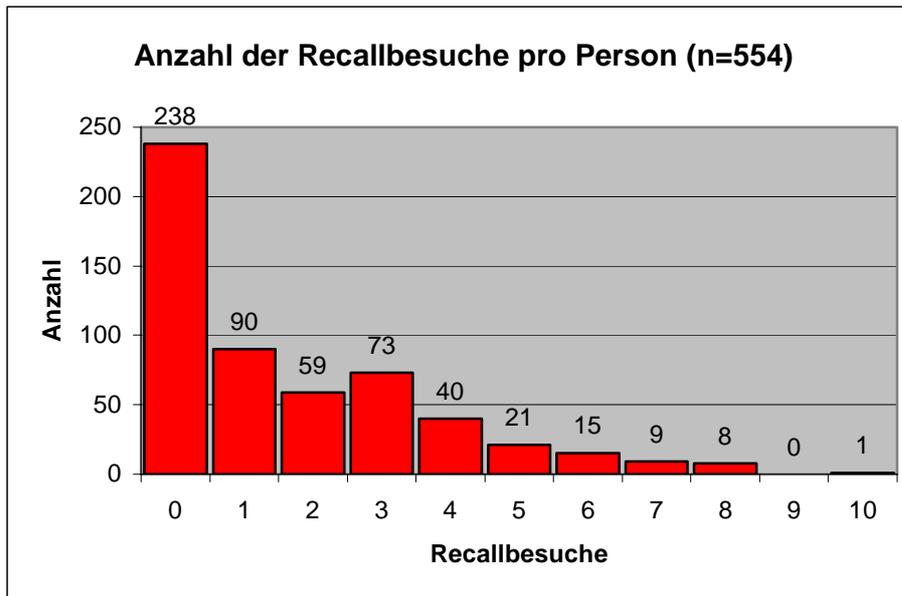


Abb.: 6.1.23 Anzahl der pro Patient wahrgenommenen Recalltermine.

43% der Patienten nahm im Beobachtungszeitraum nie einen Kontrolltermin war. Dies bedeutet nicht, dass die Patienten nie mehr in der Klinik erschienen. Sie suchten allerdings nur bei subjektiv empfundenen Problemen den Rat der Ärzte auf. 16,2% der Patienten erschien einmal zur Kontrolle. Ein Patient kam immerhin zehnmals zum Nachsorgetermin. Der Anteil an Recallbesuchteilnehmern fiel insgesamt relativ gering aus.

Die weiteren Ergebnisse dieser Studie werden in Übereinstimmung zur Literaturübersicht dargestellt.

Zu Anfang wird über die Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen als Ganzes (Kapitel 6.2) und des Weiteren über die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne der Konstruktion berichtet (Kapitel 6.3). Es folgt die Darstellung der einzelnen Wiederherstellungshäufigkeiten und Pfeilerbehandlungen mit dessen Eintrittszeitpunkten (Kapitel 6.4). Der Einfluss unterschiedlicher Variablen individueller und anatomischer Natur wird dabei in jedem dieser Kapitel berücksichtigt. Den Nachsorgemaßnahmen werden zuletzt kalkulierte Kosten zugeteilt, um die Nachfolgekosten der Teleskopprothese abschätzen zu können (Kapitel 6.5).

6.2 Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen

Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese ist definiert als der Zeitraum, indem die Teleskopprothese als solche in Funktion treten kann. Erst wenn eine neue Teleskopprothese hergestellt werden muss oder die Prothese nach vollständigem Pfeilverlust zu einer Totalprothese umfunktioniert wird, ist das Zielereignis erreicht. Wird nur das Gerüst erneuert oder Primärkronen neu hergestellt, zählt dies zu Reparaturen und wird an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Tabelle 6.2.1 und Abbildung 6.2.1 auf der nächsten Seite geben Aufschluss über die Neuversorgungsfälle. Insgesamt wurden im Beobachtungszeitraum 26 von 554 Teleskopprothesen durch eine neue Prothese ersetzt. Das entspricht 4,7% aller Teleskopprothesen. Unter diesen 26 Neuversorgungen waren 15 Teleskop- und 11 Totalprothesen vorzufinden. Das heißt, es wurden mit 2,7% häufiger neue Teleskopprothesen eingegliedert als dass die Prothese in eine Totalprothese umfunktioniert wurde (2%). In Anbetracht der Tatsache, dass 11,2% aller Versorgungsfälle den Körper – Markkors – Klassen D und E zuzuordnen waren ist der Anteil der Konstruktionen, der in eine Totalprothese umfunktioniert wurde (2%), als gering zu bewerten.

528 Teleskopprothesen (95,3% der Konstruktionen) überdauerten das gesamte Beobachtungsintervall und blieben als solche in situ.

	Häufigkeit	Prozent
Keine Neuversorgung	528	95,3
Teleskopprothese	15	2,7
Totalprothese	11	2

Tab.: 6.2.1 Anzahl der Teleskopprothesen, die durch eine Teleskop-bzw. Totalprothese ersetzt wurden.

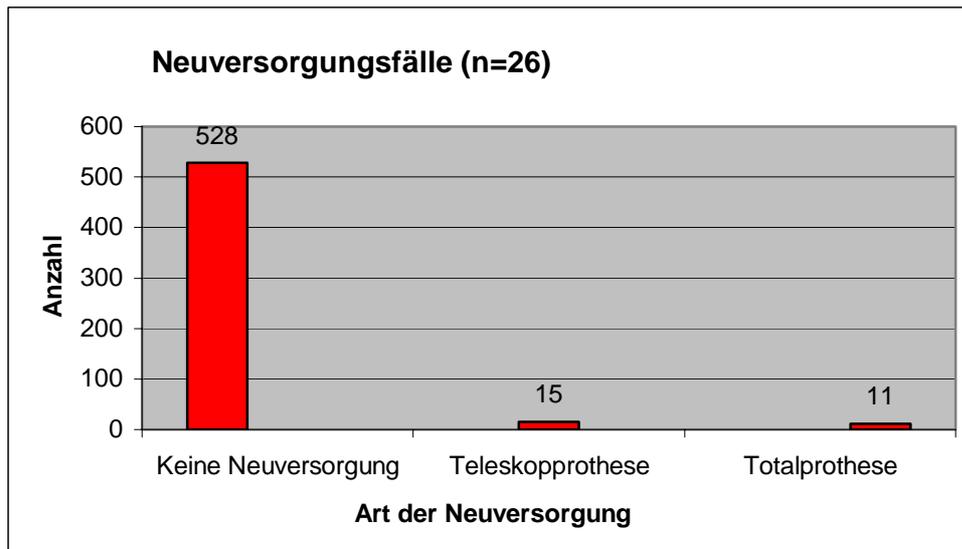


Abb.: 6.2.1 Art und Anzahl der Neuversorgungsfälle bzw. der Fälle, in denen keine Neuversorgung nötig war.

In Abbildung 6.2.2 wird die Überlebenswahrscheinlich der Teleskopprothesen anhand der Kaplan – Meier – Kurve dargestellt. Abbildung 6.2.3 gibt das Verlustrisiko der Teleskopprothesen wider. Die 90%-ige beziehungsweise die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 6,4 beziehungsweise 9,34 Jahren. Nach 5 Jahren waren noch 92,7% aller ursprünglichen Teleskopprothesen als solche in situ. Im Mittel waren die Teleskopprothesen nach 9,03 Jahren noch immer in Funktion. Anhand der Überlebensfunktion ist zu erkennen, dass es erst im zweiten Jahr der Funktionsperiode zu einem ersten Neuversorgungsfall kam (nach 1,41 Jahren).

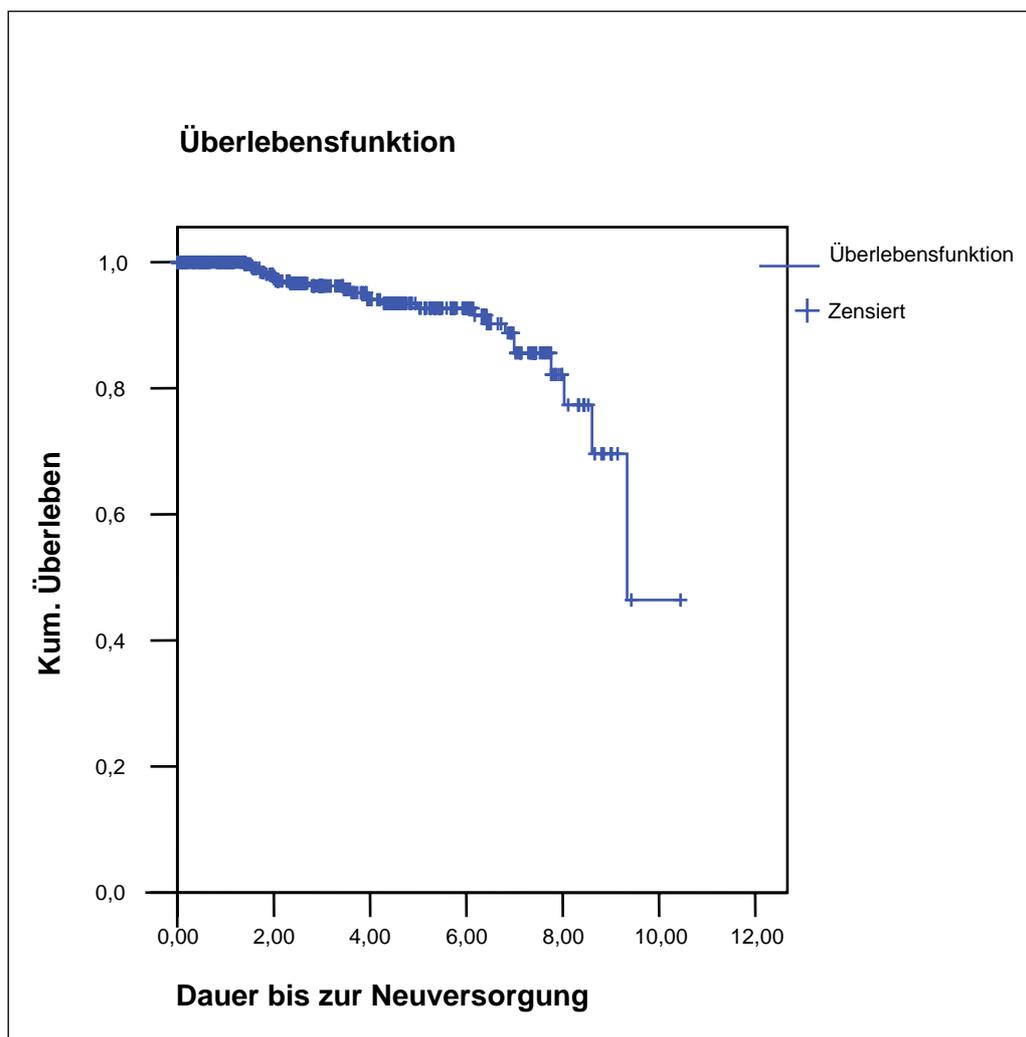


Abb.: 6.2.2 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung.

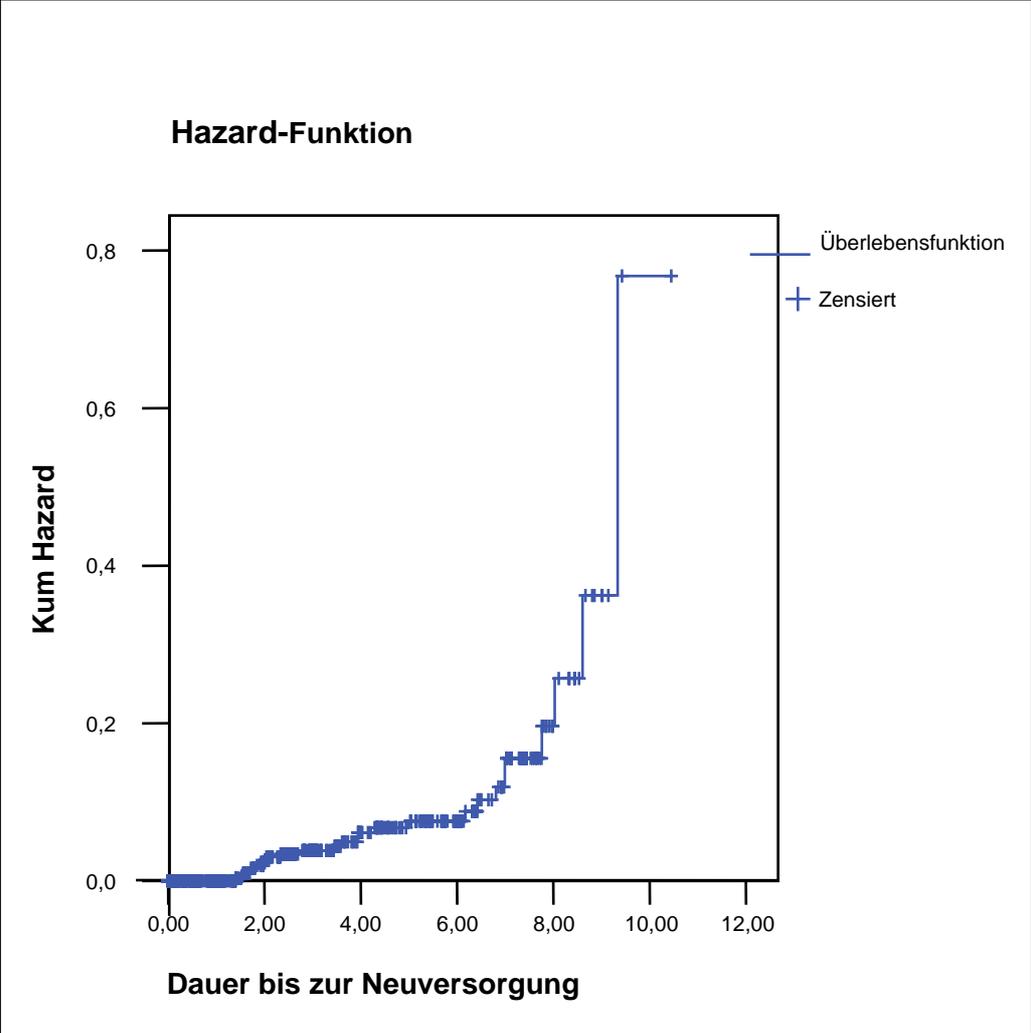


Abb.: 6.2.3 Kumulative Hazard-Funktion – Zielereignis – Neuversorgung.

Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese differenziert nach Pfeileranzahl.

In Abbildung 6.2.4 sind die Überlebenswahrscheinlichkeiten der Teleskopprothesen mit einer jeweils unterschiedlichen Pfeileranzahl dargestellt. Signifikante Unterschiede ergaben sich (Breslow – Test) zwischen den Prothesen mit einem und zwei ($p=0,0024$), drei ($p=0,000$), vier ($p=0,003$), fünf ($p=0,0029$) und sechs ($p=0,0174$) Pfeilern. Die Teleskopprothesen mit nur einem Pfeiler verfügten jeweils über eine signifikant kürzere Überlebensdauer. Des Weiteren wiesen Prothesen mit drei Pfeilern eine signifikant höhere ($p=0,0464$) Überlebensdauer auf als Prothesen mit zwei Pfeilern.

Zwischen den Gruppen der Prothesen mit einem, zwei und drei Pfeilerzähnen liegt demnach eine Signifikanzabstufung vor. Wobei Prothesen mit einem Pfeiler eine signifikant kürzere Überlebenszeit als die Prothesen mit zwei Pfeilern und diese wiederum eine signifikant kürzere Überlebenszeit als Prothesen mit drei Pfeilerzähnen aufweisen (Tabelle 6.2.2). Teleskopprothesen mit fünf und mehr Pfeilern wurden im Beobachtungszeitraum nicht durch eine neue Prothese ersetzt. Von den Prothesen mit weniger als fünf Pfeilern zeigten die Konstruktionen mit drei Pfeilerzähnen im Mittel die längste Überlebenswahrscheinlichkeit (8,72 Jahre). Gefolgt von Prothesen mit vier (8,48 Jahre) und zwei (7,99 Jahre) Pfeilerzähnen. Die Teleskopprothesen mit nur einem Pfeilerzahn verfügten mit 7,59 Jahren über die geringste mittlere Überlebensdauer. Von allen Prothesen wurde in dieser Gruppe die allererste Neuversorgung durchgeführt (nach bereits 1,41 Jahren). Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit beträgt:

1 Pfeiler=1,52 Jahre, 2 Pfeiler=6,17 Jahre, 3 Pfeiler=6,42 Jahre, 4 Pfeiler=6,99 Jahre.

Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nur von Teleskopprothesen mit 2 Pfeilerzähnen unterschritten (nach 8,61 Jahren).

Die 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt:

1 Pfeiler=63,99%, 2 Pfeiler=90,56%, 3 Pfeiler=93,10%, 4 Pfeiler=98,11%. Prothesen mit mehr als 4 Pfeilern benötigten keine Neuversorgung und waren aufgrund dessen nach 5 Jahren noch zu 100% erhalten.

Prothesen mit entsprechender Pfeileranzahl	Log - Rank - Test Signifikanzniveau (p)	Breslow -Test Signifikanzniveau (p)
1 und 2	---	0,0024
1 und 3	0,0015	0,0000
1 und 4	0,0011	0,0003
1 und 5	0,0020	0,0029
1 und 6	0,0140	0,0174
2 und 3	---	0,0464
2 und 5	0,0417	---

Tab.: 6.2.2 Signifikanzniveau der Überlebenswahrscheinlichkeiten (Zielereignis – Neuanfertigung einer Prothese) zwischen Teleskopprothesen mit differenzierter Pfeileranzahl.

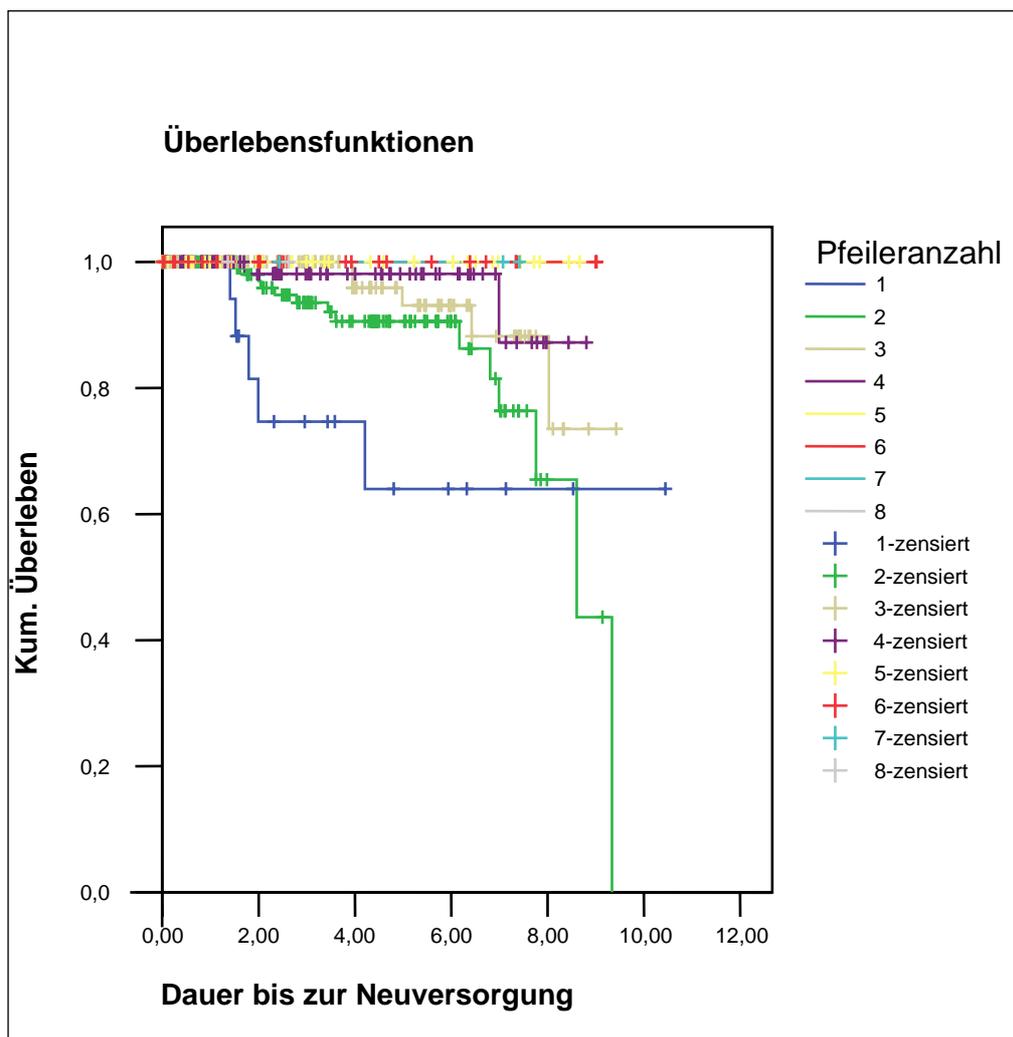


Abb.: 6.2.4 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Pfeileranzahl).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese differenziert nach Recallteilnahme.

Weitere signifikante Unterschiede resultierten, wenn man die Patienten nach ihrer Bereitschaft am Recallprogramm teilzunehmen einteilte. Kamen sie zu Kontrolluntersuchungen und nicht nur bei subjektiven Problemen in die Klinik, mussten Neuversorgungen höchst signifikant (Breslow – und Log – Rank – Test $p=0,000$) später vorgenommen werden. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei den Patienten ohne Recallteilnahme bereits nach 2,04 Jahren, bei Patienten die ihre Prothese nachsorgen ließen erst nach 7 Jahren unterschritten. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 9,34 (Recallteilnahme) beziehungsweise nach 8,61 Jahren (keine Recallteilnahme) unterschritten. Nach fünf Jahren waren noch 97,07% der kontrollierten und nur noch 72,07% der unkontrollierten Teleskopprothesen in situ. Die Mittelwerte der Überlebenszeiten liegen bei 9,22 beziehungsweise 7,37 Jahren. Die Abbildung 6.2.5 veranschaulicht dieses Ergebnis.

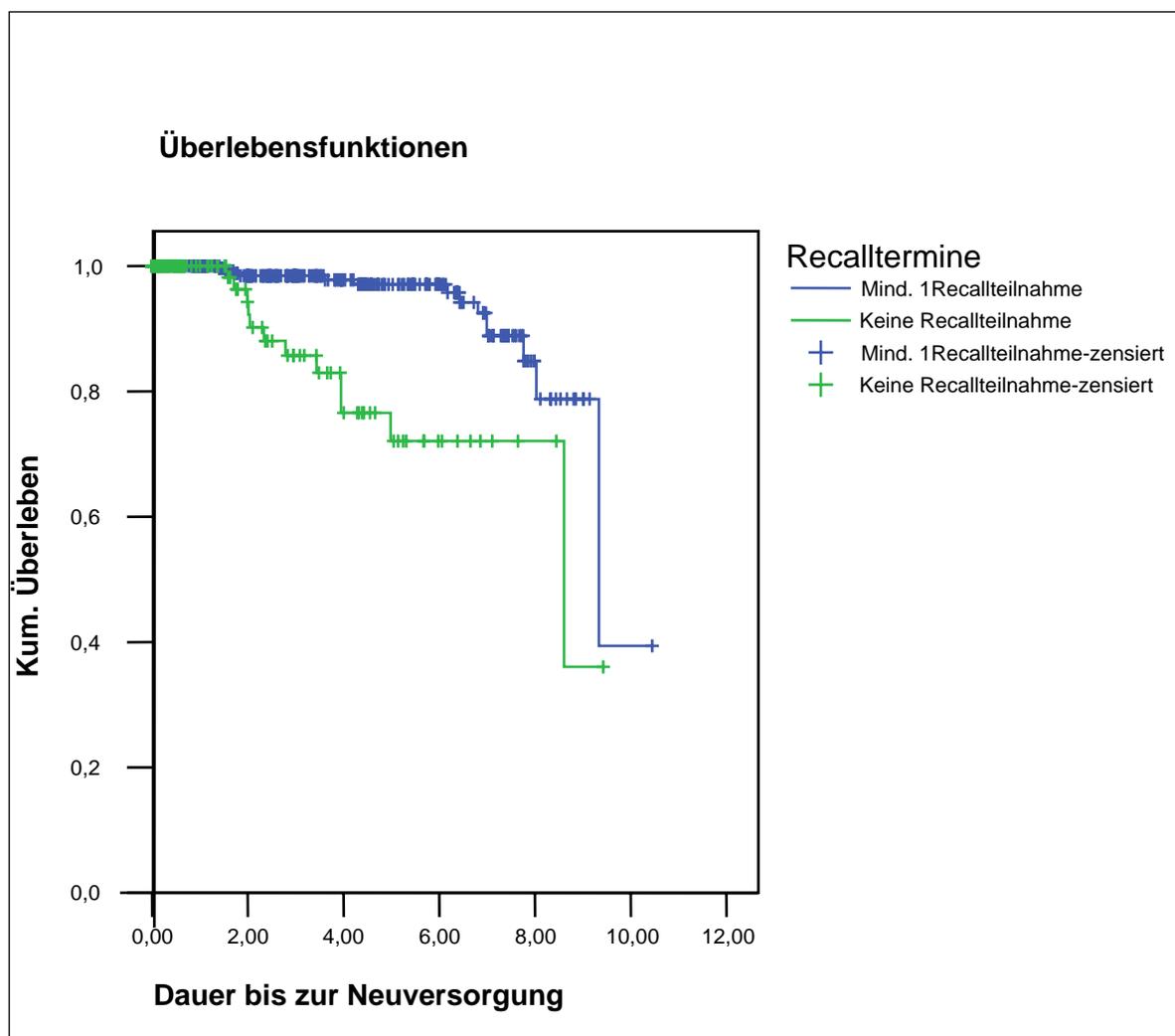


Abb.: 6.2.5 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach evtl. Recallteilnahme).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese differenziert nach Körper – Marxkors – Klassen.

In Bezug auf die unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen (Abb.: 6.2.6 auf Seite 60) lässt sich festhalten, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen in der Klasse E signifikant kürzer war als die der Klasse B (Breslow – Test $p=0,000$ / Log – Rank – Test $p=0,0268$) und C (Breslow – Test $p=0,0094$). Die übrigen Körper – Marxkors – Klassen zeigten untereinander keinen signifikanten Unterschied. Während die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit lediglich von den Klassen B (9,34 Jahre) und C (8,61 Jahre) unterschritten wurde, wurde die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit als erstes von Prothesen mit einem Restzahnbestand der Klasse E (1,90 Jahre), gefolgt von denen der Klasse D (2,04 Jahre), A (2,34 Jahre) und mit einem großen Abstand von denen der Klasse B (6,5 Jahre) und C (6,85 Jahre) unterschritten. Es wird deutlich, dass sich die Neuversorgungsfälle in den Körper – Klassen A, D und E auf die erste Zeit nach der Eingliederung konzentrierten, während es dann in der Klasse A nach 2,34, in der Klasse D nach 2,04 und in der Klasse E nach 4,21 Jahre zu einer Stagnation der Neuversorgungsfälle kam. In den Körper – Klassen B und C traten die Neuversorgungsfälle kontinuierlich auf. Die 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt: Klasse A = 88,82%, Klasse B = 94,65%, Klasse C = 95,27%, Klasse D = 90% und Klasse E = 75,71%. Die Mittelwerte der Überlebenswahrscheinlichkeiten fallen wie folgt aus: Klasse A = 7,32 Jahre, Klasse B = 8,72 Jahre, Klasse C = 8,21 Jahre, Klasse D = 6,76 Jahre und Klasse E = 8,48 Jahre.

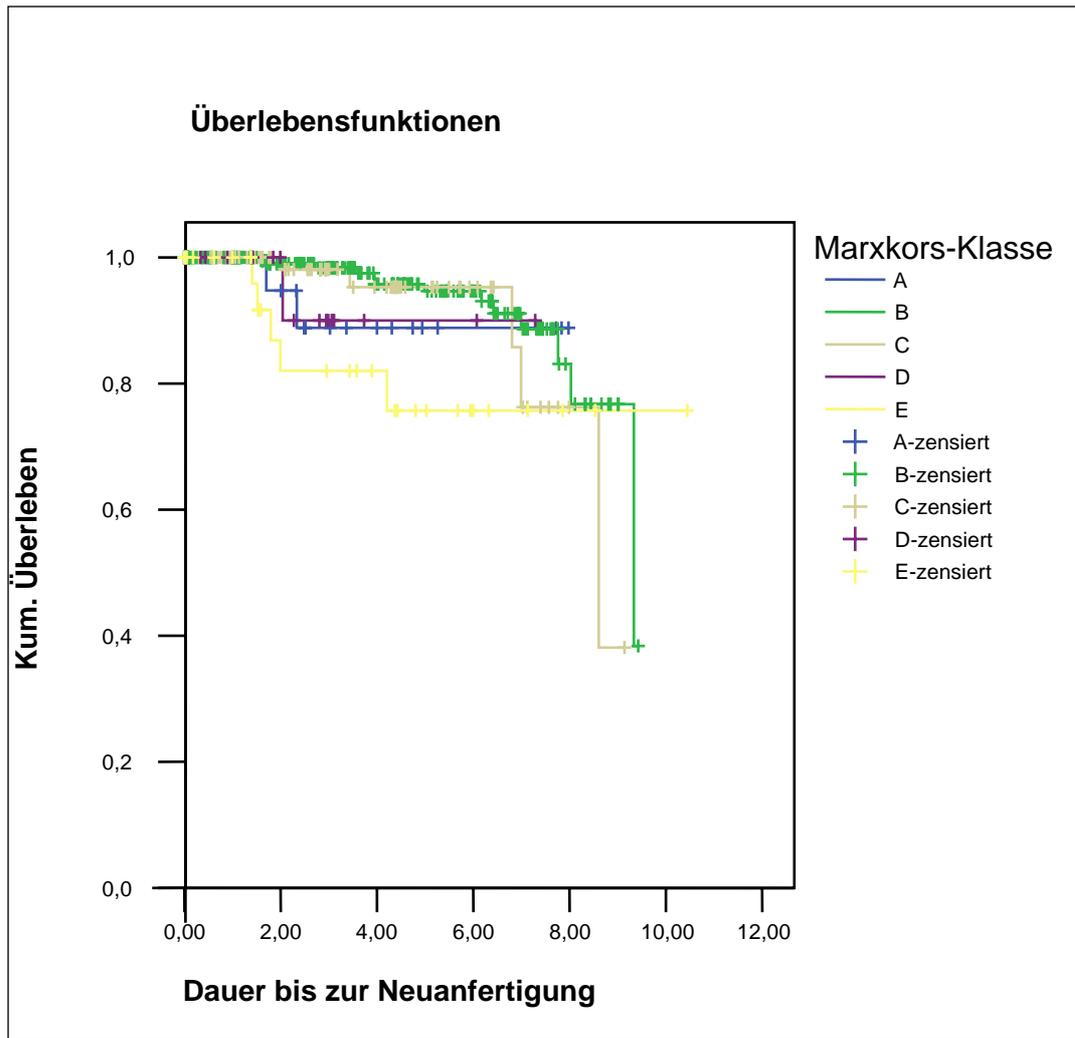


Abb.: 6.2.6 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Körper-Marxkors-Klassen).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese differenziert nach Geschlecht, symmetrischer Pfeilerkonstellation, Eckzahnverankerung, Prothesenlokalisierung und Anfertigung einer Sofortteleskopprothese.

Innerhalb dieser Variablen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Die zugehörigen Kaplan – Meier – Kurven sind im Anhang (Abbildung 1-6) enthalten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die mittlere Überlebensdauer der Teleskopprothese 9,03 Jahre beträgt.

Es musste häufiger eine neue Teleskopprothese als eine Totalprothese nach absolutem Pfeilverlust angefertigt werden.

In Bezug auf die Pfeileranzahl wiesen Teleskopprothesen mit einem Pfeiler die kürzeste Überlebensdauer auf. Prothesen mit mehr als vier Pfeilern benötigten keine Neuversorgung. Ihre Überlebensdauer ist demnach als besonders lang einzustufen.

Die Teleskopprothesen derjenigen Patienten die am Recallprogramm teilnahmen hatten signifikant längere Überlebenszeiten als die Prothesen die keiner Nachsorge unterzogen wurden.

Teleskopprothesen der Körper – Marxkors - Klasse D wiesen die kürzeste Überlebensdauer auf. Die Prothesen der Körper – Marxkors – Klasse B und C wiesen signifikant längere Überlebenszeiten auf als die der Klasse E.

Das Patientengeschlecht, die Pfeilerkonstellation, die Verankerungs- oder Prothesenart sowie die Kieferlokalisierung der Teleskopprothese hatten keinen Einfluss auf das Verlustrisiko der Prothese.

6.3 Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne

An dieser Stelle wird die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne pro Prothese dargestellt (Abbildung 6.3.1). Es wird dabei von einer Fallzahl von 554 Prothesen ausgegangen und nur der erste Verlust eines Zahnes berücksichtigt. Ob in Folge weitere Extraktionen andere Pfeiler der Teleskopprothese anfielen, wird vorerst nicht berücksichtigt.

Die Tabelle 6.3.1 zeigt, dass es insgesamt an 53 der 554 Prothesen zu mindestens einem Pfeilverlust kam. Das entspricht 9,6% aller Teleskopprothesen. 90,4% der Prothesen hatten demnach im Untersuchungszeitraum mit keinem Pfeilverlust zu rechnen.

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Keine Extraktion	501	90,4	90,4	90,4
Mind. 1 Extraktion	53	9,6	9,6	100
Gesamt	554	100	100	

Tab.: 6.3.1 Anzahl der Teleskopprothesen, die keinen bzw. mind. einen Pfeilverlust aufwiesen.

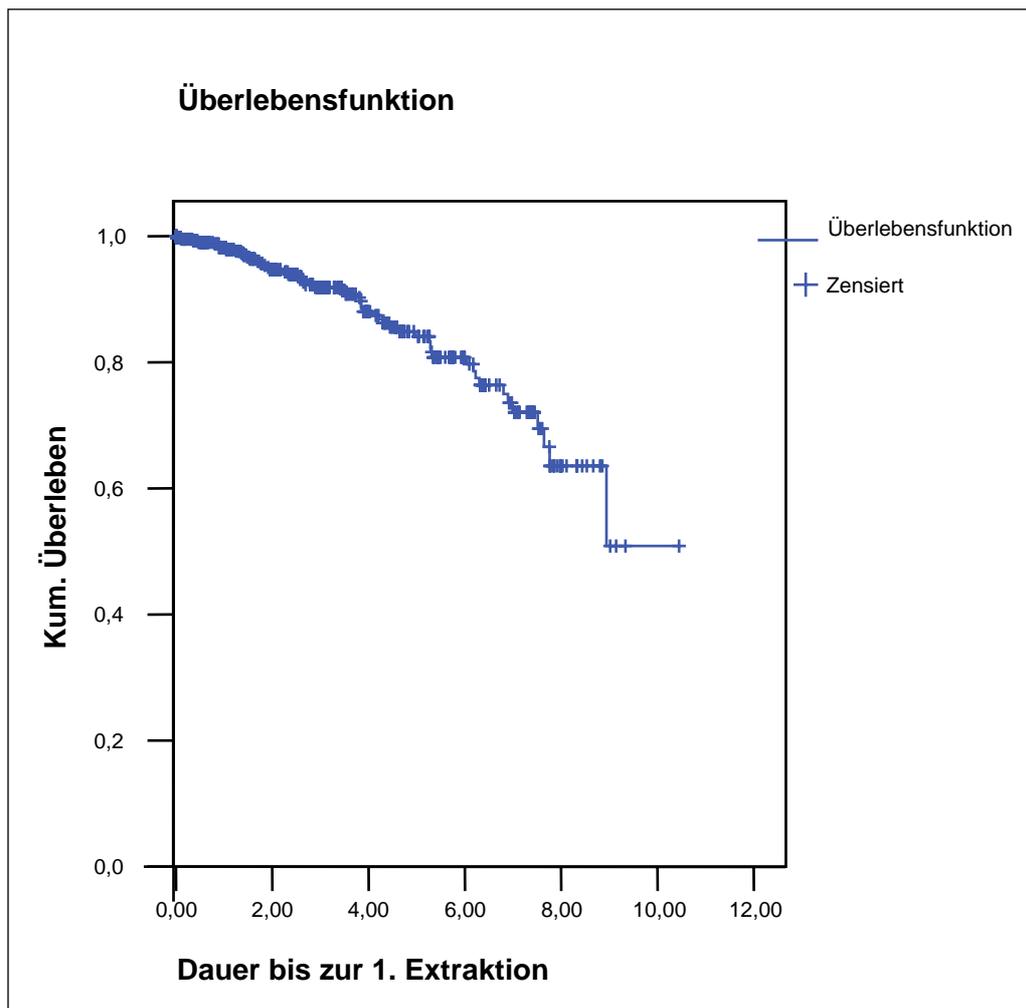


Abb.: 6.3.1 Kaplan-Meier-Analyse - Zielereignis - 1. Pfeilverlust.

Die Abbildung 6.3.1 stellt die Überlebenswahrscheinlichkeit des ersten zu extrahierenden Pfeilerzahnes dar.

Der allererste Zahn wurde nach 0,02 Jahren extrahiert. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 3,78 und die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach knapp über 8,94 Jahren unterschritten. Nach 5 Jahren verblieben noch 84,09% aller Prothesen ohne Pfeilerverlust. Die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 8,30 Jahren.

In der Abbildung 6.3.2 ist das Verlustrisiko des ersten Pfeilerzahnverlustes mit Hilfe der kumulativen Hazard - Kurve dargestellt.

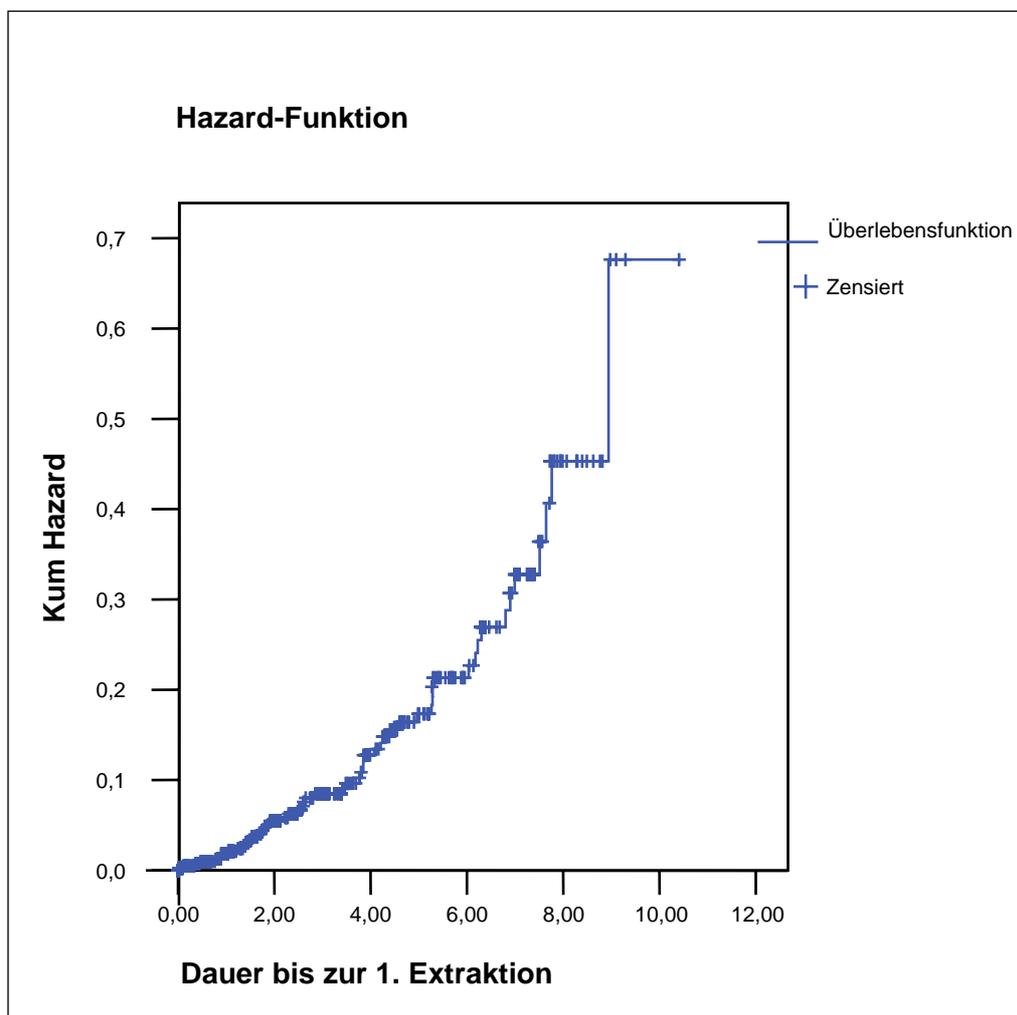


Abb.: 6.3.2 Kumulative Hazard-Funktion – Zielereignis - 1. Pfeilerverlust.

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Geschlecht

Signifikante Unterschiede lagen vor, wenn man den ersten Pfeilverlust in Abhängigkeit vom Geschlecht beurteilte. Nach dem Breslow – und dem Log – Rank - Test vollzieht sich der Verlust des ersten Pfeilerzahnes bei Männern signifikant ($p=0,0019$ beziehungsweise $p=0,0174$) früher als bei Frauen. Insgesamt kam es bei 35 Männern (erster Pfeilverlust nach 0,02 Jahren) und bei 18 Frauen (erster Pfeilverlust nach 1,21 Jahren) zu Pfeilerzahnverlusten. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde in der männlichen Patientengruppe nach 2,54 und in der weiblichen Patientengruppe erst nach 4,21 Jahren unterschritten. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nur in der Gruppe der weiblichen Prothesenträger unterschritten (8,94 Jahre). Die 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit lag bei den Männern bei 79,44 und bei den Frauen bei 88,83%. Im Mittel wurde der erste Zahn bei Männern nach 8,04 und bei Frauen nach 7,91 Jahren extrahiert. Abbildung 6.3.3 verdeutlicht die beschriebenen Ergebnisse.

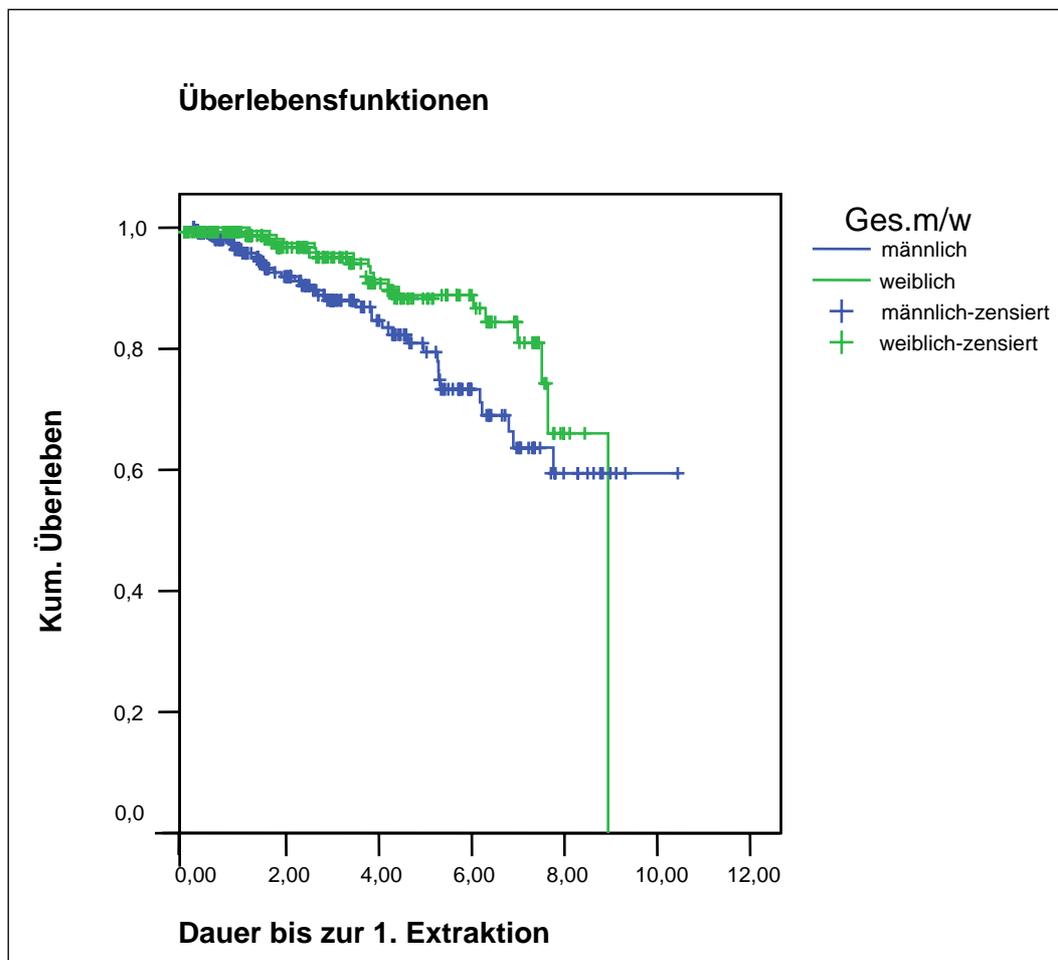


Abb.: 6.3.3 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilverlust (differenziert nach Patientengeschlecht).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Pfeileranzahl

Betrachtet man die Auswirkung der Pfeileranzahl auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne wird deutlich, dass Prothesen mit 7 Pfeilerzähnen keinen Pfeilerverlust zu verzeichnen hatten. Im Mittel verloren die Prothesen mit 8 Pfeilern als erstes einen Pfeilerzahn (nach 1,95 Jahren), gefolgt von denen mit 4 (6,99 Jahre), 1 (7,60 Jahre), 5 (7,64 Jahre), 3 (7,72 Jahre), 2 (7,77 Jahre) und 6 (8,06 Jahre) Pfeilern. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde von Prothesen mit 1(1,47 Jahre), 2 (3,89 Jahre), 3 (3,51 Jahre), 4 (2,33 Jahre), 5 (6,04 Jahre), 6 (2,54 Jahre) und 8 (1,95 Jahre) Pfeilern unterschritten. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit unterschritten allerdings nur Teleskopprothesen mit 6 (8,94 Jahre) und 8 (1,95 Jahre) Pfeilerzähnen. Die 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt jeweils:

1 Pfeiler=64,71%, 2 Pfeiler=87,13%, 3 Pfeiler=85,05%, 4 Pfeiler=78,19%, 5 Pfeiler=93,33%, 6 Pfeiler=87,08%, 8 Pfeiler=0%.

Nach dem Breslow – Test ergab sich ein besonders hohes Signifikanzniveau zwischen den Teleskopprothesen mit 8 und 5 ($p=0,000$) beziehungsweise 2 ($p=0,000$) Pfeilern. Die Prothesen mit 8 Pfeilern verloren signifikant früher ihren ersten Pfeilerzahn. Es muss jedoch vermerkt werden, dass in der vorliegenden Studie nur 2 Teleskopprothesen mit 8 Pfeilern vorzufinden sind, so dass diesem Ergebnis keine große Bedeutung zugesprochen werden sollte. Signifikant früher als in der Gruppe mit 2 ($p=0,0033$), 3 ($p=0,0439$) und 5 ($p=0,0158$) Pfeilerzähnen, wurden Zähne in der Gruppe der Prothesen mit nur 1 Pfeilerzahn extrahiert. Ebenso wurde bei Prothesen mit 2 Pfeilerzähnen signifikant früher ein Zahn extrahiert als bei Prothesen die über 4 Pfeiler verfügten ($p= 0,416$) (Abbildung 6.3.4) (Tabelle 6.3.2).

Prothesen mit entsprechender Pfeileranzahl	Log - Rank - Test Signifikanzniveau (p)	Breslow –Test Signifikanzniveau (p)
1 und 2	---	0,0033
1 und 3	---	0,0439
1 und 5	---	0,0158
2 und 4	---	0,0416
2 und 8	0,0000	0,0000
3 und 8	0,0022	0,0174
4 und 8	0,0383	---
5 und 8	0,0000	0,0000
6 und 8	0,0221	---

Tab.: 6.3.2 Signifikanzniveau der Überlebenswahrscheinlichkeiten (Zielereignis – 1. Extraktion) zwischen Teleskopprothesen mit differenzierter Pfeileranzahl.

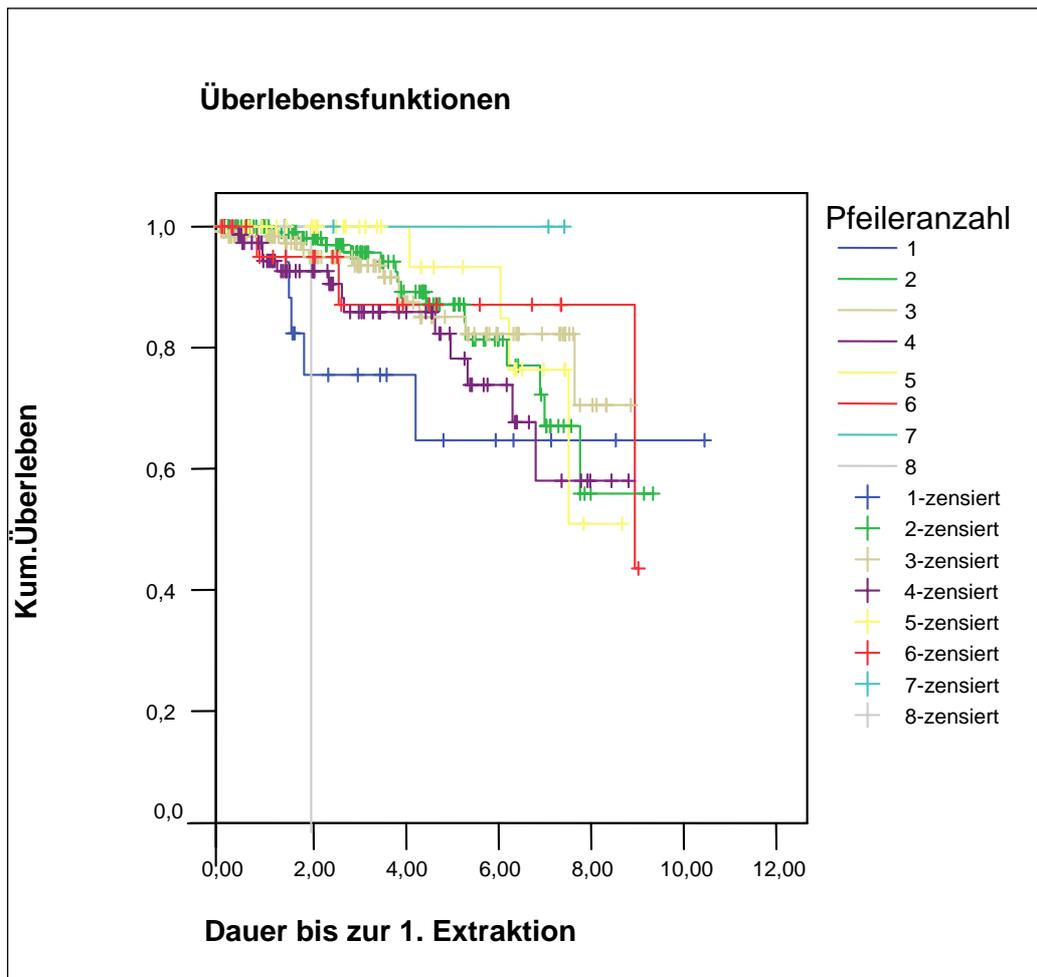


Abb.: 6.3.4 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilverlust (differenziert nach Pfeileranzahl).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Recallteilnahme.

In Abbildung 6.3.5 wird deutlich, dass Patienten, die am Recallprogramm teilnahmen, später mit Zahnextraktionen zu rechnen hatten als Patienten, die sich keiner Nachsorge unterzogen. Recallbesuchteilnehmer unterschritten die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit in Bezug auf den Pfeilerverlust nach 3,82 Jahren. Die Patienten die nicht am Recall teilnahmen bereits nach 2,64 Jahren. Der Mittelwert liegt bei 8,61 beziehungsweise 6,12 Jahren. Im Bezug auf die Recallteilnahmen lässt sich demnach eine höhere Diskrepanz verzeichnen als bei den vorher genannten Variablen. Der Breslow – Test lässt keine Signifikanz erkennen ($p= 0,403$). Nach dem Lok – Rank – Test liegt jedoch ein signifikanter Unterschied vor ($p=0,0112$).

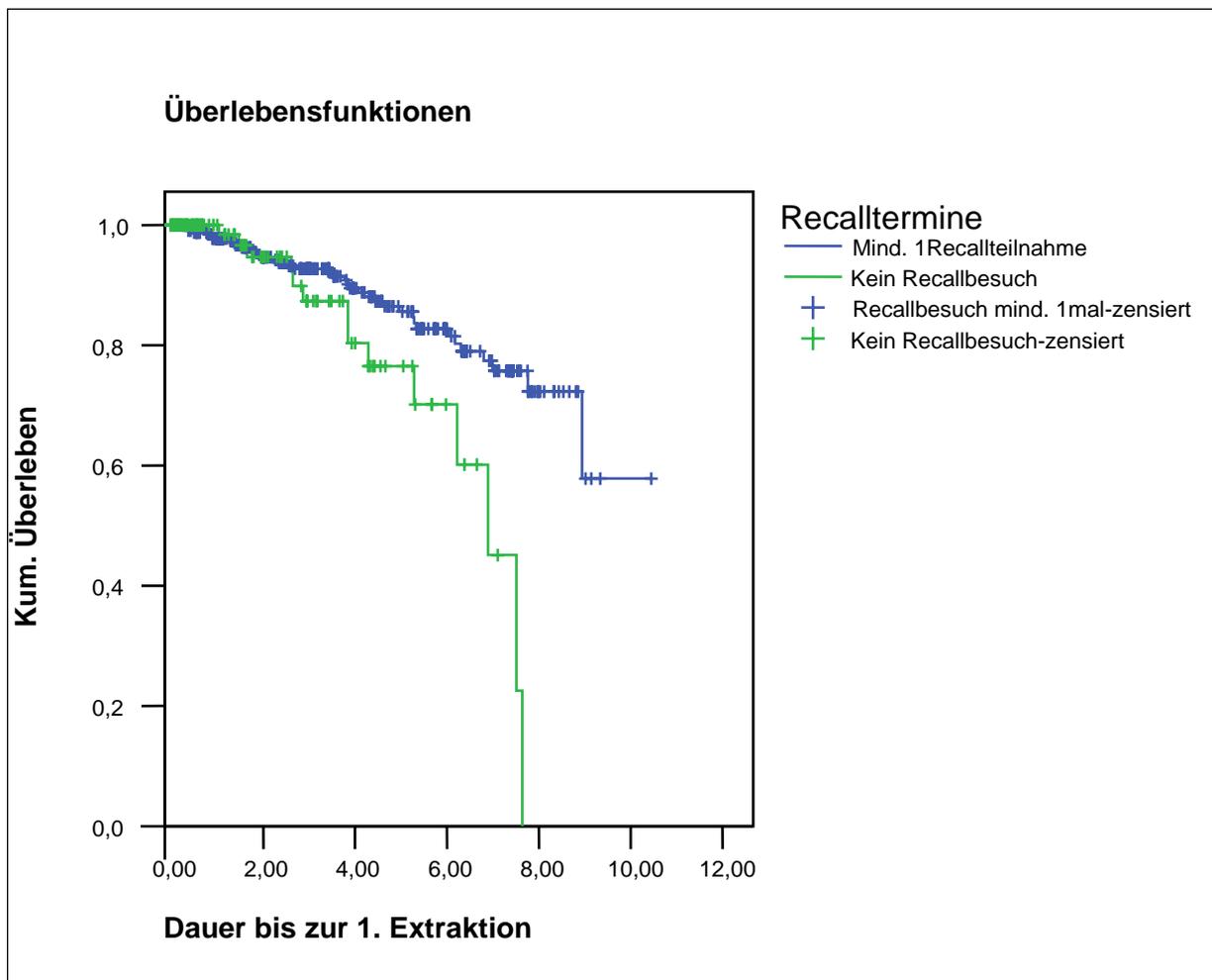


Abb.: 6.3.5 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilerverlust (differenziert nach evtl. Recallteilnahme).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Recallteilnahme = 3,82 Jahre, keine Recallteilnahme = 2,64 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Recallteilnahme = wurde nicht unterschritten, keine Recallteilnahme = 6,90 Jahre.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Recallteilnahme = 85,58 Jahre, keine Recallteilnahme = 76,53 Jahre.

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach symmetrischer Pfeilerverteilung, Eckzahnverankerung, Prothesenlokalisierung, Sofortprothesenausführung und Körber –Marxkors – Klassen.

Diese Variablen zeigten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne.

Die zugehörigen Kaplan – Meier – Kurven sind im Anhang (Abbildung 7-11) enthalten.

In der kurzen Zusammenfassung werden die wichtigsten Ergebnisse festgehalten: Nach 8,30 Jahren wurde im Mittel der erste Pfeilerzahn einer Teleskopprothese extrahiert.

Der erste Pfeilerzahnverlust vollzog sich bei den männlichen Prothesenträgern signifikant früher als bei den Frauen.

Im Fall einer Teleskopprothese mit 8 Pfeilerzähnen kam besonders schnell zum ersten Pfeilerzahnverlust.

Ohne Nachsorgemaßnahmen musste der erste Pfeilerzahn zu einem signifikant früheren Zeitpunkt extrahiert werden. Nachsorgemaßnahmen unterstützen demnach den Erhalt der Pfeiler.

Die Topographie des Restzahnbestandes (Körber - Marxkors – Klassen und symmetrische Pfeilerverteilung), die Prothesen- und Verankerungsart sowie die Prothesenlokalisierung hatten keinen Einfluss auf den Zeitpunkt des ersten Pfeilerzahnverlustes.

6.4 Wiederherstellungsmaßnahmen an der Teleskopprothese in ihrer Funktionsperiode.

In diesem Kapitel sollen die Wiederherstellungsmaßnahmen der Prothesen aufgezeichnet werden. Darunter fallen die Reparaturen von technischen Mängeln sowie die Nachsorgemaßnahmen, die zur Aufrechterhaltung der Prothesenfunktion in ihrer Gebrauchsphase durchgeführt werden müssen.

Anzahl und Art dieser Wiederherstellungsmaßnahmen sowie der Zeitpunkt beziehungsweise –raum, indem diese durchgeführt wurden, werden dargestellt.

Zuerst soll zur Übersicht der Anteil der Patienten, die Wiederherstellungsmaßnahmen an ihrer Teleskopprothese durchführen ließen und der Anteil der jeweiligen Reparaturen beziehungsweise Nachsorgemaßnahmen an allen durchgeführten Wiederherstellungen dargestellt werden.

Außerdem wird aufgezeigt, bei wie vielen Teleskopprothesen die jeweilige Wiederherstellungsmaßnahme überhaupt, das heißt mindestens einmal, durchgeführt wurde (Kapitel 6.4.1).

Es folgt die zeitabhängige Darstellung (Kaplan - Meier – Analyse) der jeweils ersten Reparatur oder Nachsorgemaßnahme, die pro Prothese ausgeführt wurde (Kapitel 6.4.2.).

Zuletzt wird jede Art der anfallenden Wiederherstellungen einzeln dargestellt (Kapitel 6.4.3).

6.4.1 Überblick über die Wiederherstellungsmaßnahmen und –häufigkeiten, die in Folge von biologischen Veränderungen und technischen Mängeln vorgenommen wurden.

Insgesamt wurde an 413 der 554 Teleskopprothesen mindestens eine Wiederherstellungsmaßnahme durchgeführt. Das entspricht einem Anteil von 74,5% (Tabelle 6.4.1.1 und Abbildung 6.4.1.1 auf der nächsten Seite). An 141 der Prothesen (25,5%) wurde im Beobachtungszeitraum keine Wiederherstellung durchgeführt.

	Häufigkeit	Prozent
Wiederherstellung	413	74,5
Keine Wiederherstellung	141	25,5
Gesamtzahl der Patienten	554	100,0

Tab.: 6.4.1.1 Anzahl der Prothesen, die eine bzw. keine Wiederherstellungsmaßnahme benötigten.

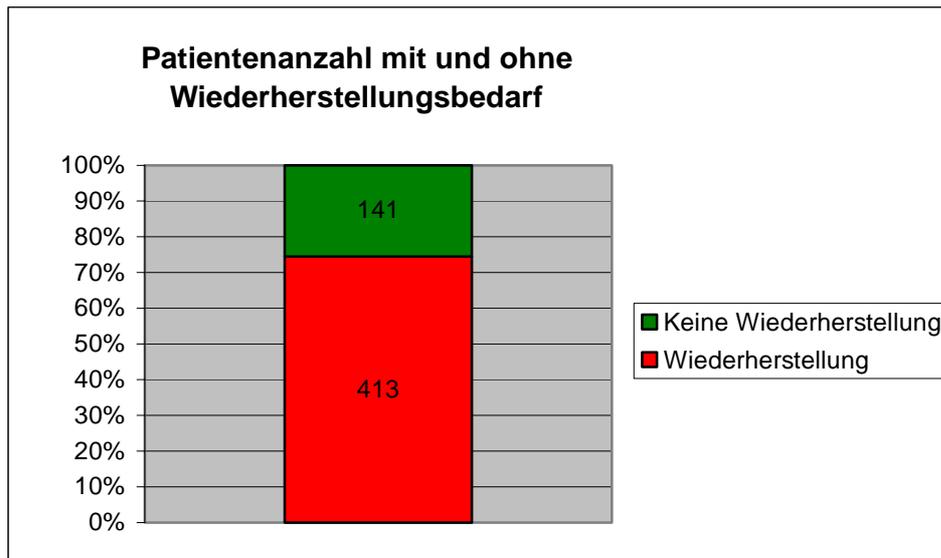


Abb.: 6.4.1.1 Anzahl der Patienten mit und ohne Wiederherstellungsbedarf.

Insgesamt wurden in dieser Studie 2182 Wiederherstellungsmaßnahmen unterschiedlicher Art in dem vorgegebenen Untersuchungszeitraum dokumentiert (Tabelle 6.4.1.2). Mit 55 Wiederherstellungsmaßnahmen pro Prothese wurde das Maximum erreicht. Im Mittel wurden jedoch nur zirka 4 Wiederherstellungsmaßnahmen pro Prothese gezählt. Die Standardabweichung beträgt 5,35029. Der Medianwert liegt bei 2,00.

N	554
Mittelwert	3,9260
Median	2,0000
SD	5,3502
Maximum	55,00
Summe	2182,0

Tab.: 6.4.1.2 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Wiederherstellungsmaßnahmen.

In der Abbildung 6.4.1.2 auf der folgenden Seite wird die Anzahl der nötigen Wiederherstellungsmaßnahmen pro Prothese dargestellt. Während 95 der Prothesen nur eine Art der Wiederherstellungen benötigten, sank die Anzahl bis zur Skalierung von 5 Korrekturen kontinuierlich auf eine Anzahl von 26 beteiligten Prothesen ab. Weniger als 10 Korrekturen fielen bei 88,86% der Prothesen mit Wiederherstellungsbedarf beziehungsweise bei 66,25% aller Prothesen an. Mehr als 10 Prothesenkorrekturen traten nur in vereinzelten Fällen auf. Sie nahmen einen Anteil von 11,14% der Prothesen mit mindestens einer Wiederherstellung und einen Anteil von nur 8,3% aller Prothesen ein.

Insgesamt konnte, wie bereits erwähnt, pro Prothese im Mittel mit etwa 4 Wiederherstellungsmaßnahmen gerechnet werden.

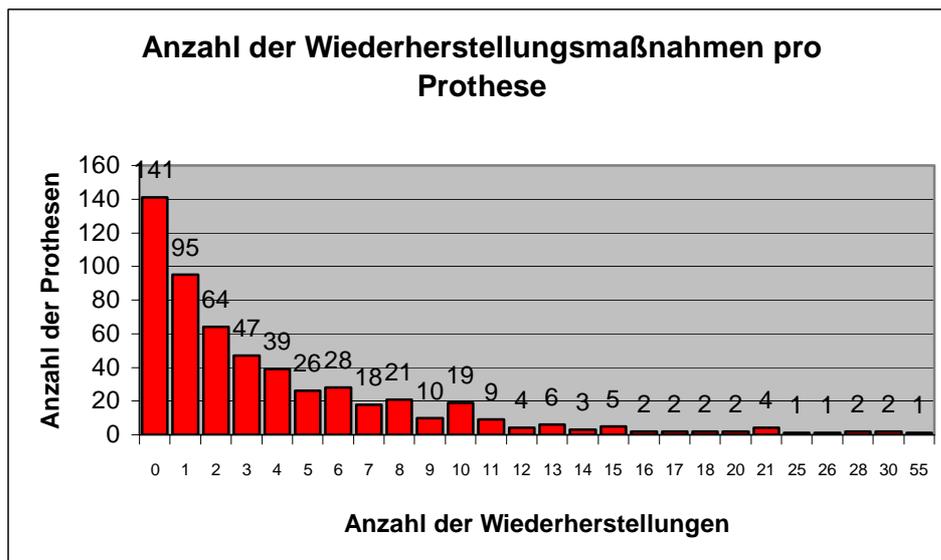


Abb.: 6.4.1.2 Anzahl der Wiederherstellungen pro Prothese.

Die Tabelle 6.4.1.3 gibt einen überschaubaren Überblick über die Art und die Anzahl der dokumentierten Wiederherstellungsmaßnahmen. Es werden die gesamte Anzahl und der Anteil aller Teleskopprothesen, die der jeweiligen Maßnahme bedurften, dargestellt.

	Anzahl der Wiederherstellungen insgesamt	rel. Häufigkeit [%]	Prothesenanzahl insgesamt	rel. Häufigkeit [%]
Druckstellenentfernung	556	26	210	38
Verblendungsreparatur	467	22	149	27
Unterfütterung	347	16	193	35
Rezementation	216	10	114	21
Zahnbefestigung	146	7	61	11
Pfeilerbehandlung	134	6	88	16
Zahnneuaufstellung	75	3	63	11,4
Erweiterung	71	3	55	10
Kunststoffbasisreparatur	54	2	41	7,4
Friktionsverbesserung	48	2	41	7,4
Neuanfertigung/Instandsetzung Primärkrone o. Gerüst	48	2	39	7
Metallbasisreparatur	20	1	14	2,5
Gesamtanzahl der Wiederherstellungen	2182	100		

Tab.: 6.4.1.3 Anzahl und Anteil der Wiederherstellungen insgesamt und der Prothesen, an denen mindestens einmal die jeweilige Wiederherstellung durchgeführt wurde.

Die Druckstellenentfernung nahm den größten Anteil der Wiederherstellungsmaßnahmen ein (26%). An 210 Prothesen musste mindestens einmal eine Druckstelle entfernt werden. Das entspricht 38% aller Prothesen und stellt auch in Bezug auf die Prothesenanzahl die häufigste Korrektur dar. Als 2. häufigste Wiederherstellungsmaßnahme ist die Verblendungsreparatur

zu nennen. Sie wurde 467mal durchgeführt und stellt einen Anteil von 22% aller Prothesenkorrekturen dar. Mit 27% ist der Anteil der Prothesen, die mindestens einmal der Verblendungsinstandsetzung bedurften, geringer als der Anteil an Unterfütterungen (35%). Daran ist zu erkennen, dass die Wiederherstellungsmaßnahmen zahlenmäßig nicht gleichmäßig auf die Prothesen verteilt auftraten, sondern dass eine Konzentration einiger Korrekturen auf wenige Prothesen stattfand. Wie aus der Tabelle 6.4.1.3 zu entnehmen ist, war die Anzahl der Kunststoffreparaturen, die meist auf Materialermüdung zurückzuführen sind, häufiger vorzufinden (Verblendung: 22%, Zahnneubefestigung: 7%, Zahnneuaufstellung: 3%, Kunststoffbasisreparatur: 2%) als Wiederherstellungsmaßnahmen an Metallanteilen der Prothese (Friktionsverbesserung: 2%, Instandsetzung/Reparatur Primärkrone oder Gerüst: 2%, Metallbasisbruchreparaturen: 1%). Diese nahmen auch an der Gesamtzahl aller Wiederherstellungsmaßnahmen den geringsten Anteil ein. Nachsorgemaßnahmen, die in Folge von physiologischen Umbauvorgängen des Gewebes oder in Folge von Anpassungsvorgängen auftraten (Druckstellenentfernung: 26%, Unterfütterung: 16%, Pfeilerbehandlung: 6%), liegen im oberen Drittel der Wiederherstellungshäufigkeiten.

Um den Anteil jeder Wiederherstellungsmaßnahme an der Gesamtzahl noch besser zu verdeutlichen, wird auf der nächsten Seite ein Kreisdiagramm eingefügt (Abbildung 6.4.1.3). In Abbildung 6.4.1.4 wird vergleichbar zu der Abbildung 6.3.1.3 die Verteilung der Wiederherstellungsmaßnahmen auf die Prothesen dargestellt.

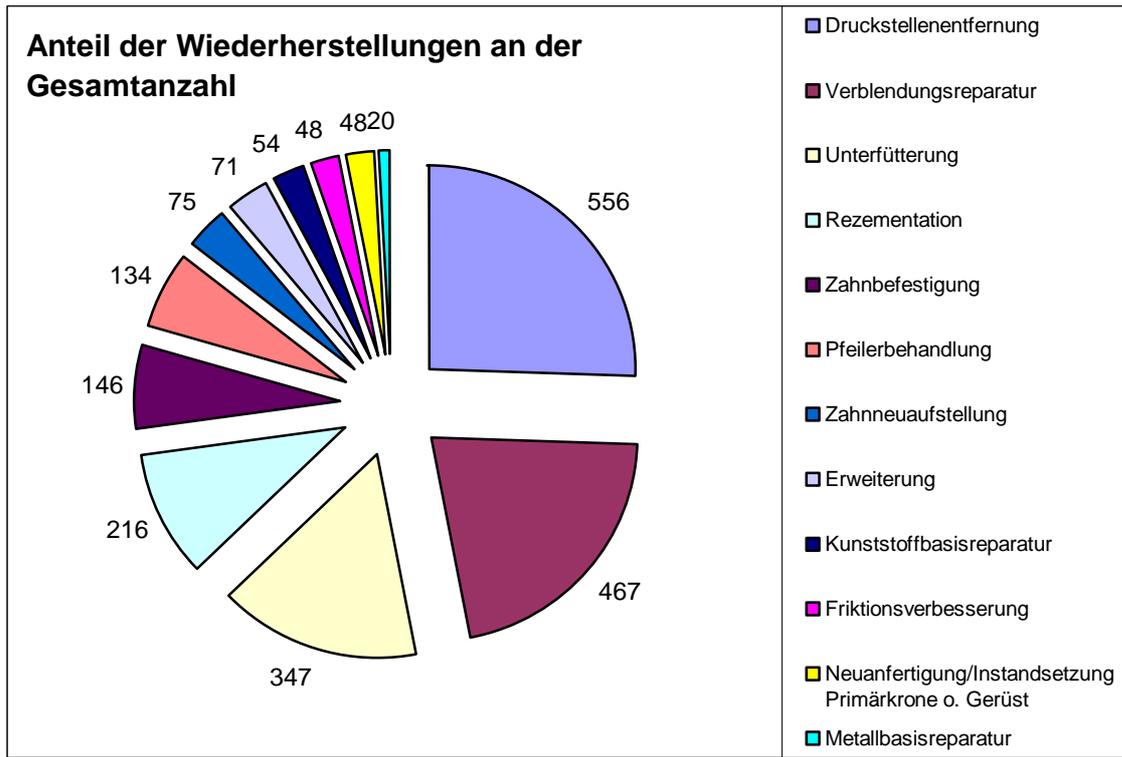


Abb.: 6.4.1.3 Anteil der einzelnen Wiederherstellungsmaßnahmen an der Gesamtanzahl aller Prothesenkorrekturen.

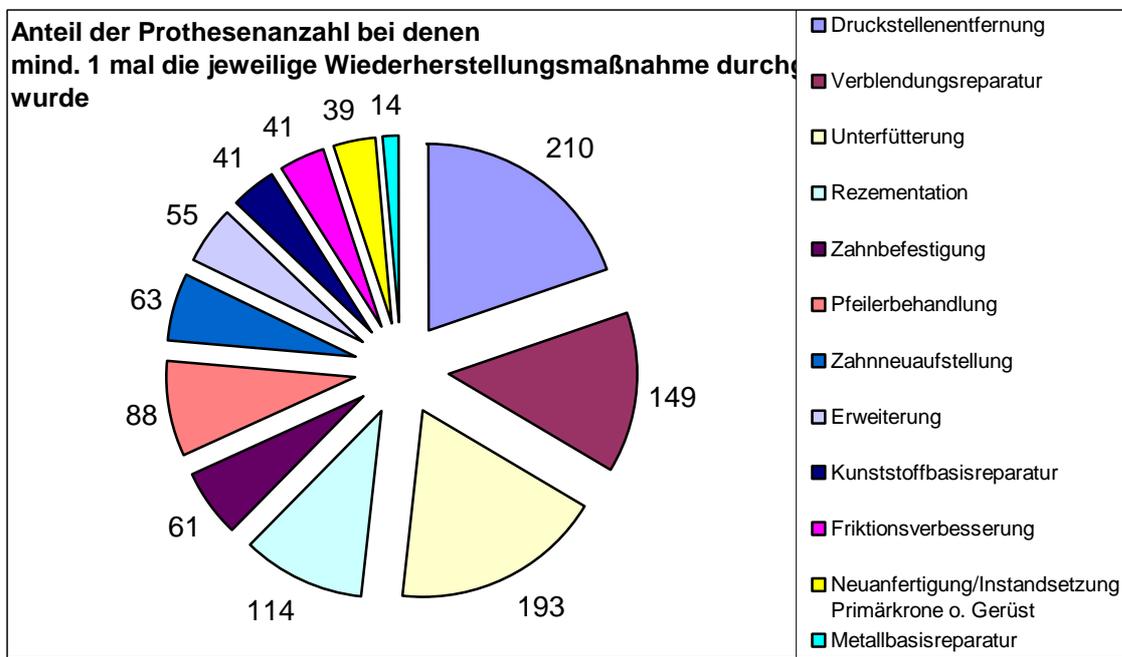


Abb.: 6.4.1.4 Anteil der Prothesen, an denen mindestens eine der jeweiligen Wiederherstellungsmaßnahme durchgeführt wurde.

6.4.2 Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothese bis zur 1. Wiederherstellungsmaßnahme.

Nachdem soeben auf den Anteil der Wiederherstellungsmaßnahmen pro Prothese und die Häufigkeit der jeweiligen Wiederherstellungsart eingegangen wurde, wird des Weiteren der Zeitpunkt der ersten Prothesenkorrektur begutachtet.

In Abbildung 6.4.2.1 ist die Zeitabhängigkeit in Bezug auf die erste auftretende Wiederherstellungsmaßnahme dargestellt. Das Zielereignis ist als die erste durchgeführte Wiederherstellung pro Prothese definiert. Auffällig ist hier, dass bereits innerhalb des ersten halben Jahres eine Vielzahl von Wiederherstellungen durchgeführt wurde. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wird bereits nach 0,01 Jahren und die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 0,17 Jahren unterschritten. Nach 5 Jahren sind noch 5,64% aller Prothesen ohne Wiederherstellungsmaßnahme in situ. Die 8,32 Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 0%. Der Mittelwert für den Zeitpunkt der ersten Prothesenkorrektur liegt bei 1,19 Jahren.

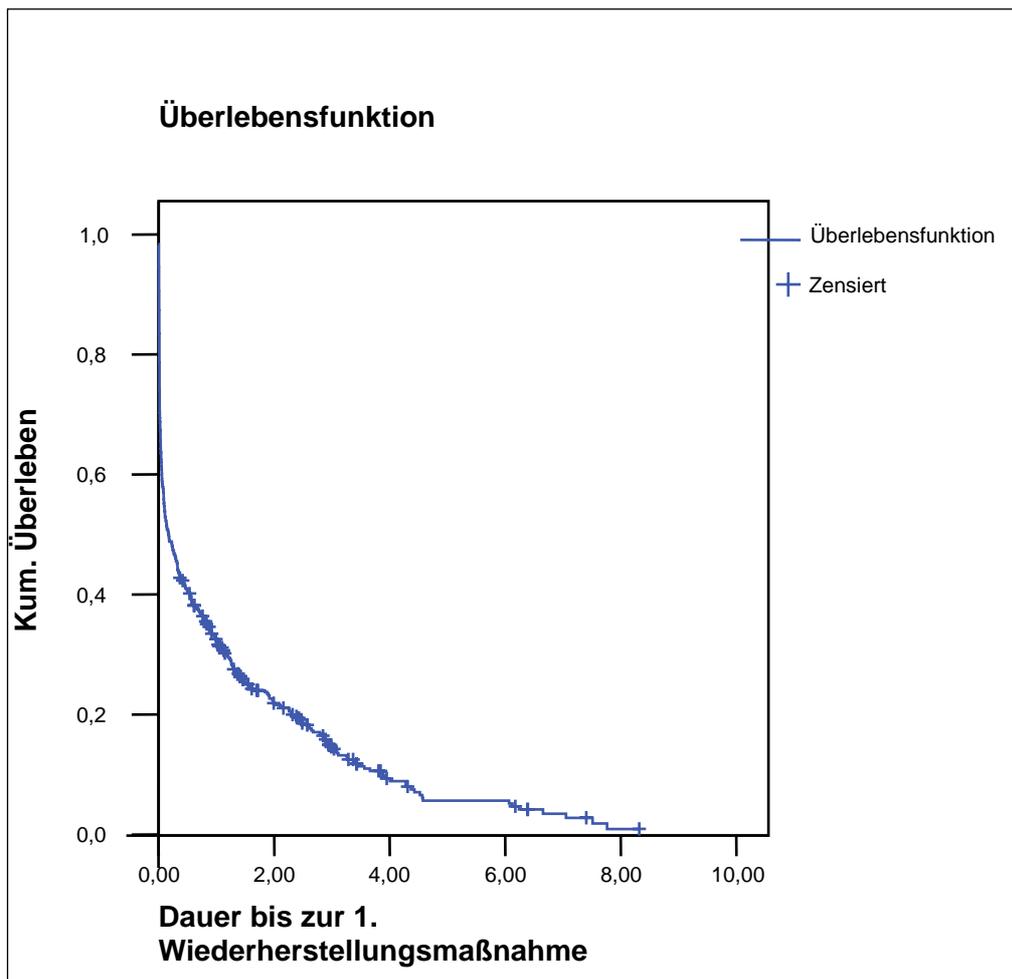


Abb.: 6.4.2.1 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallende Wiederherstellungsmaßnahme.

Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zur 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach der Prothesenlokalisierung.

Wie auch in den vorherigen Darstellungen wird in Folge zunächst auf die Variablen eingegangen, die in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit untereinander signifikante Unterschiede aufwiesen. Im Hinblick auf die Prothesenlokalisierung (Abbildung 6.4.2.2) ergaben sich höchst signifikante Unterschiede (Breslow – Test $p=0,0002$ / Log – Rank –Test $p=0,0016$).

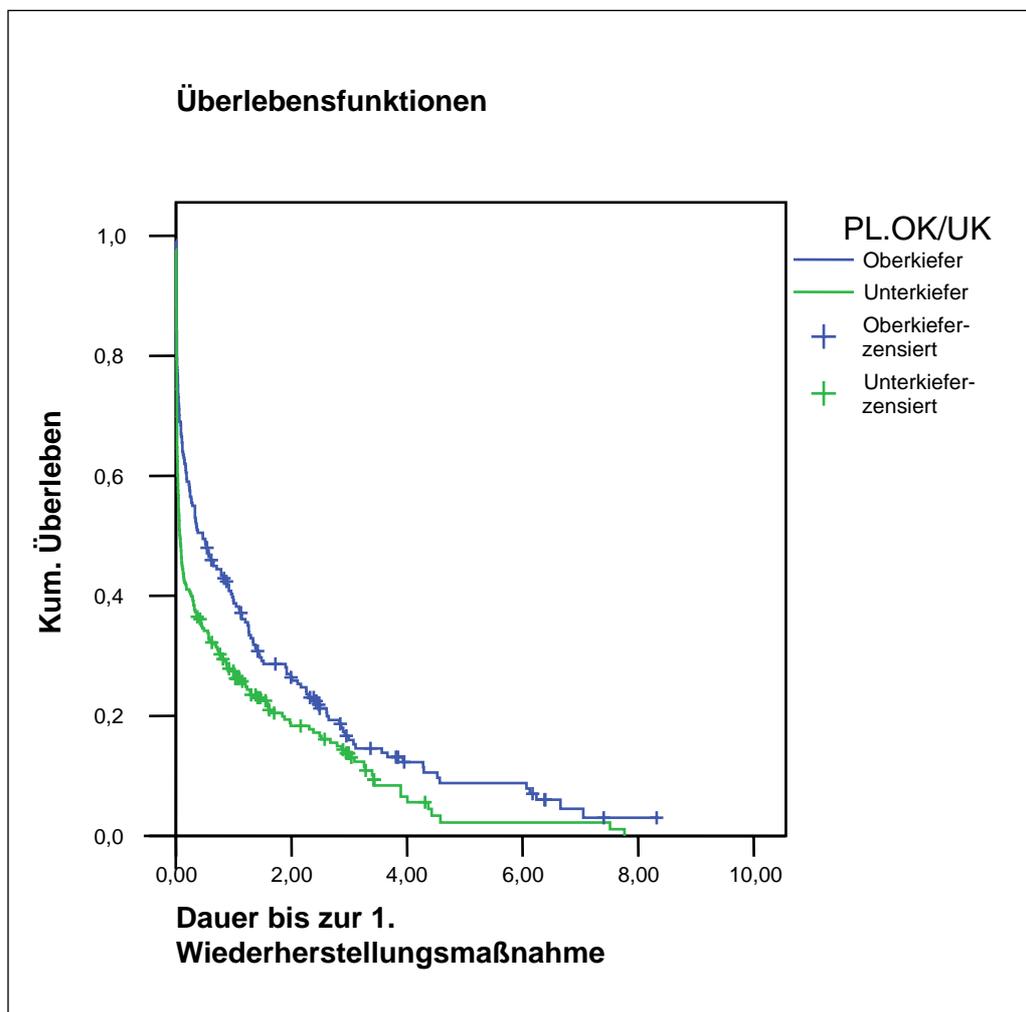


Abb.: 6.4.2.2 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallende Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach Prothesenlokalisierung).

Die 90%-ige (50%-ige) Überlebenswahrscheinlichkeit wurde im Oberkiefer nach 0,01 Jahren (0,47 Jahren) und im Unterkiefer nach 0,01 Jahren (0,07 Jahren) unterschritten. Die 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit lag im Oberkiefer bei 7,91% und im Unterkiefer nur bei 2,24%. Der Mittelwert zeigt, dass es im Oberkiefer im Mittel nach 1,48 Jahren und im

Unterkiefer bereits nach 0,95 Jahren zu der ersten Wiederherstellungsmaßnahme kam (Tabelle 6.4.2.1). Nach dem Verstreichen der ersten Monate verläuft die Überlebenskurve der Oberkieferteleskopprothesen oberhalb und nahezu parallel zu der der Unterkieferteleskopprothesen.

Kieferlokalisation	Oberkiefer	Unterkiefer
90%-ÜW (Jahre)	0,01	0,01
50%-ÜW (Jahre)	0,47	0,07
5-Jahres-ÜW (%)	8,79	2,24
Mittelwert (Jahre)	1,48	0,95
Events	176	232

Tab.: 6.4.2.1 Werte der Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach der Prothesenlokalisation.

Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zur 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach Pfeileranzahl.

Einen weiteren signifikanten Einfluss auf das frühe Auftreten einer Wiederherstellungsmaßnahme hatte die Anzahl der Pfeilerzähne, auf denen die Teleskopprothese verankert wurde. In Abbildung 6.4.2.3 auf der nächsten Seite ist dieser Sachverhalt dargestellt. Im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung trat bei allen Teleskopprothesen in den ersten Tagen die erste Komplikation auf. Die Prothesen mit 7 und 8 Pfeilerzähnen stellen hier eine Ausnahme dar. An den Teleskopprothesen mit 8 Pfeilern trat die erste Nachsorgemaßnahme nach 0,18 und an den Prothesen mit 7 Pfeilern sogar erst nach 1,14 Jahren auf. Es muss jedoch erwähnt werden, dass die Anzahl der Prothesen mit 7 und 8 Pfeilerzähnen in dieser Studie nur 3 beziehungsweise 2 beträgt, sodass diesem Ergebnis nicht sehr viel Aussagekraft beigemessen werden sollte, da nur eine sehr geringe Prothesenanzahl zum Erreichen des Zielereignisses beitragen konnte.

Signifikante zeitabhängige Unterschiede (Breslow – Test $p=0,0412$) waren zwischen den Prothesen mit 5 und 6 Pfeilerzähnen zu verzeichnen. Zu Beginn des zweiten Jahres nach der Protheseneingliederung war der Unterschied des Anteils der Prothesen, die bis dahin eine Wiederherstellungsmaßnahme benötigten, besonders deutlich. Zu diesem Zeitpunkt verblieben nur 7,56% der Prothesen mit 5 jedoch noch 30,26% der Prothesen mit 6 Pfeilerzähnen an denen noch keine Wiederherstellungsmaßnahme durchgeführt wurde. Der Log – Rank – Test zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den Teleskopprothesen mit 1 und 6 Pfeilern auf ($p=0,0295$). Anhand des Mittelwertes lässt sich ablesen, dass an Prothesen mit einem

Pfeilerzahl besonders früh eine Wiederherstellungsmaßnahme durchgeführt werden musste (0,66 Jahre). Es folgten die Teleskopprothesen mit 8 (0,76 Jahre), 5 (0,95 Jahre), 2 (1,02 Jahre), 3 (1,18 Jahre), 6 (1,78 Jahre) und 7 (2,14 Jahre) Pfeilern (Tabelle 6.4.2.2).

Pfeileranzahl	1	2	3	4	5	6	7	8
90%-ÜW (Jahre)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,14	0,18
50%-ÜW (Jahre)	0,12	0,27	0,11	0,15	0,1	0,65	2,64	1,34
5-Jahres-ÜW (%)	0	2,09	6,17	11,04	7,69	9,08	0	0
Mittelwert (Jahre)	0,66	1,02	1,18	1,51	0,95	1,78	2,14	0,76
Events	23	136	118	70	37	20	2	2

Tab.: 6.4.2.2 Werte der Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach der Pfeileranzahl der Prothesen.

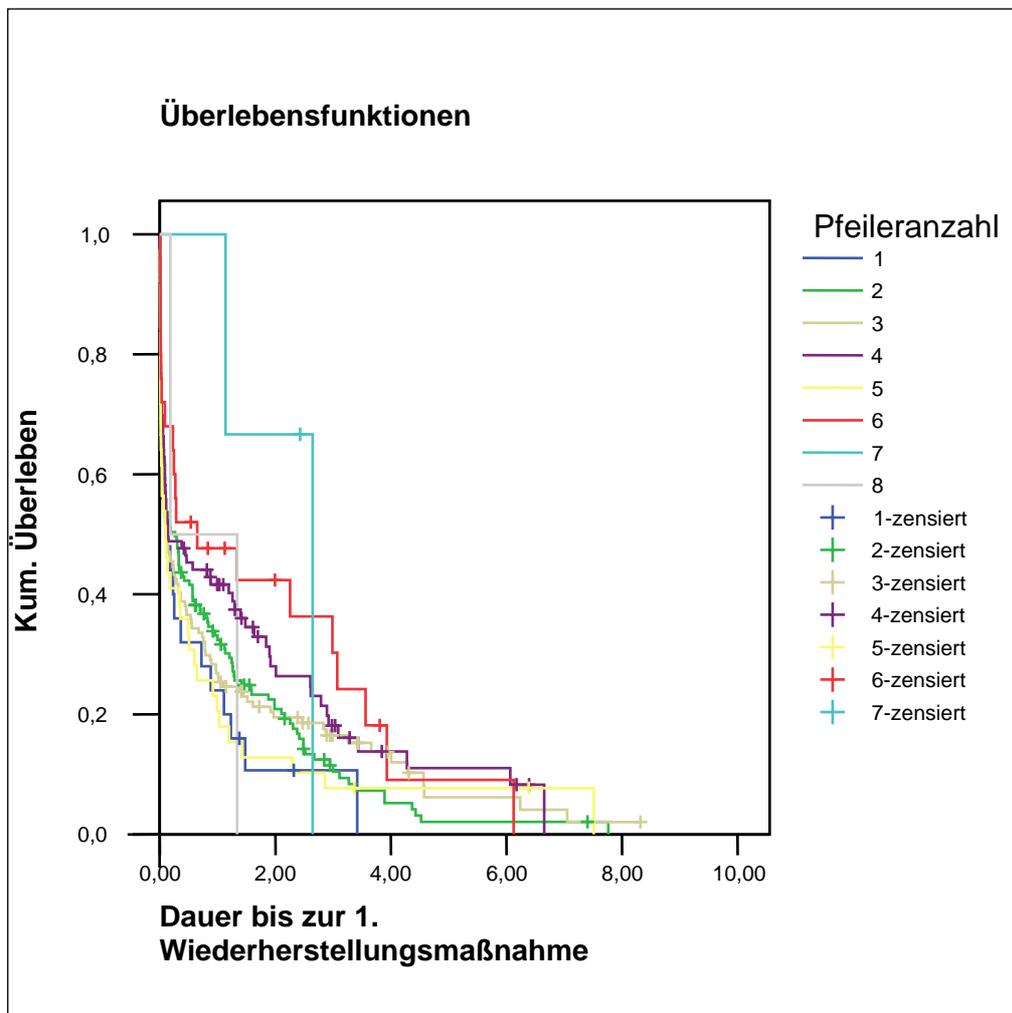


Abb.: 6.4.2.3 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallende Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach Pfeileranzahl).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zur 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach Geschlecht, Körper – Marxkors Klassen, symmetrischer Pfeilerkonstellation, Eckzahnverankerung, Anfertigung einer Sofortprothesen und Gerüsttrennung vor der Eingliederung.

Im Falle dieser Variablen lagen keine signifikanten Unterschiede vor.

Die zugehörigen Kaplan – Meier – Kurven und Tabellen sind im Anhang (Abbildung 12-17) (Tabelle 1-5) enthalten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass $\frac{3}{4}$ (74,5%) aller Teleskopprothesen mindestens eine Wiederherstellungsmaßnahme benötigten. Diese wurde im Mittel 1,19 Jahre nach der Inkorporation durchgeführt. Die hohen Wiederherstellungsanzahlen konzentrierten sich auf einige, wenige Teleskopprothesen.

Die Druckstellenentfernung nahm den größten Anteil aller Maßnahmen ein.

Unterkieferteleskopprothesen benötigten zu einem signifikant früheren Zeitpunkt eine Korrektur als Oberkieferteleskopprothesen.

An Prothesen mit einem Pfeiler wurde im Mittel besonders früh eine Korrektur vorgenommen. Im Allgemeinen kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme mit steigender Anzahl der Pfeilerzähne ebenfalls ansteigt.

Das Patientengeschlecht, die Pfeilertopographie, die Verankerungs- und Prothesenart sowie die Gerüsttrennung vor der Protheseneingliederung hatten keinen Einfluss auf die Überlebensdauer bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme.

Im nächsten Kapitel (6.4.3) werden die Ergebnisse der einzelnen Wiederherstellungsmaßnahmen dargestellt. Die Auflistung erfolgt entsprechend ihrer Auftrittshäufigkeit (siehe Tabelle 6.4.1.3 Seite 73) in absteigender Reihenfolge.

Die Tabellen, die die Ergebnisse bezüglich der zeitlichen Verteilung der Wiederherstellungsmaßnahmen unter der Berücksichtigung unterschiedlicher Variablen darstellen, sind im Anhang enthalten. Bestanden zwischen den Ergebnissen der Untergruppen keine signifikanten Unterschiede, werden die entsprechenden Graphiken ebenfalls im Anhang dargestellt.

Demgegenüber wurden resultierende signifikante Unterschiede immer graphisch veranschaulicht, um den Einfluss der jeweiligen Variable bildlich zu verdeutlichen.

6.4.3 Darstellung der einzelnen Wiederherstellungsmaßnahmen und deren Eintrittsfrequenzen.

Druckstellenentfernung

Die zuerst untersuchte Nachsorgemaßnahme stellt die Entfernung von Druckstellen dar. Wie schon aus Kapitel 6.4.1 bekannt, war die Druckstellenentfernung die am häufigsten durchgeführte Wiederherstellungsmaßnahme. 37,9% aller Patienten wurde mindestens einmal eine Druckstelle entfernt. Das entspricht 210 von den insgesamt 554 untersuchten Fällen. Die übrigen 62,1% der Patienten litten dementsprechend nicht unter Druckstellen. Die Abbildung 6.4.3.1 gibt einen Überblick über die Patientenzahl bei der mindestens eine beziehungsweise keine Druckstelle entfernt werden musste.

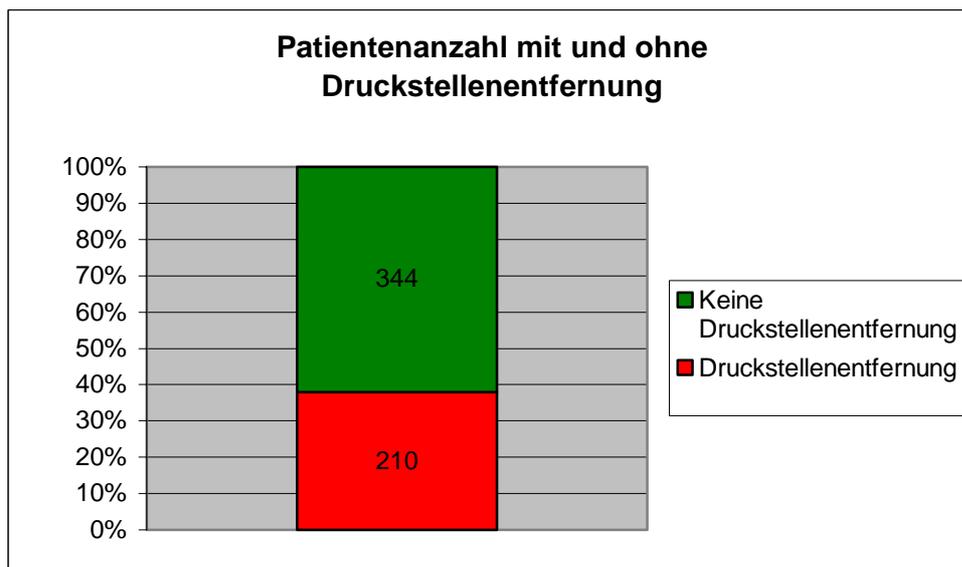


Abb.: 6.4.3.1 Anzahl der Patienten, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Druckstelle entfernt wurde.

In Abbildung 6.4.3.2 ist die Anzahl der Druckstellenentfernungen pro Prothese dargestellt. 17,3% aller Patienten erschienen einmal zur Druckstellenentfernung in der Klinik. Das entspricht 45,7% der betroffenen Patienten. 9,6% aller Patienten erschienen 2mal, 3,2% 3mal, 2,5% 4mal, 2,7% 5mal, 0,4% 6mal und 1,1% 7mal um Druckstellen entfernen zu lassen.

Die Patienten, die aufgrund von Druckstellen mehr als 7 mal in der Klinik erschienen, stellten mit jeweils 0,2% aller Patienten eher die Ausnahme dar. In diesen Fällen wurden Häufigkeiten von 8, 10, 15, 23, 27 und 32 Druckstellenentfernungen gezählt. An der Prothese,

deren Basis 32mal Dekubita verursacht haben sollte, konnten jedoch keine Mängel festgestellt werden. Psychogene Probleme des Patienten wurden vermutet.

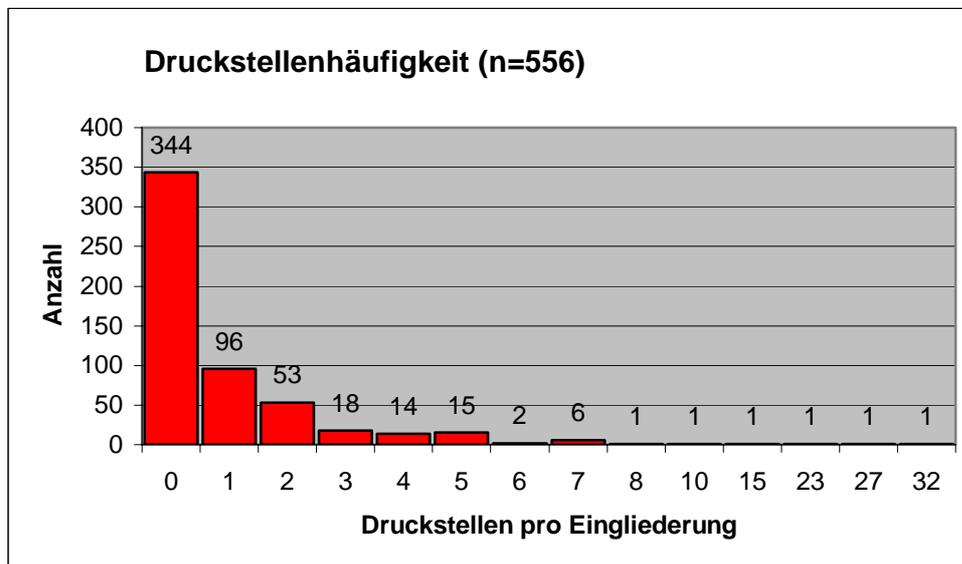


Abb.:6.4.3.2 Anzahl der Druckstellenentfernungen pro Prothese.

Der Mittelwert beziehungsweise der Medianwert der Prothesen, an denen Druckstellen entfernt wurden, liegt bei 2,65 beziehungsweise 2,0. Die Standardabweichung beträgt 3,55. Insgesamt wurden 556 Druckstellen entfernt, wobei das Maximum, wie schon erwähnt, bei 32 Druckstellen lag (Tabelle 6.4.3.1).

N	210
Mittelwert	2,65
Median	2,0
SD	3,55
Maximum	32,0
Summe	556,0

Tab.: 6.4.3.1 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Druckstellenentfernungen.

Unterteilt man die 556 Druckstellenentfernungen in Zeitintervalle wird deutlich, dass im ersten im Vergleich zum 2. Jahr nach der Protheseneingliederung signifikant ($p=0,000$) mehr Druckstellen auftraten. Hier wurden 332 und damit 60% aller Druckstellen entfernt. Bei 380 Patienten (69%) traten im ersten Jahr keine, bei 100 Patienten (18,05%) eine Druckstelle auf. Ein Patient erschien bereits im ersten Funktionsjahr der Prothese 15mal aufgrund von Dekubita auf der Mundschleimhaut in der Klinik (0,2% aller Patienten). Im zweiten Jahr nach der Protheseneingliederung benötigten bereits 94,2% aller Patienten keine

Druckstellenentfernung mehr. Die Anzahl der Druckstellen nahm im Laufe der nächsten Jahre stetig ab (3. Jahr: $n=56$, 4. Jahr: $n=12$) bis sie im fünften Jahr erneut anstieg ($n=43$). Das relativ häufige Auftreten von Druckstellen nach über fünf Jahren ($n=56$) entstand durch das breite Beobachtungsintervall von 4,7 Jahren (6. Jahr bis zum Beobachtungsmaximum von 9,7 Jahren). Die absoluten Zahlen sowie die Mittelwerte der Druckstellenentfernungen sind pro Zeitintervall in Tabelle 6.4.3.2 dargestellt. Die ersten fünf Intervalle wurden zwecks besserer Vergleichbarkeit und Übersicht gleich groß (ein Jahr) gewählt.

Druckstellenentfernung insgesamt	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,5993	0,1029	0,1011	0,0217	0,0776	0,1011
Summe	332	57	56	12	43	56

Tab.: 6.4.3.2 Druckstellentfernungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

In Abbildung 6.4.3.3 sind die Mittelwerte der Druckstellenhäufigkeiten pro Zeitintervall dargestellt. Es lässt sich also die mittlere Anzahl der Druckstellenentfernungen pro Person in einem bestimmten Zeitraum ablesen.

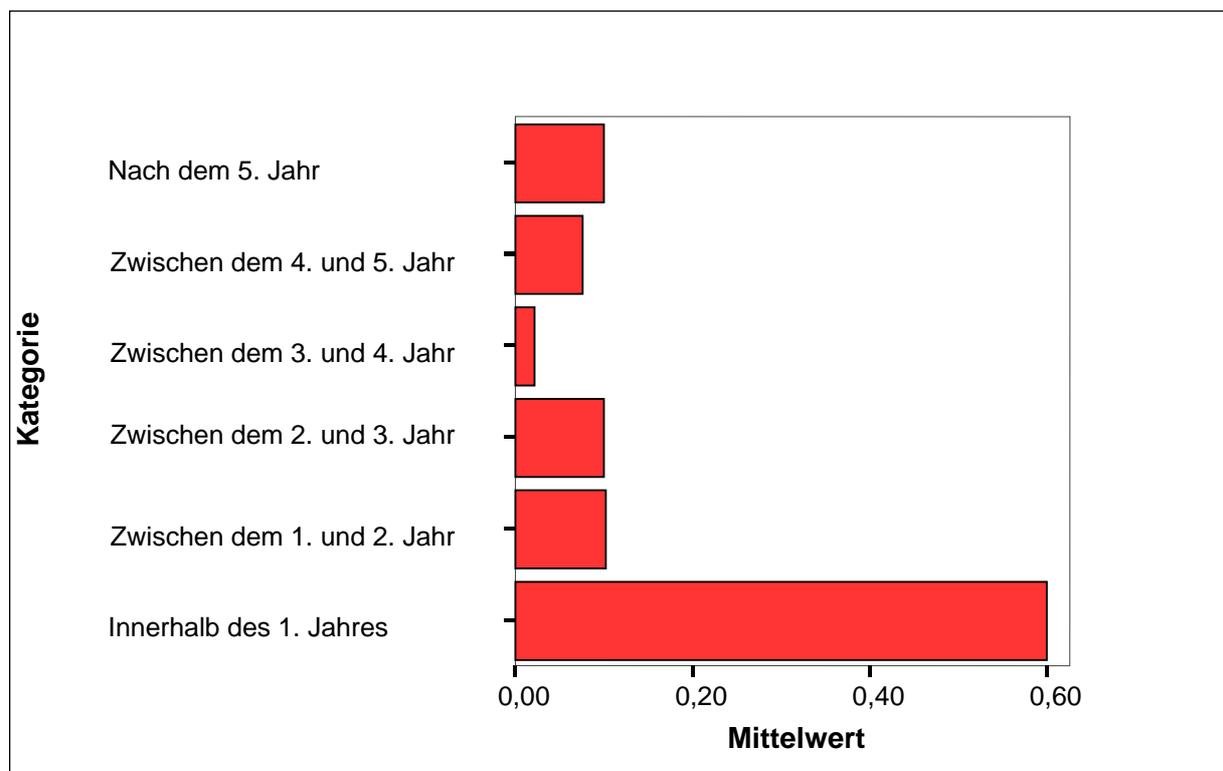


Abb.: 6.4.3.3 Druckstellenentfernung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Im Folgenden werden unterschiedliche Variablen und ihr Einfluss auf das Auftreten einer Druckstelle berücksichtigt. Die Ergebnisse werden ebenfalls in Zeitintervalle eingeteilt. Die zugehörigen, errechneten Mittelwerte geben jeweils die Anzahl der Druckstellen (beziehungsweise in den folgenden Abschnitten die Anzahl der jeweiligen anderen Wiederherstellungsmaßnahme) an, die pro Prothese in dem jeweiligen Zeitraum anfallen. Es werden also alle und nicht nur die, von der jeweiligen Maßnahme tatsächlich betroffenen, Teleskopprothesen berücksichtigt, um so einen Überblick über die Notwendigkeit der Wiederherstellungsmaßnahmen pro Prothese zu bekommen. Die Abbildungen wurden auch hier mit Hilfe von Mittelwerten erstellt. Dadurch wird das Ergebnis im Vergleich zu einer Summendarstellung nicht durch die unterschiedlich große Fallzahl pro Untergruppe beeinflusst. Der Vergleich der Gruppen untereinander wird dadurch ermöglicht.

Prothesenlokalisierung:

In der Tabelle 6 (Anhang) und der Abbildung 6.4.3.4 wird die zeitliche Druckstellenverteilung nach der Prothesenlokalisierung aufgelistet und dargestellt. Im Unterkiefer (80% aller Druckstellen ($n=443$ / Mittelwert=1,5)) traten höchst signifikant ($p=0,000$) häufiger Druckstellen auf als im Oberkiefer (20% aller Druckstellen ($n=113$ / Mittelwert=0,45)). Diese Differenz wird besonders im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung deutlich. Hier traten im Unterkiefer 76% (Mittelwert=0,8339) aller in diesem Zeitraum dokumentierten Druckstellen auf. Im Vergleich dazu wurden hier im Oberkiefer nur 24% (Mittelwert=0,3241) der Druckstellen vorgefunden. Allerdings wurde bei einem Patienten, der seine Prothese im Oberkiefer trug, im ersten Jahr 15mal eine Druckstelle entfernt, während hier im Unterkiefer die maximale Druckstellenanzahl pro Patient nur 10 betrug. Insgesamt konnte in keinem der Zeitintervalle im Oberkiefer eine höhere Anzahl an Druckstellen vorgefunden werden als im Unterkiefer.

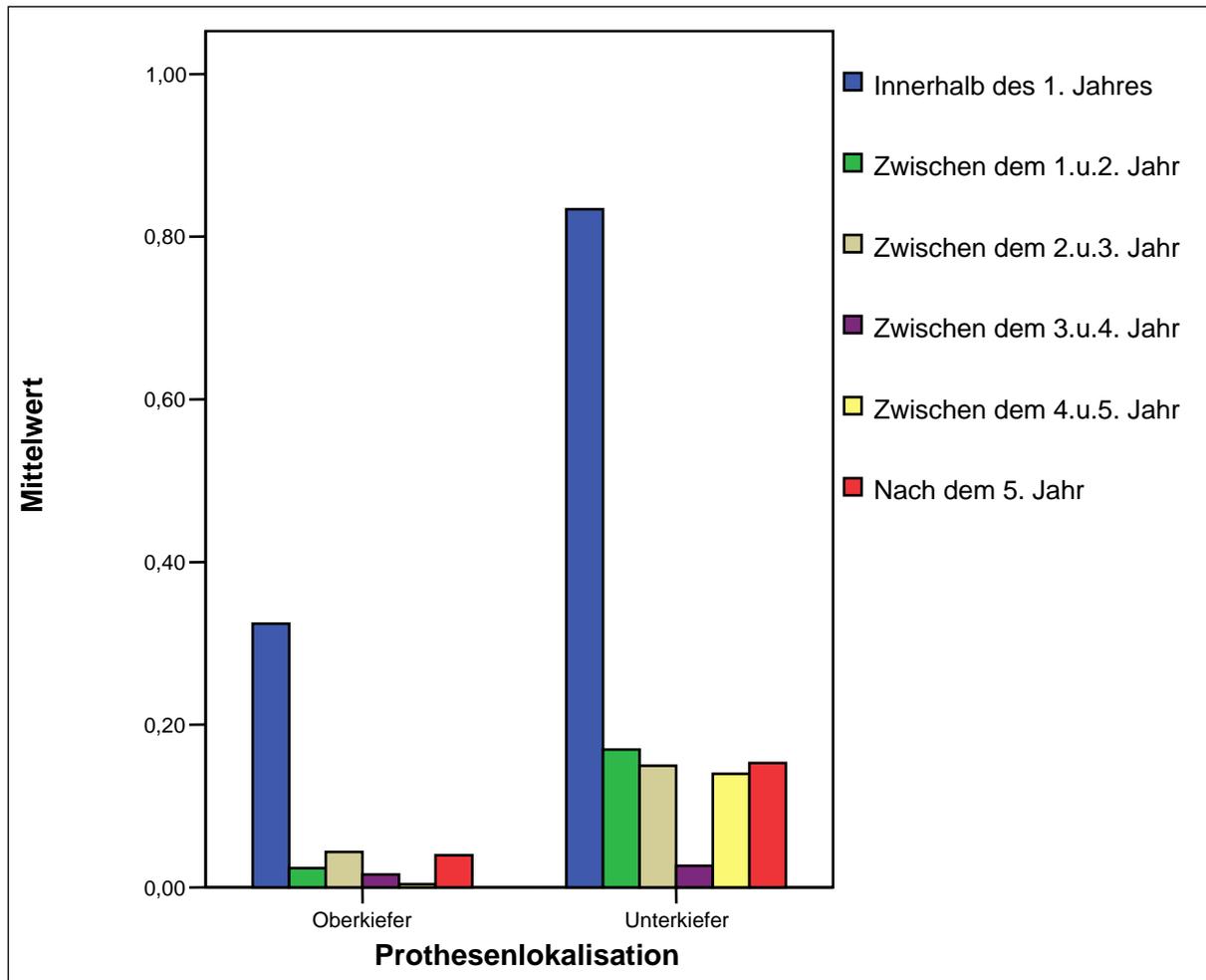


Abb.: 6.4.3.4 Druckstellenentfernung als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Prothesenlokalisierung.

Körper – Marxkors – Klassen:

Im Bezug auf die Körper – Marxkors – Klassen ließen sich ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen verzeichnen. Aufgrund der geringen Anzahl der Körpergruppen D und E wurden diese zusammengefasst. Insgesamt wird deutlich, dass Prothesen mit einem Restzahnbestand der Körpergruppe A sowohl im Mittel wie auch absolut die wenigsten Druckstellen verursacht haben ($n=4$ / Mittelwert=0,14 / 0,18% aller Druckstellen) (Tabelle 7 (Anhang)). Diese traten nur im ersten, zweiten und dritten Jahr nach der Eingliederung der Teleskopprothese auf. Danach konnte keine Druckstelle mehr gefunden werden. Prothesen mit einem Restzahnbestand der Körper – Klasse C verursachten im Mittel insgesamt die meisten Druckstellen pro Patient (Mittelwert=1,5). Besonders eindrucksvoll war das Auftreten der Druckstellen im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung (Abbildung 6.4.3.5). Hier stiegen die Mittelwerte der Druckstellenhäufigkeit kontinuierlich von der Klasse A (0,1071) bis D und E (1,0968).

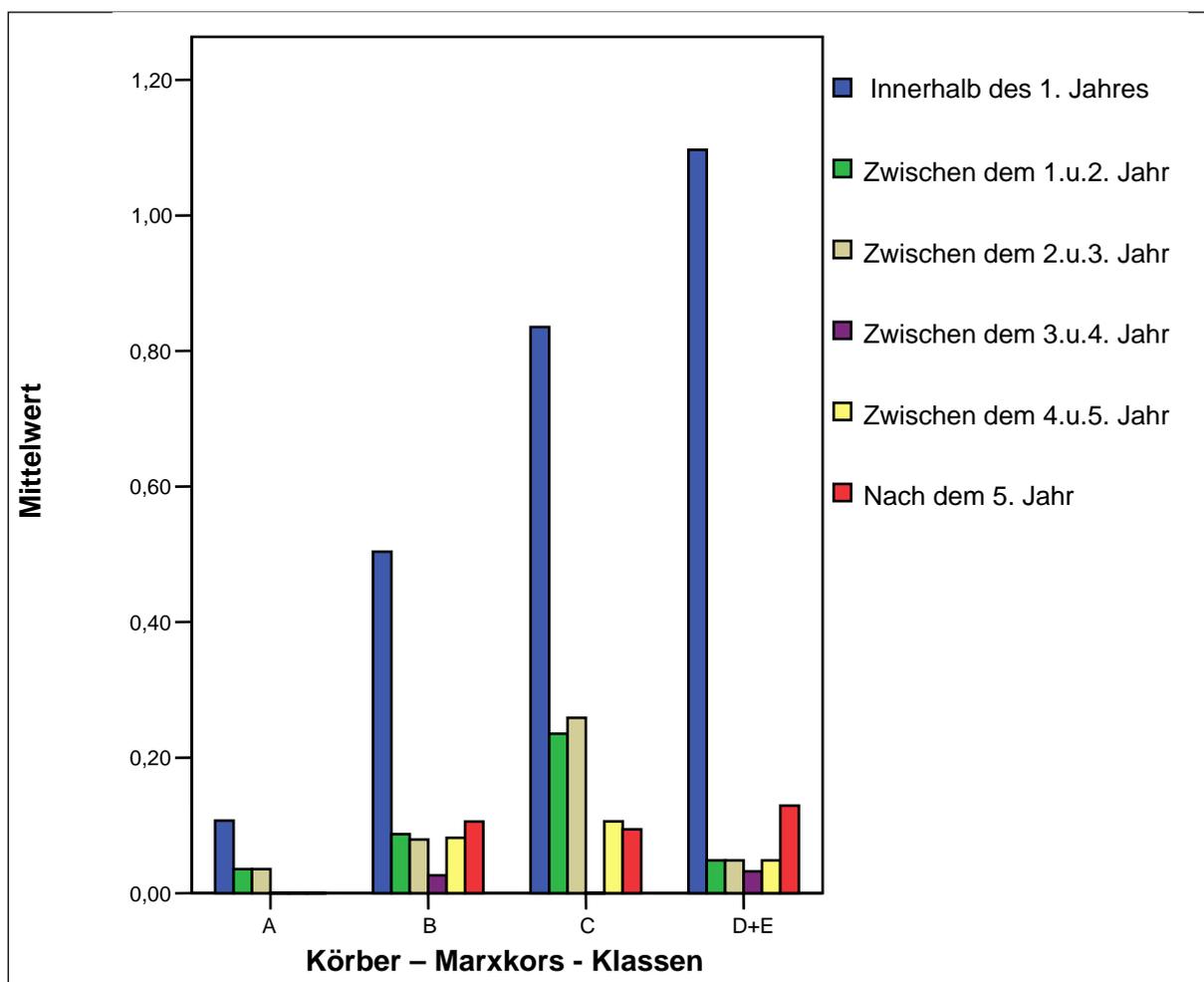


Abb.: 6.4.3.5 Druckstellenentfernung als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Körper – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl:

Teleskopprothesen mit einer geringen Pfeileranzahl verursachten höchst signifikant ($p=0,000$) häufiger Druckstellen als die Prothesen mit vier oder mehr Pfeilerzähnen. In der Gruppe der Prothesen mit einem bis drei Pfeilern traten ($n=426$) 76,6% aller Druckstellen auf (Tabelle 8 (Anhang)). Prothesen mit vier bis sechs Pfeilerzähnen verursachten ($n=130$) 23,4% aller Druckstellen. Unter der Berücksichtigung der Prothesenfallzahlen in den unterschiedlichen Gruppen resultiert ein mittleres Druckstellenaufkommen von 1,19 für Prothesen mit wenigen (1 – 3) und 0,68 für Prothesen mit mehr (4 – 6) Pfeilern. Das heißt, dass jede Prothese mit wenigen Pfeilern etwa zweimal einen Dekubitus verursachte. Patienten, die eine Teleskopprothese mit sieben beziehungsweise acht Pfeilern trugen, hatten im gesamten Beobachtungszeitraum keine Druckstelle vorzuweisen.

Die Auswirkung einer geringen Pfeileranzahl auf die Druckstellenhäufigkeit ist besonders zu Beginn der Funktionsperiode einer Teleskopprothese zu erkennen. Im ersten und dritten Jahr nach der Protheseneingliederung lagen die Mittelwerte der Druckstellenhäufigkeiten in der Prothesengruppe mit einer geringen Pfeileranzahl (1-3 Pfeiler) mehr als doppelt so hoch (0,7549 / 0,1448) als in der Prothesengruppe mit einer höheren Pfeileranzahl (4-6 Pfeiler) (0,3263 / 0,0211). Im Gegensatz dazu verursachten die Prothesen mit vier bis sechs Pfeilern zum Ende der Beobachtungsperiode (5. Jahr nach der Eingliederung und später) eine geringfügig höhere mittlere Druckstellenhäufigkeit als Prothesen mit einer kleinen (1-3) Pfeileranzahl. Abbildung 6.4.3.6 verdeutlicht dieses Ergebnis.

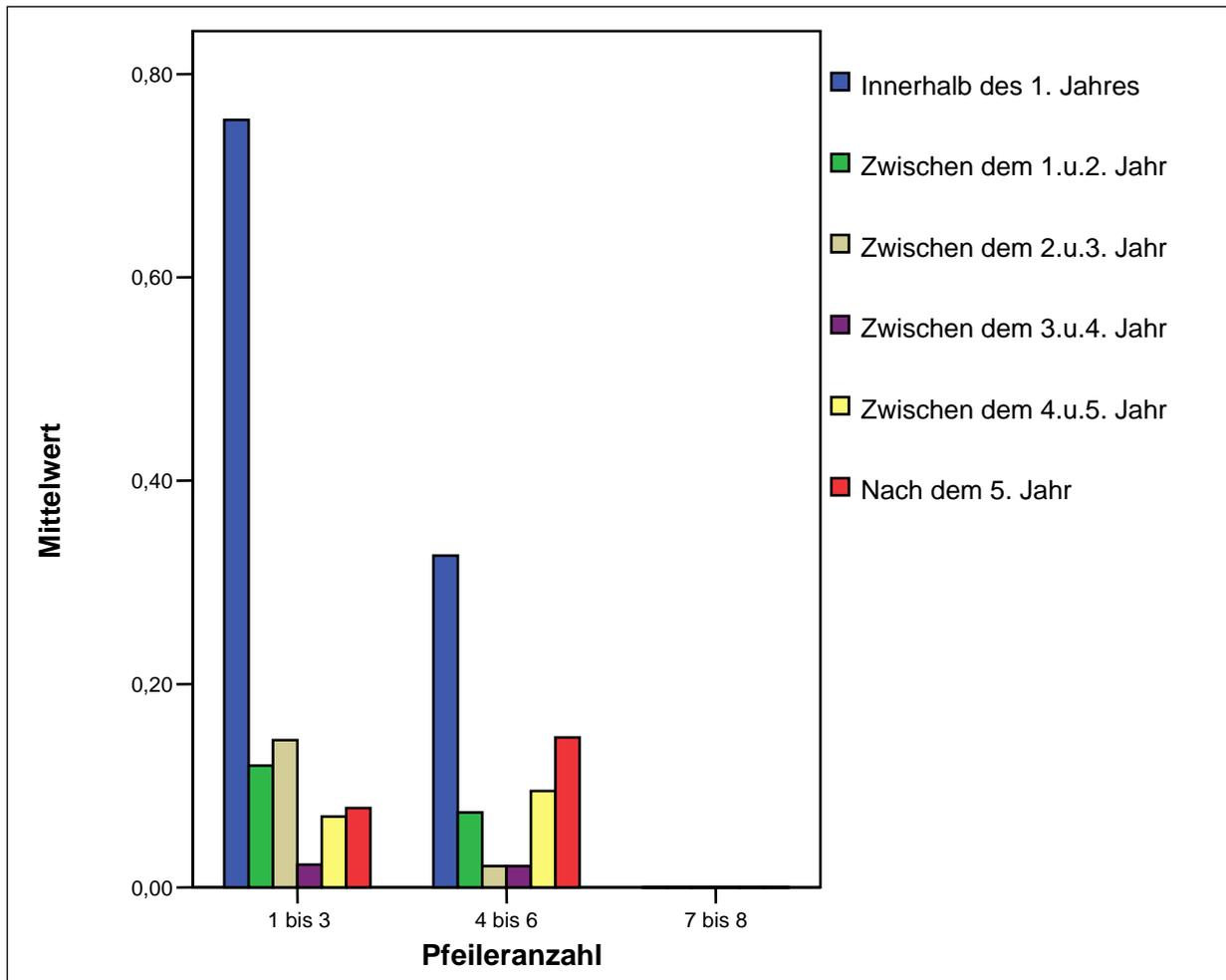


Abb.: 6.4.3.6 Anzahl der Druckstellenentfernungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeileranzahl der Teleskopprothese.

Pfeilerkonstellation:

Bezüglich der Pfeilerkonstellation konnten ebenfalls signifikante Unterschiede festgestellt werden. Teleskopprothesen, für die auf beiden Seiten einer Kieferhälfte die gleichen Zähne als Pfeiler benutzt wurden, führten signifikant ($p=0,017$) häufiger zu Druckstellen. Zu der Gruppe der Prothesen mit symmetrischer Pfeilerkonstellation zählten 27,8% aller Teleskopprothesen. Aufgrund der kleinen Anzahl der Prothesen mit symmetrischer Pfeilerkonstellation wurden in dieser Gruppe auch nur 33,1% aller Druckstellen entfernt (im Mittel 1,19), während in der Prothesengruppe mit beliebiger Pfeilerverteilung 66,9% der Druckstellen entfernt werden mussten (im Mittel 0,93). Obwohl der Anteil der Prothesen mit symmetrischer Pfeilerkonstellation nur knapp ein Viertel aller untersuchten Prothesen ausmachte, wurden hier über ein Drittel aller Druckstellen entfernt. Dies erklärt den signifikanten Unterschied zwischen den beiden Prothesengruppen. Die Aufteilung der Druckstellenhäufigkeit pro Zeitintervall ist in Tabelle 9 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.7 dargestellt.

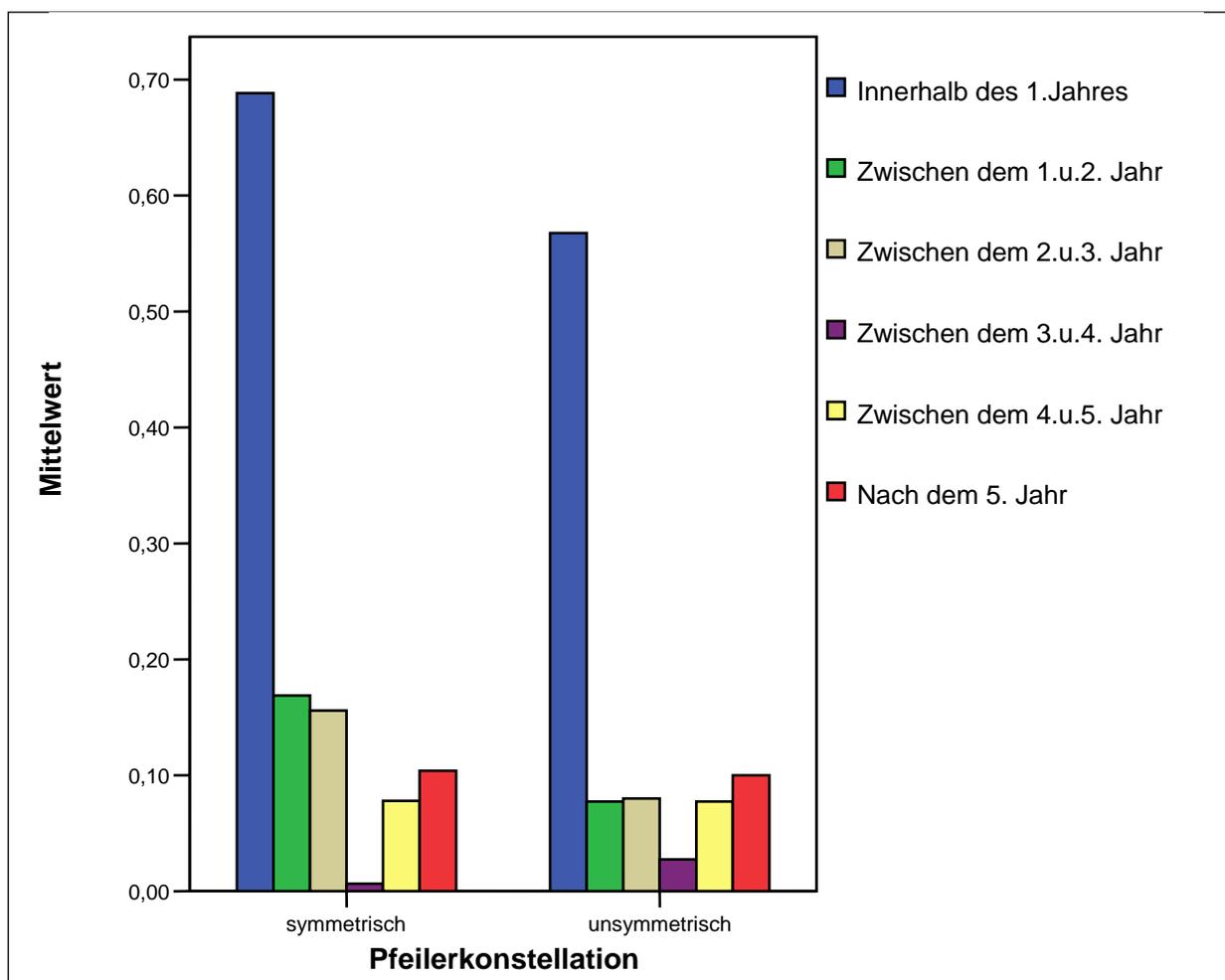


Abb.: 6.4.3.7 Anzahl der Druckstellenentfernungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeilerkonstellation der Teleskopprothese.

Prothesenart:

Wurde direkt nach einer Zahnextraktion eine Sofortprothese eingegliedert, wurden in Folge hoch signifikant mehr Druckstellen entfernt ($p=0,006$) (Mittelwert=2,8) als wenn die Teleskopprothese nach dem üblichen Procedere nach einer gründlichen Anprobe inkorporiert wurde (Mittelwert=0,92). Der signifikante Unterschied bezüglich der Druckstellenhäufigkeit spiegelt sich auch in den Werten und Graphiken der Tabelle 10 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.8 wider. In jedem der Zeitintervalle, abgesehen vom 4. Jahr nach der Protheseeingliederung, lag der Mittelwert der Druckstellenhäufigkeit im Fall einer Sofortprothese um ein Mehrfaches über dem der Standardprothese. Besonders im 1. Funktionsjahr der Prothese war laut Mittelwert (1,0833) im Fall eines Patienten mit Sofortteleskopprothese immer mit Druckstellen zu rechnen.

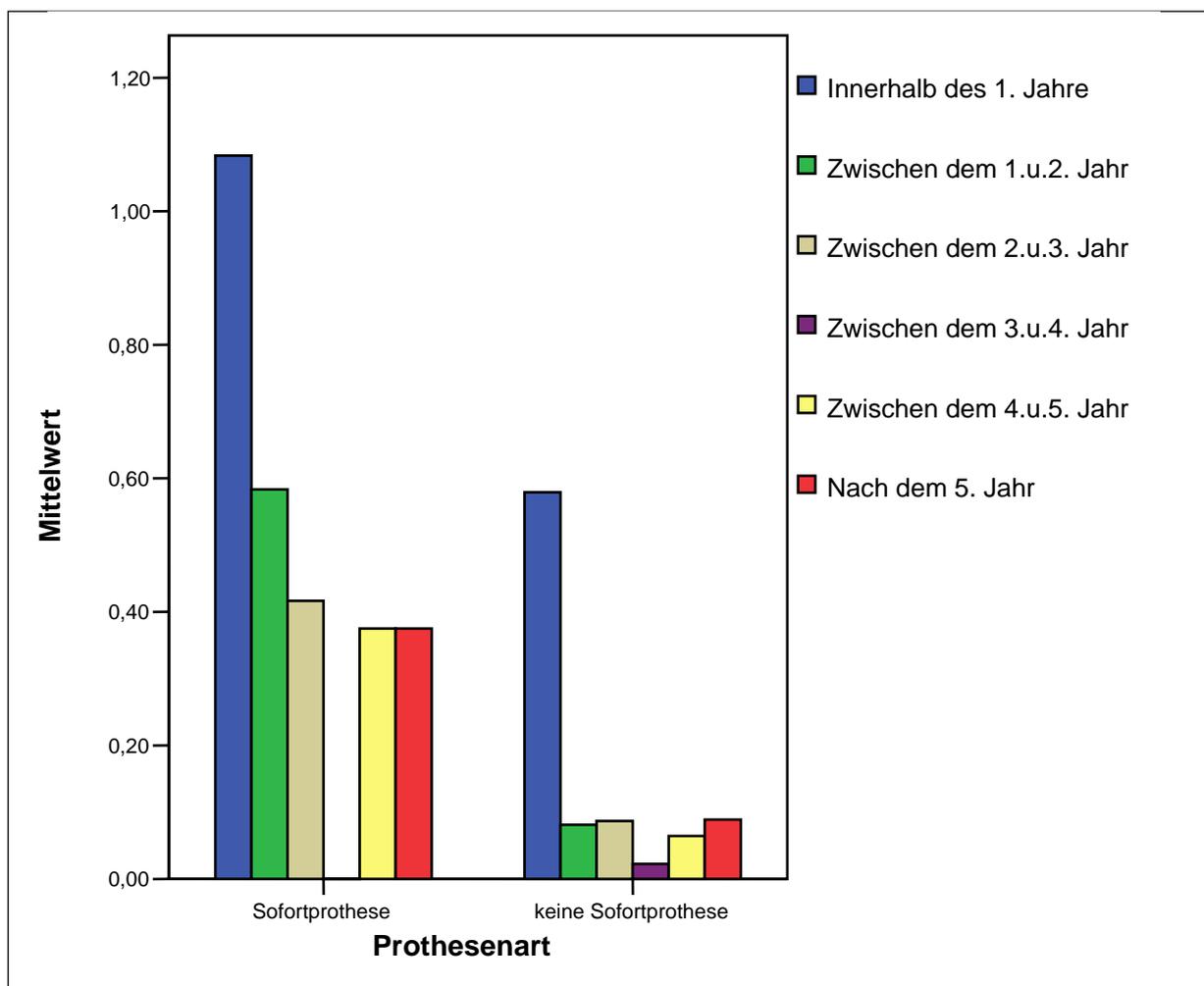


Abb.: 6.4.3.8 Anzahl der Druckstellenentfernungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Prothesenart der Teleskopprothese.

Verankerungsart:

Die alleinige Eckzahnverankerung der Teleskopprothese hatte keinen positiven Einfluss auf das Auftreten von Druckstellen. In diesem Fall traten signifikant häufiger Druckstellen auf ($p=0,003$) als in den Fällen, in denen auch andere Zähne zur Verankerung herangezogen wurden. 24,1% ($n=134$ / Mittelwert=1,5) aller Druckstellen betrafen die Teleskopprothesen mit Eckzahnverankerung während die übrigen Prothesen 75,9% ($n=422$ / Mittelwert=0,91) aller Druckstellen verursachten. Bezüglich der Zeiteinteilung traten in allen Intervallen in der Gruppe der Eckzahnverankerungen im Mittel häufiger Druckstellen auf. Eine Ausnahme ergab sich im vierten und sechsten Funktionsjahr der Prothesen. Hier wurden Druckstellen häufiger in der Gruppe der beliebigen Verankerungsmöglichkeiten verursacht (Tabelle 11 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.9).

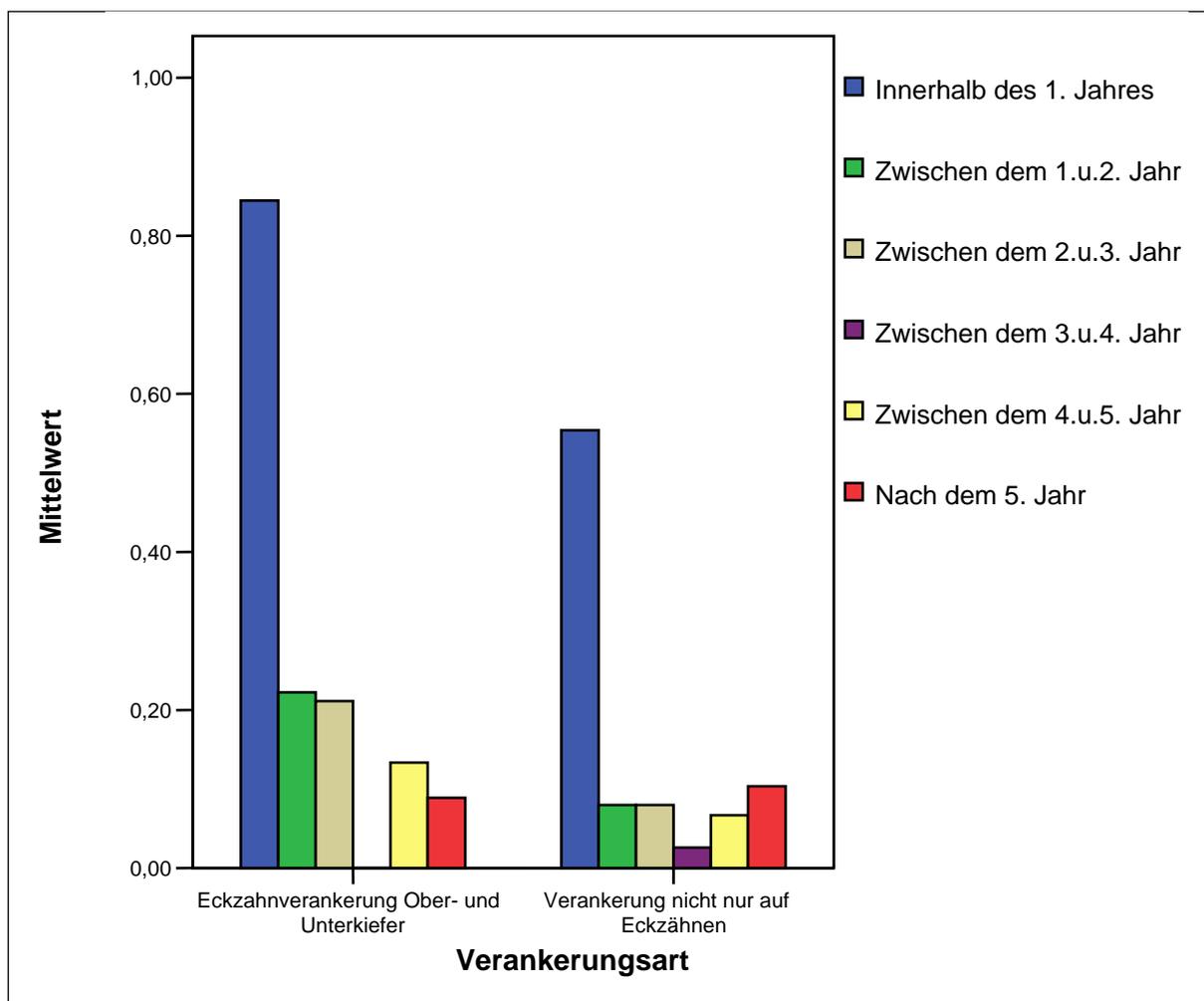


Abb.: 6.4.3.9 Anzahl der Druckstellenentfernungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Verankerungsart der Teleskopprothese.

Das Geschlecht der Patienten hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten der Druckstellen. Die zugehörige Graphik und die Tabelle sind im Anhang (Abbildung 18) (Tabelle 12) enthalten

Wird die Gesamtanzahl der Druckstellen in die Anzahl eingeteilt, die nach der Protheseneingliederung auftraten oder in Folge von Reparaturen technischer Mängel oder nach Nachsorgemaßnahmen entfernt werden mussten, wird deutlich, dass nach der Protheseneingliederung höchst signifikant häufiger Druckstellen zu erwarten waren ($p=0,000$). Nach der Eingliederung der Teleskopprothese wurden 56,8% ($n=316$) aller Druckstellen entfernt, obwohl die Neueingliederungen nur 20,2% der Gesamtmaßnahmen (Neueingliederungen + Reparaturen/Nachsorgemaßnahmen) darstellten. Es betraf 30,1% ($n=167$) aller Patienten bei denen dann im Mittel 1,88 Druckstellen auftraten. Nach Wiederherstellungsarbeiten (immerhin 79,8% der Gesamtmaßnahmen) wurden nur 43,2% ($n=240$) aller Druckstellen entfernt. Hier war ein Anteil von nur 14,6% ($n=81$) aller Patienten betroffen. Bei ihnen traten dann im Mittel 2,96 Druckstellen auf. Das Maximum der Druckstellenentfernungen pro Prothese nach der Prothesenneuanfertigung lag bei 10 und nach Wiederherstellungsmaßnahmen bei 32 (Tabelle 6.4.3.3). Nach der Neueingliederung muss demnach insgesamt pro Prothese mit 0,6 und nach Wiederherstellungsmaßnahmen mit 0,11 Druckstellen gerechnet werden. Die Häufigkeit der jeweiligen Druckstellenentfernungen pro Patient ist der Abbildung 6.4.3.10 auf der nächsten Seite zu entnehmen.

	Nach Neuanfertigung der Prothese	Nach Wiederherstellungsmaßnahmen
N	167	81
Mittelwert	1,88	2,96
Median	1	2
SD	1,443	4,38
Maximum	10	32
Summe	316	240

Tab.: 6.4.3.3 Anzahl der Patienten, bei denen nach der Eingliederung der Prothese bzw. nach Wiederherstellungsmaßnahmen an der Prothese Druckstellen auftraten, sowie Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD), Maximum und Gesamtzahl der jeweils aufgetretenen Druckstellen der betroffenen Teleskopprothesen.

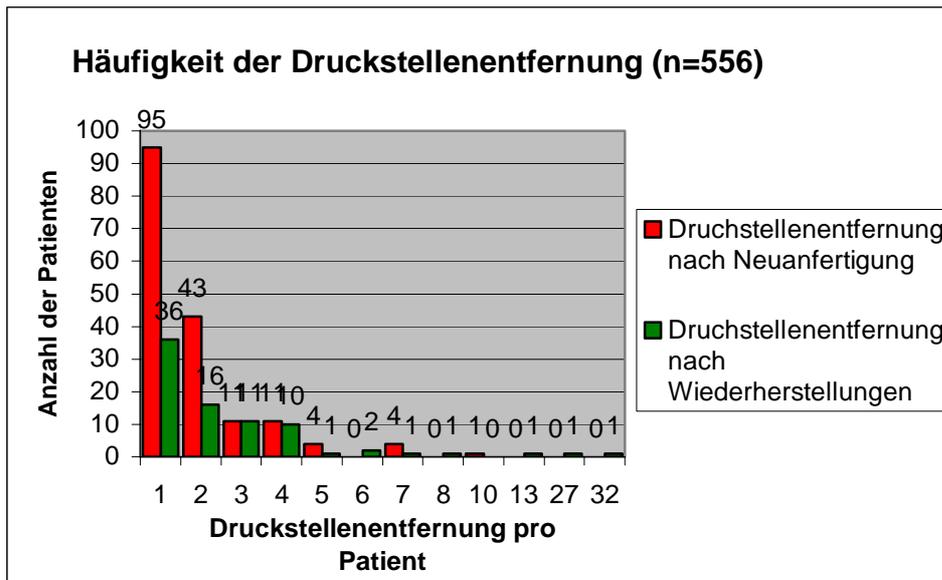


Abb.: 6.4.3.10 Die Häufigkeit der Druckstellenentfernung pro Patient nach Neuanfertigung bzw. Wiederherstellungen der Teleskopprothese.

In der ersten Woche nach der Eingliederung der Teleskopprothese (34,2% aller Druckstellenentfernungen, die nach der Eingliederung anfielen (n=108)) wurden höchst signifikant häufiger Druckstellen entfernt ($p=0,000$) als in der zweiten Woche (13,3% aller Druckstellenentfernungen, die nach der Eingliederung anfielen (n=42)).

Abbildung 6.4.3.11 zeigt die Mittelwerte der Druckstellenhäufigkeit pro Prothese nach der Protheseneingliederung in den unterschiedlichen Zeitintervallen.

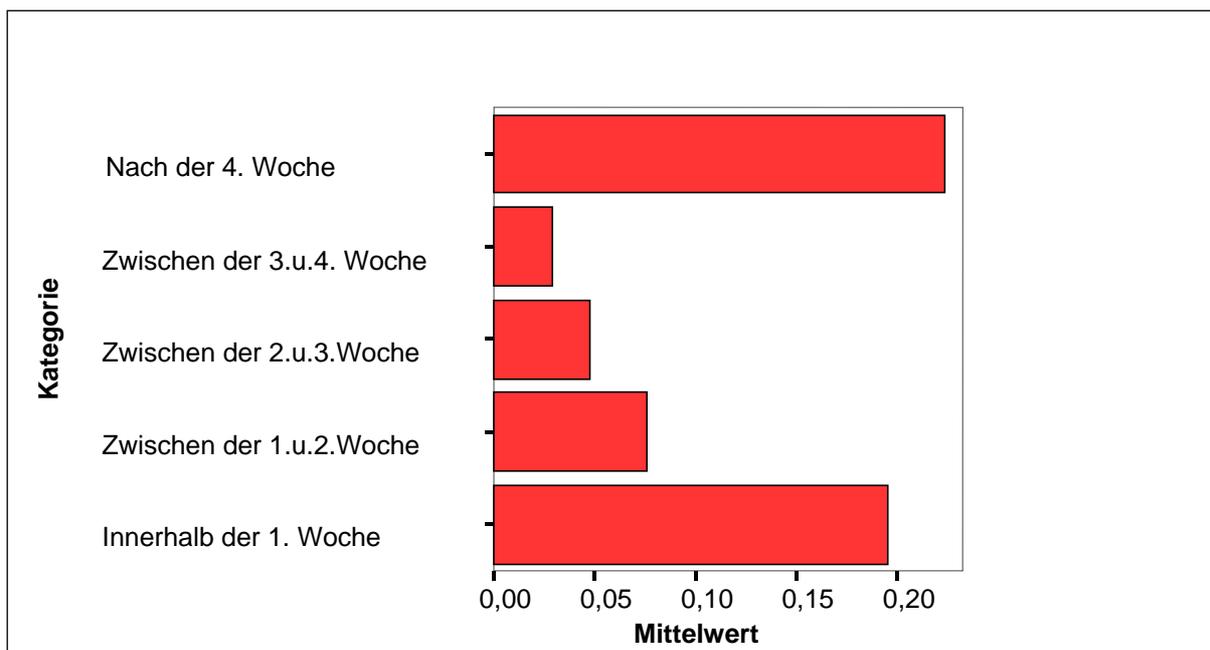


Abb.: 6.4.3.11 Druckstellenentfernung nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Bei vielen Patienten trat die erste Druckstelle bereits nach wenigen Tagen nach der Eingliederung der Prothese auf. Ein Patient hatte seine erste Druckstelle allerdings erst nach 7,03 Jahren.

Die 90%-ige (50%-ige) Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 0,01 Jahren (4,98 Jahren). Nach 5 Jahren mussten bei 49,53% der Patienten noch keine Druckstelle entfernt werden. Der Mittelwert beträgt 5,20 Jahre. Die Abbildung 6.4.3.12 verdeutlicht die beschriebenen Ergebnisse.

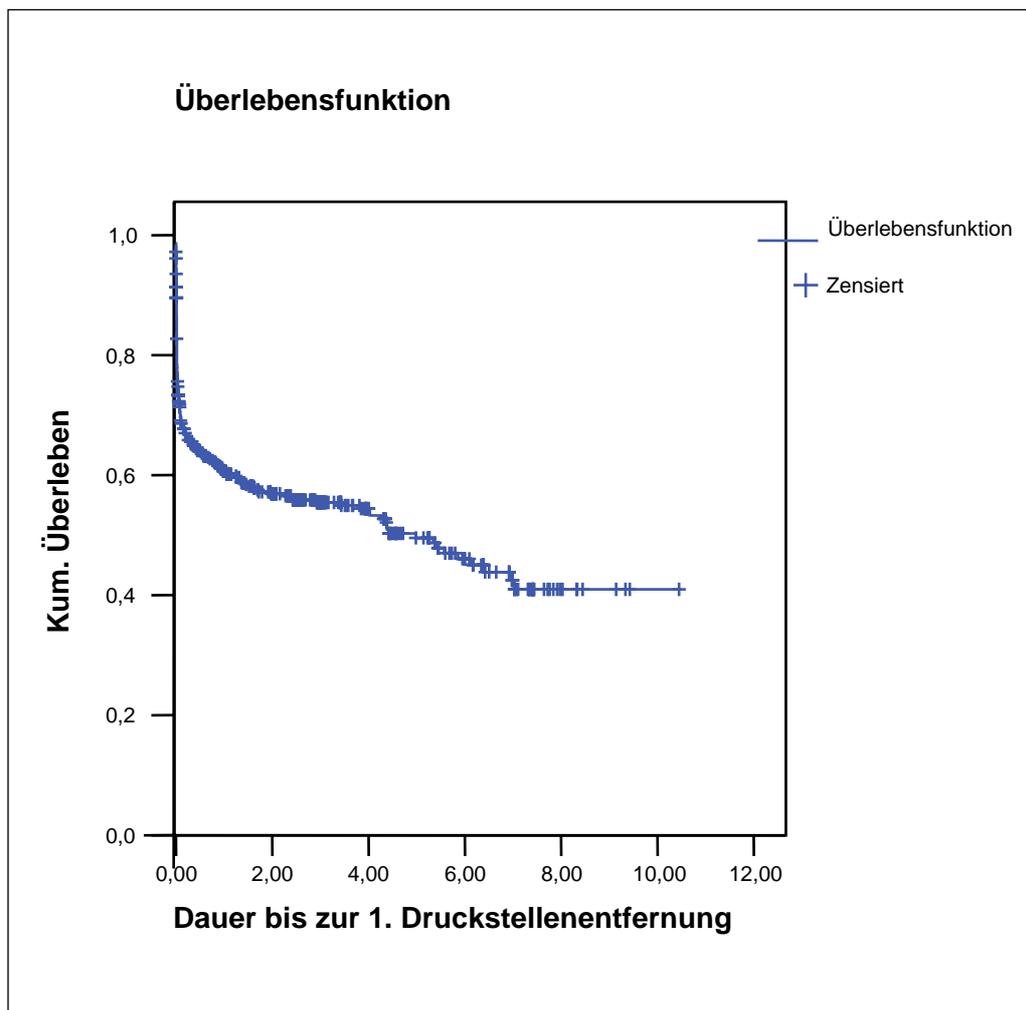


Abb.: 6.4.3.12 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Druckstellenentfernung.

Zum Ende der Druckstellenauswertung werden die wichtigsten Ergebnisse noch einmal kurz zusammengefasst:

In der ersten Woche nach der Protheseneingliederung wurden signifikant häufiger Druckstellen entfernt als in der zweiten Woche. Insgesamt traten nach der Neueingliederung der Prothese signifikant mehr Druckstellen auf als nach Wiederherstellungsmaßnahmen. Betrachtet man die allgemeine Druckstellenhäufig im Beobachtungsintervall, nahm das Auftreten der Druckstellen nach der Protheseneingliederung vom ersten zum zweiten Jahr signifikant ab.

Bezüglich der unterschiedlichen untersuchten Variablen resultierten folgende Ergebnisse:

Im Unterkiefer traten signifikant mehr Druckstellen auf als im Oberkiefer. Prothesen mit wenigen Pfeilerzähnen (1-3) verursachten signifikant mehr Druckstellen als Prothesen mit einer höheren Pfeileranzahl (4-6 beziehungsweise 7 und 8). Sofortprothesen führten zu einer signifikant höheren Druckstellenanzahl als die Teleskopprothesen, die nach mehrmaligen Anproben (Zwischenschritte im Herstellungsverfahren) inkorporiert wurden. Eine symmetrische Pfeilerverteilung und ebenso die alleinige Eckzahnverankerung führten zu einer signifikant höheren Druckstellenanzahl als wenn die Pfeiler unsymmetrisch im Kiefer angeordnet waren oder die Prothese keine alleinige Eckzahnverankerung vorzuweisen hatte. Bezüglich der Körper – Marxkors – Klassen lässt sich festhalten, dass Teleskopprothesen mit einem Restzahnbestand der Gruppe C die meisten Druckstellen verursachten.

Verblendungsreparaturen

Reparaturen an den verblendeten Teleskopkronen stellten die 2. häufigste Wiederherstellungsmaßnahme dar. 467 Verblendungsreparaturen wurden im Beobachtungszeitraum durchgeführt. Das entspricht 22% aller Wiederherstellungen. 149 (27%) Patienten ließen Reparaturen an ihren Verblendungen durchführen. 405 Prothesen benötigten keine Verblendungsreparatur (Abbildung 6.4.3.13).

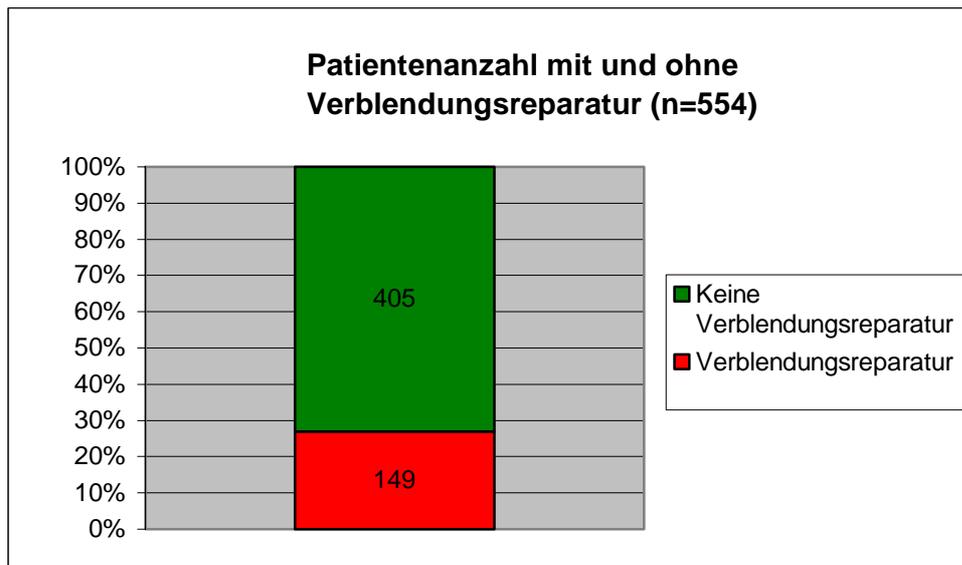


Abb.: 6.4.3.13 Anzahl der Patienten, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Verblendungsreparatur durchgeführt wurde.

In der Abbildung 6.3.3.14 auf Seite 96 wird die Anzahl der Verblendungsreparaturen pro Prothese dargestellt. Durch die hohen Auftrittshäufigkeiten wird deutlich, dass sich die Reparaturen auf eine relativ geringe Prothesenanzahl konzentrierten. 9,6% der Patienten mussten eine, 5,4% zwei, 4% drei, 2,5% vier und 2% fünf Verblendungsreparaturen an ihren Teleskopkronen durchführen lassen. Mehr als fünf Reparaturen benötigten insgesamt nur 2,5% der Patienten. Dennoch mussten zwei Patienten 16 mal ! (Maximum) eine Verblendung an ihrer Teleskopprothese erneuern lassen.

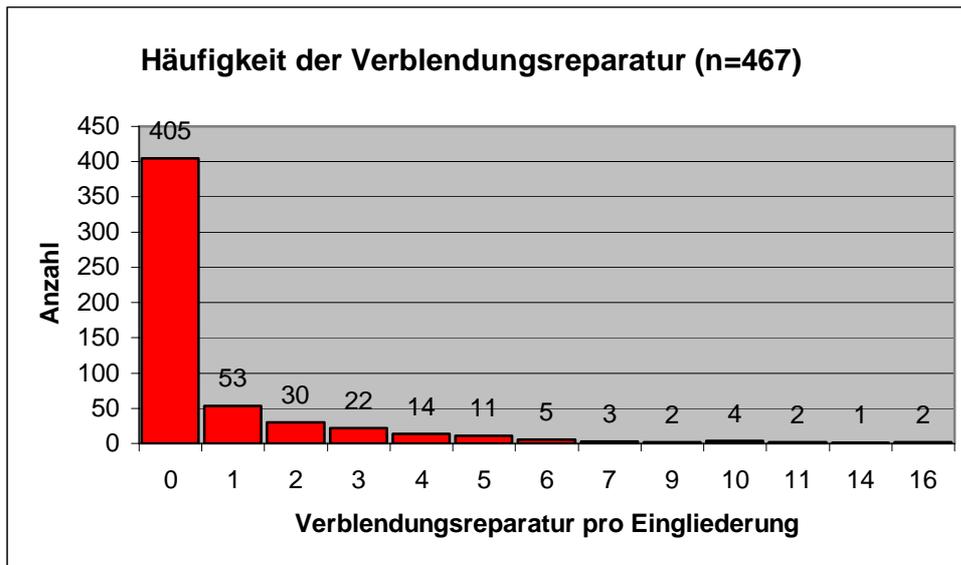


Abb.: 6.4.3.14 Anzahl der Verblendungsreparaturen pro Prothese.

Die 467 Verblendungsreparaturen verteilen sich in, die in Abbildung 6.4.3.15 aufgeführten, Gründe beziehungsweise Arten.

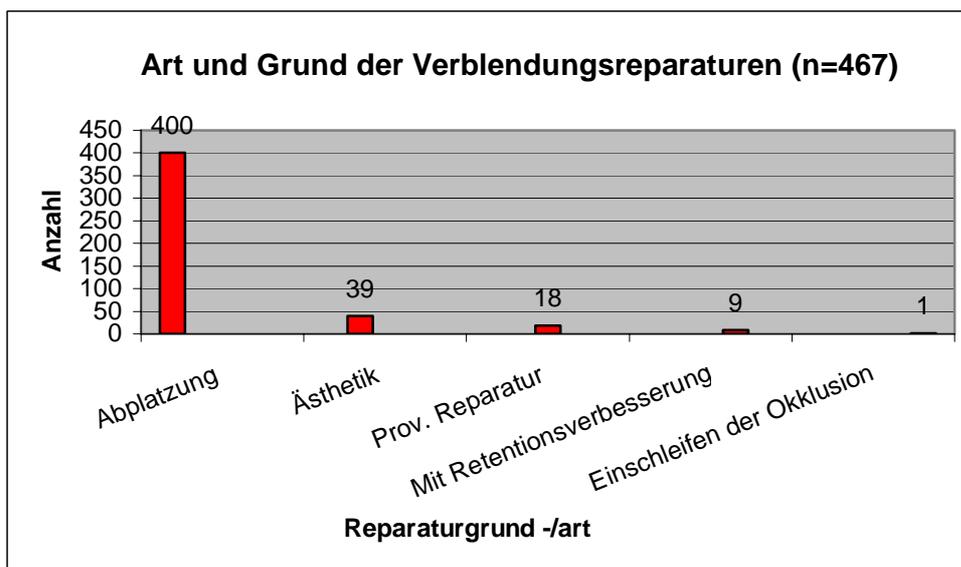


Abb.: 6.4.3.15 Art und Gründe der Verblendungsreparaturen.

400 Instandsetzungen der Kunststoffverblendungen wurden in Folge von Kunststoffabsprengungen durchgeführt. Das entspricht 85,7% aller Verblendungsreparaturen. Aus ästhetischen Gründen wurden 39 (8,4%) Verblendungen erneuert. An einer Prothese wurde eine maximale Anzahl von 6 Verblendungserneuerungen aus ästhetischen Gründen vorgenommen. 18 Reparaturen wurden zunächst provisorisch mit Kunststoff durchgeführt (3,9%). In Kombination mit Retentionsperlen wurden 9 (1,9%) und nach dem Einschleifen

der Okklusion 1 (0,2%) Reparatur durchgeführt. Eine Gesamtzahl von 427 Reparaturen (91,4% aller Verblendungsreparaturen) wurden demzufolge aufgrund einer Materialermüdung im Sinne von Brüchen am Verblendungsmaterial ausgeführt. Ästhetische und iatrogene (Einschleifen der Okklusion) Gründe nahmen nur einen Restanteil von 8,7% ein.

Der Mittelwert und der Median der Prothesen mit Verblendungsreparaturen liegen bei 3,13 und 2. Die Standardabweichung beträgt 2,901. Insgesamt wurden 467 Verblendungen repariert. Die maximale Reparaturanzahl pro Prothese beträgt 16 (Tabelle 6.4.3.4).

N	149
Mittelwert	3,13
Median	2,0
SD	2,901
Maximum	16,0
Summe	467

Tab.: 6.4.3.4 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Verblendungsreparaturen.

In Tabelle 6.4.3.5 sind die Verblendungsreparaturen als absolute Zahlen und Mittelwerte in Zeitintervalle eingeteilt dargestellt. Im ersten Jahr wurden 29,8% (n=139) aller Verblendungsreparaturen an 10,6% der Prothesen durchgeführt. 89,4% der Patienten benötigten in diesem Zeitraum keine Reparatur. Die Reparaturhäufigkeit belief sich im ersten Jahr von einer bis zu neun Reparaturen pro Patient. Nach dem ersten Jahr fiel die Anzahl der Verblendungserneuerungen signifikant ($p=0,0056$) auf weniger als die Hälfte (n=61) ab und betraf nur noch 7% der Patienten. Nach einem leichten Anstieg der Werte im dritten Funktionsjahr (n=67), fielen sie im vierten (n=63) und fünften (n=48) Jahr erneut ab. Die verhältnismäßig hohe Anzahl der Verblendungsreparaturen (n=89) nach über 5 Jahren Funktionsperiode ist durch das breite Beobachtungsintervall entstanden.

Verblendungsreparatur	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 6.4.3.5 Verblendungsreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

Mit Hilfe der Mittelwerte lässt sich in Abbildung 6.4.3.16 die mittlere Anzahl der Verblendungsreparaturen pro Patient und Zeitintervall ablesen.

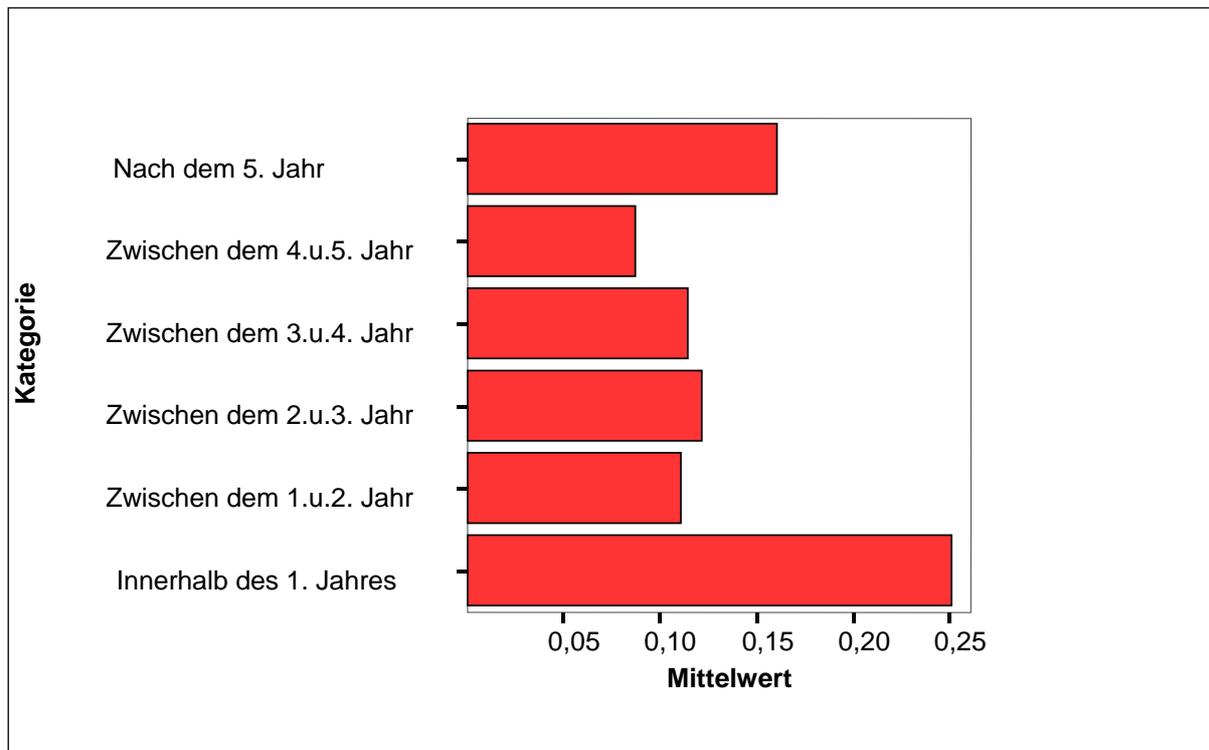


Abb.: 6.4.3.16 Verblendungsreparatur nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Im Folgenden wird die Häufigkeit der Verblendungsreparaturen in Abhängigkeit unterschiedlicher Variablen dargestellt. Zur besseren Übersicht und Vergleichbarkeit der Untergruppen wurden erneut die Mittelwerte anstelle der absoluten Zahlen graphisch dargestellt.

Kieferlokalisation:

Bezüglich der Kieferlokalisation konnten signifikante Unterschiede ($p=0,012$) festgestellt werden. Im Oberkiefer wurden häufiger Verblendungsreparaturen ($n=281$ / Mittelwert=1,11) durchgeführt als im Unterkiefer ($n=186$ / Mittelwert=0,62). Das Verhältnis der Reparaturanzahlen beträgt 60,2% zu 39,8%. Das heißt, dass über 60% aller Verblendungsreparaturen im Oberkiefer durchgeführt werden mussten. Die Abbildung 6.4.3.17 verdeutlicht die Verteilung der Reparaturen in den unterschiedlichen Zeitintervallen in Mittelwerten.

Neben dem signifikanten Abfall der Verblendungsreparaturen vom ersten zum zweiten Jahr nach der Protheseneingliederung ist zu erkennen, dass die Anzahl der Reparaturen pro Person im gesamten Beobachtungszeitraum im Oberkiefer größer war als im Unterkiefer. Die Differenz schlägt sich vor allem in den ersten drei Jahren der Funktionsperiode nieder. Hier wurden im Oberkiefer 36,8% und im Unterkiefer nur 20,3% aller Verblendungsreparaturen durchgeführt. Die Mittelwerte lagen innerhalb der ersten drei Jahre im Oberkiefer jeweils mehr als doppelt so hoch als im Unterkiefer (Tabelle 13 (Anhang)).

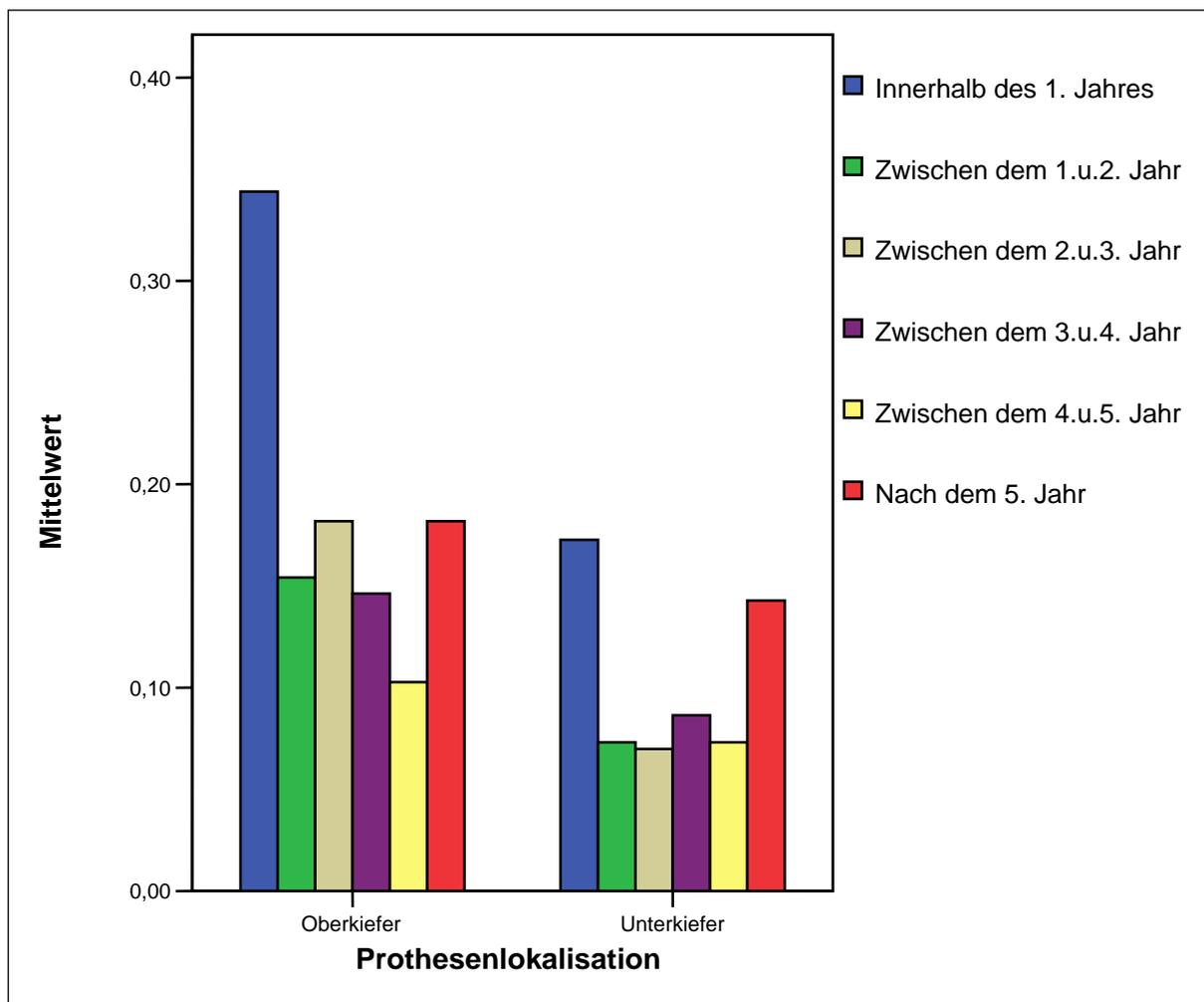


Abb.: 6.4.3.17 Verblendungsreparaturen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Prothesenlokalisierung.

Pfeileranzahl:

War eine Teleskopprothese auf vielen Pfeilerzähnen verankert, wurden in der Funktionsperiode signifikant ($p=0,000$) mehr Verblendungsreparaturen durchgeführt als unter der Verwendung weniger Pfeilerzähne. An Prothesen mit sieben oder acht Pfeilern wurden zwar nur 4,5% ($n=21$) aller Verblendungsreparaturen vorgenommen, berücksichtigt man jedoch die geringe Fallzahl dieser Prothesen in der Studie ($n=5$) wird deutlich, dass in diesen Fällen mit einer hohen Anzahl an Verblendungsreparaturen (Mittelwert=4,2) zu rechnen war (Tabelle 14 (Anhang)). Der Mittelwert der Verblendungsreparaturen pro Prothese verdeutlicht dies besonders im ersten (Mittelwert=1,2) und nach dem fünften Funktionsjahr der Teleskopprothese (Mittelwert=2). Prothesen mit einer geringen Pfeileranzahl (1-3 Pfeiler) zeigen deutlich niedrigere Mittelwerte und eine nahezu konstante Reparaturverteilung im gesamten Beobachtungsintervall. Die Abbildung 6.4.3.18 gibt einen Überblick über die Reparaturhäufigkeiten in den unterschiedlichen Zeitintervallen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Pfeileranzahlen.

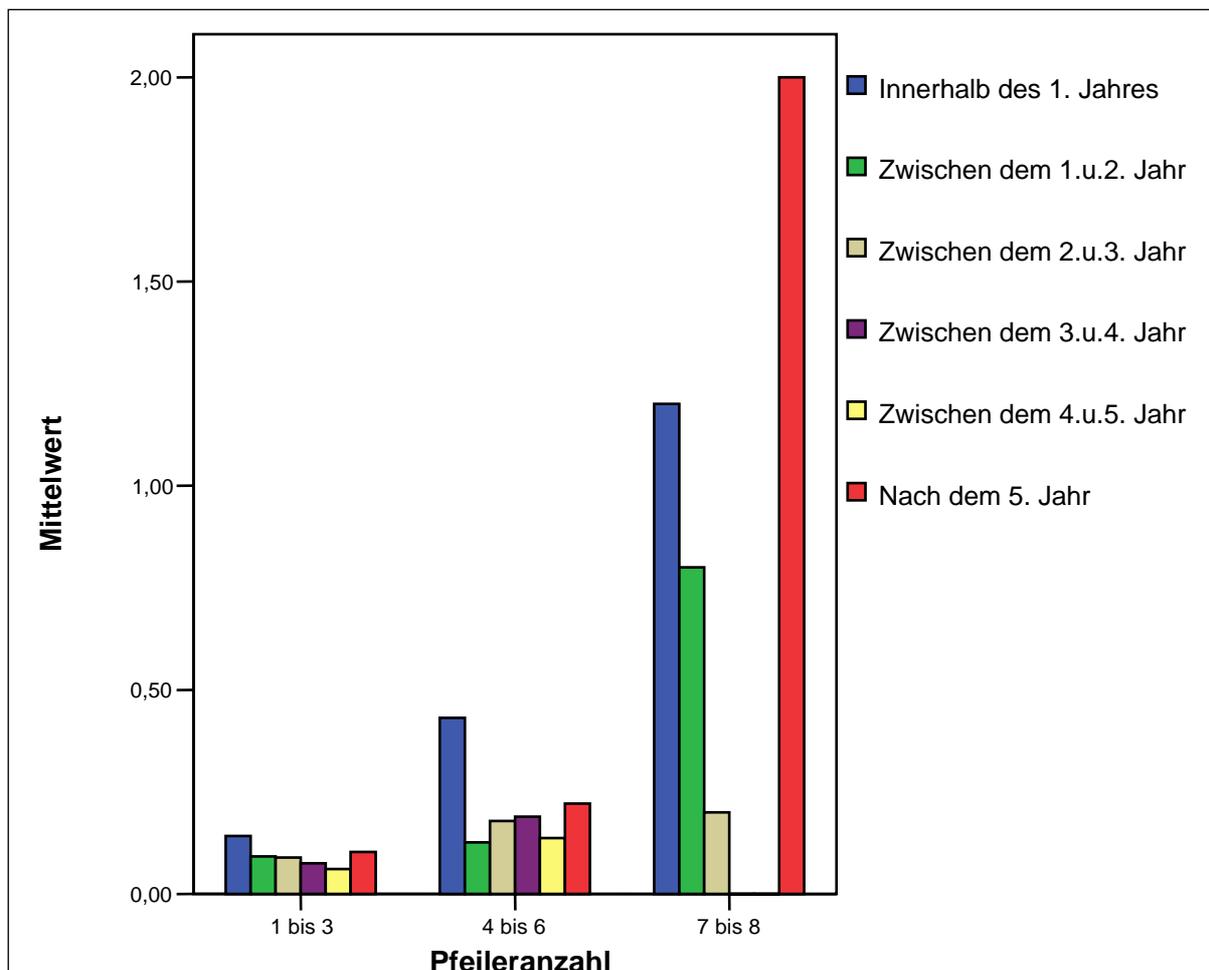


Abb.: 6.4.3.18 Anzahl der Druckstellenentfernungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeileranzahl der Teleskopprothese.

Prothesenart:

An Sofortteleskopprothesen mussten signifikant mehr Verblendungen repariert werden ($p=0,033$) als an den Standardprothesen. Sofortprothesen: $n=32$ / Mittelwert=1,33 ; Standardprothesen: $n=435$ / Mittelwert=0,82. Der signifikante Unterschied bezüglich der Verblendungshäufigkeiten wird durch die Werte und Graphiken der Tabelle 15 (Anhang) und der Abbildung 6.4.3.19 verdeutlicht. Abgesehen vom dritten Funktionsjahr der Sofortteleskopprothese (hier wurde keine Verblendung erneuert) lagen die Mittelwerte in jedem Zeitintervall über denen der Standardteleskopprothese. Die größte Differenz zwischen den beiden Gruppen lag im 4 Funktionsjahr der Prothesen. Hier wurden fast dreimal so viele Verblendungen in der Gruppe der Sofortprothesen als in der Gruppe der Standardprothesen repariert beziehungsweise erneuert.

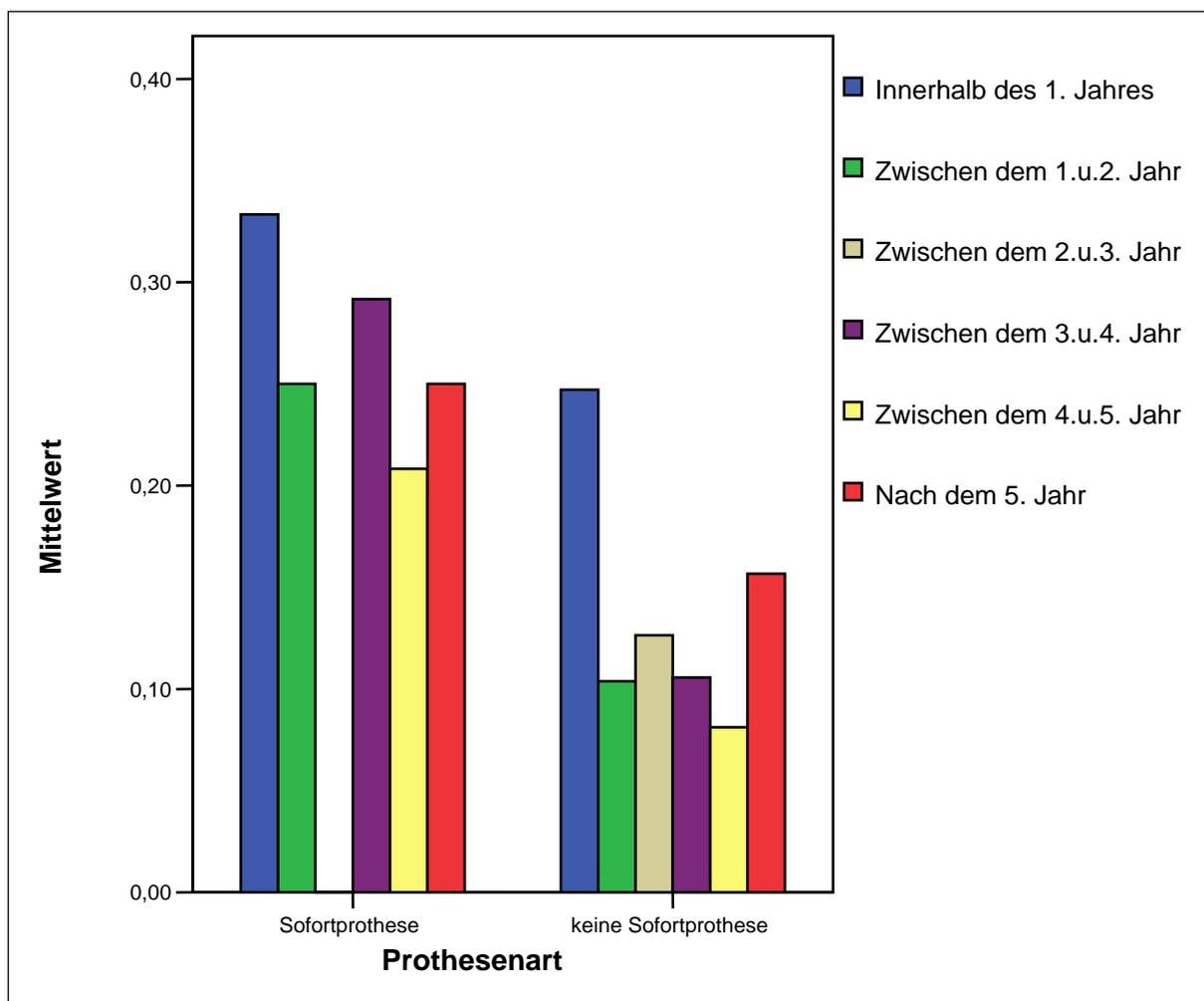


Abb.: 6.4.3.19 Anzahl der Verblendungsreparaturen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Prothesenart der Teleskopprothese.

Die übrigen untersuchten Variablen wie das Geschlecht, Körper – Marxkors – Klassen, Pfeilerkonstellationen und die Verankerungsart hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten der Verblendungsinstandsetzungen.

Die zugehörigen Graphiken und Tabellen sind im Anhang (Abbildung 19-22) (Tabelle 16-19) enthalten.

In der Abbildung 6.4.3.20 wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der ersten Verblendungsreparatur anhand einer Kaplan – Meier – Funktion dargestellt.

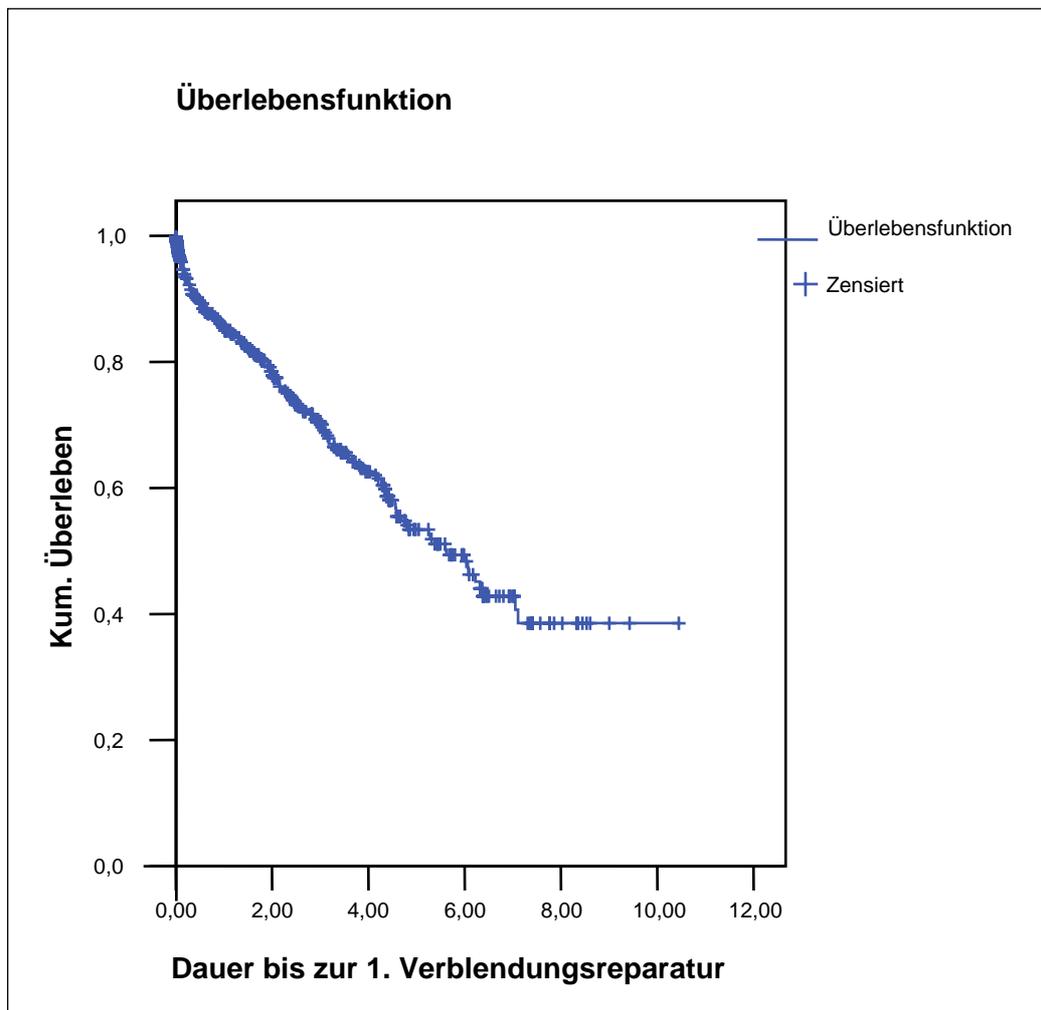


Abb.: 6.4.3.20 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Verblendungsreparatur.

Die allererste Verblendungsreparatur trat nach nur einem Tag auf. An einer Teleskopprothese wurde erst nach 7,11 Jahren die erste Reparatur durchgeführt. Der Mittelwert zeigt eine

mittlere Auftretenswahrscheinlich für die erste Instandsetzung an einer Verblendung nach 5,89 Jahren.

Die 90%-ige (50%-ige) Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 0,46 Jahren (5,62 Jahren). Nach 5 Jahren waren noch 53,39% der Teleskopprothesen ohne eine durchgeführte Verblendungsreparatur vorzufinden.

Auch an dieser Stelle soll eine kurze Zusammenfassung der besseren Ergebnisübersicht dienen:

Die Häufigkeit der Verblendungsreparaturen nahm vom ersten zum zweiten Funktionsjahr der Teleskopprothese signifikant ab. Wurden Sofortprothesen inkorporiert, musste mit einer signifikant höheren Verblendungsreparaturfrequenz gerechnet werden als wenn es sich um eine Standardprothese handelte. Ebenso verhielt es sich, wenn Teleskopprothesen im Oberkiefer eingegliedert wurden. Im Unterkiefer traten signifikant weniger Instandsetzungen an den Verblendungen auf als im Oberkiefer. Verfügte die Teleskopprothese über eine hohe Pfeileranzahl (7-8 Pfeiler), musste mit signifikant mehr Verblendungsreparaturen gerechnet werden als wenn die Prothesen auf wenigen Pfeilern verankert war.

Unterfütterungen

Mit einer Gesamtanzahl von 347 stand die Unterfütterung an dritter Stelle (16%) der dokumentierten Wiederherstellungsmaßnahmen. Diese 347 Unterfütterungen wurden an insgesamt 193 Teleskopprothesen durchgeführt. Das entspricht einem Anteil von 35% aller Prothesen. Dementsprechend wurde an 361 Teleskopprothesen keine Unterfütterung in der Funktionsperiode durchgeführt. Das entspricht 65% aller Prothesen. In Abbildung 6.4.3.21 wird das Verhältnis von Teleskopprothesen mit und ohne durchgeführter Unterfütterung dargestellt.

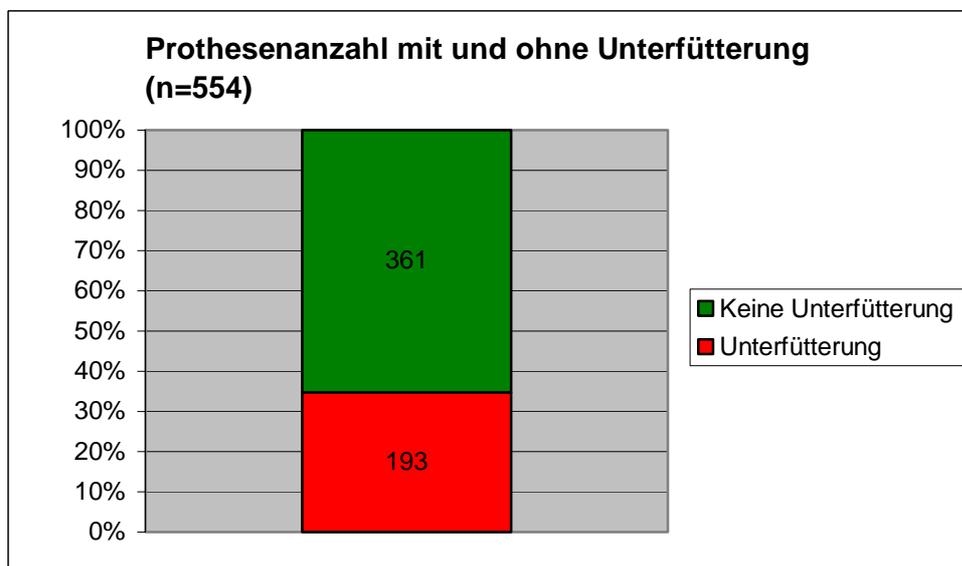


Abb.: 6.4.3.21 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Unterfütterung durchgeführt wurde.

In Abbildung 6.4.3.22 auf der nächsten Seite wird die Anzahl der Unterfütterungen pro Prothese dargestellt. 19,9% der Teleskopprothesen wurden einmal, 7,9% zweimal, 4% dreimal, 1,6% viermal, 0,5% fünfmal und 0,7% sechsmal unterfüttert. Die maximale Anzahl liegt bei acht Unterfütterungen. Dies betraf nur eine der 554 Prothesen (0,2%).

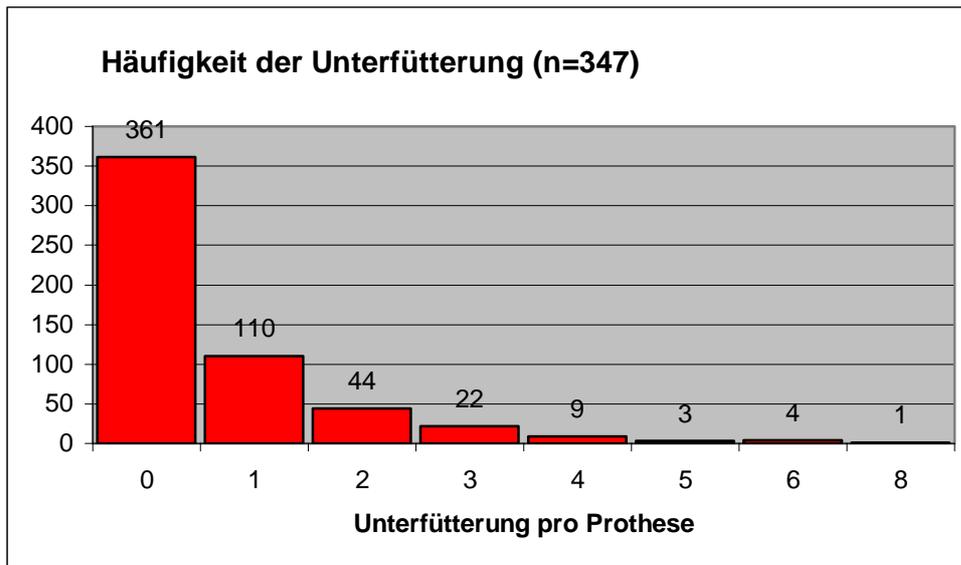


Abb.: 6.4.3.22 Anzahl der Unterfütterungen pro Prothese.

Die 347 Unterfütterungen unterteilten sich in die in Abbildung 6.4.3.23 dargestellten Unterfütterungsarten. Der größte Anteil der Unterfütterungen (n=302) wurde mit 87% als standardisierte Unterfütterung durchgeführt. Das Maximum dieser Art lag bei sechs Unterfütterungen pro Prothese und wurde an 2 Prothesen durchgeführt. 6,6% der Unterfütterungen (n=23) mussten aufgrund der nachfolgenden Eingliederungs- oder Adaptationsprobleme wiederholt werden. An einer Teleskopprothese mussten sogar zwei Wiederholungen vorgenommen werden. 5,8% der Unterfütterungen (n=20) wurden zunächst provisorisch mit Iovoseal und 0,6% aller dokumentierter Unterfütterungen (n=2) weichbleibend mit Mucopren durchgeführt.

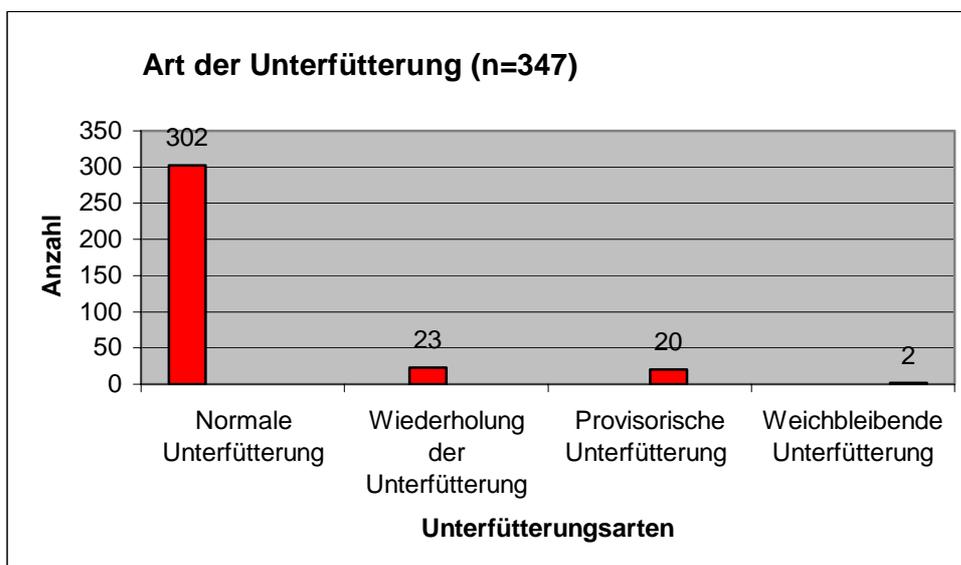


Abb.: 6.4.3.23 Anzahl unterschiedlicher Unterfütterungsarten.

Der Mittelwert der Prothesen, die im Beobachtungsintervall unterfüttert wurden, beträgt 1,8. Der Medianwert liegt bei 1, die Standardabweichung 1,223. Maximal wurde an einer Teleskopprothese eine Anzahl von 8 Unterfütterungen durchgeführt. Die Gesamtanzahl der durchgeführten Unterfütterungen beträgt 347 (Tabelle 6.4.3.6).

N	193
Mittelwert	1,8
Median	1
SD	1,223
Maximum	8
Summe	347

Tab.: 6.4.3.6 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Unterfütterungen.

In Tabelle 6.4.3.7 werden die Anzahl und der Mittelwert der Unterfütterungen pro Zeitintervall dargestellt. Die graphische Darstellung der Mittelwerte pro Zeitintervall ist der Abbildung 6.4.3.24 zu entnehmen.

Unterfütterung	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 6.4.3.7 Unterfütterungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

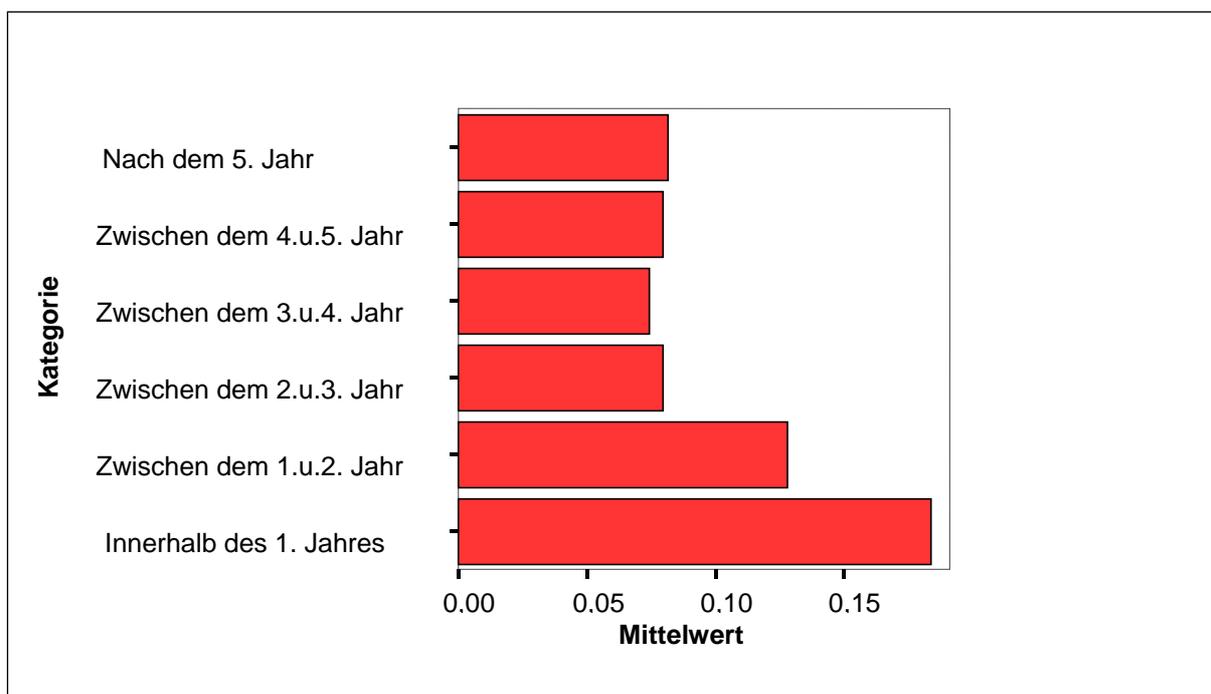


Abb.: 6.4.3.24 Unterfütterungen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Im ersten Funktionsjahr wurden 29,4% (n=102) der Unterfütterungen an 13,5% aller untersuchten Prothesen durchgeführt. Zwei Patienten mussten bereits innerhalb des ersten Jahres eine maximale Anzahl von vier Unterfütterungen an ihre Prothese durchführen lassen. In Folge nahm die Unterfütterungsanzahl ab bis sie im und nach dem fünften Funktionsjahr der Prothese wieder leicht anstieg.

Die Abhängigkeit der Unterfütterungshäufigkeiten von den bereits bekannten Variablen wird im Folgenden sowohl tabellarisch (im Anhang) als auch graphisch (teilweise im Anhang) dargestellt.

Körper – Marxkors – Klassen:

Innerhalb der Körper – Marxkors – Klassen gab es signifikante Unterschiede bezüglich der Unterfütterungsverteilung ($p=0,002$). Prothesen, die in einen Kiefer mit dem Restzahnbestand der Körper – Klasse C eingegliedert wurden, wurden häufiger unterfüttert (Mittelwert=0,9294) als die übrigen Prothesen. An zweiter Stelle stehen die Prothesen, die in einen Kiefer mit dem Restzahnbestand der Gruppen D+E eingegliedert wurden (Mittelwert=0,9032). Teleskopprothesen, bei denen die Verankerung auf einem Restzahnbestand der Körper – Klasse B beziehungsweise A vorgenommen wurde, mussten seltener unterfüttert werden (Mittelwert=0,533 beziehungsweise 0,3571). Restzahnbestände der Körper – Klasse C führen dazu, dass die auf ihnen verankerten Teleskopprothesen bis nahezu dreimal häufiger unterfüttert werden mussten als die Prothesen welche auf einem Restzahnbestand der Körper – Klasse A ihre Verankerung fanden. Die Verteilung der Unterfütterungen in Zeitintervalle und in Prothesen mit ihren zugehörigen Restzahnbeständen (Körper – Marxkors – Klassen) ist in Tabelle 20 (Anhang) und in Abbildung 6.4.3.25 dargestellt.

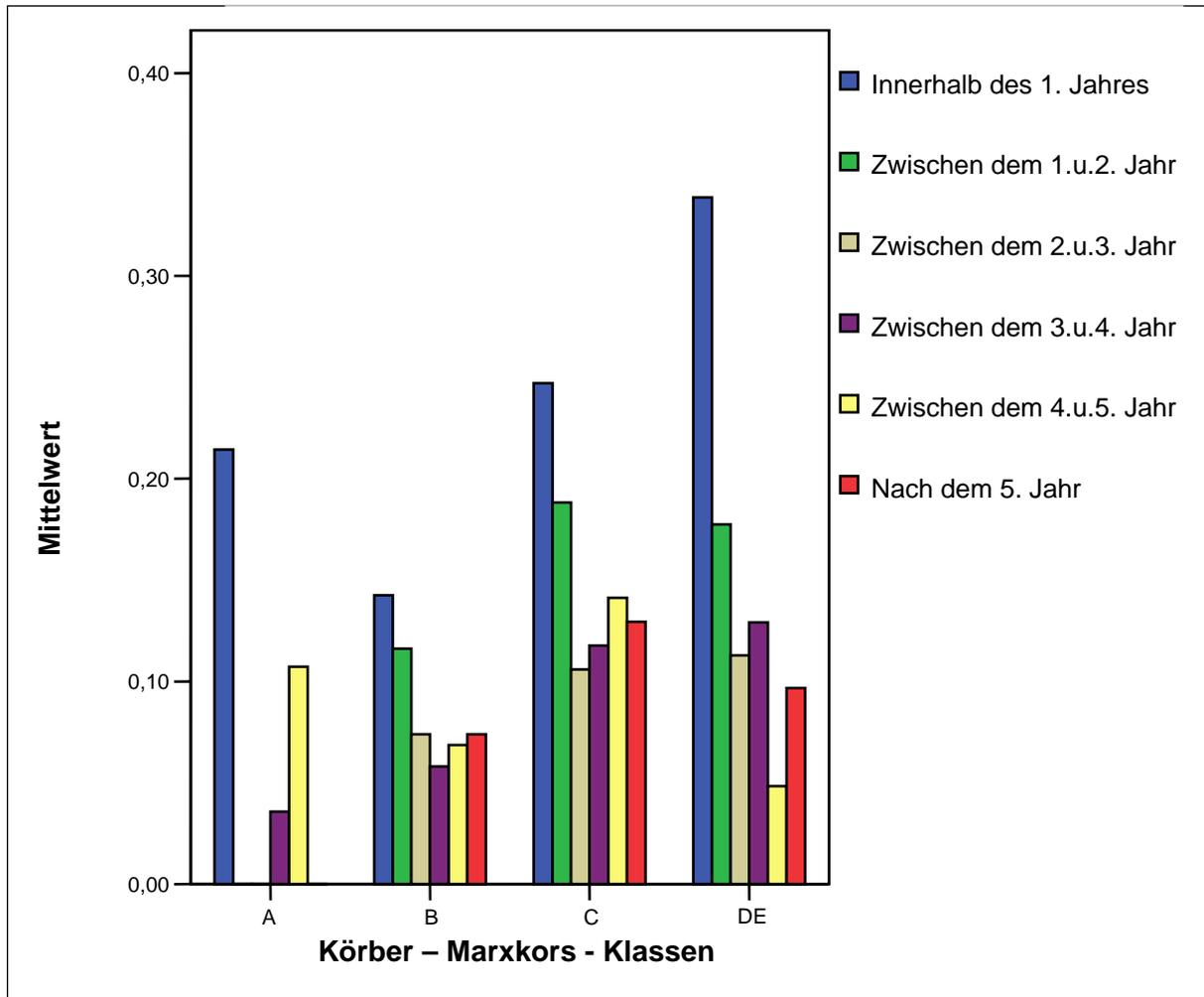


Abb.: 6.4.3.25 Unterfütterungen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Körber – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl:

Teleskopprothesen, die nur auf wenigen Pfeilern abgestützt werden konnten, mussten signifikant häufiger unterfüttert werden als Prothesen mit einer höheren Pfeilerzahl ($p=0,012$). (1 – 3 Pfeiler: Mittelwert=0,7; 4 -6 Pfeiler: Mittelwert=0,51; 7 – 8 Pfeiler: Mittelwert=0,4) Sie benötigten in jedem Zeitintervall, abgesehen vom letzten, mehr Unterfütterungen als Prothesen mit 4 bis 6 Pfeilern. Wurden die Teleskopprothesen auf 7 oder 8 Pfeilerzähnen verankert, mussten diese erst im zweiten und dritten Funktionsjahr unterfüttert werden. In Tabelle 21 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.26 wird das beschrieben Ergebnis dargestellt.

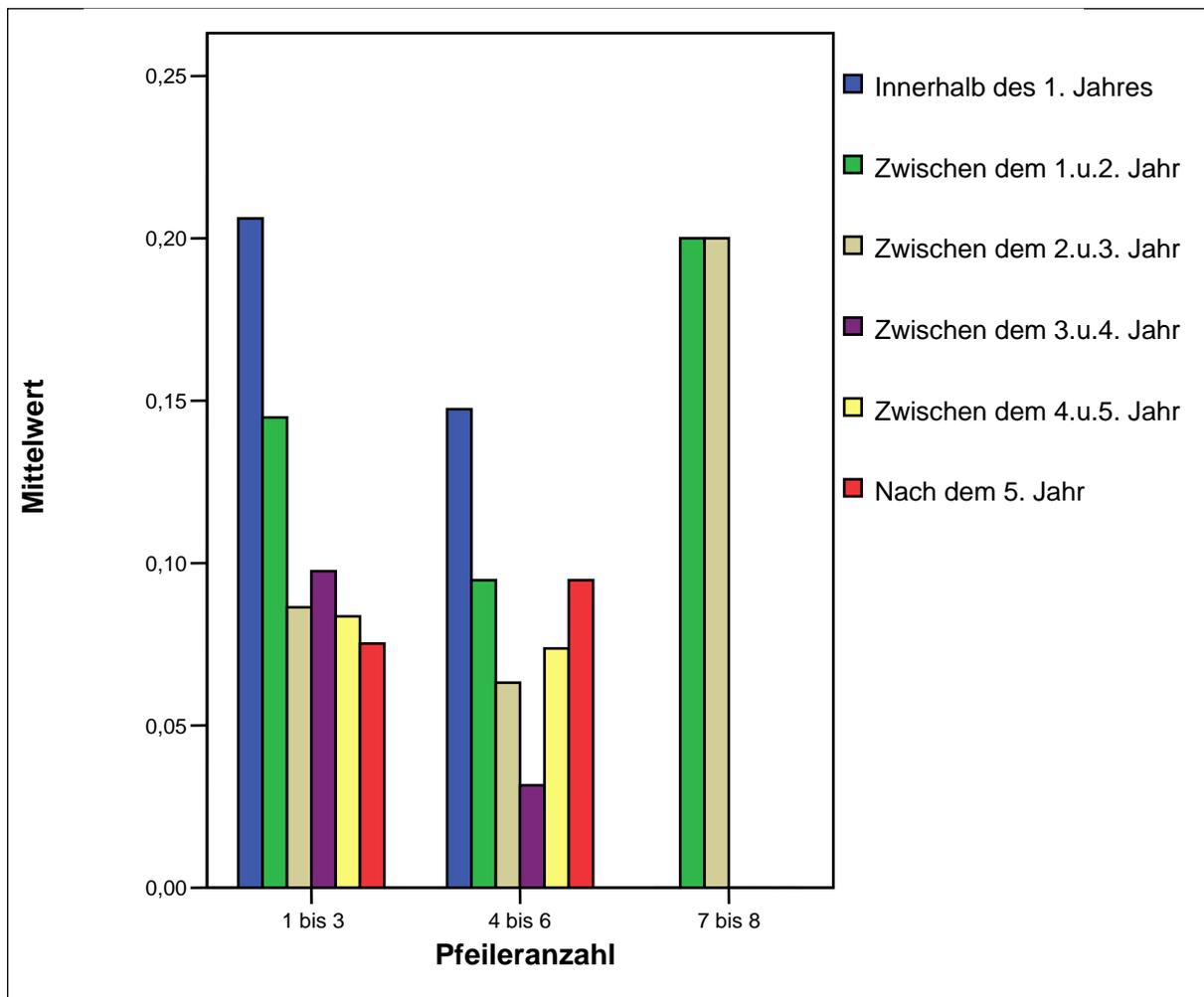


Abb.: 6.4.3.26 Anzahl der Unterfütterungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeileranzahl der Teleskopprothese.

Prothesenart:

Sofortprothesen wurden im Vergleich zu den Standardprothesen höchst signifikant häufiger unterfüttert ($p=0,0008$) (Sofortprothese: Mittelwert=1,63; Standardprothese: Mittelwert=0,58). Ganz besonders im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung wurde hier eine Vielzahl von Unterfütterungen durchgeführt. 56,4% der Unterfütterungen die an Sofortteleskopprothesen vorgenommen wurden fielen in diesen Zeitraum. Der Mittelwert lag bei 0,9167. In den übrigen Zeiträumen wurden deutlich weniger Unterfütterungen durchgeführt. Der Mittelwert lag hier bei zirka 0,15 und entsprach damit in etwa der mittleren Unterfütterungsanzahl der Standardprothesen (Tabelle 22 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.28).

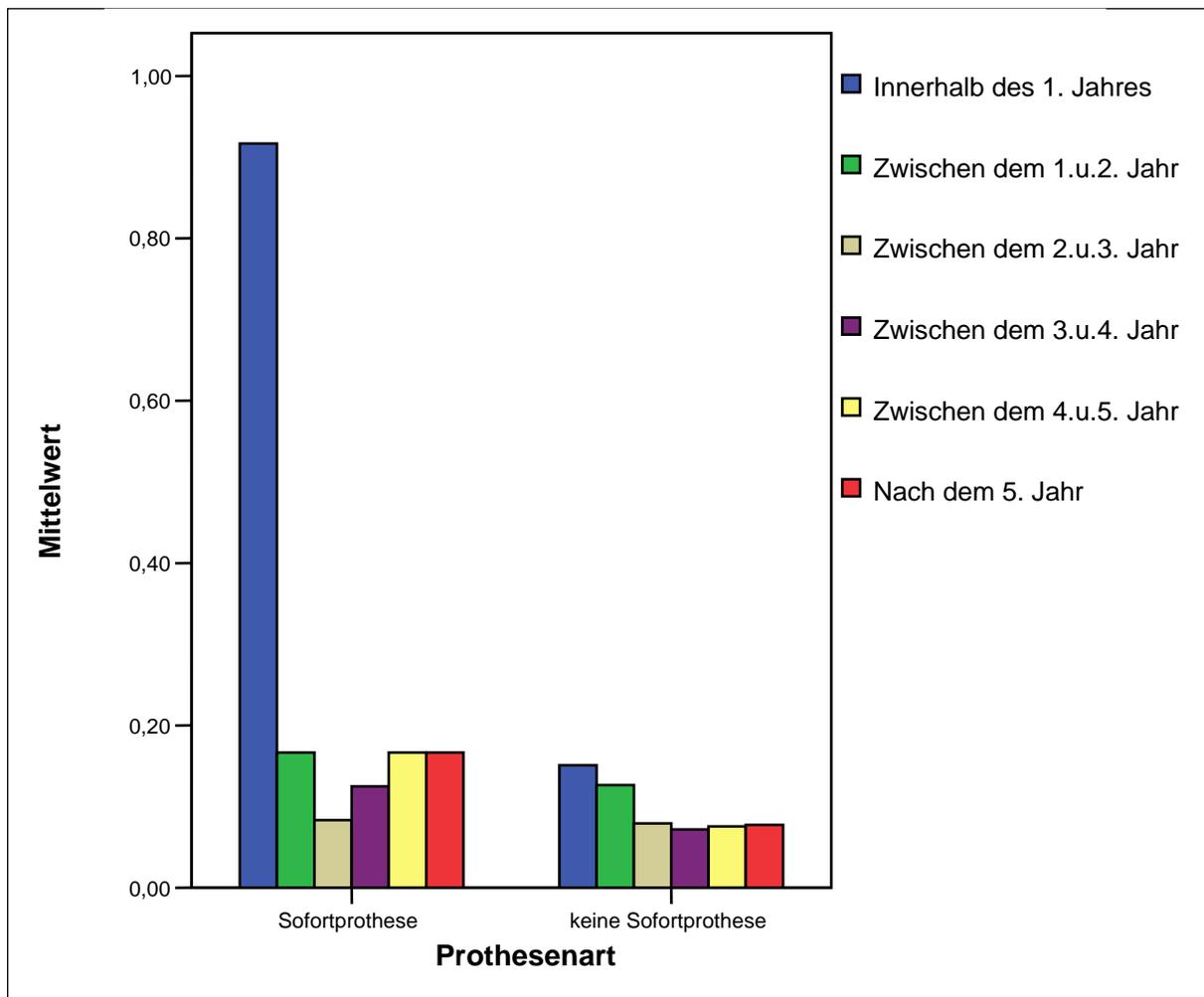


Abb.: 6.4.3.28 Anzahl der Unterfütterungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Prothesenart der Teleskopprothese.

Verankerungsart:

Eine alleinige Eckzahnverankerung der Teleskopprothese hatte eine signifikant höhere Unterfütterungsrate zur Folge ($p=0,008$) (Mittelwert=0,89) als unter zusätzlicher Verwendung anderer Pfeilerzähne (Mittelwert=0,58). Sie mussten in jeder Funktionsperiode häufiger unterfüttert werden als die Teleskopprothesen mit einer beliebigen Verankerungsvariante. Die Differenzen lagen pro Zeitintervall in etwa bei einem Mittelwert von 0,05. Im fünften Funktionsjahr war die größte Differenz festzustellen (Mittelwert=0,0776). Die Zahlen und Graphiken sind der Tabelle 23 (Anhang) und der Abbildung 6.4.3.29 zu entnehmen.

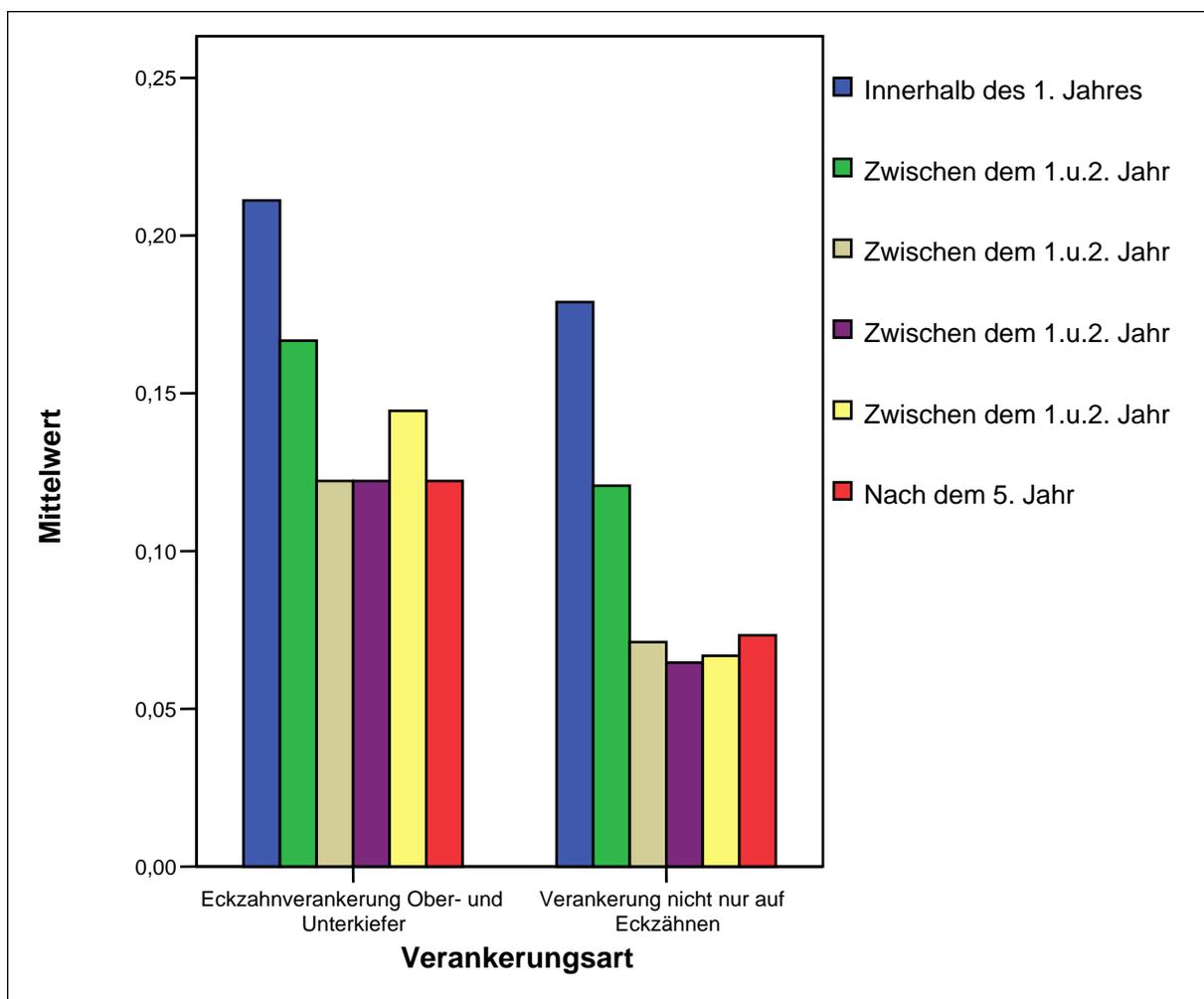


Abb.: 6.4.3.29 Anzahl der Unterfütterungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Verankerungsart der Teleskopprothese.

Recallteilnahme:

Zusätzlich soll erwähnt werden, dass an Prothesen von Patienten, die das Recallprogramm besuchten, höchst signifikant mehr Unterfütterung durchgeführt wurden ($p=0,000$) als an den Prothesen der Patienten, die nur in die Klinik kamen, wenn sie sich durch subjektiv empfundene, von der Prothese ausgehenden Problemen, dazu veranlasst sahen.

Das Geschlecht, die Kieferlokalisation sowie die Pfeilerkonstellation zeigten keine signifikanten Einflüsse auf die Unterfütterungsfrequenz der Teleskopprothesen.

Die zugehörigen Graphiken und Tabellen sind dem Anhang (Abbildung 23-25) (Tabelle 24-26) zu entnehmen.

Auch für die Unterfütterungen soll in Folge eine Überlebensfunktion dargestellt werden. Das Zielereignis ist die erste durchgeführte Unterfütterung. Die erste dokumentierte Unterfütterung wurde bereits nach 0,01 Jahren nach der Eingliederung vorgenommen. Eine Prothese wurde zum ersten Mal erst 9 Jahre nach der Eingliederung unterfüttert. Insgesamt verlief die Unterfütterungsabfolge kontinuierlich bis es nach zirka 6,5 Jahren zu einer kurzen Stagnation kam. Nach 5 Jahren waren 39,36% der eingegliederten Teleskopprothese noch nie unterfüttert worden. Die 90%-ige (50%ige) Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 0,36 Jahren (3,99 Jahren) und der Mittelwert bei 4,60 Jahren (Abbildung 6.4.3.30).

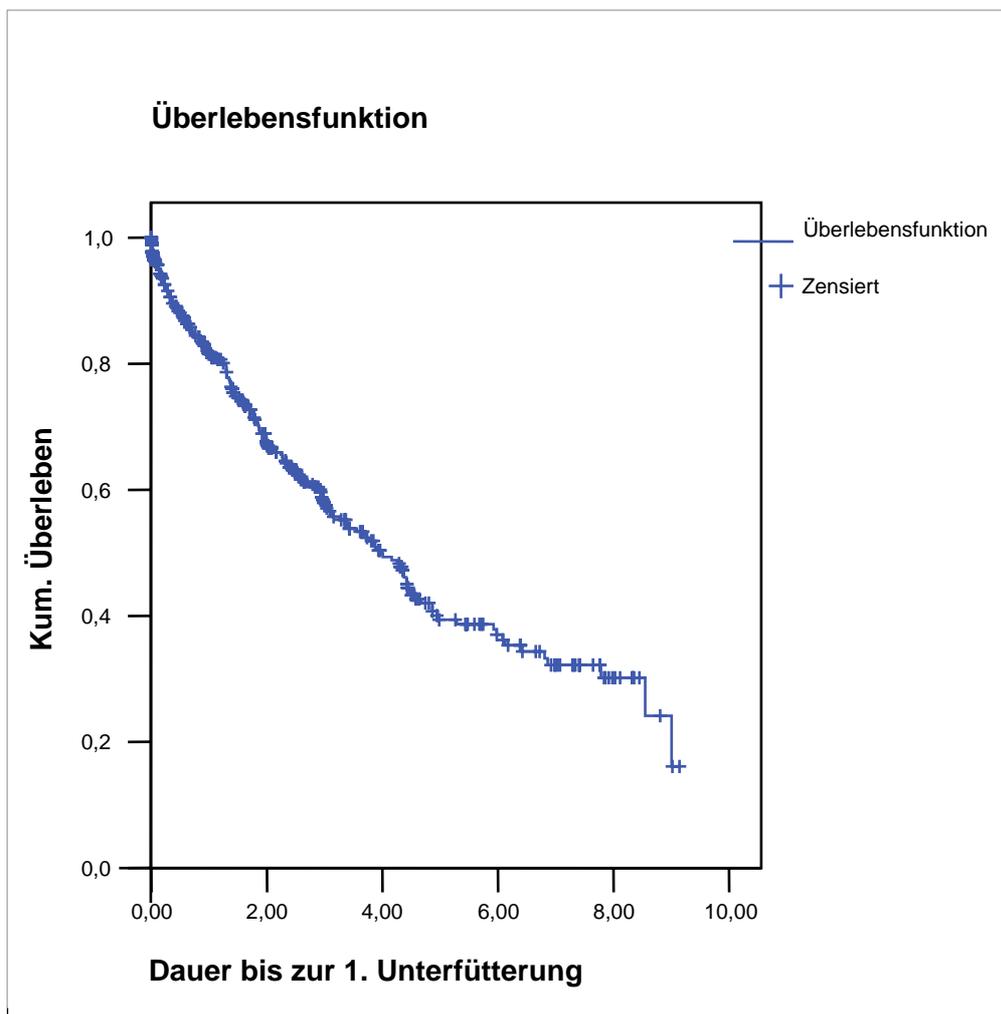


Abb.: 6.4.3.30 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1.Unterfütterung.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine geringe Pfeileranzahl, eine alleinige Eckzahnverankerung der Teleskopprothese und Prothesen, die einem Restzahnbestand der Körper – Klasse C zugrunde lagen, eine erhöhte Unterfütterungsanzahl in der Funktionsperiode der Prothese zur Folge hatten. Des Weiteren waren Sofortteleskopprothesen, besonders im ersten Funktionsjahr, verglichen mit den Prothesen, die nach dem standardisierten Verfahren hergestellt wurden, weitaus häufiger unterfütterungsbedürftig. Bei Patienten die am Recallprogramm teilnahmen wurde häufiger eine Unterfütterung durchgeführt und die Prothesenbasis dem sich veränderten Alveolarfortsatz angepasst als wenn sie sich keiner Kontrolluntersuchung unterzogen.

Rezementationen

Verliert sich der Verbund zwischen der Primärkrone beziehungsweise dem Stiftsystem und der Zahnhartsubstanz, müssen die lockeren Kronen und Stifte rezementiert werden. In dieser Untersuchung wurden 216 Rezementationen an 114 Prothesenkonstruktionen durchgeführt. Die Rezementationen hatten damit einen Anteil von 10% an den gesamten Wiederherstellungsmaßnahmen. 21% der untersuchten Prothesen war betroffen. An 440 Prothesen und damit einem Anteil von 79% der Gesamtzahl, mussten keine Kronen oder Stifte neu zementiert werden. Der Anteil der betroffenen beziehungsweise nicht betroffenen Teleskopprothesen wird in Abbildung 6.4.3.31 dargestellt.

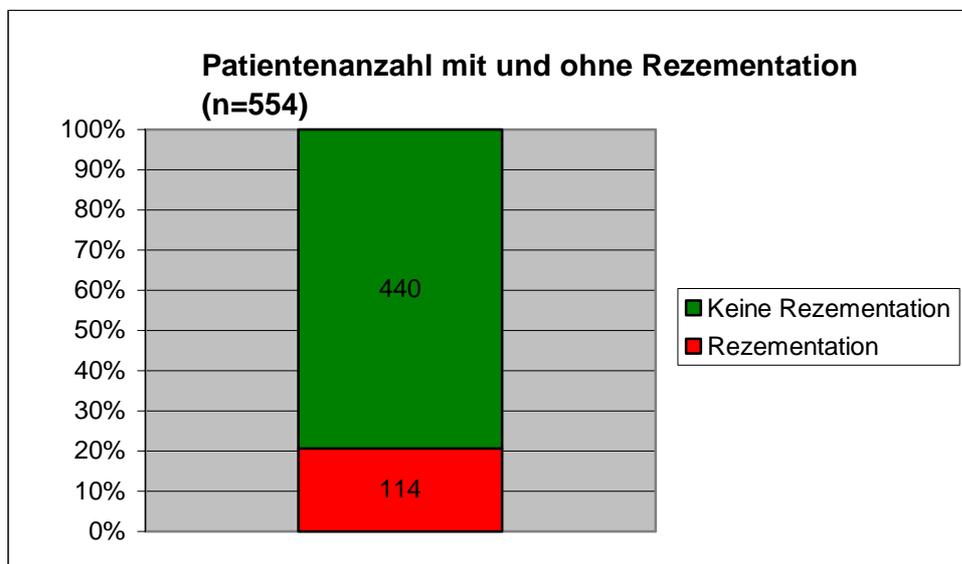


Abb.: 6.4.3.31 Anzahl der Patienten, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Rezementation durchgeführt wurde.

Wie oft eine Rezementation pro Prothese nötig war, ist der Abbildung 6.4.3.32 auf der folgenden Seite zu entnehmen. Von den insgesamt 114 Prothesen, bei denen es zur Lösung einer Krone oder eines Stiftes kam, wurde an 60 Prothesen (52,6%) eine, an 31 (27,2%) zwei, an 10 (8,8%) drei, an 6 (5,3%) vier, an 4 (3,5%) fünf und an 2 (1,8%) Prothesen sechs Rezementationen vorgenommen. Das Maximum von 8 Neuzementierungen trat nur bei einer einzigen Prothese auf (0,9%).

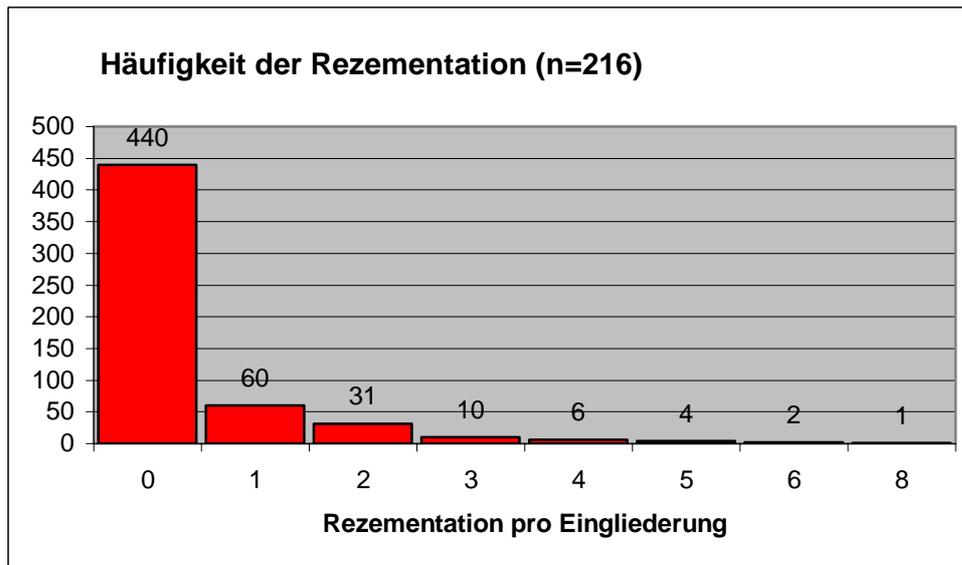


Abb.: 6.4.3.32 Anzahl der Rezementationen pro Prothese.

An den 114 beteiligten Prothesen wurden im Mittel 1,89 Rezementationen durchgeführt (Tabelle 6.4.3.8). Der Medianwert beträgt 1, die Standardabweichung 1,319. Mit einem Maximum von 8 Ereignissen an einer einzigen Prothese wurden insgesamt 216 Kronen (Stifte) neu einzementiert.

N	114
Mittelwert	1,89
Median	1
SD	1,319
Maximum	8
Summe	216

Tab.: 6.4.3.8 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Rezementationen.

Um zu erkennen wie oft dieselbe Krone oder derselbe Stift an einer Prothese neu eingesetzt werden musste, wurde die Häufigkeit einer Mehrfachrezementation am selben Zahn berechnet. Die Ergebnisse sind der Tabelle 6.4.3.9 und der Abbildung 6.4.3.33 zu entnehmen.

Mehrfachrezementationen	Prothesenanzahl	Prozent
0	514	92,8
2	24	4,3
3	6	1,1
4	5	0,9
5	2	0,4
6	2	0,4
8	1	0,2
Gesamt	554	100

Tab.: 6.4.3.9 Anzahl der Prothesen, an denen eine Mehrfachrezementation am selben Zahn stattfand.

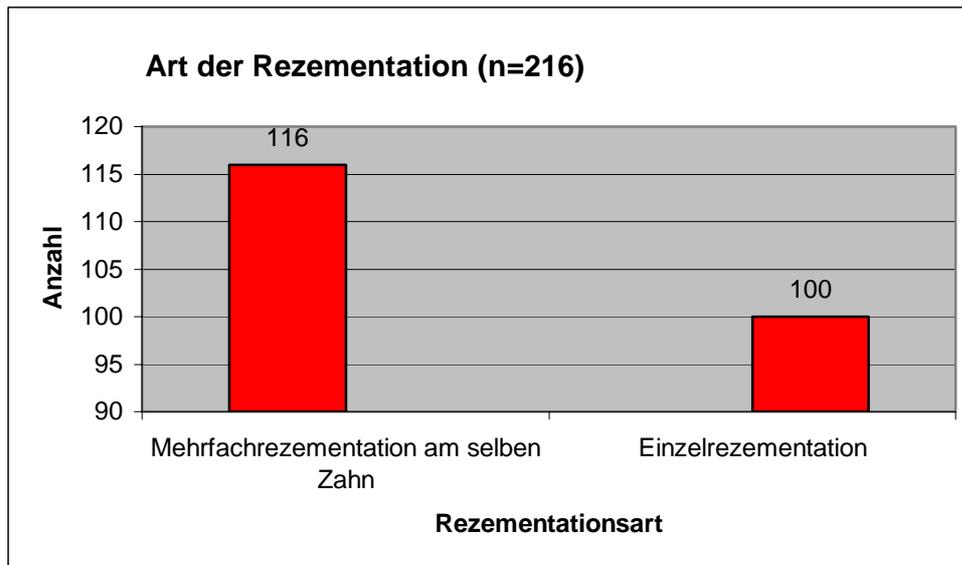


Abb.: 6.4.3.33 Einteilung der Rezementationsarten in Mehrfach – und Einzelrezementationen an derselben Krone (demselben Stift).

An 514 Teleskopprothesen wurde keine Krone (kein Stift) häufiger als einmal neu befestigt. An 24 der Prothesen löste sich dieselbe Krone (derselbe Stift) zweimal und an 6 Prothesen dreimal.

Ab einer Mehrfachrezementation von 4 Fällen kann nicht mehr eindeutig festgestellt werden, wie diese Rezementationen auf die einzelnen Zähne verteilt werden. Im Falle einer 4fachen Neubefestigung an einer Prothese kann sich an 2 Zähnen zweimal eine Krone (ein Stift) gelöst haben oder es kann sich eine Krone (ein Stift) viermal gelöst haben. Deshalb kann an dieser Stelle nur festgehalten werden, dass sich die 216 Zementierungen aus 100 Einzel – und 116 Mehrfachbefestigungen am selben Zahn zusammensetzen (Abbildung 6.4.3.33). Das heißt, dass 53,7% der Kronen (Stifte), die sich einmal gelöst hatten, erneut ihre Verankerung verloren.

Wie in Abbildung 6.4.3.34 graphisch dargestellt, lösten sich 175 Kronen und 41 Stifte mit den darauf zementierten Primärkronen. In Bezug auf die beteiligten Prothesen wurden an 4,2% (n=23) der Prothesen ein Stiftaufbau mit der dazugehörigen Krone und an 18,1% (n=100) der Prothesen eine Einzelkrone erneut einzementiert. Stiftsysteme lösten sich an vier Prothesen bis zu viermal und Einzelkronen an einer Prothese bis zu sechsmal.

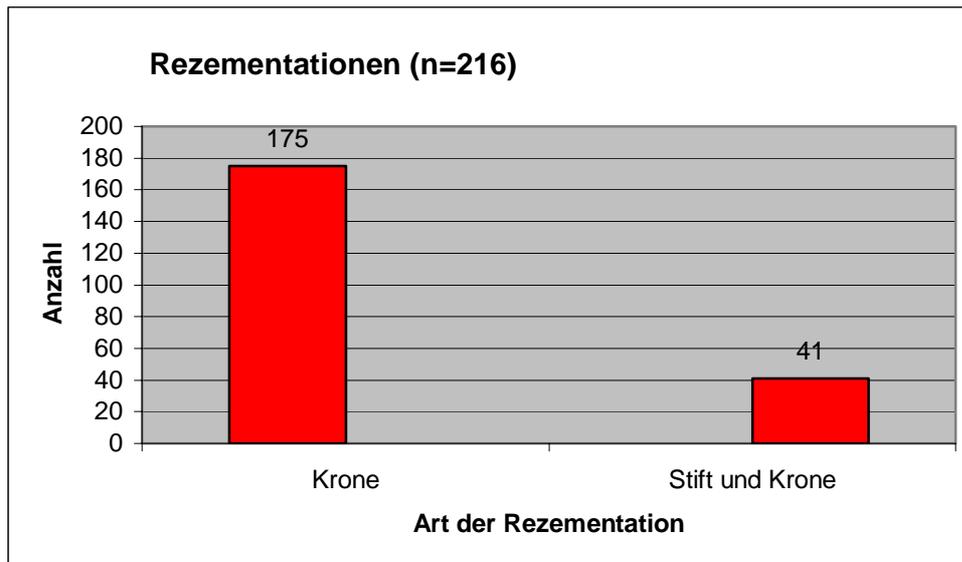


Abb.: 6.4.3.34 Einteilung der Rezementationen in Kronen und Kronen – Stiftsysteme.

In welchem Zeitraum nach der Eingliederung der Prothese sich die 216 Kronen beziehungsweise Stifte lösten ist der Tabelle 6.4.3.10 zu entnehmen. 44,9% (n=97) der Rezementationen wurden im ersten Funktionsjahr vorgenommen. 10,8% (n=60) aller Teleskopprothesen waren davon betroffen. Ein Patient musste sich bereits im ersten Jahr sechsmal eine Krone (einen Stift) wiederbefestigen lassen. Innerhalb des zweiten Jahres sank die Anzahl signifikant ab ($p=0,002$) und zählte nur noch 22,2% (n=48). Die 48 Rezementationen betrafen 6% (n=33) der untersuchten Prothesen. In Folge sanken die Zahlen der sich lockernden Kronen weiter ab bis sie im letzten Intervall, bedingt durch die relativ große Zeitspanne von 4,7 Jahren, wieder anstiegen.

Rezementation	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
Summe	97	48	27	13	11	20

Tab.: 6.4.3.10 Rezementationen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

Die oben beschriebene Verteilung der Rezementationen pro Zeitintervall wird anhand von Mittelwerten in der Abbildung 6.4.3.35 verdeutlicht.

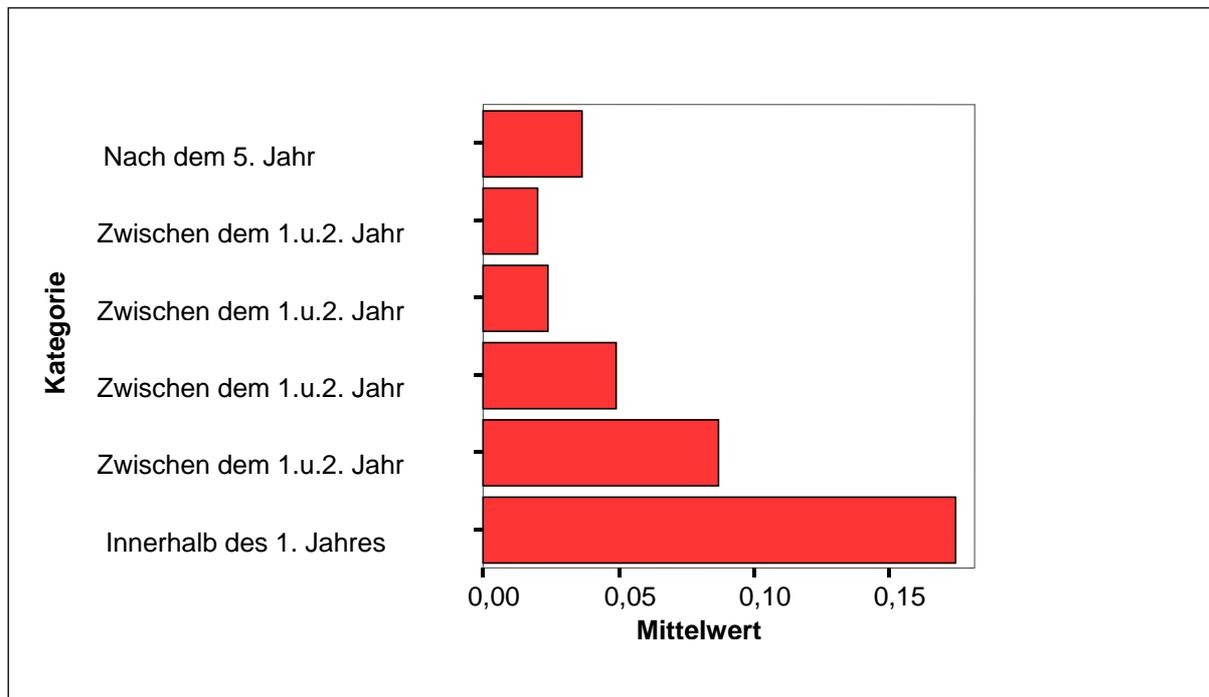


Abb.: 6.4.3.35 Rezementationen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Die Untersuchung nach dem Einfluss der gewohnten Variablen auf die Frequenz der Rezementationen ergab, dass weder das Geschlecht, die Kieferlokalisation, unterschiedliche Körper – Marxkors – Klassen, die Pfeileranzahl, die Pfeilerkonstellation noch die Prothesen- sowie die Verankerungsart der Teleskopprothese signifikante Auswirkungen aufwiesen.

Die zugehörigen Graphiken und Tabellen sind dem Anhang (Abbildung 26-32) (Tabelle 27-33) zu entnehmen.

Die Abbildung 6.4.3.36 zeigt die Wahrscheinlichkeit eines Verbundverlustes zwischen einer Krone beziehungsweise eines Stiftes und der Zahnhartsubstanz in Abhängigkeit von der Zeit. Es wurde jeweils das erste Ereignis pro Prothese berücksichtigt. Die erste Rezementation musste bereits nach einem Tag vorgenommen werden. Nach 7,01 Jahren wurde das letzte Ereignis festgehalten. Nach 0,32 Jahren verblieben 90% der Prothesen, ohne dass eine Rezementation von Stift oder Krone nötig war. Die 50% Grenze wurde nicht unterschritten. Nach 5 Jahren waren noch 67,17% der Teleskopprothesen in der Studie vorhanden, ohne dass das Zielereignis des Kronenverlustes eingetreten war. Der Mittelwert der Rezementation liegt bei 7,33 Jahren.

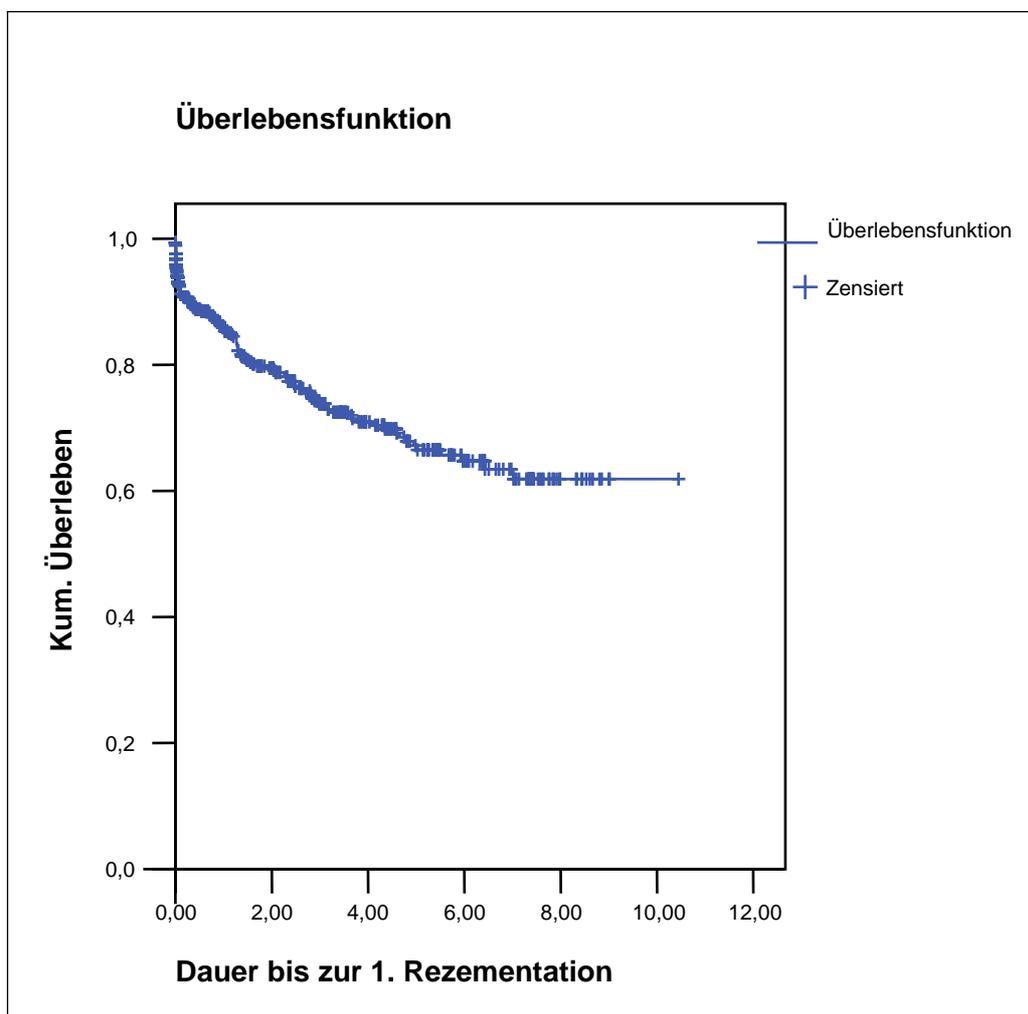


Abb.: 6.4.3.36 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1.Rezementation.

Aus den Ergebnissen resultiert folgende Zusammenfassung:

Die Mehrzahl der 216 Rezementationen bezog sich auf einen Verlust der Primärkrone ohne Stiftsystem. Die sich einmal gelösten Kronen verloren zu 53,7% erneut ihren Zementverbund, so dass eine Vielzahl von Mehrfachrezementierungsfällen vorhanden war. Im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung lösten sich signifikant mehr Kronen und Stifte als im zweiten Jahr. Bezüglich der, die Rezementation beeinflussenden Variablen, konnten keine signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden.

Zahnneubefestigungen

Die Kunststoffzähne der Teleskopprothese werden an den Kunststoff der Prothesenbasis anpolymerisiert. Brechen sie aus diesem Verbund heraus, müssen sie neu aufgestellt und an der Prothesenbasis befestigt werden. 146 Zähne lösten sich im Beobachtungszeitraum von 61 Prothesen. Die daraus resultierenden 146 Zahnneubefestigungen entsprachen 7% aller Wiederherstellungsmaßnahmen. 11% der untersuchten Prothesen war involviert. Abbildung 6.4.3.37 zeigt das Verhältnis der von der Zahnneubefestigung betroffenen beziehungsweise nicht betroffenen Teleskopprothesen.

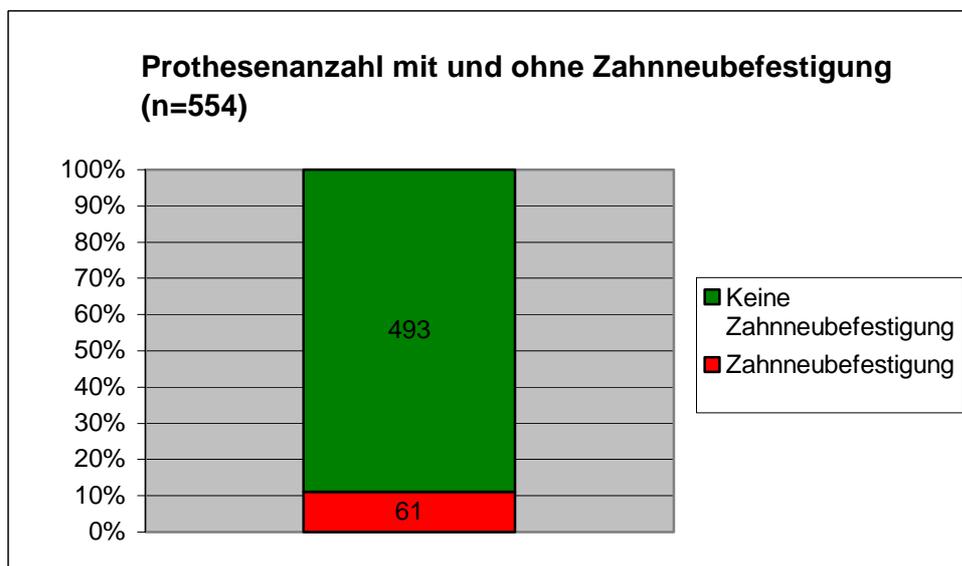


Abb.: 6.4.3.37 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Unterfütterung durchgeführt wurde.

Es mussten maximal 9 Zähne an einer Prothese neu befestigt werden. Ebenso wie an dem Verlust von 8 und 6 Prothesenzähnen war nur eine Prothese (je 0,2%) davon betroffen. Vier Prothesen verloren vier beziehungsweise fünf Zähne (je 0,7%). Drei und zwei Prothesenzähne verloren 1,8% beziehungsweise 3,1% der Teleskopprothesen. Nur ein Zahn brach an 23 Prothesen ab (4,2%) (Abbildung 6.4.3.38), so dass der Einzelzahnverlust einen Anteil von 37,7% der betroffenen Fälle einnahm.

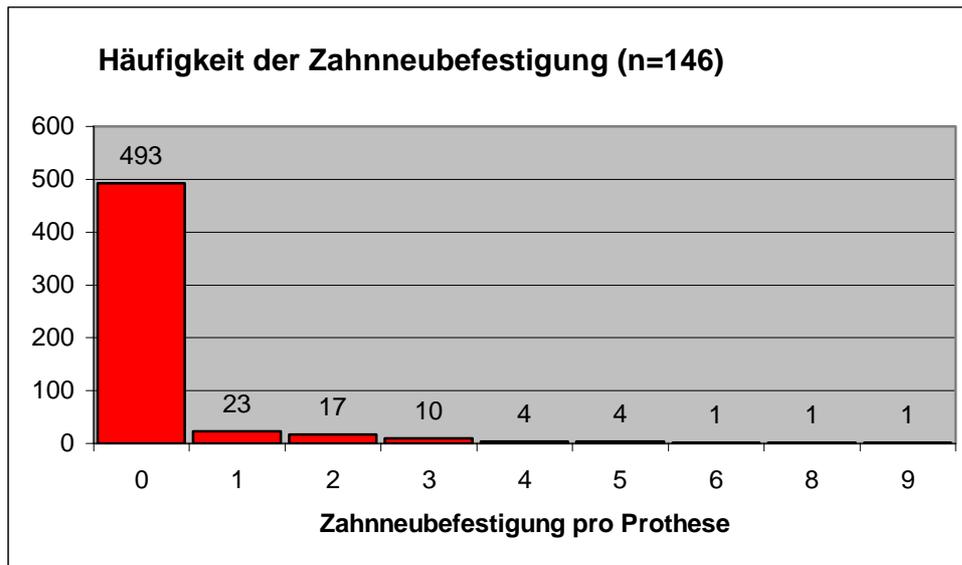


Abb.: 6.4.3.38 Anzahl der Unterfütterungen pro Prothese.

Es ist bekannt, dass insgesamt 146 Prothesenzähne in der Funktionsperiode aus der Prothesenbasis brachen. Welche Zahnart am häufigsten betroffen war ist der Abbildung 6.4.3.39 zu entnehmen.

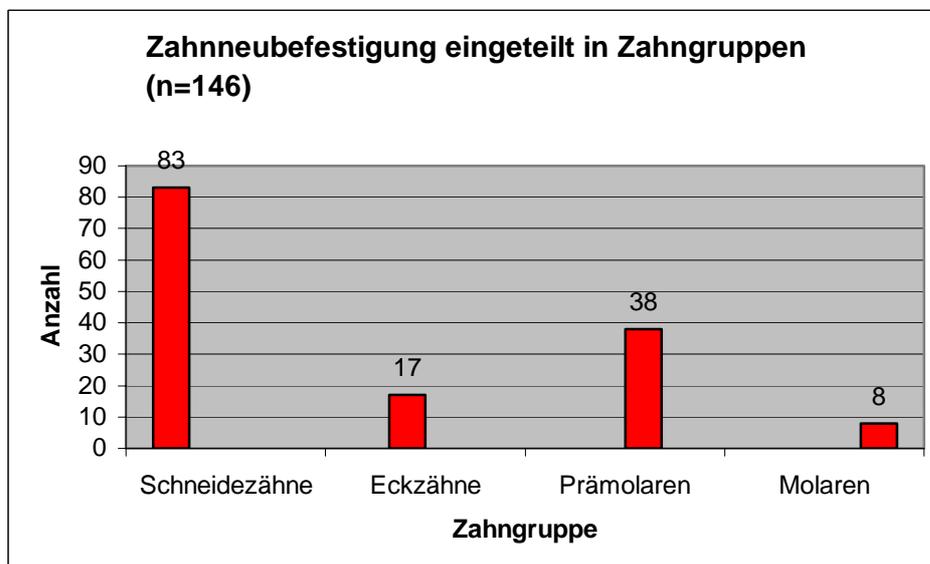


Abb.: 6.4.3.39 Zahngruppen eingeteilt nach ihrer Neubefestigungshäufigkeit.

Mit einer Gesamtanzahl von 83 frakturierten Schneidezähne am häufigsten. 56,8% der Zahnverluste war den Schneidezähnen zuzuordnen. 11,6% (n=17), 26% (n=38) und 5,5% (n=8) der Zahnneubefestigungen betrafen die Eckzähne, die Prämolaren beziehungsweise die Molaren.

In der Tabelle 6.4.3.11 werden Mittelwert, Median und Standardabweichung der 61 betroffenen Prothesen sowie die maximale Anzahl und die Gesamtzahl der Zahnneubefestigungen zusammengefasst dargestellt.

N	61
Mittelwert	2,39
Median	2
SD	1,715
Maximum	9
Summe	146

Tab.: 6.4.3.11 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Unterfütterungen.

Betrachtet man die Tabelle 6.4.3.12 wird deutlich, dass die meisten Zahnneubefestigungen im zweiten Funktionsjahr der Teleskopprothese durchzuführen waren. 24% der Befestigungen wurden hier vorgenommen. Im ersten Jahr waren es nur 21,9%. Nachdem die Anzahl im dritten und vierten Jahr wieder abnahm, brachen im fünften Jahr (9,6%) und im letzten Beobachtungsintervall (21,2%) erneut mehr Prothesenzähne aus der Basis. Der große Anstieg im letzten Intervall resultiert aus dem langen Beobachtungszeitraum.

Zahnneubefestigung	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 6.4.3.12 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

Die Abbildung 6.4.3.40 zeigt die mittlere Anzahl der Zahnneubefestigungen pro Zeitintervall.

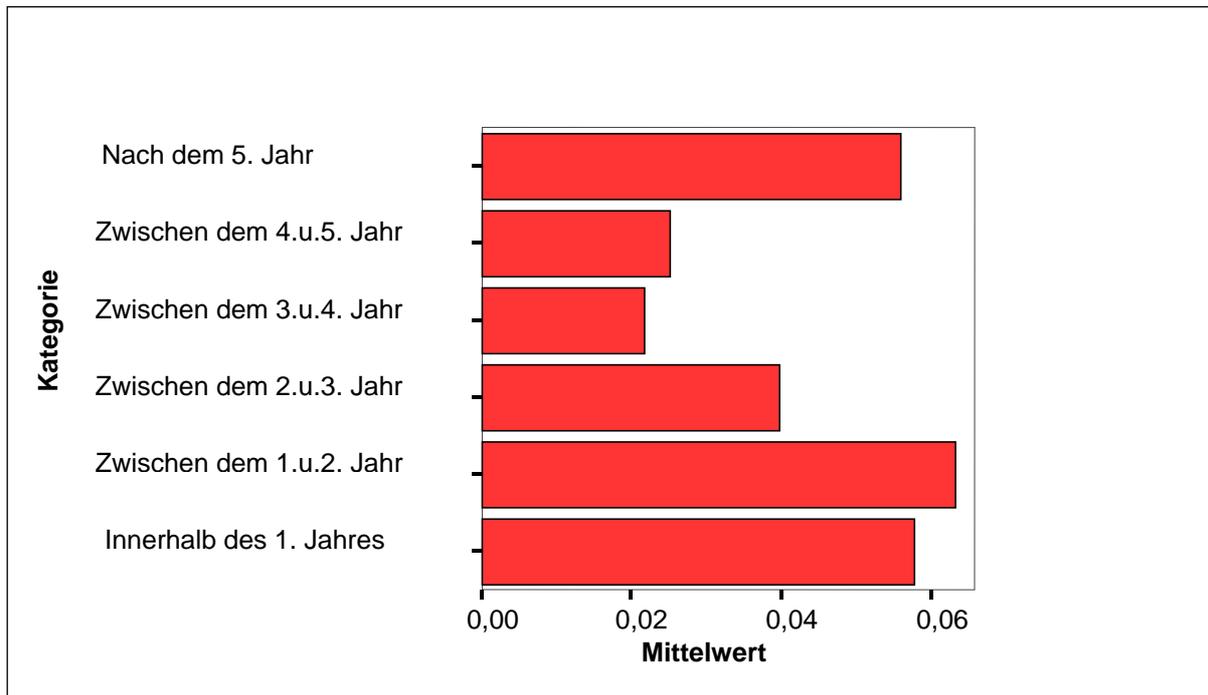


Abb.: 6.4.3.40 Zahnneubefestigungen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Auf den nächsten Seiten wird auf den Einfluss, den die folgenden Variablen auf das Auftreten eines Prothesenzahnverlustes haben können, eingegangen.

Geschlecht:

Betrachtet man den Verlust von Prothesenzähnen in Abhängigkeit des Geschlechtes des Prothesenträgers wird deutlich, dass Männer signifikant häufiger betroffen waren ($p=0,03$) (Mittelwert=0,32) als Frauen (Mittelwert=0,21). 58,9% des Prothesenzahnverlustes war den Prothesen der männlichen und 42,1% den Prothesen der weiblichen Patienten zuzuordnen. Die Überzahl der Zahnneubefestigungen bei den männlichen Prothesenträgern überwog in jedem Zeitintervall der Studie. Die größte Differenz lag im 2. Jahr nach der Protheseneingliederung (Männer: Mittelwert=0,0889; Frauen: Mittelwert=0,0387) vor. Hier lösten sich bei den Männern im Mittel doppelt so viele Zähne aus der Prothesenbasis als bei den Frauen. Die Werte des Zahnverlustes sind der Tabelle 34 (Anhang) und der Abbildung 6.4.3.41 zu entnehmen.

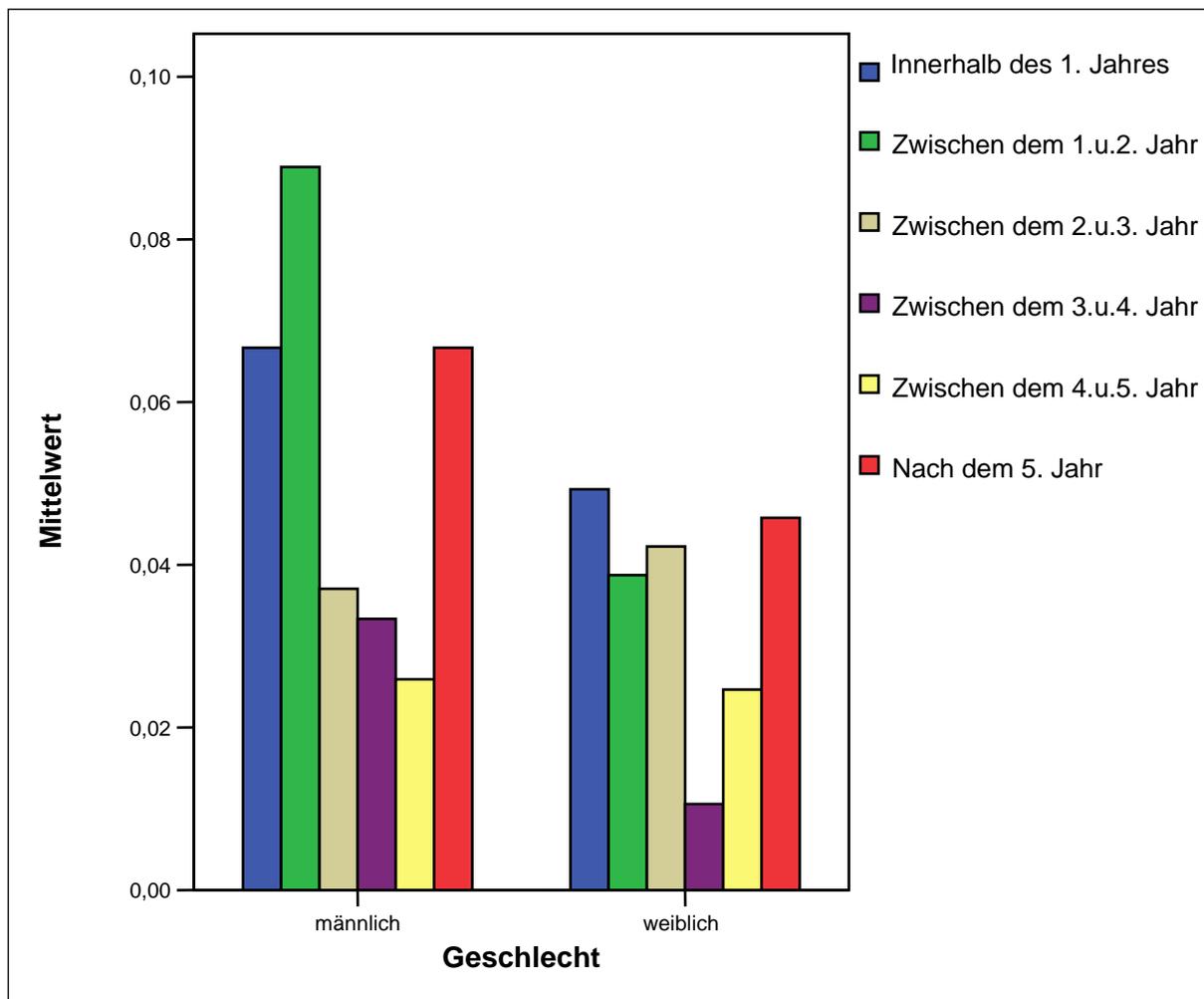


Abb.: 6.4.3.41 Anzahl der Zahnneubefestigungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Geschlecht.

Kieferlokalisation:

Die Verteilung der Prothesenzahnverluste auf die Prothesen, die im Ober- oder Unterkiefer eingegliedert wurden, betrug 108 zu 36. Das heißt, dass in 74% der Fälle die Oberkieferprothesen betroffen waren. Aufgrund der Tatsache, dass zusätzlich weniger Ober- als Unterkieferprothesen eingegliedert wurden, wird deutlich, dass an Oberkieferteleskopprothesen höchst signifikant ($p=0,000$) mehr Prothesenzähne zu erneuern waren (Mittelwert=0,42) (Unterkieferprothesen: Mittelwert=0,13). Der Mittelwert der Oberkieferprothesen pro Zeitintervall liegt zwei, drei, vier oder sogar fünfmal höher als der der Unterkieferprothesen (Tabelle 35 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.42).

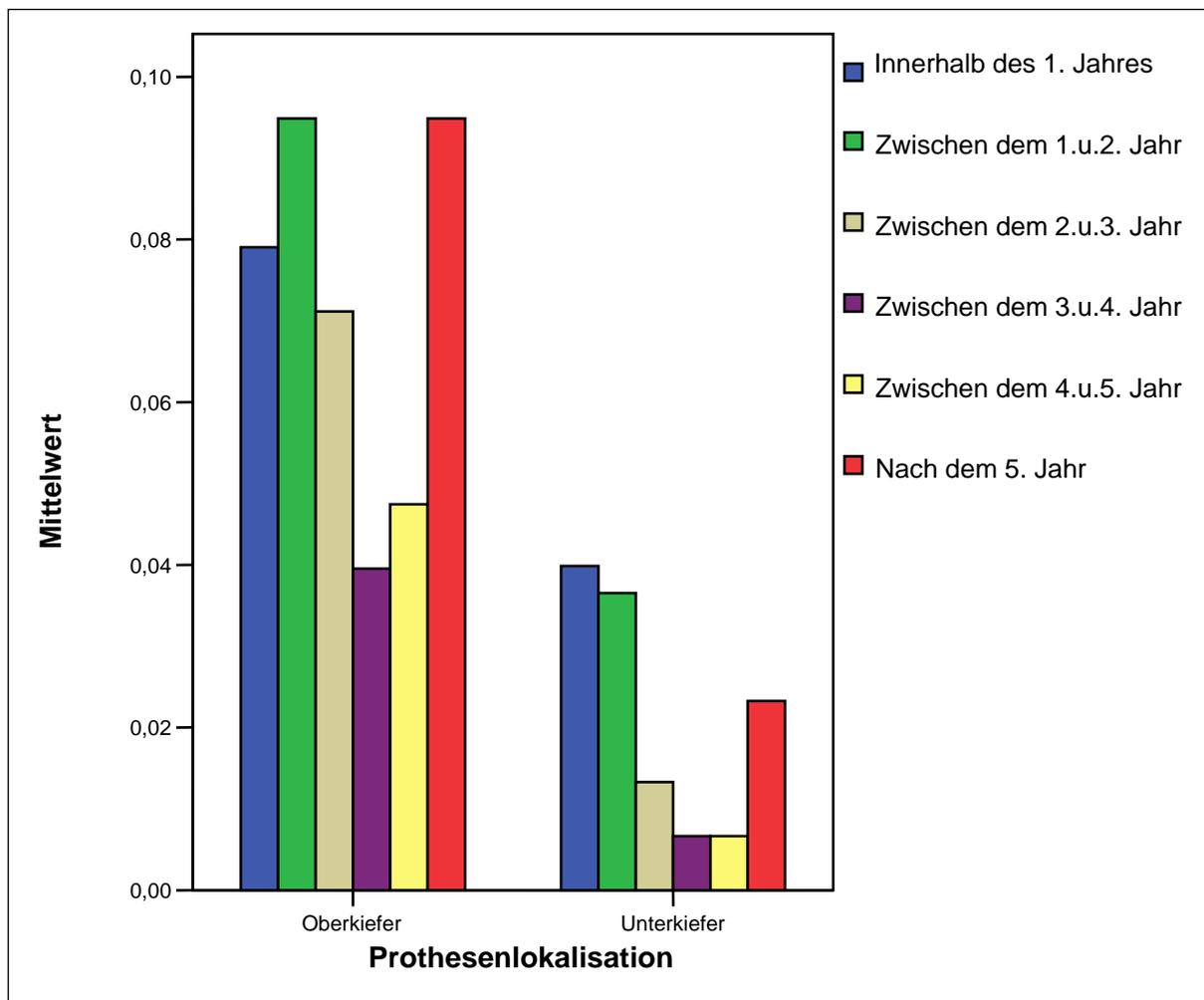


Abb.: 6.4.3.42 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Prothesenlokalisierung.

Körper – Marxkors – Klassen:

Signifikante Unterschiede ergaben sich ebenfalls unter der Berücksichtigung der unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen ($p=0,009$). Bei Teleskopprothesen deren Restzahnbestände der Körper – Klasse A zuzuteilen waren, verloren die meisten Prothesenzähne ihren Prothesenbasisverbund (Mittelwert=0,8573) im Vergleich zu denen, der übrigen Körper – Marxkors - Klassen (Körper - Klasse C: Mittelwert= 0,2943; Körper – Klasse D+E: Mittelwert=0,2743; Körper – Klasse B: Mittelwert=0,2112). Im dritten Funktionsjahr der Prothesen (Körper – Klasse A) waren besonders viele Prothesenzähne betroffen (Mittelwert=0,25). Insgesamt wurden hier sieben Zähne an den 28 Prothesen neu aufgestellt. Das heißt, dass hier pro Prothese 0,25 Zähne wiederbefestigt werden mussten. Im Vergleich dazu löste sich nach dem fünften Jahr kein Zahn mehr (Tabelle 36 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.43).

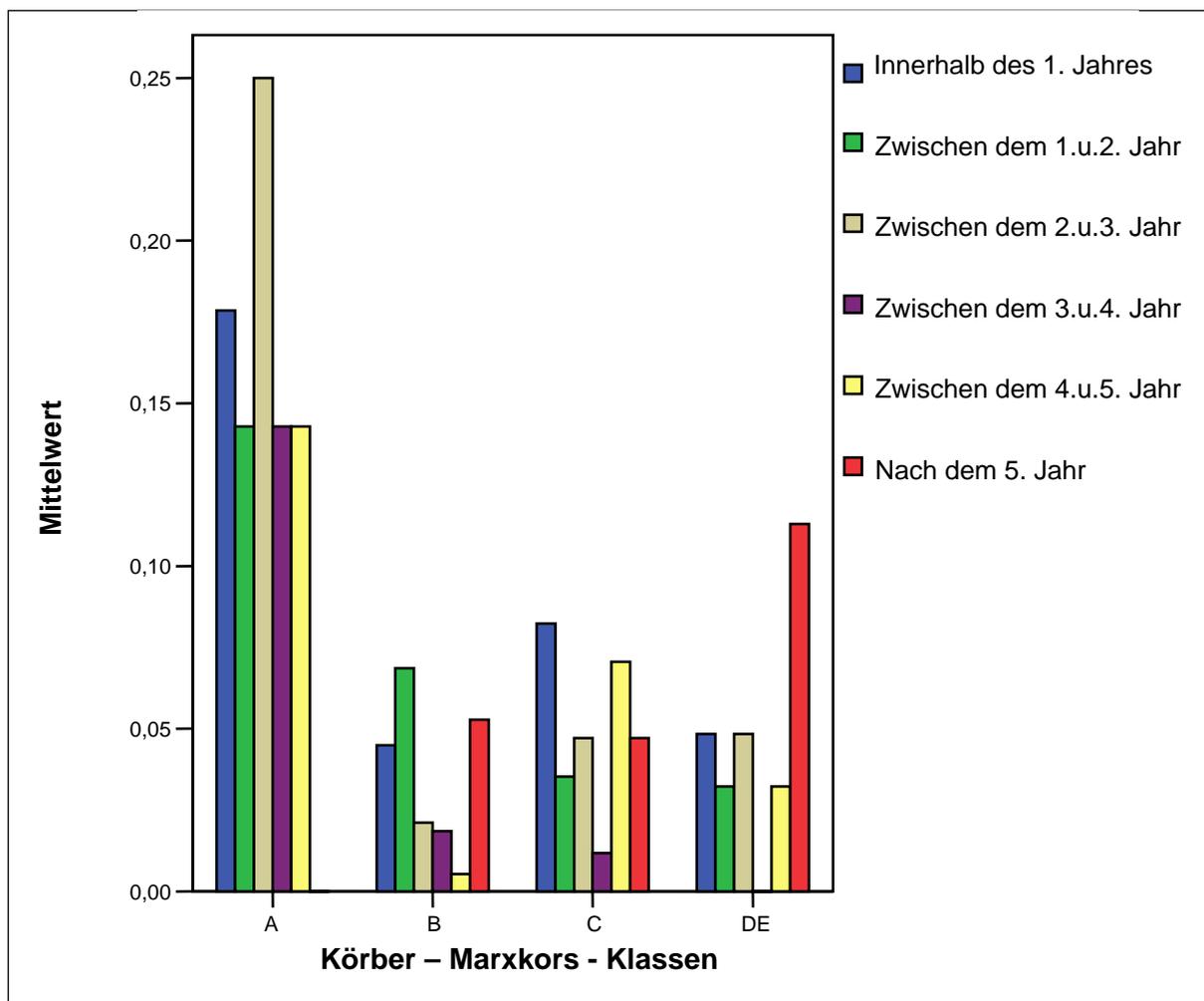


Abb.: 6.4.3.43 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Körper – Marxkors - Klassen.

Die Pfeileranzahl, die Pfeilerkonstellation, die Prothesen- sowie die Verankerungsart hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Zahnneubefestigungen.

Die zugehörigen Graphiken und Tabellen sind im Anhang (Abbildung 33-36) (Tabelle 37-40) enthalten.

Wird die erste Zahnneubefestigung an einer Teleskopprothese als Zielereignis definiert und eine Kaplan – Meier – Analyse durchgeführt, entsteht die in Abbildung 6.4.3.44 dargestellte Überlebensfunktion.

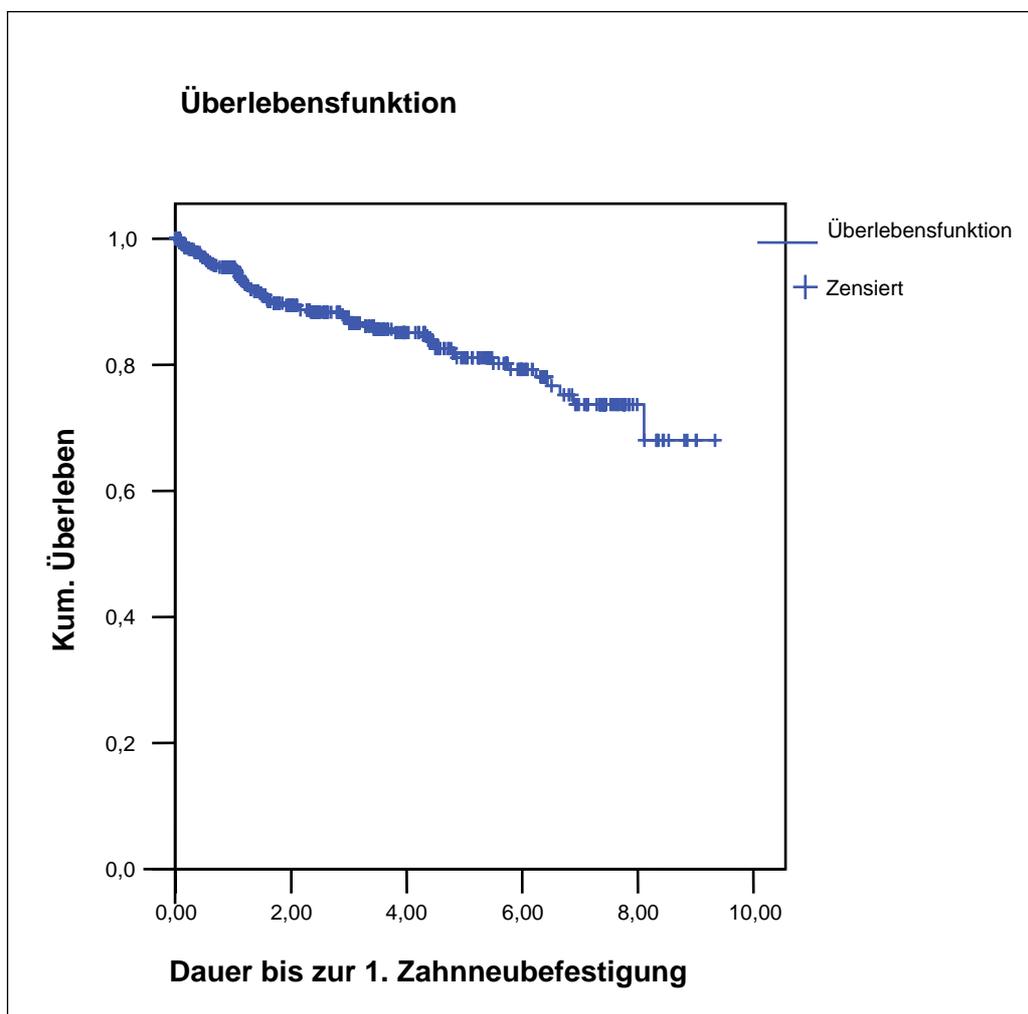


Abb.: 6.4.3.44 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1.Zahnneubefestigung.

Der erste Zahnverlust wurde nach 0,7 Jahren bemerkt und Instand gesetzt. Die 90%-ige Überlebenschance liegt bei 1,65 Jahren. Die 50%-ige Überlebenschance wurde nicht unterschritten. Nach 5 Jahren verblieben noch

81,09% der Teleskopprothesen, an denen sich kein Prothesenzahn gelöst hatte. Der Mittelwert liegt bei 7,69 Jahren.

Die kurze Zusammenfassung liefert folgendes Ergebnis:

Von allen Prothesenzähnen lösten sich am häufigsten die Incisivi (56,8%). Unter der Berücksichtigung aller neu befestigten Kunststoffzähne wurden diese überwiegend bei den männlichen Prothesenträgern und außerdem im Oberkiefer häufiger als im Unterkiefer erneut mit der Kunststoffbasis verbunden. Im Bezug auf die unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen waren die Prothesen, die auf einem Restzahnbestand der Körper – Klasse A verankert waren, besonders häufig betroffen.

Behandlungen der Pfeilerzähne

In dem Abschnitt der Pfeilerzahnbehandlung werden folgende dokumentierte Ereignisse berücksichtigt:

1. Wurzelkanalbehandlung (WK)
2. Stiftinsertion nach erfolgter WK
3. Stiftneuanfertigung nach Fraktur des ersten Stiftes
4. Extraktion

Direkte Füllungen und parodontale Behandlungen (Spülung der eventuell vorhandenen Taschen und deren Scaling) wurden nicht berücksichtigt.

Die Pfeilerzähne von 88 Teleskopprothesen (15,9%) benötigten mindestens eine der oben aufgeführten Behandlungen. Welche Behandlungsmaßnahme wie oft, aus welchem Grund und zu welchem Zeitpunkt durchgeführt wurde, wird später erläutert. Die Pfeilerzähne der übrigen 466 Prothesen (84,1%) waren nicht betroffen. Übersichtlicher wird dieses Verhältnis bei Betrachtung der Abbildung 6.4.3.45.

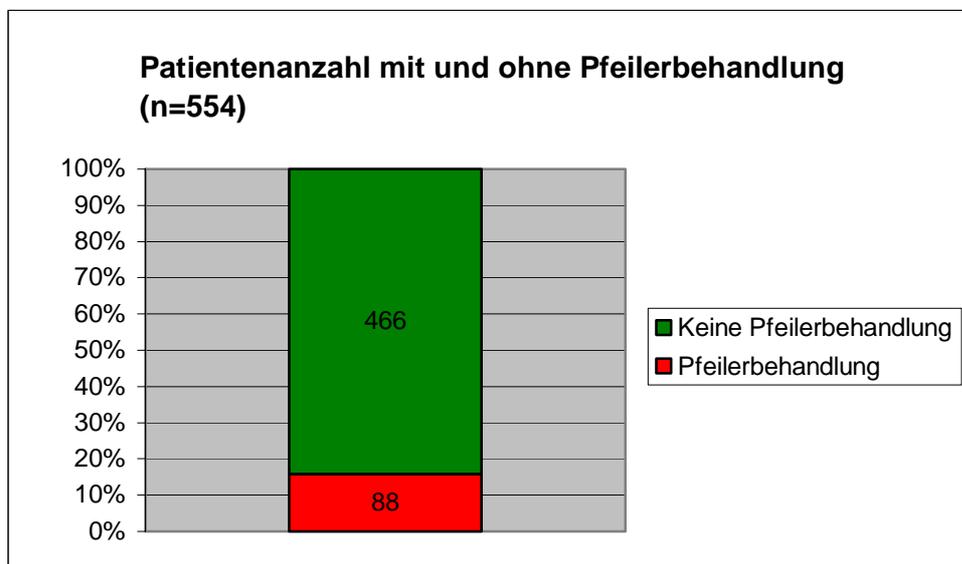


Abb.: 6.4.3.45 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Unterfütterung durchgeführt wurde.

Insgesamt wurden 134 Zahnbehandlungen durchgeführt. Das entspricht einem Anteil von 6% aller Wiederherstellungsmaßnahmen. Auf der Abbildung 6.4.3.46 kann abgelesen werden, wie oft Zahnbehandlungen pro Protheseneingliederung nötig waren. Die Mehrzahl (n=53) der betroffenen Patienten benötigte nur eine Nachfolgebehandlung an einem ihrer Pfeilerzähne (60,2%). 28 Patienten (31,8%) benötigten 2 Behandlungen. Sehr wenige Patienten mussten 3 (3,4%) oder vier (4,5%) Zahnbehandlungen über sich ergehen lassen. Unter Berücksichtigung aller, in diese Studie miteinbezogenen, Patienten wurden bei 9,6% eine, bei 5,1% zwei, bei 0,5% drei und bei 0,7% vier Zahnbehandlungen durchgeführt.

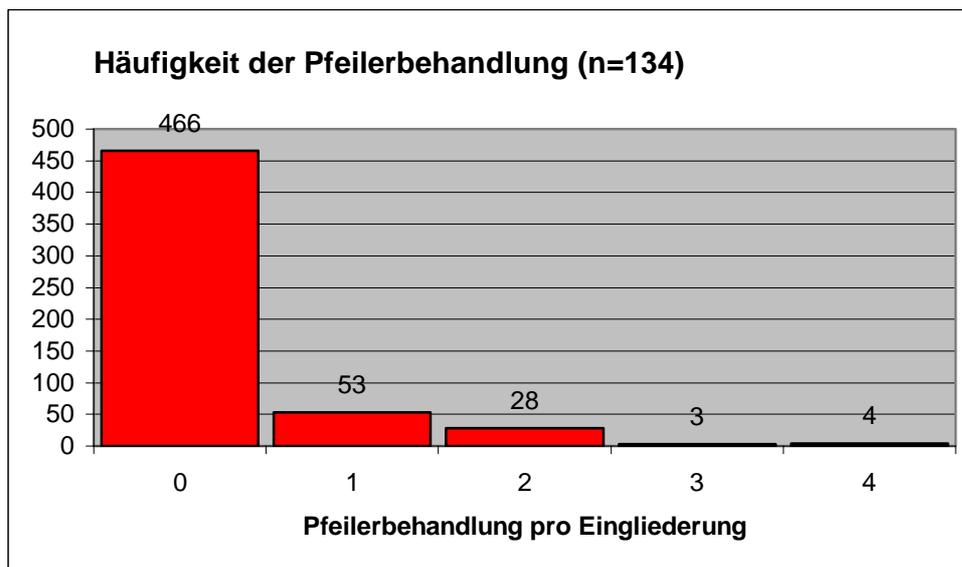


Abb.: 6.4.3.46 Anzahl der Pfeilerbehandlungen pro Prothese.

Wie häufig welche Art der Pfeilerbehandlung durchgeführt wurde, ist in Abbildung 6.4.3.47 abzulesen.

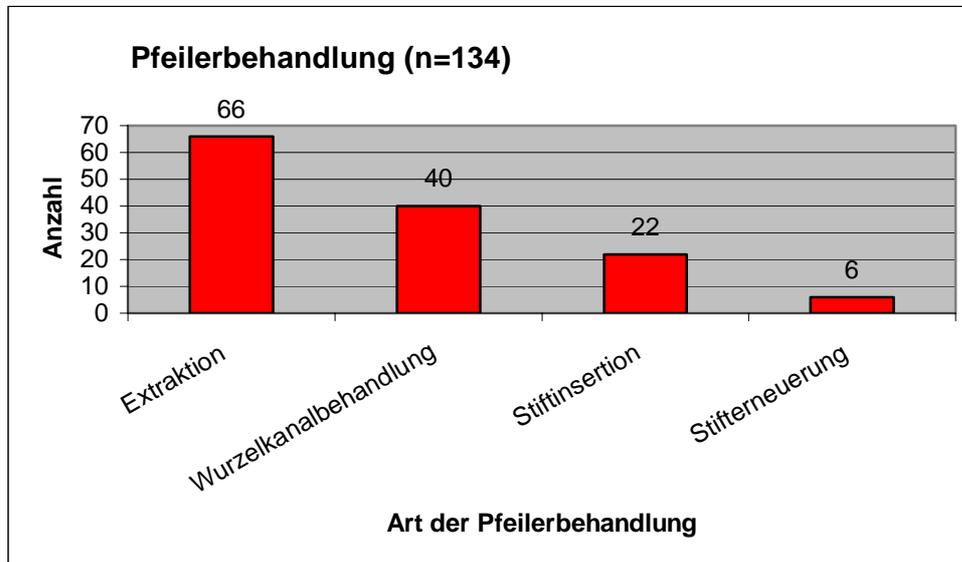


Abb.: 6.4.3.47 Anzahl der der jeweiligen Pfeilerbehandlung.

Die Extraktion eines Pfeilerzahnes nahm den größten Anteil der Pfeilerbehandlungen ein (49,3%). Es folgte die Wurzelkanalbehandlung der Pfeilerzähne (29,9%), die Stiftinsertion (16,4%) und die Stiftneuanfertigung (4,5%) für einen Pfeiler, wenn die erste Stiftinsertion scheiterte.

Die insgesamt 66 **Extraktionen** wurden an 53 Prothesenträgern durchgeführt. Das entspricht 9,6% der Patienten. 7,6% der Prothesenträgern (n=42) wurde ein Zahn, 1,8% (n=10) zwei und 0,2% (n=1) vier Zähne extrahiert (Tabelle 6.4.3.13).

Anzahl der Extraktionen	Patienten	
	Häufigkeit	Prozent
0	501	90,4
1	42	7,6
2	10	1,8
4	1	0,2
Gesamt	554	100

Tab.: 6.4.3.13 Extraktionseinteilung nach absoluter Häufigkeit und Prozent pro Patient.

Die 40 (2,3%) **Wurzelkanalbehandlungen** wurden 34mal an jeweils einem der Patienten durchgeführt (6,1% der Patienten). 3 Prothesenträger (0,5%) mussten 2 Zähne endodontisch behandeln lassen. Insgesamt wurde an 6,6% der Patienten Wurzelkanalbehandlungen durchgeführt (Tabelle 6.4.3.14).

Anzahl der Wurzelkanalbehandlungen	Patienten	
	Häufigkeit	Prozent
0	517	93,3
1	34	6,1
2	3	0,5
Gesamt	554	100

Tab.: 6.4.3.14 Einteilung der Wurzelkanalbehandlungen nach absoluter Häufigkeit und Prozent pro Patient.

3,8% der Prothesenträger wurden mit einem **Stift** (n=22) versorgt, der in den Wurzelkanal eingebracht wurde. Bei der Stiftinsertion wurden maximal 2 Stifte pro Patient eingesetzt. Dies war allerdings nur bei einem Patienten nötig (0,2%). 20 Patienten (3,6%) wurden mit jeweils einem Stift versorgt (Tabelle 6.4.3.15).

Anzahl der Stiftinsertionen	Patienten	
	Häufigkeit	Prozent
0	533	96,2
1	20	3,6
2	1	0,2
Gesamt	554	100

Tab.: 6.4.3.15 Einteilung der Stiftinsertionen nach absoluter Häufigkeit und Prozent pro Person.

Frakturierte ein zuvor eingesetzter Stift, wurde, falls der Befund es noch ermöglichte, ein **neuer Stift** gegossen und einzementiert. 6 Personen waren davon betroffen. Das entspricht einem Anteil von 1,1% des Patientengutes. Die Stiftneuersorgung musste pro Patient nur einmal durchgeführt werden (Tabelle 6.4.3.16).

Anzahl der Stiftneuanfertigungen	Patienten	
	Häufigkeit	Prozent
0	548	98,9
1	6	1,1
Gesamt	554	100

Tab.: 6.4.3.16 Einteilung der Stiftneuanfertigungen nach absoluter Häufigkeit und Prozent pro Person.

In der Tabelle 6.4.3.17 werden die **Gründe für die jeweilige Pfeilerbehandlung** dargestellt:

Eine Extraktion wurde meistens aufgrund einer Zahnfraktur ohne Erhaltungschancen des Zahnes durchgeführt. 31mal war dies der Fall. Die Zahnfraktur nahm 47% der Extraktionsgründe ein. Als zweit häufigster Extraktionsgrund sind die parodontalen Probleme der Pfeilerzähne zu nennen (28,8%). Die übrigen Extraktionsgründe nahmen einen vergleichsweise geringen Anteil ein und sind der Tabelle 6.4.3.17 zu entnehmen.

Ebenso wie bei der Extraktion wurde auch eine Wurzelkanalbehandlung am häufigsten aufgrund einer Zahnfraktur durchgeführt (52,5%). In diesen Fällen war, im Vergleich zur Zahnextraktion, eine Erhaltung des Zahnes möglich, so dass eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt wurde. Die Pulpitis stellte den zweit häufigsten Grund für die Durchführung einer Wurzelkanalbehandlung dar (37,5%). Ein entstandener Abszess (7,5%) oder eine ausgedehnte kariöse Erkrankung (2,5%) waren weitere Indikationsgründe.

Ein Stift wurde im häufigsten Fall nach einer durchgeführten Wurzelkanalbehandlung einzementiert (72,7%). In drei Fällen war im Röntgenbild bereits eine Wurzelkanalfüllung zu erkennen (13,6%), so dass der Stift direkt angefertigt werden konnte. In zwei Fällen war die Wurzelkanalfüllung zwischenzeitlich bei dem Hauszahnarzt durchgeführt worden (9,1%). Einmal war lediglich eine Zahnfraktur dokumentiert worden (4,5%). Weitere Informationen über eine durchgeführte Wurzelkanalbehandlung konnten nicht gefunden werden.

Eine Stiftneuversorgung wurde hauptsächlich nach einer Fraktur des zuvor inserierten Stiftes beziehungsweise des Zahnes durchgeführt (66,7%). In jeweils einem Fall war der Stift in der herausgefallenen Primärkrone stecken geblieben beziehungsweise wurde der bereits vorhandene Stift als zu kurz befunden (je 16,7%).

Grund für die Behandlung	Summe	Prozent (%)
Extraktion	66	100
Fraktur	31,00	47,0
PA	19,00	28,8
Karies	4,00	6,1
Selbstextraktion	3,00	4,5
Alio loco	2,00	3,0
Tumor OP	2,00	3,0
Via falsa	2,00	3,0
Wunsch	1,00	1,5
Fistel	1,00	1,5
Keine Dokumentation	1,00	1,5
Wurzelkanalbehandlung	40	100
Fraktur	21,00	52,5
Pulpitis	15,00	37,5
Abszess	3,00	7,5
Karies	1,00	2,5
Stift	22	100
vorherige WK	16,00	72,7
Wurzelkanalfüllung bestand bereits	3,00	13,6
WK HZA	2,00	9,1
Fraktur	1,00	4,5
Stift neu	6	100
Fraktur	4,00	66,7
Stift in Primärkrone stecken geblieben	1,00	16,7
Stift zu kurz	1,00	16,7

Tab.: 6.4.3.17 Anzahl und Anteil der jeweiligen Behandlungsgründe.

Der Einfluss des Zahnbefundes bei Protheseneingliederung auf die zukünftigen Behandlungsmaßnahmen ist in der Tabelle 6.4.3.18 dargestellt.

Befund bei Eingliederung	Befund bei Beobachtungsende	absolute Häufigkeit	rel. Häufigkeit [%]	Gültige rel. Häufigkeit [%]
Vipr.+	Vipr.+	1424	93,44	81,0
	WK	39	2,56	2,22
	Stift	19	1,25	1,08
	Extraktion	42	2,75	2,39
Gesamt Vipr.+		1524	100,0	
Vipr.-	Vipr.-	4	50,0	0,23
	WK	1	12,5	0,06
	Stift	3	37,5	0,17
Gesamt Vipr.-		8	100,0	
Stift	Stift	196	86,73	11,15
	Stift neu	6	2,65	0,34
	Extraktion	24	10,62	1,37
Gesamt Stift		226	100,0	
Gesamt		1758		100,0

Tab.: 6.4.3.18 Einfluss des Zahnbefundes bei Protheseneingliederung auf die weiteren Behandlungsmaßnahmen.

Vitale Pfeiler

1524 Pfeiler waren zum Eingliederungstermin vital. Zum Beobachtungsende zeigten 1424 dieser vitalen Pfeiler noch immer eine positive Reaktion auf die Vitalitätsprobe. Das entspricht 93,44% der gesamten vitalen Pfeileranzahl. 2,75% (n=42) der Pfeiler wurden extrahiert. Ein Patient verlor vier Zähne (das Maximum dieser Studie). An 2,56% (n=39) der Pfeiler wurde eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt und in 1,25% (n=19) ein Stiftsystem einzementiert.

Devitale Pfeiler (mit und ohne WK)

8 der 1758 Pfeilerzähne waren zum Eingliederungsdatum der Prothese nicht mehr vital aber waren dennoch nicht mit einem Stift versorgt. Die Hälfte der Pfeiler (n=4) war zum Beobachtungsende immer noch im gleichen Zustand. 37,5% (n=3) wurden bei vorhandener Wurzelfüllung prophylaktisch mit einem Stiftsystem versorgt. In einem Fall (12,5%) wurde der devitale Zahn, dessen Pulpa noch nicht exstirpiert worden war, mit einer Wurzelkanalfüllung versorgt. Eine Extraktion musste in keinem Fall durchgeführt werden.

Devitale Pfeiler (mit Stift)

Von den 226 Pfeilern, die zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung einen Stift enthielten, waren zum Beobachtungsende 86,73% (n=196) unverändert vorzufinden. 10,62% (n=24) der Pfeiler mussten im Beobachtungszeitraum extrahiert werden. In 2,65% der Fälle (n=6) musste zwischenzeitlich ein neues Stiftsystem eingesetzt werden.

Wurden vitale Prothesenpfeiler zur Verankerung der Prothese herangezogen, konnte, im Vergleich zu devitalen Zähnen beziehungsweise zu Zähne, die mit einem Stift versorgt worden waren, der größte Anteil unbehandelt die Funktionsperiode der Teleskopprothese überdauern (93,44%).

Im Bezug auf die Extraktion der Pfeiler wird deutlich, dass vitale Prothesenpfeiler eine 4-fach geringere Extraktionsrate aufweisen als devitale Pfeiler mit einzementierten Stiftsystemen. Der Signifikanztest zeigt einen höchst signifikanten Unterschied ($p=0,000$) zugunsten der vitalen Pfeilerzähne.

In der Abbildung 6.4.3.48 ist der Anteil der jeweiligen Behandlungsmaßnahmen in Abhängigkeit des Pfeilerbefundes zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung dargestellt. In den Balken sind die absoluten Zahlen der Behandlungsmaßnahme zu finden.

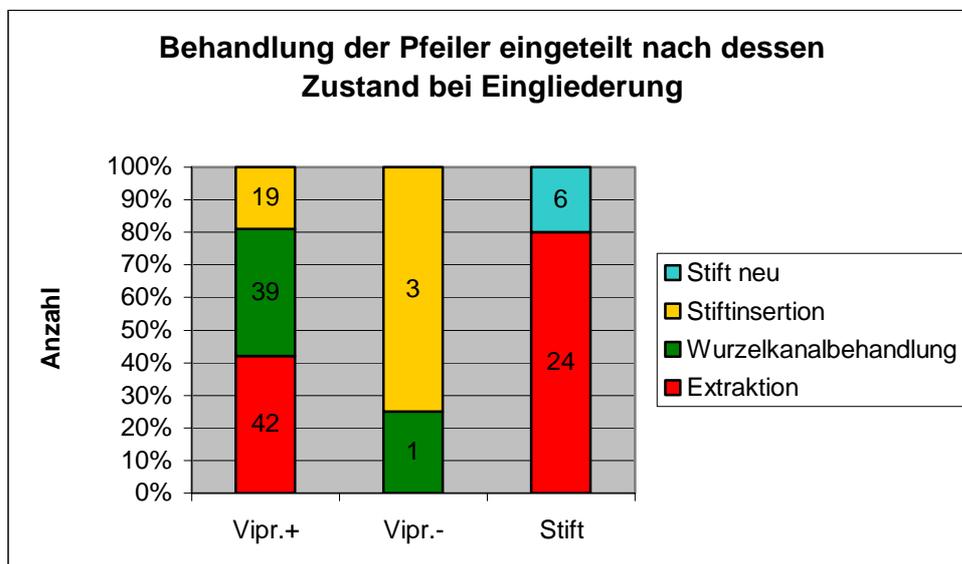


Abb.: 6.4.3.48 Anteil und Anzahl der Behandlungsmaßnahmen eingeteilt nach dem Zahnbefund zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung.

Darstellung der einzelnen Pfeilerbehandlungen und ihre Eintrittszeitpunkte beziehungsweise Überlebenswahrscheinlichkeiten.

Die folgenden Tabellen und Abbildungen zeigen die Anzahl der einzelnen Pfeilerbehandlungen in unterschiedlichen Zeitintervallen. Des Weiteren werden Einflussgrößen, die signifikante Unterschiede auf die Behandlungsmaßnahmen ausüben, dargestellt.

Extraktionen:

Zeitraum	absolute Häufigkeit	rel. Häufigkeit [%]	Gültige rel. Häufigkeit [%]
Unter 1 Jahr	8	12,1	0,5
1-2 Jahr	14	21,2	0,8
2-3 Jahr	7	10,6	0,4
3-4 Jahr	8	12,1	0,5
4-5 Jahr	8	12,1	0,5
Über 5 Jahren	21	31,8	1,2
Extraktion	66	100	3,8
Keine Extraktion	1692		96,2
Gesamt	1758	100	100

Tab.: 6.4.3.19 Extraktionseinteilung in Zeitintervalle.

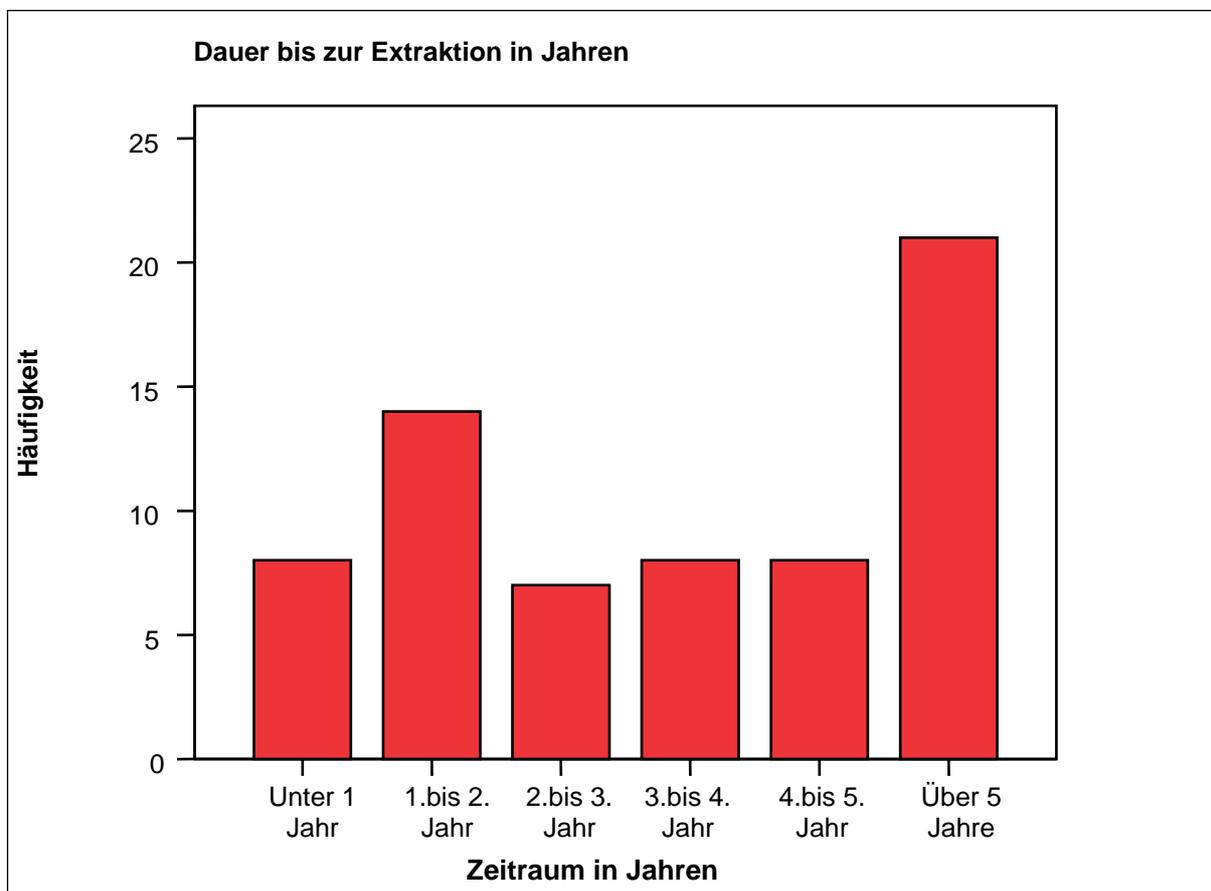


Abb.: 6.4.3.49 Anzahl der Extraktionen pro Jahr beziehungsweise pro Zeitintervall.

Von den 1758 Pfeilerzähnen wurden 3,8% der Zähne extrahiert (n=66). 96,2% waren bis zum Beobachtungsende noch immer in situ.

Betrachtet man die Abbildung 6.4.3.49 oder die Tabelle 6.4.3.19 wird deutlich, dass die Mehrzahl der Extraktionen (n=21; 31,8%) nach über 5 Jahren durchgeführt wurde. In den früheren Jahren der Funktionsperiode fiel die Extraktionsrate mit durchschnittlich 8 Extraktionen (zirka 11%) verhältnismäßig gering aus. Eine Ausnahme stellte das zweite Funktionsjahr mit einer erhöhten Extraktionsanzahl von 14 Zähnen (21,2%) dar.

Insgesamt konnte in Bezug auf unterschiedliche Einflussfaktoren festgestellt werden, dass den Männern öfter Pfeilerzähne extrahiert wurden ($p=0,009$) als den Frauen. Wurde die Teleskopprothese auf Pfeilerzähnen, die symmetrisch im Kiefer verteilt waren, verankert ($p=0,033$) oder lag eine alleinige Eckzahnverankerung vor ($p=0,016$), wurden ebenfalls signifikant mehr Zähne extrahiert als wenn die Pfeilerzähne unsymmetrisch verteilt oder die Zahnart der Pfeiler frei ausgewählt wurde. Patienten, die mit einer Sofortteleskopprothese versorgt wurden, verloren im Laufe der Zeit signifikant mehr Zähne ($p=0,035$) als Patienten mit Standardprothesen. Besuchten die Patienten das angebotene Recallprogramm wurden ebenfalls signifikant mehr Zähne extrahiert ($p=0,023$) als wenn keine regelmäßigen Kontrollen durchgeführt wurden. Signifikante Unterschiede ergaben sich auch innerhalb der unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen ($p=0,0013$). Pfeiler der Körper – Klasse B wurden am seltensten, Pfeiler der Körper – Klasse C am häufigsten extrahiert. Wie bereits erwähnt, wurden Zähne, die zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung mit einem Stift versehen waren, signifikant öfter extrahiert als Zähne die auf eine Vitalitätsprobe positiv reagierten ($p=0,000$).

Weitere spezielle Informationen über die Extraktion der Pfeilerzähne werden aufgrund der Vielfalt der Ergebnisse und ihrer Bedeutsamkeit am Ende dieses Kapitels ab Seite 147 gesondert dargestellt.

Wurzelkanalbehandlungen:

Zeitraum	absolute Häufigkeit	rel. Häufigkeit [%]	Gültige rel. Häufigkeit [%]
Unter 1 Jahr	10	25	0,6
1-2 Jahr	8	20	0,5
2-3 Jahr	8	20	0,5
3-4 Jahr	4	10	0,2
4-5 Jahr	5	12,5	0,3
Über 5 Jahren	5	12,5	0,3
WK	40	100	2,3
Keine WK	1718		97,7
Gesamt	1758		100

Tab.: 6.4.3.20 Einteilung der Wurzelkanalbehandlungen (WK) in Zeitintervalle.

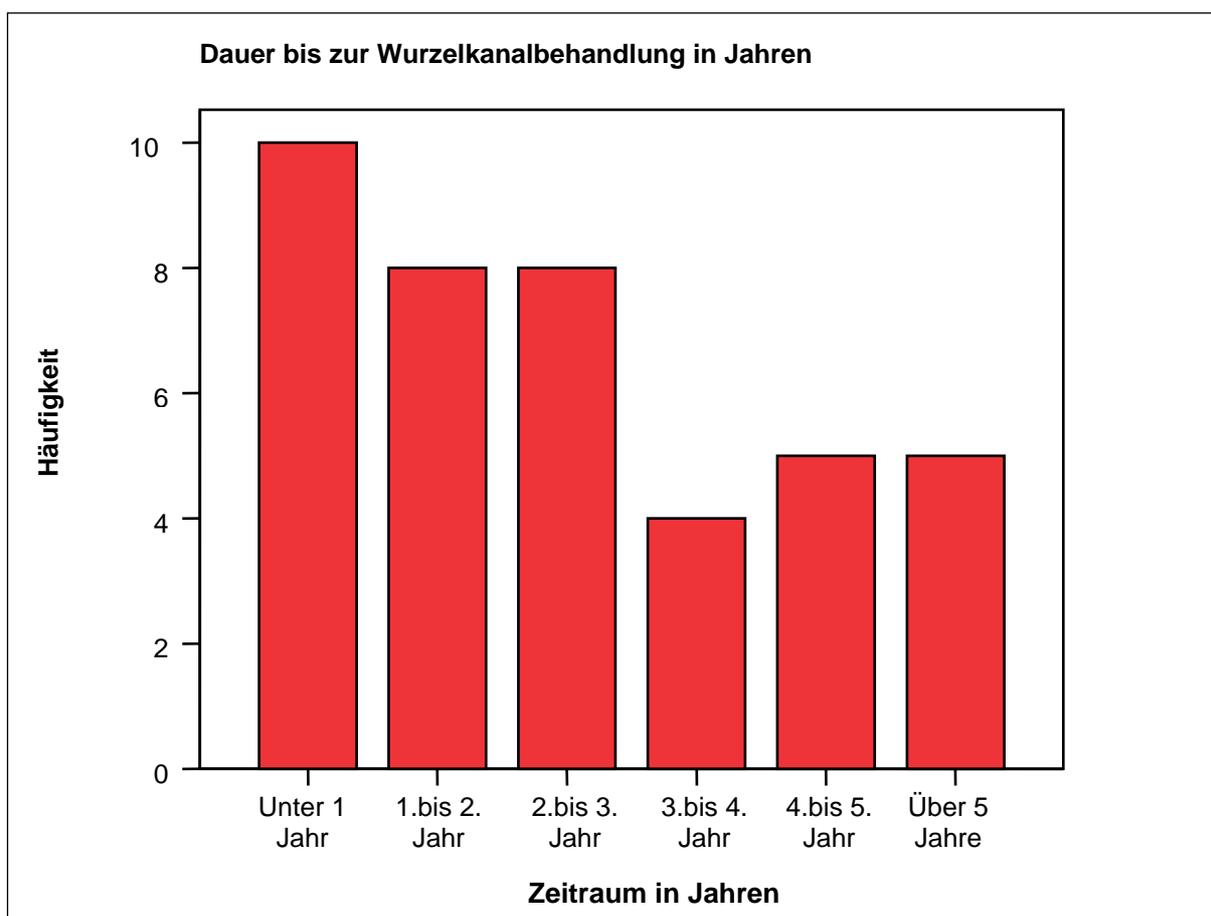


Abb.: 6.4.3.50 Anzahl der Wurzelkanalbehandlungen pro Jahr beziehungsweise pro Zeitintervall.

2,3% der 1758 Pfeilerzähne wurden mit einer Wurzelkanalfüllung versehen (n=40). Im Vergleich zu der Zahnextraktion, wurde die Mehrzahl der Wurzelkanalbehandlungen zu Beginn der Funktionsperiode durchgeführt (Abbildung 6.4.3.50, Tabelle 6.4.3.20). Nachdem im ersten Jahr 25% der Behandlungen vollzogen wurde, folgten im zweiten und dritten nur noch je 20%. Nachdem der Behandlungsanteil im vierten Jahr weiter abnahm (10%) stiegen sie in Folge erneut auf 12,5% an.

Einen signifikanten Einfluss auf die Ausführungsanzahl einer Wurzelkanalbehandlung übten nur zwei Variable aus. Die beiden Eckzähne, die bei einer Eckzahnverankerung überkront worden waren, wurden in Folge (schwach) signifikant öfter endodontisch versorgt ($p=0,058$) als Pfeiler einer anderen Verankerungsart. Patienten deren Prothese auf wenigen Restzähnen (1-3 Pfeiler) verankert wurde, hatten ebenfalls häufiger mit einer Wurzelkanalbehandlung ihrer Zähne zu rechnen ($p= 0,001$). 3,5% dieser Pfeilerzähne waren betroffen.

Die Überlebensfunktion der wurzelkanalbehandelten Pfeilerzähne ist in Abbildung 6.4.3.51 dargestellt. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wird nicht unterschritten. Die erste Wurzelkanalbehandlung wurde nach 0,7 Jahren durchgeführt. Nach 5 Jahren (8 Jahren) verblieben noch 95,62% (93,48%) der Pfeiler ohne das Zielereignis der Wurzelkanalbehandlung erreicht zu haben. Der Mittelwert beträgt 10,02 Jahre.

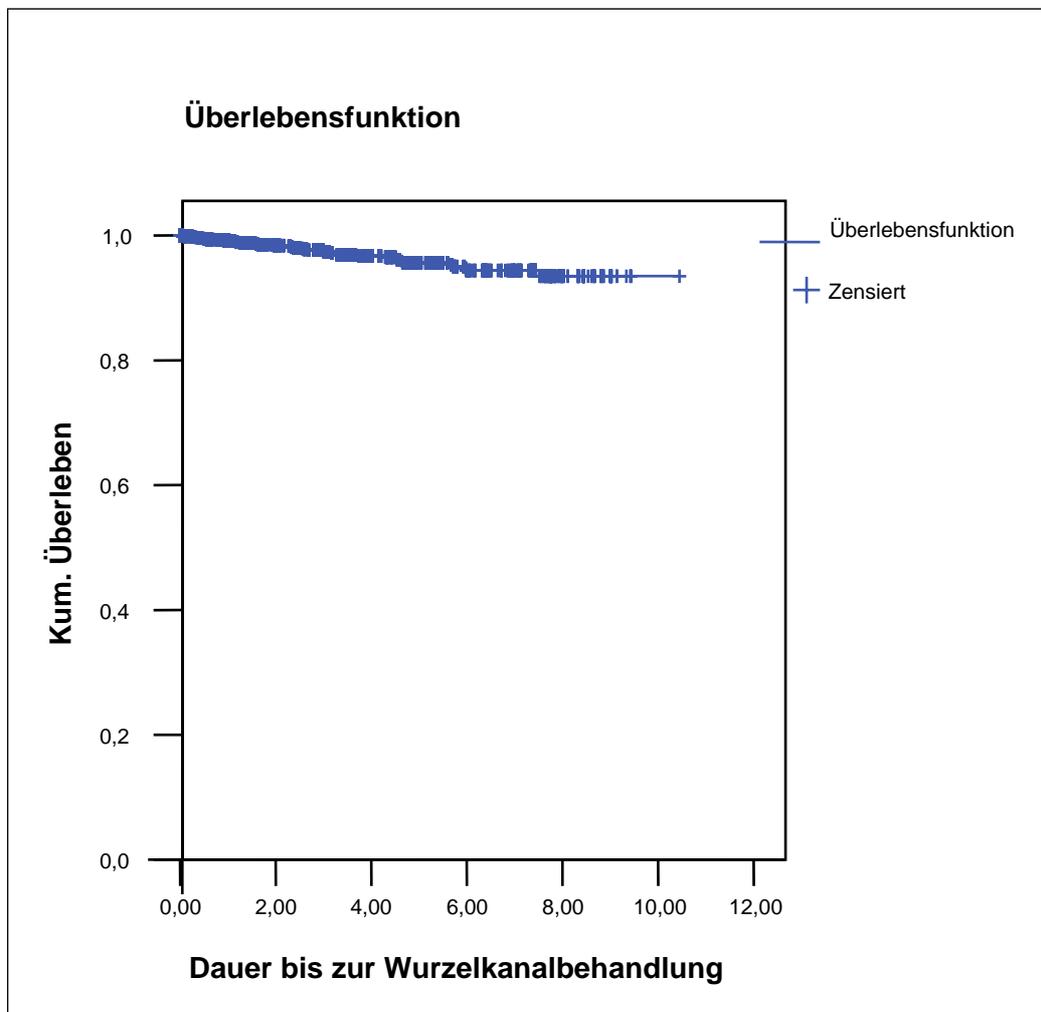


Abb.: 6.4.3.51 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Wurzelkanalbehandlung.

Stiftinsertion:

Zeitraum	absolute Häufigkeit	rel. Häufigkeit [%]	Gültige rel. Häufigkeit [%]
Unter 1 Jahr	6	27,3	0,3
1-2 Jahr	3	13,6	0,2
2-3 Jahr	5	22,7	0,3
3-4 Jahr	2	9,1	0,1
4-5 Jahr	1	4,5	0,1
Über 5 Jahren	5	22,7	0,3
Stiftinsertion	22	100	1,3
Keine Stiftinsertion	1736		98,7
Gesamt	1758		100

Tab.: 6.4.3.21 Einteilung der Stiftinsertionen in Zeitintervalle.

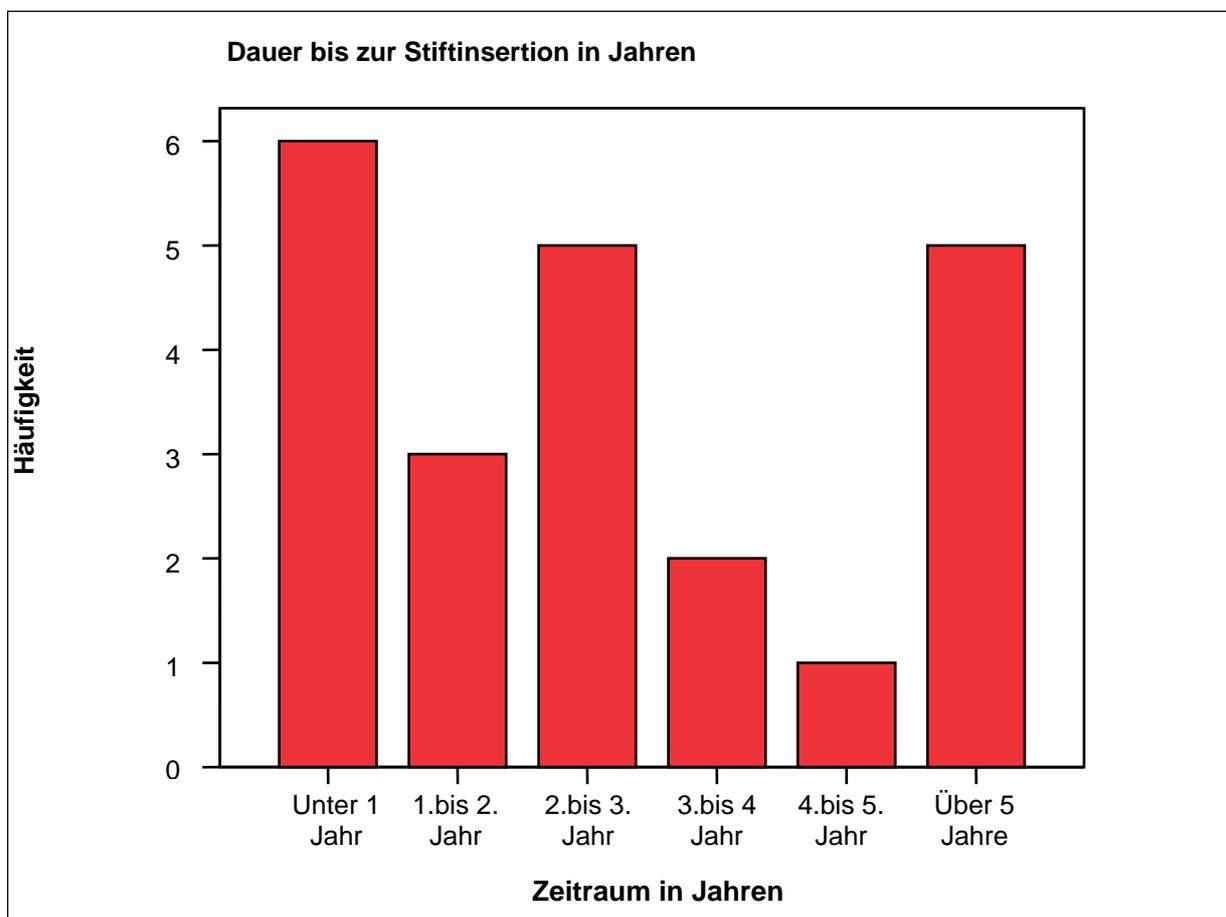


Abb.: 6.4.3.52 Anzahl der Stiftinsertionen pro Jahr beziehungsweise pro Zeitintervall.

Im Beobachtungszeitraum wurden 1,3% der 1758 Pfeilerzähne mit einem Stiftsystem versorgt (n=22).

Die Mehrzahl der Stiftinsertionen wurde im ersten (27,3), dritten (22,7%) und nach dem fünften Jahr (22,7%) der Funktionsperiode durchgeführt (Abbildung 6.4.3.52, Tabelle 6.4.3.21).

Stiftinsertionen wurden häufiger an Teleskopprothesen mit einer kleinen Pfeileranzahl (1-3 Pfeilern) durchgeführt ($p=0,024$). Mit 16 Ereignissen waren 1,9% dieser Zähne betroffen. 72% der Stiftversorgungen wurden in dieser Gruppe durchgeführt. Des Weiteren konnte man bei den Patienten, die zu Recallterminen erschienen, signifikant häufiger ein Stiftsystem inkorporieren ($p=0,029$) als bei den Patienten, die keiner regelmäßigen Kontrolle unterzogen wurden. 81,8% der Stiftinsertionen wurden bei Recallpatienten eingesetzt.

Die Überlebensfunktion ist in Abbildung 6.4.3.53 dargestellt. Der erste Stift wurde nach 0,5 Jahren und letzte Stift nach 9,07 Jahren eingesetzt. Die 5 - beziehungsweise 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt 98,01% beziehungsweise 95,68%. Der Mittelwert beträgt 10,04 Jahre.

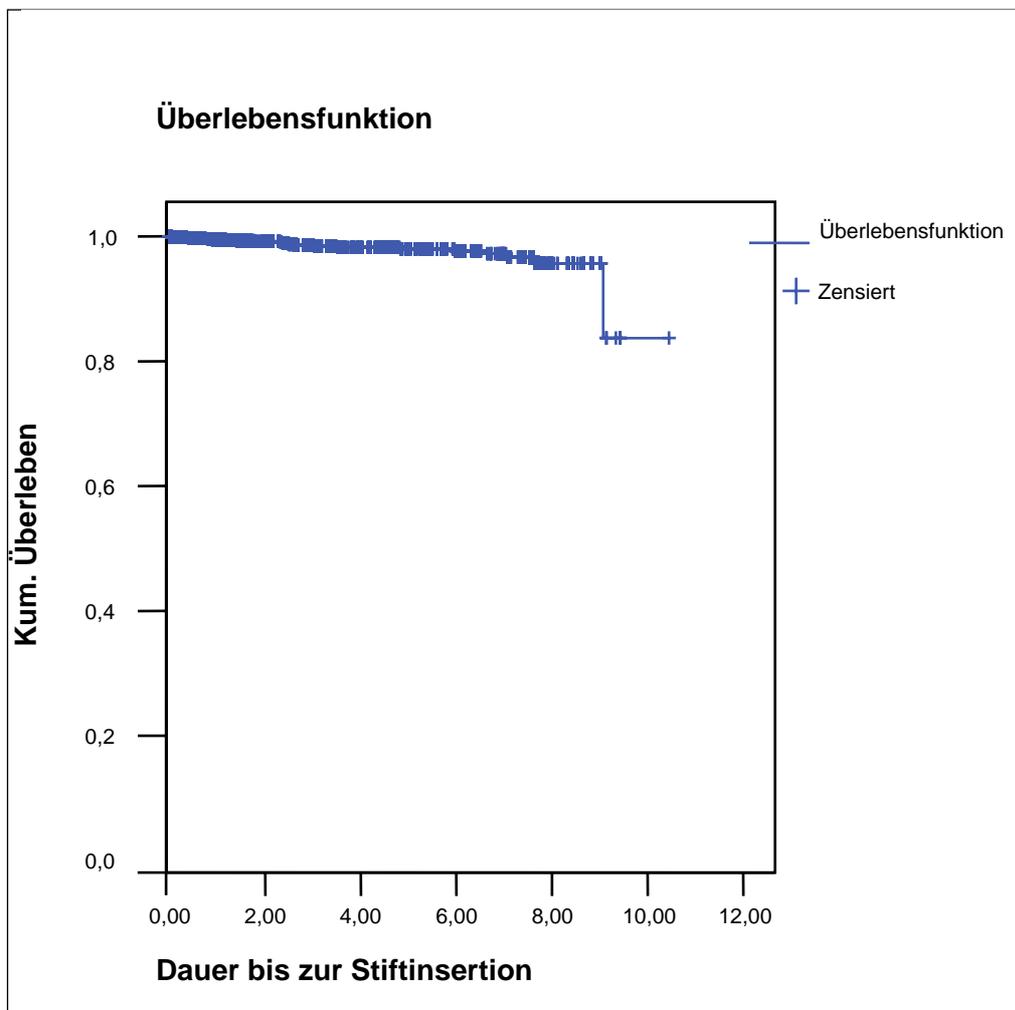


Abb.: 6.3.3.53 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Stiftinsertion.

Stiftneuanfertigung:

Zeitraum	absolute Häufigkeit	rel. Häufigkeit [%]	Gültige rel. Häufigkeit [%]
Unter 1 Jahr	3	50	0,2
1-2 Jahr	1	16,7	0,1
3-4 Jahr	2	33,3	0,1
Stiftneuanfertigung	6	100	0,3
Keine Stiftneuanfertigung	1752		99,7
Gesamt	1758		100

Tab.: 6.4.3.22 Einteilung der Stiftneuanfertigungen in Zeitintervalle.

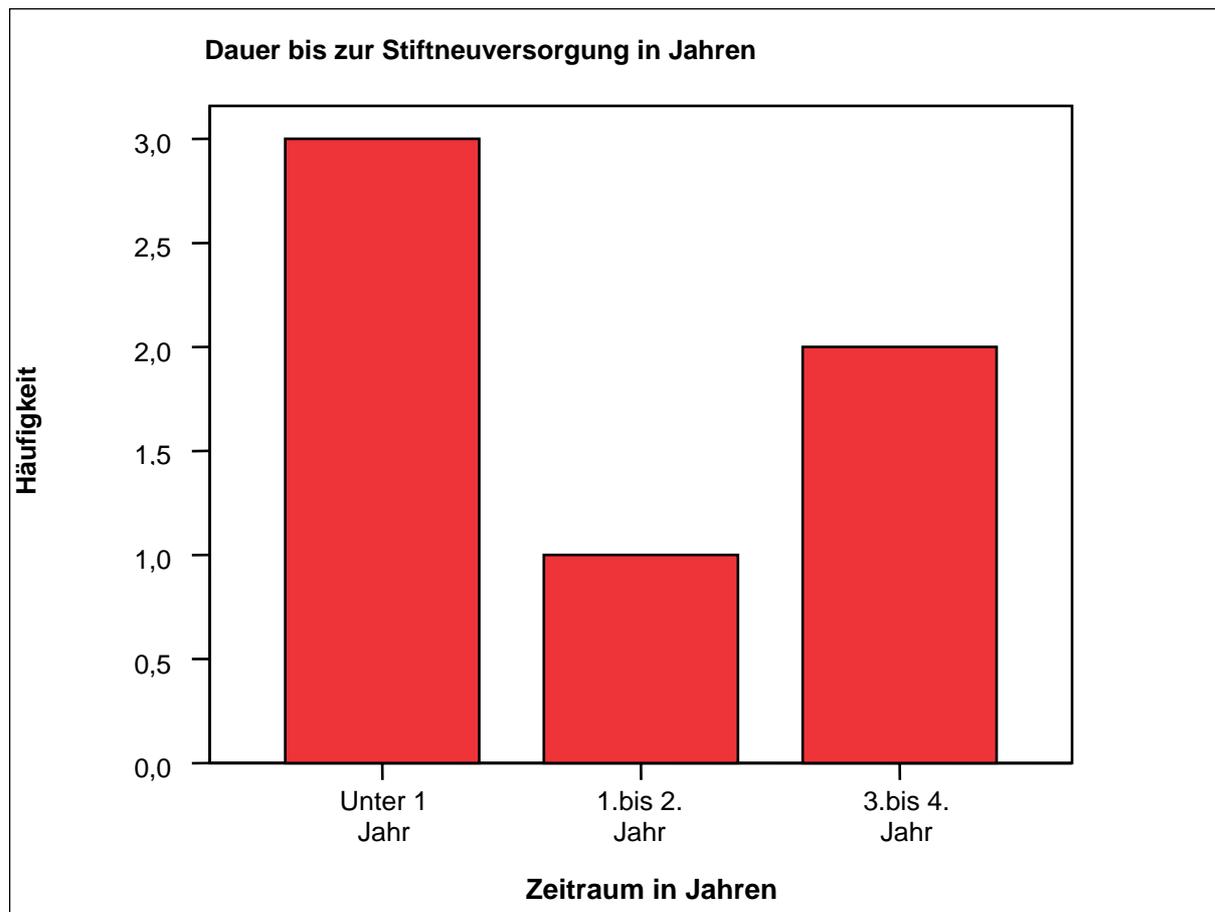


Abb.: 6.4.3.54 Anzahl der Stiftneuersorgungen pro Jahr beziehungsweise pro Zeitintervall.

Insgesamt wurden 6 Stiftneuersorgungen durchgeführt. Das entspricht einem Anteil von 0,3% alle 1758 Pfeilerzähne.

Ebenso wie die Stiftinsertion wurde auch die Stiftneuersorgung hauptsächlich im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung durchgeführt (50%) (Abbildung 6.4.3.54, Tabelle 6.4.3.22). Im zweiten Funktionsjahr folgte ein Gesamtanteil von 16,7% der Stiftneuersorgungen. Im dritten Jahr musste kein Stift neu angefertigt und eingegliedert werden. Die letzten Fälle

wurden im vierten Jahr nach Protheseneingliederung festgestellt (33,3%). Zu einem späteren Zeitpunkt war keine Stiftneuanfertigung mehr notwendig.

In Bezug auf die Stiftneuersorgung (das heißt, dass das erste Stiftsystem seine Wirkung aus unterschiedlichen Gründen verloren hat) ist nur der Einfluss der Eckzahnverankerung zu erwähnen. Dass heißt, dass an den Eckzähnen, wenn sie als alleinige Pfeiler zur Verankerung der Teleskopprothesen herangezogen wurden, ein signifikant höherer Bedarf der Stiftneuersorgung vorzufinden war ($p=0,018$) als an den übrigen Pfeilerzähnen. 1,7% der Eckzähne waren, im Vergleich zu den Pfeilerzähnen einer anderen Pfeilerzusammensetzung (0,2%), von der Neuanfertigung des Stiftsystems betroffen.

Aufgrund der geringen Fallzahl von 6 Stiftneuanfertigungen wird an dieser Stelle auf die Darstellung der Überlebensfunktion verzichtet. Es sei nur erwähnt, dass die erste Stiftneuanfertigung nach 0,16 und die letzte Stiftneuanfertigung nach 3,91 Jahren durchgeführt wurden.

Spezielle Ergebnisse in Bezug auf die Extraktion der Pfeilerzähne.

Da die Extraktion und damit der Verlust eines Zahnes im Vergleich zu einer Wurzelkanalbehandlung oder einer Stiftinsertion für den Patienten die schwerwiegendste Folge darstellt, wird sie im weiteren Studienverlauf genauer untersucht.

Im Kapitel 6.3 wurde bereits über die Überlebenschancen der Pfeilerzähne referiert. Im Vergleich zu den dort beschriebenen Ergebnissen wird an dieser Stelle nicht von der Prothesenfallzahl (554), sondern von der Pfeileranzahl (1758) ausgegangen. Des Weiteren wird nicht nur die erste Extraktion der Teleskopprothese, sondern jede anfallende Extraktion (n=66) berücksichtigt.

Zuerst soll untersucht werden, ob die Pfeileranzahl der Teleskopprothese einen Einfluss auf die Extraktionsrate der Zähne ausübt. In Abbildung 6.4.3.55 auf der nächsten Seite wird der Extraktionsanteil der Zähne an der Gesamtpfeilerzahl der Teleskopprothese dargestellt. An dieser Stelle werden die Teleskopprothesen nicht in drei Gruppen eingeteilt, die über 1-3 Pfeiler, 4-6 Pfeiler oder 7 und 8 Pfeiler verfügen (siehe oben), sondern es wird jede Prothese mit einer bestimmten Pfeileranzahl einzeln untersucht. Von den 30 Teleskopprothesen mit einem Pfeilerzahn und damit einer Gesamtzahl von 30 Pfeilerzähnen wurden 16,7% (n=5) der Zähne extrahiert. Teleskopprothesen mit 8 Pfeilerzähnen verloren im Beobachtungsintervall 6,2% ihrer Pfeilerzähne. Es soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass nur zwei Teleskopprothesen mit 8 Pfeilerzähnen in dieser Studie vorhanden waren.

Dass die Extraktionsrate der Pfeiler mit zunehmender Pfeileranzahl abnimmt, kann in dieser Studie nur eingeschränkt belegt werden. Zwar resultiert die mit Abstand größte Extraktionsrate im Fall einer Teleskopprothese, die nur auf einem Zahn verankert war (16,7%). Die Prothesen mit einer größeren Pfeileranzahl zeigen aber keine kontinuierliche Abnahme der Extraktionsrate. Die Prothesen mit 8 Pfeilerzähnen verzeichneten sogar den zweitgrößten Extraktionsanteil der Teleskopprothesen. Auch die Korrelation nach Spearman zeigt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Extraktion und Pfeileranzahl der Prothese (p=0,969).

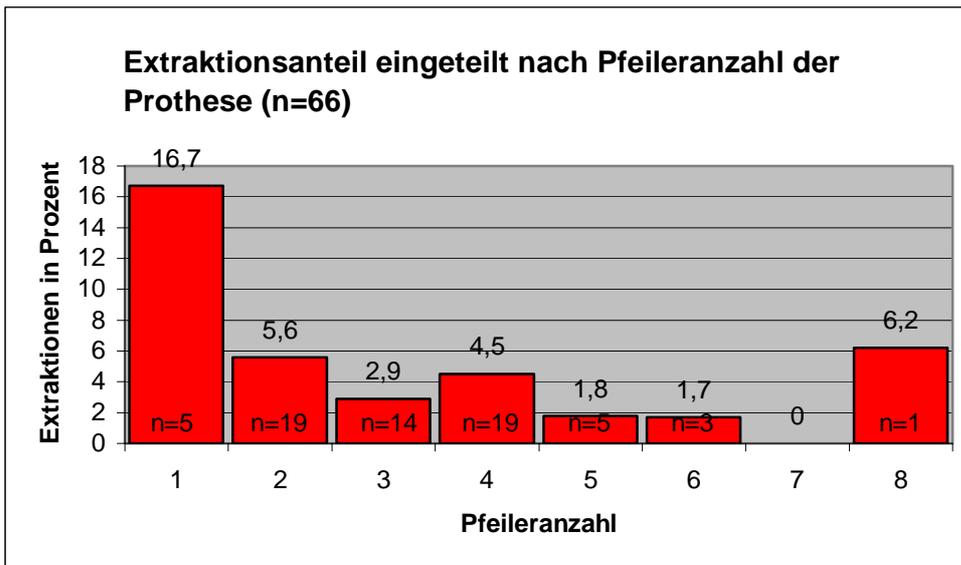


Abb.: 6.4.3.55 Anteil der Extraktionen an der Gesamtzahl der Prothese eingeteilt nach Pfeileranzahl. (n =Extraktionsanzahl)

Es folgt die Darstellung der Überlebenswahrscheinlichkeit der 1758 Pfeilerzähne. Die bekannten Variablen werden erneut auf ihren Einfluss, den sie eventuell auf den Zeitpunkt der Extraktion ausüben könnten, untersucht.

In der Abbildung 6.4.3.56 ist die Überlebensfunktion der 1758 Pfeilerzähne dargestellt. Als Zielereignis ist die Extraktion eines Zahnes definiert. Die erste Extraktion wurde nach 0,2 Jahren durchgeführt. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 6,90 Jahren. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nicht unterschritten. Nach 5 Jahren waren noch 93,89% der Zähne in situ - nach 8 Jahren noch 84,45%. Die letzte Extraktion wurde nach 8,94 Jahren durchgeführt. Der Mittelwert beträgt 9,54 Jahre.

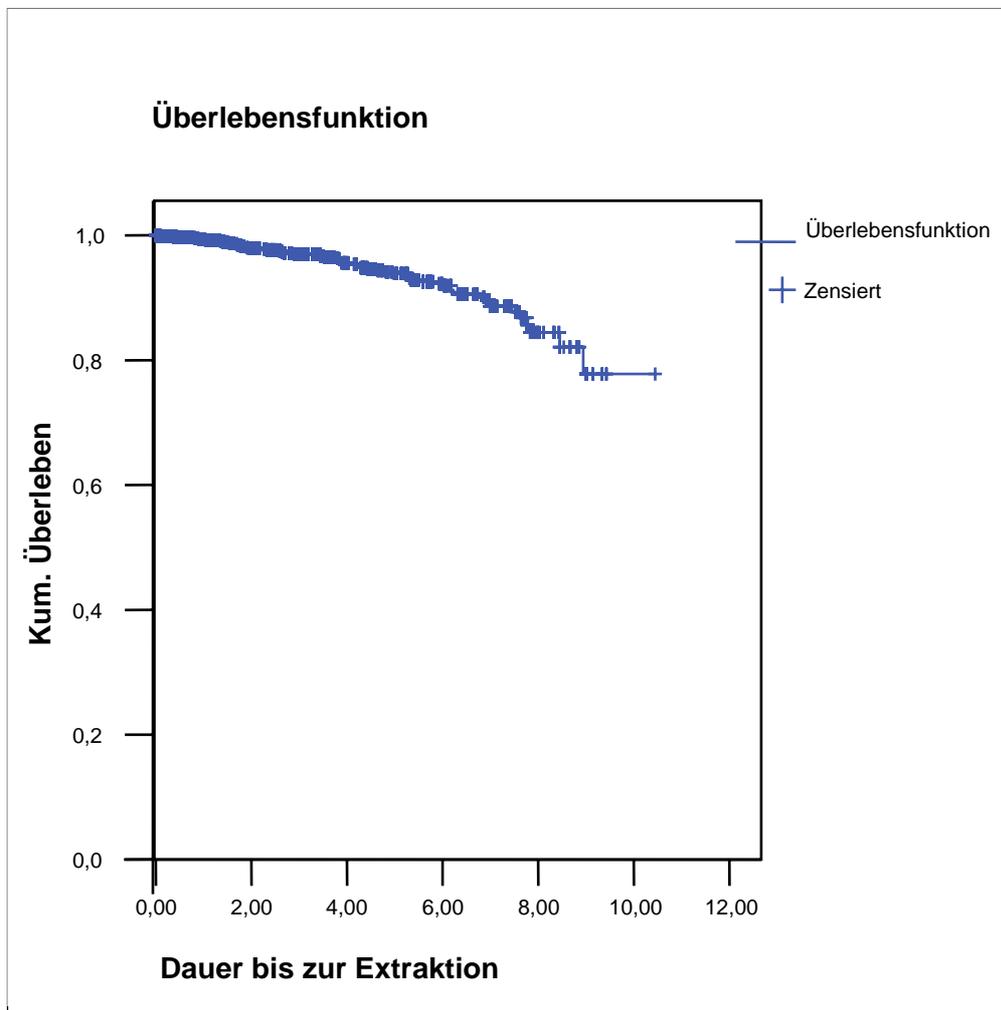


Abb.: 6.3.3.56 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust.

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Geschlecht:

Der erste Zahn wurde bei den Männern nach 0,2, bei den Frauen erst nach 1,21 Jahren extrahiert. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne wurde bei Männern nach 5,88 und bei Frauen erst nach 7,51 Jahren unterschritten. Nach 5 Jahren (8 Jahren) verblieben den Männern noch 92,16% (81,64%) der Pfeilerzähne, während die Frauen noch über 95,62% (87,24%) ihrer Pfeilerzähne verfügten. Die Männer (Frauen) mussten mit einer mittleren Überlebenswahrscheinlichkeit ihrer Zähne von 9,44 Jahren (8,54 Jahren) rechnen. Der Breslow-Test (Log-Rank-Test) verweist auf ein Signifikanzniveau von $p=0,0006$ ($p=0,0140$). Beide Tests zeigen, dass Männer ihre Zähne signifikant früher verloren. Die beiden Überlebenskurven werden in der Abbildung 6.4.3.57 dargestellt.

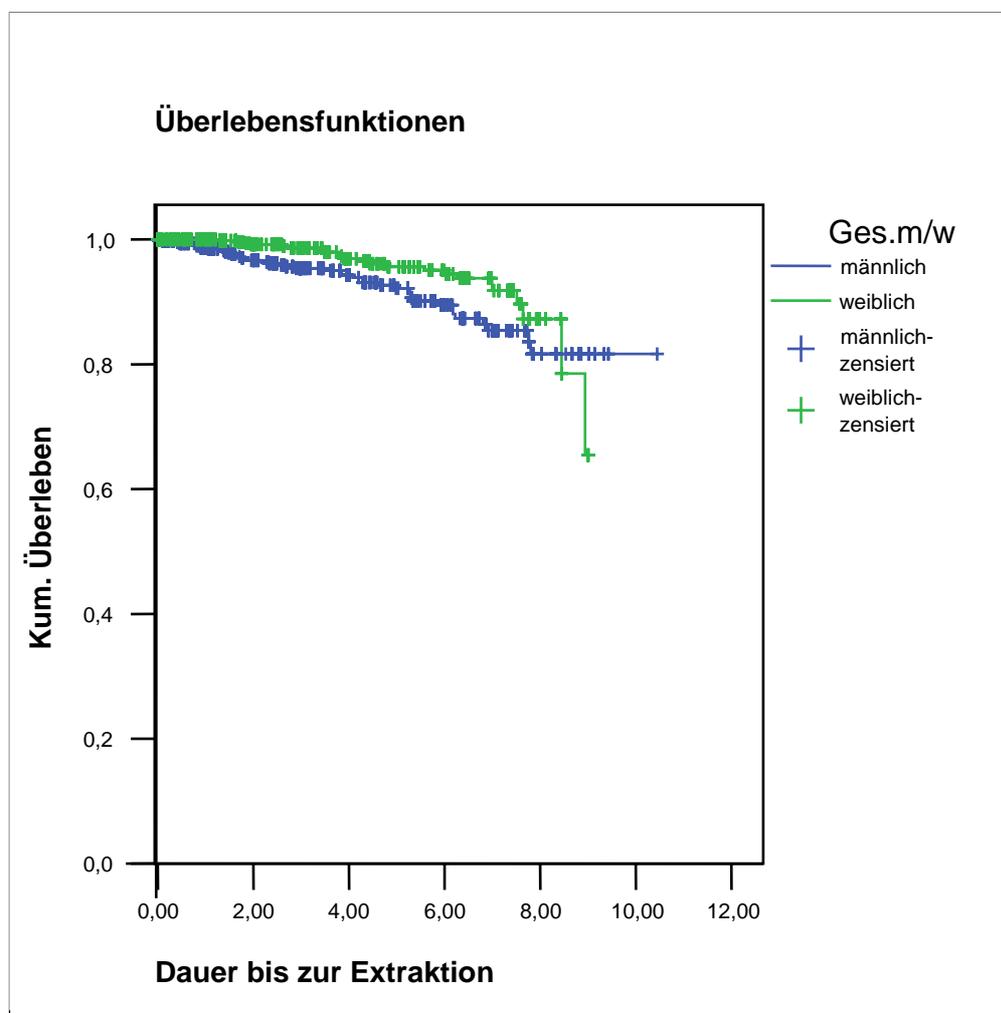


Abb.: 6.4.3.57 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Patientengeschlecht).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Körper – Marxkors - Klassen:

Im Bezug auf die Körper – Marxkors - Klassen wurden ebenfalls signifikante Unterschiede festgestellt. Der Log-Rank-Test liefert signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen B und C ($p=0,0011$) sowie B und E ($p=0,0017$). Die Gruppe B verfügte jeweils über eine längere Lebensdauer ihrer Pfeilerzähne. Der Breslow-Test weist signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen B und A ($p=0,0457$), B und E ($p= 0,0002$) und zwischen C und E ($p=0,0319$) auf. Die Gruppe B zeigte jeweils erneut eine längere Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne. Außerdem wurden Zähne der Gruppe E früher extrahiert als die der Körper – Klasse C. Die Befunde der Körper – Klasse C unterschritten als einzige Befundgruppe die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit ihrer Pfeilerzähne (nach 7,80 Jahren). Aufgrund der Vielzahl von Werten, werden die folgenden Angaben tabellarisch dargestellt (Tabelle 6.4.3.23). Die Abbildung 6.4.3.58 zeigt die Überlebenskurven der unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen.

Körper - Marxkors - Klasse	1. Extraktion (in Jahren)	90%-ige ÜW (in Jahren)	5 Jahres-ÜW (%)	8 Jahres-ÜW (%)	Letzte Extraktion (in Jahren)	Mittelwert (in Jahren)
A	0,35	limitiert	91,11	limitiert	4,07	7,47
B	0,2	7,64	95,31	89,1	8,94	8,9
C	1,65	3,89	91,11	46,98	7,8	7,77
D	5,26	5,26	100,00	limitiert	5,26	6,78
E	1,41	1,8	77,27	77,27	4,43	8,7

Tab.: 6.4.3.23 Angaben über die Überlebenswahrscheinlichkeit (ÜW) der Pfeilerzähne von Teleskopprothesen mit einem Restzahnbestand unterschiedlicher Körper – Marxkors – Klassen.

(limitiert= der entsprechende Wert wurde nicht erreicht).

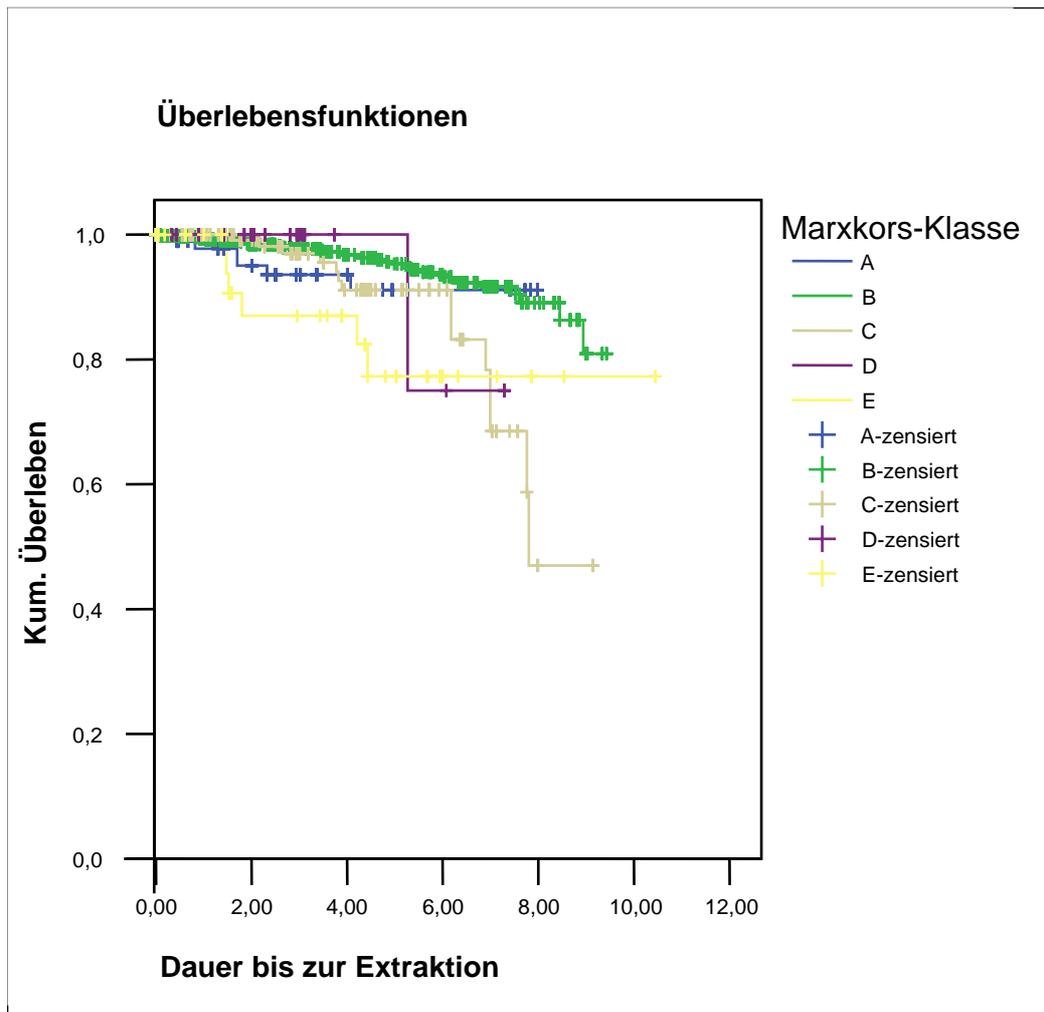


Abb.: 6.4.3.58 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Körper-Marxkors-Klassen).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Pfeileranzahl:

Dass ein Pfeilerzahn, der als einziger Zahn zur Verankerung der Prothese herbeigezogen wird, früh extrahiert wird und damit eine geringe Überlebenswahrscheinlichkeit vorweist, zeigen sowohl die Werte des Log – Rank - als auch die Werte des Breslow – Tests. Das jeweilige Signifikanzniveau ist der Tabelle 6.4.3.24 zu entnehmen. Besondere Unterschiede bezüglich der Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne ergaben sich zwischen den Prothesen mit einem und denen mit 3, 5 oder 6 Pfeilerzähnen. Beide Tests zeigen hier höchst signifikante Unterschiede zugunsten der Teleskopprothesen mit mehreren Pfeilern. Im Allgemeinen ist zu erkennen, dass Prothesen mit einer höheren Pfeileranzahl, im Vergleich zu den Prothesen mit einer geringen Pfeileranzahl, eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit ihrer Zähne zu erwarten hatten. Eine Ausnahme bildeten die Teleskopprothesen mit 8 Pfeilerzähnen. Diese können jedoch aufgrund ihrer geringen Präsenz (n=2) vernachlässigt werden.

Prothesen mit entsprechender Pfeileranzahl	Log - Rank - Test Signifikanzniveau (p)	Breslow –Test Signifikanzniveau (p)
1 und 2	0,0160	0,0000
1 und 3	0,0000	0,0000
1 und 4	0,0031	0,0017
1 und 5	0,0000	0,0000
1 und 6	0,0000	0,0000
1 und 7	0,0058	0,0078
2 und 5	0,0061	0,0089
2 und 6	0,0086	---
4 und 5	0,0313	0,0076
4 und 6	0,0277	---
5 und 8	0,0000	0,0000

Tab.: 6.4.3.24 Signifikanzniveau der Überlebenswahrscheinlichkeiten (Zielereignis – Extraktion) zwischen Teleskopprothesen mit differenzierter Pfeileranzahl.

Da für die Teleskopprothesen mit unterschiedlichen Pfeileranzahlen bezüglich der Überlebenswahrscheinlichkeit eine Vielzahl von Daten resultierte, wurden auch sie zur besseren Übersicht tabellarisch dargestellt (Tabelle 6.4.3.25). Die Kurven der Überlebenswahrscheinlichkeiten sind der Abbildung 6.4.3.59 zu entnehmen.

Pfeileranzahl	1. Extraktion (in Jahren)	90%-ige ÜW (in Jahren)	5 Jahres-ÜW (%)	8 Jahres-ÜW (%)	Letzte Extraktion (in Jahren)	Mittelwert (in Jahren)
1	1,41	1,47	64,71	64,71	4,21	7,6
2	1,03	5,26	92,71	63,21	7,8	8,22
3	0,2	7,64	93,88	88,87	7,64	8,92
4	0,34	5,58	92,23	84,64	6,8	8,14
5	4,07	8,45	98,67	90,19	8,45	8,44
6	0,77	8,94	97,79	97,79	8,94	8,85
7	limitiert	limitiert	limitiert	limitiert	limitiert	limitiert
8	1,95	1,95	limitiert	limitiert	1,95	2,54

Tab.: 6.4.3.25 Angaben über die Überlebenswahrscheinlichkeit (ÜW) der Pfeilerzähne von Teleskopprothesen mit unterschiedlicher Pfeileranzahl.

(limitiert= der entsprechende Wert wurde nicht erreicht).

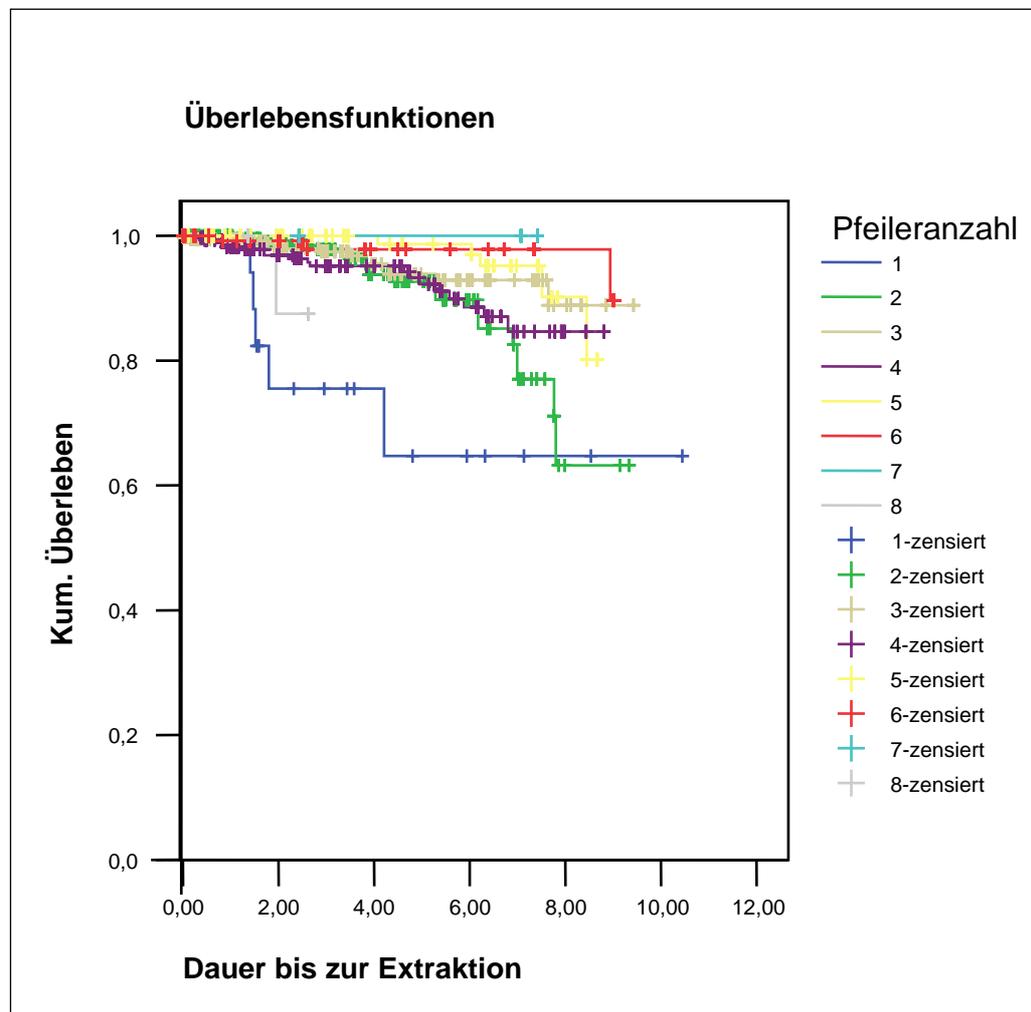


Abb.: 6.4.3.59 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Pfeileranzahl).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach der Pfeilerkonstellation:

Wurde die Teleskopprothese auf symmetrisch im Kiefer verteilten Pfeilerzähnen verankert, fiel die Überlebenswahrscheinlichkeit der Zähne geringer aus als wenn eine unsymmetrische Pfeilerverteilung vorhanden war (Log – Rank $p=0,0455$, Breslow $p=0,1229$). Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit liegt im Falle der symmetrischen Pfeilerverteilung bei 6,18 Jahren, während sie bei unsymmetrischer Pfeilerverteilung erst nach 7,51 Jahren unterschritten wurde. Nach 5 beziehungsweise 8 Jahren waren noch 92,08% (94,54%) beziehungsweise 74,60% (88,02%) der Zähne in situ. Die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 8,28 Jahren (9,66 Jahren). Die Abbildung 6.4.3.60 zeigt das Verhältnis der beiden unterschiedlich verankerten Teleskopprothesen. Während die beiden Kurven zu Beginn nahezu parallel verlaufen, werden die Unterschiede vor allem nach dem 6. Funktionsjahr der Prothese deutlich.

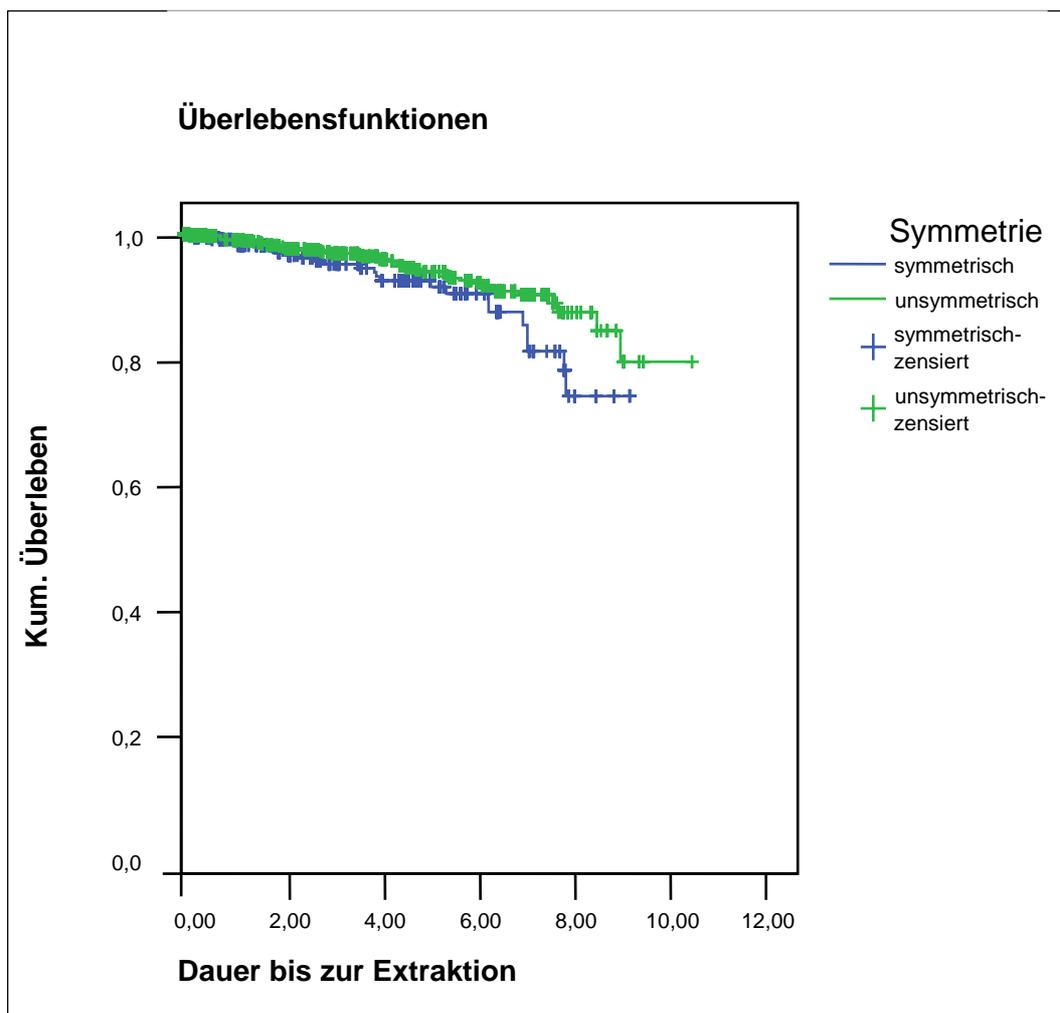


Abb.: 6.4.3.60 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Pfeilerkonstellation).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach der Verankerungsart:

Einen noch größeren Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne hatte die Eckzahnverankerung der Teleskopprothese. Wurde die Prothese nur auf den beiden Eckzähnen verankert, war deren Überlebenswahrscheinlichkeit geringer als wenn die Prothese auf einer anderen Pfeilerkonstellation ihre Verankerung fand (mittlere Überlebenswahrscheinlich = 8,02 beziehungsweise 9,63 Jahre) (Log – Rank $p=0,0288$, Breslow $p=0,5465$). Dennoch wurde der erste Eckzahn (Eckzahnverankerung) erst nach 1,65 Jahren extrahiert, während der erste Zahn im Fall einer beliebigen Verankerungsart bereits nach 0,2 Jahren extrahiert werden musste. Im Fall der Eckzahnverankerung (keine alleinige Eckzahnverankerung) liegt die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit bei 5,28 Jahren (7,51 Jahren). Die 5 – Jahres - und 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt 91,52% (94,26%) und 64,09% (87,14%). Auch im Kurvenverlauf spiegelt sich der Abfall der Überlebenswahrscheinlichkeit im Fall einer Eckzahnverankerung besonders nach zirka 3,5 Jahren wider (Abbildung 6.4.3.61).

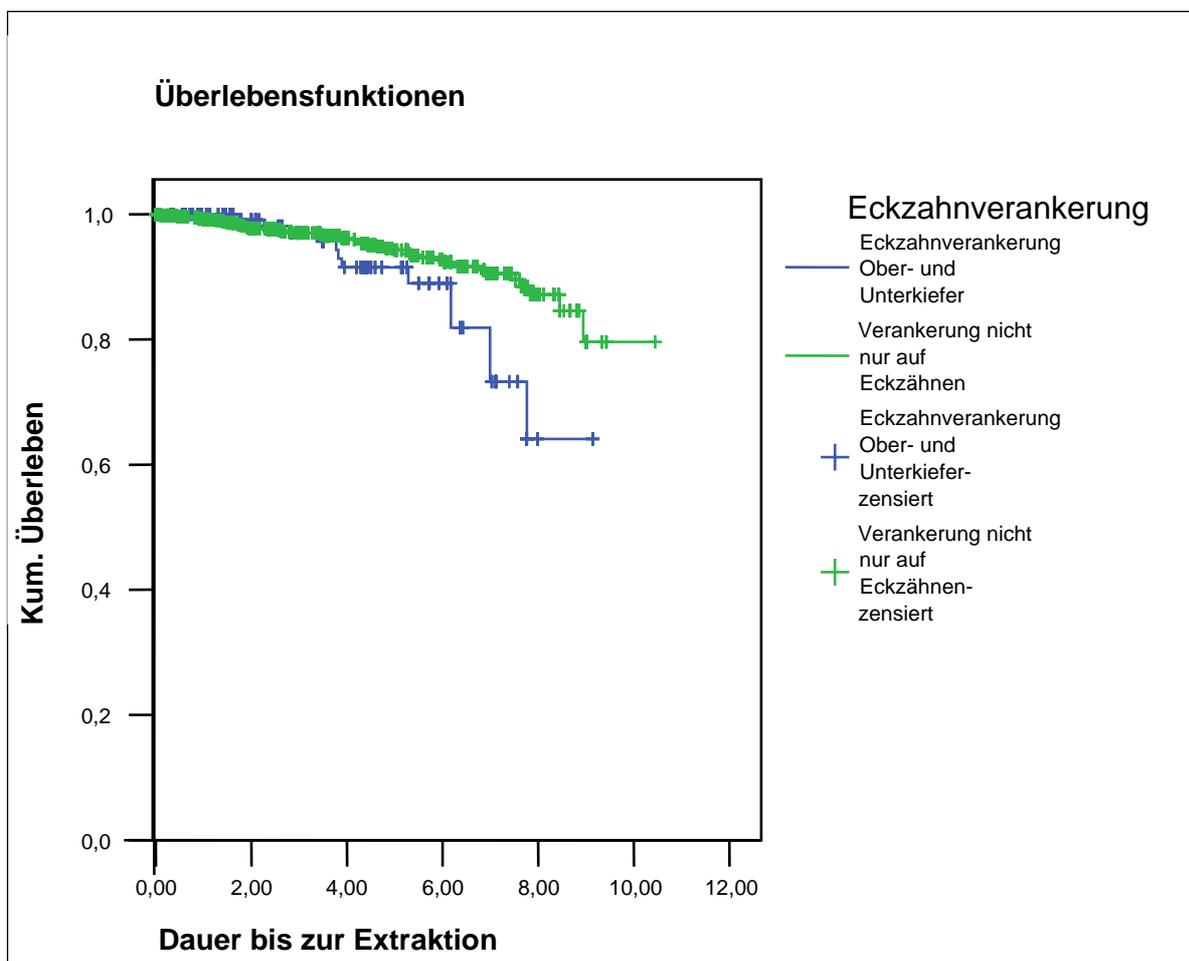


Abb.: 6.4.3.61 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Verankerungsart).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach der Recallteilnahme:

Die Überlebenskurve der Pfeilerzähne die nicht im Rahmen des Recallprogramms kontrolliert wurden, verläuft steiler (Mittelwert=7,88 Jahre) als die der Pfeiler der Patienten, die ihre Prothese und ihre Pfeilerzähne nachsorgen ließen (Mittelwert=9,74 Jahre) (Abbildung 6.4.3.62). Dies zeigt, dass die Pfeiler von Patienten, die nicht das Nachsorgeprogramm in Anspruch nahmen, zu einem früheren Zeitpunkt extrahiert wurden als die Pfeilerzähne, die der fachkundigen Nachsorge unterzogen wurden. Der unterschiedliche Kurvenverlauf ist ab dem 3 Jahr nach der Protheseneingliederung zu verzeichnen. Nach dem Log – Rank – Test besteht ein signifikanter Unterschied ($p=0,0009$) (Breslow – Test $p=0,2481$). Im Fall einer (keiner) Recallteilnahme beträgt die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne 7,76 Jahre (4,29 Jahre). Nach 5 Jahren waren noch 94,93% (88,13%) und nach 8 Jahren 88,96% (53,92%) der Pfeilerzähne in situ.

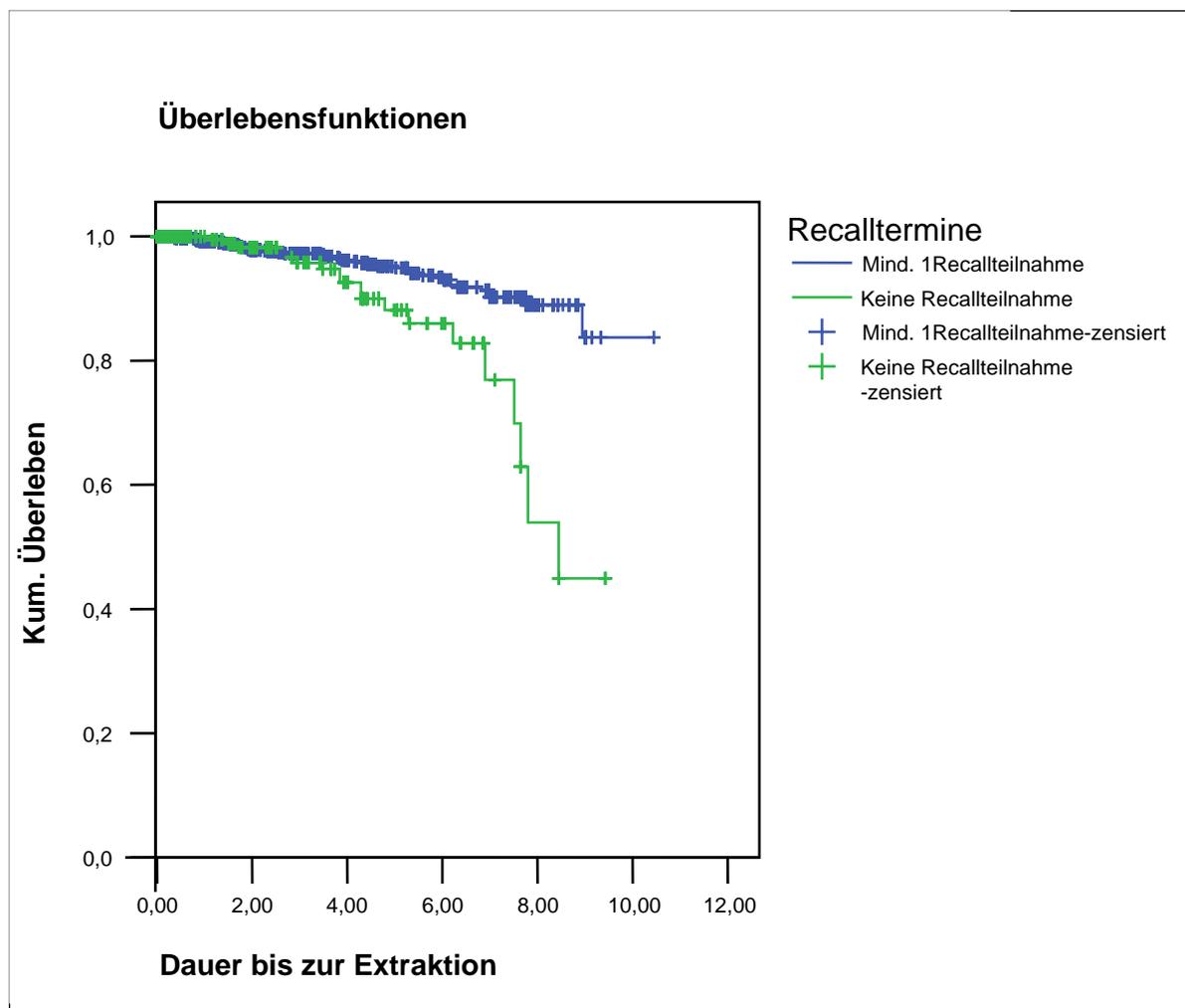


Abb.: 6.4.3.62 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach evtl. Recallteilnahme).

Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach dessen Befund zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung:

Höchst signifikante Unterschiede liefern der Log – Rank und der Breslow – Test (jeweils $p=0,0000$) bezüglich der Pfeilerüberlebenswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit ihres Befundzustandes. Vitale Pfeiler verfügten über eine höchst signifikant höhere Überlebenswahrscheinlichkeit (Mittelwert=9,75 Jahre) als Zähne, die mit einem Stiftsystem versorgt waren (Mittelwert=7,59 Jahre) (Abbildung 6.4.3.63). Pfeilerzähne die zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung devital und nicht mit einem Stiftsystem versorgt waren, wurden in keinem Fall extrahiert. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit der vitalen Pfeiler wurde nach 7,64 Jahren unterschritten, während dieser Wert im Fall der Zähne mit Stiftsystemen bereits nach 2,66 Jahren unterschritten wurde. Die 5 - und 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt bei vitalen Pfeilern 96,15% und 87,02%. Die Pfeiler mit Stiftversorgungen erreichen demgegenüber nur Werte von 78,42% und 67,47%.

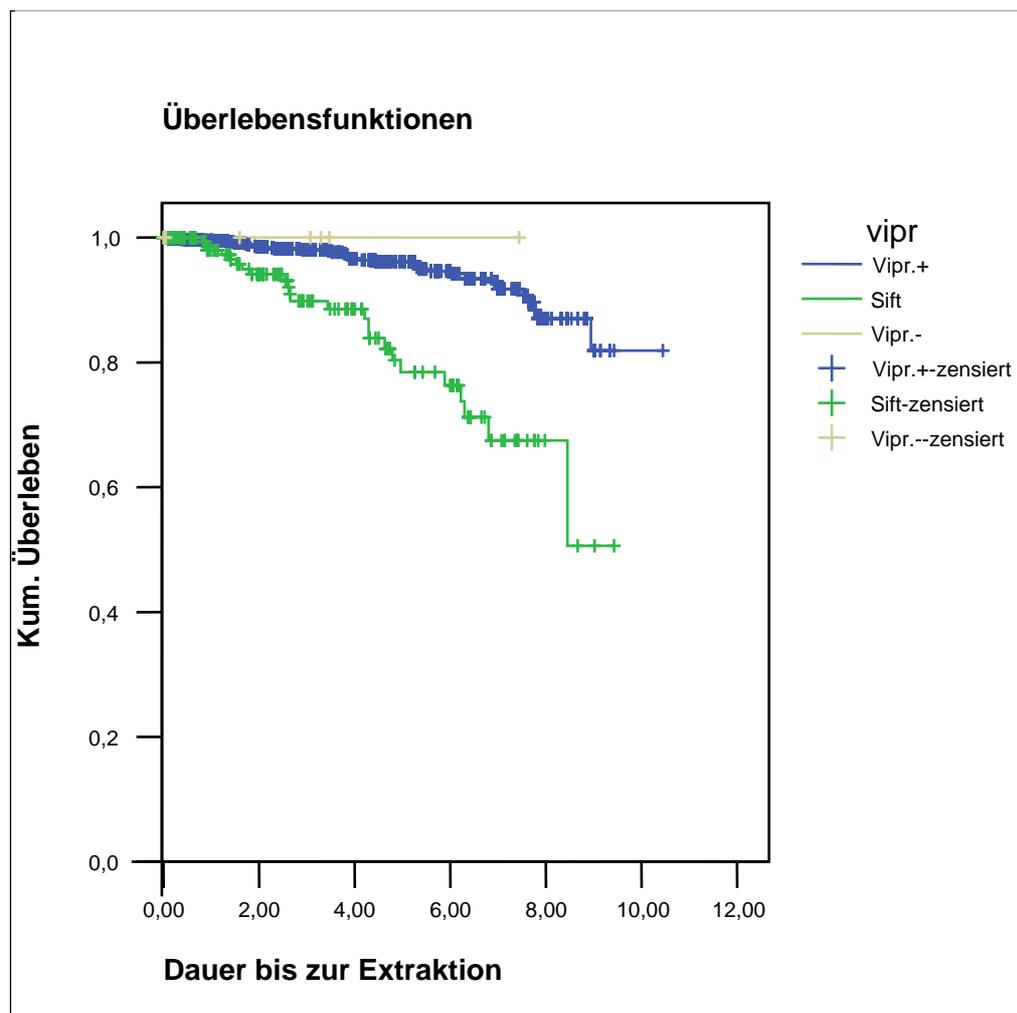


Abb.: 6.4.3.63 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Vitalitätszustand der Pfeilerzähne zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung).

Die Prothesenlokalisierung sowie die Prothesenart hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Überlebensdauer der Pfeilerzähne.

Die zugehörigen Kaplan – Meier – Kurven sind im Anhang (Abbildung 37 und 38) enthalten.

Die folgende Zusammenfassung dient dem Überblick über die Vielzahl der Ergebnisse, die bezüglich der Pfeilerbehandlung ausgewertet wurden.

Extraktion:

Die Extraktion ist die häufigste der 134 Pfeilerbehandlungen. 66 und damit 3,8% der Zähne wurden extrahiert. Die Zahnextraktion betraf 9,6% der Prothesenträger. Das Maximum lag bei 4 Extraktionen pro Patient. Der häufigste Extraktionsgrund war die Zahnfraktur gefolgt von parodontalen Problemen. Im ersten und fünften Jahr nach der Protheseneingliederung wurden die meisten Extraktionen durchgeführt.

Mit einem Anteil von 10,62% wurden signifikant mehr Zähne mit inseriertem Stiftsystem als vitale Pfeiler extrahiert (2,75%) ($p=0,0000$). Folgende Faktoren hatten ebenfalls eine signifikant erhöhte Extraktionsrate zur Folge: männliche Prothesenträger, symmetrische Pfeilerverteilung, Eckzahnverankerungen, Sofortprothesen und die Recallteilnahme. In Bezug auf die Körper- Marxkors – Klassen ist festzuhalten, dass bei Prothesen, die auf einem Restzahnbestand der Körper – Klasse C verankert wurden, die verhältnismäßig meisten Pfeiler extrahiert wurden (8,2%).

Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne fiel signifikant geringer aus, wenn die Prothese von Männern getragen wurde, sie nur auf Eckzähnen verankert wurde, die Pfeilerverteilung symmetrisch war, die Patienten nicht am Recallprogramm teilnahmen oder die Pfeiler mit einem Stiftsystem versorgt waren. In Bezug auf die Pfeileranzahl der Prothese ist festzuhalten, dass besonders ein einzelner Pfeiler eine schlechtere Prognose hat. Unter Berücksichtigung des Restzahnbestandes bietet die Körper – Marxkors – Klasse B die besten Voraussetzungen für einen langen Erhalt der Pfeilerzähne.

Wurzelkanalbehandlung:

Insgesamt wurden Wurzelkanalbehandlungen an 2,3% der Pfeiler und an 6,1% der Prothesenträger durchgeführt. Die meisten Wurzelkanalbehandlungen wurden im ersten Funktionsjahr der Prothese vorgenommen. Der häufigste Grund für eine Wurzelkanalbehandlung war die Zahnfraktur, der zweit häufigste eine Pulpitis. Von den Pfeilern, die zu Beobachtungsbeginn vital waren, wurden im Laufe der Zeit 2,56% mit einer Wurzelfüllung versehen. An Pfeilern von Teleskopprothesen, die nur auf Eckzähnen oder auf wenigen Pfeilern (1-3) verankert waren, wurden signifikant häufiger endodontische Behandlungen (WK) durchgeführt als an Pfeilern der Prothesen, die eine beliebige Verankerungskonstellation oder einer höheren Pfeileranzahl vorzuweisen hatten.

Stiftinsertion:

1,3% der Pfeilerzähne wurden im Laufe der Funktionsperiode mit einem Stift versorgt. 3,8% der Patienten waren davon betroffen. Der häufigste Grund für eine Stiftinsertion war eine zuvor durchgeführte Wurzelkanalbehandlung. Pfeiler, die zu Beobachtungsbeginn vital (devital) waren, wurden zu 1,25% (37,5%) mit einem Stiftsystem versorgt. Die Mehrzahl der Stiftinsertionen wurde im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung vorgenommen. In die Pfeiler von Teleskopprothesen, die im Recallprogramm nachuntersucht wurden oder auf wenigen Pfeilern (1-3) abgestützt wurden, wurden signifikant häufiger Stifte einzementiert.

Stiftneuersorgung:

0,3% aller 1758 Pfeilerzähne benötigten, nach dem Misserfolg des ersten Stiftes, ein zweites Stiftsystem. 1,1% der Prothesen war betroffen. Die meisten Stiftneuersorgungen mussten aufgrund einer Zahnfraktur vorgenommen werden. Von den Zähnen, die zu Beobachtungsbeginn mit einem Stift versorgt waren, benötigten 2,65% im Laufe der Zeit aus unterschiedlichen Gründen einen neuen Stift. Das Zielereignis trat besonders oft im ersten Funktionsjahr der Teleskopprothese ein. An den Teleskopprothesen mit alleiniger Eckzahnverankerung musste der Stift, im Vergleich zu anderen Verankerungsmöglichkeiten, besonders häufig erneuert werden ($p=0,018$).

Zahnneuaufstellung

Eine Zahnneuaufstellung wird durchgeführt, wenn die Prothesenzähne durch die von Kaukräften entstandenen Abrasionen oder durch das Einschleifen der Okklusion, ihr okklusales Relief verloren haben. Dadurch fehlen eine gesicherte Interkuspitation und eine gesicherte Unterkieferlage. Des Weiteren kommt es zur Absenkung der Kauebene. Durch die Neuaufstellung der Seitenzähne (Stützzonenbereich) kann ein zu tiefer Biss gehoben werden. Vor allem im Frontzahnbereich kann, auf Wunsch des Patienten, eine Neuaufstellung der Front durchgeführt werden, wenn dieser mit der Ästhetik seiner Prothese nicht zufrieden ist. Da aus der Dokumentation der Krankenakten oft nicht die Anzahl der neu aufgestellten Zähne zu entnehmen war, wurde lediglich die neu aufgestellte Zahngruppe dokumentiert.

Die Zahnneuaufstellungen nahmen einen Anteil von 3% aller Wiederherstellungsmaßnahmen ein, die an Teleskopprothesen durchgeführt wurden. Insgesamt wurden 75 Zahngruppen neu aufgestellt. Diese 75 Zahngruppenneuaufstellungen wurden an 63 (11,4%) Teleskopprothesen durchgeführt. 491 (88,6%) Patienten benötigten keine Neuaufstellung ihrer Prothesenzähne. In der Abbildung 6.4.3.64 wird das Verhältnis der Prothesen mit und ohne Erneuerung ihrer Prothesenzähne dargestellt.

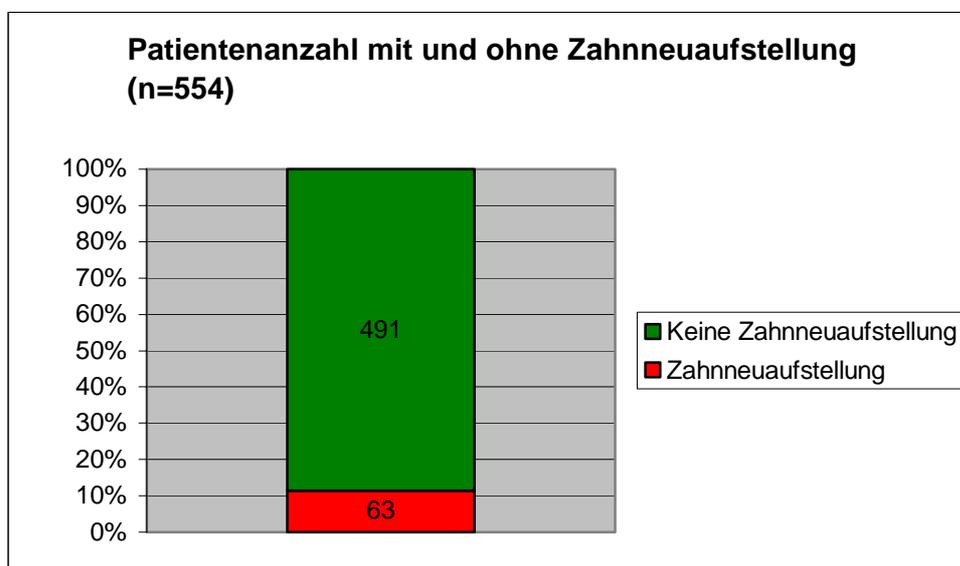


Abb.: 6.4.3.64 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Zahnneuaufstellung durchgeführt wurde.

Von den 63 betroffenen Teleskopprothesen wurden an 59 Prothesen (10,6% aller Prothesen) eine Zahngruppe, an 3 Prothesen (0,5% aller Prothesen) zwei und an einer Prothese (0,2% aller Prothesen) drei Zahngruppen neu aufgestellt. In der Abbildung 6.4.3.65 wird die Anzahl der neu aufgestellten Prothesenzahngruppen pro Prothese dargestellt.

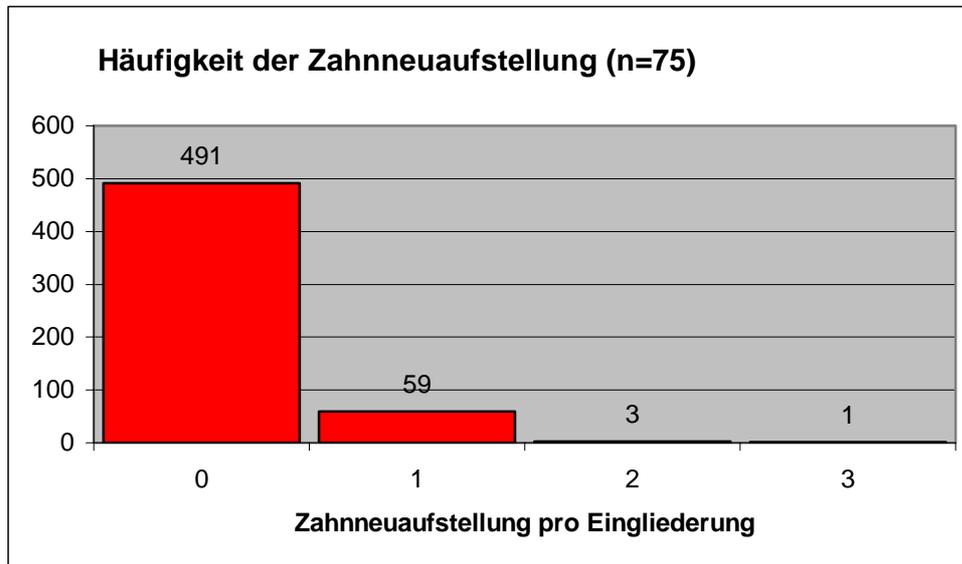


Abb.: 6.4.3.65 Anzahl der Zahnneuaufstellungen pro Prothese.

Betrachtet man auf der folgenden Seite die Abbildung 6.4.3.66 wird deutlich, dass bedeutend mehr Seitenzähne als Frontzähne ersetzt wurden. 74,7% der Zahnneuaufstellungen betrafen die Prämolaren und Molaren, während die übrigen 25,3% der Neuaufstellungen im Frontzahnggebiet durchgeführt wurden. Die Fronzahnneuaufstellung der Prothesenzähne wurde jeweils nur einmal erneuert. Seitenzähne wurden an 49 Prothesen einmal, an 2 Prothesen zweimal und an einer Prothese sogar dreimal neu aufgestellt.

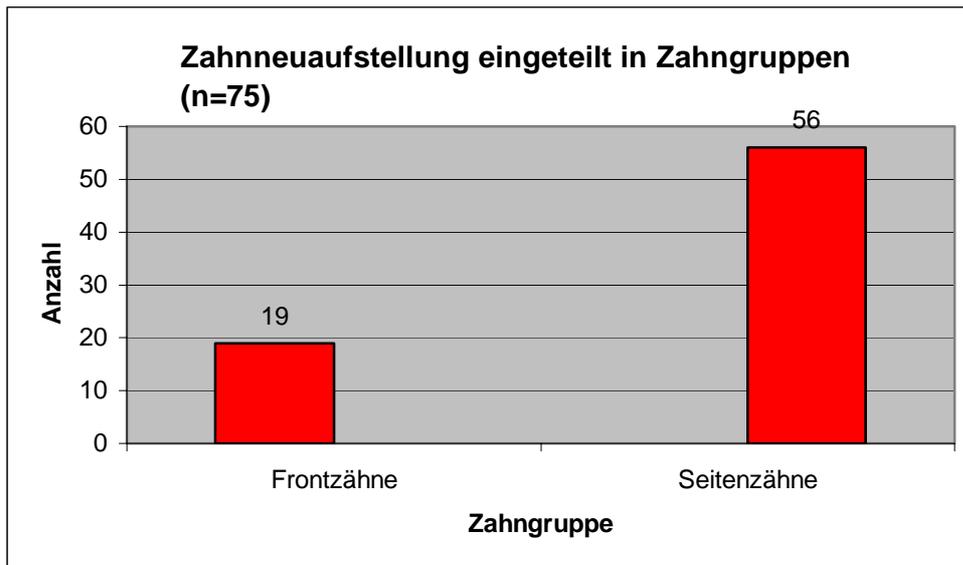


Abb.:6.4.3.66 Anzahl der neu aufgestellten Zahngruppen.

In der Tabelle 6.4.3.26 ist der Mittelwert, der Median, die Standardabweichung, die Summe und die maximale Anzahl der Zahnneuaufstellungen der betroffenen Prothesen aufgelistet.

N	63
Mittelwert	1,08
Median	1
SD	0,326
Maximum	3
Summe	68

Tab.: 6.4.3.26 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Zahnneuaufstellungen.

In Tabelle 6.4.3.27 und der Abbildung 6.4.3.67 ist dargestellt, dass 37,3% und damit die Mehrzahl der Zahnneuaufstellungen im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung durchgeführt wurden. 11 der 28, in diesem Zeitraum ausgetauschten Zahngruppen, waren Frontzahngruppen. Die übrigen 17 waren Seitenzahngruppen. In Folge fiel die Anzahl der ausgetauschten Prothesenzähne ab. Im 5. und letzten Beobachtungsintervall war erneut ein Anstieg zu verzeichnen.

Zahnneuaufstellung	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0505	0,0343	0,0072	0,0072	0,0199	0,0162
Summe	28	19	4	4	11	9

Tab.: 6.4.3.27 Zahnneuaufstellungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

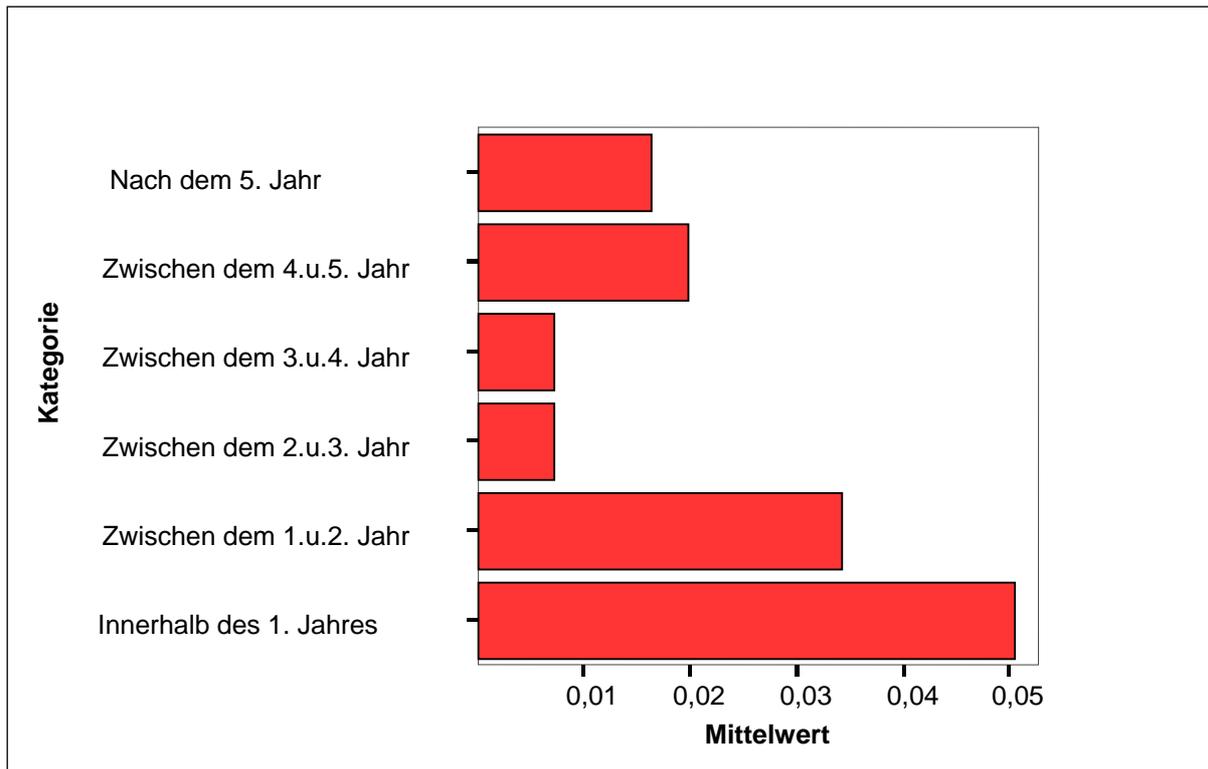


Abb.: 6.4.3.67 Zahnneuaufstellungen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Nachdem oben die Zahnneuaufstellungen von Front- und Seitenzahngruppen gemeinsam in Zeitintervalle eingeteilt wurden, werden sie nun getrennt voneinander dargestellt.

11 der 28 Zahnneuaufstellungen, die im ersten Jahr durchgeführt wurden, betrafen die Frontzähne. Vom ersten zum zweiten Funktionsjahres nahm diese Zahl stark, jedoch nur schwach signifikant ($p=0,057$) ab, sodass hier nur noch 3 Frontzahnneuaufstellungen vorgenommen wurden. Die Daten der Frontzahnneuaufstellung werden tabellarisch (Tabelle 6.4.3.28) dargestellt.

Die Tabelle 6.4.3.29 gibt Auskunft über die Verteilung der Seitenzahnneuaufstellungen in den unterschiedlichen Funktionsjahren der Teleskopprothese. Während in den ersten beiden Jahren die Anzahl relativ konstant blieb (17 beziehungsweise 16 Seitenzahngruppen wurden erneuert), fiel die Anzahl vom zweiten zum dritten Funktionsjahr der Prothese hoch signifikant ab ($p=0,008$). Nach dem in diesem dritten Jahr nur noch 3 Seitenzahngruppen ausgetauscht wurden, stieg in Folge die Anzahl jedoch wieder an.

Zahnneuaufstellung der Frontzähne	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0199	0,0054	0,0018	0	0,0036	0,0036
Summe	11	3	1	0	2	2

Tab.: 6.4.3.28 Zahnneuaufstellungen der Frontzähne als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

Zahnneuaufstellung der Seitenzähne	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0307	0,0289	0,0054	0,0072	0,0162	0,0126
Summe	17	16	3	4	9	7

Tab.: 6.4.3.29 Zahnneuaufstellungen der Seitenzähne als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

Die Untersuchung nach dem Einfluss der gewohnten Variablen auf die Frequenz der Zahnneuaufstellungen ergab, dass weder das Geschlecht, die Kieferlokalisierung, unterschiedliche Körper – Marxkors – Klassen, die Pfeileranzahl, die Pfeilerkonstellation noch die Prothesen- sowie die Verankerungsart der Teleskopprothese signifikante Auswirkungen aufwiesen.

In der Überlebensfunktion der Abbildung 6.4.3.68 wird die Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zur ersten Neuaufstellung der Prothesenzähne dargestellt. Das erste Zielereignis wurde nach 0,1 Jahren erreicht. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wird nach 1,8 Jahren unterschritten. Die 5 - beziehungsweise die 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlich beträgt 79,24 beziehungsweise 71,51 Jahre. Der Mittelwert beträgt 8,35 Jahre.

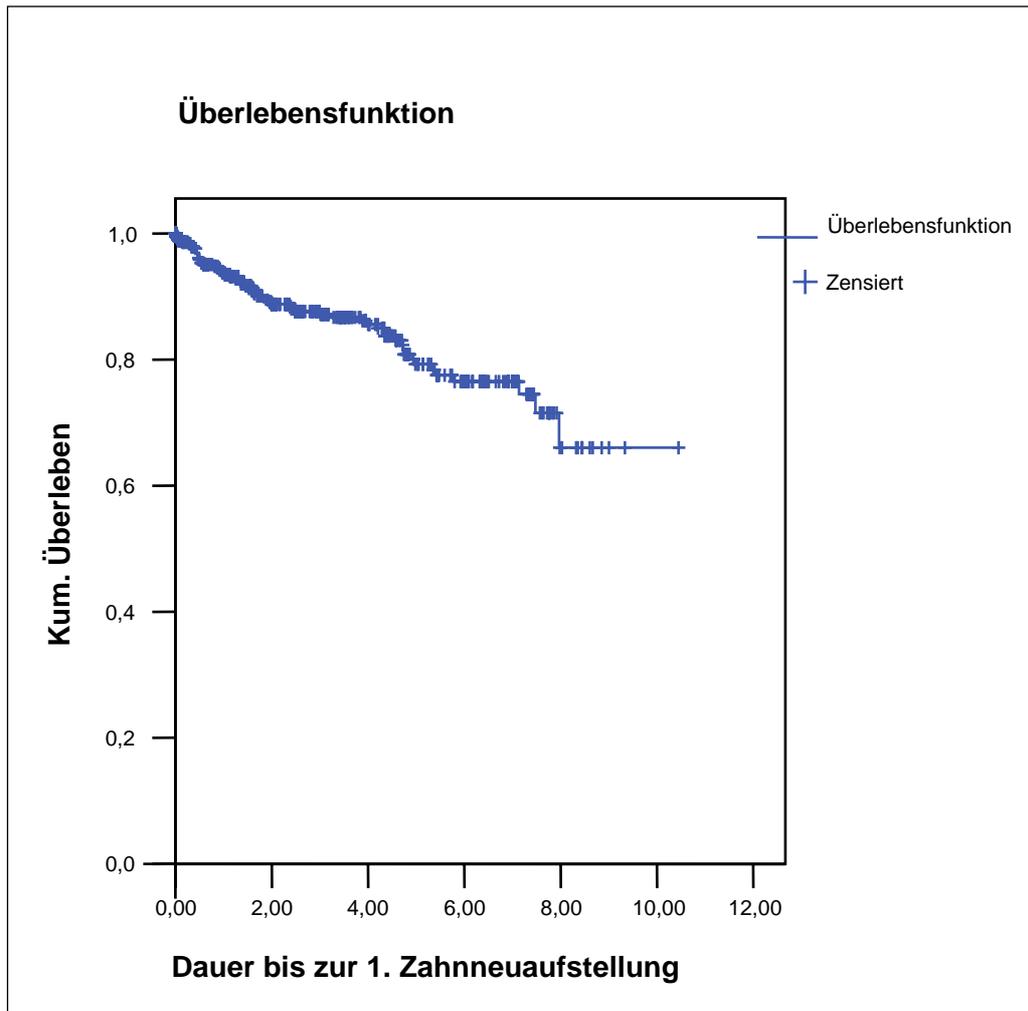


Abb.: 6.4.3.68 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1.Zahnneuaufstellung.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass von den 75 Zahngruppen, die im Untersuchungszeitraum neu aufgestellt wurden, 74,7% (n=56) den Seitenzahnbereich betrafen. Bei ihnen sank der Neuaufstellungsanteil vom zweiten bis zum dritten Funktionsjahr signifikant ab. Prothesenfrontzähne wurden seltener durch Neue ersetzt (25,3% der Gesamtzahl aller Zahnneuaufstellungen). Sie wurden besonders im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung ausgetauscht. Hier sank der Anteil vom ersten zum zweiten Jahr signifikant ab. Die untersuchten Variablen haben keinen wissenschaftlich belegten Einfluss auf die Frequenz der Prothesenzahnerneuerungen.

Prothesenerweiterung

Wurde nach einer Zahnextraktion die Sekundärkrone mit Kunststoff aufgefüllt (Erweiterung der Teleskopprothese um einen Zahn) oder wurde die Prothesenbasis im Kunststoffbereich vestibulär, lingual oder palatinal ausgedehnt (Basiserweiterung), wurde dies unter dem Begriff Prothesenerweiterung zusammengefasst.

Insgesamt wurde an 55 Teleskopprothesen eine Prothesenerweiterung vorgenommen. Das entspricht 9,93% der untersuchten Prothesen. 499 Prothesen (90,07%) mussten nicht erweitert werden (Abbildung 6.4.3.69). An den 55 beteiligten Teleskopprothesen wurden insgesamt 71 Erweiterungen durchgeführt, was einem Anteil von 3% an allen dokumentierten Wiederherstellungsmaßnahmen darstellt.

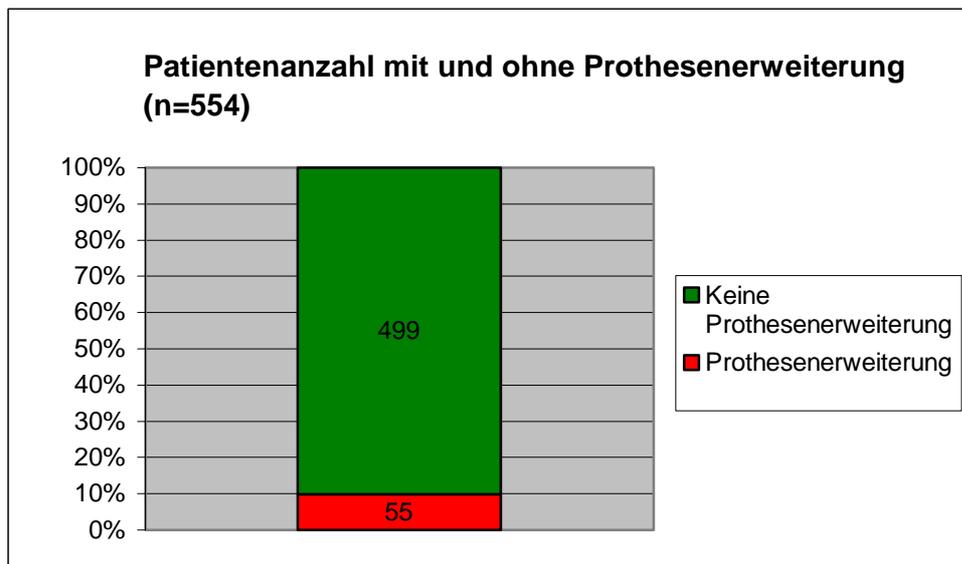


Abb.: 6.4.3.69 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Zahnneuaufstellung durchgeführt wurde.

Wie sich die 71 Prothesenerweiterungen auf die 55 Teleskopprothesen verteilen, ist der Abbildung 6.4.3.70 zu entnehmen. An 7,6% (n=42) aller untersuchten Prothesen wurde eine, an 2,2% (n=12) zwei und an 0,2% (n=1) wurden fünf Prothesenerweiterungen durchgeführt.

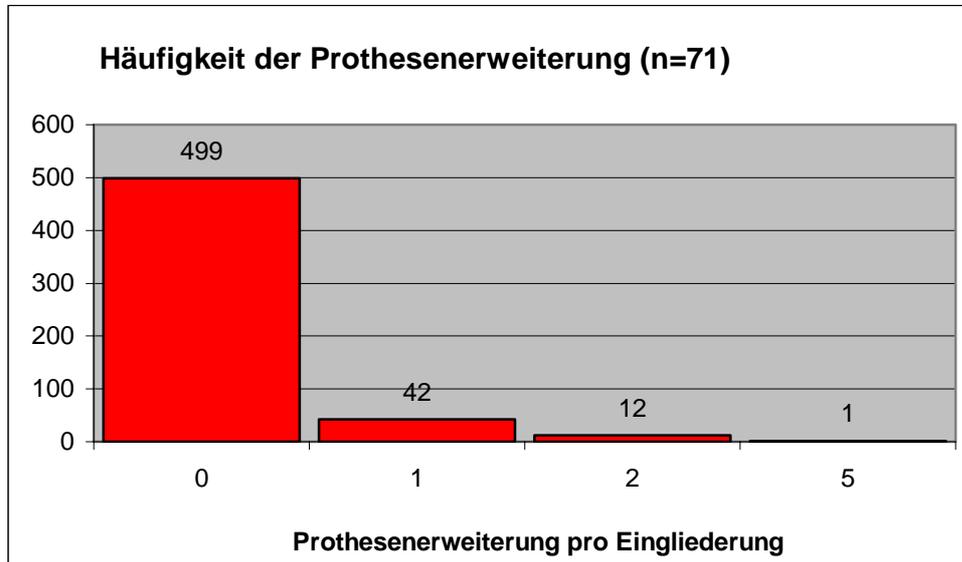


Abb.: 6.4.3.70 Anzahl der Zahnneuaufstellungen pro Prothese.

In der Tabelle 6.4.3.30 ist die Verteilung der Prothesenerweiterungen in unterschiedlichen Kombinationen dargestellt. 9mal vollzog sich die Erweiterung nur an der Prothesenbasis und 52mal wurde die Prothese nach einer Zahnextraktion nur um den verlorenen Zahn erweitert. 2mal vollzog sich die Erweiterung zeitgleich an zwei Zähnen und 3mal wurden ein Zahn und eine Basiserweiterung in einem Zuge durchgeführt. So kommt es zu dem Endergebnis, dass sich die insgesamt 60 Zahn- und 11 Basiserweiterungen auf die Gesamtanzahl von 71 Prothesenerweiterungen aufsummieren (Tabelle 6.4.3.31) (Abbildung 6.4.3.72). Nur 15,5% der Erweiterungen betraf also die Prothesenbasis, während 84,5% die Zahnerweiterung betrafen, die ohnehin eine Routinemaßnahme nach einer Zahnextraktion darstellt.

Basis	9
Zahn	52
Zahn, Zahn	2
Basis, Zahn	3
Gesamt	66

Tab.: 6.4.3.30 Anzahl der vorgekommenen Erweiterungskombinationen.

Zahn	60
Basis	11
Gesamt	71

Tab.: 6.4.3.31 Anzahl Zahn- und Prothesenbasiserweiterungen.

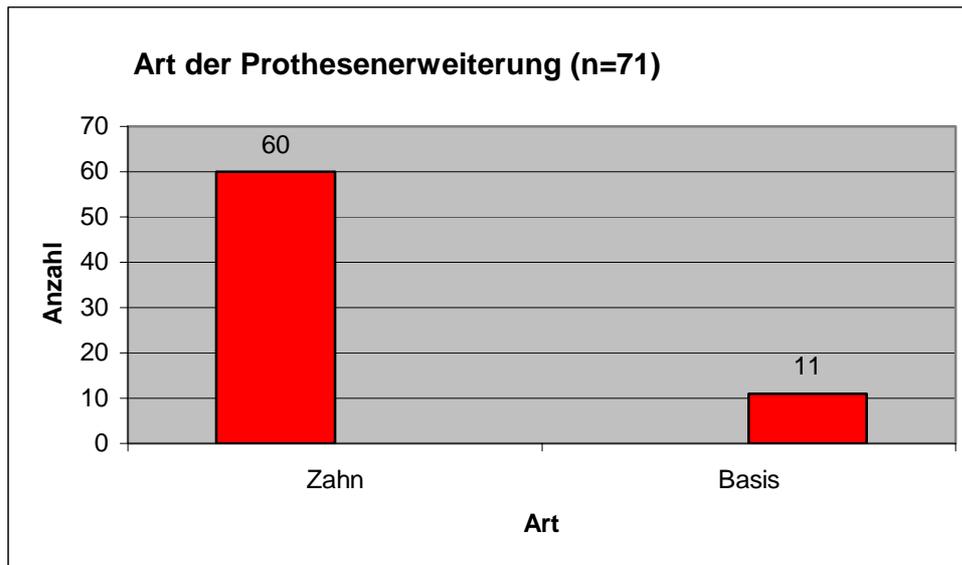


Abb.: 6.4.3.72 Anzahl der Zahn- und Prothesenbaserweiterungen.

Von den 55 betroffenen Teleskopprothesen werden Mittelwert, Median, Standardabweichung, Maximal- und Gesamtanzahl der Erweiterungen in Tabelle 6.4.3.32 dargestellt.

N	55
Mittelwert	1,29
Median	1
SD	0,658
Maximum	5
Summe	71

Tab.: 6.4.3.32 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Prothesenerweiterungen.

In Tabelle 6.4.3.33 und Abbildung 6.4.3.73 wird die Anzahl der Prothesenerweiterungen in die für diese Studie üblichen Zeitintervalle eingeteilt und in Form von absoluten Zahlen beziehungsweise Mittelwerten dargestellt. Im Gegensatz zu den meisten anderen Nachsorgemaßnahmen, wurde die Prothesenerweiterung nicht hauptsächlich im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung, sondern erst nach über 5 Jahren durchgeführt. 26,8% (n=19) der dokumentierten Fälle fielen in dieses Zeitintervall. Im ersten und zweiten Jahr war eine niedrigere Auftretshäufigkeit von jeweils zirka 19% (n=13 beziehungsweise 14) zu verzeichnen. Die übrigen Funktionsjahre der Teleskopprothese zeigen noch geringere Werte, die unter 14,2% liegen.

Prothesenerweiterung	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0235	0,0253	0,0126	0,0144	0,0181	0,0343
Summe	13	14	7	8	10	19

Tab.: 6.4.3.33 Prothesenerweiterungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

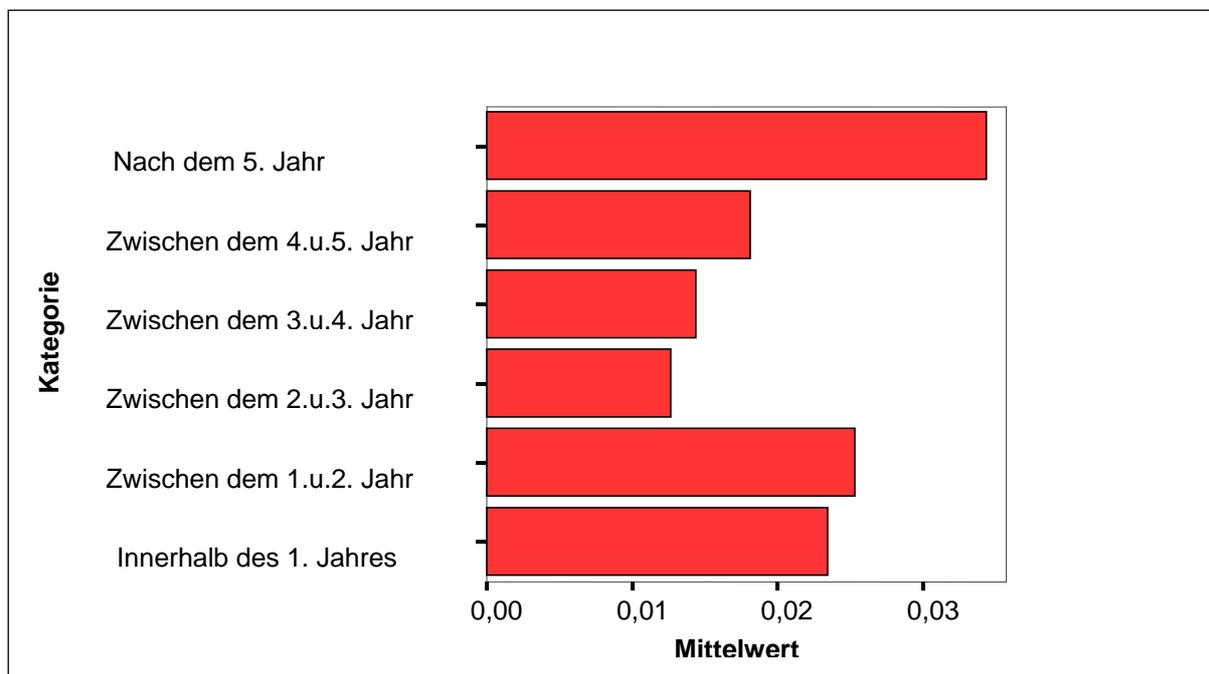


Abb.: 6.4.3.73 Prothesenerweiterungen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Da die Zahnerweiterungen mit 84,5% den weitaus größten Anteil der Prothesenerweiterungen darstellen, wurde des Weiteren untersucht, welchen Einfluss diese Maßnahme auf die Gesamtverteilung der Erweiterungen ausübt. Das Ergebnis ist in Tabelle 6.4.3.34 dargestellt.

Beim Vergleich der Tabellen 6.4.3.33 und 6.4.3.34 wird deutlich, dass der hohe Anteil der Prothesenerweiterungen im letzten Zeitintervall zu 89,5% durch die Zahnerweiterung nach einer Extraktion zustande kam. Dieses Ergebnis resultiert durch, die im Kapitel `Pfeilerbehandlung` dargestellte, hohe Extraktionsrate nach dem 5. Funktionsjahr der Prothese. Die meisten Basiserweiterungen wurden im 1. und 3. Intervall durchgeführt (jeweils n=3).

Prothesenerweiterung um einen Zahn	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0181	0,0217	0,0072	0,0144	0,0162	0,0307
Summe	10	12	4	8	9	17

Tab.: 6.4.3.34 Zahnerweiterungen an der Teleskopprothese als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

Unter den verwendeten Variablen befinden sich lediglich zwei, deren Einflüsse signifikante Unterschiede in Bezug auf die Frequenz der Erweiterungen zur Folge haben (Patientengeschlecht und Prothesenart).

Geschlecht:

Männliche Patienten mussten signifikant ($p=0,009$) häufiger eine Prothesenerweiterung durchführen lassen als weibliche Patienten. 67,6% ($n=48$) der Prothesenerweiterungen betraf diese Patientengruppe. Im Mittel war fast jeder fünfte männliche Patient betroffen (Mittelwert=0,1777). Die übrigen 32,4% der Erweiterungen ($n=23$) wurden in der Gruppe der weiblichen Prothesenträger durchgeführt. Hier lag der Mittelwert bei 0,08099 (Tabelle 36 (Anhang)). Der größte Unterschied zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht ist im ersten Funktionsjahr zu erkennen. Hier lag die Anzahl der Erweiterungen der männlichen Prothesenträger knapp 6mal höher (Mittelwert=0,0407) als die der weiblichen Prothesenträger (Mittelwert=0,007). Die übrigen Werte sind der Tabelle 41 (Anhang) und der Abbildung 6.4.3.74 zu entnehmen.

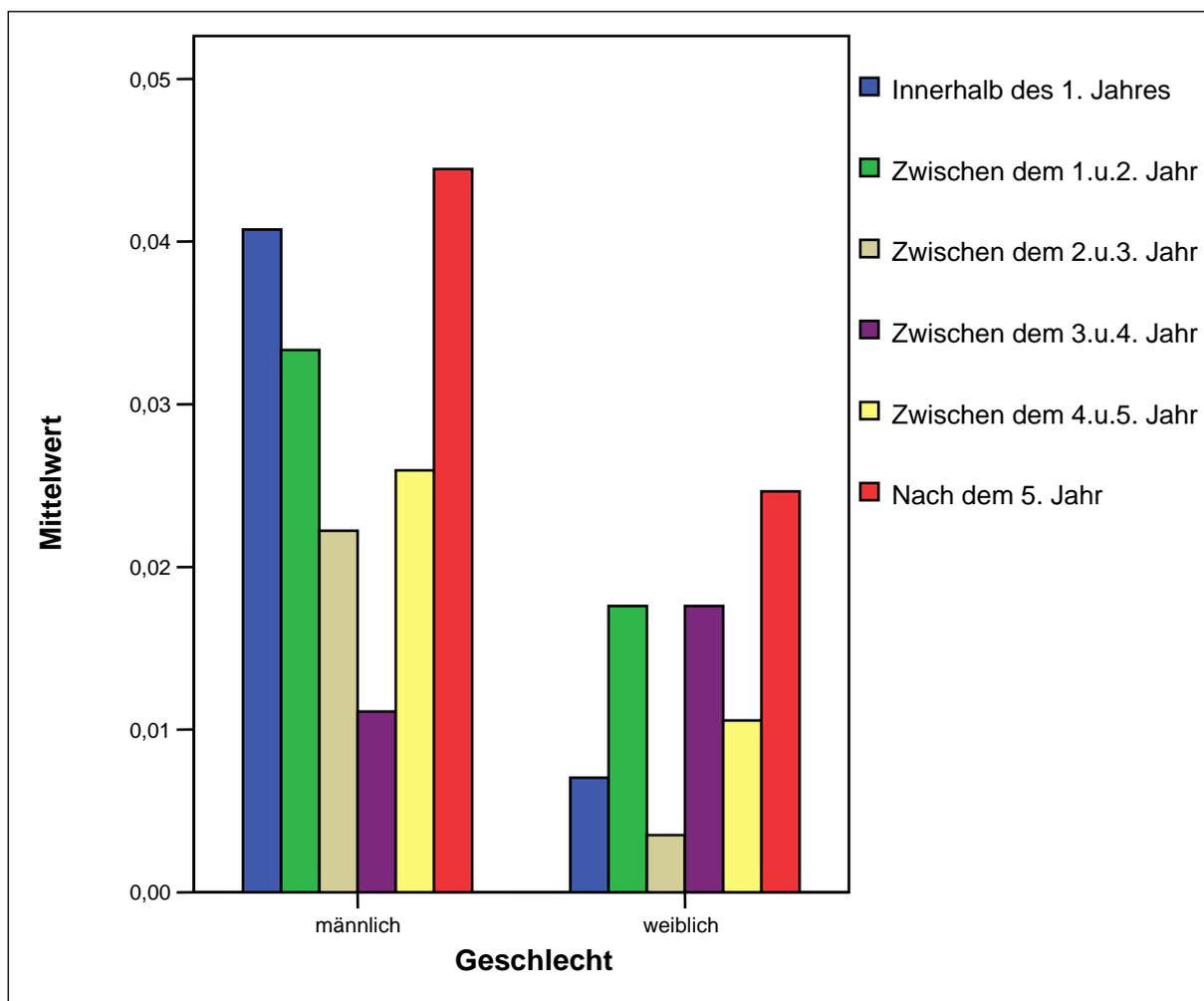


Abb.: 6.4.3.74 Anzahl der Prothesenerweiterungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Geschlecht.

Prothesenart:

11,3% (n=8) der Prothesenerweiterungen wurden an Sofortteleskopprothesen durchgeführt. Da aber die Gesamtanzahl der Sofortprothesen in dieser Studie gering ausfällt, konnte trotz allem ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Anhand der Mittelwerte wird verdeutlicht, dass die Prothesenerweiterung im Fall einer Sofortprothese signifikant ($p=0,014$) häufiger durchgeführt wurde (Mittelwert=0,33) als bei den Standardprothesen (Mittelwert=0,12). Abgesehen vom dritten Funktionsjahr war die Beteiligungsrate der Sofortprothesen höher als die der Standardprothesen. Besondere Unterschiede ergaben sich im ersten Jahr. Da im ersten Funktionsjahr der Sofortprothesen kein Zahn extrahiert wurde (siehe Abbildung 10 (Anhang) – 1.Extraktion der Sofortprothesenträger nach 1,52 Jahren), ist davon auszugehen, dass die große Erweiterungsanzahl im ersten Funktionsjahr der Sofortprothesen ausschließlich die Prothesenbasis betraf. Einen Überblick über die restlichen Werte gibt Tabelle 42 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.75.

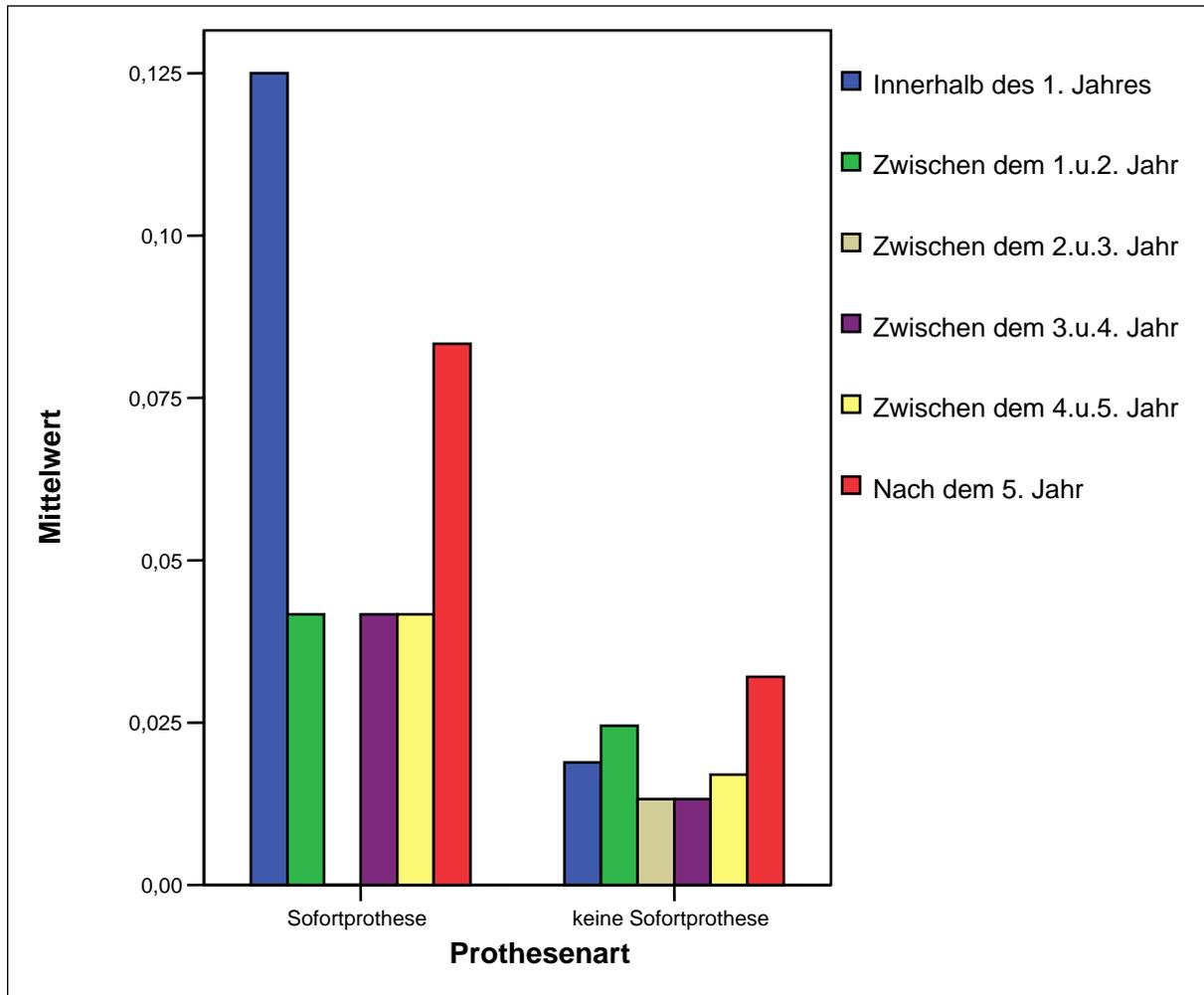


Abb.: 6.4.3.75 Anzahl der Prothesenerweiterungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Prothesenart der Teleskopprothese.

Die Untersuchung nach dem Einfluss der Pfeilerkonstellation, der Pfeileranzahl, der unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen, der Verankerungsart sowie der Prothesenlokalisierung der Prothese auf die Frequenz der Prothesenerweiterungen ergab, dass diese Variablen keine signifikanten Auswirkungen aufweisen.

In der Abbildung 6.4.3.76 ist die Überlebenswahrscheinlichkeit der 554 Prothesen bis zur ersten Prothesenerweiterung dargestellt. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 3,78 Jahren. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nicht unterschritten. Die 5 - beziehungsweise die 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 82,92 beziehungsweise 66,83%. Der Mittelwert beträgt 8,33 Jahre.

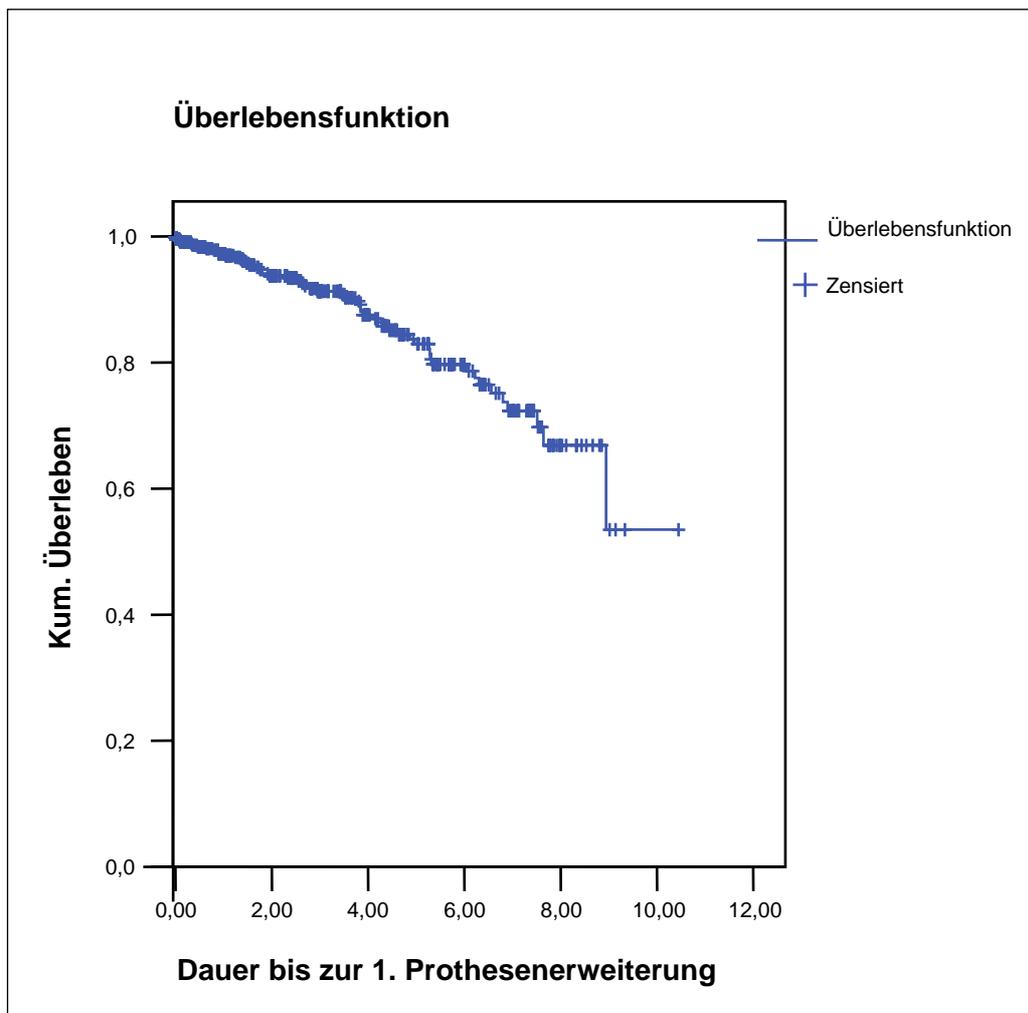


Abb.: 6.4.3.76 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Prothesenerweiterung.

Auch an dieser Stelle folgt zum Abschluss eine kurze Zusammenfassung. Die Prothesenerweiterung wurde insgesamt 71mal an 55 Prothesen durchgeführt. Es betraf 9,93% der Teleskopprothesen und nahm 3% der dokumentierten Wiederherstellungsmaßnahmen ein. Besonders häufig wurde die Prothesenerweiterung im Bereich eines extrahierten Zahnes vorgenommen (84,5%). Mit 26,8% war der Anteil der durchgeführten Erweiterungen nach über 5 Jahren Funktionsperiode der Teleskopprothese am höchsten. Signifikant erhöhte Werte konnten bei männlichen Prothesenträgern sowie im Fall einer Sofortprothese vorgefunden werden.

Kunststoffbasisreparaturen

Entstanden an der Kunststoffbasis Sprünge oder brach sie in zwei Teile, wurden die folgenden Nachsorgemaßnahmen unter dem Begriff `Kunststoffbasisreparaturen` zusammengefasst. 41 der 554 Teleskopprothesen waren betroffen (Abbildung 6.4.3.77). Das sind 7,4% der Gesamtprothesenzahl.

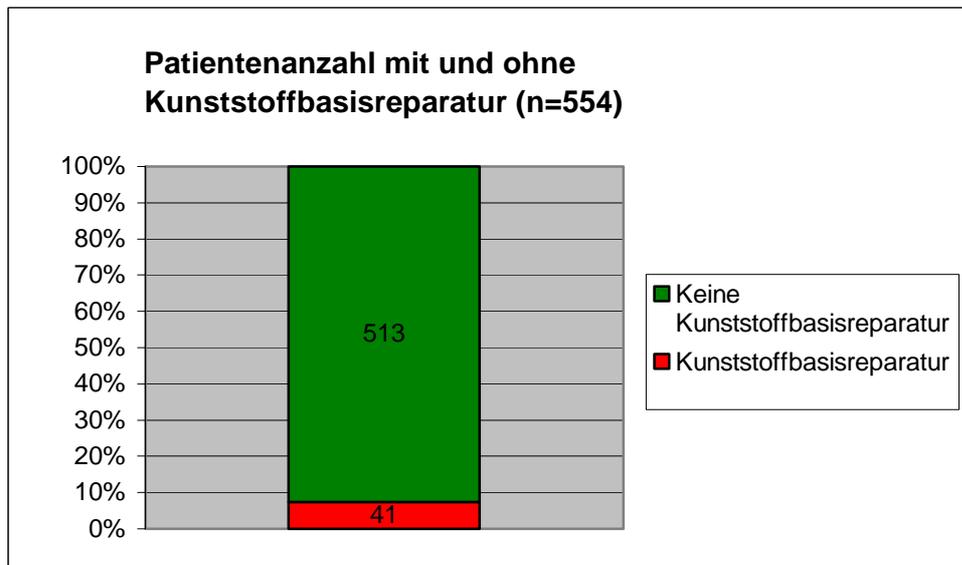


Abb.: 6.4.3.77 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Kunststoffbasisreparatur durchgeführt wurde.

35 Prothesen benötigten eine Reparatur, 3 Prothesen zwei, 2 Prothesen drei und 1 Prothese sogar 7 Kunststoffbasisreparaturen. Die beschriebene Verteilung wird in Abbildung 6.4.3.78 auf der folgenden Seite graphisch dargestellt. Insgesamt wurden also 54 Kunststoffbasisreparaturen durchgeführt. Mit einem Anteil von 2% an den gesamten Wiederherstellungsmaßnahmen ist das Risiko einer Fraktur der Kunststoffbasis als gering einzustufen.

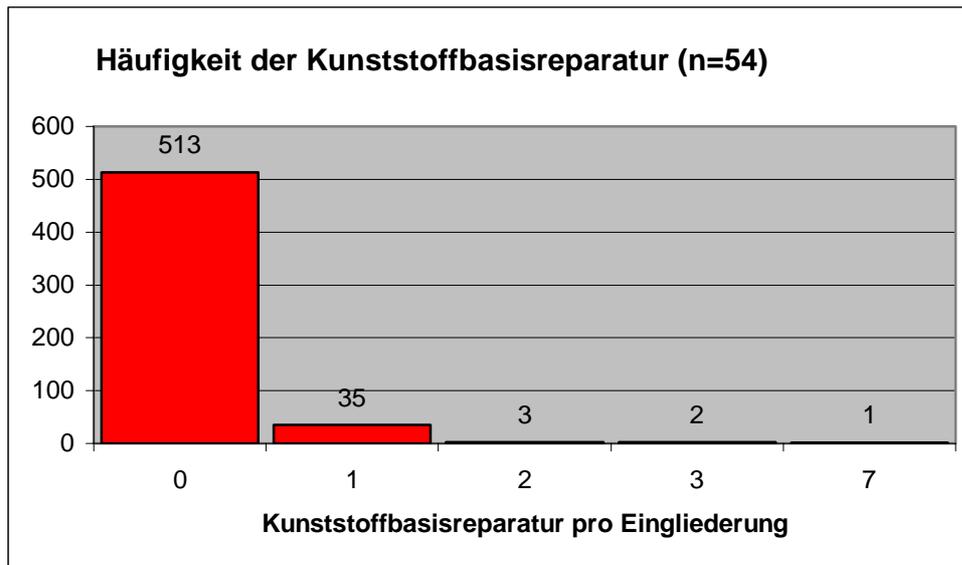


Abb.:6.4.3.78 Anzahl der Kunststoffbasisreparaturen pro Prothese.

In der Tabelle 6.4.3.35 wird der Mittelwert, der Median, die Standardabweichung, die Maximal- und die Gesamtanzahl der Kunststoffbasisreparaturen der 41 betroffenen Teleskopprothesen aufgelistet.

N	41
Mittelwert	1,32
Median	1
SD	1,035
Maximum	7
Summe	54

Tab.: 6.4.3.35 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Kunststoffbasisreparaturen.

Die 54 Kunststoffbasisreparaturen werden nun in Zeitintervalle eingeteilt (Tabelle 6.4.3.36 und Abbildung 6.4.3.79 auf der folgenden Seite). Die überwiegende Anzahl der Reparaturen fand im ersten Jahr nach der Protheseneingliederung statt (27,8%). In Folge nahm die Anzahl im zweiten (25,9%) und dritten Funktionsjahr (11,1%) ab. Im vierten Jahr war ein leichter Anstieg zu verzeichnen (16,7%). Im fünften Jahr wurde das Minimum der Kunststoffbasisreparaturen erreicht (3,7%) bis die Anzahl nach über 5 Jahren erneut anstieg (14,8). Dies ist aber auf das größer gewählte Intervall zurückzuführen.

Bruch der Kunststoffbasis	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0271	0,0253	0,0108	0,0162	0,0036	0,0144
Summe	15	14	6	9	2	8

Tab.: 6.4.3.36 Kunststoffbasisreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

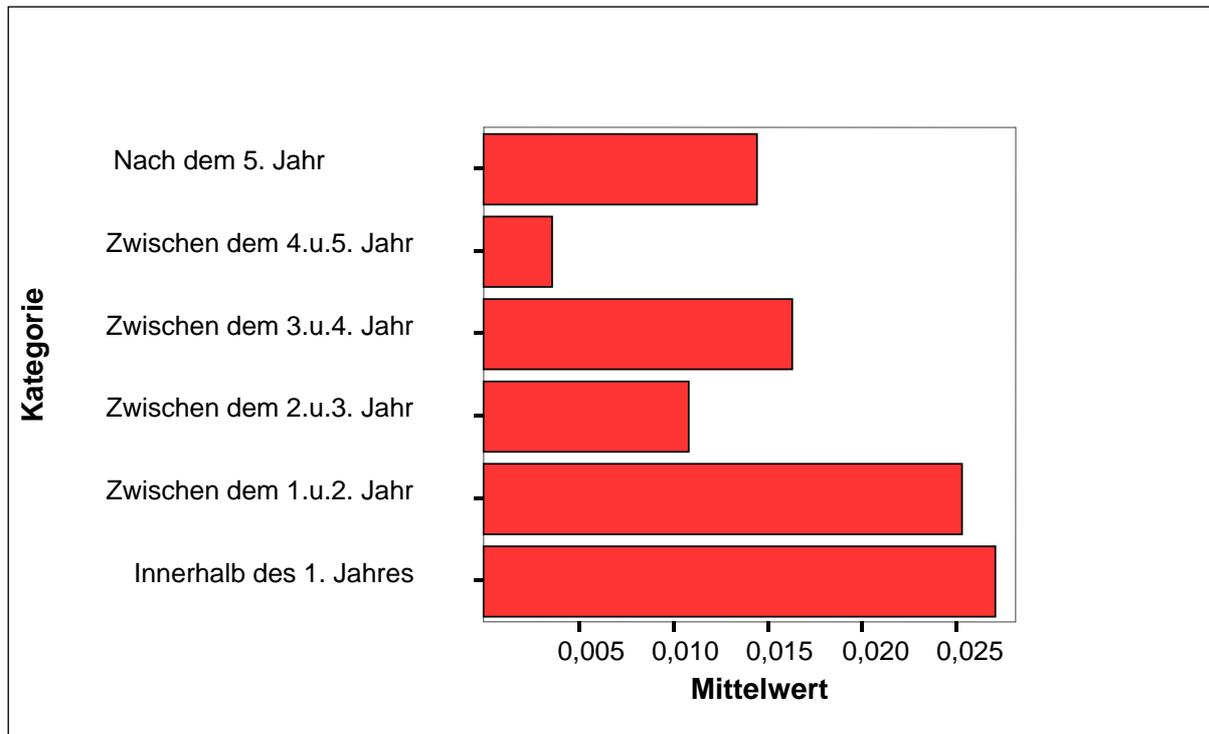


Abb.: 6.4.3.79 Kunststoffbasisreparaturen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Die Kieferlokalisation, die Pfeileranzahl der Prothese und die Körper – Marxkors – Klasse des Restzahnbestandes hatten einen signifikanten Einfluss auf die Frequenz der Kunststoffbasisreparaturen. Diese Variablen werden in Folge graphisch und tabellarisch dargestellt.

Kieferlokalisation:

Brüche und Sprünge der Kunststoffbasis der Teleskopprothesen kamen vermehrt im Oberkiefer vor ($p=0,006$). 74,1% der Kunststoffreparaturen wurden an Oberkieferprothesen durchgeführt. Im Mittel war jede Oberkieferprothese 0,1581mal betroffen. Im Unterkiefer war jede Prothese lediglich 0,0465mal betroffen. Hier mussten dementsprechend nur 25,9% der Kunststoffbasisreparaturen durchgeführt werden. Die Differenz der Reparaturanzahlen von Ober- und Unterkieferteleskopprothesen ist vor allem im zweiten, dritten und nach dem fünften Funktionsjahr zu erkennen. Die Reparaturfrequenz der Ober- beziehungsweise der Unterkieferteleskopprothesen ist der Tabelle 43 (Anhang) und der Abbildung 6.4.3.80 zu entnehmen.

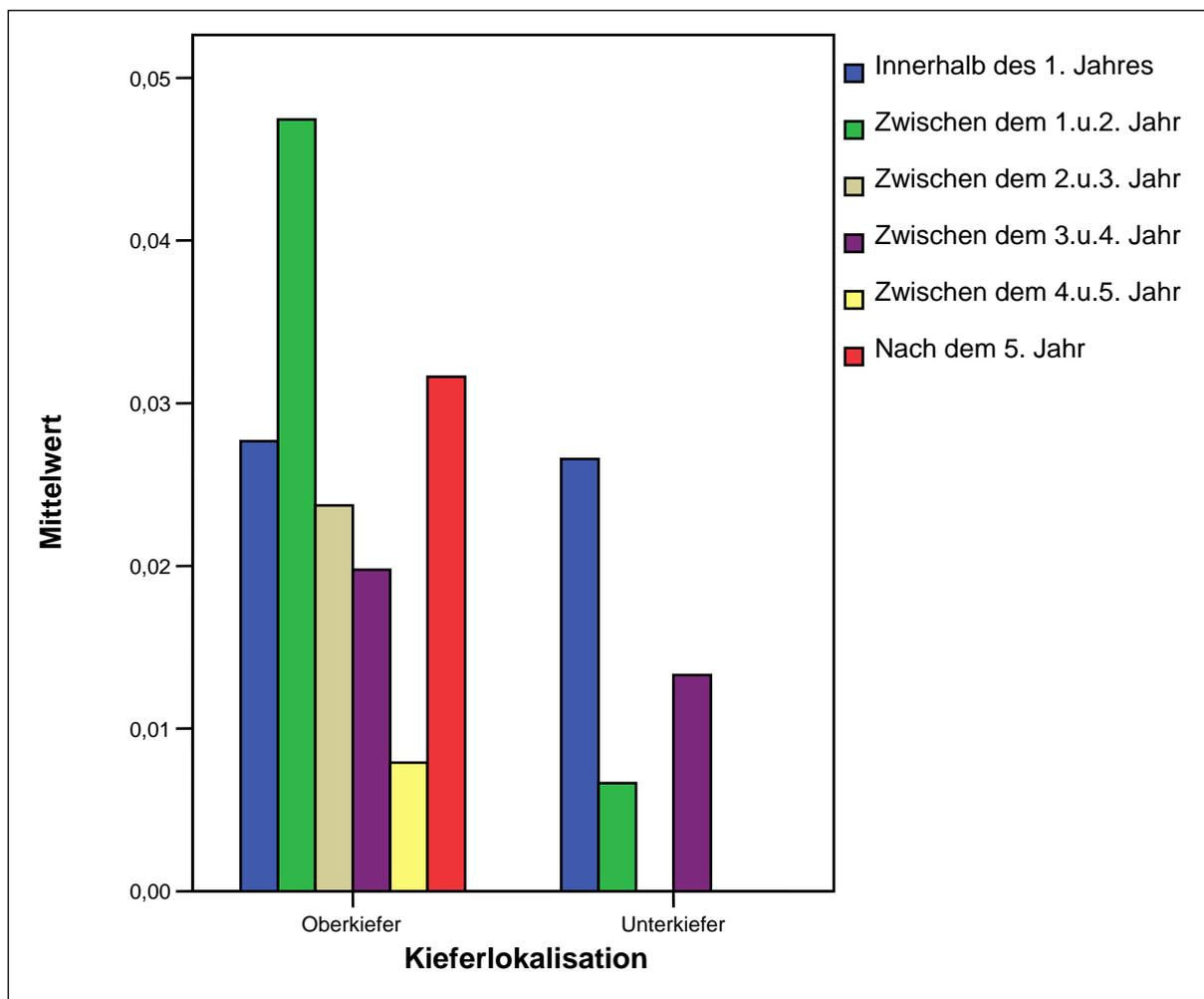


Abb.: 6.4.3.80 Kunststoffbasisreparaturen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Prothesenlokalisation.

Körper – Marxkors – Klassen:

Signifikante Unterschiede resultierten ebenfalls im Falle unterschiedlicher Körper – Marxkors – Klassen ($p=0,01006$). Kunststoffbasen der Teleskopprothesen, die auf einem Restzahnbestand der Körper – Klasse A verankert waren, frakturierten am häufigsten (MW=0,3214). Hier ist aber auf die geringe Fallzahl von $n=28$ hinzuweisen. Die Körper-Klassen D+E hatten den geringsten Einfluss auf die Fraktur des Kunststoffes (MW=0,0645). Patienten mit Teleskopprothesen, die ihre Verankerung auf einem Restzahnbestand der Gruppe C und B vorfanden, mussten im Mittel 0,1647 beziehungsweise 0,0712mal Frakturen oder Sprünge an ihrer Kunststoffbasis ausbessern lassen. Die genaue Verteilung der Ereignisse ist der Tabelle 44 (Anhang) und der Abbildung 6.4.3.81 zu entnehmen.

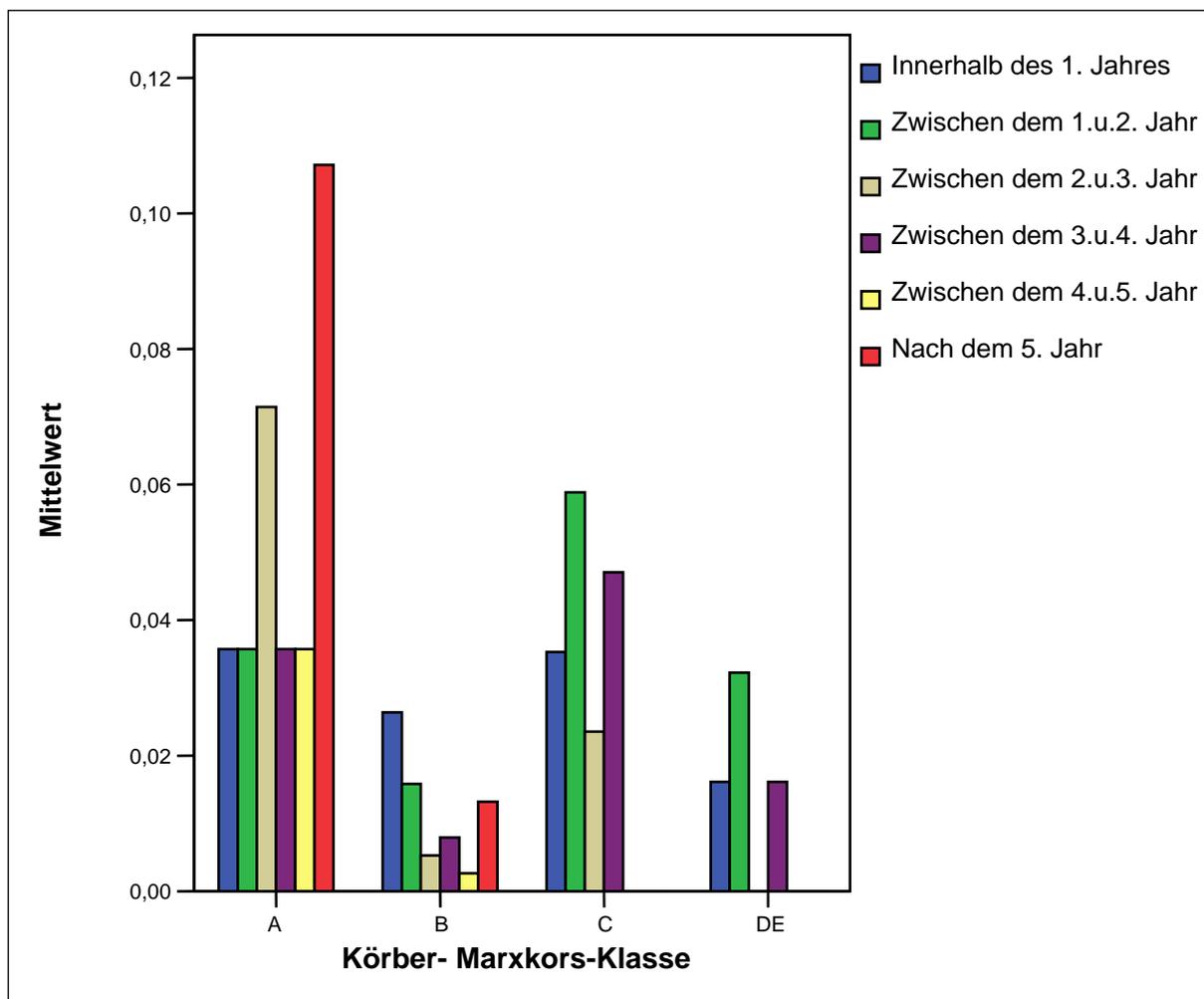


Abb.: 6.4.3.81 Kunststoffbasisreparaturen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Körper – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl:

In Bezug auf die Pfeileranzahl der Teleskopprothesen ergab die Korrelation, dass umso mehr Frakturen der Kunststoffbasis zu erwarten waren, je mehr Pfeilern zur Verankerung der Prothesen herangezogen worden waren. Das Signifikanzniveau beträgt $p=0,008$. Der Mittelwert der Prothesen mit 7 und 8 Pfeilern beträgt 0,2. An Teleskopprothesen mit 4-6 Pfeilern wurden im Mittel nur 0,1421 und an Prothesen mit 1-3 Pfeilern sogar nur 0,0724mal Kunststoffreparaturen an der Prothesenbasis vorgenommen.

Auch in diesem Fall ist anzumerken, dass die Fallzahl der Teleskopprothesen mit 7 und 8 Pfeilern sehr gering ausfiel ($n=5$) und aufgrund dessen das einzige Zielereignis, welches hier im zweiten Funktionsjahr der Prothese verzeichnet werden konnte, die Höhe des Mittelwertes stark beeinflusste (Tabelle 45 (Anhang) und Abbildung 6.4.3.82).

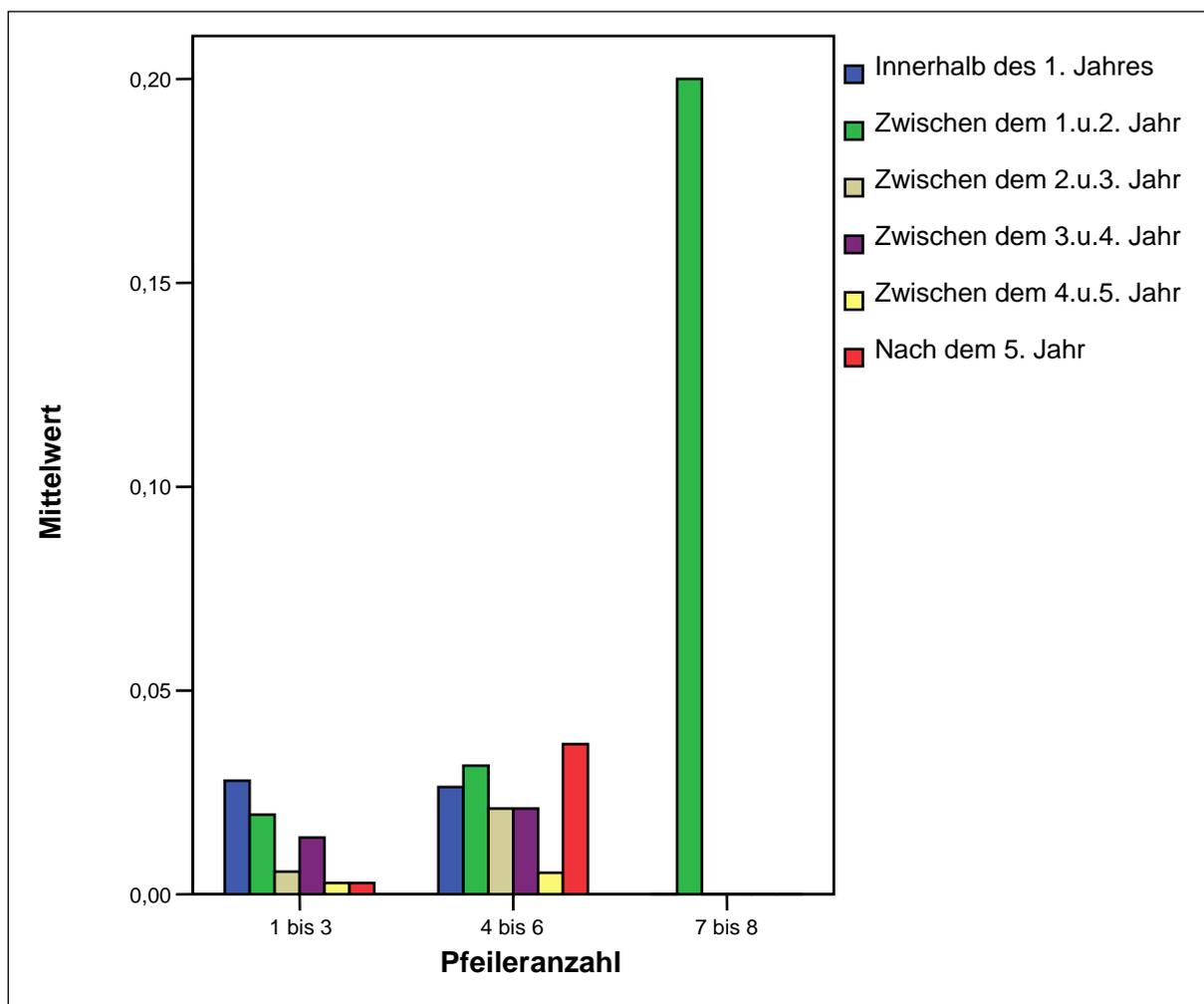


Abb.: 6.4.3.82 Anzahl der Kunststoffbasisreparaturen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeileranzahl der Teleskopprothese.

Das Patientengeschlecht, die Pfeilerkonstellation, die Prothesenart sowie die Verankerungsart der Prothese hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Kunststoffbasisreparaturen.

Die Überlebensfunktion der Abbildung 6.4.3.83 stellt die Überlebenswahrscheinlich der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der ersten Kunststofffraktur dar. Die Fraktur ereignete sich bereits nach 0,7 Jahren. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 3,36 Jahren unterschritten. Die 5 - und 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt 86,97 beziehungsweise 81,68%. Der Mittelwert bis zum Eintritt des Zielereignisses beträgt 8,32 Jahre.

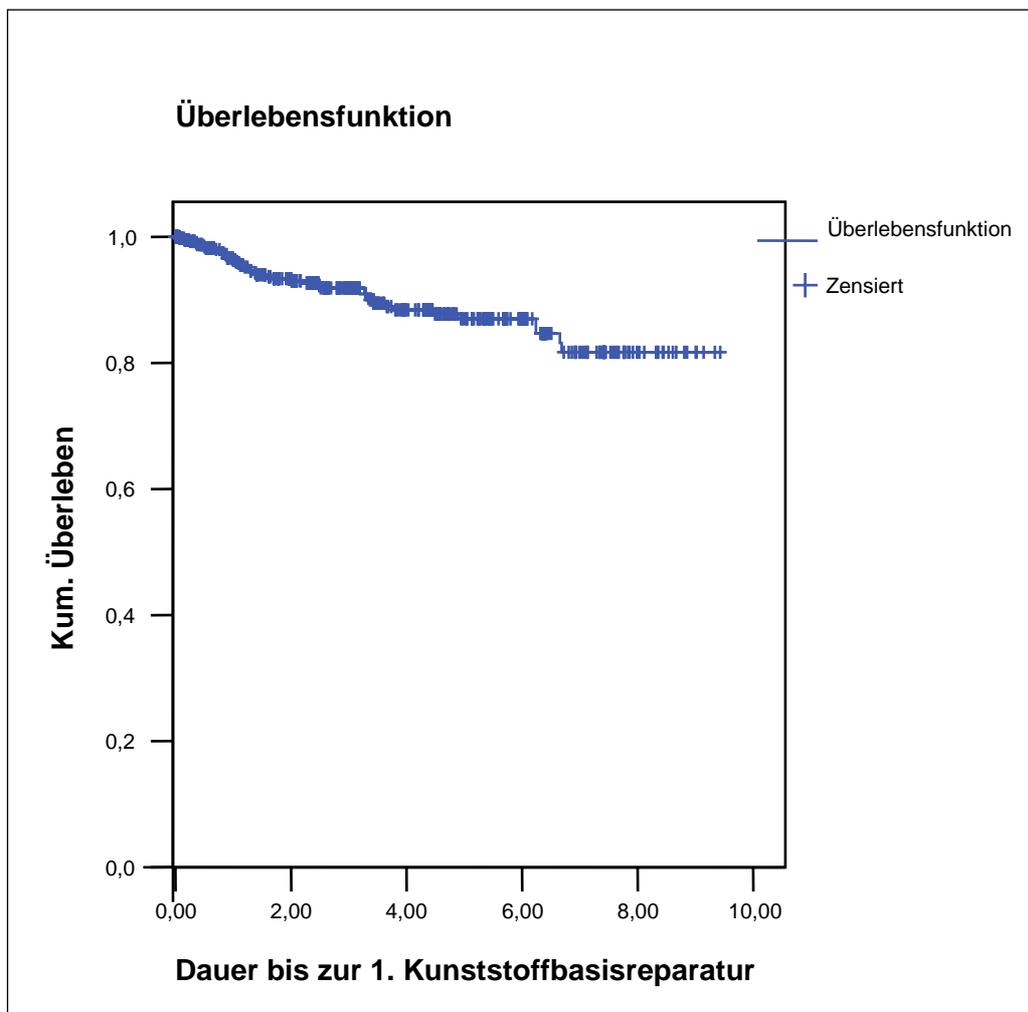


Abb.: 6.4.3.83 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1.Kunststoffbasisreparatur.

In der kurzen Zusammenfassung soll erwähnt werden, dass bei 7,4% der Teleskopprothesen mindestens einmal eine Fraktur der Kunststoffbasis auftrat. An der Gesamtzahl der Wiederherstellungsmaßnahmen nahm die Kunststoffbasisfraktur nur einen geringen Anteil von 2% ein. Insgesamt wurden 54 Frakturen verzeichnet. Die Mehrzahl der dokumentierten Fälle ereignete sich im ersten Funktionsjahr der Teleskopprothese (27,8%). Oberkieferteleskopprothesen frakturierten signifikant häufiger als Unterkieferteleskopprothesen. Eine überwiegend dentale Abstützung der Prothese (Pfeileranzahl 7 und 8 beziehungsweise ein Restzahnbestand der Körper – Klasse A) hatte ebenfalls einen signifikant schlechten Einfluss auf die Frakturtoleranz der Kunststoffbasis. Prothesen mit einer hohen Pfeileranzahl hatten signifikant häufiger mit einer Kunststoffbasisfraktur zu rechnen als Prothesen mit einer geringen Pfeileranzahl.

Friktionsverbesserung

Eine Friktionsverbesserung wird durchgeführt, um einen optimalen Halt der Teleskopprothese zu erreichen. Hebt sich die Prothese beispielsweise beim Kauen oder sogar beim Sprechen durch einfache Zungenbewegungen von ihrem Lager ab, muss die Friktion erhöht werden. Lässt sich die Prothese nur schwer, aufgrund ihres strammen Sitzes, aus dem Mund des Patienten herausnehmen, muss die Friktion verringert werden.

41 (7,4%) Teleskopprothesen benötigten im Beobachtungszeitraum eine Friktionsjustierung (Abbildung 6.4.3.84). Die insgesamt 48 durchgeführten Friktionsverbesserungen nahmen einen Anteil von nur 2% der dokumentierten Wiederherstellungsmaßnahmen ein.

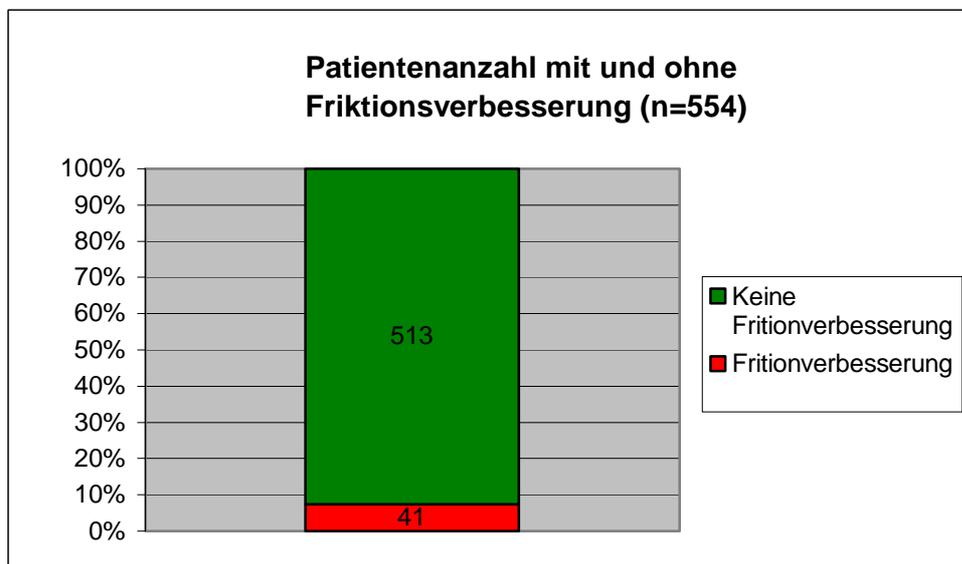


Abb.: 6.4.3.84 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Friktionsverbesserung durchgeführt wurde.

Auf der nächsten Seite in Abbildung 6.4.3.85 wird die Verteilung der Friktionsverbesserungen der betroffenen Prothesen dargestellt. 36 Prothesen benötigten eine, 3 Prothesen zwei und 2 Prothesen drei Justierungen der Friktion zwischen der Primär – und der Sekundärkrone. 513 Prothesen verfügten über einen geeigneten Abzugswiderstand (92,6%).

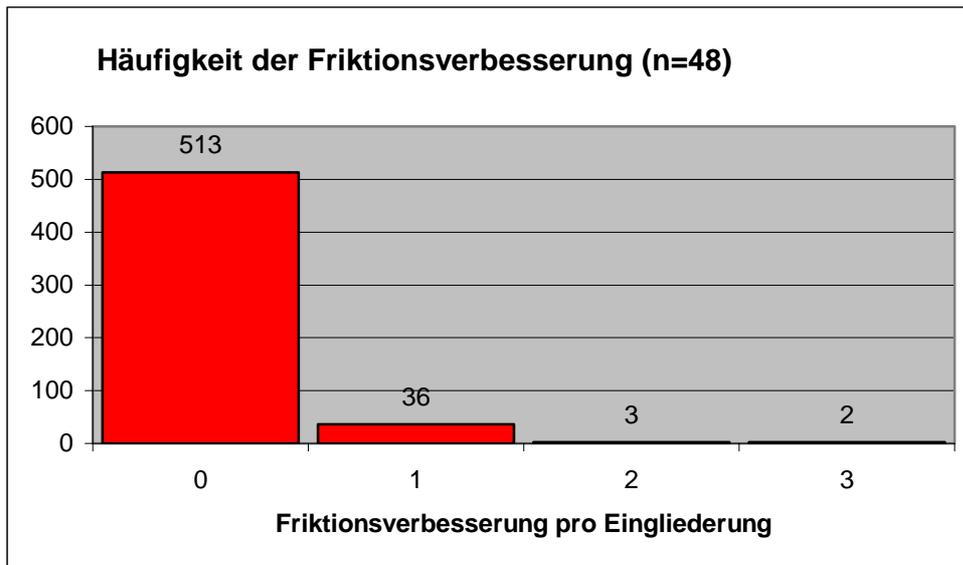


Abb.: 6.4.3.85 Anzahl der Friktionsverbesserungen pro Prothese.

Insgesamt wurden, wie in Tabelle 6.4.3.37 und Abbildung 6.4.3.86 dargestellt, von den 48 durchgeführten Maßnahmen, 46mal eine Friktionserhöhung und 2mal eine Friktionsverringerng der Teleskopprothesen durchgeführt. Im Mittel betraf das 0,083 beziehungsweise 0,0036 aller Prothesen.

	Friktionserhöhung	Friktionsverringerng
N	554	544
Mittelwert	0,083	0,0036
Summe	46	2

Tab.: 6.4.3.37 Anzahl und Mittelwert (aller untersuchten Teleskopprothesen) der Friktionserhöhungen und Friktionsverringerngen.

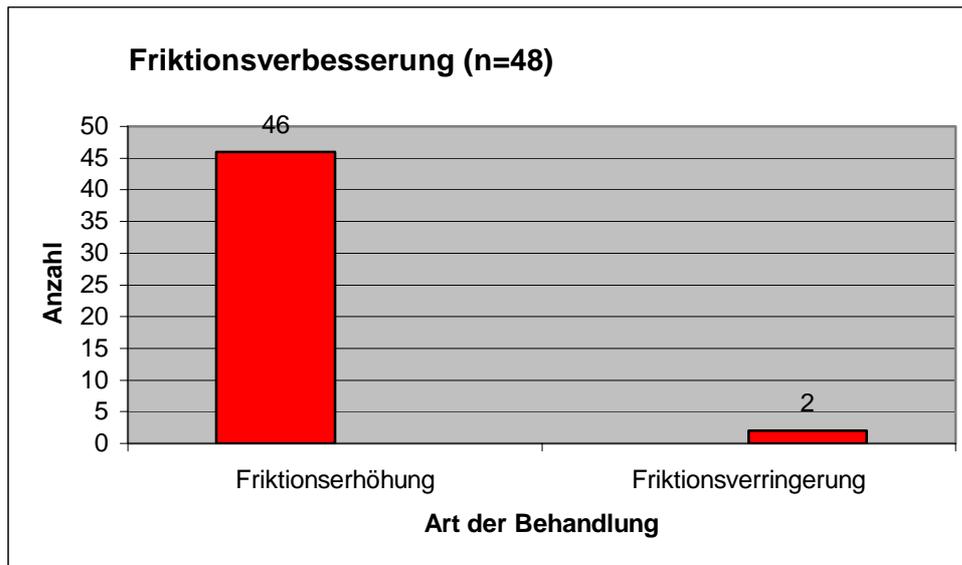


Abb.: 6.4.3.86 Anzahl der Friktionserhöhungen und der Friktionsverringeringen.

In der Tabelle 6.4.3.38 ist der Mittelwert, der Median, die Standardabweichung, die Maximal- und die Gesamtzahl der Friktionsverbesserungen der 41 betroffenen Teleskopprothesen aufgelistet.

N	41
Mittelwert	1,17
Median	1
SD	0,495
Maximum	3
Summe	48

Tab.: 6.4.3.38 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Friktionsverbesserungen.

Da die Verringerung der Friktion mit einer Fallzahl von $n=2$ nur sehr gering ausfiel (beide Fälle ereigneten sich im ersten Funktionsjahr der Prothese – nach 87 und weiteren 81 Tagen), werden von nun an ausschließlich die Friktionserhöhungen der weiteren Untersuchung unterzogen.

Es folgt die Einteilung der Ereignisse in die entsprechenden Zeitabschnitte nach der Protheseneingliederung (Tabelle 6.4.3.39). Die Mehrzahl der Friktionserhöhungen musste bereits in relativ kurzer Zeit nach der Inkorporation der Teleskopprothese vorgenommen werden. 63% der Maßnahmen fielen ins erste Funktionsjahr der Prothese. Im zweiten Funktionsjahr nahm die Anzahl signifikant ab ($p=0,000$) um im dritten erneut leicht anzusteigen. Infolge konnte wieder mit einer geringeren Anzahl der Friktionserhöhungen gerechnet werden. Nach über 5 Jahren Funktionsperiode bedurfte keine Teleskopprothese

mehr einer Friktionsjustierung. Eine graphische Darstellung des zeitlichen Verteilungsmusters ist der Abbildung 6.4.3.87 zu entnehmen.

Friktionserhöhungen	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0523	0,0072	0,0108	0,009	0,0036	0
Summe	29	4	6	5	2	0

Tab.: 6.4.3.39 Friktionserhöhungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

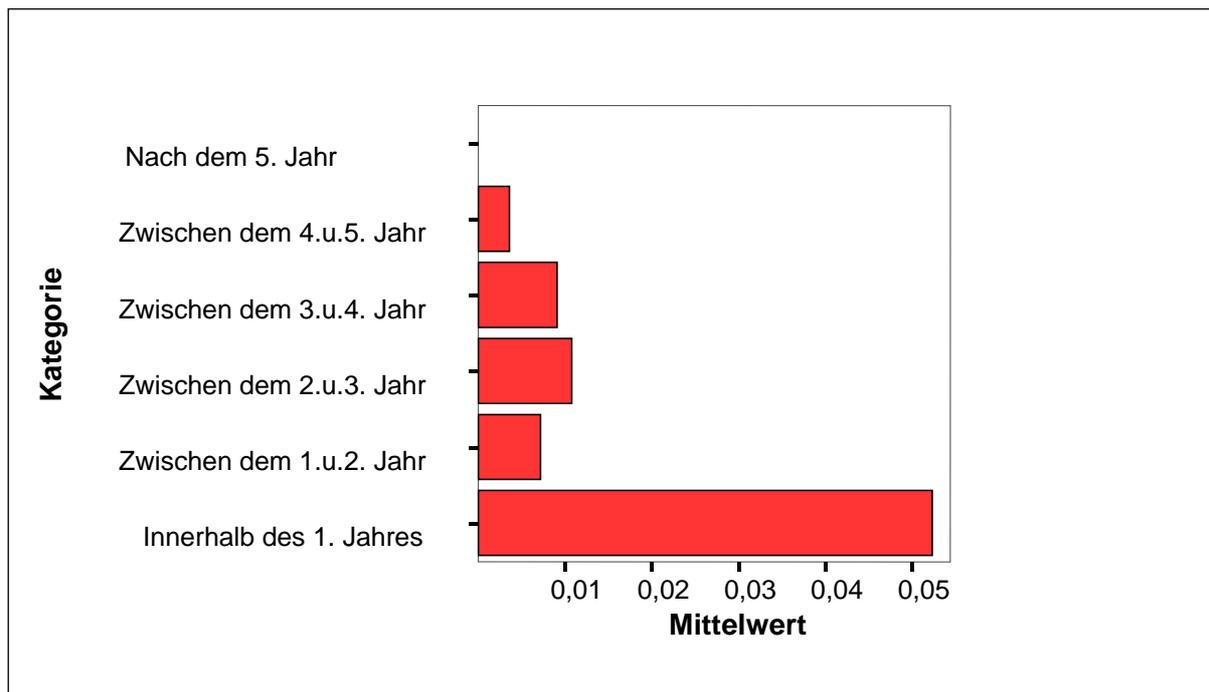


Abb.: 6.4.3.87 Friktionserhöhungen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Die Untersuchung nach dem Einfluss der gewohnten Variablen auf die Anzahl der Friktionsverluste ergab, dass weder das Geschlecht, die Kieferlokalisation, unterschiedliche Körper – Marxkors – Klassen, die Pfeileranzahl, die Pfeilerkonstellation noch die Prothesen- sowie die Verankerungsart der Teleskopprothese signifikante Auswirkungen ausübten.

Die Kurve der Abbildung 6.4.3.88 spiegelt die Überlebensdauer der Teleskopprothesen bis zu ihrer ersten Friktionserhöhung wider.

Wie auch hier an dem steilen Kurvenverlauf innerhalb des ersten Jahres zu erkennen ist, kam es in dieser Zeit zu den meisten Diagnosen einer schlechten Friktion zwischen Primär- und Sekundärkrone. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit liegt bei 3,72 Jahren. Die 5 – und 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt 87,92%. 4,39 Jahren nach der Eingliederung der Prothese wurde kein zu behandelnder Friktionsverlust mehr festgestellt. Der Mittelwert beträgt 9,37 Jahre.

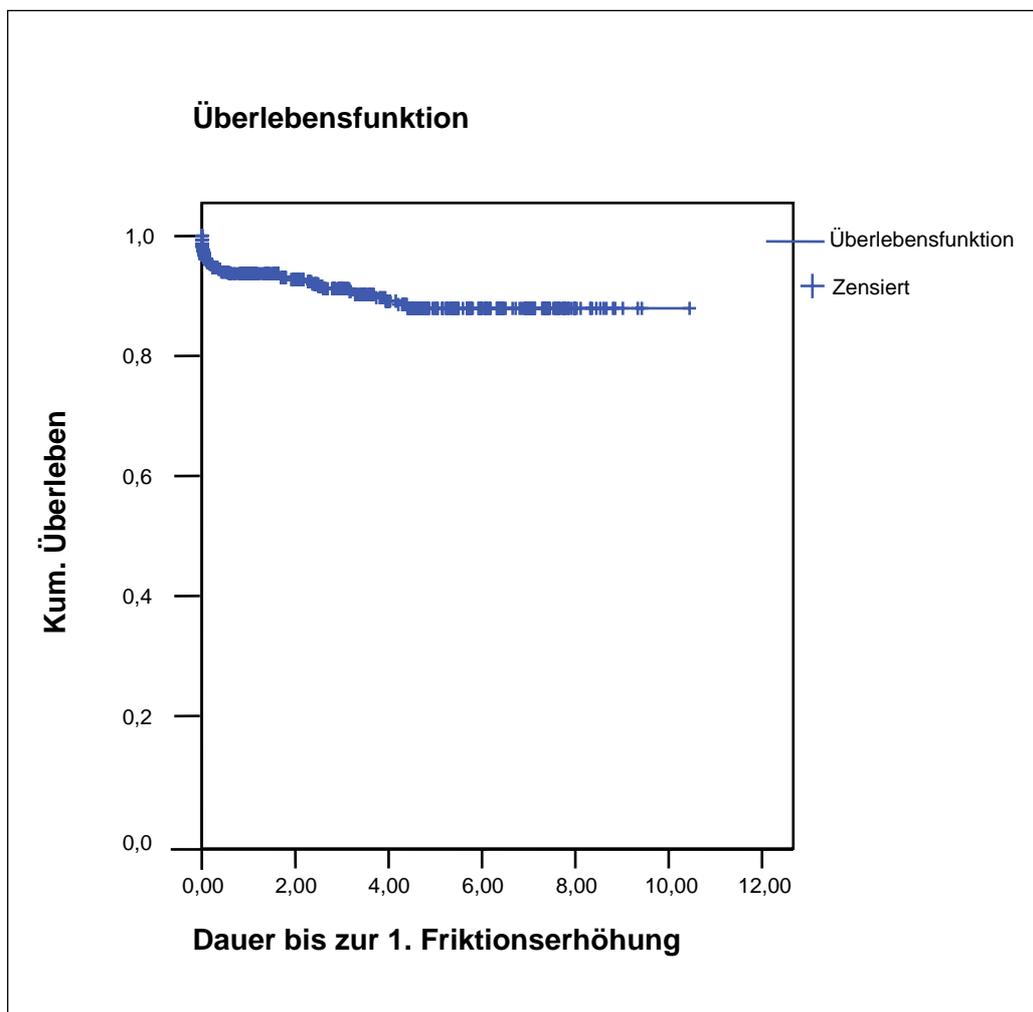


Abb.: 6.4.3.88 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Friktionserhöhung.

Zusammenfassung: Nur 2% der Wiederherstellungsmaßnahmen betraf die Behandlung einer nicht sachgerechten Friktion zwischen Primär- und Sekundärkrone. 7,4% der Teleskopprothesen war davon betroffen. Zu 95,8% handelte es sich um eine Erhöhung und zu 4,2% um eine Verringerung der Friktion, um der Prothese eine geeignete Retention zu verleihen. Die Friktion soll sich den starken Abzugskräfte widersetzen können jedoch gleichzeitig einen ausreichenden Prothesehalt gewährleisten. Im ersten Funktionsjahr der Prothese wurden, im Vergleich zum zweiten, signifikant mehr Friktionserhöhungen durchgeführt. Signifikante Einflüsse auf die Häufigkeit eines Friktionsverlustes übte keine der untersuchten Variablen aus.

Neuanfertigung oder Instandsetzung von Primärkrone (PK) oder Gerüst (G).

In diesem Abschnitt werden die Reparaturen oder Instandsetzungen der Grundbausteine einer Teleskopprothese aufgrund ihres seltenen Vorkommens zusammengefasst dargestellt. Unter den Grundbausteinen versteht man die metallischen Bestandteile der Prothese – die Primärkronen und das Gerüst. Ausgenommen werden hier nur die Laser- beziehungsweise Lötmaßnahmen, die nach einem Durchbruch des Metallgerüsts durchgeführt werden mussten. Auf sie wird im nächsten Abschnitt gesondert eingegangen.

Insgesamt waren 39 Prothesen (7%) von einer Instandsetzung oder einer Neuanfertigung von Primärkrone oder Gerüst betroffen. 93% blieben hingegen verschont (Abbildung 6.4.3.89) Die 48 durchgeführten Maßnahmen entsprechen 2% aller dokumentierten Wiederherstellungsfälle.

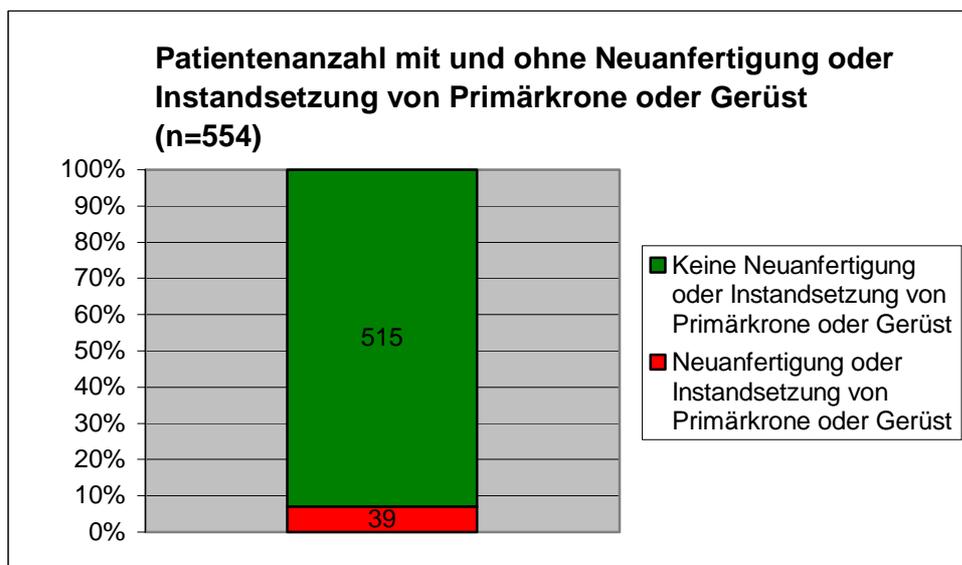


Abb.: 6.4.3.89 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Neuanfertigung oder Reparatur der PK oder des G durchgeführt wurde.

In der Abbildung 6.4.3.90 auf Seite 193 wird veranschaulicht, wie sich die 48 Behandlungsfälle auf die 39 Teleskopprothesen verteilen. An 32 Teleskopprothesen wurde nur eine entsprechende Neuanfertigung oder Instandsetzung durchgeführt. An 5 Prothesen waren es zwei - und 2 Prothesen benötigten drei der Behandlungen.

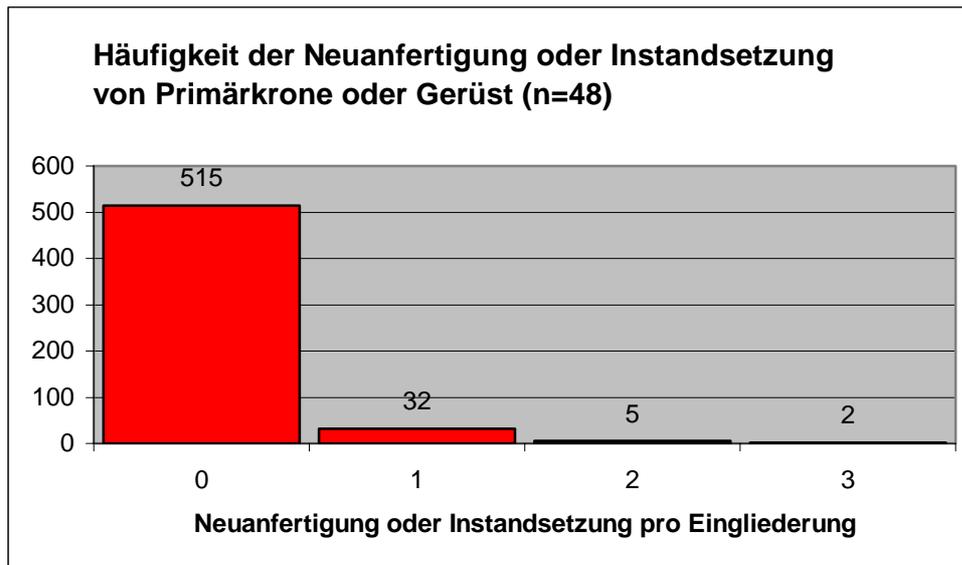


Abb.: 6.4.3.90 Anzahl der Neuanfertigungen oder Reparaturen der PK oder des G pro Prothese.

Die Auflistung des Mittelwertes, des Median, der Standardabweichung und der Maximal- und der Summenzahl der 39 betroffenen Teleskopprothesen ist der Tabelle 6.4.3.40 zu entnehmen.

N	39
Mittelwert	1,23
Median	1
SD	0,536
Maximum	3
Summe	48

Tab.: 6.4.3.40 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Neuanfertigungen oder Reparaturen der PK oder des G.

Die Verteilung der 48 Behandlungsmaßnahmen wird in Tabelle 6.4.3.41 und Abbildung 6.4.3.91 tabellarisch beziehungsweise graphisch dargestellt. Den größten Anteil mit 50%, (n=24) der am Prothesengrundbaustein durchgeführten Maßnahmen, nahm die Neuanfertigung der Primärkronen ein. 20 Patienten mussten eine und 2 Patienten zwei Primärkronen erneuern lassen. Nach der Anzahl der Primärkronenneuanfertigungen folgten die Reparaturen am Metallgerüst der Prothese (33,3%) (n=16) oder an den Primärkronen (10,4%) (n=5). Eine Neuanfertigung des Gerüsts wurde insgesamt nur 3mal an jeweils unterschiedlichen Teleskopprothesen durchgeführt (6,3%).

Neuanfertigung oder Reparatur der Primärkrone oder des Gerüsts	Reparatur der Primärkronen	Neuanfertigung der Primärkronen	Reparatur des Gerüsts	Neuanfertigung des Gerüsts
Mittelwert	0,009	0,0433	0,0289	0,0054
Summe	5	24	16	3

Tab.: 6.4.3.41 Anzahl und Mittelwert (aller untersuchter Teleskopprothesen) der Neuanfertigungen oder Reparaturen der PK oder des G.

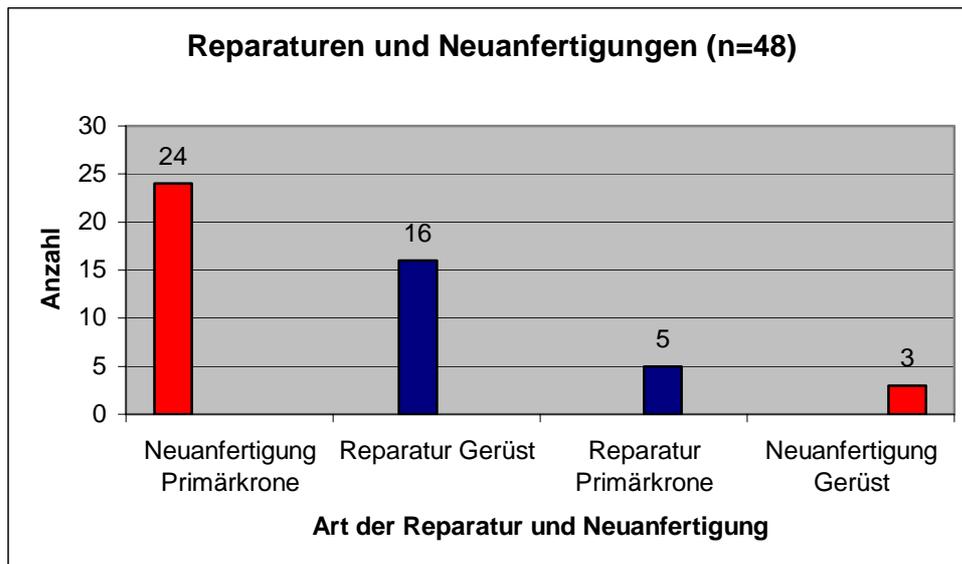


Abb.: 6.4.3.91 Anzahl der Neuanfertigungen oder Reparaturen der PK oder des G

Die Gründe für die Neuanfertigung einer Primärkrone oder eines Gerüsts und die Art ihrer Reparaturen werden in Tabelle 6.4.3.42 dargestellt.

	PK Neuan- fertigung	rel. Häufig- keit in%	Gerüst Repara- tur	rel. Häufig- keit in%	PK Repara- tur	rel. Häufig- keit in%	Gerüst Neuan- fertigung	rel. Häufig- keit in%
Gerüst gebrochen							1	33,3
Gerüst getrennt			10	62,5				
Gerüst stark zerstört							1	33,3
Karies	11	45,83						
Lasern/Löten			3	18,75	5	100		
Stiftinsertion	12	50,0						
Subling.bügel umpositioniert			2	12,5				
Verblendung			1	6,25			1	33,3
Verlust	1	4,17						
Gesamt	24	100	16	100	5	100	3	100

Tab.: 6.4.3.42 Gründe für die Neuanfertigung oder Art der Reparatur von PK oder G.

Primärkronenneuanfertigung (n=24):

Zu 50% war die Stiftinsertion (n=12) in den Wurzelkanal des Pfeilerzahnes der Grund für die Neuanfertigung einer Primärkrone. Berücksichtigt man, dass insgesamt 22 Stiftinsertionen vorgenommen wurden (Abbildung 6.4.3.47), wird deutlich, dass in nur 10 Fällen (45,5%) die ursprüngliche Krone über den neuen Stift einzementiert werden konnte. In 12 Fällen (54,6%) musste eine neue Primärkrone für eine optimale Passform angefertigt werden. Karies am Primärkronenrand (n=11) war zu 45,8% der Fälle der Grund für die Herstellung einer neuen Primärkrone. Einmal kam es zum Primärkronenverlust (4,2%).

Gerüstreparatur (n=16):

In 10 Fällen (62,5%) musste das Gerüst aufgrund einer ungenügenden Passform getrennt werden. In 3 Fällen (18,8%) wurden Lunker im Gerüstkörper ausgebessert. 2mal (12,5%) musste der Sublingualbügel aufgrund immer wiederkehrender Druckstellen umpositioniert werden. Ein Gerüst (6,3%) wurde im Zuge einer Verblendungserneuerung verändert.

Primärkronenreparatur (n=5):

Für die Reparatur einer Primärkrone ist nur ein Grund zu nennen. In allen 5 Fällen (100%) musste ein Loch in der Krone verschlossen werden.

Gerüstneuanfertigung (n=3):

Die 3 Neuanfertigungen des Gerüsts wurden aus drei unterschiedlichen Gründen durchgeführt. In einem Fall (33,3%) konnte das Metallgerüst nach einer Fraktur nicht mehr reponiert werden, so dass nur eine Neuanfertigung des Gerüsts aus der Misere helfen konnte. Ein Patient kam mit einer stark zerstörten und verbogenen Prothese in die Klinik, deren Gerüst ebenfalls keine Verwendung mehr fand (33,3%). Der letzte Fall ging auf ein Gerüst mit einer immer wieder abplatzenden Verblendung zurück, so dass man sich nach mehreren Versuchen der Problembeseitigung (siehe auch Gerüstreparatur) letztendlich für die Neuanfertigung des Gerüsts entschied (33,3%).

Von den 39 betroffenen Teleskopprothesen waren 3 sowohl von einer Nachsorgemaßnahme am Gerüst als auch an einer Primärkrone betroffen. 23 Teleskopprothesen mussten nur an Primärkronen und 13 nur am Gerüst eine der dargestellten Nachsorgemaßnahmen durchführen lassen. Die Verteilung der Behandlungsfälle ist der Abbildung 6.4.3.92 zu entnehmen.

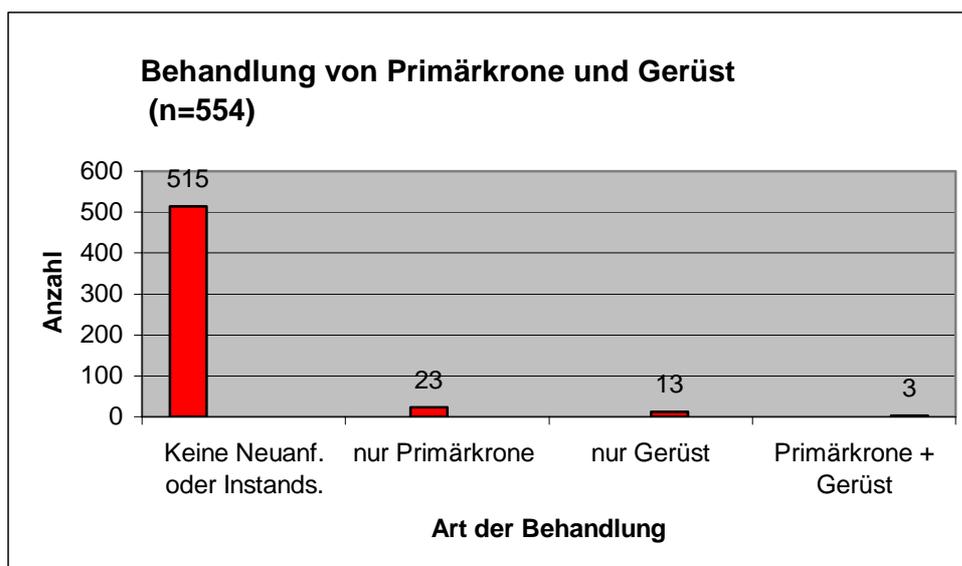


Abb.: 6.4.3.92 Einteilung der Teleskopprothesen in Fälle ohne / mit Behandlung von PK und G beziehungsweise dessen Kombinationsmöglichkeit.

Die Verteilung der Neuanfertigungen und Instandsetzungen in die gewohnten Zeitintervalle ergibt das in Abbildung 6.4.3.93 dargestellte Bild. Die größte Anzahl konnte im ersten Funktionsjahr der Prothese nachgewiesen werden (n=14). In Folge nahm die Anzahl kontinuierlich ab (n=10, n=5, n=5, n=3). Nach über 5 Jahren resultierte ein erneuter starker Anstieg der dargestellten Nachsorgemaßnahmen an Gerüst und Primärkronen (n=11) (Tabelle 6.4.3.43).

Neuanfertigung oder Reparatur der Primärkrone oder des Gerüstes	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0253	0,0181	0,009	0,009	0,0054	0,0199
Summe	14	10	5	5	3	11

Tab.: 6.4.3.43 Neuanfertigungen oder Reparaturen der PK oder des G als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

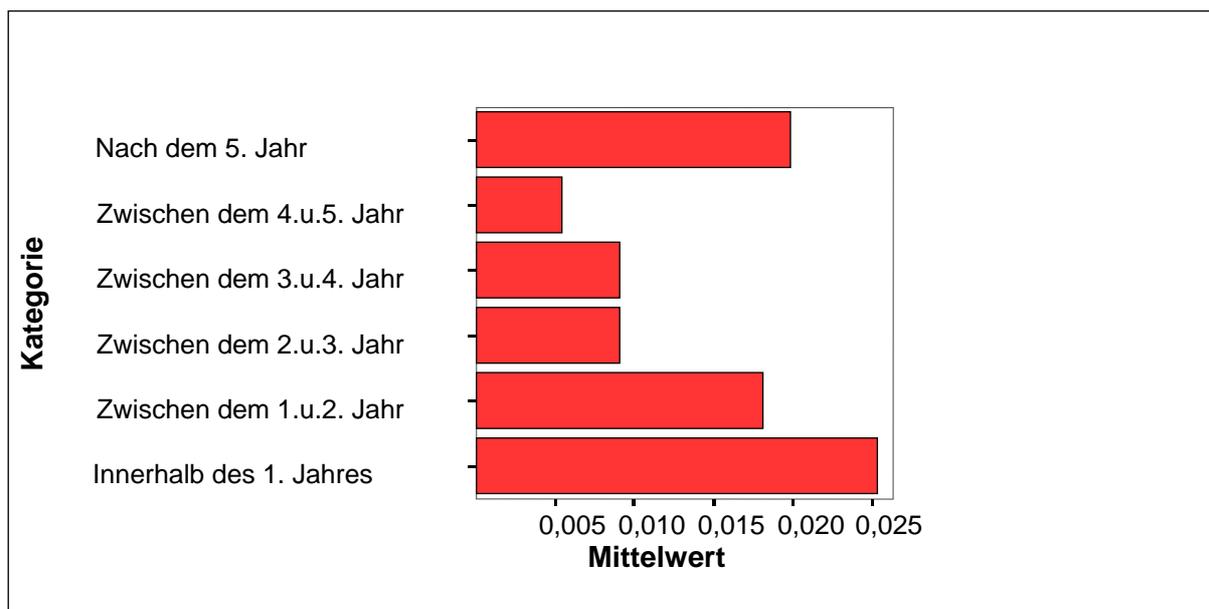


Abb.: 6.4.3.93 Neuanfertigungen oder Reparaturen der PK oder des G nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Werden Neuanfertigungen und Reparaturen der Primärkrone oder des Gerüstes einzeln in Zeitintervalle dargestellt, ergibt sich die in Tabelle 6.4.3.44 dargestellte Verteilung.

50% der durchgeführten Maßnahmen, die innerhalb des ersten Jahres stattfanden, betrafen Reparaturen der Primärkronen oder der Gerüste. Wobei diese hauptsächlich aus der Reparatur der, während des Giessens entstandenen, Lunker und damit aus Herstellungsfehlern bestanden. Alle Gerüstneuanfertigungen wurden innerhalb des ersten Funktionsjahres

erneuert. Betrachtet man die Verteilung der Primärkronenneuanfertigungen ist zu erkennen, dass diese, unter Berücksichtigung aller Zeitintervalle, vornehmlich nach dem fünften Funktionsjahr vorgenommen wurden (n=7). Weitere Ergebnisse sind der Tabelle 6.4.3.44 zu entnehmen.

	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre	Gesamt
Primärkronen-Neuanfertigung	4	3	3	4	3	7	24
Gerüst-Reparatur	4	7	2	0	0	3	16
Primärkronen-Reparatur	3	0	0	1	0	1	5
Gerüst-Neuanfertigung	3	0	0	0	0	0	3
Gesamt	14	10	5	5	3	11	

Tab.: 6.4.3.44 Neuanfertigungen oder Reparaturen der PK oder des G als absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

Das Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ wurde weder von dem Geschlecht der Patienten, der Kieferlokalisation, der unterschiedlichen Körper – Marxkors – Klassen, der Pfeileranzahl, der Pfeilerkonstellation noch von der Prothesen- sowie die Verankerungsart der Teleskopprothese erreicht. Es wurden diesbezüglich also keine signifikanten Einflüsse festgestellt.

Das erste Zielereignis der 1. Instandsetzung oder Neuanfertigung von einer Primärkrone oder eines Gerüsts fand nach 0,05 Jahren nach der Protheseneingliederung statt. Die Überlebensfunktion ist in Abbildung 6.4.3.94 dargestellt. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit beträgt 3,54 Jahre. Die 5 - beziehungsweise 8 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt 89,02 beziehungsweise 74,70%. Der Mittelwert beträgt 9,05 Jahre.

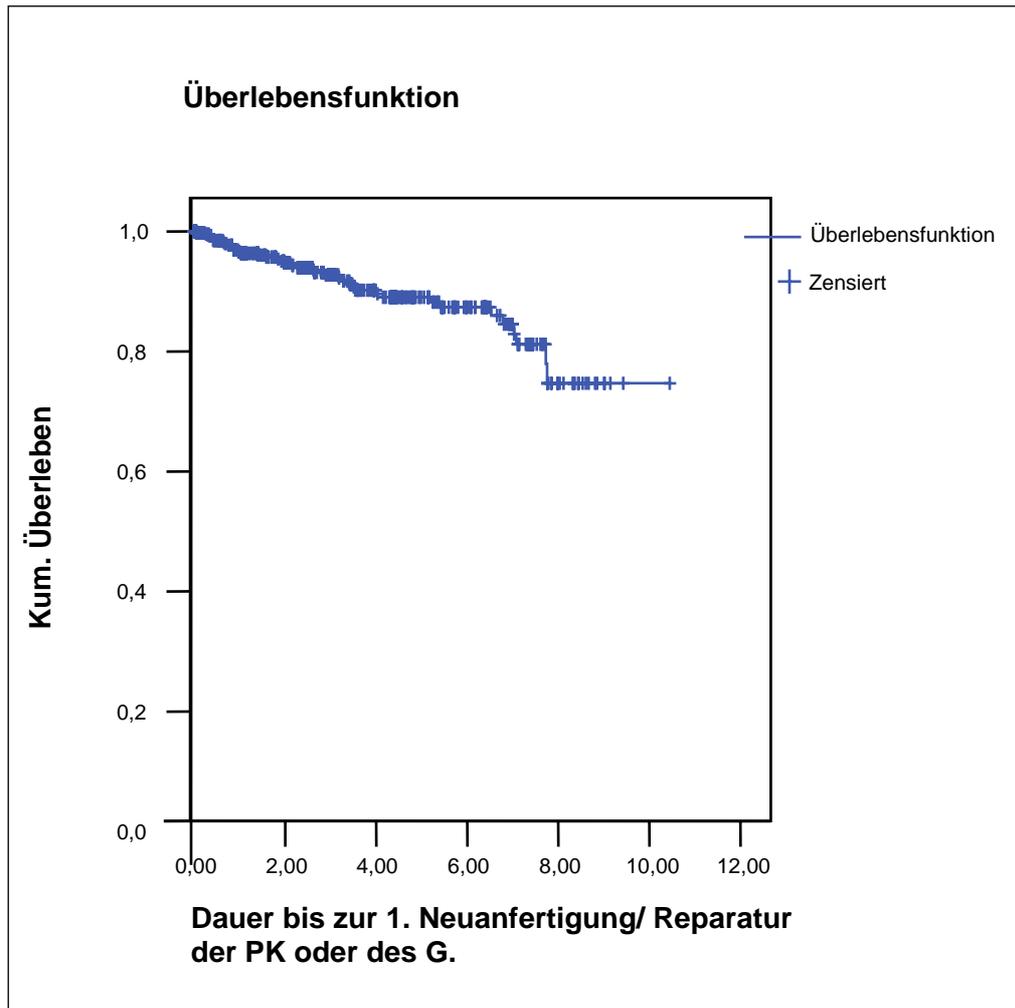


Abb.: 6.4.3.94 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Neuanfertigung oder Reparatur der PK oder des G.

Zusammenfassung: Insgesamt waren 39 Teleskopprothesen (7%) an 48 Reparaturen oder Erneuerungen des Prothesengerüsts und der Primärkronen (2% aller Wiederherstellungsmaßnahmen) beteiligt. Am häufigsten kam es zu einer Erneuerung der Primärkrone (50%). Veranlassung für diese Maßnahme war zu 45,5% eine zuvor durchgeführte Stiftinsertion in den entsprechenden Wurzelkanal. Die Frequenz der dargestellten Nachsorgemaßnahme war im ersten und nach dem fünften Funktionsjahr der Teleskopprothese besonders hoch.

Metallbasisbruchreparaturen

Eine komplette Fraktur der Metallbasis wurde in 20 Fällen diagnostiziert. Mit einem Anteil von 1% der dokumentierten Wiederherstellungsmaßnahmen war die Lötung des Gerüsts nach einer Metallbasisfraktur die am seltensten ausgeführte Wiederherstellungsmaßnahme in dieser Studie. Dementsprechend sind die Frakturen der Metallbasis zu den sehr selten auftretenden technischen Mängeln der Teleskopprothese zu zählen. Nur 14 und damit 2,5% aller untersuchten Prothesen waren von einer Fraktur ihrer Metallbasis betroffen (Abbildung 6.4.3.95).

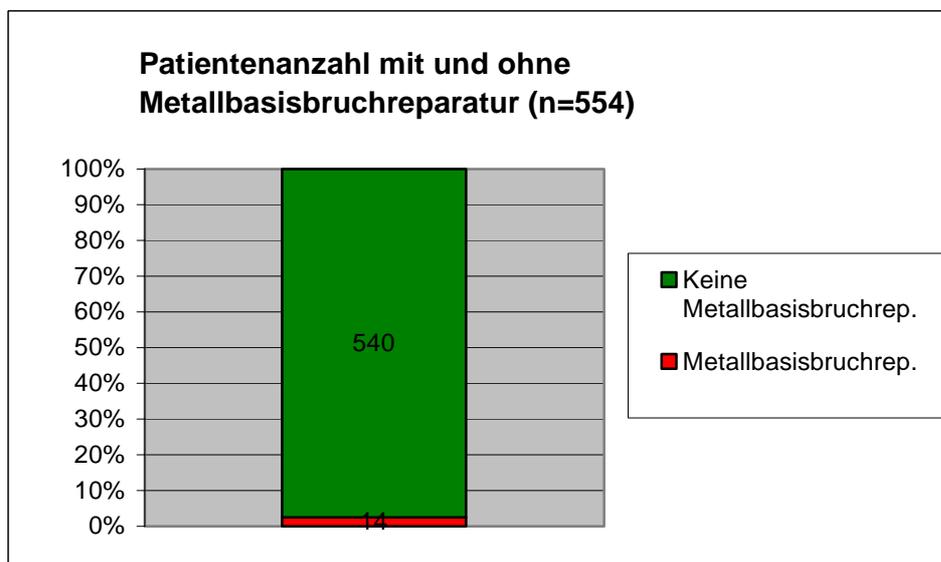


Abb.: 6.4.3.95 Anzahl der Prothesen, bei denen mindestens eine beziehungsweise keine Metallbasisbruchreparatur durchgeführt wurde.

Die Verteilung der 20 Metallbasisbrüche auf die 14 Teleskopprothesen ist der Abbildung 6.4.3.96 auf Seite 202 zu entnehmen. An 64,3% (n=9) der 14 Prothesen brach die Metallbasis einmal, an 28,6% (n=4) brach sie zweimal und an 7,2% (n=1) kam es dreimal zur Fraktur des Metallgerüsts.

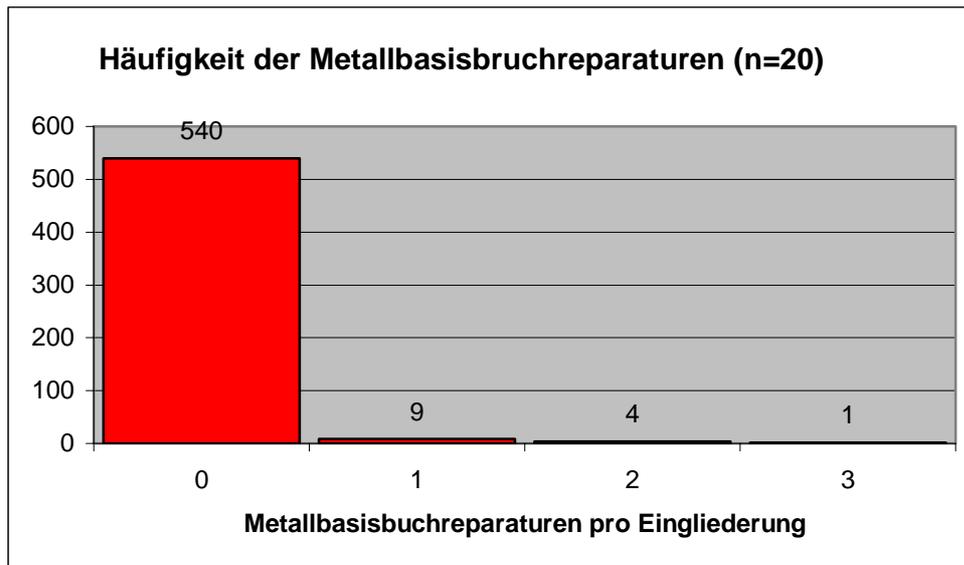


Abb.: 6.4.3.96 Anzahl der Metallbasisbruchreparaturen pro Prothese.

Die Lokalisation der Frakturstelle stellte eine Schwachstelle der Metallkonstruktion dar. Die Frakturlokalisationen der untersuchten Teleskopprothesen wird in der Tabelle 6.4.3.45 und in der Abbildung 6.4.3.97 dargestellt beziehungsweise auf der folgenden Seite veranschaulicht. Der Gerüstkörper, an dem 65% (n=13) der Frakturstellen diagnostiziert wurden, stellte demnach die, in dieser Studie vorgefundene, größte Schwachstelle der Metallkonstruktion dar. Brüche im Bereich der Sekundärkrone kamen 6mal (30%) und an einer gegossenen Klammer lediglich einmal (5%) vor.

Bruch der Metallbasis	Klammerbruch	Gerüstkörperbruch	Sekundärkronenbruch
Mittelwert	0,0018	0,0235	0,0108
Summe	1	13	6

Tab.: 6.4.3.45 Anzahl und Mittelwert (aller untersuchten Teleskopprothesen) der Metallbasisbruchlokalisationen.

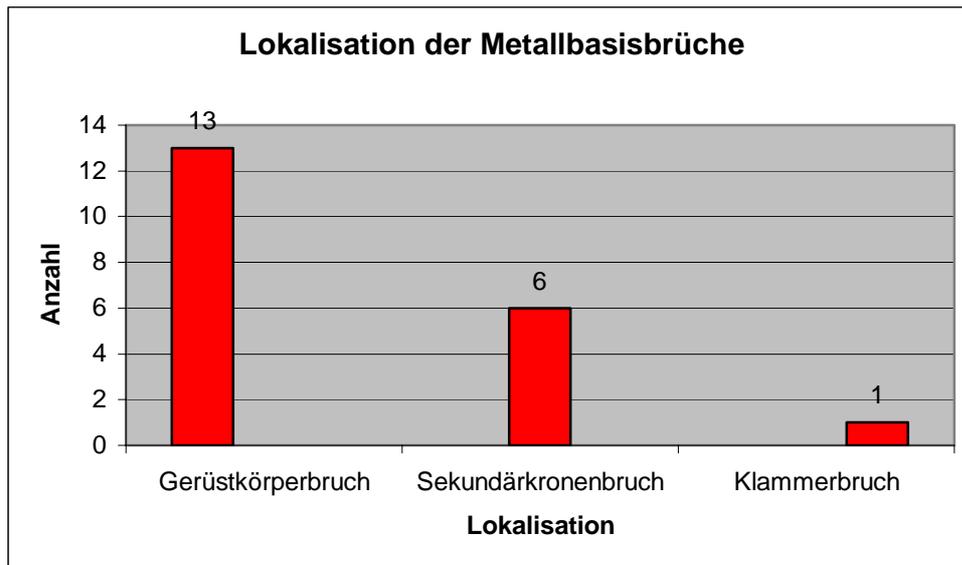


Abb.: 6.4.3.97 Anzahl der Metallbasisbruchlokalisationen.

Es konnte kein negativer Einfluss der Gerüsttrennung vor der Protheseneingliederung auf die nachfolgende Frakturfrequenz der Metallbasis gefunden werden ($p=0,471$). So frakturierten 4 der zuvor durch eine Gerüsttrennung gelöteten Metallbasen in der Funktionsperiode der Prothese. 9 Gerüstkörper frakturierten hingegen, wenn diese zum Zeitpunkt der Eingliederung `unversehrt` waren. Das bedeutet, dass 30,8% der frakturierten Basen vor der Eingliederung bereits getrennt worden waren, während die übrigen 61,2% der frakturierten Metallbasen ohne Lötstelle in situ gebracht wurden.

In der Tabelle 6.4.3.46 wird der Mittelwert, der Median, die Standardabweichung, die Maximal – und die Summenzahl der Metallbasisfrakturen der 14 betroffenen Teleskopprothesen dargestellt.

N	14
Mittelwert	1,43
Median	1
SD	0,646
Maximum	3
Summe	20

Tab.: 6.4.3.46 Mittelwert, Median, Standardabweichung (SD) und Anzahl der Prothesen mit Metallbasisbruchlokalisationen.

Die Frakturen des Metallgerüsts traten meist zu einem fortgeschrittenen Zeitpunkt nach der Protheseneingliederung auf. 9 (45%) der 20 Frakturen ereigneten sich erst nach über 5 Jahren. Doch auch im ersten Funktionsjahr der Prothese konnte eine relativ hohe Frakturrate nachgewiesen werden (30%) (n=6). Im vierten und fünften Funktionsjahr wurden keine Frakturen des Metallgerüsts festgestellt. Die Zeiträume, in denen sich die 20 Frakturen ereigneten, sind in der Tabelle 6.4.3.47 und der Abbildung 6.4.3.98 dargestellt.

Bruch der Metallbasis	Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Mittelwert	0,0108	0,0018	0,0072	0	0	0,0162
Summe	6	1	4	0	0	9

Tab.: 6.4.3.47 Metallbasisbruchreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt in Zeitintervalle.

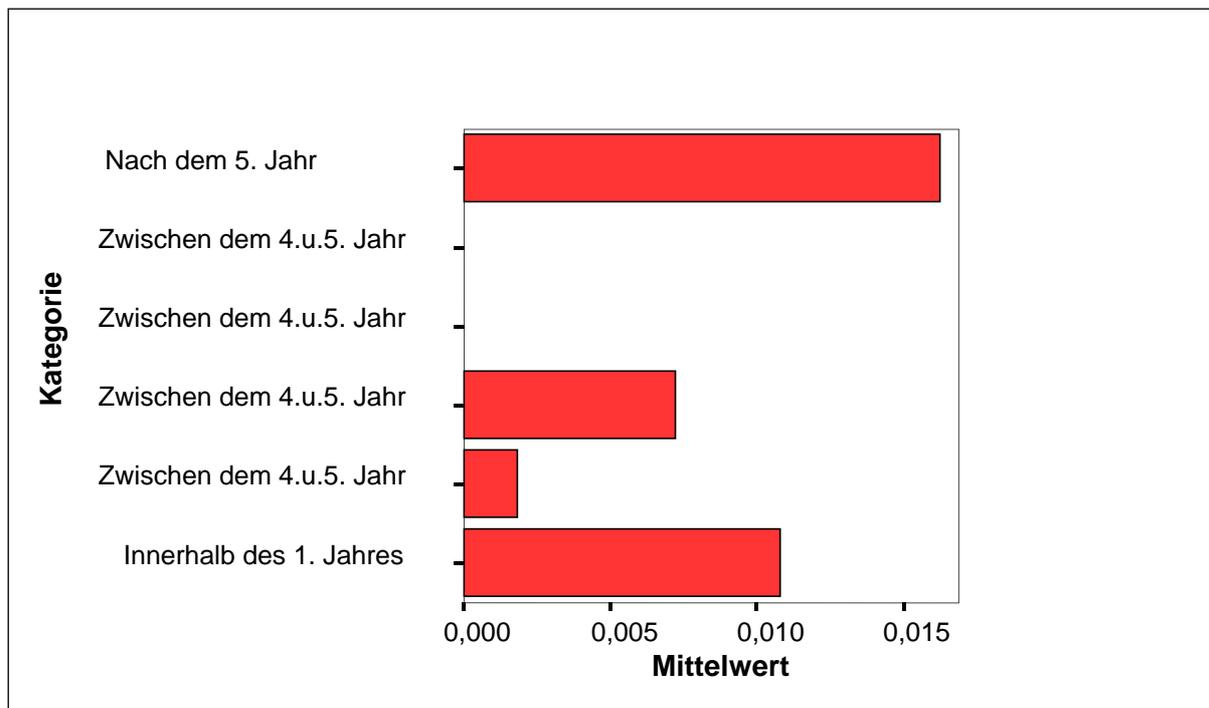


Abb.: 6.4.3.98 Metallbasisbruchreparaturen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

Auf die Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Variablen auf die Frequenz der Metallbasisbrüche wird an dieser Stelle verzichtet. Da die Fallzahl sehr gering ist, wäre die Aussagekraft des Ergebnisses ohnehin als gering einzustufen.

Die Überlebenswahrscheinlichkeit bis zum Eintritt der ersten Metallbasisfraktur der untersuchten Teleskopprothesen wird in Abbildung 6.4.3.99 mit Hilfe der Kaplan – Meier – Funktion dargestellt.

Die erste Fraktur einer Metallbasis ereignete sich 0,9 Jahre nach dem Eingliederungstermin. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nicht unterschritten. Die 5 - beziehungsweise die 8 – Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit beträgt 96,60 beziehungsweise 92,27%. Der Mittelwert beträgt 9,98 Jahre.

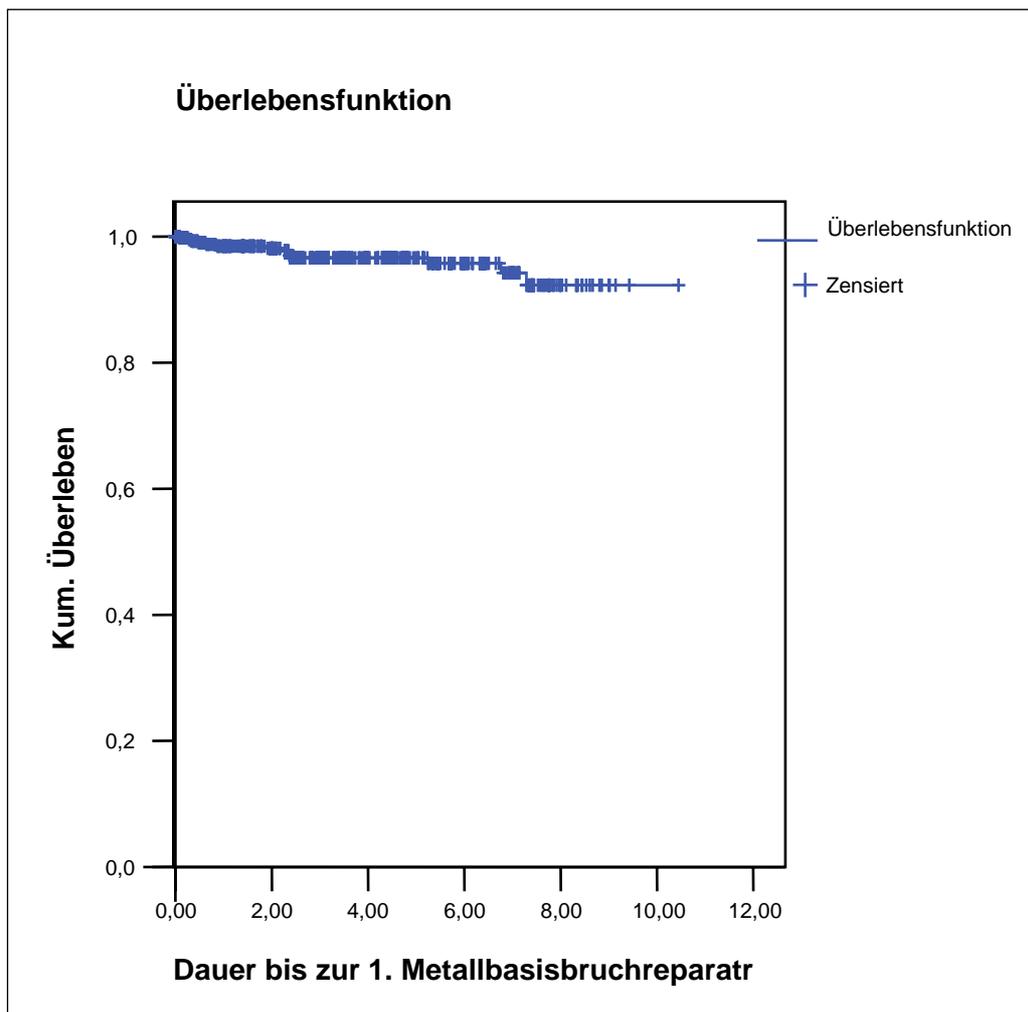


Abb.: 6.4.3.99 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1.Metallbasisbruchreparatur.

Zusammenfassung: 14 (2,5%) der 554 Metallbasen frakturierten in der Funktionsperiode der Teleskopprothesen. An der Gesamtzahl der notwendigen Wiederherstellungsmaßnahmen nahm die Reparatur einer frakturierten Metallbasis mit 1% den geringsten Anteil ein. Insgesamt wurden 20 Frakturen dokumentiert. Der Gerüstkörper stellte sich, im Gegensatz zu den Sekundärkronen oder den gegossenen Klammern, als besonders bruchgefährdet dar. Ob dieser vor der Protheseneingliederung bereits getrennt und in Folge gelötet worden war, hatte keinen Einfluss auf die Frakturfrequenz. Die meisten der 20 Frakturen ereigneten sich erst nach Überschreitung einer 5 - jährigen Funktionsperiode der Teleskopprothese.

6.5 Kostenkalkulation der Teleskopprothese

In diesem Kapitel sollen, in Anlehnung an Kapitel 6.4 und den darin aufgeführten Nachsorge- und Reparaturfrequenzen, die anfallenden Kosten für eine Teleskopprothese kalkuliert werden. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zeitintervalle wurden die Mittelwerte der jeweiligen Wiederherstellungsmaßnahme berechnet. Durch die Berücksichtigung der abnehmenden Patientenzahl mit fortschreitender Beobachtungsdauer der Teleskopprothesen, die mit Hilfe der Kaplan – Meier – Analyse evaluiert wurde, können genauere Ergebnisse in Bezug auf die Kostenanalyse erzielt werden. Wie viele Teleskopprothesen nach einer bestimmten Beobachtungsdauer nach deren Eingliederung noch unter Beobachtung standen ist der Tabelle 6.5.1 zu entnehmen.

Die errechneten Mittelwerte der Wiederherstellungsmaßnahmen pro Zeitintervall können sodann mit den Kostenangaben der jeweiligen Reparatur beziehungsweise Nachsorgemaßnahme (siehe Kapitel 5 Tabelle 5.3.1) multipliziert werden. Auf diesem Wege ist es möglich, die entstandenen Kosten pro Zeitintervall und Wiederherstellungsmaßnahme anzugeben. Durch diese detaillierte Darstellung lassen sich nicht nur die Gesamtkosten für eine Teleskopprothese darstellen. Nach welchem Zeitraum nach der Protheseneingliederung welche Kosten entstehen ist ebenso zu analysieren wie ihre Verteilung auf die unterschiedlichen Wiederherstellungsmaßnahmen.

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	Nach 5 Jahren
Anzahl der Teleskopprothesen	527	481	437	386,5	331,5	151

Tab.: 6.5.1 Anzahl der Teleskopprothesen die im jeweiligen Funktionsjahr in der Studie vorhanden waren.

In Tabelle 6.5.2 sind die berechneten Mittelwerte und in Tabelle 6.5.3 die kalkulierten Kosten dargestellt. In den grau schraffierten Zeilen sind Untereinheiten der Wiederherstellungsmaßnahmen aufgelistet, die jeweils unterhalb der schraffierten Zeilen dargestellt sind.

Ein Beispiel soll helfen dies nachzuvollziehen:

Die Mittelwerte und Kosten der Pfeilerbehandlungen insgesamt resultieren aus der Addition der ermittelten Werte der Extraktionen, Wurzelkanalbehandlungen, Stiftinsertionen und Stiftneuinsertionen, die in den schraffierten Zeilen dargestellt werden.

Die roten Zahlen pro Zeitintervall stellen jeweils die Wiederherstellungsmaßnahme dar, die im entsprechenden Zeitraum am häufigsten auftrat (Mittelwert) (Tabelle 6.5.2) beziehungsweise die höchsten Kosten verursachte (Tabelle 6.5.3).

	Innerhalb des 1. Jahres	Zwischen dem 1.u.2. Jahr	Zwischen dem 2.u.3. Jahr	Zwischen dem 3.u.4. Jahr	Zwischen dem 4.u.5. Jahr	Nach dem 5. Jahr	Gesamt
Mittelwert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Wiederher- stellungsmaßn.							
Druckstellenentfernung	0,63	0,119	0,128	0,031	0,13	0,371	1,409
Verblendungsreparatur	0,264	0,127	0,153	0,163	0,145	0,589	1,441
Unterfütterung	0,194	0,148	0,101	0,106	0,133	0,298	0,98
Rezementation	0,184	0,0998	0,062	0,034	0,033	0,132	0,5448
Zahnbefestigung	0,061	0,073	0,05	0,031	0,042	0,205	0,462
Extraktion	0,015	0,029	0,016	0,021	0,024	0,139	0,244
Wurzelkanalbehandlung	0,019	0,017	0,018	0,01	0,015	0,033	0,112
Stiftinsertion	0,011	0,006	0,011	0,0052	0	0	0,0332
Stiftneuinsertion	0,006	0,002	0	0,0052	0	0	0,0132
Pfeilerbehandlung insg.	0,051	0,0541	0,046	0,041	0,042	0,21	0,4441
Zahnneuaufstellung	0,053	0,0395	0,009	0,01	0,033	0,0596	0,2041
Prothesenerweiterung	0,025	0,029	0,016	0,021	0,03	0,126	0,247
Kunststoffbasisreparatur	0,028	0,029	0,014	0,023	0,006	0,053	0,153
Friktionserhöhung	0,055	0,0083	0,014	0,013	0,006	0	0,0963
Friktionsverringering	0,004	0	0	0	0	0	0,004
Friktionsverbesserung insg.	0,059	0,008	0,0137	0,013	0,006	0	0,0997
Neuanfertigung PK	0,008	0,006	0,007	0,01	0,009	0,05	0,09
Reparatur G	0,008	0,015	0,005	0	0	0,02	0,048
Reparatur PK	0,006	0	0	0,0023	0	0,0066	0,0149
Neuanfertigung G	0,0057	0	0	0	0	0	0,0057
Neuanfertigung/ Reparatur PK o.G insg.	0,027	0,021	0,011	0,013	0,009	0,073	0,154
Metallbasisreparatur	0,011	0,0021	0,009	0	0	0,0596	0,0817
Gesamt	1,586	0,748	0,613	0,486	0,609	2,172	6,214

Tab.: 6.5.2 Mittelwerte der Wiederherstellungsmaßnahmen von Teleskopprothesen (pro Zeitintervall).

	Innerhalb des 1. Jahres	Zwischen dem 1.u.2. Jahr	Zwischen dem 2.u.3. Jahr	Zwischen dem 3.u.4. Jahr	Zwischen dem 4.u.5. Jahr	Nach dem 5. Jahr	Gesamt
Kosten	Kosten (in €)	Kosten (in €)	Kosten (in €)	Kosten (in €)	Kosten (in €)	Kosten (in €)	Kosten (in €)
Wiederher- stellungsmaßn.							
Druckstellenentfernung	5,67	1,07	1,15	0,28	1,17	3,34	12,68
Verblendungsreparatur	39,6	19,05	22,95	24,45	21,75	88,35	216,6
Unterfütterung	29,1	22,2	15,15	15,9	19,95	44,7	147
Rezementation	3,68	2	1,24	0,68	0,66	2,64	10,9
Zahnbefestigung	4	4,75	3,25	2,02	2,73	13,33	30,08
Extraktion	0,54	1,04	0,58	0,76	0,86	5	8,78
Wurzelkanalbehandlung	0,51	0,46	0,49	0,27	0,41	0,9	3,04
Stiftinsertion zzgl. Stiftkosten	0,62	0,34	0,62	0,29	0	0	1,87
Stiftneuinsertion zzgl. Stiftkosten	0,34	0,11	0	0,29	0	0	0,74
Pfeilerbehandlung insg.	2,01	1,95	1,69	1,61	1,27	5,9	14,43
Zahnneuaufstellung	3,45	2,57	0,59	0,65	2,15	3,88	13,29
Prothesenerweiterung	1,88	2,18	1,2	1,58	2,25	9,45	18,54
Kunststoffbasisreparatur	1,96	2,03	0,98	1,61	0,42	3,71	10,71
Friktionserhöhung	2,31	0,35	0,59	0,55	0,25	0	4,05
Friktionsverringering	0	0	0	0	0	0	0
Friktionsverbesserung insg.	2,31	0,35	0,59	0,55	0,25	0	4,05
Neuanfertigung PK	2,4	1,8	2,1	3	2,7	15	27
Reparatur G	0,8	1,5	0,5	0	0	2	4,8
Reparatur PK	0,6	0	0	0,23	0	0,66	1,49
Neuanfertigung G	1,71	0	0	0	0	0	1,71
Neuanfertigung/ Reparatur PK o.G insg.	5,51	3,3	2,6	3,23	2,7	17,66	35
Metallbasisreparatur	1,1	0,21	0,9	0	0	5,96	9,27
Gesamt	100,27	61,66	52,29	52,56	55,3	198,92	<u>522,55</u>

Tab.: 6.5.3 Kosten der Wiederherstellungsmaßnahmen von Teleskopprothesen (pro Zeitintervall).

7. Diskussion

Das Ziel dieser retrospektiven Longitudinalstudie war es, die Überlebenszeit einer Teleskopprothese sowie deren Pfeilerzähne zu untersuchen. Insbesondere der Einfluss eines Recallprogramms wurde dabei berücksichtigt. Neben dem Behandlungsbedarf der Prothese nach deren Eingliederung wurde zusätzlich ein Überblick über die anfallenden Kosten während der Funktionsperiode der Teleskopprothese ermöglicht.

7.1 Art der Studie

Die vorliegende Studie befasst sich mit Patienten, denen eine Teleskopprothese inkorporiert wurde. Für die Einbeziehung der Patienten in diese Studie waren die Verankerung der Prothese auf eigenen Zähnen und verwertbare Befunde aus den Krankenakten ausschlaggebend. Es bestand keine Selektion hinsichtlich der pathologischen Veränderung des Zahnhalteapparates, der Pfeileranzahl- und Topographie sowie des Geschlechtes oder Alter der Patienten.

Im Gegensatz zu vielen anderen Studien war die Ausführungsqualität der Konstruktionen identisch, da alle Prothesen in der prothetischen Abteilung der Universität Giessen nach einem hier standardisierten Behandlungsprocedere hergestellt wurden. Des Weiteren wurden die Prothesen und die oralen Strukturen im Rahmen eines Recallprogramms nachuntersucht. Hierzu dienten Behandlungsbögen für einen standardisierten Behandlungsablauf (zum Beispiel Kontrollen des Belastungsausgleichs oder der Hygienefähigkeit der Prothese). So konnte sichergestellt werden, dass die Konstruktionen einer einheitlichen Kontrolle unterzogen wurden.

Da es sich um eine Longitudinalstudie handelt, war es möglich die Instandhaltungsmaßnahmen an der Teleskopprothesen kontinuierlich zurückzuverfolgen und deren Eintrittszeitpunkte genau zu dokumentieren. Das hat den Vorteil, dass Reparaturfrequenz und Kosten in unterschiedlichen Zeitabschnitten evaluiert werden konnten. Eine vorübergehende Behandlung beim Hauszahnarzt wurde ebenfalls unter Berücksichtigung des Behandlungszeitpunktes und der Behandlungsmaßnahme erfasst. Eine lückenlose Dokumentation der Behandlungen außerhalb der Klinik kann dennoch nicht ausnahmslos garantiert werden. Da die meisten Patienten aber langjährige Patienten der Klinik sind und

sich dort einer regelmäßigen Behandlung unterziehen, kann die vorübergehende Behandlung beim Hauszahnarzt als Ausnahmefall angesehen werden.

Die Überlebenszeiten wurden mit Hilfe der Kaplan – Meier – Analyse ermittelt. Versorgungen, die aufgrund eines nicht eingetretenen Zielereignisses als zensierte Fälle behandelt wurden, wurden in die Untersuchung miteinbezogen.

Die Beobachtungsdauer mit maximal 9,7 Jahren (Mittelwert= 5,29 Jahre \pm 2,9) ist im Vergleich zu den übrigen Studien als lang zu bewerten, da ihr Patientengut überwiegend nur einer mittleren Beobachtungsdauer von 4,1 Jahren unterzogen wurde.

Die Anzahl der 554 untersuchten Patienten ist im Vergleich zu den übrigen Studien überdurchschnittlich hoch (26 bis 345).

7.2 Ergebnisse anderer Studien zum Vergleich

7.2.1 Überlebenszeit der Teleskopprothesen

In dieser Studie verloren von den insgesamt 554 Teleskopprothesen 26 während des Beobachtungszeitraums ihre Funktion. Das entspricht 4,69% der untersuchten Prothesen. Die mittlere Überlebensdauer betrug 9,03 Jahre. Die 90%-ige / 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 6,4 beziehungsweise nach 9,34 Jahren unterschritten. Die 5 – Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit betrug 92,70%.

Insgesamt wurde demzufolge häufiger eine neue Teleskopprothese (57,69%) als eine Totalprothese (42,31%) angefertigt. Von allen 554 untersuchten Teleskopprothesen verloren nur 11 (1,98%) ihre gesamte Verankerung durch Zahnverluste, so dass die Anfertigung einer Totalprothese indiziert war. Diese 1,98% sind als sehr gering zu bewerten, wenn man berücksichtigt, dass 11,2% der Befunde den Körper – Klassen D und E zugeordnet werden konnten und 64,6% der Prothesen nur über 3 oder weniger Pfeilerzähne verfügten. In Bezug auf die Körper - Klassen D und E wird von Risikokonstruktionen gesprochen. Sie werden zur Vorbeugung von Überbelastungen der Zähne mit Hilfe von Resilienzteleskopen versorgt, damit sie erst in der Funktion eine parodontale Abstützung erfahren [38]. Das Indikationsgebiet der Resilienzteleskope erstreckt sich in erster Linie auf parodontal insuffiziente Restzähne, sowie auf Einzelpfeiler und Pfeiler mit mittenständiger beziehungsweise diagonaler Verteilung im Kiefer [27]. Eine Vielzahl von prothetischen

Versorgungen kann unter Berücksichtigung eines solchen Restzahnbestandes aufgrund statischer Unzulänglichkeiten keine Verwendung mehr finden. *Körber* [38] wies auf, dass bezüglich der Versorgung der Gruppe D mit Teleskopprothesen im Vergleich zu anderen möglichen Zahnersatzarten die besten Erfahrungen gemacht werden konnten. Dies zeigt, dass Risikobefunde, deren Versorgung nur noch mit Hilfe einer Teleskopprothese möglich ist, unter diesem Behandlungskonzept gute Erfolgsaussichten aufweisen.

Blaschke [6] kam ebenfalls zu diesem Resultat. Nur 10,3% der, in seiner Studie untersuchten Teleskopprothesen, wurden durch eine Totalprothese ersetzt, obwohl 25% der Ausgangsbefunde den Körper – Marxkors – Klassen D und E zuzuordnen waren.

In Bezug auf die Topographie der Pfeiler beziehungsweise die Lagerung der Prothese ermittelte *Blaschke* [6], dass Teleskopprothesen der Körper – Klasse B die längste (MW=11,05 Jahre) und Prothesen der Körper – Klasse A die kürzeste (5,02 Jahre) Überlebensdauer aufwiesen.

Diese Ergebnisse decken sich mit denen der vorliegenden Studie. Hier wies die Gruppe B ebenfalls die längste Überlebensdauer (8,72 Jahre) auf. Die Körper – Klasse A verzeichnete demgegenüber eine Überlebensdauer von 7,32 Jahren und die Gruppe D eine Überlebensdauer von 6,76 Jahren. Es muss allerdings berücksichtigt werden, dass *Blaschke* in seiner Studie die Gruppen D und E zusammenfasste. Wäre man in der vorliegenden Studie ebenso vorgegangen, würde die Klasse A auch in dieser Studie die kürzeste Überlebensdauer aufweisen. Die geringe Erfolgsquote der Körper - Klasse A erscheint zunächst verwunderlich, da diesen Prothesen durch die dentale Lagerung die besten Voraussetzungen zugesprochen werden. Da Restzahnbestände der Körper – Klasse A mit parodontal gesunden Verhältnissen jedoch meist mit festsitzendem Zahnersatz versorgt werden können, besteht der Verdacht, dass im Fall der untersuchten Restzahnbestände eine parodontale Insuffizienz vorlag.

Erstaunlich ist, die im Vergleich zu der Klasse D (6,76 Jahre), ansteigende Erfolgsquote der Klasse E (8,48 Jahre). Dieses Ergebnis zeigt, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen der Klasse E nur geringfügig niedriger liegt als die der Klassen B und C. Vorwiegend parodontal gelagerte Teleskopprothesen garantieren damit nahezu identische Erfolge wie parodontal – gingival gelagerte Prothesen. Dies bestärkt ihre Indikation.

In der vorliegenden Studie wurde der in vielen Studien belegte negative Einfluss einer geringen Pfeileranzahl auf die Überlebensdauer der Teleskopprothese bestätigt. In der Gruppe der Prothesen mit nur einem Pfeilerzahn wurde die allererste Neuanfertigung vorgenommen (nach 1,41 Jahren). Des Weiteren lag eine Signifikanzabstufung zwischen den Prothesen mit einem (MW=7,56 Jahre), zwei (MW=7,99 Jahre) und drei Pfeilerzähnen (MW=8,72 Jahre) vor. Dies zeigt, dass die Überlebensdauer der Prothesen mit einem Pfeiler unter der der Prothesen mit zwei Pfeilern und diese wiederum unter der der Prothesen mit drei Pfeilerzähnen liegt. Teleskopprothesen mit mehr als 4 Pfeilern wurden nicht neu angefertigt oder durch eine Totalprothese ersetzt.

Andere Studien bekräftigen ebenfalls die These, dass ein Zusammenhang zwischen der Pfeileranzahl und der Überlebensdauer der Prothese besteht.

Walther et al. [82] ermittelten, dass 12,08% der von ihnen untersuchten Teleskopprothesen durch eine Totalprothese ersetzt werden mussten. Dabei betraf dies nach 5 Jahren 50% der Prothesen mit nur einem Pfeilerzahn und nur 2,5% der Prothesen mit mehr als 3 Pfeilerzähnen.

Wenz et al. [85] kamen zu dem Resultat, dass nach 5 Jahren mehr Teleskopprothesen mit ≥ 4 Pfeilern in situ verblieben (97%) als Prothesen mit ≤ 3 Pfeilerzähnen (89%).

Ebenso erkannte *Schiith* [71], dass Prothesen mit ≥ 3 Pfeilerzähnen eine längere Überlebenszeit vorzuweisen hatten (Median=11 Jahre) als Prothesen mit 2 (Median=mehr als 4,5 Jahre) oder sogar nur einem Pfeilerzahn (Median=3,75 Jahre).

Im Gegensatz zu diesen und der vorliegenden Arbeit konnten *Stark* und *Schrenker* [75] keine negativen Auswirkungen einer geringen Pfeileranzahl auf die Überlebensdauer der Teleskopprothesen nachweisen.

Inwiefern sich die Verankerung der Teleskopprothese auf den, als Prothesenpfeilern favorisierten, unteren Eckzähnen auf die Überlebenszeit der Teleskopprothese auswirkt, untersuchte *Blaschke* [6]. Er ermittelte diesbezüglich eine Überlebensdauer von 6,1 Jahren. Die in der vorliegenden Studie errechneten Ergebnisse überschreiten diesen Wert, da die Überlebensdauer hier 8,5 Jahre betrug. Der Grund für diese Diskrepanz könnte darin liegen, dass in der vorliegenden Studie nicht nur die Teleskopprothesen, die auf den Unterkiefer- sondern auch auf den Oberkiefer Eckzähnen verankert wurden, Berücksichtigung fanden.

In Bezug auf die Prothesenlokalisierung stärken die Ergebnisse dieser Studie die Ergebnisse von *Blaschke* [6], *Heners* und *Walther* [22] und *Mock, Schrenker* und *Stark* [50]. Sie räumten den Oberkieferprothesen eine etwas längere Überlebensdauer ein als den Unterkieferprothesen. Im Widerspruch zu diesen und der vorliegenden Studie verzeichnete *Schiith* [71] für die Unterkieferprothesen eine längere Überlebensdauer als für die Oberkieferprothesen. Insgesamt hat die Kieferlokalisierung der Prothese keinen nennenswerten Einfluss auf die Überlebensdauer. In jeder der Studien waren nur geringe Unterschiede nachweisbar.

Einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensdauer der Teleskopprothesen hatte jedoch die Teilnahme am Recallprogramm. Da dieser Zusammenhang in keiner der übrigen Studien untersucht wurde, kann diesbezüglich kein Vergleich vorgenommen werden. Es zeigt sich jedoch, dass es im Rahmen eines Recallprogramms gelingt, Mängel der Prothese zu beheben, bevor diese die gesamte Konstruktion scheitern lassen oder die Pfeilerzähne einen so großen Schaden nehmen, dass eine Extraktion unvermeidbar und eine Totalprothese indiziert ist. Die Überlebensdauer der Teleskopprothesen, die im Rahmen des Recallprogramms nachuntersucht wurden, übertraf mit 9,22 Jahren die Überlebensdauer der Prothesen, die keiner Kontrolle unterzogen wurden (7,37 Jahre) um immerhin 2 Jahre. Die Überlebensdauer der Teleskopprothesen mit identischer, primärer Ausführungsqualität kann demzufolge allein durch eine Teilnahme am Recallprogramm um einen bedeutenden Zeitraum erhöht werden.

Der Anteil der neuangefertigten Teleskopprothesen fiel in den Studien von *Schmitt – Plank* [70], *Blaschke* [6] und *Walther et al.* [82] insgesamt höher aus (8,4 – 30,9%) als in der vorliegenden Studie (4,69%). Dass in der Arbeit von *Schmitt – Plank* [70] ein hoher Anteil von 30,9% der Prothesen neu angefertigt werden musste, resultiert aus der unterschiedlichen Definition des Zielereignisses. 10,71% der Teleskopprothesen mussten aufgrund eines vollständigen Pfeilverlustes zu einer Totalprothese umfunktioniert werden. In 20,2% der Fälle wurde eine Erneuerung der Teleskopprothese und/oder der einzelnen Teleskope durchgeführt. Das Zielereignis trat nach *Schmitt – Plank* [70] also auch dann auf, wenn lediglich Teleskope erneuert wurden.

Heners und *Walther* [22] verzeichneten demgegenüber im Vergleich zu dieser Studie nur eine geringfügig kleinere Neuanfertigungsrate (3,3%).

Unter Berücksichtigung des Eintrittszeitpunktes der Prothesenneuanfertigungen decken sich die Ergebnisse von *Nickenig* und *Kerschbaum* [57] sowie *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13] in etwa mit denen der vorliegenden Studie. In der Studie von *Schüth* [71] und *Bergmann* [4] trat der Misserfolg der Teleskopprothesen tendenziell früher auf.

Die übrigen in Kapitel 4.2 erwähnten Studien eignen sich nur bedingt für einen Vergleich mit der vorliegenden Arbeit, da unterschiedliche Studiendesigns Verwendung fanden. Die Ergebnisse von Querschnittsstudien lassen sich zum Beispiel nur schwer zu einem Vergleich heranziehen, da eine zeitliche Zuordnung der Ereignisse nicht möglich ist.

7.2.2 Überlebenszeit der Pfeilerzähne

Die mittlere Überlebensdauer bis zur *ersten* Extraktion betrug in der vorliegenden Studie 8,30 Jahre. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit betrug 3,78 Jahre. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nicht unterschritten. Die 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit betrug 84,09%. Der Anteil, der nicht von einer Extraktion betroffenen Teleskopprothesen, nach einer 5-jährigen Funktionsperiode wurde von mehreren Studien angegeben, sodass dieser als vergleichbarer Wert dienen kann.

Der in der vorliegenden Studie ermittelte Anteil von 84,09% bewegt sich im unteren Bereich der Ergebnisse anderer Studien.

Wenz und *Lehmann* [84] ermittelten eine 5 - Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit von 87%. *Schmitt – Plank* [70] gab einen Wert von nur 82% an. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die Teleskopprothesen hier lediglich auf den unteren Eckzähnen verankert wurden.

In Bezug auf das Geschlecht und die Recallteilnahmebereitschaft des Patienten sowie der Pfeileranzahl der Prothese konnten in der vorliegenden Studie signifikante Unterschiede bezüglich des Zeitpunktes der ersten Extraktion festgestellt werden. Diesbezüglich waren in den übrigen Studien nur wenige Ergebnisse vorzufinden. Im Gegensatz zu der vorliegenden Studie (Männer mussten signifikant früher mit einem Zahnverlust rechnen) konnte *Schmitt – Plank* [70] nachweisen, dass Männer tendenziell später den ersten Pfeilerzahn verloren. *Wagner* und *Kern* [80] fanden diesbezüglich keinen bedeutsamen Unterschied.

Das Recallprogramm hatte in der vorliegenden Studie einen sehr guten Einfluss auf die Überlebensdauer der Pfeilerzähne (auch wenn alle durchgeführten Extraktionen berücksichtigt wurden – siehe unten). Sie wurden später extrahiert als Zähne der Patienten, die keine fachkundige Nachsorge betrieben. Die Kontrolle des gesamten Zahnstatus, des Lockerungsgrades, der Taschentiefen, des Blutungsindex, die eventuell nachfolgende Behandlung (Deepscaling, Taschenspülung, Füllungstherapie ect.) und nicht zu vergessen die professionelle Zahnreinigung hat demzufolge positive Auswirkungen auf den Erhalt der beanspruchten Pfeilerzähne. Es ist bekannt, dass der Gesundheitszustand der oralen Gewebe und die Funktionstüchtigkeit des Zahnersatzes von den Patienten oft besser beurteilt werden als sie tatsächlich sind [47]. Diese Erkenntnis unterstreicht die Notwendigkeit einer regelmäßigen zahnärztlichen Kontrolle.

Wagner und *Kern* [80] konnten in ihrer Studie feststellen, dass an Teleskopprothesen mit einem Pfeilerzahn signifikant mehr Extraktionen durchgeführt wurden als an Prothesen mit linearer, tri- oder quadrangulärer Abstützung und dementsprechend mehreren Pfeilerzähnen. Ein zeitlicher Vergleich mit den Ergebnissen dieser Arbeit kann nicht durchgeführt werden, da es sich um eine Querschnittsstudie handelt. Dennoch wurde hier, wie auch in der vorliegenden Studie, festgestellt, dass Prothesen mit einem Pfeilerzahn in Bezug auf die Zahnextraktionen schlechtere Voraussetzungen haben als die übrigen Prothesen.

7.2.3 Wiederherstellungsmaßnahmen der Teleskopprothese in der Funktionsperiode

Es wurde bereits erwähnt, dass in den unterschiedlichen Studien meist nur ausgewählte technische oder biologische Mängel in Bezug auf die Teleskopprothese berücksichtigt wurden. Aufgrund dessen ist es kaum möglich diese, bezüglich der gesamten Wiederherstellungsmaßnahmen, mit der vorliegenden Arbeit zu vergleichen. Diese berücksichtigt 21 Instandhaltungsmaßnahmen inklusive Druckstellenentfernungen. Dies führt dazu, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie bezüglich der Überlebensdauer bis zum Eintritt der ersten Instandsetzung negativer ausfallen können als in den übrigen Studien. Die Gesamtzahl der Teleskopprothesen, die von einer Reparatur / Nachsorgemaßnahme betroffen

sind, kann im Vergleich zu anderen Studien ebenfalls größer ausfallen. Dies gilt es zu berücksichtigen.

Wenn in den folgenden Kapiteln auf die einzelnen Wiederherstellungsmaßnahmen eingegangen wird, können konkretere Vergleiche angeführt werden.

Es soll noch mal darauf hingewiesen werden, dass sich die Wiederherstellungsarbeiten an der Teleskopprothese aus Reparaturen der technischen Mängel und aus Nachsorgemaßnahmen zusammensetzen. Die Nachsorgemaßnahmen dienen der Aufrechterhaltung der Prothesenfunktion in der Gebrauchsperiode. Hierzu zählen die Druckstellenentfernungen, die Unterfütterungen oder auch die Zahnneuaufstellungen. Technische Fehler hingegen sind oft vermeidbar, da zwischen ihnen und der primären Ausführungsqualität ein Zusammenhang besteht. Sie sind aufgrund dessen nicht der Konstruktion anzulasten.

In der vorliegenden Studie wurde an 74,5% der Teleskopprothesen nach deren Eingliederung Wiederherstellungen beziehungsweise Korrekturen durchgeführt. Dementsprechend verblieben 25,5% der Prothesen korrekturanfällig.

Eine Vielzahl von Studien verzeichnete einen Anteil der Prothesen, die einer Wiederherstellung bedurften von 32,5 bis 63% [3], [13], [25], [30], [75], [80]. Je nachdem welche beziehungsweise wie viele Maßnahmen Berücksichtigung fanden.

Dass sich die Korrekturen, wie in dieser Studie, oftmals auf wenige Prothesen konzentrierten, wurde in der Studie von *Blaschke* [6] bestätigt. In diesen Fällen resultiert die hohe Nachsorgefrequenz weniger durch die Unzulänglichkeit der Teleskopprothese als Konstruktion, sondern infolge von Herstellungsfehlern.

In der vorliegenden Studie waren besonders die Kunststoffanteile der Teleskopprothese prädestinierte, reparaturbedürftige Schwachstellen. Metallische Bestandteile bewährten sich hingegen insgesamt. Aufgrund der guten mechanischen Eigenschaften metallischer Werkstoffe (Härte, Dehngrenze, Zugfestigkeit oder Bruchdehnung) werden sie den Anforderungen einer bruchsicheren und langlebigen Konstruktion eher gerecht als die Bestandteile aus Kunststoff [11]. Um dennoch eine Langlebigkeit des Kunststoffes zu ermöglichen, sollte dieser nicht zu dünn dimensioniert sein, sodass er sich unter Funktion nicht verbiegt oder sogar frakturiert. Des Weiteren sollte sich der Kunststoff ohne plastische Deformation zurückstellen und einer großen Anzahl geringfügiger Biegungen ohne

Ermüdungsbruch standhalten (hohes E – Modul). Dies gilt für den Kunststoff der Prothesenbasis, der Prothesenzähne sowie für den Verblendungskunststoff.

Bezüglich der unterschiedlichen Prothesenarten berichteten *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13] und *Hofmann et al.* [25] von einer höheren Instandhaltungsrate der Teleskopprothesen im Vergleich zu Modellgussprothesen. Zu einem gegensätzlichen Ergebnis kamen *Wagner* und *Kern* [80]. In ihrer Arbeit mussten mehr Modellgussprothesen – (66,7%) im Vergleich zu Prothesen mit Konuskronen (33,3%) beziehungsweise Prothesen mit Konuskronen und Klammern (44,8%) Korrekturen unterzogen werden. *Nickenig et al.* [56] konnten für Steg – Gelenk – Prothesen eine längere Überlebensdauer bis zum Eintritt der ersten Wiederherstellungsmaßnahme evaluieren als für Teleskopprothesen. Auch hier fiel also die Korrekturbedürftigkeit der Teleskopprothese vergleichsweise hoch aus. Bei den Doppelkronenprothesen lag die 5 – Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit bei 69,5%. In der vorliegenden Studie fiel diese mit 94,4% bedeutend höher aus und nähert sich eher den Werten von *Behr et al.* [3] (82,5%). Sie berücksichtigten in ihrer Arbeit jedoch nur technische Fehler der Prothesen.

Während in unterschiedlichen Arbeiten [3], [25] kein Zusammenhang zwischen der Korrekturfrequenz und der Pfeileranzahl, der Pfeilerverteilung und der Prothesenlokalisierung der Teleskopprothese gefunden werden konnte, zeigte die vorliegende Studie gegenteilige Ergebnisse auf. Bis zum Eintritt der ersten Wiederherstellungsmaßnahme konnten kontinuierlich steigende Überlebenszeiten mit steigender Pfeileranzahl verzeichnet werden. Ausgenommen waren die Teleskopprothesen mit 5 und 8 Pfeilerzähnen. Zwischen den Prothesen mit einem Pfeiler beziehungsweise 5 Pfeilerzähnen und den Prothesen mit 6 Pfeilerzähnen konnten signifikante Unterschiede festgestellt werden. Prothesen mit einer geringeren Pfeileranzahl sind folglich früher korrekturbedürftig. Des Weiteren wurden bezüglich der alleinigen Eckzahnverankerung und der symmetrischen Pfeilerverteilung geringfügig kürzere Überlebenszeiten ermittelt als bei einer beliebigen Pfeilerauswahl beziehungsweise einer unsymmetrischen Pfeilerverteilung. Unterkieferteleskopprothesen wiesen signifikant früher Mängel auf als die Oberkieferprothesen. Dieses Ergebnis deckt sich mit den von *Schüth* [71] ermittelten Werten.

Die Manipulation an dem Metallgerüst der Prothese durch dessen Trennung und Lötung vor deren Eingliederung hatte, im Gegensatz zu *Blasckes* [6] Ergebnissen, keine Auswirkungen auf die folgenden Wiederherstellungen.

Viele Studien kamen, wie auch die vorliegende Arbeit, zu dem gemeinsamen Resultat, dass Verblendungsreparaturen beziehungsweise Rezementationen der Primärkrone besonders häufige Instandsetzungen der Teleskopprothese darstellen.

Schmitt – Plank [70] berichtete über folgende Wiederherstellungsmaßnahmen, die numerisch in absteigender Reihenfolge durchgeführt werden mussten. Druckstellenentfernungen, Verblendungsreparaturen, Unterfütterungen und Rezementationen. Diese Abfolge deckt sich exakt mit den evaluierten Ergebnissen der vorliegenden Studie. Andere Arbeiten schlossen die Druckstellentfernung nicht in ihre Untersuchung mit ein, so dass dann die Verblendung der Sekundärkronen die hauptsächliche Schwachstelle der Teleskopprothese darstellte [31], [80], [30]. *Hofmann et al.* [25] sowie *Behr et al.* [3] kamen zu dem Resultat, dass die Rezementation der Primärkronen das hauptsächliche Problem der Teleskopprothesen war. Die Ergebnisse der beiden unterschiedlichen Arbeiten sind allerdings auf dasselbe Patientengut zurückzuführen, so dass im Grunde nur eine Studie zu diesem Ergebnis kam. Verblendungen mussten nur im Fall von Konuskronen durchgeführt werden. Parallelwandige Kronen waren nicht betroffen.

Insgesamt sind also die Verblendungen an den Sekundärkronen noch immer ein Hauptproblem der Teleskopprothese. Im Kapitel `Verblendungsreparaturen` wird noch genauer auf dieses Problem eingegangen.

7.2.4 Darstellung der einzelnen Wiederherstellungsarten

7.2.4.1 Druckstellenentfernungen

In der vorliegenden Studie hatten weniger als die Hälfte (37,9%) aller Patienten Schmerzen, die auf Prothesendruckstellen zurückzuführen waren. Die betroffenen Patienten hatten dann in der gesamten Funktionsperiode der Prothese im Mittel zirka 3 Druckstellen. Es ist auffällig, dass nur einzelne Patienten von einer besonders hohen Druckstellenanzahl (über 7) betroffen waren. Oft konnten in diesen Ausnahmefällen keine Mängel an der Prothese beziehungsweise Entzündungszeichen an der Mundschleimhaut, wie von den Patienten beschrieben, festgestellt werden. Es fand keine Inkorporation der Prothese statt. Man weiß heute, dass Prothesen aus psychologischen Gründen von Patienten abgelehnt werden können. In diesen Fällen liegt trotz Beschwerden seitens des Patienten eine fehlerfreie behandlungstechnische Ausführung der Versorgung vor [31]. Des Weiteren hängt es von der physischen und psychischen Widerstandskraft des Patienten ab wie oft sie in der Klinik erscheinen, um ihre Druckstellen behandeln zu lassen. Labile Patienten kommen schon bei geringen Druckschmerzen in die Klinik, während bei anderen die Druckstellen unter der Prothese alleine zur Ausheilung kommen [77].

Schmitt – Plank [70] konnte nachweisen, dass in der ersten Woche nach der Basisneugestaltung einer Prothese die meisten Druckstellen auftraten und diese in Folge abnahmen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit decken sich mit denen von *Schmitt – Plank* [70]. In der ersten Woche nach der Neueingliederung der Prothese wurden signifikant mehr Druckstellen entfernt als in der folgenden zweiten Woche. Die Anzahl nahm mit fortschreitender Zeit weiterhin ab. Wurden alle Druckstellen berücksichtigt (also auch die, die nach Reparaturen auftraten) konnte ein signifikanter Druckstellenabfall vom ersten zum zweiten Funktionsjahr der Prothese verzeichnet werden.

Insgesamt traten nach der Neueingliederung der Teleskopprothese mehr Druckstellen auf als nach späteren Reparaturen. In dieser Studie wurden allerdings alle Reparaturmaßnahmen berücksichtigt, auch wenn sie nicht im direkten Zusammenhang mit Druckstellen stehen (zum Beispiel Verblendungsreparaturen).

Trotz allem wurden besonders viele Druckstellen in der Eingewöhnungsphase kurz nach der Protheseninkorporation beobachtet.

Dies kann folgende Gründe haben:

- eine vorgeprägte, negative Erwartungshaltung des Patienten.
- ein Patient, der mit seiner Prothese unzufrieden ist.
In diesen beiden Fällen reagiert der Patient oft mit übertrieben empfundenen Druckstellen [16], [31].
- der Patient war zuvor noch kein Prothesenträger und muss sich erst an die neue Situation gewöhnen [31].
- Im Epithel haben sich bei Ersteingliederung der Prothese noch keine morphometrischen und zytoskelettalen Veränderungen vollzogen. Um dem Druck und den mikrobiologischen Zuständen unter der Prothese Widerstand entgegenzusetzen, reagiert das Epithel des Prothesenlagers nach einiger Zeit mit Erhöhung der Antikörperkonzentrationen, Zunahme der Epithelbreite und des Reteleisten – Formfaktors [54]. Bevor diese Epithelveränderung auftreten können vermehrt Druckstellen entstehen.

Ingesamt können Druckstellen durch folgende Faktoren entstehen:

- Kunststoffperlen und – leisten an der Prothesenbasis
- Überextendierte Prothesenränder
- Scharfe Alveolarränder
- Okklusion– und Artikulationsfehler
- Parafunktionen
- Mangelnde Resilienz der Schleimhaut
- Biss ist zu hoch
- Unzweckmäßige Zahnform der Prothesenzähne im Seitenzahnbereich
- Veränderungen des Prothesenlagers (z.B. Exostosen, harter Torus palatinus)
- Extraktionswunden [16], [77], [78].

Die ,durch eine Extraktionswunde induzierte Druckstelle, bestätigt das in der vorliegenden Studie signifikant erhöhte Druckstellenaufkommen nach der Inkorporation einer Sofortprothese. Durch das Hohllegen der Basis im Extraktionsbereich kann das Druckstellenaufkommen diesbezüglich minimiert werden.

Das gehäufte Auftreten von Druckstellen im Unterkiefer fand in der vorliegenden sowie in anderen Arbeiten der Literatur Bestätigung [6], [71] und kann mit der geringen Resilienz der Schleimhaut und der geringen Prothesenauflagefläche begründet werden. Der

Prothesenkörper liegt relativ starr und überträgt die Druckverhältnisse auf die darunter liegenden Kieferabschnitte [77]. Im Oberkiefer kann die Kaukraft auf eine größere Fläche verteilt werden. Des Weiteren bietet die Drüsen- und Fettgewebszone ein gutes Widerlager mit einer erhöhten Resilienz.

An dieser Stelle sei auf den destruirenden und transformierenden Einfluss des Druckes auf den Knochen hingewiesen. Jegliche Druckeinwirkungen haben nicht nur schmerzende Dekubita auf der Mundschleimhaut zur Folge, sondern auch Schwundvorgänge am Kieferknochen [55].

Es entstanden mehr Druckstellen, wenn die Prothese auf einer geringen Pfeileranzahl abgestützt wurde und demzufolge in den meisten Fällen ein Verlust der dentalen Prothesenabstützung vorlag. Diese Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen von *Adam* [1]. Im Vergleich zu der vorliegenden Studie traten hier allerdings die meisten Druckstellen bei einem Restzahnbestand der Körper – Klassen D und E auf, während in der vorliegenden Studie die Klasse C mit den meisten Druckstellen zu rechnen hatte. Dies steht im Einklang mit dem Ergebnis, dass Prothesen mit alleiniger Eckzahnverankerung signifikant häufiger mit Druckstellen zu rechnen hatten als Prothesen mit einer beliebigen Pfeilerverteilung– beziehungsweise anzahl, da Prothesen mit einer ausschließlichen Eckzahnverankerung der Körper – Klasse C zuzuordnen sind.

In der vorliegenden Studie war die Druckstellenentfernung die meist ausgeführte Nachsorgemaßnahme. In dieser und *Blaschkes* [6] Arbeit traten Druckstellen häufiger bei Frauen auf als bei Männern.

Schiith [71] verzeichnete für Teleskopprothesen ein höheres Druckstellenaufkommen als für Steg- und Modellgussprothesen.

In einer Patientenumfrage wurde jedoch bekannt, dass Patienten mit einer Teleskopprothese auf ein geringes Druckstellenaufkommen hinwiesen und diesbezüglich große Zufriedenheit zum Ausdruck brachten [18].

7.2.4.2 Verblendungsreparaturen

Wie bereits oben beschrieben, stellt die Verblendung der Sekundärkronen eine Schwachstelle der Teleskopprothese dar. Viele Studien, die das Reparaturaufkommen an den Verblendungen berücksichtigten, kamen zu diesem Ergebnis [3], [6], [25], [30], [31], [80]. Die Anzahl der

Teleskopprothesen, die in der vorliegenden Studie von der Verblendungsreparatur betroffen waren, fällt im Vergleich zu den anderen Studien dennoch besonders hoch aus. Während in den übrigen Studien Werte von 10 bis 20 % ermittelt wurden, waren in dieser Studie 27% der Prothesen von einer Verblendungsreparatur betroffen.

Wie auch in der Arbeit von *Blaschke* [6] konzentrierten sich die Verblendungsreparaturen meist auf einzelne Teleskopprothesen. Im Mittel waren an diesen dann 3,13 Verblendungsinstanzsetzungen vorzunehmen.

Schmitt – Plank [70] evaluierte, dass 71,02% aller Verblendungsreparaturen aufgrund von Abplatzungen durchgeführt werden mussten. In der vorliegenden Studie wurden 91,4% der Verblendungsreparaturen aufgrund dieser Materialermüdung durchgeführt. Aus ästhetischen Gründen wurden 8,4% der Verblendungen erneuert. *Wagner* und *Kern* [80] ermittelten, dass 19,4% der Erneuerung aufgrund einer Verfärbung des Verblendungskunststoffes und 22,2% aufgrund einer Verblendungsabplatzung durchzuführen waren.

In Abhängigkeit der beeinflussenden Variablen konnten Vergleiche mit den Resultaten aus *Blaschkes* [6] Studie gezogen werden. In Übereinstimmung mit der vorliegenden Studie wurden bei Männern häufiger Reparaturen an den Verblendungen durchgeführt als bei Frauen. Im Oberkiefer trat eine höhere Reparaturfrequenz auf als im Unterkiefer.

Es konnte nachgewiesen werden, dass eine intensivere Nutzung der Teleskopprothese einen negativen Einfluss auf den Erhalt der Verblendungen ausübt. Parafunktionen und eine körpereigene Gegenbezaahnung beziehungsweise festsitzender Ersatz führen zu einem erhöhten Reparaturaufkommen. In diesen Fällen wirken größere Kräfte auf die Prothese und ihre Verblendungen ein [64]. Aus den gleichen Gründen könnte die erhöhte Reparaturfrequenz bei den männlichen Prothesenträgern hervorgerufen entstanden sein. Es gilt ebenso zu berücksichtigen, dass die Teleskopprothese von den Patienten als körpereigen angenommen wird. Aus diesem Grund wird sie und auch ihre Verblendungen stärker beansprucht als im Falle anderer Teilprothesen.

Neben der funktionellen Überbelastung werden elastische Deformationen der Sekundärkrone und die eigentliche Verblendungstechnik für das Auftreten häufiger Frakturen des Verblendungskunststoffes verantwortlich gemacht [3], [30].

Die Verwendung einer schichtdicken Verblendung ist durch die Präparationsmöglichkeit des Zahnes limitiert. Die von *Beschnidt et al.* [5] vorgeschlagene, modifizierte Präparationstechnik ist deshalb kaum zu verwirklichen. Um die Pulpa nicht zu gefährden, ist eine ausreichende Restdickes der Zahnhartsubstanz von Nöten.

Reitemeier und *Reitemeier* [64] äußerten einen weiteren Vorschlag, mit dessen Hilfe das Auftreten der Verblendungsreparaturen minimiert werden sollte. Sie waren der Meinung, dass die Okklusalfächen der Sekundäranker besonders im Prämolarenbereich aus Metall gestaltet werden sollten. Die dabei auftretenden geringen ästhetischen Nachteile sollten der störungsfreien Kaufunktion untergeordnet sein. Die metallischen Okklusalfächen stellen ein größeres Widerlager gegen Kaukräfte dar. Dadurch wird die Überschreitung der Kunststoffindikation vermieden.

Es gibt viele Erklärungsversuche, warum die Kunststoffverblendung der Konuskronen noch immer eine Schwachstelle der Teleskopprothese darstellt.

Bei Schwankungen der Umfeldbedingungen verhalten sich die Verbundpartner Metall und Kunststoff unterschiedlich. Kunststoffe besitzen einen größeren Ausdehnungskoeffizienten als Metalle. Sie nehmen des Weiteren, im Gegensatz zu den Metallen, Wasser auf und beginnen zu quellen. Unter den Mundbedingungen sind insbesondere diese Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen zu berücksichtigen, da die Verblendung im Vergleich zu Metall 'arbeitet'. Neben der mechanischen Retention durch Perlen und Drähte, auf die die Verblendung aufschumpfen kann, wurden chemische Haftvermittler entwickelt, die insbesondere die Spaltbildung zwischen Kunststoff und Metall minimieren sollten. So sollte verhindert werden, dass es durch Kapillarkräfte zur Infiltration von Speiseresten, Mikroorganismen, Farbpigmenten und Plaqueeinlagerungen zwischen Verblendkunststoff und Sekundärkrone kommt.

Als Beispiele für diese Verbundsysteme sind das Silicoater- und das Rocatecverfahren zu nennen. Eine Vielzahl von Studien verglichen unterschiedliche, neu entwickelte Verbundsysteme mit diesen Verfahren. Es konnten jedoch in Bezug auf die Scherfestigkeit und den Langzeiterfolg keine besseren Resultate erzielt werden [33], [42], [66].

Ein den Langzeiterfolg beeinflussender Faktor ist sicher auch die Verarbeitung der jeweiligen Materialien. Nicht jeder Zahntechniker hält sich erfahrungsgemäß an die vom Hersteller empfohlenen Verfahrensschritte.

Pfeiffer und *Kerschbaum* [60] konnten anhand einer Studie feststellen, dass bei der Verwendung desselben Verbundsystems in unterschiedlichen Dentallaboren, eine weite Streubreite der resultierenden Zugfestigkeitswerte zu erwarten war.

Die chemischen Verbundsysteme erzielen insgesamt, gegenüber den früher ausschließlich verwendeten mechanischen Retentionen, gute Ergebnisse.

Unter elastischer Deformation, insbesondere bei Konuskronengerüsten, wird hiermit jedoch noch immer keine ausreichende Verbundfestigkeit erreicht, so dass auf mechanische Retentionen nicht verzichtet werden sollte [11].

7.2.4.3 Unterfütterungen

Wenn eine Teilprothese inkorporiert wird, hat dies Auswirkungen auf den darunter liegenden Kieferknochen. Durch die auftretenden Kräfte kommt es zum Knochenumbau, Kompaktadurchbrüchen und Umwandlung von Fett- in Fasermark sowie einer daraus resultierenden Knochenatrophie. Diese Veränderungen stehen im Zusammenhang mit der Art der Verbindungselemente und der Kinematik der Prothesensättel. Bei der Verwendung von Teleskopprothesen, denen präzise Halteelemente und eine starre Verankerung zugrunde liegen, wirken geringere Scher- und Horizontalbewegungen auf die Kieferkämme ein als bei Verwendung von weniger präzisen Halteelementen mit höheren Freiheitsgraden (zum Beispiel bei Modellgussprothesen sowie federnden und gelenkigen Halteelementen) [14], [17], [54], [65]. Aufgrund dessen wird den Teleskopprothesen eine knochenerhaltende Funktion zugesprochen.

Im Vergleich zu anderem starr verankerten Partialersatz konnten jedoch, bei Verwendung von Stegprothesen, noch günstigere Werte in Bezug auf die Knochenatrophie nachgewiesen werden [47], [71].

Nach dem Abbau des Kieferknochens kommt es zum Verlust des Belastungsausgleichs. Unter dem Belastungsausgleich versteht man, dass in der Sollposition der Attachements der Prothesensattel dem Alveolarfortsatz satt aufliegt und dass die auf den Sattel einwirkenden Kräfte auf Parodontium und Alveolarfortsatz verteilt werden.

Der Verlust des Belastungsausgleichs führt zu einer funktionellen Überbelastung der Pfeilerzähne mit nachfolgender Zahnlockerung oder- fraktur [63], [86]. Des Weiteren wird der Knochenabbau im Bereich des zahnlosen Alveolarfortsatzes weiter beschleunigt [61]. Das Absinken der Prothese durch die Knochenatrophie führt zur Stufenbildung und Knickung der Zahnreihen sowie zu vertikalen Verlagerungen der Okklusionsebene. Dies kann wiederum

einen tertiären Tiefbiss zur Folge haben. Mit der Bissenkung kommt es zur Vorverlagerung des Unterkiefers und zum progeneren Zwangsbiss sowie zu Kiefergelenksbeschwerden [17].

Um eine weitere Destruktion des Knochens, mit den genannten Folgen, und die Gefährdung der Pfeilerzähne oder der Zahnhalteapparate zu vermeiden, muss die Prothese durch eine Unterfütterung wieder in den Belastungsausgleich gebracht werden.

Bei der Unterfütterung handelt es sich um die Neuanpassung einer Prothesenbasis bei Erhalt des künstlichen Kauflächenkomplexes zur Korrektur einer Inkongruenz zwischen Prothesenbasis und Prothesenlager. Ziel ist die Verbesserung von Sitz, Halt und Funktion des Zahnersatzes [11].

Mit einem leichtfließenden Silikon kann überprüft werden, ob der Sattel auch im unbelasteten Zustand und der Sollposition der Halteelemente dem Prothesenlager satt aufliegt oder eine Indikation für eine Unterfütterung vorliegt. Regelmäßige Kontrollen sind sehr wichtig, da nachgewiesen werden konnte, dass Patienten den schlechten Sitz ihrer Prothese oft nicht wahrnehmen. Sie adaptieren die Prothese in einem schleichenden Prozess unter Veränderungen ihrer Essgewohnheiten und des oralen Muskelspiels [31], [47], [69]. Während dessen vollzieht sich die Autodestruktion der oralen Gewebe. Die in der vorliegenden Studie signifikant höhere Unterfütterungsrate an Teleskopprothesen der Patienten, die zum Recallprogramm erschienen, bestätigt diese Aussage.

Nach der Eingliederung einer Sofortteleskopprothese sollte die Unterfütterung nach relativ kurzer Funktionsperiode durchgeführt werden. Durch den Knochenumbau nach der Zahnextraktion verändert sich das Prothesenlager schnell, so dass es zum Kontaktverlust zwischen Prothesenbasis und Prothesenlager kommt. In der vorliegenden Studie wurden diesbezüglich die höchsten Unterfütterungsraten bei Sofortteleskopprothesen verzeichnet. Diese wurden insbesondere im ersten Funktionsjahr der Prothese vorgenommen. Dass die Anzahl der Unterfütterungen, wie erwartet, tatsächlich höher ausfiel als bei den Standardprothesen und die Patienten dementsprechend aus eigenem Antrieb kurz nach der Eingliederung wieder in der Klinik erschienen, um eine Unterfütterung durchführen zu lassen, ist auf die konkrete Instruktion der Ärzte zurückzuführen. Die Patienten mit einer Sofortprothese werden in der Uniklinik in Giessen nach der Neueingliederung der Prothese unverzüglich über die Notwendigkeit einer Unterfütterung unterrichtet und es werden zeitnahe Kontrolluntersuchungen vereinbart.

Wie in der vorliegenden Studie, konnte auch in mehreren Studien der Literatur ein Zusammenhang zwischen Pfeileranzahl oder Pfeilerverteilung und der Unterfütterungsfrequenz verzeichnet werden [1], [30]. Bei einem Verlust an dentaler Abstützung wurden häufiger Unterfütterungen durchgeführt als bei überwiegend dental abgestützten Prothesen, deren Alveolarfortsatz dementsprechend weniger belastet wurde. Besonders bei Freiidprothesen ist auf die Notwendigkeit einer Unterfütterung zu achten.

In Bezug auf den Zusammenhang der Kieferlokalisation der Prothese und der Unterfütterungsfrequenz decken sich die Ergebnisse der vorliegenden Studie ebenfalls mit denen der Literatur. Unterkieferprothesen müssen öfter unterfüttert werden als Oberkieferprothesen [17], [27], [28], [71]. Für die stärkere Atrophie des Unterkieferalveolarfortsatzes werden die geringe Auflagefläche der Prothese, die ungünstige Lagerbelastung und die Zungenmuskulatur verantwortlich gemacht.

Eine erhöhte Atrophie des Alveolarknochens bei den Frauen, insbesondere der des Unterkiefers, wurde in der Literatur wie auch in dieser Studie evaluiert. Ein Nachlassen der östrogenen Aktivität und die damit verbundene Störung des Calciumstoffwechsels werden dafür verantwortlich gemacht [62].

In der vorliegenden wie auch in der Studie von *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13] wurden die meisten Unterfütterungen innerhalb der ersten 2 Jahre der Funktionsperiode durchgeführt. Die anfängliche Eingewöhnungszeit nach der Protheseneingliederung scheint dafür verantwortlich zu sein. Der Knochen reagiert zunächst stärker auf die ungewohnte Belastung bis er sich durch Umbauvorgänge den Umständen mehr und mehr angepasst hat. *Igarashi et al.* [30] verzeichneten die höchsten Unterfütterungszahlen nach 2 bis 6 Jahren und damit zu einem späteren Zeitpunkt.

7.2.4.4 Rezementationen

Einige Studien zeigen, dass sich der Zementverbund zwischen Primärkrone und Zahnhartsubstanz häufig löst. In den Studien von *Behr et al.* [3] sowie *Hofmann et al.* [25] war die Rezementation die Nachsorgemaßnahme, die am häufigsten an Teleskopprothesen ausgeführt werden musste. Einflussreiche Variablen, die das Auftreten der Rezementierungsfälle beeinflussten, konnten in dieser wie auch in anderen Studien nicht nachgewiesen werden.

Besonders in den ersten zwei Jahren nach der Protheseneingliederung kommt es zum Verlust des Zementverbundes. Dieses Ergebnis beschreiben mehrere Studien [3], [13], [57] und konnte auch in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen werden. Die meisten Rezementierungsfälle ereigneten sich hier sogar im ersten Funktionsjahr der Prothese. Vom ersten zum zweiten Jahr vollzog sich ein signifikanter Abfall der Rezementationen. Insgesamt fielen 67,13% aller Fälle in die ersten zwei Funktionsjahre der Prothese.

Behr et al. [3] berichteten über ein besonders hohes Aufkommen von Rezementierungsfällen, wenn die Pfeilerzähne parallel und nicht konisch präpariert wurden. 26% dieser Kronen lösten sich mindestens einmal und meist kurz nach der Eingliederung der Prothese. Demgegenüber lösten sich nur 18,6% der konischen Kronen. Der erste Verbundverlust ereignete sich hier, im Gegensatz zu den parallelwandigen Kronen, erst nach über 5 Jahren.

In der vorliegenden Studie musste eine Krone oft mehrmals neu eingesetzt werden. 53,7% der rezementierten Kronen lösten sich erneut. In der Arbeit von *Eisenburger* und *Tschernitschek* [13] kam es demgegenüber nach einer Rezementierung der Krone nur noch vereinzelt zu einem erneuten Verlust. Durch die in dieser Studie evaluierte hohe Anzahl der Rezementierungen an einer Krone, wird deutlich, dass einige Patienten oft betroffen waren, andere demgegenüber nie. So ist es auch zu erklären, dass in dieser Studie nur 21% und in der Studie von *Bergmann et al.* [4] 31% der Prothesen mindestens einmal eine Primärkrone verloren.

Als Ursache für den häufigen Haftverlust zwischen Primärkrone und Zahnhartsubstanz, insbesondere zu Beginn der Trageperiode, lassen sich folgende Fakten diskutieren:

Nach dem Zementieren der Primärkrone dauert es eine gewisse Zeit bis der Zement seine Endhärte erhalten hat. Wurde zudem beim Anmischvorgang des Zementes zuviel Flüssigkeit verwendet oder falsch angerührt, nimmt die Härte des Zementes ab. Aufgrund dessen ist immer genau auf die Herstellerangaben zu achten.

Neben dem Fehler während der Zementation kann beim Herausnehmen der Prothese, die zu Beginn der Funktionsperiode noch vorhandene hohe Retentionskraft, die Primärkrone vom Pfeilerzahn lösen. Mit der Retentionsverringern, die im Laufe der Zeit eintritt, sinkt dann auch die Zahl der sich lösenden Kronen. In diesem Zusammenhang sei auch auf die Schwierigkeit hingewiesen eine gute Passgenauigkeit zwischen Primär- und Sekundärkrone zu erzielen. Die Friktion darf nicht zu hoch sein. Hier ist vom Zahntechniker hohes handwerkliches Geschick gefragt.

Unter Berücksichtigung der Retentionskraft zwischen Primär- und Sekundärkrone ist auch das Ergebnis von *Behr et al.* [3] zu erklären. Da parallelwandige Kronen eine erhöhte

Retention zur Folge haben, lösten sich in dieser Gruppe häufiger Kronen als in der Gruppe der konisch gestalteten Kronen.

Der zu Anfang der Funktionsperiode oft noch vorhandenen ungeschickte Umgang der Patienten mit der Prothese, insbesondere beim Ein- und Ausgliedern, kann ebenfalls zur Lösung des Zementverbundes führen.

Als letzter und nicht zu unterschätzender Einflussfaktor ist die Präparation des Pfeilerzahnes zu nennen. Resultiert ein zu kleiner Zahn mit einer geringen Retentionsfläche oder wurde zu konisch präpariert, ist ebenfalls mit einem schnellen Verlust des Zementverbundes zu rechnen.

Insgesamt ist die Rezementation einer Krone schnell und leicht vom Zahnarzt durchzuführen [3], [25].

7.2.4.5 Zahnneubefestigungen

Der Verlust eines Prothesenzahnes wurde in der Literatur im Zusammenhang mit technischen Prothesenmängeln kaum berücksichtigt. Lediglich *Behr et al.* [3] sowie *Hofmann et al.* [25] befassten sich mit dieser Nachsorgemaßnahme.

Sie unterschieden zwischen Teleskopprothesen, deren Primärkronen als Konuskronen beziehungsweise parallelwandige Kronen gestaltet worden waren. Im Falle einer Konuskronenkonstruktion wurden jeweils häufiger Prothesenzahnverluste festgestellt. 7 beziehungsweise 7,5% der Prothesen waren betroffen. Waren parallelwandige Kronen vorhanden, waren dies nur 5,5% beziehungsweise es betraf gar keine Prothese.

Im Vergleich dazu verloren in der vorliegenden Studie 11% der Teleskopprothesen mindestens einen Prothesenzahn. Diese größere Anzahl der betroffenen Patienten resultiert wahrscheinlich aus der über 13fachen höheren Anzahl, der in der vorliegenden Studie, untersuchten Prothesen.

56,8% der Prothesenzahnverluste betraf die Frontzähne. Des Weiteren waren besonders häufig die Oberkieferzähne betroffen. Dies ist damit zu begründen, dass die Schneidezähne, insbesondere die des Oberkiefers, beim Abbeißen der Nahrung höheren Scherkräften ausgesetzt werden als die Seitenzähne. Diese müssen hauptsächlich dem Druck während des Kauvorgangs standhalten. Der signifikante Einfluss des Patientengeschlechtes (vor allem bei Männern) und der Körper – Marxkors – Klassen (vor allem Klasse A) lässt darauf schließen, dass sich der Verbund zwischen Zahn und Prothesenbasis deshalb löst, weil Männer eine

höhere Kaukraft besitzen beziehungsweise mit dental abgestütztem Zahnersatz kraftvoller zugebissen wird.

7.2.4.6 Pfeilerzahnbehandlungen

In diesem Kapitel wird unter anderem auf *alle* durchgeführten Extraktionen (nicht nur die jeweils 1. Extraktion – siehe Kapitel 7.2.2) eingegangen.

Die Überlebensdauer der Pfeilerzähne (nach 5 Jahren verbleiben noch $\geq 90\%$ der Pfeilerzähne) entspricht der anderer Studien.

Die ermittelte Extraktionsrate der vorliegenden Studie von 3,75% deckt sich ebenfalls überwiegend mit den Ergebnissen anderer Arbeiten. *Heners* und *Walther* [22], [23], [24], *Stark* und *Schrenker* [75], *Gövert* und *Kerschbaum* [20], *Molin et al.* [51], *Reitemeier* und *Reitemeier* [64], *Widbom et al.* [86], *Bergmann et al.* [4] sowie *Wenz et al.* [85] ermittelten Extraktionsraten von 2,53 bis 8,97%. Die meisten Werte gruppieren sich allerdings zwischen 3 und 4%. Im Vergleich dazu ermittelten *Igarashi et al.* [30] (13,68%), *Schmitt – Plank* [70] (14,28%) und *Wagner* und *Kern* [80] (20,5%) deutlich höhere Extraktionsraten. Die Extraktionsraten der Teleskopzähne sind insgesamt als gering zu bewerten, da berücksichtigt werden muss, dass auch prognostisch fragwürdige Zähne (reduzierter Zahnhalteapparat) in die Konstruktion miteinbezogen werden können. Des Weiteren ist es möglich, ein stark reduziertes Restgebiss mit einer Teleskopprothese zu versorgen. Dies kann durch eine Vielzahl von Zahnersatzarten nicht ermöglicht werden. Durch die sekundäre Verblockung werden die Pfeiler stabilisiert und bieten so eine gute Voraussetzung für einen funktionstüchtigen Zahnersatz. *Heners* und *Walther* [22], [24] bestärken diese Aussage durch ihre Forschungsergebnisse. Sie ermittelten bezüglich der Extraktionsrate der Pfeiler eine klinisch vorteilhafte Anwendung der Teleskopprothese in Unabhängigkeit der Art und Verteilung der zur Verfügung stehenden Pfeiler.

Die in dieser Studie in etwa ausgeglichene Extraktionsrate bezüglich der Prothesenlokalisation im Ober- (3,3%) und Unterkiefer (4,2%) wurde auch in den Studien von *Wagner* und *Kern* [80], *Widbom et al.* [86], *Eisenburger et al.* [12] und *Heners* und *Walther* [24] bestätigt. *Nickenig*, (*Friedrich*) und *Kerschbaum* [56], [57] berichten von einer höheren Verlustrate der Oberkieferpfeiler (vor allem Prämolaren).

Viele Studien untersuchten den Einfluss einer geringen Pfeileranzahl auf die Extraktionsrate der Zähne. In diesen Studien wurde gezeigt, dass ein Prothesenpfeiler früher extrahiert werden muss, wenn er den einzigen Pfeiler darstellt, über den die Prothese verankert ist. Ausschließlich *Wenz* und *Lehmann* [84] erkannten keine Zusammenhänge in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeiler, wenn die Prothese über weniger als 3 oder mehr als 4 Pfeiler verfügte. *Heners* und *Walther* [23] berichten demgegenüber von einem Pfeilverlust von 20% nach 5 Jahren unter Risiko, wenn lediglich 1 – 3 Pfeiler vorhanden waren. Bei einer Pfeileranzahl von 4 – 8 Zähnen blieben demgegenüber 90% der Zähne erhalten (Verlustanteil =10%). In Bezug auf die Überlebenszeit lagen signifikante Unterschiede vor. *Mock*, *Schrenker* und *Stark* [50] ermittelten ebenfalls eine signifikant höhere Extraktionsrate, wenn weniger als 4 Zähne in die Konstruktion miteinbezogen wurden. *Wagner* und *Kern* [80] verzeichneten ebenfalls eine signifikant höhere Extraktionsrate bei Prothesen mit nur einem Pfeiler im Vergleich zu denen, die über eine größere Pfeileranzahl verfügten. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen *Widbom et al.* [86], *Igarashi et al.* [30] sowie *Eisenburger et al.* [12]. Auch in der vorliegenden Studie wirkte sich eine geringe Pfeileranzahl tendenziell negativ auf die Überlebensdauer der Zähne aus.

Wurde die Teleskopprothese auf nur einem Pfeilerzahn verankert, war signifikant früher mit einem Verlust des Zahnes zu rechnen als wenn die Prothese über 2, 3, 4, 5, 6 oder 7 Pfeiler verfügte. In Bezug auf den Extraktionsanteil der Pfeiler wurde allerdings verdeutlicht, dass eine abnehmende Pfeileranzahl keine kontinuierlich steigende Extraktionsrate zur Folge hatte. Prothesen mit 4 und 8 Pfeilerzähnen widerlegten diese Vermutung, da hier die Extraktionsraten verhältnismäßig hoch ausfielen. Trotz allem konnte auch in dieser Studie nachgewiesen werden, dass Prothesen mit nur einem Pfeilerzahn die mit Abstand größte Verlustrate von 16,7% vorzuweisen hatte. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass im Fall einer prothetischen Versorgung zum Zeitpunkt der Planung lieber Zähne für die Teleskopverankerung im Mund belassen werden, auch wenn diese nicht mehr optimale Pfeilerqualitäten vorweisen und Risikozähne darstellen, als von vornherein eine Totalprothese einzugliedern. Der orale Komfort und der Halt von Totalprothesen sind nämlich bedeutend schlechter als die von Teleskopprothesen. Deshalb wird die Verankerung auf Restzähnen genutzt auch wenn diese bereits prognostisch unsicher sind und ein höheres Extraktionsrisiko besteht. Dementsprechend können besonders bei kleinen Pfeileranzahlen Restzähne zur Verankerung dienen, die bereits zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung ein hohes Verlustrisiko vorweisen.

In Anlehnung an die Auswirkungen einer geringen Pfeileranzahl auf die durchzuführenden Extraktionen, ist nun die Eckzahnverankerung zu diskutieren. Aufgrund der guten Verankerung im Knochen, dem günstigen Kronen– Wurzelverhältnis und dem vorteilhaften Standort im Kiefer wird ihnen eine gute Prognose als Pfeilerzahn zugesprochen [59].

In der Arbeit von *Blaschke* [6] wurde nachgewiesen, dass die Pfeiler einer auf den unteren Eckzähnen verankerten Teleskopprothese eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit hatten als wenn die Prothese auf unterschiedlich vielen Zähnen verankert war. In der vorliegenden Studie wurde die Eckzahnverankerung im Allgemeinen untersucht (nicht nur die Verankerung auf den Unterkiefereckzähnen). Diesbezüglich konnten die von *Blaschke* [6] nachgewiesenen Vorteile einer Eckzahnverankerung nicht nachgewiesen werden. Die erste Extraktion wurde zwar erst zu einem relativ späten Zeitpunkt (nach 1,65 Jahren unter Risiko) durchgeführt, insgesamt wurden aber signifikant mehr Zähne extrahiert als bei anderen Verankerungskonstellationen. Auch die Überlebensdauer der Pfeiler, einer auf den Eckzähnen verankerten Prothese, fiel signifikant kürzer aus ($p=0,0288$) als die der Vergleichsgruppe mit beliebiger Pfeilerauswahl. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeiten (4,42 Jahre) und die 5 – Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit (88,98%) der vorliegenden Studie entsprechen den von *Schmitt – Plank* [70] ermittelten Werten (4,0 Jahre) (88%). In Anlehnung an die Ergebnisse der vorliegenden Studie sind die Resultate von *Eisenburger et al.* [12] zu nennen, die ebenfalls den positiven Einfluss einer alleinigen Eckzahnverankerung auf die Überlebensdauer der Pfeilerzähne dementierten.

Heners und *Walther* [22] verglichen die Extraktionsraten von Prothesen mit statisch günstigen und ungünstigen Pfeilerverteilungen. Sie konnten keine bedeutsamen Unterschiede feststellen. Demgegenüber erklärten *Eisenburger et al.* [12], dass bei statisch ungünstigen Pfeilerverteilungen eine größere Pfeileranzahl zu wählen ist, um die Überlebenswahrscheinlichkeit der Zähne zu erhöhen.

In der vorliegenden Studie wurde für Teleskopprothesen mit symmetrischer Pfeilerverteilung (gleiche Zähne auf beiden Kieferseiten) eine signifikant höhere Extraktionsrate und eine signifikant kürzere Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne ($p=0,0455$) ermittelt als im Falle einer unsymmetrischen Pfeilerauswahl. Dies zeigt, dass eine symmetrische Pfeilerverteilung keinen positiven sondern vielmehr einen negativen Einfluss auf den Erhalt der Pfeilerzähne ausübt.

Die Prothesenpfeiler der Körper – Klassen D und E, die zu den statisch ungünstigen Pfeilerkonstellationen zählen und über die die Prothesen überwiegend gingival gelagert sind,

verfügten im Mittel nicht über eine kürzere Überlebensdauer als die Pfeilerzähne der Teleskopprothesen der Klassen A, B oder C. Im Gegenteil - in der Klasse E (8,7 Jahre) wurden neben der Klasse B (8,9 Jahre) die zweit besten Werte erreicht. Auf den Erhalt der Pfeiler hat diese Risikogruppe also keine negativen Auswirkungen.

Das Geschlecht der Patienten hatte nach *Eisenburger et al.* [12] keinen Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeiler. In der vorliegenden Studie war die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeiler männlicher Prothesenträger jedoch signifikant geringer als die der weiblichen Patienten. Auch der Anteil der extrahierten Zähne fiel bei den Männern insgesamt signifikant höher aus.

In diesem Zusammenhang seien die Ergebnisse von *Stark* und *Schrenker* [75] erwähnt. Sie stellten fest, dass der Entzündungsgrad der Parodontien und der Lockerungsgrad der Pfeiler bei den weiblichen Teleskopprothesenträgern höher waren als bei den Männern. Demzufolge wäre also nicht bei den Männern sondern bei den Frauen mit einer höheren Extraktionsrate zu rechnen gewesen.

In der vorliegenden Arbeit konnten signifikante Zusammenhänge der Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne und der Teilnahme am Recallprogramm nachgewiesen werden. Pfeiler von Patienten, die zur Nachsorge kamen und eine fachkundige Kontrolle ihrer Prothese und des Prothesenlagers durchführen ließen, wiesen eine signifikant längere Überlebensdauer auf (9,74 Jahre) als Pfeiler der Patienten, die erst mit subjektiven Beschwerden die Klinik aufsuchten (7,88 Jahre). Es ist davon auszugehen, dass die Erkrankung der Pfeiler dieser Patienten zum Zeitpunkt des Klinikbesuches bereits so weit fortgeschritten war, dass kein Zahnerhalt mehr möglich war. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass eine schlechte Prothesenlagerung vom Patienten oft nicht wahrgenommen wird und häufig nur durch den Zahnarzt im Rahmen einer Kontrollsituation diagnostiziert werden kann [47]. Es konnte nachgewiesen werden, dass Prothesen mit fehlendem Belastungsausgleich ein hohes Risiko für die Pfeilerzähne darstellen, da so eine größere Auslenkung der Pfeiler provoziert wird und in Folge Zahnlockerungen auftreten. Eine fehlende Kontrolle der Prothesenlagerung und ihrer Passgenauigkeit fördert dementsprechend den Zahnverlust [14], [28], [86].

In Bezug auf die Extraktion der Pfeilerzähne unter Berücksichtigung ihres Vitalitätszustandes wurde in der vorliegenden Studie nachgewiesen, dass Pfeiler mit Stiftsystemen über eine

signifikant ($p=0,0000$) kürzere Überlebensdauer verfügen (7,59 Jahre) als vitale Pfeiler (9,75 Jahre). Insgesamt wurden 10,62% der devitalen und nur 2,75% der vitalen Pfeiler extrahiert. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Angaben anderer Studien.

Schmitt – Plank [70] verwies ebenfalls auf eine bedeutend größere Extraktionsrate der Pfeiler mit Stiftsystemen (33,3%) im Vergleich zu den vitalen Pfeilerzähnen (8,6%). Auch die Überlebensdauer der vitalen Pfeiler fiel signifikant höher aus. Im Vergleich zu den Ergebnissen von *Schmitt – Plank* [70] verfügten die vitalen Pfeiler in der vorliegenden Studie über eine längere Überlebensdauer. Die ersten Pfeiler mit Stiftsystemen wurden jedoch in der hiesigen Studie früher extrahiert als in der Studie von *Schmitt – Plank* [70] (90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit 2,66 Jahre beziehungsweise 3,4 Jahre). Dennoch blieben in der vorliegenden Studie nach 5 Jahren mehr, der mit einem Stiftsystem versorgten Zähne, erhalten (78,42%) als in der Studie von *Schmitt – Plank* [70] (58%).

Die Studie von *Gövert und Kerschbaum* [20] belegt ebenfalls den negativen Einfluss vitalitätsloser Zähne auf deren Verlustrate. Die marktoten Zähne, die als Pfeiler dienten, hatten eine 5-fach höhere Verlustrate (30,8%) als vitale Pfeilerzähne (6,4%). (In der vorliegenden Studie lag diesbezüglich eine 4 – fach höhere Extraktionsrate vor). Die besten Erfolgsaussichten im Vergleich zu devitalen (Nicht-) Halte– und Stützzähnen und vitalen Halte– und Stützzähnen hatten vitale Zähne, die nicht als prothetischer Pfeiler genutzt wurden (2,6%). *Molin et al.* [51] berichteten über eine Extraktionsrate von 5,8% der Pfeilerzähne mit inseriertem Stiftsystem und 0,8% der vitalen Pfeiler.

In Anbetracht der Ergebnisse vieler Studien wäre es demzufolge besser, vor der Planung einer prothetischen Konstruktion die devitalen Pfeilerzähne zu extrahieren und nur die erfolgsversprechenden, vitalen Zähne in die Konstruktion mit einzubeziehen. Gerade Teleskopprothesen lassen sich jedoch nach einer Zahnextraktion leicht erweitern, so dass es möglich ist, diese auch unter Verwendung risikoreicher Pfeiler zu inkorporieren. Insgesamt lässt der Erhalt von 69,2% - 89,4% der pulpentoten Halte– und Stützzähne jedoch den Schluss zu, dass in der Mehrzahl der Fälle ein erfolgreicher Einsatz, der mit einem Stiftsystem versorgten Zähne, möglich ist. Besonders unter der Verwendung einer leicht zu erweiternden Teleskopprothese (aus den oben genannten Gründen) ist der Erhalt dieser Zähne deshalb ihrer Extraktion vorzuziehen.

Devitale Pfeiler ohne Stift mussten in der vorliegenden Studie nie extrahiert werden. Das führt zu der Frage, ob es nicht ausreicht den devitalen Pfeilerzahn mit einer Wurzelfüllung zu versorgen und auf den Stiftaufbau zu verzichten. Es muss aber berücksichtigt werden, dass die Anzahl der devitalen Pfeiler ohne Stiftversorgung zum Zeitpunkt der Protheseneingliederung

mit 8 Zähnen sehr gering war, so dass diesem Sachverhalt nicht viel Aussagekraft beigemessen werden darf. *Walther* [83] fordert zudem, Pfeiler mit fraglicher Prognose mit einer Wurzelfüllung und einem Stiftaufbau zu versorgen, um so das Frakturrisiko des Zahnes zu mindern. Er stellte fest, dass 55%, der in seiner Studie frakturierten Pfeiler, zum Frakturzeitpunkt nur eine Wurzelfüllung ohne Stift enthielten beziehungsweise, nach der kurz zuvor durchgeführten Trepanation, lediglich eine medikamentöse Einlage im Kanal vorhanden war. Der Erhaltungsversuch des Zahnes durch die Insertion eines Stiftes scheint aufgrund der in *Walthers* [83] Studie vorzufindenden hohen Frakturnrate der Pfeiler ohne Stift berechtigt zu sein.

Unabhängig von der Extraktion eines, mit einem Stift versorgten Pfeilerzahnes, wurden folgende Erfolgsquoten dokumentiert.

Kerschbaum und *Imm* [34] konnten in Bezug auf den Erfolg einer Stiftversorgung unter inkorporiertem Zahnersatz feststellen, dass nach $5 \pm 3,1$ Jahren Tragedauer 4,9% der Stifte neu zementiert und 1,6% neu angefertigt werden mussten. Sie verzeichneten unter diesen Gesichtspunkten eine Erfolgsquote von 88,4%. In der vorliegenden Studie wurden mehr (2,7%), der zum Zeitpunkt der Eingliederung inserierten Stiftsysteme, neu angefertigt. Eine Stiftfraktur war in 66,7% der Fälle der Grund für die Neuanfertigung des Stiftes.

Heners und *Walther* [22] berichteten, dass in ihrer Arbeit 2,2% der Konstruktionen von einer Stiftfraktur betroffen waren. Stiftversorgungen im Unterkiefer waren besonders anfällig.

Als Extraktionsgrund ist in der vorliegenden Studie als erstes die Zahnfraktur zu nennen. Als 2. und 3. häufigster Grund sind parodontale Probleme sowie kariöse Zerstörung zu nennen. Zu den gleichen Ergebnissen kam *Schmitt – Plank* [70]. Allerdings wurden in der vorliegenden Studie nur 1,76% aller Pfeiler aus Frakturgründen extrahiert, während dies in der Studie von *Schmitt – Plank* [70] 4,8% aller Pfeiler waren. Dies kann damit begründet werden, dass *Schmitt – Plank* [70] ausschließlich Prothesen mit nur 2 Pfeilerzähnen untersuchte. Eine geringe Pfeileranzahl könnte das Risiko einer Zahnfraktur begünstigen. Laut *Walther* [83] besteht jedoch kein Zusammenhang zwischen der Frakturnrate und der Pfeileranzahl einer Teleskopprothese. Ebenso war in seiner Arbeit keine Zahngruppe für eine Kronenfraktur prädestiniert. Er ermittelte eine Frakturnrate von 3,45% in den ersten drei Jahren der Funktionsperiode der Teleskopprothesen. Des Weiteren ging die Anzahl der Zahnfrakturen bei devitalen Zähnen kontinuierlich zurück während bei den vitalen Zähnen im

dritten Funktionsjahr mehr Pfeiler frakturierten als im ersten Jahr. Das bedeutet, dass devitale Pfeiler bereits zu einem frühen Zeitpunkt nach der Protheseninkorporation frakturierten während die Fraktur der vitale Pfeilerzähne eher nach einigen Jahren eintritt. Dies steht im Einklang mit den oben beschriebenen Ergebnissen. Im Gegensatz zu der vorliegenden Studie und zu der Arbeit von *Schmitt – Plank* [70] mussten in der Studie von *Walther* [83] von den 29 frakturierten Pfeilern infolge nur 2 Zähne extrahiert werden. Das entspricht einem Anteil von nur 7%. In der vorliegenden Studie waren dies mit 54% bedeutend mehr. Auch in der Arbeit von *Schmitt – Plank* [70] wurden 33,3% der frakturierten Zähne extrahiert. 39% der frakturierten Zähne konnten in der vorliegenden Studie erhalten bleiben und wurden in Folge mit einer Wurzelfüllung beziehungsweise einem Stift versorgt. 7% wurden mit einem neuen Stift versehen. Das heißt, dass 4 frakturierte Zähne schon vor der Fraktur mit einem Stiftsystem versorgt worden waren. In der Studie von *Walther* [83] konnten 93% der Zähne mit Hilfe endodontischer Behandlung erhalten werden.

Aufgrund der Tatsache, dass in 72% der Fälle die ursprüngliche Primärkrone wieder eingesetzt werden konnte, ließ *Walther* [83] in seiner Studie darauf schließen, dass Karies am Pfeilerzahn nur ein untergeordneter Grund für die Zahnfraktur war. In diesen Fällen ist, nach der Versorgung des kariösen Defektes, die Primärkrone meist nicht mehr passgenau einzusetzen.

In Bezug auf die Zahnfraktur konnten *Heners* und *Walther* [22] in einer weiteren Studie nachweisen, dass neben der Pfeileranzahl auch die Pfeilerverteilung keinen Einfluss auf das Frakturrisiko der Pfeiler hat. *Widbom et al.* [86] stellten fest, dass die Pfeilerverteilung sehr wohl das Frakturrisiko der Pfeiler beeinflusste. Die meisten Pfeiler frakturierten aufgrund einer Überbelastung, wenn auf ihnen eine Freundprothese verankert wurde. Insgesamt stellte die Fraktur der Pfeiler neben der Rezementation der Primärkronen in dieser Arbeit die größte Fehlerrate dar.

Igarashi et al. [30] erkannten ebenfalls, dass die Zahnfraktur eine Schwachstelle der Teleskopprothese darstellt. 16% der Pfeiler frakturierten. Im Gegensatz zu *Walther* [83] und *Heners* und *Walther* [22] konnte er die negativen Folgen einer geringen Pfeileranzahl und wie *Widbom et al.* [86] einer ungünstigen Pfeilerverteilung im Bezug auf die Zahnfraktur nachweisen.

In einer weiteren Studie von *Walther* und *Heners* [81] war die Zahnfraktur nur der 2. häufigste Grund für eine Extraktion. 3 mal häufiger wurden Pfeiler der Teleskopprothese aus parodontalen Gründen extrahiert. Allerdings wurden nur Patienten mit parodontologisch

veränderten Erstbefunden nachuntersucht, so dass die Gewichtung der Zahnfraktur dennoch hoch zu bewerten ist.

Die Kariesinzidenz der Teleskopprothesenträger wurde in der vorliegenden Studie nicht untersucht. Karies stellte aber wie in der Studie von *Schmitt – Plank* [70] den 3. häufigsten Grund für eine Zahnfraktur dar. In anderen Arbeiten wurden unter Verwendung einer Teleskopprothese Kariesraten von 9,2 – 10% aller Pfeilerzähne [30], [86] beziehungsweise 11,1% aller Patienten [80] angegeben. Es sei erwähnt, dass die Überkronung eines Zahnes als Kariesprophylaxe angesehen werden kann – die Erfüllung der konstruktiven Forderungen an den Zahnersatz immer vorausgesetzt [14]. Patienten deren Pfeiler überkront wurden hatten in Folge weniger kariöse Läsionen als wenn die Prothese mit gegossenen Klammern verankert wurde [8], [35], [80]. Die weitaus häufigste Karieslokalisation lag am Kronenrand der Primärteleskope [4].

Eine Wurzelkanalbehandlung wurde in der vorliegenden Studie an 2,3% aller Pfeilerzähne durchgeführt. Eine geringe Pfeileranzahl (1 – 3 Pfeilerzähne) und eine alleinige Eckzahnverankerung führten zu einem signifikanten Anstieg der indizierten Vitalextraktionen. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Kaukraftaufnahme von Prothesen mit einer geringen Pfeilerzahl diese wenigen Zähne überlasten könnte. In Bezug auf die Eckzähne liegt die Vermutung nahe, dass durch eine starke Präparation, zur Meidung prominent wirkender Eckzähne im Zuge der Verblendung, die Vitalität der Pulpa geopfert wurde. In der Studie von *Wenz, Hertrampf* und *Lehmann* [85] wurden häufiger Wurzelkanalbehandlungen durchgeführt (11,5% aller Pfeilerzähnen) als in der vorliegenden Arbeit. Des Weiteren war die Überlebensdauer der Pfeilerzähne bis zum Eintritt einer Vitalextraktion kürzer (nach 5 Jahren→6% beziehungsweise 4,4% der Pfeiler). Sie untersuchten allerdings nur weniger als die Hälfte, der in der vorliegenden Studie untersuchten Pfeiler. Aufgrund dessen ist dem Ergebnis der hiesigen Studie eine höhere Aussagekraft beizumessen.

7.2.4.7 Zahnneuaufstellungen

Auch in Bezug auf die Zahnneuaufstellung ist in der Literatur nur wenig bekannt. *Schmitt – Plank* [70] dokumentierte 19 Zahnneuaufstellungen an 84 untersuchten Teleskopprothesen,

die ausschließlich auf den unteren Eckzähnen verankert waren. Demgegenüber wurden in der vorliegenden Studie 75 Zahngruppen an 11,4% aller Prothesen erneuert.

Insgesamt kann der Aufstellung neuer Prothesenzähne mit einem Anteil von 3% aller Wiederherstellungsmaßnahmen keine hohe Gewichtung zugesprochen werden.

Seitenzähne wurden mit 75% 3 mal häufiger ausgetauscht als Frontzähne (25%). Dieser Sachverhalt deutet darauf hin, dass insbesondere die Seitenzähne durch die hohe Kaukraft im Seitenzahnbereich und die, während der Nahrungszerkleinerung, auftretenden Malvorgänge abgenutzt werden. Frontzähne wurden zu 58% bereits im ersten Jahr nach der Eingliederung neu aufgestellt. Es ist wahrscheinlich, dass hier ästhetische Belange ausschlaggebend waren.

In der Literatur wurde darauf hingewiesen, dass Prothesenzähne der Teleskopprothesen ausgeprägtere Abrasionen aufweisen als die Zähne anderer Teilprothesen [65]. *Johnke* [46] kam zu dem Resultat, dass eine Konuskronenkonstruktion eine Versorgung darstellt, die vom Patienten, insbesondere hinsichtlich der Kaumechanik, ähnlich angenommen wird wie festsitzender Brückenzahnersatz. Dies ist der Grund warum die Kunststoffzähne hohen Kaukräften standhalten müssen und aufgrund dessen früher ihr okklusales Relief durch Abrasion verlieren.

7.2.4.8 Prothesenerweiterungen

Die Prothesenerweiterungen in dieser Studie bezogen sich hauptsächlich auf die Erweiterungen eines Zahnes nach der Extraktion eines Pfeilers.

Der signifikante Einfluss des männlichen Patientengeschlechtes ist deshalb auf die höhere Extraktionsrate der Männer zurückzuführen.

Ebenso beeinflusste die hohe Extraktionsrate im Fall einer Sofortprothese deren signifikanten Einfluss bezüglich der Prothesenerweiterung. Des Weiteren konnte jedoch nachgewiesen werden, dass im ersten Funktionsjahr einer Sofortprothese keine Extraktion jedoch Prothesenerweiterungen durchgeführt wurden. Diesbezüglich handelte es sich also um eine Erweiterung der Basis und nicht um eine Zahnerweiterung. Die Korrektur an der Ausdehnung der Prothesenbasis lässt sich auf das Fehlen einer sachgerechten Anprobe zurückführen. Die Basis wird erst nach einigen Wochen der genauen Ausdehnung der oralen Weichteile angepasst.

7.2.4.9 Kunststoffbasisbrüche

Wie auch in der vorliegenden Studie bestätigt werden konnte, erkannten *Reppel* und *Sauer* [65], dass weitaus mehr Reparaturen an Kunststoff- als an Metallkonstruktionen vorgenommen werden mussten. An 7,4% der untersuchten Prothesen frakturierte die Kunststoffbasis. In der Literatur wurden mit 16,7% [80] und 11,18% [30] der Prothesen mehr beziehungsweise mit 1,71% [3] weniger Fälle evaluiert. *Wagner* und *Kern* [80] berücksichtigten nicht, ob eine Prothese mehrmals betroffen war. Dies erklärt den hohen Anteil der betroffenen Kunststoffbasen von 16,7%.

Die erhöhte Frakturrate von Teleskopprothesen der männlichen Patienten sowie Prothesen mit vielen Pfeilerzähnen und dentaler Abstützung lässt vermuten, dass in diesen Fällen eine erhöhte Kaukraft auftritt, die zur Fraktur des wenig stabilen Kunststoffes führte.

Durch die stärkere Atrophie des Unterkieferalveolarfortsatzes ist die Unterkieferprothese stabiler dimensioniert als die Oberkieferprothese. Dies erklärt die, in dieser Studie evaluierte, erhöhte Frakturrate der Oberkieferteleskopprothesen.

7.2.4.10 Friktionsverbesserungen

Die Retention zwischen Primär- und Sekundärkrone ist ein in der Literatur viel diskutiertes Thema. Während in mehreren Studien eine Friktionsverbesserung in 25 bis 50% aller untersuchten Fälle durchgeführt werden musste [4], [51], [70], [75], [80], waren es in der vorliegenden Studie nur 7,4%. In der Arbeit von *Widbom et al.* [86] resultierten ähnlich geringe Werte (10%).

Die Erhöhung der Friktion nahm in der vorliegenden Studie mit 96% den weitaus höchsten Anteil aller Friktionsveränderungen ein. Dieses Ergebnis deckt sich mit den von *Schmitt – Plank* [70] ermittelten Werten. Wie in ihrer Studie wurden die Friktionsverringernungen an den Prothesen in dieser Arbeit bereits innerhalb des ersten halben Jahres nach der Protheseneingliederung vorgenommen. In diesen Fällen ist davon auszugehen, dass die zu starke Friktion auf Herstellungsfehler im Zahntechniklabor zurückzuführen ist.

Dass die Friktionsjustierung für den Zahntechniker eine besondere Schwierigkeit darstellt, wird deutlich, wenn man die in dieser Studie vorzufindenden Fiktionserhöhungen begutachtet. 63% dieser Maßnahmen mussten bereits im ersten Funktionsjahr der Teleskopprothese

durchgeführt werden. Im zweiten Jahr unter Funktion war ein signifikanter Abfall zu verzeichnen. Im ersten Funktionsjahr ist jedoch noch nicht mit einem Materialverschleiß zu rechnen, sodass die unzureichende Friktion in dieser Trageperiode auf eine unzulängliche Herstellung zurückzuführen ist.

Im Fall einer Sofortteleskopprothese wurden alle Friktionserhöhungen ausschließlich im ersten Funktionsjahr der Prothese durchgeführt. Deshalb ist davon auszugehen, dass das Erreichen einer zufrieden stellenden primären Ausführungsqualität der Friktion ohne Prothesenanprobe und darauf folgender Feinjustierung, die im Fall einer Sofortprothese nicht durchgeführt werden, eine besondere Schwierigkeit darstellt.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von *Wagner* und *Kern* [80], die den Friktionsverlust nach den Verblendungsreparaturen zu den zweit häufigsten technischen Fehlern einer Teleskopprothese zählten, nahm die Friktionsjustierung in der vorliegenden Studie nur 2% aller Wiederherstellungsmaßnahmen ein. Sie erhält damit einen geringeren Stellenwert als in anderen Studien der Literatur.

Weitere Unterschiede im Vergleich mit den Resultaten der Literatur ergab die Auswirkung der Pfeilerverteilung und der Pfeileranzahl auf den Verlust der Friktion. *Igarashi et al.* [30] sowie *Wagner* und *Kern* [80] berichteten von einem erhöhten Friktionsverlust, wenn die Prothese nur auf wenigen Restzähnen beziehungsweise nur auf einem Zahn oder linear abgestützt wurde. Diese Ergebnisse fanden in der vorliegenden Studie keine Bestätigung.

Sie decken sich hingegen mit den Resultaten von *Molin et al.* [51] und *Körber* [39], in deren Studien kein Zusammenhang zwischen Pfeileranzahl und Friktionsverlust verzeichnet werden konnte. In der Arbeit von *Molin* [51] sowie in der vorliegenden Studie wurden zwar für Teleskopprothesen mit 7 und 8 Pfeilern keine Friktionsverluste vermerkt, es konnten jedoch keine besseren Resultate für Prothesen mit einer mittleren im Vergleich zu den Prothesen mit einer geringen Pfeileranzahl evaluiert werden.

Obwohl die Friktion in der vorliegenden Studie keinen großen Stellenwert einnimmt, muss darauf verwiesen werden, dass während der Herstellung der Prothese darauf zu achten ist, dass der Zahn lang genug ist [47] und der Konvergenzwinkel der Primärkrone nicht über 4 bis 6 Grad betragen sollte damit eine ausreichende Retention zwischen Primär- und Sekundärkrone gewährleistet ist.

In der Vergangenheit wurden bereits modifizierte Doppelkronensysteme erfunden um den nach einigen Jahren entstandenen Retentionsverlust der Teleskope leichter beheben zu

können. Zum Beispiel mit Hilfe eines aktivierbaren, horizontalen Stiftes an der Sekundärkrone, der im eingesetzten Zustand in eine Mulde der Primärkrone hineinragt [2].

7.2.4.11 Neuanfertigungen oder Instandsetzungen von Primärkrone oder Gerüst

Reparaturen oder Neuanfertigungen dieser einzelnen Prothesenbestandteile wurden in der Literatur bisher kaum berücksichtigt. *Nickenig* und *Kerschbaum* [57] berichten über einen Anteil von 0,9% aller 105 in ihrer Studie untersuchten Teleskopprothesen, an denen nach 5 Jahren eine Primär- oder Sekundärkrone erneuert werden musste. Nach 8 Jahren waren es 2,9% aller Konstruktionen.

In ihrer Arbeit sowie in den Arbeiten von *Schmitt – Plank* [70] und *Blaschke* [6] wurden nur die Neuanfertigungen nicht aber die Reparaturen der Primärkronen beziehungsweise der Gerüste berücksichtigt.

In der vorliegenden Studie wird deutlich, dass sich eine Vielzahl von Reparaturen hauptsächlich auf Instandsetzungen von Herstellungsfehlern beschränkte. Die gehäuften Reparaturmaßnahmen in den ersten beiden Funktionsjahren der Teleskopprothesen bestätigen diese Aussage.

Der erneute starke Anstieg der betroffenen Fälle nach über 5 Jahren ist hauptsächlich nur auf die Neuanfertigungen der Primärkronen zurückzuführen.

In Übereinstimmung mit der Studie von *Schmitt – Plank* [70], in der 13,1% aller Pfeiler eine neue Primärkrone benötigten, während dies in der vorliegenden Studie nur 1,37% aller Pfeiler waren, war der hauptsächliche Grund für diese Maßnahme in beiden Arbeiten eine zuvor durchgeführte Stiftinsertion in den jeweiligen Pfeilerzahn. Dies lässt den Schluss zu, dass der Zahn unterhalb der ursprünglichen Präparationsgrenze entweder frakturierte oder kariös zerstört war, so dass eine neue Präparationsgrenze angelegt und eine neue Primärkrone hergestellt werden musste.

7.2.4.12 Metallbasisfrakturen

In der vorliegenden Arbeit frakturierten nur 2,5% aller Metallbasen. Im Vergleich zu den Arbeiten von *Widbom et al.* [86], *Behr et al.* [3] und *Hofmann et al.* [25], die einen Anteil der frakturierten Metallbasen von 4 bis 11% aller Prothesen angaben, kann die Frakturgefahr der

Metallbasis in dieser Studie deshalb als gering eingestuft werden. *Wenz et al.* [85] verzeichneten in ihrem Beobachtungsintervall von zirka 4 Jahren gar keine Metallfrakturen. Die erhöhte Frakturnrate in den Arbeiten von *Behr et al.* [3] und *Hofmann et al.* [25] resultiert eventuell aufgrund der Verwendung einer Nichtedelmetalllegierung. Die Metallbasen in der vorliegenden Arbeit wurden nur in Ausnahmefällen aus Nichtedelmetall hergestellt. Dies könnte der Grund für die guten Ergebnisse im Hinblick auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Metallbasen sein.

In der Studie von *Widbom et al.* [86] zählten Bruxismus, eine grazile Gerüstdimension und eine unvorteilhafte Pfeilerverteilung zu den Hauptgründen einer Gerüstfraktur.

Die erhöhte Frakturnrate im ersten Funktionsjahr der Prothesen der vorliegenden Studie kann ebenso auf eine grazile Gerüstdimensionierung oder auf Gussfehler (Lunker) im Sinne von Herstellungsfehlern zurückzuführen sein. Die steigende Frakturnrate nach über 5 Jahren ist auf Materialermüdung oder auf das breite Beobachtungsintervall zurückzuführen.

7.2.4.13 Nachsorgemaßnahmen und Kostenkalkulationen

In Anlehnung an die oben aufgeführten Wiederherstellungsmaßnahmen wurden in der vorliegenden Studie die Kosten für eine Teleskopprothese kalkuliert. Da die Teleskopprothese ein in der Herstellung teurer Zahnersatz ist, wird erwartet, dass die Überlebensdauer der Prothese lang und die Folgekosten gering sind.

Wiederherstellungsmaßnahmen in den verschiedenen Funktionsperioden der Teleskopprothese.

Wie in der Tabelle 6.5.2 dargestellt, ist die Verblendungsinstandsetzung in fast allen Zeitabschnitten der Funktionsperiode der Teleskopprothese die häufigste Wiederherstellungsmaßnahme. Ausnahmen ergaben sich nur im ersten und im zweiten Funktionsjahr.

Im ersten Jahr wurden besonders häufig Druckstellen entfernt. Diese Tatsache ist darauf zurückzuführen, dass die Patienten in dieser Zeit oft unter Adaptationsproblemen leiden und bis zu der Inkorporation der Teleskopprothese eine gewisse Eingewöhnungszeit verstreicht, in

der sie sich an die neue Situation gewöhnen müssen. *Johnke* [31] spricht in diesem Zusammenhang von einem 'initialen Fremdkörpergefühl'.

Im zweiten Funktionsjahr nahmen die Unterfütterungen den größten Teil der Wiederherstellungsmaßnahmen ein. Ihre Anzahl wurde jedoch nur knapp von der der Verblendungsreparaturen unterschritten.

Bei der Begutachtung der ersten 5 gleich groß gewählten Zeitintervalle wird deutlich, dass im ersten Funktionsjahr der Teleskopprothese mehr als doppelt so viele Korrekturen durchzuführen waren als in den übrigen einjährigen Zeitintervallen. 1,6 Maßnahmen wurden hier pro Prothese durchgeführt. Die hohe Wiederherstellungsfrequenz in diesem Zeitraum ist vermutlich auf Herstellungsfehler, Adaptationsschwierigkeiten seitens des Patienten und klinisch vorab einkalkulierten Maßnahmen (zum Beispiel Unterfütterung im Fall einer Sofortprothese) zurückzuführen.

In den folgenden Jahren kam es zu einem stetigen Rückgang der notwendigen Wiederherstellungsmaßnahmen, die jedoch nach dem vierten Funktionsjahr erneut anstiegen. Der relativ hohe Wert nach dem fünften Funktionsjahr ist auf das breite Beobachtungsintervall zurückzuführen.

Da in der Literatur keine einheitliche Zeiteinteilung zu dieser Arbeit gewählt wurde, liegen keine Daten vor, die zum Vergleich herangezogen werden könnten.

Kosten in den verschiedenen Funktionsperioden der Teleskopprothese.

Die Wiederherstellungsmaßnahmen, die pro Zeitintervall besonders häufig durchgeführt müssen, müssen nicht zwangsläufig zu den höchsten Kosten führen. Dies wird deutlich, wenn man die Tabelle 6.5.2 und 6.5.3 vergleicht.

Im ersten Funktionsjahr wurden besonders häufig Druckstellen entfernt. Diese können schnell und einfach vom Zahnarzt am Behandlungsstuhl entfernt werden. Demzufolge resultieren nur geringe (7-9 €) beziehungsweise gar keine Kosten. Das führt dazu, dass die Verblendungsreparaturen trotz geringerer Indikation neben dem 3., 4., 5. und über dem 5. Funktionsjahr auch in diesem Zeitraum die höchsten Folgekosten verursachen.

Im zweiten Funktionsjahr nahmen die Unterfütterungen den größten Anteil der Wiederherstellungsmaßnahmen ein. Da diese nahezu identische Kosten zur Folge haben wie die Verblendungsreparaturen, entstanden für deren Ausführung auch die höchsten Kosten.

Beide Instandsetzungsmaßnahmen, die Verblendungsreparatur und die Unterfütterungen, sind im Vergleich zu der Druckstellenentfernung aufwändig und teuer. Sie nehmen viel Zeit in Anspruch und können nicht am Zahnarztstuhl, sondern nur mit Hilfe eines Zahntechniklabors durchgeführt werden.

Da die Verblendungsreparatur besonders häufig durchgeführt werden musste und diese Instandsetzung nach der Neuanfertigung einer Primärkrone oder des gesamten Gerüsts (zirka 300 €) die zweit teuerste Reparatur (zirka 150 €) darstellt, verursacht sie insgesamt über ein Drittel (216 €) der Gesamtfolgekosten (522 €) einer Teleskopprothese.

Die in Kapitel 6.5 dargestellten Ergebnisse zeigen auf, dass insgesamt pro eingegliedertem Teleskopprothese mit zirka 522,00 € Folgekosten gerechnet werden muss.

In den ersten beiden Jahren fielen die Kosten höher aus als in den übrigen zeitlich gleich verteilten Intervallen. Dies betrifft vor allem das erste Funktionsjahr und ist auf die in diesem Zeitraum besonders hohe Wiederherstellungsfrequenz zurückzuführen.

Es gilt allerdings zu berücksichtigen, dass alle Korrekturen, die auf Herstellungsfehler zurückzuführen sind, in den ersten beiden Jahren kulanzbasierend verrechnet werden. Das heißt, dass nicht der Patient, sondern der Zahnarzt oder wie in diesem Fall die Klinik die Kosten übernimmt. Zu diesen Wiederherstellungsmaßnahmen zählen zum Beispiel die Verblendungsreparaturen, Neuanfertigungen von Primärkronen und Gerüsten, solange deren Beschädigung nicht durch Selbstverschuldung des Patienten herbeigeführt wurde, sowie Reparaturen der gebrochenen Metallbasis und Rezementationen von Primärkronen.

Die konkrete Kalkulation der Folgekosten, die der Patient nach der Eingliederung seiner Teleskopprothese zu erwarten hat, ist dementsprechend erst im 3., 4. und 5. Jahr aus der Tabelle 6.5.3 zu entnehmen.

Diesbezüglich muss pro Jahr mit zusätzlichen Kosten in der Höhe von zirka 55 € für die Instandhaltung der Teleskopprothese gerechnet werden.

Um eine Aussage treffen zu können, ob die Instandhaltungskosten der Teleskopprothese im Vergleich zu anderen Zahnersatzarten hoch oder gering sind, müssen Studien durchgeführt werden, die die Folgekosten der übrigen Zahnersatzarten evaluieren.

In der Literatur wurde diesbezüglich nur wenig in Erfahrung gebracht.

Hoffmann et al. [25] verglichen die Kosten von Doppelkronenprothesen mit denen der Modellgussprothesen. In ihrer Studie resultierten höherer Folgekosten, wenn eine

Modellgussprothese inkorporiert wurde. Diese wiesen in der Funktionsperiode im Vergleich zu den Doppelkronenprothesen (32,5 – 50%) geringere Mängel auf (20%), die jedoch oft aufwändig (vor allem Klammerbrüchen) und nur mit Hilfe von Zahntechnikern zu beheben waren. Dadurch resultierten hohe Kosten. Diese überschritten die Folgekosten von Teleskopprothesen.

Ein großer Nachteil dieser Studie ist allerdings, dass lediglich 5 Wiederherstellungsmaßnahmen Berücksichtigung fanden. Des Weiteren wurde nur die erste Instandsetzung einer Art pro Prothese dokumentiert, sodass das Ergebnis der Studie nicht repräsentativ ist.

Weitere Studien sind diesbezüglich wünschenswert.

Die Kalkulation der Instandhaltungskosten von Zahnersatz ist schwierig. In der vorliegenden Studie wurde jedoch versucht, die tatsächlichen Folgekosten von Teleskopprothesen zu evaluieren. Dies geschah zum einen durch die Berücksichtigung sämtlicher Wiederherstellungsmaßnahmen, zum anderen wurden die Mittelwerte der einzelnen Instandsetzungen pro Prothese dargestellt. Dies führt dazu, dass die Ergebnisse der Studie nicht durch die sich von Ort zu Ort und von Zeit zu Zeit ändernden Kosten ungültig werden. Unter der Berücksichtigung der sich ändernden Kostenangaben können die Instandhaltungskosten mit Hilfe der errechneten Mittelwerte immer wieder auf den neusten Stand gebracht werden.

Faktoren, die den Langzeiterfolg und die Folgekosten der Teleskopprothesen beeinflussen.

Es existieren einige Einflussfaktoren, die Auswirkungen auf den Langzeiterfolg der Prothese sowie deren Folgekosten haben können. Dies ist auf der einen Seite die unterschiedliche Geschicklichkeit von Zahnarzt beziehungsweise Student und Zahntechniker. Eine schlechte primäre Ausführungsqualität führt in der Gebrauchsperiode zu einer Erhöhung der technischen Mängel. Auf der anderen Seite kann das unachtsame Verhalten des Patienten den Langzeiterfolg der Prothese negativ beeinflussen.

Demgegenüber führen eine gut durchdachte Planung und eine optimale primäre Ausführungsqualität der Prothese sowie eine gute Behandlung des Patienten zu einem größeren Langzeiterfolg. Ebenso kann der Patient durch sein Verhalten und seine Einstellung gegenüber der Prothese den Erfolg positiv beeinflussen.

Um den Zustand der Prothese und der Prothesenbasis nach der Eingliederung weiter zu beobachten und den Patienten den Umgang mit seiner Prothese zu lehren, wurde ein Recallprogramm eingeführt. Dies hat große Vorteile, denn wie in der vorliegenden Studie beobachtet werden konnte, war der Langzeiterfolg der nachuntersuchten Teleskopprothesen signifikant größer (9,22 Jahre) als der Langzeiterfolg der Teleskopprothesen die keiner professionellen Nachuntersuchung unterzogen wurden (7,37 Jahre).

Ebenso konnten Pfeilerzähne der nachuntersuchten Prothesen signifikant länger in situ verbleiben (1.Extraktion: 8,61 Jahre; alle Extraktionen: 9,74 Jahre) als die Pfeiler, die keiner Kontrolle unterlagen (1.Extraktion: 6,12 Jahre; alle Extraktionen: 7,88 Jahre).

Es gibt weitere Punkte, die die Notwendigkeit eines professionellen Recalls unterstreichen. Dies ist zum einen die Tatsache, dass nachuntersuchte Prothesen höchst signifikant häufiger unterfüttert wurden als die übrigen Teleskopprothesen. Die schlechte Lagerung der Prothese wird von den Patienten in Folge von Adaptationsvorgängen oft nicht bemerkt. Ohne eine Unterfütterung und der Angleichung der Prothesenbasis an das Prothesenlager, deren Notwendigkeit im Rahmen eines Recalls diagnostiziert wird, kommt es dann in Folge zu weiteren Schäden des Kauorgans.

Zum anderen wurde bei Patienten, die am Recallprogramm teilnahmen, nach einer endodontischen Behandlung häufiger ein Stift inkorporiert. Dies zeigt, dass die Patienten nach der endodontischen Behandlung und der damit verbundenen Schmerzausschaltung im Rahmen des Recallprogramms auf die Notwendigkeit der weiteren Versorgung aufmerksam gemacht wurden. Erschienen sie nicht zum Recall, fehlte möglicherweise die Instruktion nach der Schmerzausschaltung weitere Behandlungen durchführen zu lassen. Früher oder später ist dann mit einem Behandlungsmisserfolg zu rechnen, da der Zahn gegen die einwirkenden Kräfte nicht stabilisiert wurde.

In der vorliegenden Studie kann demzufolge die Notwendigkeit eines individuell erstellten Recallintervalls, welches in zahlreichen Studien empfohlen wird [15], [25], [26], [27], [54], [65], [71], [74], [75], [80], [86] unterstrichen werden.

Unter der Berücksichtigung der Prothesenart- und Lokalisation sowie der Pfeileranzahl- und Topographie konnte in dieser Studie bezüglich der Nachsorgefrequenz Folgendes ermittelt werden.

Sofortprothesen zeigten nicht nur in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothese und der Pfeilerzähne schlechtere Werte als die Standardprothesen. Jede Art der untersuchten Nachsorgemaßnahmen musste im Fall einer Sofortprothese häufiger ausgeführt werden als

wenn eine Standardprothese inkorporiert wurde. Diesbezüglich muss auch mit höheren Folgekosten gerechnet werden, wenn eine Sofortprothese eingegliedert wird.

In Bezug auf die Anzahl der zur Verfügung stehenden Pfeilerzähne kann kein eindeutiger Rückschluss auf die Folgekosten gezogen werden. Die Überlebensdauer der Teleskopprothese sowie der Pfeilerzähne fiel bei Prothesen mit wenigen Pfeilerzähnen insgesamt gering aus. Des Weiteren wurde an Prothesen mit 1 - 3 Pfeilern häufiger Druckstellen entfernt, Unterfütterungen, Rezementationen, endodontische Behandlungen und Stiftversorgungen vorgenommen. Demgegenüber überwogen jedoch an Prothesen mit mehr als 3 Pfeilern die aufwändigen und teuren Nachsorgemaßnahmen – insbesondere Verblendungsreparaturen sowie Neuanfertigungen oder Reparaturen von Primärkronen und der Gerüste. Prothesenerweiterungen, Kunststoffbasisreparaturen und Friktionsverbesserungen wurden ebenfalls häufiger an Prothesen mit mehr als 3 Pfeilern durchgeführt.

Teleskopprothesen auf Restzahnbeständen der Körper – Marxkors – Klassen D und E, die den Risikokonstruktionen zuzuordnen sind, sowie der Körper – Klasse C, die ebenso wie die Gebissituationen der Klassen D und E aus statischen Gründen nicht mit einer Modellgussprothese versorgt werden können, verursachen tendenziell keine höheren Folgekosten als Prothesen der Körper – Marxkors - Klassen A und B. Dies ist darauf zurückzuführen, dass diese dento – gingival (Klasse C) beziehungsweise überwiegend gingival (Klasse D und E) gelagerten Prothesen insgesamt zu mehr Druckstellen, Unterfütterungen, Zahnneuaufstellungen und Neuanfertigungen oder Reparaturen der Primärkronen beziehungsweise der Gerüsts führten.

Die Prothesen, die überwiegend dental (Klasse A) beziehungsweise dento - gingival (Klasse B) abgestützt wurden, hatten demgegenüber jedoch häufiger Verblendungsreparaturen, Rezementationen, Zahnneubefestigungen, Kunststoffbasisreparaturen oder Friktionserhöhungen zur Folge.

Da die Verteilung der Instandhaltungsmaßnahmen in Bezug auf die Prothesenlokalisierung ungefähr einheitlich war, sind die Folgekosten für Ober- beziehungsweise Unterkieferteleskopprothesen in etwa gleichwertig einzustufen.

8. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser retrospektiven Longitudinalstudie wurden neben der klinischen Bewährung der Teleskopprothesen deren Instandhaltungskosten evaluiert. Die Kostenkalkulation wurde unter Berücksichtigung technischer sowie biologischer Mängel der Prothese beziehungsweise des Prothesenlagers erstellt. Der Zeitpunkt der unterschiedlichen Wiederherstellungsmaßnahmen wurde festgehalten, sodass die Folgekosten in den verschiedenen Perioden der Funktionsphase der Teleskopprothese zu kalkulieren waren. Zudem wurden Einflussfaktoren auf die Überlebensdauer der Teleskopprothesen, deren Pfeilerzähne sowie die Art und Anzahl der Wiederherstellungen ermittelt. Der Einfluss eines Recalls wurde besonders berücksichtigt.

Die Grundlage der Studie bildeten die Daten von 554 Patienten, die mit einer Teleskopprothese versorgt worden waren. Alle Teleskopprothesen wurden in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Medizinischen Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Justus – Liebig – Universität Giessen hergestellt.

Von den 554 Teleskopprothesen bedurften 26 einer Neuanfertigung (4,7%). 15 mal wurde eine neue Teleskopprothese und 11 mal eine Totalprothese als nachfolgende Versorgung inkorporiert. Die 90%-ige (50%-ige) Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothese wurde nach 6,4 Jahren (9,34 Jahren) unterschritten.

Von den 1758 Pfeilerzähnen wurden 66 Zähne extrahiert (3,8%). In den meisten Fällen (47%) war die Extraktion aufgrund einer Zahnfraktur indiziert. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne lag bei 6,90 Jahren. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nicht unterschritten.

Die Recallteilnahme hatte einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensdauer der Teleskopprothese sowie deren Pfeilerzähne.

Die Wiederherstellungsmaßnahmen wurden in folgender, numerisch absteigender Reihenfolge durchgeführt:

Druckstellen (26%), Verblendungen (22%), Unterfütterungen (16%), Rezementationen (10%), Zahnbefestigungen (7%) und Pfeilerbehandlungen (6%). Zahnneuaufstellungen, Prothesenerweiterungen, Kunststoffbasisreparaturen, Friktionsverbesserungen, Neuanfertigungen oder Instandsetzungen von Primärkronen und Gerüsten sowie Metallbasisreparaturen nahmen jeweils nicht mehr als 3% aller Maßnahmen ein.

Im ersten Funktionsjahr der Teleskopprothesen wurden im Vergleich zu den übrigen Jahren mehr Korrekturen durchgeführt. Diese waren meistens auf Herstellungsfehler und Adaptationsprobleme des Patienten zurückzuführen. Im ersten Jahr war demzufolge auch mit den höchsten Instandhaltungskosten von zirka 100 € zu rechnen. In den weiteren Jahren sank dieser Wert auf zirka 55 € pro Jahr.

Insgesamt verursachten Reparaturen an den Verblendungen der Sekundärteleskope die höchsten Kosten in der Funktionsperiode der Teleskopprothese. Über ein Drittel (216 €) der Gesamtfolgekosten (522 €) wurde durch die Instandsetzung der Verblendungen hervorgerufen.

Sofortprothesen erhöhten den Wiederherstellungsbedarf und demzufolge die Instandhaltungskosten der Teleskopprothese.

Die Prothesenlokalisation sowie die Anzahl und die Topographie der Pfeilerzähne zeigten insgesamt keinen Einfluss auf die Höhe der Instandhaltungskosten.

Summery

The aim of this retrospective longitudinal study was to assess the survival rates and the follow up costs of telescopic crown retained dentures. The maintenance costs were analysed regarding technical and biological failure of the telescopic crown retained dentures. The amount of different necessary repairs was assessed. Therefore the costs of maintenance could be calculated. In addition the factors influencing the survival rates of telescopic crown retained dentures, of the abutment teeth, as well as the nature and the amount of maintenance procedures were assessed. Especially the influence of recall visits was considered.

The study was based on the data of 554 patients, who had been treated with telescopic crown retained dentures. All prostheses were delivered in the Department of Dental Prosthetics of the Justus-Liebig-University of Gießen. Of all 554 prostheses 26 prostheses had to be completely redone (4,7%). 15 times a new telescopic crown retained denture and 11 times a complete denture had to be incorporated.

The 90%- (50%-) survival rate of the prostheses was determined at 6,4 years (9,34 years).

Of all 1758 abutment teeth, 66 had to be extracted (3,8%). The main reason for extraction was tooth fracture (47%). The 90%- survival time of the abutment teeth was determined after 6,90 years. The 50%- survival time was not achieved. Recall visits had a significant influence on the survival rate of the prostheses as well as the abutment teeth.

The following maintenance procedures had to be carried out: elimination of prosthesis sore spot (26%), renewal of facings (22%), relining (16%), recementations of primary crowns (10%), refixing artificial teeth (7%) and treatments of abutment teeth (6%). New set ups of artificial teeth, prostheses extensions, repairs of the acrylic bases, improvements of friction, renewal or correction of primary crowns and metal frameworks as well as repairs of the metal framework after fracture had to be done in less than 3% of all restores.

In the first year of function of the telescopic crown retained denture more maintenance procedures had to be performed compared to the following years. These procedures mostly were due to failure of fabrication or patients` adaptation problems. Because of the high incidence of following treatments in the first year after insertion of the prosthesis the highest follow up costs of approximately 100 € were noted in this period. Then the costs dropped to approximately 55 € a year.

Overall the repairs of facings of the secondary telescopic crowns caused the highest costs during the functional period of the prosthesis. More than one third of the whole follow up costs were caused of the renewal of facings.

Telescopic crown retained dentures which were incorporated immediately after tooth extraction increased the follow up treatment and therefore the costs of maintains. The jaw localisation of the telescopic crown retained denture as well as the amount and the topography of the abutment teeth had no influence on the costs of maintains.

9. Literaturübersicht

1. Adam P.: Langzeituntersuchung über die Erfolgswahrscheinlichkeit von Teilprothesen mit Konuskronen nach K. – H. Körber.
Med Diss, Freiburg (1984)
2. Akagawa Y. et al.: A new telescopic crown system using a soldered horizontal pin for removable partial dentures.
The journal of prosthetic dendency. Volume 69, number 2, 228-231, February 1993.
3. Behr M., Hofmann E., Rosentritt M., Lang R., Handel G.: Technical failure rate of double crown – retained removable partial dentures.
Clin Oral Invest (2000) 4, 87-90
4. Bergmann B. et al.: Long – term clinical results after treatment with conical crown – retained dentures.
The international journal of prosthodontics, volume 9, number 6, 1996, 533-538
5. Beschnidt SM., Chitmongkolsuk S., Pull R.: Telescopic crown – retained removable partial dentures: review and case report.
Compend Contin Educ Dent. 2001 Nov; 22(11):927-8, 929-32, 934 passim; quiz 942.
6. Blaschke C.: Langfristige Bewährung von Teleskopprothesen – eine subsequent EDV – gestützte retrospektive Longitudinalstudie.
Med Diss, Giessen (2000)
7. Böttger H., Gründler H.: Zur Frage der Anwendung der verschiedenen teleskopierenden Anker und der konstruktive Aufbau einer Teleskopprothese.
Das Deutsche Zahnärzteblatt XXIII / 2, 67-70
8. Budtz-Jørgensen E., Isidor F.: A 5 – year longitudinal study of cantilevered fixed partial dentures compared with removable partial dentures in a geriatric population.
The journal of prosthodontic dentistry, July 1990, volume 64 number 1
9. Coca I., Lotzmann U., Poggeler R.: Long – term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique).
Eur J Prosthodont Restor Dent., 2000 March; 8(1): 33-7
10. D`Amico A.: Functional occlusion of the natural teeth of man.
The journal of prosthetic dendency, volume 11, 899 (1969)
11. Eichner K., Kappert H.: Zahnärztliche Werkstoffkunde und ihre Verarbeitung.
Band 1, 6. Auflage. Hüthig Verlag Heidelberg (1996)
12. Eisenburger M., Gray G., Tschernitschek H.: Long Term Results of Telescopic Crown Retained Dentures – A Retrospective Study.
Eur. J. Prosthodont. Rest. Dent. (2000), vol. 8, No.3, 87-91

13. Eisenburger M., Tschernitschek H.: Klinisch – technischer Vergleich zu Langzeiterfolgen von klammerverankertem Zahnersatz und Teleskop – Prothesen.
Dtsch Zahnärztl Z 53, 257-259, (1998) 4
14. Ferger, P.: Die Problematik der Teilprothese. ZWR, 58-61, 91.Jahrg.1982, Nr.11
15. Ferger, P.: Hygienische Gestaltung von Zahnersatz. ZWR, 408-413, 95. Jahrg. 1986, Nr.4
16. Frank H.-G.: Zur Ätiologie und Prophylaxe prothesenbedingter Druckstellen.
DZZ, 22, 1967, Heft 1, 62-66
17. Frentzen H.: Knochenatrophie durch Prothesen. Dtsch Zahnärztl Z 40, 1260-1264 (1985)
18. Gernet, W., Adam P., Reither, W.: Nachuntersuchung von Teilprothesen mit
Konuskronen nach K. H. Körber.
Dtsch Zahnärztl Z 38, 998-1001 (1983)
19. Gernet, W.: Der Eckzahn als Pfeiler – grundsätzliche Überlegung.
Dtsch Zahnärztl Z 40, 1094-1097 (1985)
20. Gövert S., Kerschbaum Th.: Auswirkungen und Bewährung prothetischer Planungsmaßnahmen im teilbezahnten Gebiss.
Dtsch Zahnärztl Z 39, 844-847 (1984)
21. Hedegård B., Landt H.: Hygienische Aspekte bei prothetischen Behandlungsvorgängen.
Dtsch Zahnärztl Z 35, 894-901, (1980)
22. Heners M., Walther W.: Pfeilerverteilung und starre Verblockung – eine klinische
Langzeitstudie.
Dtsch Zahnärztl Z 43, 1122-1126, (1988)
23. Heners, M., Walther, W.: Die Prognose von Pfeilerzähnen bei stark reduziertem
Restzahnbestand.
Dtsch Zahnärztl Z 45, 579-581 (1990) 9
24. Heners, M., Walther, W.: Klinische Bewährung der Konuskronen als perioprothetisches
Konstruktionselement – Eine Langzeitstudie.
Dtsch Zahnärztl Z 43, 525-529 (1988)
25. Hofmann E., Behr M., Handel G.: Frequency and costs of technical failures of clap –
and double crown – retained partial dentures.
Clin Oral Invest (2002) 6: 104-108
26. Hofmann M., Ludwig P.: Die teleskopierende Totalprothese im stark reduzierten
Lückengebiss.
Dtsch Zahnärztl Z 28, 2-17 (1973)
27. Hofmann, M.: Die prothetische Versorgung des wenig bezahnten und des zahnlosen
Patienten - eine Standortbestimmung.
Dtsch Zahnärztl Z 45, 525-537 (1990) 9

28. Hummel, Susan K.: Quality of removable partial dentures worn by the adult U.S. population.
The journal of prosthetic dendency, volume 88 number 1, 37-43, July 2002
29. Hupfauf L.: Grenzfälle der Zahnerhaltung im Hinblick auf die prothetische Versorgung.
Dtsch Zahnärztl Z 43, 237-243 (1988)
30. Igarashi Y. et al.: Ten - year follow – up study of conical crown – retained dentures.
The international journal of prosthodontics, volume 10, number 2, 149-155, 1997
31. Johnke, Gundula.: Untersuchung zur Inkorporation von Konuskronen – Zahnersatz im Vergleich mit Brücken und Vollprothesen.
Dtsch Stomatol. 41 (1991) 362-368.
32. Jüde H. D., Kühl W., Rossbach A.: Einführung in die zahnärztliche Prothetik
– 5. Auflage, DÄV Köln
33. Jungwirth F., Marx R.: Haftfestigkeit innovativer Metallprimer für den Metall – Kunststoff – Verbund.
Dtsch Zahnärztl Z. 1998 Apr; 53(4), 269-271
34. Kerschbaum Th, Imm Ch.: Nachuntersuchungsergebnisse von stiftverankertem Zahnersatz.
Dtsch. zahnärztl. Z. 38, 1007-1010 (1983).
35. Kerschbaum Th., Henrich H.: Karies an überkronten und nichtüberkronten Halte- und Stützzähnen.
Dtsch Zahnärztl Z 34, 645-649, (1979)
36. Ketterl, W.: Zahnerhaltung im höheren Lebensalter?
Dtsch Zahnärztl Z 48, 603-606 (1993) 10
37. Körber E.: Die prothetische Versorgung des Lückengebisses.
Befunderhebung und Planung. 3. Auflage, Carl – Hanser – Verlag München Wien (1987)
38. Körber E.: Ergebnisse aus Nachuntersuchungen bei Trägern von Teleskopprothesen.
ZM 7/1977, 403-408
39. Körber K.H.(Heikendorf): Pfeilerintegration durch Konuskronen
– ein biostatistisches Konzept – Teil I: Die Haltefunktion.
ZWR 2003; 112. 257-262.
40. Kothe A., Balkenhol M., Wickop H., Wöstmann B., Ferger P.:
Orale Gesundheit und Lebensqualität vor und nach prothetischer Versorgung.
Dtsch Zahnärztl Z 58, 603-605, (2003) 10
41. Lehmann K. M.: Die „ teleskopierende Totalprothese ” in der heutigen klinischen Anwendung.
Der Hessische Zahnarzt 4/92, 201-204.

42. Leibrock A. et al.: Vergleich von Kunststoff – Metall – Verbindungen durch Acrylierungs – und Silikatisierungsverfahren.
Dtsch Zahnärztl Z., 1998 Jul; 53(7), 454-458
43. Marxkors / Meiners: Taschenbuch der zahnärztlichen Werkstoffkunde – 4. Auflage,
Carl Hanser Verlag München Wien (1993)
44. Marxkors R.: Parodontalfreundliche Gestaltung partieller Prothesen.
Zahnärztliche Praxis 27,420-423 (1976)
45. Marxkors, R.: Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik.
Dt. Zahnärzte-Verl. DÄV-Hanser, 2000. München
46. Marxkors, R.: Plaquefreiheit von herausnehmbarem Zahnersatz.
ZM Fortbildung, 412-413 Heft 7/ 1981
47. Meyer E.: Die Bewährung von Stegverbindungen, Teleskopprothesen und Kugelknopfanker im stark reduzierten Gebiss.
Dtsch Zahnärztl Z 38, 1011-1015 (1983)
48. Mihalow DM., Tinanoff N.: The influence of removable partial dentures on the level of *Streptococcus mutans* in saliva.
J Prosthet Dent 1988;59:49-51
49. Minagi, Shogo.: New telescopic crown design for removable partial dentures.
The journal of prosthetic dendency, volume 81 number 6, 684-688, June 1999
50. Mock Fr., Schrenker H., Stark HK.: Eine klinische Langzeitstudie von Teleskopprothesen.
Dtsch Zahnärztl Z 2005 Mar; 60 (3): 148-53
51. Molin Margareta et al.: A clinical evaluation of conical crown retained dentures.
The journal of prosthetic dendency, volume 70, number 3, 251-256, September 1993
52. Müller E.: Die Bewährung von Stegverbindungen, Teleskopkronen und Kugelkopfanke
im stark reduzierten Gebiß.
Dtsch Zahnärztl Z 38, 1011-1015 (1983)
53. Müller N., Pröschel P.: Kronenrand und parodontale Reaktion.
Dtsch Zahnärztl Z 49, 30-36 (1994)
54. Müller N.: Reaktionen des Prothesenlagers- Teil 2: Teilprothesen.
Dtsch Zahnärztl Z 47, 665-673 (1992) 10
55. Müller N.: Zur Frage der zeitabhängigen Gewebereaktionen des Alveolarkammes bei nicht abgestützten Schaltsätteln.
Dtsch Zahnärztl Z 42, 863-867 (1987)
56. Nickenig A., Friedrich R., Kerschbaum Th.: Steg – Gelenk - vs. Teleskop - Prothesen im reduzierten Restgebiss.
Dtsch Zahnärztl Z 48, 566-569, (1993) 9

57. Nickenig A., Kerschbaum TH.: Langzeitbewährung von Teleskop – Prothesen.
Dtsch Zahnärztl Z 50, 753-755, (1995) 10
58. Niedermeier W., Rießner E. – M.: Beweglichkeit von Prothesenpfeilern unter dem Einfluss verschiedenartiger Konstruktionselemente.
Dtsch Zahnärztl Z 49, 25-29, (1994) 1
59. Niedermeier W.: Der Eckzahn als Pfeiler. Dtsch Zahnärztl Z 40, 1098-1106 (1985)
60. Pfeiffer P., Kerschbaum Th.: Ergebnisqualität silikatisierter Metall – Kunststoffverbindungen in Dentallaboratorien.
Dtsch Zahnärztl Z., 1994 Sep; 49(9), 732-735
61. Plotnick I.J. et al.: The effect of variations in the opposing dentition on changes in the partially edentulous mandible. Part 1. Bone changes observed in serial radiographs.
The journal of prosthodontic dentistry, March, 1975, 278-286
62. Ramfjord, S.D., Blankenship J. R.: Increased occlusal vertical dimension in adult monkeys.
The journal of prosthetic dentistry 45. 74 (1981)
63. Referate. Schriftreihe der Zahnärztekammer Westfalen- Lippe. Prothetik heute.
3.5.wissenschaftliche Frühjahrstagung in Bad Salzuflen · 3.bis 5.März 1989.
Die Konditionen des Erfolges für die restaurative Therapie. 63-70.
64. Reitemeier B., Reitemeier G.: Erfahrungen bei der Anwendung des Doppelkronensystems.
Stomat. DDR 26 (1976), 538-544
65. Reppel P. - D., Sauer G.: Bewährung von kombiniert festeingliederbar – herausnehmbarem Zahnersatz – Ergebnisse einer Nachuntersuchung.
ZWR, 93. Jahrg. 1984, Nr. 2, 112-119
66. Rosentritt M. et al.: Verbundfestigkeit von Verblendkompositen auf Metallgerüsten.
Eine In – vitro – Studie.
Dtsch Zahnärztl Z., 1999 Oct; 54(10), 651-652
67. Rossbach A.: Der Kronenrand und das marginale Parodontium einzelner mit Teleskopkronen versehener Zähne.
Dtsch Zahnärztl Z 26, 730-733 (1971)
68. Saito M. et al.: Complications and failures in removable partial dentures: a clinical evaluation.
Journal of Oral Rehabilitation 2002 29; 627-633
69. Sassen H., Terpe H., Winzer J.: Funktionsstörungen und Kieferlage bei Patienten mit partiellem Zahnersatz.
Dtsch Zahnärztl Z 38, 1002-1006 (1983)

70. Schmitt - Plank C.: Langfristige Bewährung von Freundteleskopprothesen mit ausschließlicher Verankerung auf den Eckzähnen des Unterkiefers. Med Diss, Giessen (2003)
71. Schüth B.: Die langfristige Bewährung von herausnehmbarem Zahnersatz. Med Diss, Münster (1997)
72. SPSS 7,5, Statistical Algorithms, SPSS Inc, Chicago, 1997
73. SPSS Advanced Models 10.0, SPSS Inc, Chicago 1999
74. Stark H.: Untersuchung über die Mundhygiene bei Trägern von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 48, 570-572 (1993)
75. Stark, H., Schrenker, H., Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. Dtsch Zahnärztl Z 53 (1998) 3
76. Strassburger, C., Kerschbaum, TH.: Einfluss der zahnärztlich prothetischen Therapie auf Patientenzufriedenheit und Lebensqualität – systematischer Überblick. Dtsch Zahnärztl Z 57, 487-491 (2002)
77. Strobel M.: Druckstellen. Dtsch. Stomatologie 18 (1968),H.8, 586-588
78. Tanzer, G.: Sind Druckstellen zu vermeiden? Zahnärztliche Praxis 27, 86-88 (1976)
79. Vosbeck B.: Nachuntersuchungen von Teleskopprothesenträgern. Med Diss, Düsseldorf (1989)
80. Wagner B., Kern M.: Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rate, hygienic problems, and technical failures. Clin Oral Invest (2000) 4: 74-80
81. Walther W., Heners M.: Parodontaler Befund und Verlust von Pfeilerzähnen bei herausnehmbarem Zahnersatz. Dtsch Zahnärztl Z 47, 603-605, (1992) 9
82. Walther W., Heners P., Surkau P.: Initialbefund und Tragedauer der transversalbügellosen, gewebeintegrierten Konus – Konstruktion. Dtsch Zahnärztl Z 55, 780-784, (2000) 11
83. Walther W.: Kronenfrakturen bei herausnehmbarem Zahnersatz. Dtsch Zahnärztl Z 45, 542-544, (1990) 9
84. Wenz Hans J. et al.: A telescopic crown concept for the restoration of the partially edentulous arch: The Marburg double crown system. The international journal of prosthodontics, volume 11, number 6, 1998, 541-550
85. Wenz Hans J. et al.: Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns : Outcome of the double crown with clearance fit. The international journal of prosthodontics, volume 14, number 3, 2001, 207-213

86. Widbom T. et al.: Tooth – supported telescopic crown – retained dentures:
An up to 9 – year retrospective clinical follow – up study.
The international journal of prosthodontics, volume 17, number 1, 2004, 29-34
87. Windecker D.: Zur Basisgestaltung und zur Statik der abgestützten Teilprothese.
ZWR, 505-514, 82. Jahrg. 1973,Nr. 10
88. Witter DJ et al.: A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches.
Part II: Craniomandibular dysfunction and oral comfort.
J Oral Rehabil. (1994), July; 21(4):353-66.
89. Wöstmann B. et al.: Indications for Removable Partial Dentures: A Literature Review.
The international journal of prosthodontics, volume 18, number 2, 2005, 139-145
90. Wöstmann, B.: Zahnersatz und Gesundheit bei Senioren. ZM 9/2003 , 1100–1102.

10. Anhang

Neuanfertigungen

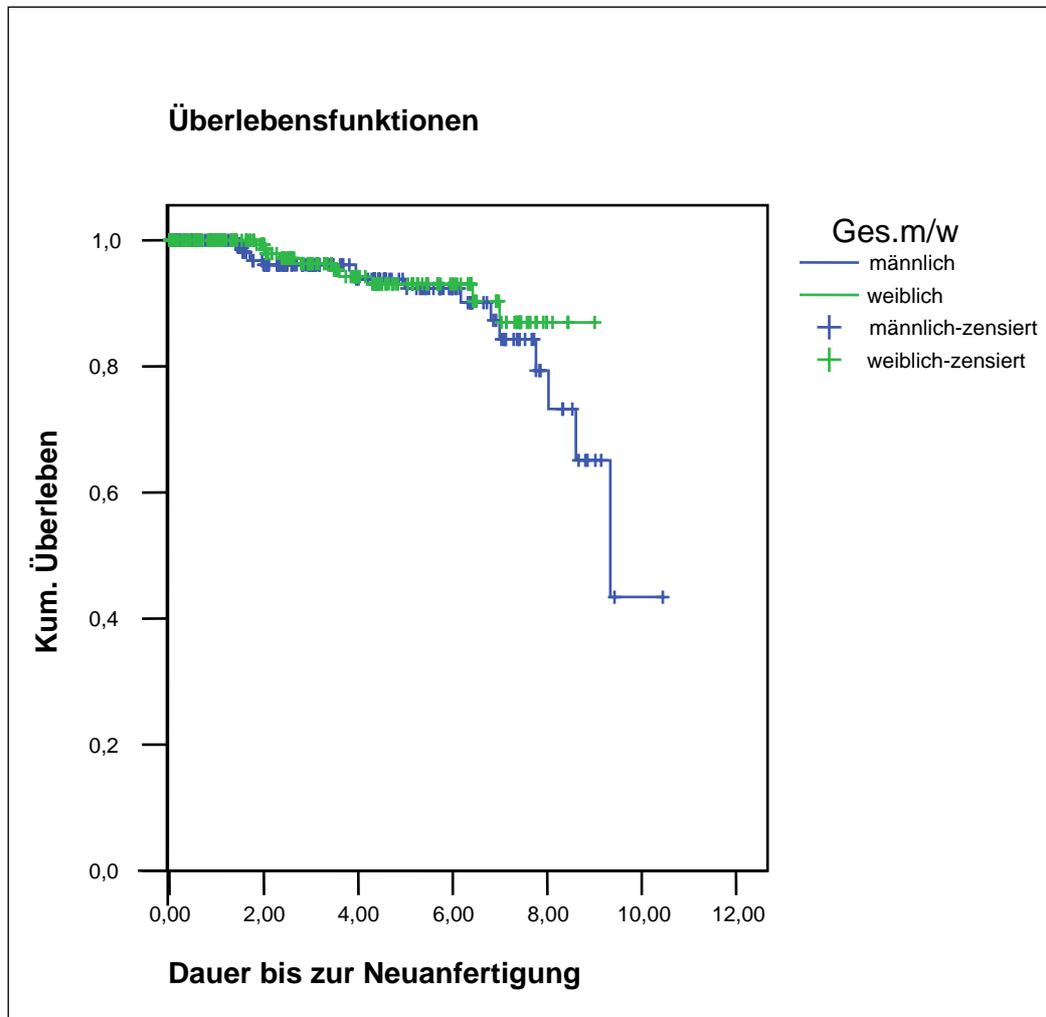


Abb.: 1 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Patientengeschlecht).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Männer = 6,81 Jahre, Frauen = 6,99 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Männer = 9,3 Jahre, Frauen = wurde nicht unterschritten.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Männer = 92,37%, Frauen = 93,07%.

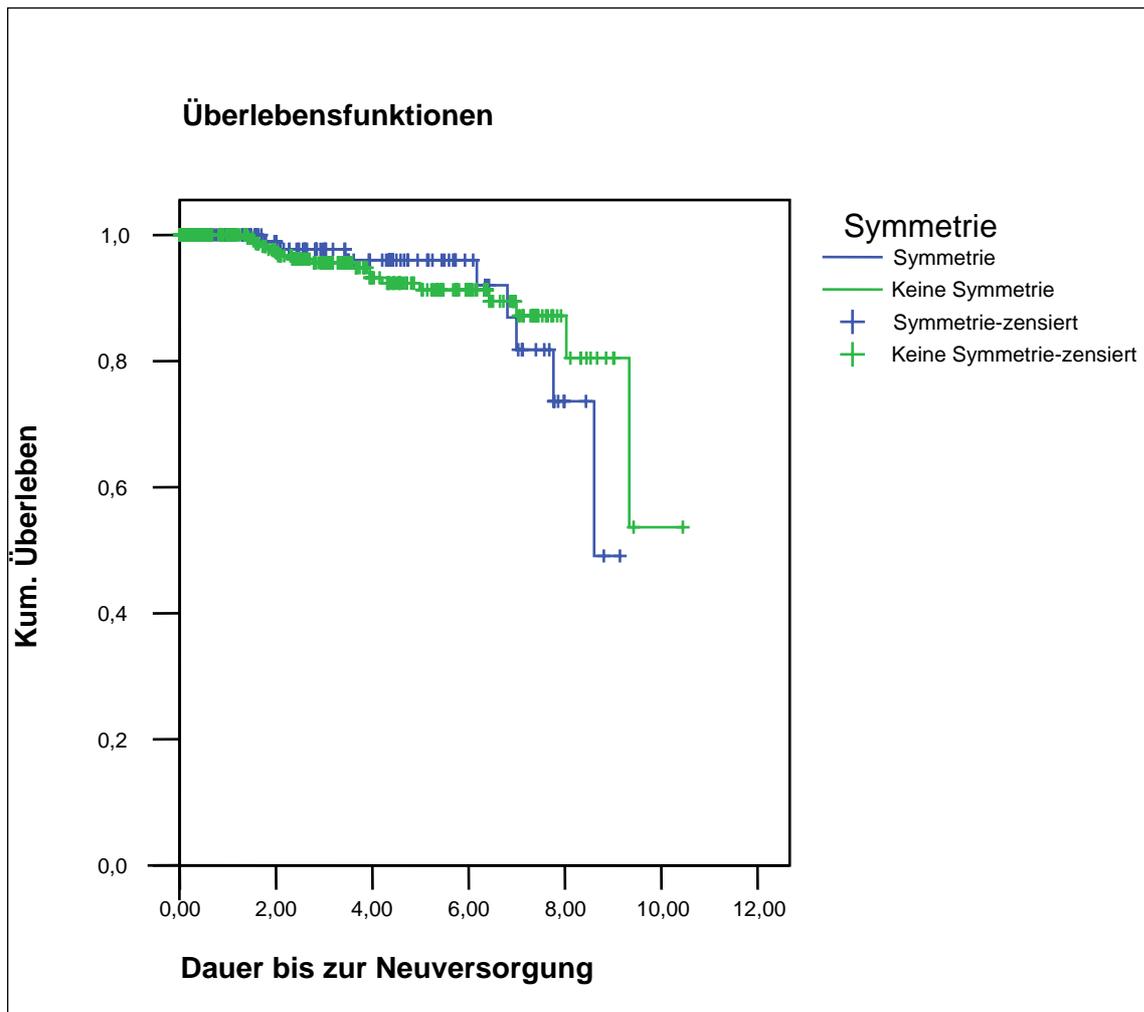


Abb.: 2 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Pfeilerkonstellation).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Symmetrie = 6,81 Jahre, keine Symmetrie = 89,46 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Symmetrie = 8,61 Jahre, keine Symmetrie = wurde nicht unterschritten.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Symmetrie = 96,01%, keine Symmetrie = 91,29%.

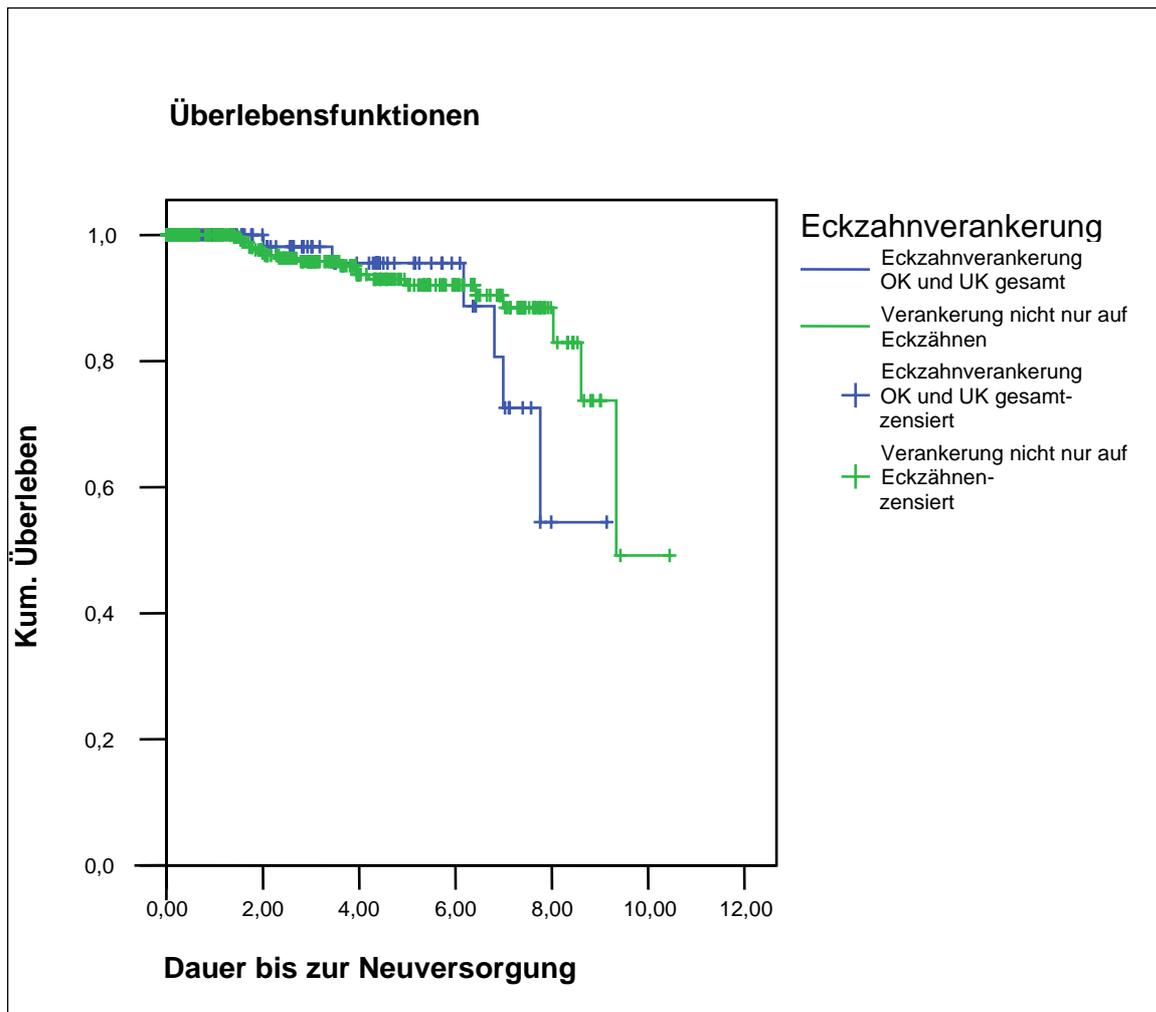


Abb.: 3 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Verankerungsart).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung = 6,17 Jahre, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 6,99 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung = wurde nicht unterschritten, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 9,34 Jahre.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung = 95,53%, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 92,04%.

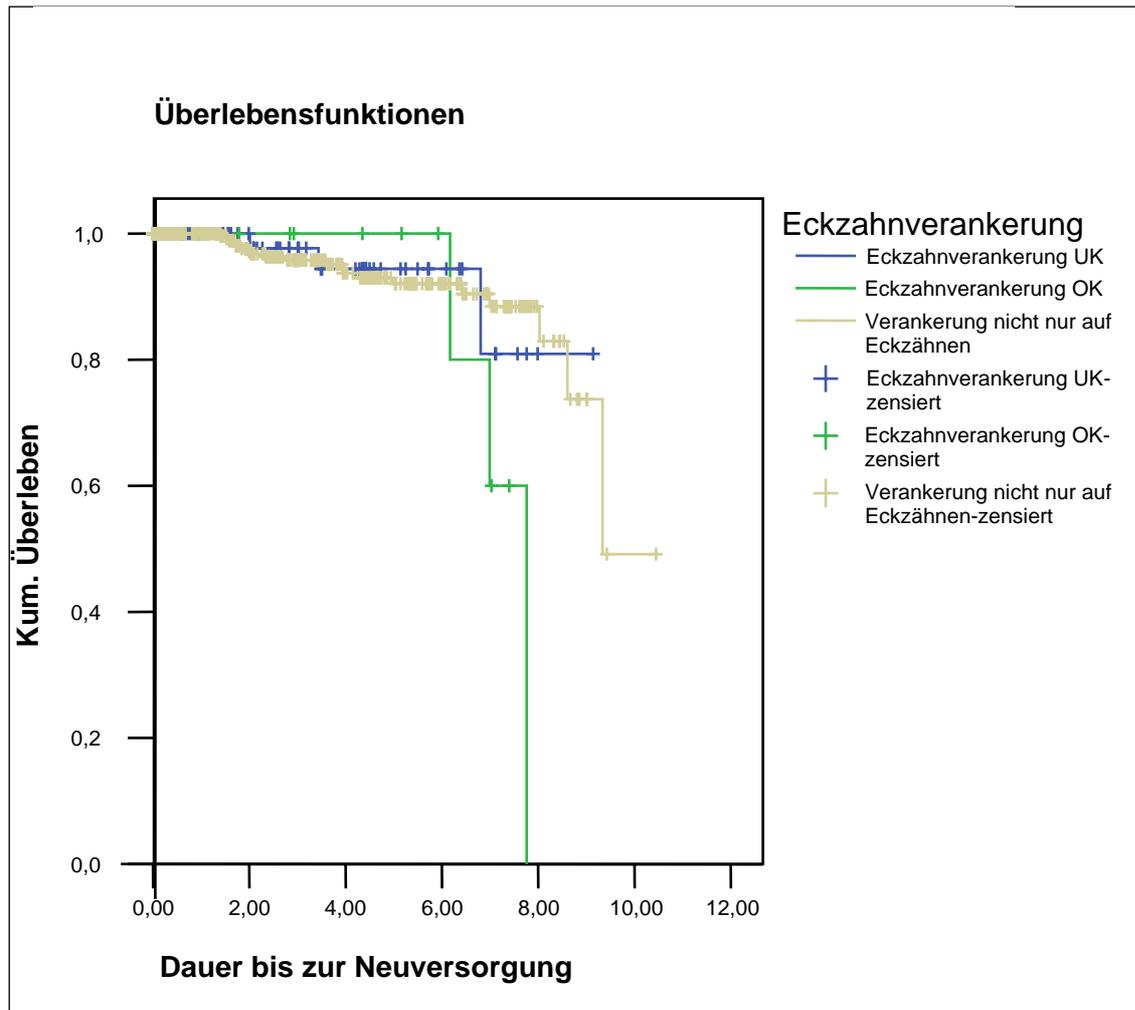


Abb.: 4 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Verankerungsart).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung UK = 6,81 Jahre, Eckzahnverankerung OK = 6,17 Jahre, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 6,99 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung UK = wurde nicht unterschritten, Eckzahnverankerung OK = 7,76 Jahre, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 9,34 Jahre.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung UK = 80,93%, Eckzahnverankerung OK = 100%, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 92,04%.

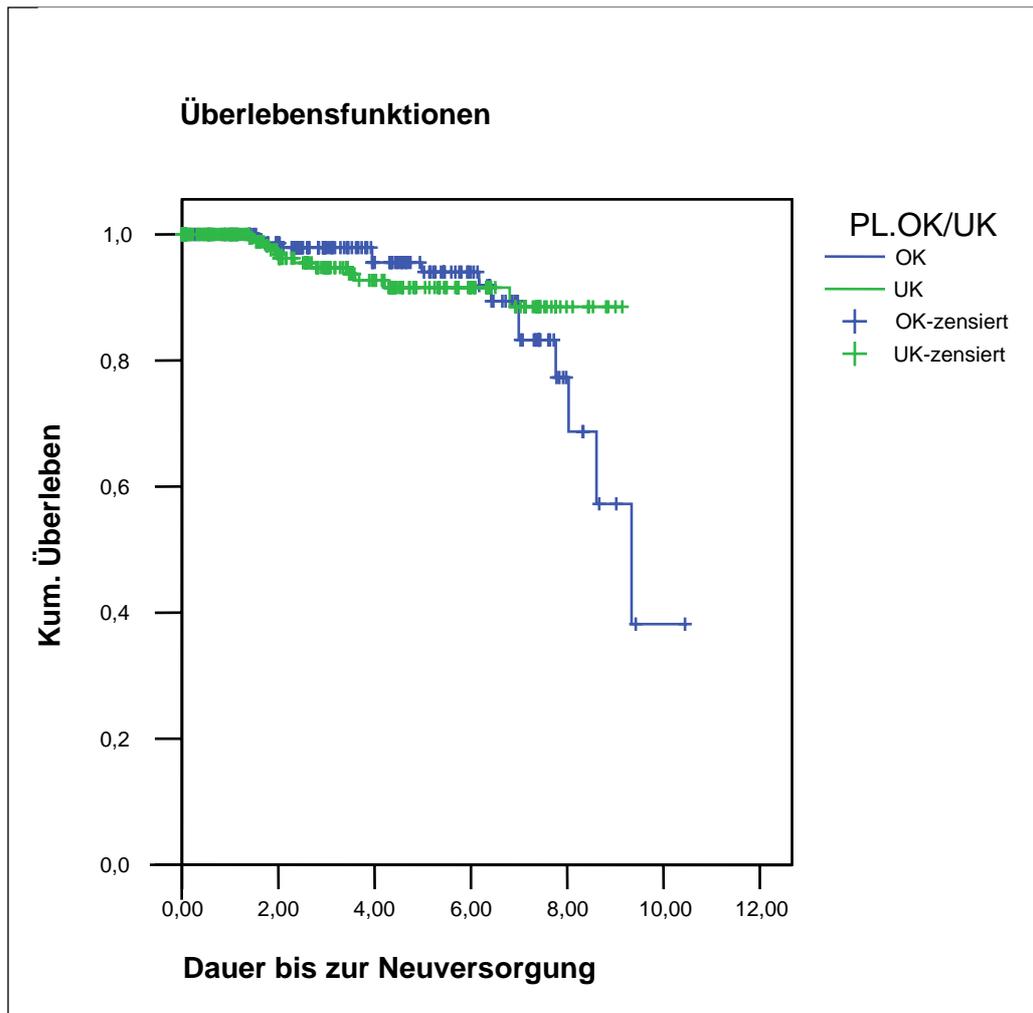


Abb.: 5 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Prothesenlokalisierung).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Oberkiefer (OK) = 6,42 Jahre, Unterkiefer (UK) = 6,81 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Oberkiefer (OK) = 9,34 Jahre, Unterkiefer (UK) = wurde nicht unterschritten.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Oberkiefer (OK) = 94,02%, Unterkiefer (UK) = 91,57%.

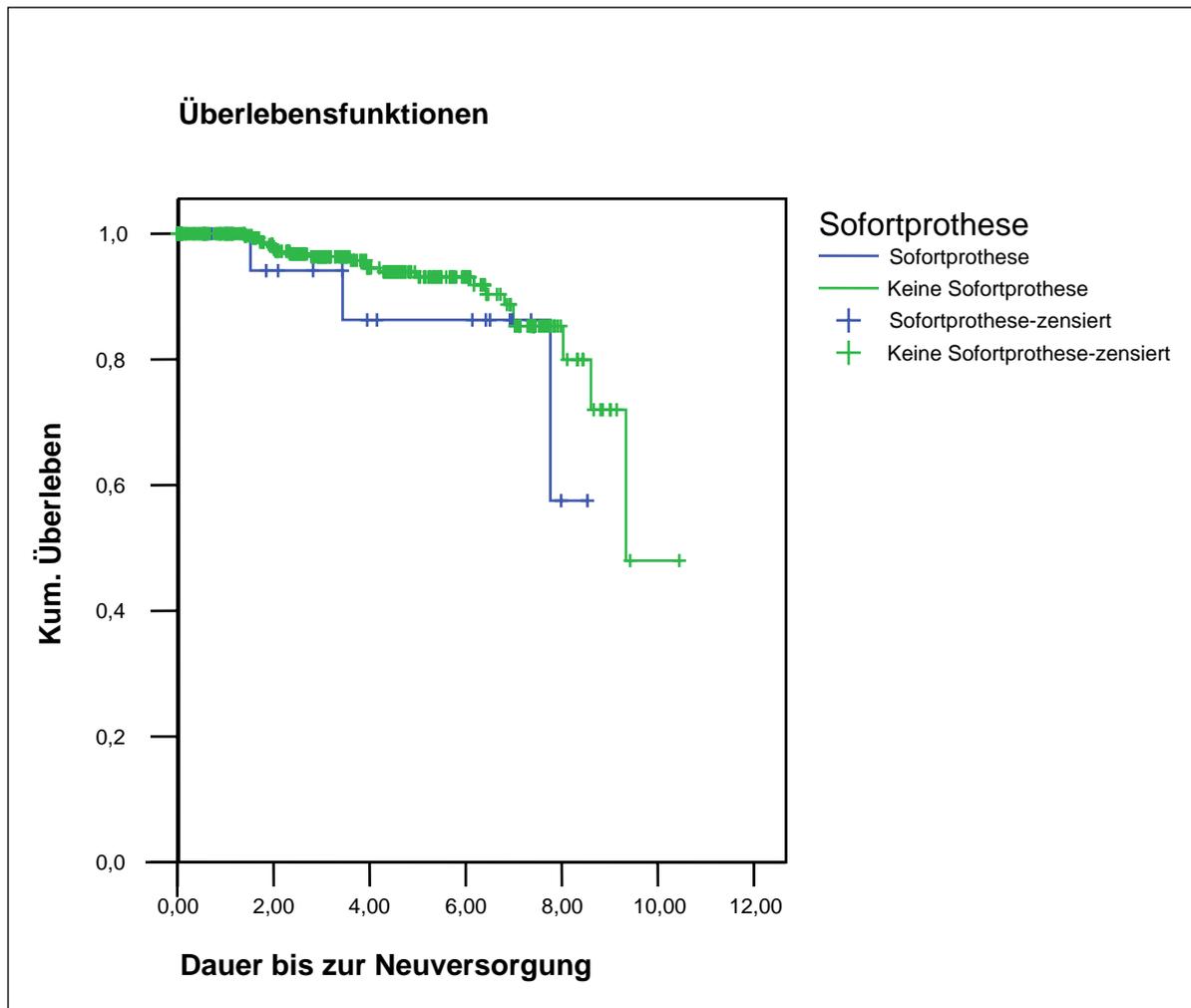


Abb.: 6 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Neuversorgung (differenziert nach Prothesenart).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Sofortprothese = 3,44 Jahre, keine Sofortprothese = 6,81 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Sofortprothese = wurde nicht unterschritten, keine Sofortprothese = 9,34 Jahre.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Sofortprothese = 86,27%, keine Sofortprothese = 93,10 Jahre.

1. Extraktion

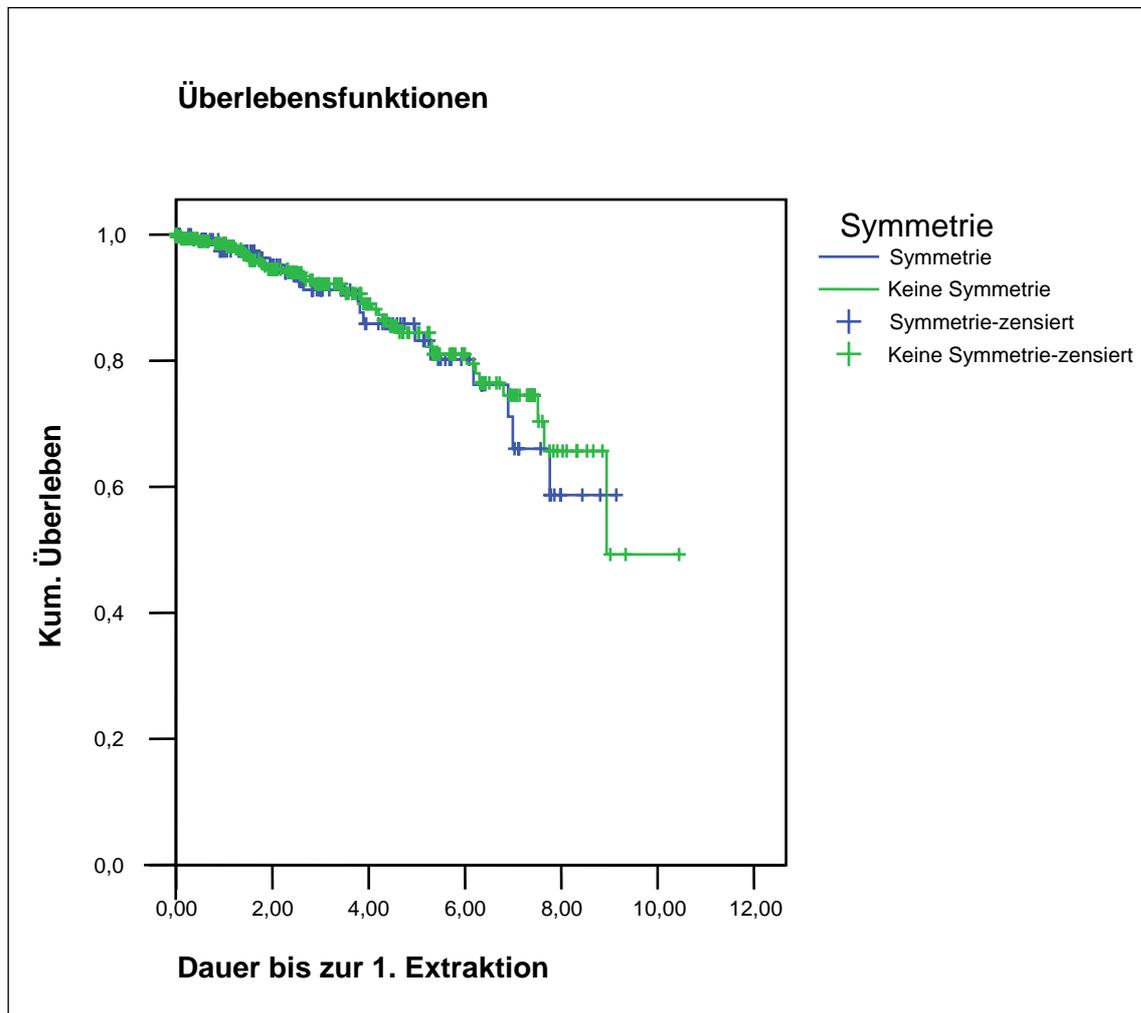


Abb.: 7 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilverlust (differenziert nach Pfeilerkonstellation).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Symmetrie = 3,78 Jahre, keine Symmetrie = 3,51 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Symmetrie = wurde nicht unterschritten, keine Symmetrie = 8,94 Jahre.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Symmetrie = 83,17%, keine Symmetrie = 83,32%.

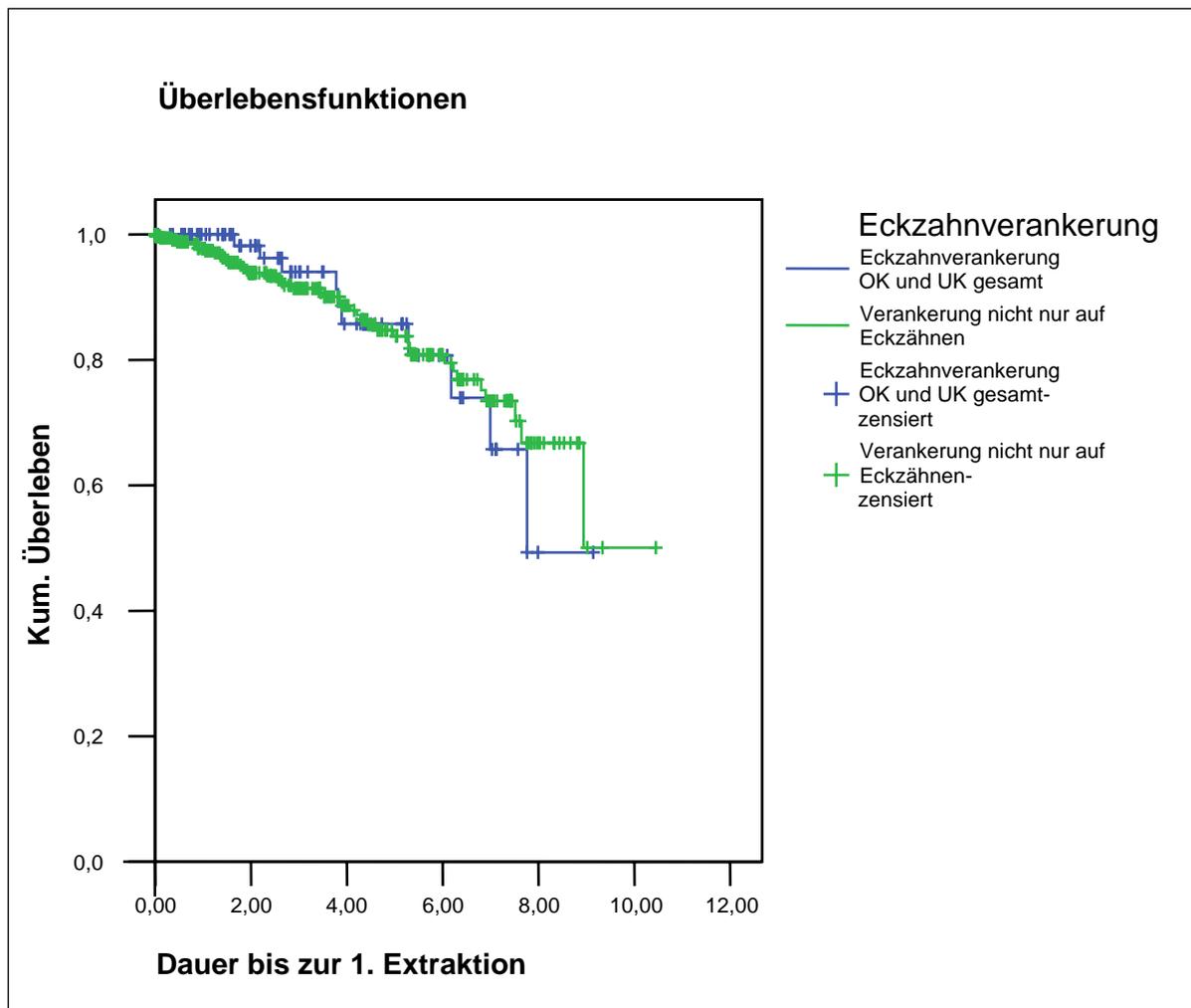


Abb.: 8 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilverlust (differenziert nach Verankerungsart).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung = 3,78 Jahre, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 3,51 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung = 7,76 Jahre, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 8,94 Jahre.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Eckzahnverankerung = 80,58%, Verankerung nicht nur auf Eckzähnen = 83,79%.

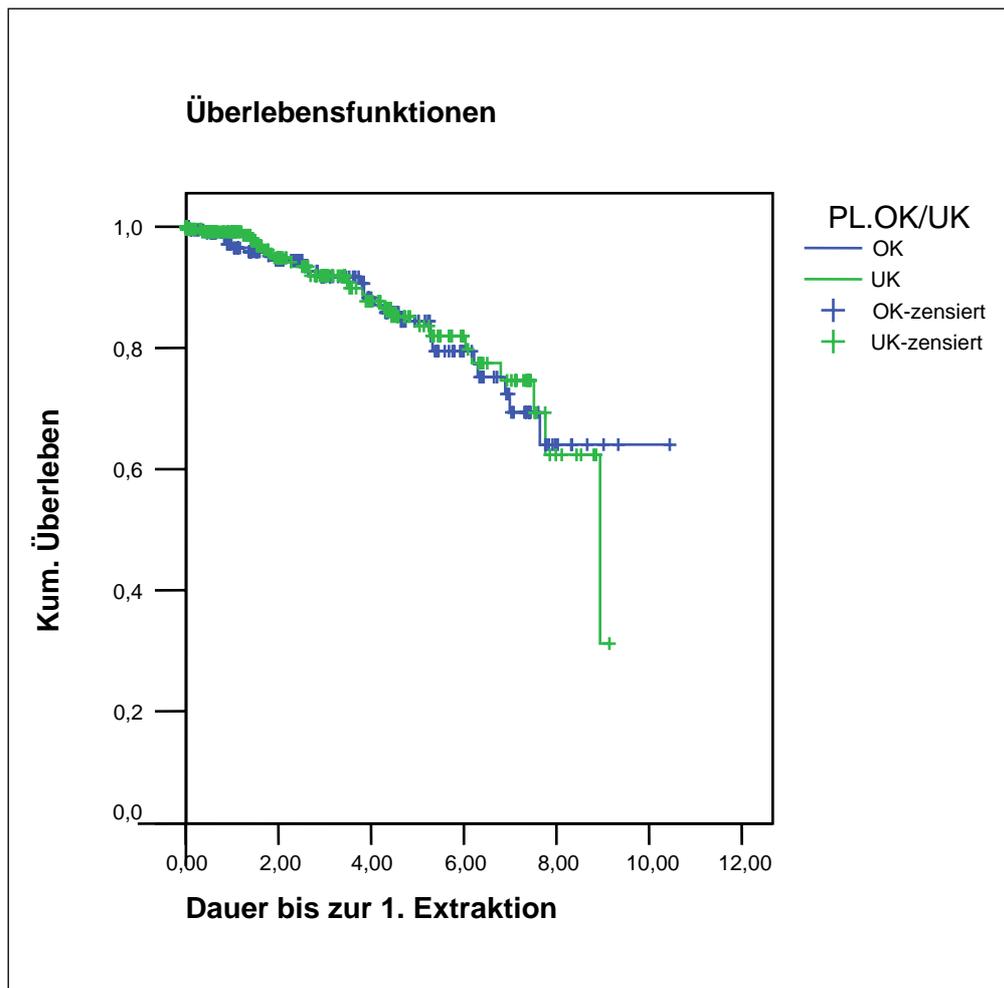


Abb.: 9 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilverlust (differenziert nach Prothesenlokalisierung).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Oberkiefer (OK) = 3,78 Jahre, Unterkiefer (UK) = 3,51 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Oberkiefer (OK) = wurde nicht unterschritten, Unterkiefer (UK) = 8,94 Jahre.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Oberkiefer (OK) = 82,77%, Unterkiefer (UK) = 83,62%.

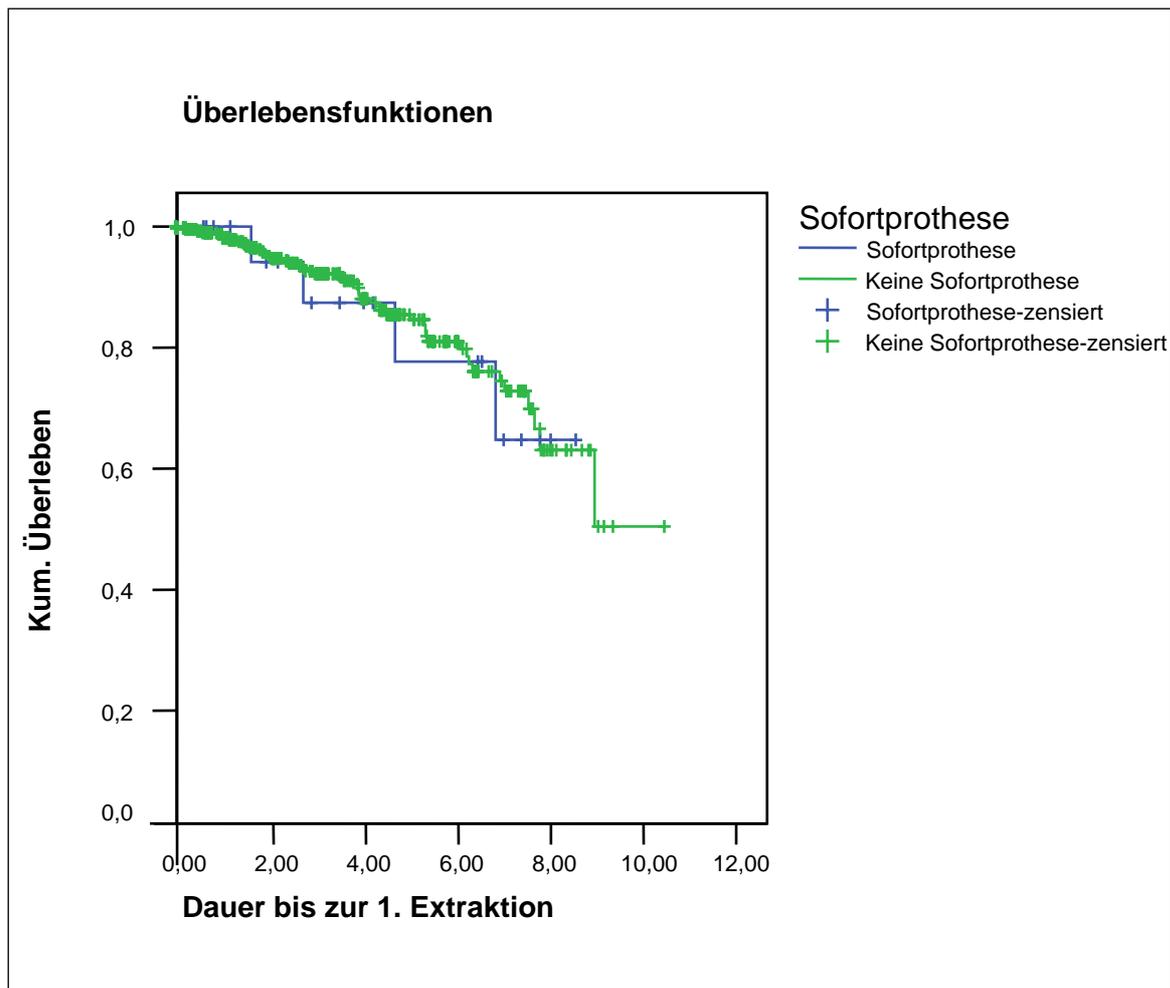


Abb.: 10 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilverlust (differenziert nach Prothesenart).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Sofortprothese = 2,64 Jahre, keine Sofortprothese = 3,82 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Sofortprothese = wurde nicht unterschritten, keine Sofortprothese = wurde nicht unterschritten.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Sofortprothese = 77,68%, keine Sofortprothese = 84,59%.

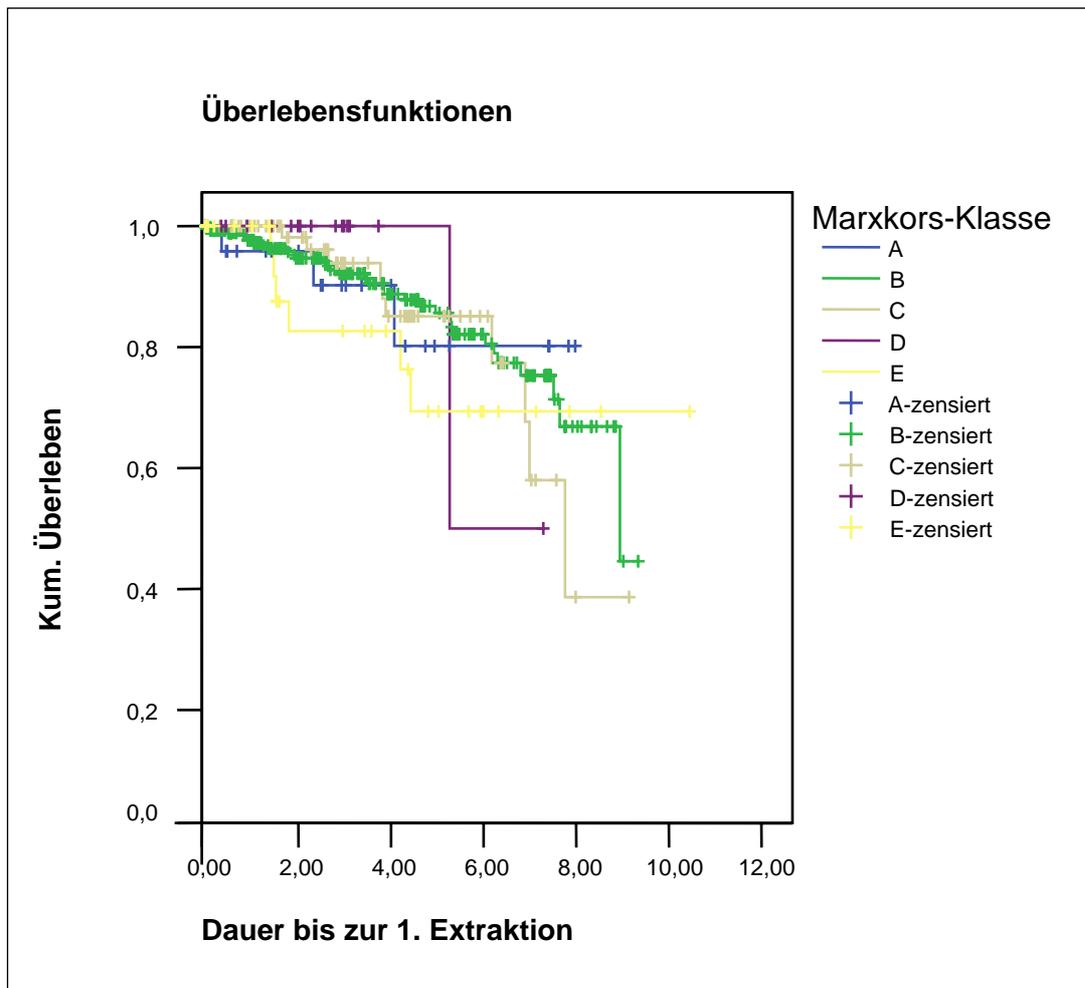


Abb.: 6.3.11 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. Pfeilverlust (differenziert nach Körper-Marxkors-Klassen).

90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Klasse A = 4,07 Jahre, Klasse B = 3,85 Jahre, Klasse C = 3,82 Jahre, Klasse D = 5,26 Jahre, Klasse E = 1,52 Jahre.

50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit: Klasse A = wurde nicht unterschritten, Klasse B = 8,94 Jahre, Klasse C = 7,76 Jahre, Klasse D = wurde nicht unterschritten, Klasse E = wurde nicht unterschritten.

5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit: Klasse A = 80,17%, Klasse B = 85,64%, Klasse C = 85,07%, Klasse D = 100%, Klasse E = 69,35%.

1. Wiederherstellungsmaßnahme

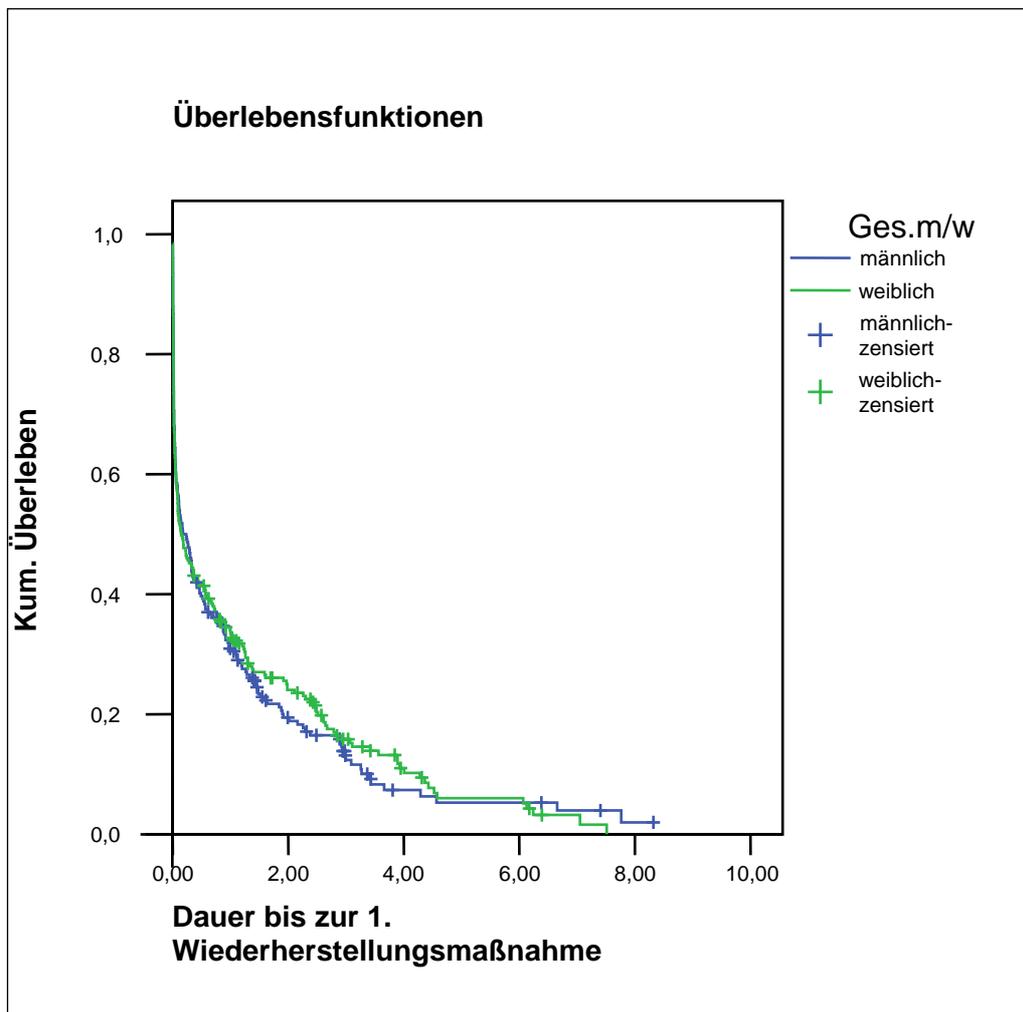


Abb.: 12 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallenden Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach Patientengeschlecht).

Geschlecht	männlich	weiblich
90%-ÜW (Jahre)	0,01	0,01
50%-ÜW (Jahre)	0,24	0,15
5-Jahres-ÜW (%)	5,26	6
Mittelwert (Jahre)	1,14	1,24
Events	127	211

Tab.: 1 Werte der Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach Patientengeschlecht.

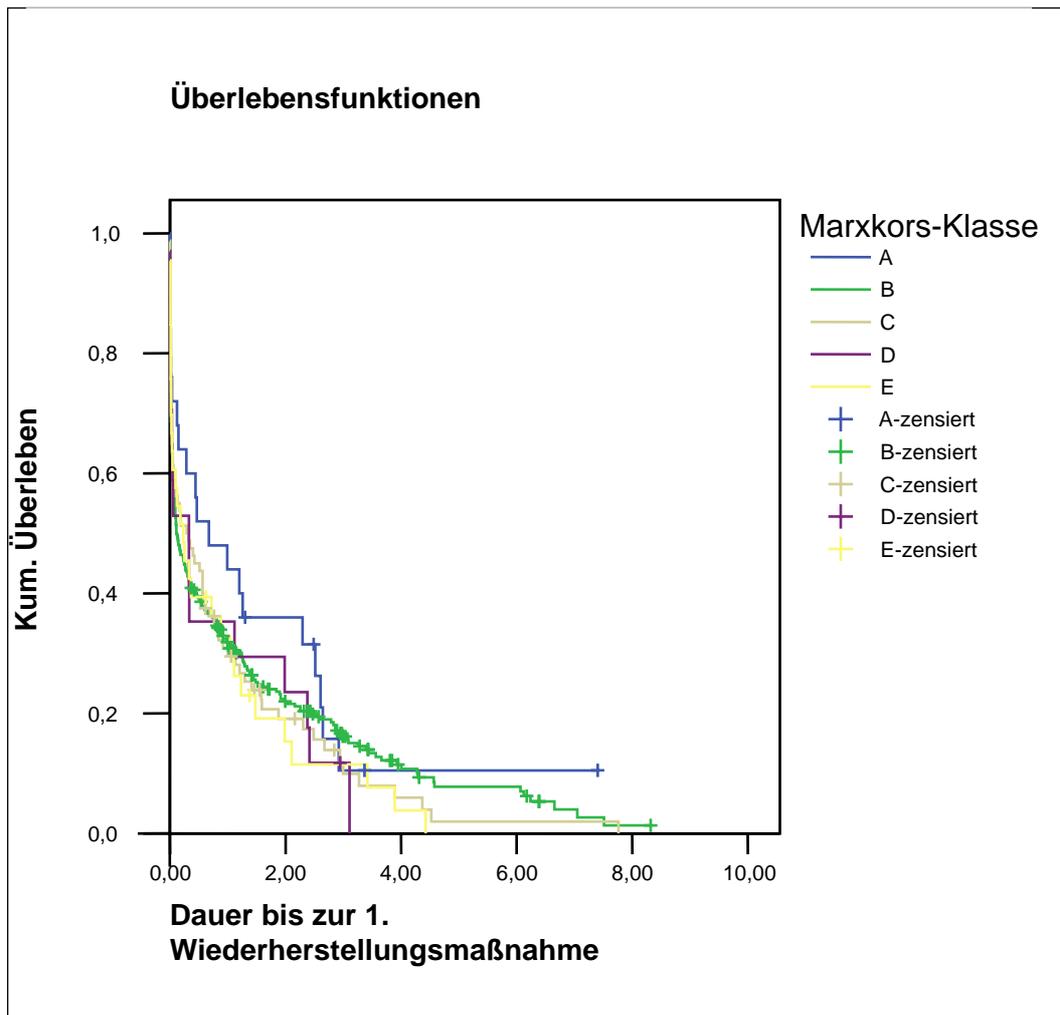


Abb.: 13 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallenden Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach Körper-Marxkors-Klassen).

Körper-Marxkors-Klasse	A	B	C	D	E
90%-ÜW (Jahre)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
50%-ÜW (Jahre)	0,67	0,12	0,32	0,33	0,23
5-Jahres-ÜW (%)	10,5	7,7	1,99	0	0
Mittelwert (Jahre)	1,67	1,26	1,02	0,9	0,88
Events	21	267	73	16	31

Tab.: 2 Werte der Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach Körper – Marxkors - Klassen.

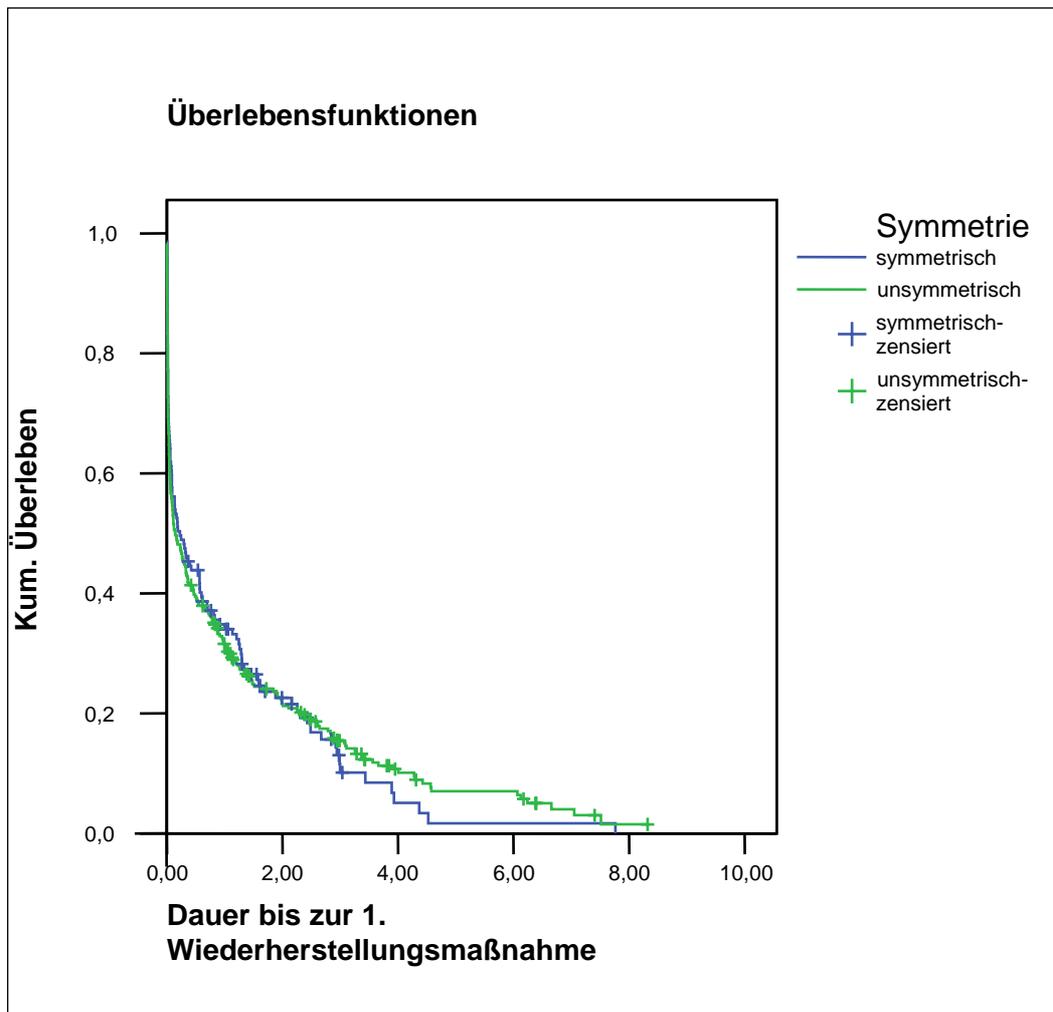


Abb.: 14 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallenden Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach Pfeilerkonstellation).

Pfeilerkonstellation	symmetrisch	nicht symmetrisch
90%-ÜW (Jahre)	0,01	0,01
50%-ÜW (Jahre)	0,23	0,15
5-Jahres-ÜW (%)	1,69	7,01
Mittelwert (Jahre)	1,07	1,23
Events	120	288

Tab.: 3 Werte der Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach (un -) symmetrischer Pfeilerkonstellation.

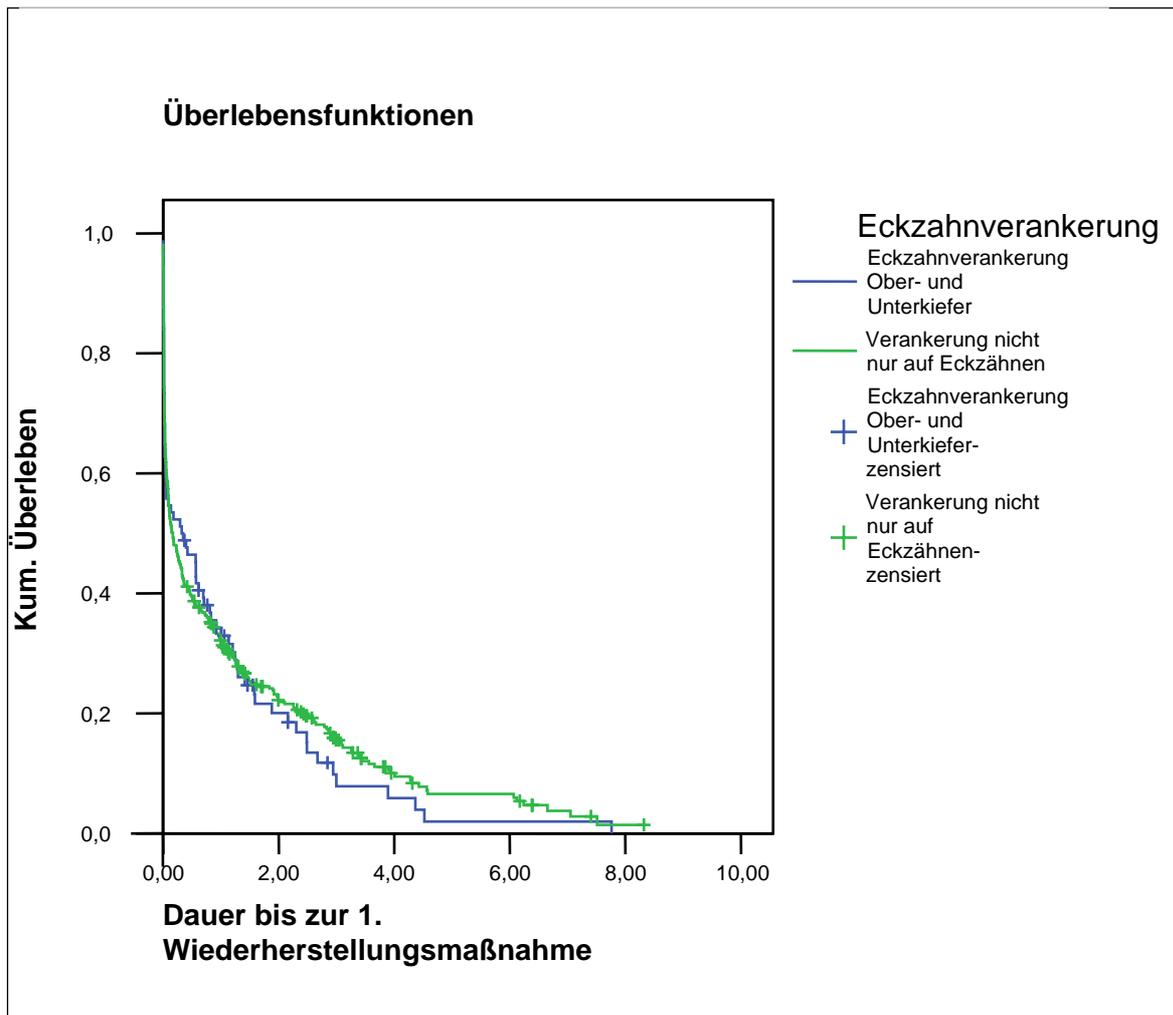


Abb.: 15 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallenden Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach Verankerungsart).

Verankerungsart	Eckzähne	nicht nur Eckzähne
90%-ÜW (Jahre)	0,01	0,01
50%-ÜW (Jahre)	0,34	0,17
5-Jahres-ÜW (%)	1,96	6,57
Mittelwert (Jahre)	1,03	1,23
Events	77	331

Tab.: 4 Werte der Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach der Verankerungsart der Prothese.

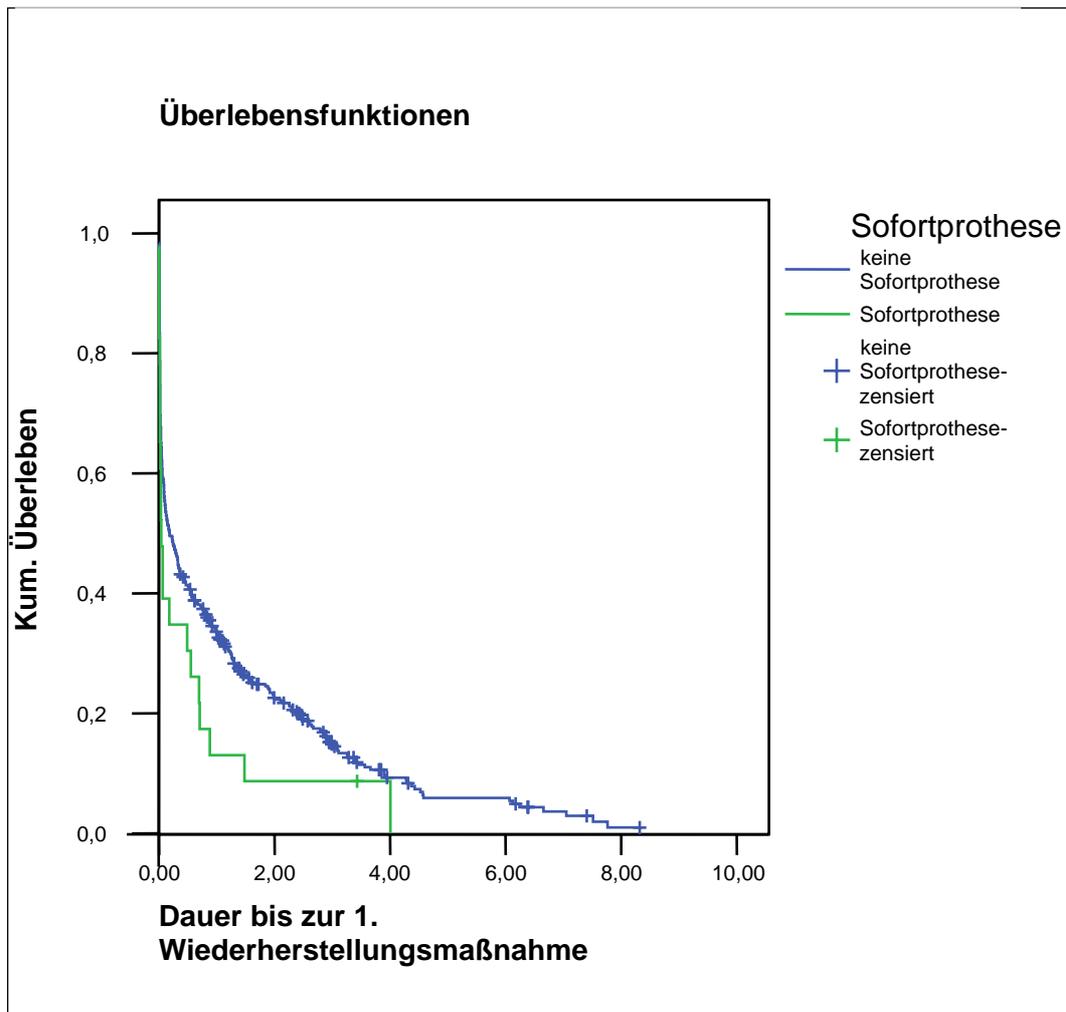


Abb.: 16 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallenden Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach Prothesenart).

Prothesenart	Sofortprothese	Standardprothese
90%-ÜW (Jahre)	0,01	0,01
50%-ÜW (Jahre)	0,04	0,18
5-Jahres-ÜW (%)	0	5,9
Mittelwert (Jahre)	0,58	1,22
Events	222	386

Tab.: 5 Werte der Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen bis zum Eintritt der 1. Wiederherstellungsmaßnahme differenziert nach der Prothesenart.

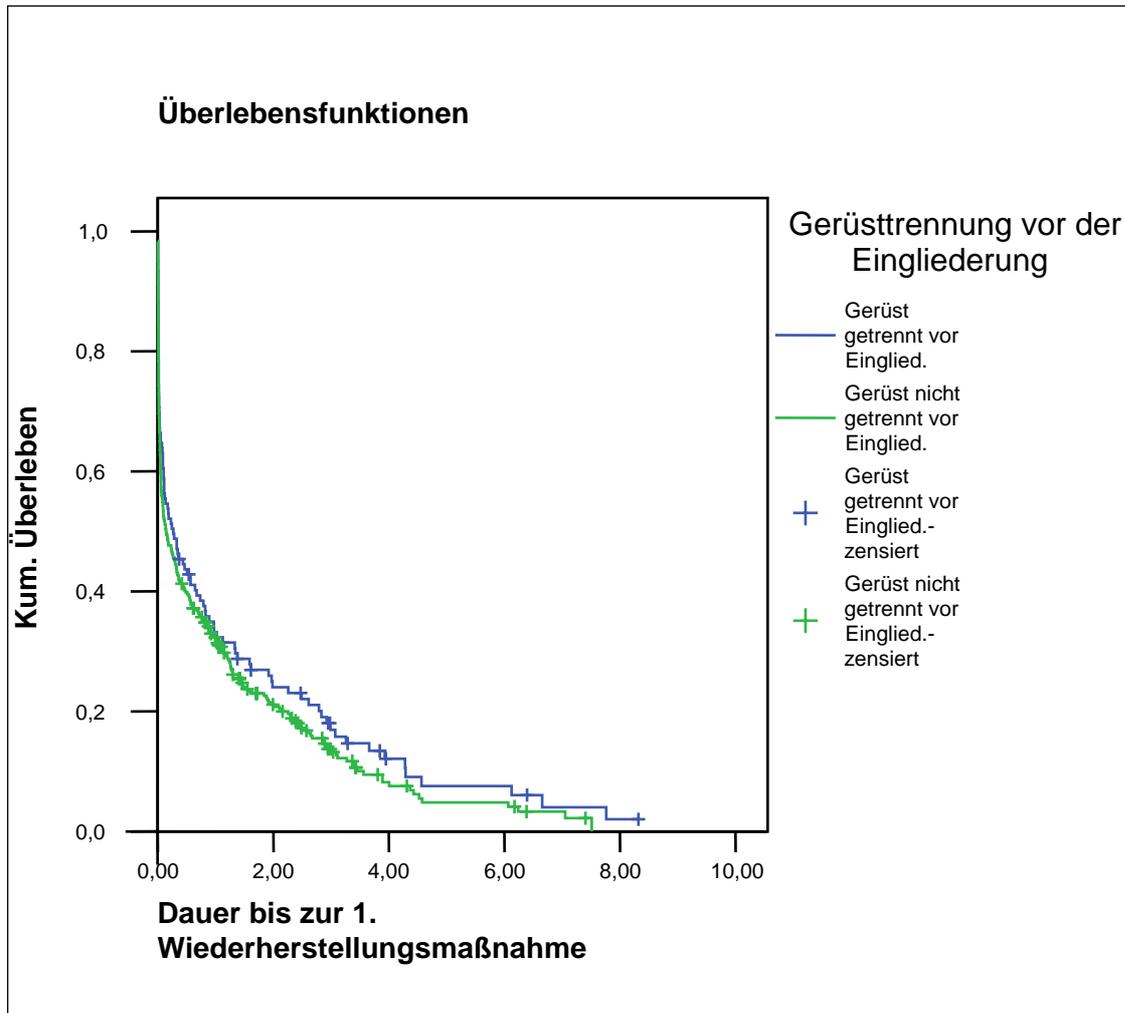


Abb.: 17 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – 1. anfallenden Wiederherstellungsmaßnahme (differenziert nach evtl. Gerüsttrennung vor Protheseneingliederung).

Druckstellen

Kieferlokalisierung		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Oberkiefer (n=253)	Mittelwert	0,3241	0,0237	0,0435	0,0158	0,004	0,0395
	Summe	81	6	11	4	1	10
Unterkiefer (n=301)	Mittelwert	0,8339	0,1694	0,1495	0,0266	0,1395	0,1528
	Summe	251	51	45	8	42	46

Tab.: 6 Druckstellentfernungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Kieferlokalisierung.

Körper – Marxkor - Klasse		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
A (n=28)	Mittelwert	0,0071	0,0357	0,0357	0	0	0
	Summe	2	1	1	0	0	0
B (n=379)	Mittelwert	0,504	0,0871	0,0792	0,0264	0,0818	0,1055
	Summe	191	33	30	10	31	40
C (n=85)	Mittelwert	0,8353	0,2353	0,2588	0	0,1059	0,0941
	Summe	71	20	22	0	9	8
D+E (n=62)	Mittelwert	1,0968	0,0484	0,0484	0,0323	0,0484	0,129
	Summe	68	3	3	2	3	8

Tab.: 7 Druckstellentfernungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Körper – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
1bis 3	Mittelwert	0,7549	0,1198	0,1448	0,0223	0,0696	0,078
	N	359	359	359	359	359	359
	SD	1,5485	0,62501	0,83309	0,19649	0,3857	0,39486
	Summe	270	43	52	8	25	28
4 bis 6	Mittelwert	0,3263	0,0737	0,0211	0,0211	0,0947	0,1474
	N	190	190	190	190	190	190
	SD	0,71923	0,37774	0,17692	0,17692	1,03968	0,95915
	Summe	62	14	4	4	18	28
7 bis 8	Mittelwert	0	0	0	0	0	0
	N	5	5	5	5	5	5
	SD	0	0	0	0	0	0
	Summe	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,6011	0,1029	0,1011	0,0217	0,0776	0,1011
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	1,33179	0,54976	0,68084	0,18893	0,68259	0,64539
	Summe	332	57	56	12	43	56

Tab.: 8 Druckstellentfernungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeileranzahl.

Pfeilerkonstellation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
symmetrisch	Mittelwert	0,6883	0,1688	0,1558	0,0065	0,0779	0,1039
	N	154	154	154	154	154	154
	SD	1,22884	0,83082	0,91559	0,08058	0,353	0,48734
	Summe	105	26	24	1	12	16
unsymmetrisch	Mittelwert	0,5675	0,0775	0,08	0,0275	0,0775	0,1
	N	400	400	400	400	400	400
	SD	1,36935	0,38971	0,56515	0,21647	0,7733	0,69729
	Summe	227	31	32	11	31	40
Insgesamt	Mittelwert	0,6011	0,1029	0,1011	0,0217	0,0776	0,1011
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	1,33179	0,54976	0,68084	0,18893	0,68259	0,64539
	Summe	332	57	56	12	43	56

Tab.: 9 Druckstellenfernungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeilerkonstellation.

Prothesenart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Sofortprothese	Mittelwert	1,0833	0,5833	0,4167	0	0,375	0,375
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	2,28257	1,88626	2,04124	0	1,0135	0,92372
	Summe	25	14	10	0	9	9
keine Sofortprothese	Mittelwert	0,5792	0,0811	0,0868	0,0226	0,0642	0,0887
	N	530	530	530	530	530	530
	SD	1,27145	0,38769	0,54653	0,19312	0,66198	0,62831
	Summe	307	43	46	12	34	47
Insgesamt	Mittelwert	0,6011	0,1029	0,1011	0,0217	0,0776	0,1011
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	1,33179	0,54976	0,68084	0,18893	0,68259	0,64539
	Summe	332	57	56	12	43	56

Tab.: 10 Druckstellenfernungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Prothesenart.

Verankerungsart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Eckzahnverankerung	Mittelwert	0,8444	0,2222	0,2111	0	0,1333	0,0889
	N	90	90	90	90	90	90
	SD	1,42932	1,02527	1,16594	0	0,45469	0,35615
	Summe	75	20	19	0	12	8
Verankerung nicht nur auf Eckzähnen	Mittelwert	0,5539	0,0797	0,0797	0,0259	0,0668	0,1034
	N	464	464	464	464	464	464
	SD	1,30843	0,39448	0,53807	0,20622	0,71836	0,68781
	Summe	257	37	37	12	31	48
Insgesamt	Mittelwert	0,6011	0,1029	0,1011	0,0217	0,0776	0,1011
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	1,33179	0,54976	0,68084	0,18893	0,68259	0,64539
	Summe	332	57	56	12	43	56

Tab.: 11 Druckstellentfernungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Verankerungsart.

Geschlecht		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Männlich (n=270)	Mittelwert	0,5185	0,1148	0,1111	0,0185	0,0296	0,1037
	Summe	140	31	30	5	8	28
Weiblich (n=284)	Mittelwert	0,6796	0,0915	0,0915	0,0246	0,1232	0,0986
	Summe	192	26	26	7	35	28

Tab.: 12 Druckstellentfernungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Geschlecht.

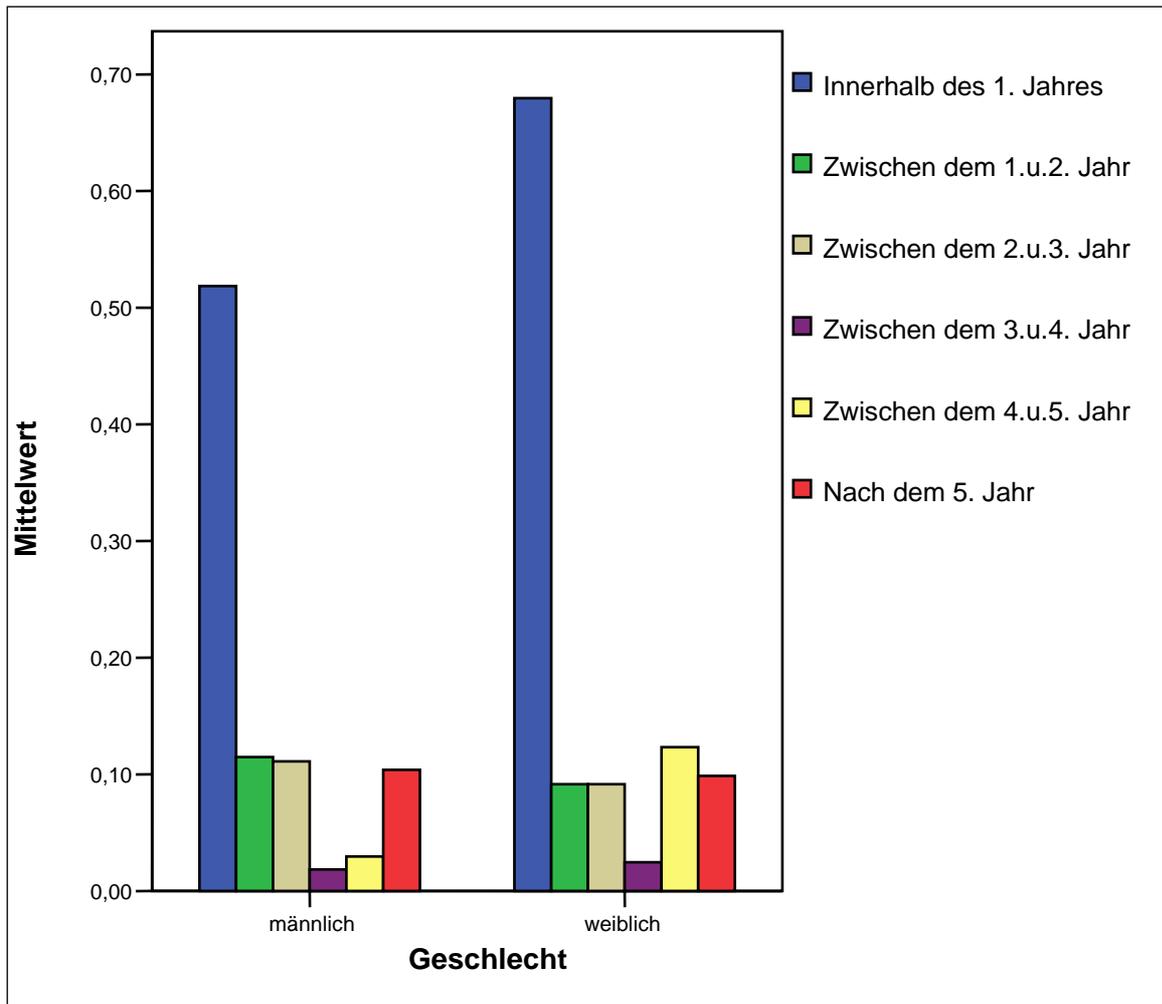


Abb.: 18 Druckstellenentfernung als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Geschlecht.

Verblendungsreparaturen

Kieferlokalisierung		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Oberkiefer	Mittelwert	0,3439	0,1542	0,1818	0,1462	0,1028	0,1818
	N	253	253	253	253	253	253
	SD	1,16681	0,52322	0,67152	0,74957	0,53943	0,82046
	Summe	87	39	46	37	26	46
Unterkiefer	Mittelwert	0,1728	0,0731	0,0698	0,0864	0,0731	0,1429
	N	301	301	301	301	301	301
	SD	0,72805	0,40163	0,33434	0,40724	0,32859	0,59682
	Summe	52	22	21	26	22	43
Insgesamt	Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,95668	0,46249	0,5189	0,58898	0,43749	0,70737
	Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 13 Verblendungsreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Kieferlokalisierung.

Pfeileranzahl		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
1 bis 3	Mittelwert	0,1421	0,0919	0,0891	0,0752	0,0613	0,1031
	N	359	359	359	359	359	359
	SD	0,58795	0,4227	0,3853	0,38465	0,29261	0,48204
	Summe	51	33	32	27	22	37
4 bis 6	Mittelwert	0,4316	0,1263	0,1789	0,1895	0,1368	0,2211
	N	190	190	190	190	190	190
	SD	1,3385	0,48778	0,70492	0,85195	0,62759	0,77226
	Summe	82	24	34	36	26	42
7 bis 8	Mittelwert	1,2	0,8	0,2	0	0	2
	N	5	5	5	5	5	5
	SD	2,68328	1,30384	0,44721	0	0	3,937
	Summe	6	4	1	0	0	10
Insgesamt	Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,95668	0,46249	0,5189	0,58898	0,43749	0,70737
	Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 14 Verblendungsreparaturen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeileranzahl.

Prothesenart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Sofortprothese	Mittelwert	0,3333	0,25	0	0,2917	0,2083	0,25
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	1,00722	0,67566	0	1,23285	0,58823	0,73721
	Summe	8	6	0	7	5	6
keine Sofortprothese	Mittelwert	0,2472	0,1038	0,1264	0,1057	0,0811	0,1566
	N	530	530	530	530	530	530
	SD	0,95516	0,45036	0,52988	0,54319	0,42934	0,70644
	Summe	131	55	67	56	43	83
Insgesamt	Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,95668	0,46249	0,5189	0,58898	0,43749	0,70737
	Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 15 Verblindungsreparaturen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Prothesenart.

Geschlecht		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
männlich	Mittelwert	0,2667	0,1222	0,1333	0,1481	0,0778	0,1889
	N	270	270	270	270	270	270
	SD	1,03973	0,48381	0,57585	0,62795	0,34147	0,83012
	Summe	72	33	36	40	21	51
weiblich	Mittelwert	0,2359	0,0986	0,1092	0,081	0,0951	0,1338
	N	284	284	284	284	284	284
	SD	0,87201	0,44181	0,45897	0,54849	0,51285	0,56679
	Summe	67	28	31	23	27	38
Insgesamt	Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,95668	0,46249	0,5189	0,58898	0,43749	0,70737
	Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 16 Verblindungsreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Geschlecht.

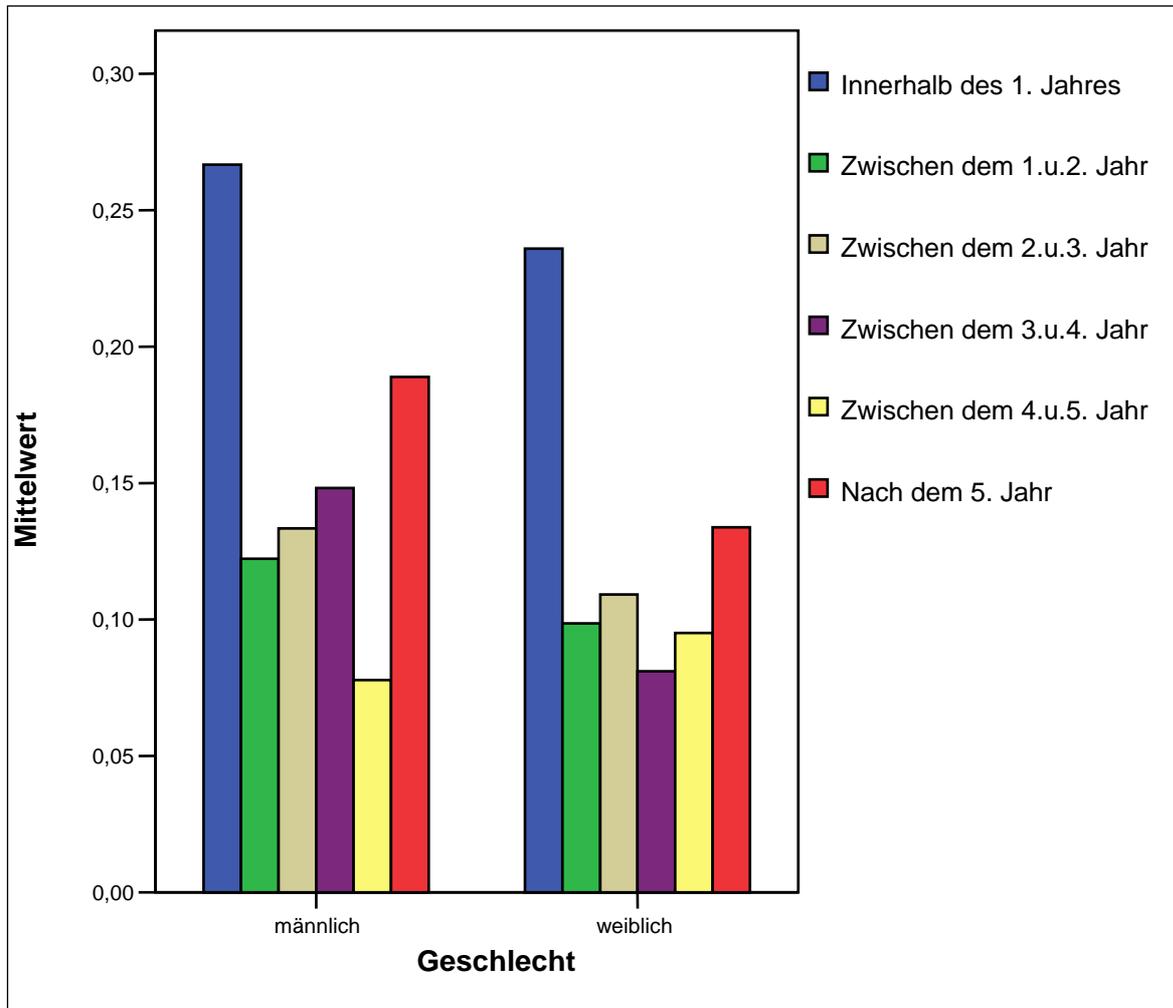


Abb.: 19 Anzahl der Verblendungsreparaturen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Geschlecht.

Körper-Marxkors-Klasse		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
A	Mittelwert	0,0714	0,0357	0,25	0,0714	0,1429	0,0357
	N	28	28	28	28	28	28
	SD	0,26227	0,18898	0,6455	0,26227	0,4484	0,18898
	Summe	2	1	7	2	4	1
B	Mittelwert	0,314	0,124	0,1266	0,1319	0,0844	0,1926
	N	379	379	379	379	379	379
	SD	1,11938	0,4857	0,54898	0,6615	0,46376	0,80168
	Summe	119	47	48	50	32	73
C	Mittelwert	0,1294	0,1059	0,0471	0,0824	0,1176	0,1412
	N	85	85	85	85	85	85
	SD	0,43062	0,48852	0,26304	0,41438	0,44753	0,55961
	Summe	11	9	4	7	10	12
DE	Mittelwert	0,1129	0,0645	0,129	0,0645	0,0323	0,0484
	N	62	62	62	62	62	62
	SD	0,40911	0,35625	0,52741	0,39963	0,17813	0,28211
	Summe	7	4	8	4	2	3
Insgesamt	Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,95668	0,46249	0,5189	0,58898	0,43749	0,70737
	Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 17 Verblendungsreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Körper – Marxkors - Klassen.

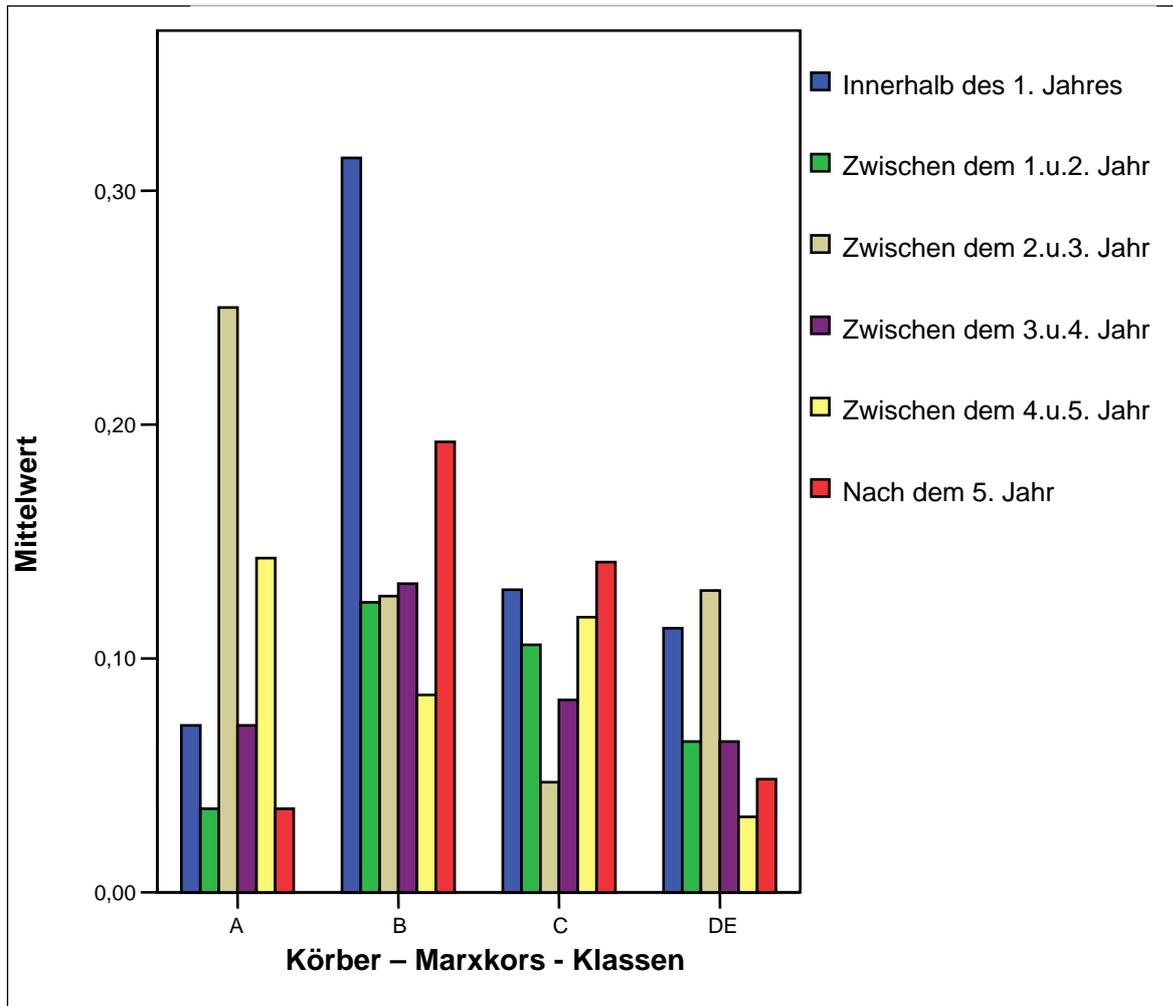


Abb.: 20 Verblindungsreparaturen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Körber – Marxkors - Klassen.

Pfeiler-konstellation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
symmetrisch	Mittelwert	0,2987	0,1169	0,1299	0,1234	0,1039	0,1753
	N	154	154	154	154	154	154
	SD	1,04868	0,49768	0,50748	0,73501	0,39884	0,66797
	Summe	46	18	20	19	16	27
unsymmetrisch	Mittelwert	0,2325	0,1075	0,1175	0,11	0,08	0,155
	N	400	400	400	400	400	400
	SD	0,91954	0,44883	0,52381	0,52305	0,45179	0,72269
	Summe	93	43	47	44	32	62
Insgesamt	Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,95668	0,46249	0,5189	0,58898	0,43749	0,70737
	Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 18 Verblindungsreparaturen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeilerkonstellation.

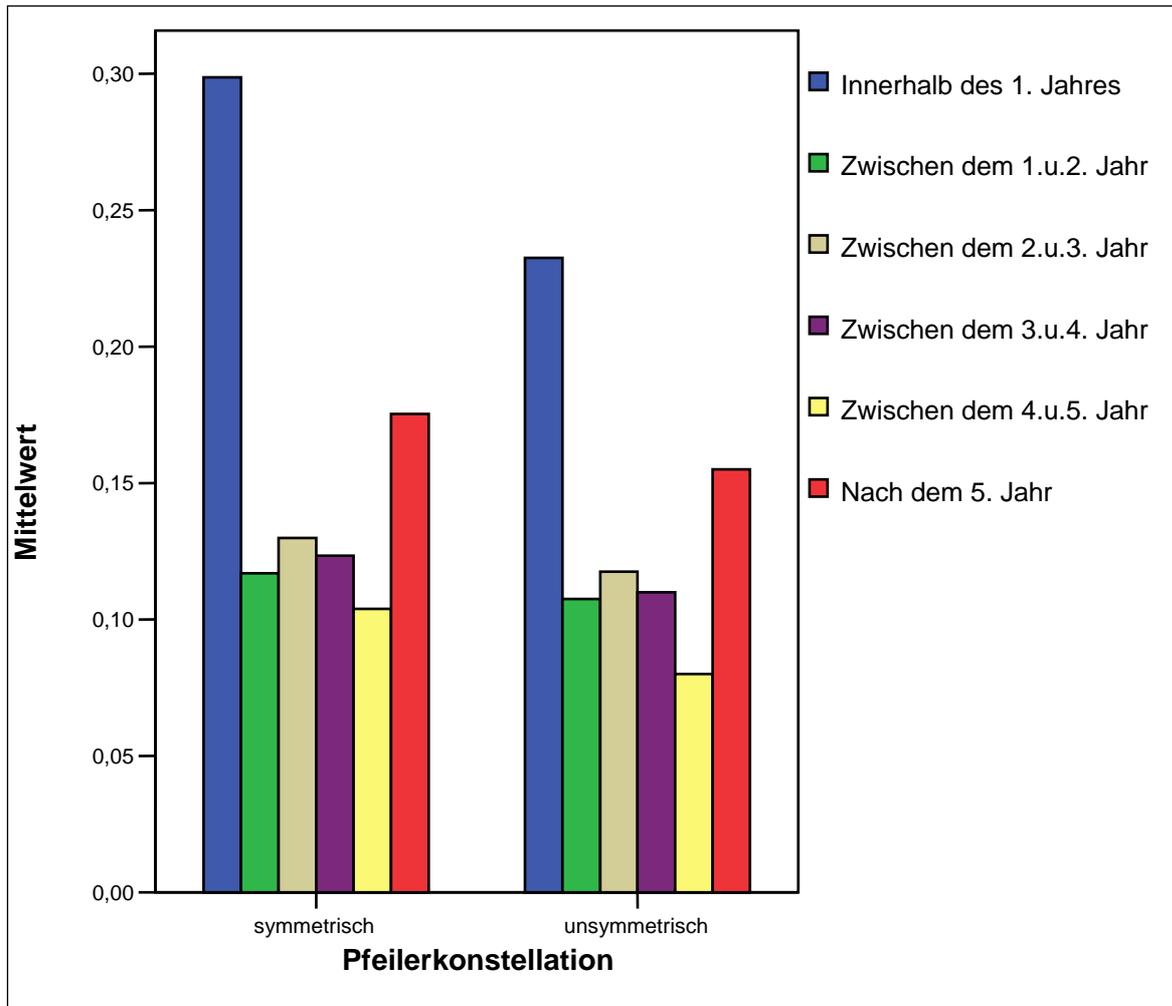


Abb.: 21 Anzahl der Verblendungsreparaturen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeilerkonstellation der Teleskopprothese.

Verankerungsart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Eckzahnverankerung	Mittelwert	0,1111	0,1	0,1222	0,0778	0,1222	0,1444
	N	90	90	90	90	90	90
	SD	0,38055	0,47523	0,4454	0,40302	0,4454	0,55204
	Summe	10	9	11	7	11	13
Verankerung nicht nur auf Eckzähnen	Mittelwert	0,278	0,1121	0,1207	0,1207	0,0797	0,1638
	N	464	464	464	464	464	464
	SD	1,02994	0,46047	0,53241	0,61872	0,43609	0,73416
	Summe	129	52	56	56	37	76
Insgesamt	Mittelwert	0,2509	0,1101	0,1209	0,1137	0,0866	0,1606
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,95668	0,46249	0,5189	0,58898	0,43749	0,70737
	Summe	139	61	67	63	48	89

Tab.: 19 Verblendungsreparaturen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Verankerungsart.

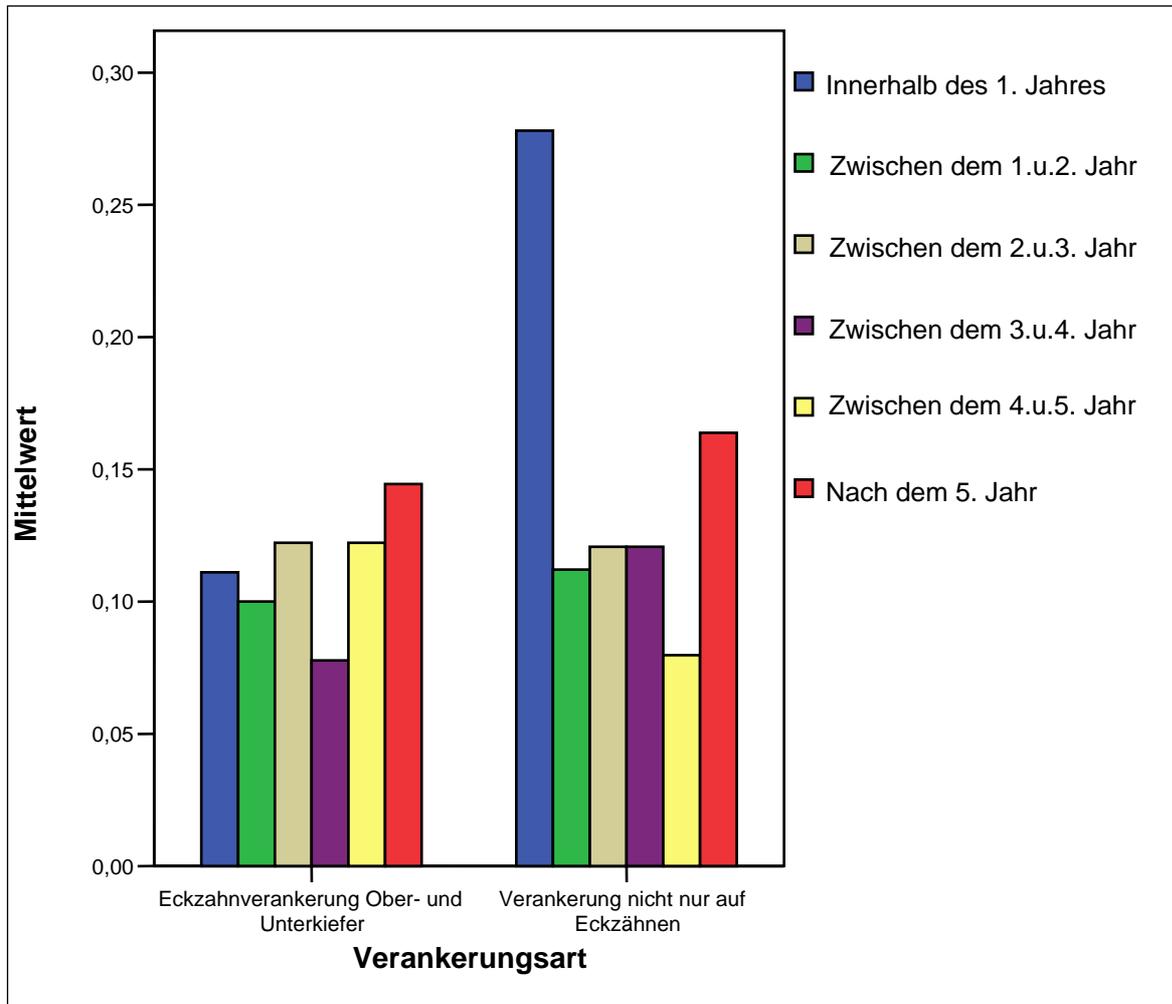


Abb.: 22 Anzahl der Verblendungsreparaturen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Verankerungsart der Teleskopprothese.

Unterfütterungen

Körper- Marxkors- Klasse		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
A	Mittelwert	0,2143	0	0	0,0357	0,1071	0
	N	28	28	28	28	28	28
	SD	0,83254	0	0	0,18898	0,56695	0
	Summe	6	0	0	1	3	0
B	Mittelwert	0,1425	0,1161	0,0739	0,058	0,0686	0,0739
	N	379	379	379	379	379	379
	SD	0,42509	0,4079	0,29961	0,26589	0,30086	0,32502
	Summe	54	44	28	22	26	28
C	Mittelwert	0,2471	0,1882	0,1059	0,1176	0,1412	0,1294
	N	85	85	85	85	85	85
	SD	0,59574	0,39322	0,34584	0,39072	0,38275	0,33765
	Summe	21	16	9	10	12	11
DE	Mittelwert	0,3387	0,1774	0,1129	0,129	0,0484	0,0968
	N	62	62	62	62	62	62
	SD	0,7881	0,42558	0,36686	0,42403	0,28211	0,34875
	Summe	21	11	7	8	3	6
Insgesamt	Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,5332	0,39869	0,30813	0,30655	0,33078	0,32202
	Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 20 Unterfütterungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Körper – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
1 bis 3	Mittelwert	0,2061	0,1448	0,0864	0,0975	0,0836	0,0752
	N	359	359	359	359	359	359
	SD	0,55115	0,38283	0,31853	0,35685	0,33214	0,29412
	Summe	74	52	31	35	30	27
4 bis 6	Mittelwert	0,1474	0,0947	0,0632	0,0316	0,0737	0,0947
	N	190	190	190	190	190	190
	SD	0,50329	0,42597	0,28398	0,17534	0,33308	0,373
	Summe	28	18	12	6	14	18
7 bis 8	Mittelwert	0	0,2	0,2	0	0	0
	N	5	5	5	5	5	5
	SD	0	0,44721	0,44721	0	0	0
	Summe	0	1	1	0	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,5332	0,39869	0,30813	0,30655	0,33078	0,32202
	Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 21 Unterfütterungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeileranzahl.

Prothesenart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Sofortprothese	Mittelwert	0,9167	0,1667	0,0833	0,125	0,1667	0,1667
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	1,17646	0,48154	0,28233	0,44843	0,48154	0,38069
	Summe	22	4	2	3	4	4
keine Sofortprothese	Mittelwert	0,1509	0,1264	0,0792	0,0717	0,0755	0,0774
	N	530	530	530	530	530	530
	SD	0,45998	0,39498	0,3095	0,29894	0,32239	0,31899
	Summe	80	67	42	38	40	41
Insgesamt	Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,5332	0,39869	0,30813	0,30655	0,33078	0,32202
	Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 22 Unterfütterungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Prothesenart.

Verankerungsart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Eckzahnverankerung	Mittelwert	0,2111	0,1667	0,1222	0,1222	0,1444	0,1222
	N	90	90	90	90	90	90
	SD	0,55068	0,37477	0,39171	0,39171	0,4122	0,32938
	Summe	19	15	11	11	13	11
Verankerung nicht nur auf Eckzähnen	Mittelwert	0,1789	0,1207	0,0711	0,0647	0,0668	0,0733
	N	464	464	464	464	464	464
	SD	0,5302	0,40312	0,28894	0,28671	0,31151	0,32033
	Summe	83	56	33	30	31	34
Insgesamt	Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,5332	0,39869	0,30813	0,30655	0,33078	0,32202
	Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 23 Unterfütterungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Verankerungsart.

Geschlecht		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
männlich	Mittelwert	0,1815	0,1	0,0889	0,0704	0,0556	0,0852
	N	270	270	270	270	270	270
	SD	0,53191	0,31268	0,31009	0,32068	0,2738	0,3397
	Summe	49	27	24	19	15	23
weiblich	Mittelwert	0,1866	0,1549	0,0704	0,0775	0,1021	0,0775
	N	284	284	284	284	284	284
	SD	0,53535	0,46497	0,30653	0,293	0,37614	0,30482
	Summe	53	44	20	22	29	22
Insgesamt	Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,5332	0,39869	0,30813	0,30655	0,33078	0,32202
	Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 24 Unterfütterungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Geschlecht.

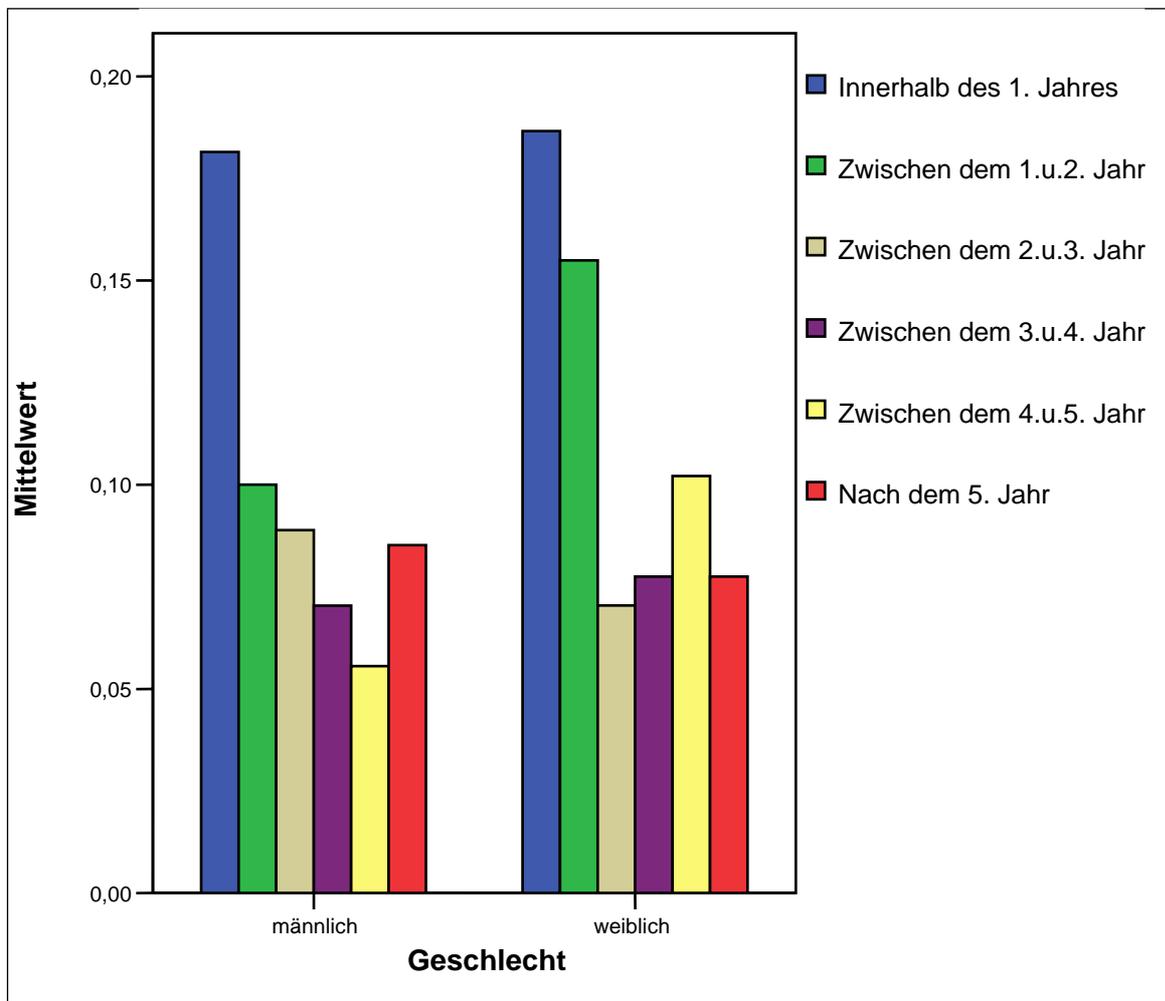


Abb.: 23 Anzahl der Unterfütterungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Geschlecht.

Kieferlokalisation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Oberkiefer	Mittelwert	0,1502	0,1146	0,0791	0,0514	0,0791	0,0751
	N	253	253	253	253	253	253
	SD	0,46416	0,3314	0,31129	0,28405	0,32379	0,33078
	Summe	38	29	20	13	20	19
Unterkiefer	Mittelwert	0,2126	0,1395	0,0797	0,093	0,0797	0,0864
	N	301	301	301	301	301	301
	SD	0,58421	0,44773	0,30598	0,3235	0,33708	0,31493
	Summe	64	42	24	28	24	26
Insgesamt	Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,5332	0,39869	0,30813	0,30655	0,33078	0,32202
	Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 25 Unterfütterungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Kieferlokalisation.

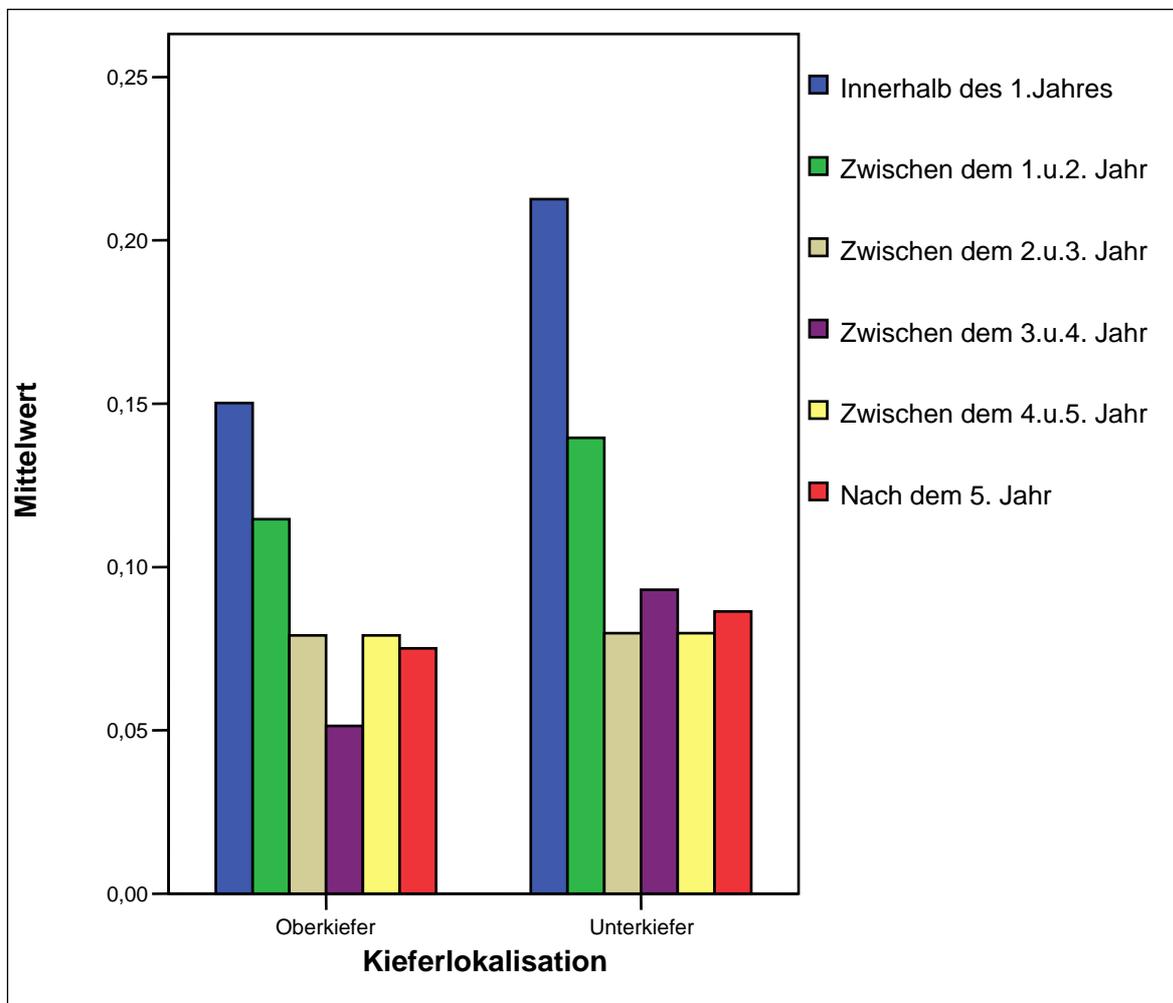


Abb.: 24 Unterfütterungen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Prothesenlokalisation.

Pfeiler- konstellation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
symmetrisch	Mittelwert	0,2013	0,1169	0,0974	0,0779	0,0909	0,0974
	N	154	154	154	154	154	154
	SD	0,58723	0,32233	0,35736	0,31379	0,33065	0,31869
	Summe	31	18	15	12	14	15
unsymmetrisch	Mittelwert	0,1775	0,1325	0,0725	0,0725	0,075	0,075
	N	400	400	400	400	400	400
	SD	0,51152	0,42473	0,28714	0,3041	0,33113	0,32348
	Summe	71	53	29	29	30	30
Insgesamt	Mittelwert	0,1841	0,1282	0,0794	0,074	0,0794	0,0812
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,5332	0,39869	0,30813	0,30655	0,33078	0,32202
	Summe	102	71	44	41	44	45

Tab.: 26 Unterfütterungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeilerkonstellation.

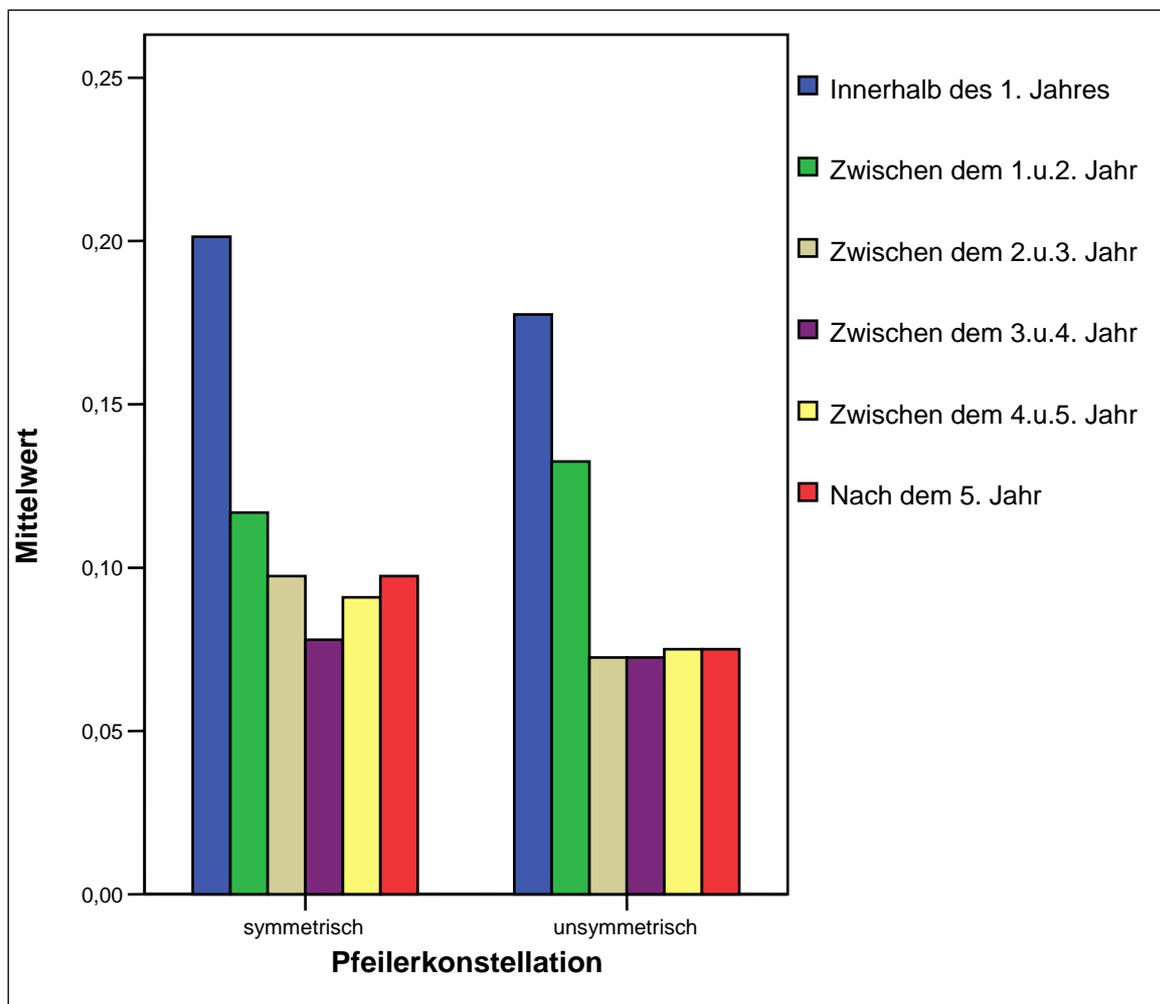


Abb.: 25 Anzahl der Unterfütterungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeilerkonstellation der Teleskopprothese.

Rezementationen

Geschlecht		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
männlich	Mittelwert	0,1704	0,1	0,0556	0,0222	0,0296	0,0556
	N	270	270	270	270	270	270
	SD	0,58533	0,39655	0,31189	0,14768	0,28443	0,36667
	Summe	46	27	15	6	8	15
weiblich	Mittelwert	0,1796	0,0739	0,0423	0,0246	0,0106	0,0176
	N	284	284	284	284	284	284
	SD	0,623	0,35391	0,20152	0,15532	0,10241	0,15628
	Summe	51	21	12	7	3	5
Insgesamt	Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,60441	0,37518	0,26105	0,15151	0,21169	0,27975
	Summe	97	48	27	13	11	20

Abb.: 27 Rezementationen nach der Protheseneingliederung als Mittelwerte pro Prothese und pro Zeitintervall.

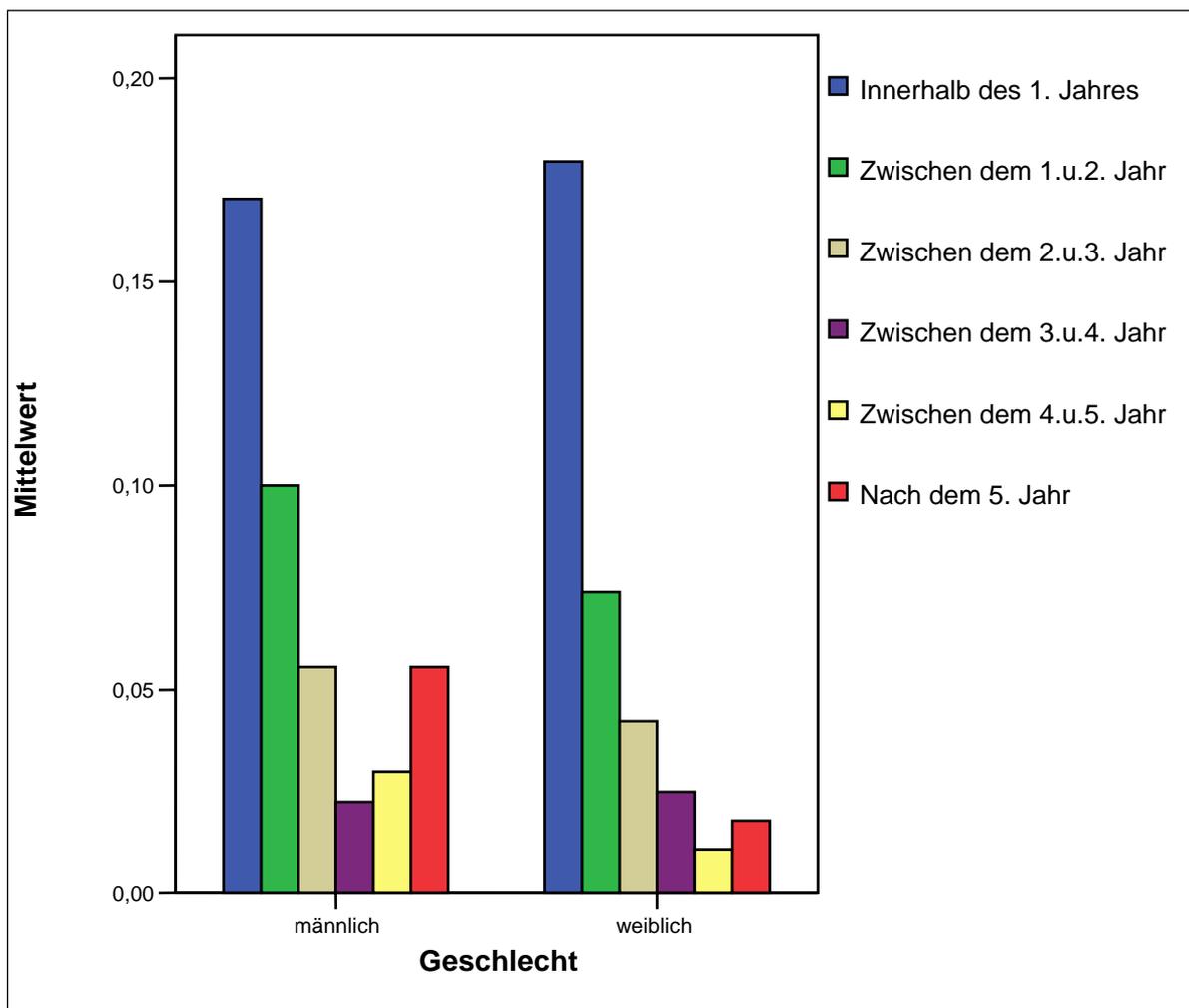


Abb.: 26 Anzahl der Rezementationen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Geschlecht.

Kieferlokalisation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Oberkiefer	Mittelwert	0,1344	0,1067	0,0435	0,0237	0,0158	0,0632
	N	253	253	253	253	253	253
	SD	0,54711	0,41842	0,20434	0,15246	0,12499	0,39334
	Summe	34	27	11	6	4	16
Unterkiefer	Mittelwert	0,2093	0,0698	0,0532	0,0233	0,0233	0,0133
	N	301	301	301	301	301	301
	SD	0,6476	0,33434	0,30083	0,15097	0,26355	0,1147
	Summe	63	21	16	7	7	4
Insgesamt	Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,60441	0,37518	0,26105	0,15151	0,21169	0,27975
	Summe	97	48	27	13	11	20

Tab.: 28 Rezementation als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Kieferlokalisation.

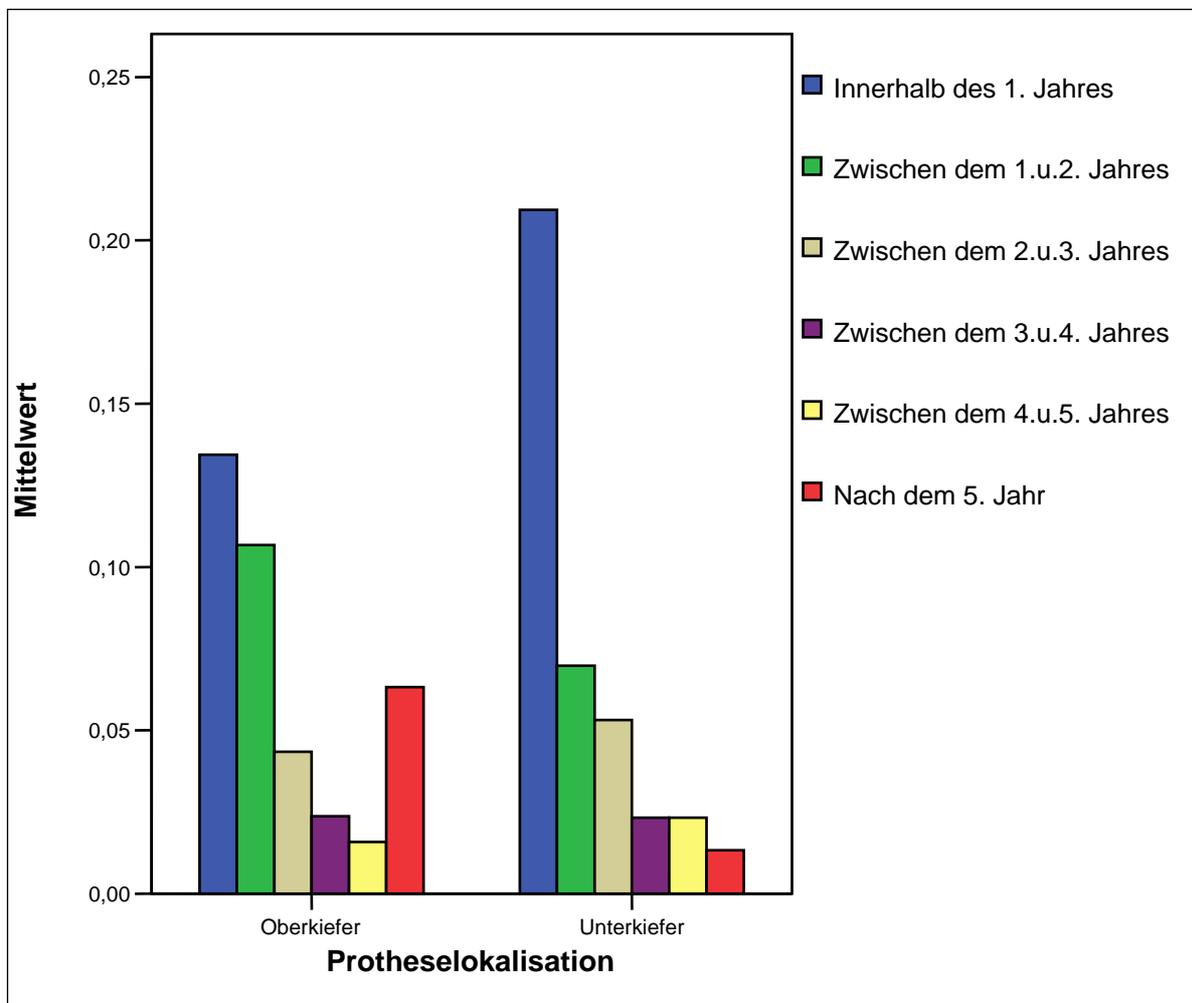


Abb.: 27 Rezementationen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Prothesenlokalisation.

Körper - Marxkors - Klasse		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
A	Mittelwert	0,3571	0,1071	0,1071	0	0,0357	0
	N	28	28	28	28	28	28
	SD	0,91142	0,41627	0,31497	0	0,18898	0
	Summe	10	3	3	0	1	0
B	Mittelwert	0,19	0,0844	0,0501	0,0264	0,0237	0,0501
	N	379	379	379	379	379	379
	SD	0,63895	0,36113	0,28194	0,16049	0,24552	0,33352
	Summe	72	32	19	10	9	19
C	Mittelwert	0,0941	0,0706	0,0588	0,0118	0,0118	0,0118
	N	85	85	85	85	85	85
	SD	0,39712	0,40203	0,23669	0,10847	0,10847	0,10847
	Summe	8	6	5	1	1	1
DE	Mittelwert	0,1129	0,1129	0	0,0323	0	0
	N	62	62	62	62	62	62
	SD	0,40911	0,40911	0	0,17813	0	0
	Summe	7	7	0	2	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,60441	0,37518	0,26105	0,15151	0,21169	0,27975
	Summe	97	48	27	13	11	20

Tab.: 29 Rezementationen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Körper – Marxkors - Klassen.

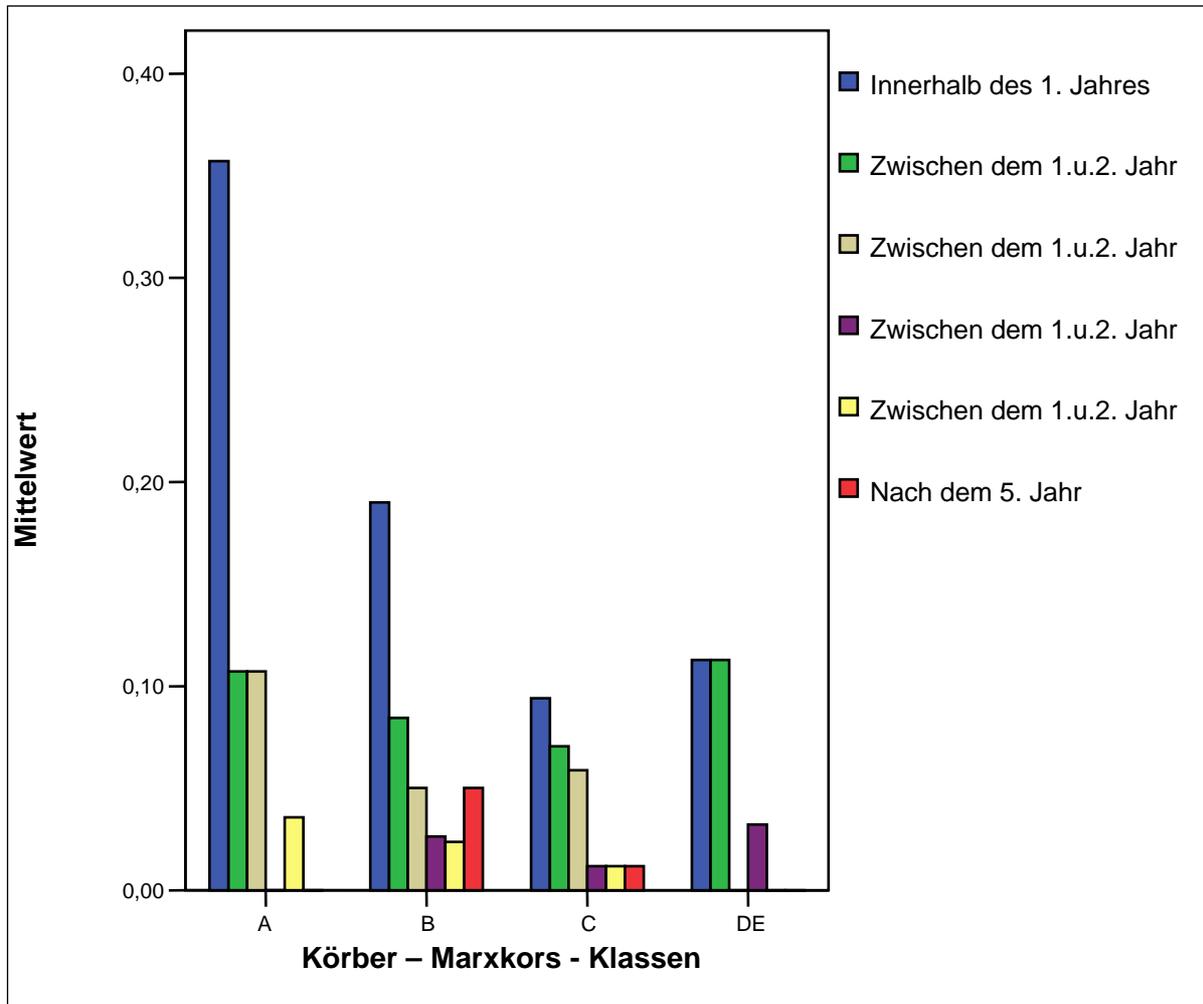


Abb.: 28 Rezeptionen als Mittelwerte pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach Körper – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl		Unter 1Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
1 bis 3	Mittelwert	0,1755	0,1031	0,0557	0,0251	0,0139	0,039
	N	359	359	359	359	359	359
	SD	0,57398	0,41342	0,26365	0,15655	0,13914	0,28683
	Summe	63	37	20	9	5	14
4 bis 6	Mittelwert	0,1789	0,0579	0,0368	0,0211	0,0316	0,0316
	N	190	190	190	190	190	190
	SD	0,66633	0,29424	0,25965	0,14394	0,30698	0,27032
	Summe	34	11	7	4	6	6
7 bis 8	Mittelwert	0	0	0	0	0	0
	N	5	5	5	5	5	5
	SD	0	0	0	0	0	0
	Summe	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,60441	0,37518	0,26105	0,15151	0,21169	0,27975
	Summe	97	48	27	13	11	20

Tab.: 30 Rezeptionen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeileranzahl.

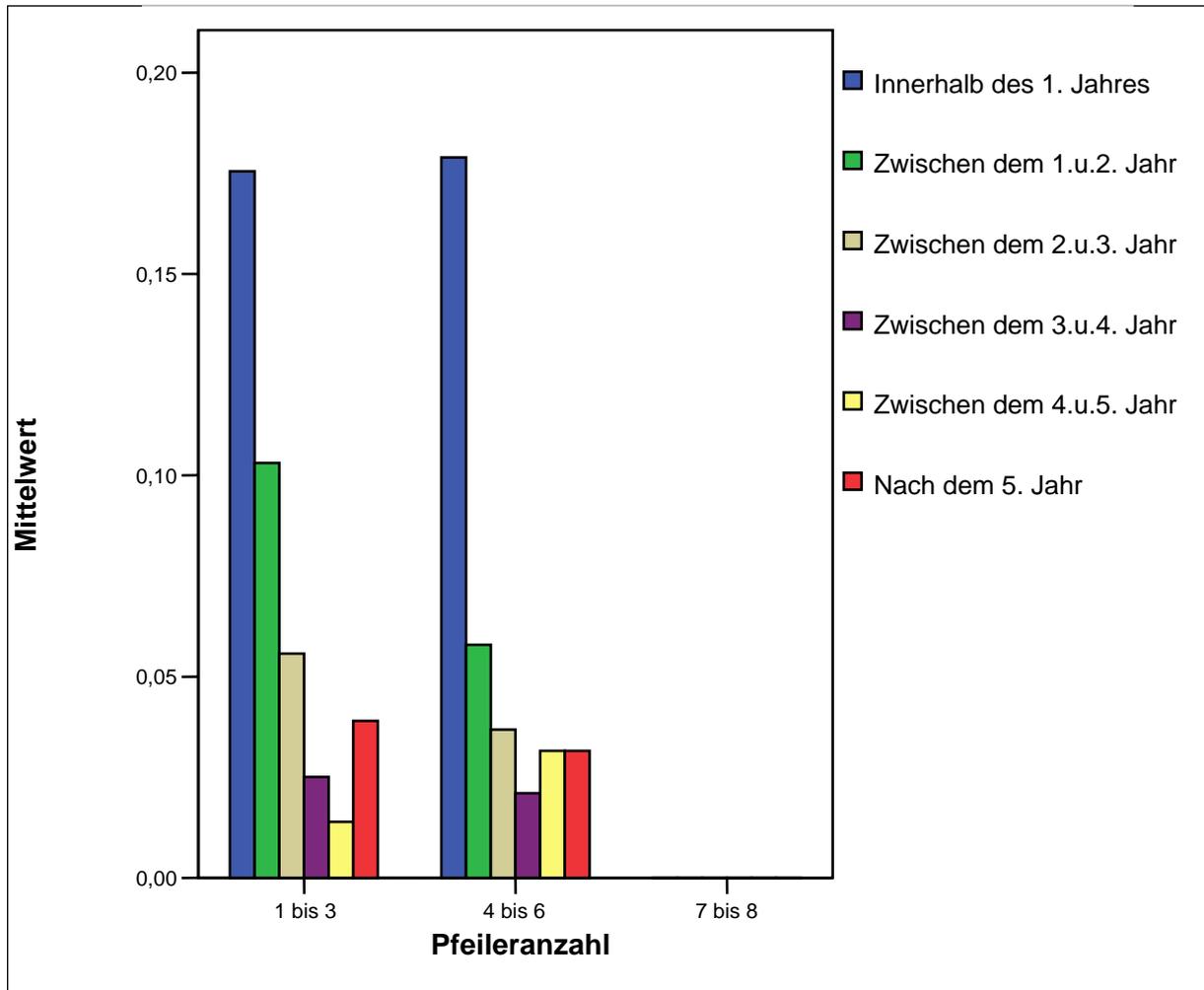


Abb.: 29 Anzahl der Rezementationen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeileranzahl der Teleskopprothese.

Pfeiler-konstellation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
symmetrisch	Mittelwert	0,0974	0,0844	0,0714	0,026	0,039	0,0325
	N	154	154	154	154	154	154
	SD	0,42426	0,39525	0,25838	0,15958	0,34076	0,2114
	Summe	15	13	11	4	6	5
unsymmetrisch	Mittelwert	0,205	0,0875	0,04	0,0225	0,0125	0,0375
	N	400	400	400	400	400	400
	SD	0,65883	0,36767	0,26186	0,14849	0,13186	0,3022
	Summe	82	35	16	9	5	15
Insgesamt	Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,60441	0,37518	0,26105	0,15151	0,21169	0,27975
	Summe	97	48	27	13	11	20

Tab.: 31 Rezementationen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeilerkonstellation.

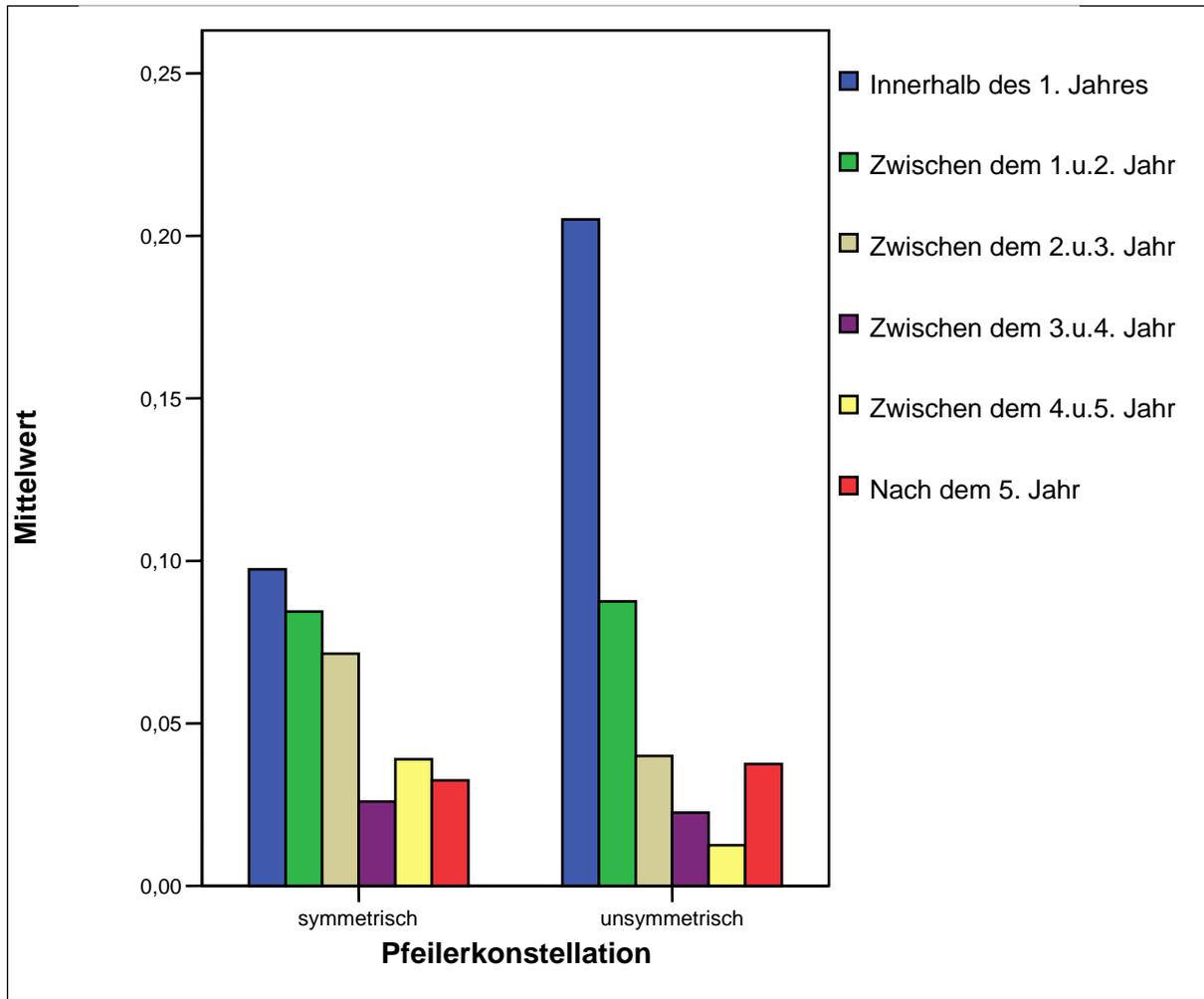


Abb.: 30 Anzahl der Rezementationen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeilerkonstellation der Teleskopprothese.

Prothesenart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Sofortprothese	Mittelwert	0,2917	0,125	0,0417	0,0417	0	0
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	0,69025	0,44843	0,20412	0,20412	0	0
	Summe	7	3	1	1	0	0
keine Sofortprothese	Mittelwert	0,1698	0,0849	0,0491	0,0226	0,0208	0,0377
	N	530	530	530	530	530	530
	SD	0,60044	0,37193	0,26348	0,1489	0,2164	0,28592
	Summe	90	45	26	12	11	20
Insgesamt	Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,60441	0,37518	0,26105	0,15151	0,21169	0,27975
	Summe	97	48	27	13	11	20

Tab.: 32 Rezementationen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Prothesenart.

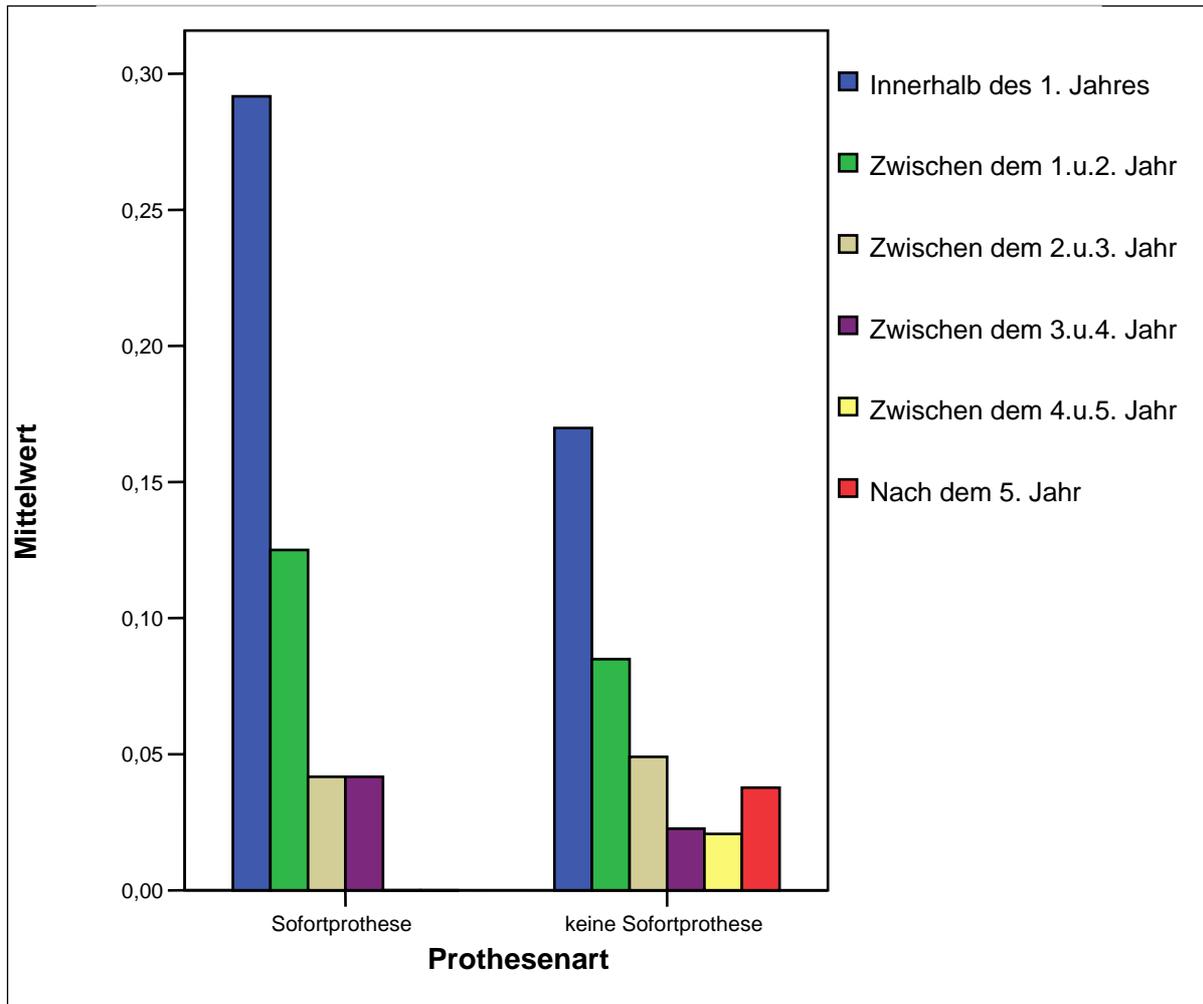


Abb.: 31 Anzahl der Rezementationen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Prothesenart der Teleskopprothese.

Verankerungsart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Eckzahnverankerung	Mittelwert	0,1444	0,1111	0,1	0,0333	0,0111	0,0222
	N	90	90	90	90	90	90
	SD	0,53129	0,46069	0,30168	0,18051	0,10541	0,14823
	Summe	13	10	9	3	1	2
Verankerung nicht nur auf Eckzähnen	Mittelwert	0,181	0,0819	0,0388	0,0216	0,0216	0,0388
	N	464	464	464	464	464	464
	SD	0,61793	0,35663	0,25157	0,14537	0,22665	0,29867
	Summe	84	38	18	10	10	18
Insgesamt	Mittelwert	0,1751	0,0866	0,0487	0,0235	0,0199	0,0361
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,60441	0,37518	0,26105	0,15151	0,21169	0,27975
	Summe	97	48	27	13	11	20

Tab.: 33 Rezementationen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Verankerungsart.

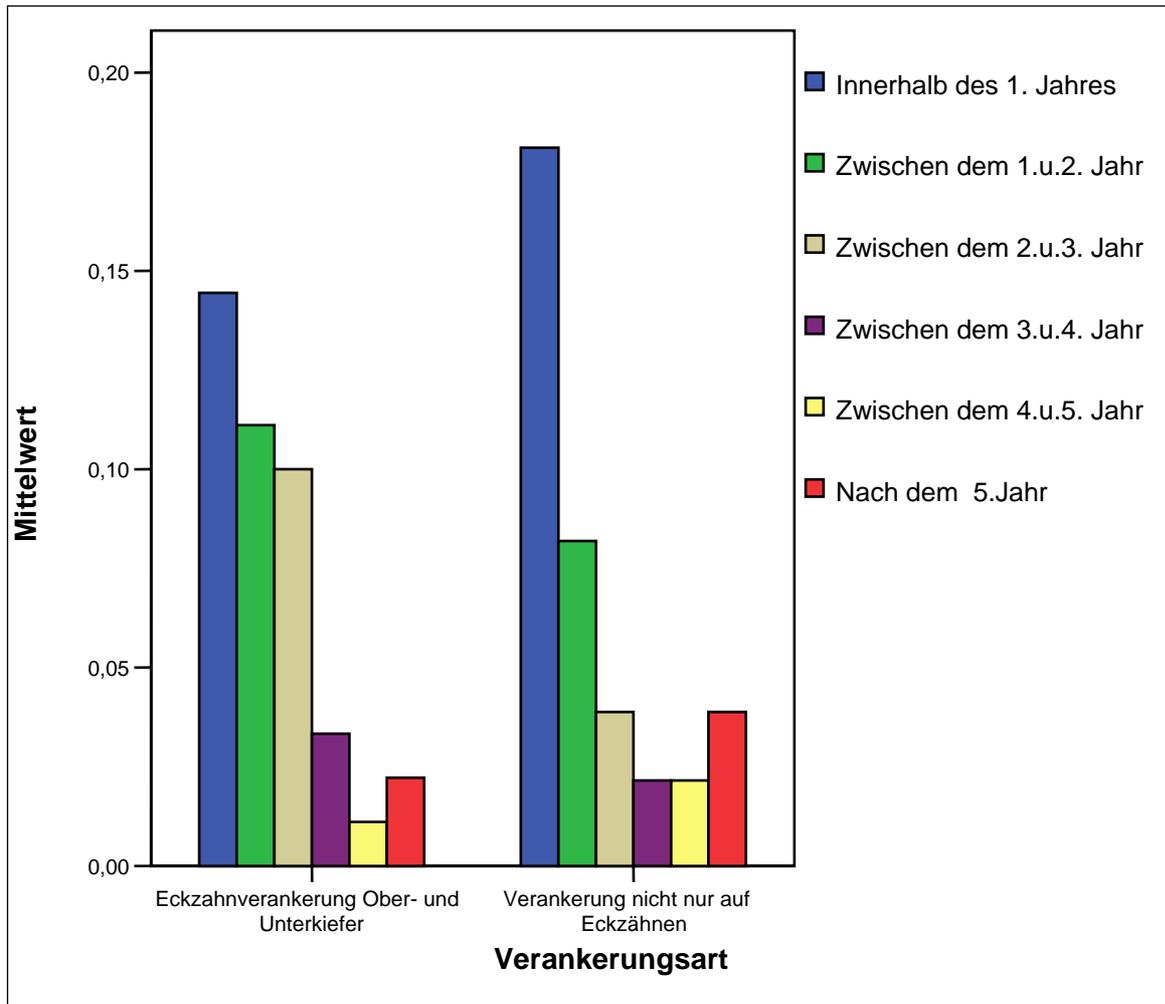


Abb.: 32 Anzahl der Rezementationen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Verankerungsart der Teleskopprothese.

Zahnneubefestigungen

Geschlecht		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
männlich	Mittelwert	0,0667	0,0889	0,037	0,0333	0,0259	0,0667
	N	270	270	270	270	270	270
	SD	0,4081	0,36515	0,24105	0,19944	0,20054	0,59988
	Summe	18	24	10	9	7	18
weiblich	Mittelwert	0,0493	0,0387	0,0423	0,0106	0,0246	0,0458
	N	284	284	284	284	284	284
	SD	0,35323	0,242	0,31169	0,17802	0,27128	0,36838
	Summe	14	11	12	3	7	13
Insgesamt	Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,38071	0,30896	0,27926	0,18893	0,23922	0,49457
	Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 34 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Geschlecht.

Kieferlokalisation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Oberkiefer	Mittelwert	0,0791	0,0949	0,0711	0,0395	0,0474	0,0949
	N	253	253	253	253	253	253
	SD	0,42919	0,36582	0,37118	0,26431	0,34174	0,68927
	Summe	20	24	18	10	12	24
Unterkiefer	Mittelwert	0,0399	0,0365	0,0133	0,0066	0,0066	0,0233
	N	301	301	301	301	301	301
	SD	0,33427	0,24898	0,16276	0,08138	0,08138	0,22239
	Summe	12	11	4	2	2	7
Insgesamt	Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,38071	0,30896	0,27926	0,18893	0,23922	0,49457
	Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 35 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Kieferlokalisation.

Körper - Marxkors - Klasse		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
A	Mittelwert	0,1786	0,1429	0,25	0,1429	0,1429	0
	N	28	28	28	28	28	28
	SD	0,54796	0,52453	0,75154	0,59094	0,75593	0
	Summe	5	4	7	4	4	0
B	Mittelwert	0,0449	0,0686	0,0211	0,0185	0,0053	0,0528
	N	379	379	379	379	379	379
	SD	0,30962	0,31796	0,16127	0,15319	0,07255	0,51677
	Summe	17	26	8	7	2	20
C	Mittelwert	0,0824	0,0353	0,0471	0,0118	0,0706	0,0471
	N	85	85	85	85	85	85
	SD	0,56086	0,24138	0,30495	0,10847	0,33765	0,26304
	Summe	7	3	4	1	6	4
DE	Mittelwert	0,0484	0,0323	0,0484	0	0,0323	0,1129
	N	62	62	62	62	62	62
	SD	0,381	0,17813	0,381	0	0,254	0,68004
	Summe	3	2	3	0	2	7
Insgesamt	Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,38071	0,30896	0,27926	0,18893	0,23922	0,49457
	Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 36 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Körper – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
1 bis 3	Mittelwert	0,0613	0,0418	0,0306	0,0056	0,0279	0,0724
	N	359	359	359	359	359	359
	SD	0,42496	0,23856	0,2516	0,07454	0,20956	0,59822
	Summe	22	15	11	2	10	26
4 bis 6	Mittelwert	0,0526	0,1053	0,0579	0,0526	0,0211	0,0263
	N	190	190	190	190	190	190
	SD	0,28613	0,4108	0,32824	0,30406	0,29019	0,19063
	Summe	10	20	11	10	4	5
7 bis 8	Mittelwert	0	0	0	0	0	0
	N	5	5	5	5	5	5
	SD	0	0	0	0	0	0
	Summe	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,38071	0,30896	0,27926	0,18893	0,23922	0,49457
	Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 37 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeileranzahl.

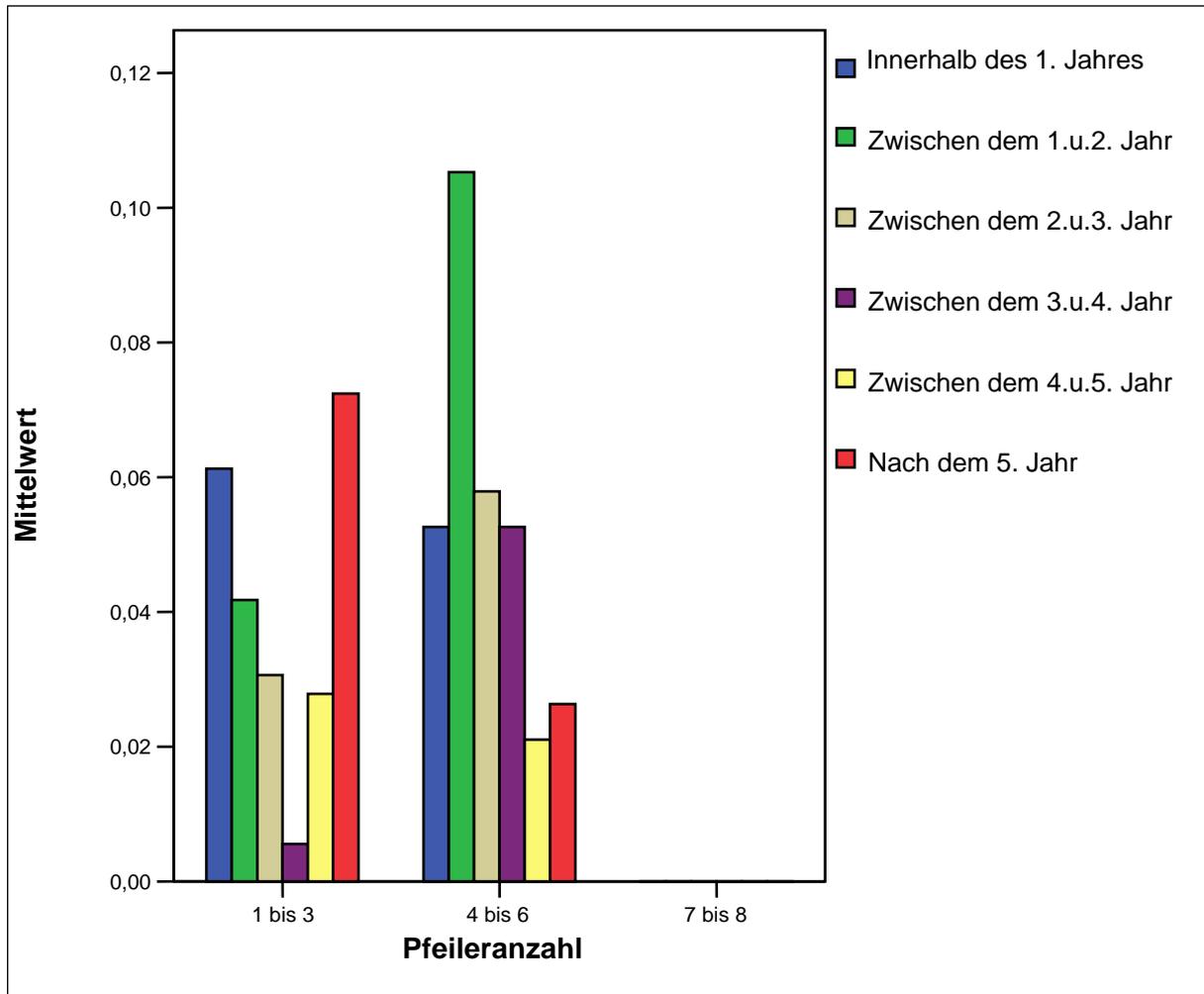


Abb.: 33 Anzahl der Zahnneuaufstellungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeileranzahl der Teleskopprothese.

Pfeiler-konstellation		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
symmetrisch	Mittelwert	0,0779	0,0325	0,0325	0,039	0,0649	0,026
	N	154	154	154	154	154	154
	SD	0,47873	0,24034	0,24034	0,27731	0,40705	0,19631
	Summe	12	5	5	6	10	4
unsymmetrisch	Mittelwert	0,05	0,075	0,0425	0,015	0,01	0,0675
	N	400	400	400	400	400	400
	SD	0,33583	0,33113	0,2931	0,1408	0,12222	0,56899
	Summe	20	30	17	6	4	27
Insgesamt	Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,38071	0,30896	0,27926	0,18893	0,23922	0,49457
	Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 38 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeilerkonstellation.

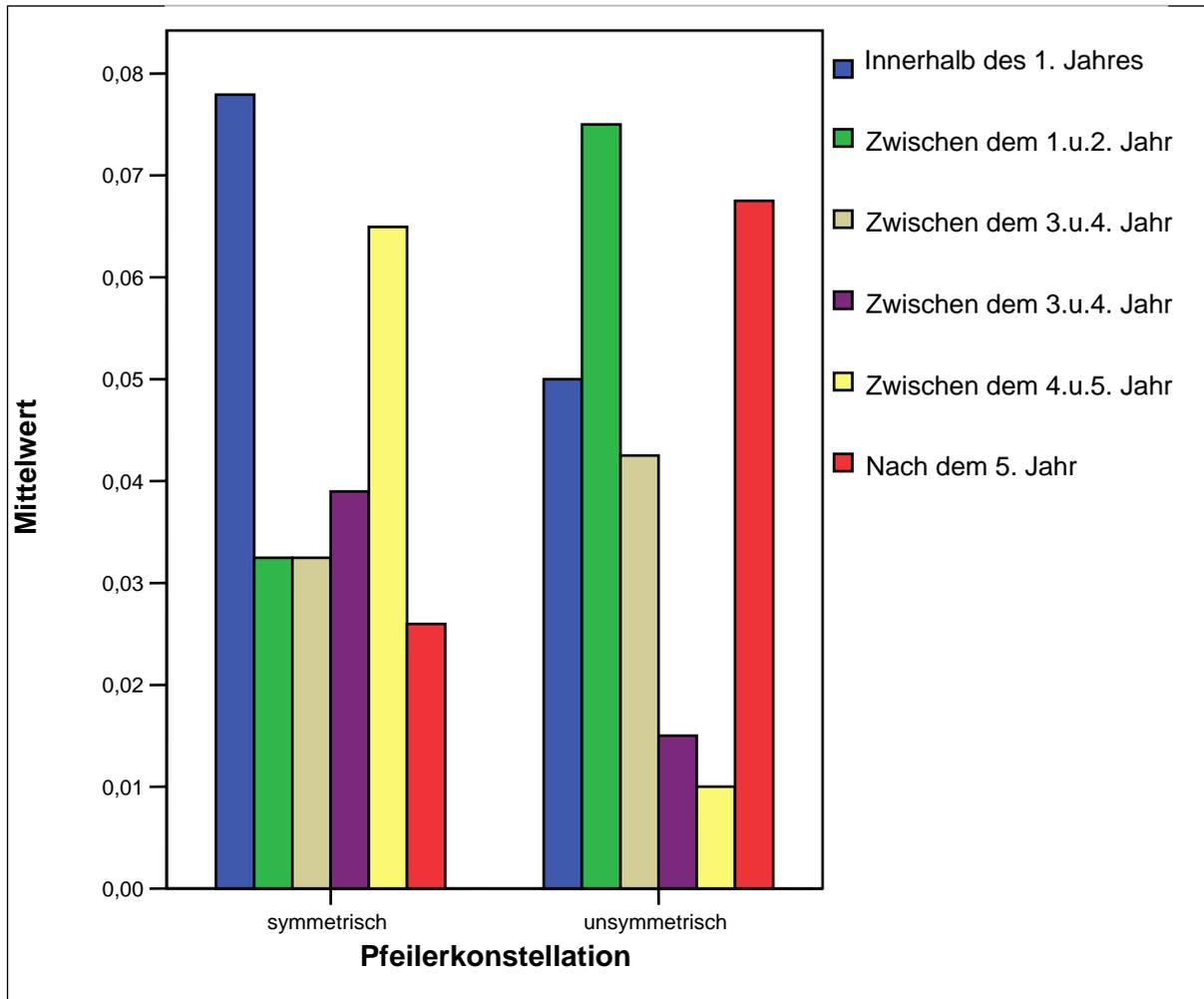


Abb.: 34 Anzahl der Zahnneubefestigungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Pfeilerkonstellation der Teleskopprothese.

Prothesenart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Sofortprothese	Mittelwert	0,2083	0,1667	0	0	0	0
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	1,02062	0,56466	0	0	0	0
	Summe	5	4	0	0	0	0
keine Sofortprothese	Mittelwert	0,0509	0,0585	0,0415	0,0226	0,0264	0,0585
	N	530	530	530	530	530	530
	SD	0,32427	0,29227	0,28539	0,19312	0,24452	0,50552
	Summe	27	31	22	12	14	31
Insgesamt	Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,38071	0,30896	0,27926	0,18893	0,23922	0,49457
	Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 39 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Prothesenart.

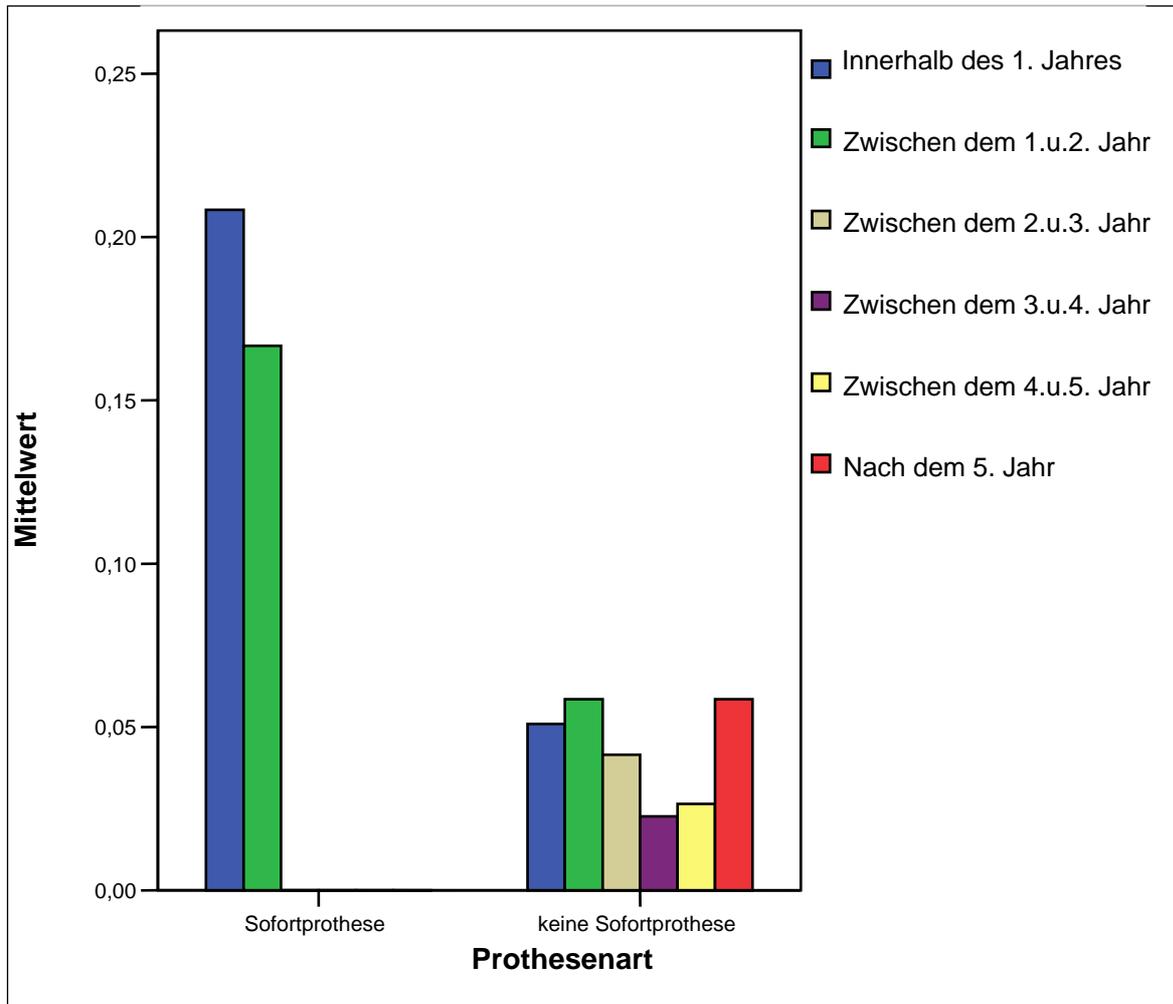


Abb.: 35 Anzahl der Zahnneuaufstellungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Prothesenart der Teleskopprothese.

Verankerungsart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Eckzahnverankerung	Mittelwert	0,0778	0,0333	0,0333	0,0111	0,0444	0,0444
	N	90	90	90	90	90	90
	SD	0,54521	0,23464	0,23464	0,10541	0,25577	0,25577
	Summe	7	3	3	1	4	4
Verankerung nicht nur auf Eckzähnen	Mittelwert	0,0539	0,069	0,0409	0,0237	0,0216	0,0582
	N	464	464	464	464	464	464
	SD	0,34041	0,32129	0,28732	0,20118	0,23599	0,52872
	Summe	25	32	19	11	10	27
Insgesamt	Mittelwert	0,0578	0,0632	0,0397	0,0217	0,0253	0,056
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,38071	0,30896	0,27926	0,18893	0,23922	0,49457
	Summe	32	35	22	12	14	31

Tab.: 40 Zahnneubefestigungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Verankerungsart.

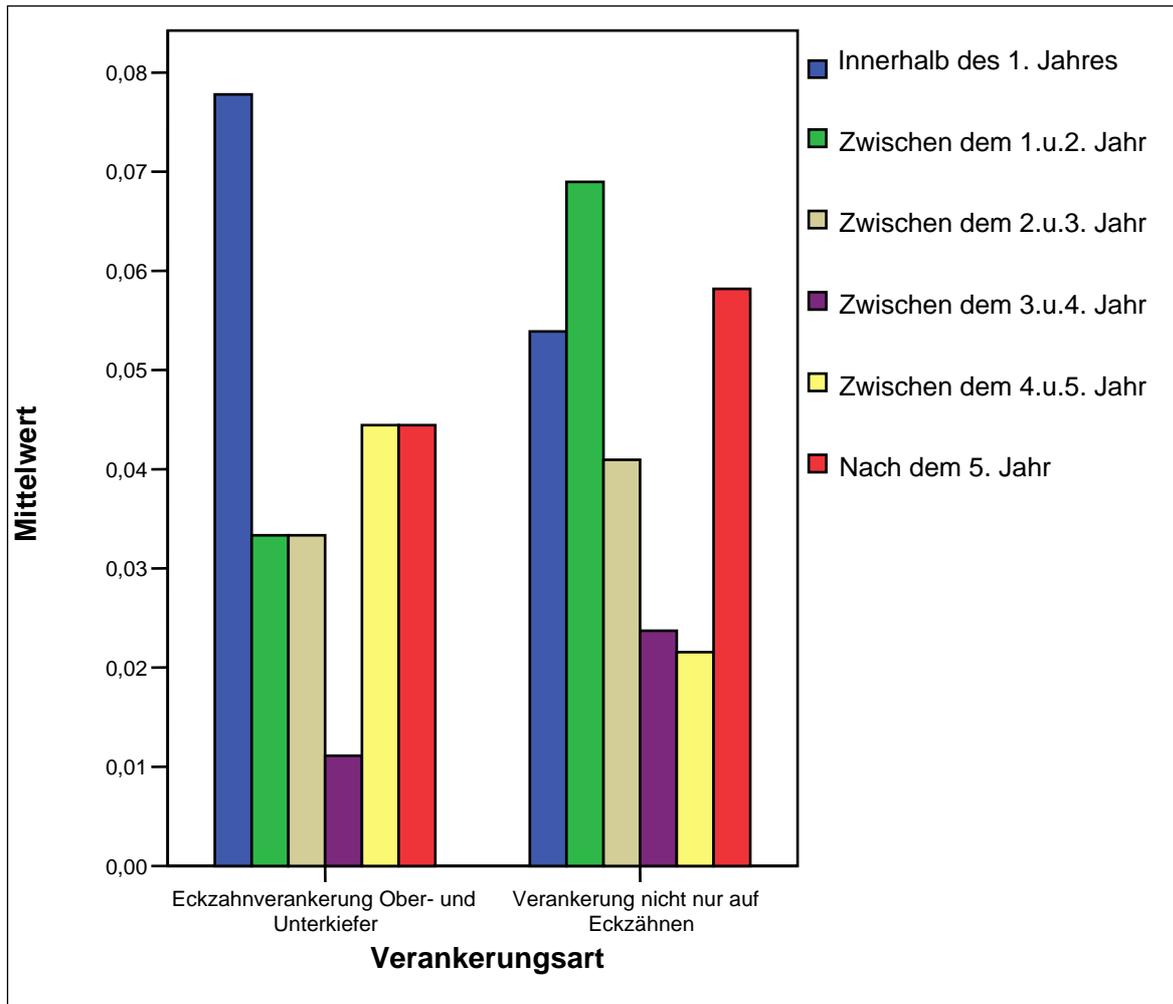


Abb.: 36 Anzahl der Zahnneubefestigungen (Mittelwerte) pro Person und pro Zeitintervall eingeteilt nach der Verankerungsart der Teleskopprothese.

Pfeilerbehandlungen

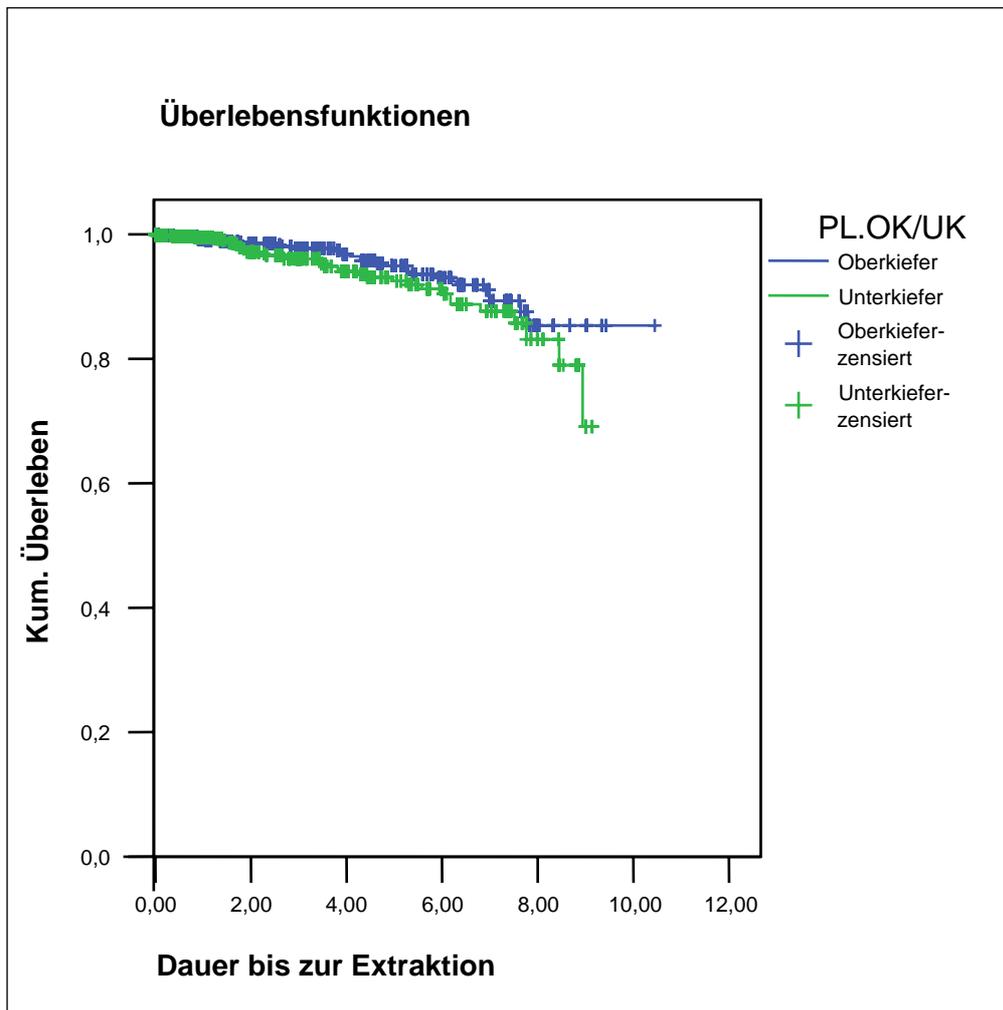


Abb.: 37 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Prothesenlokalisation).

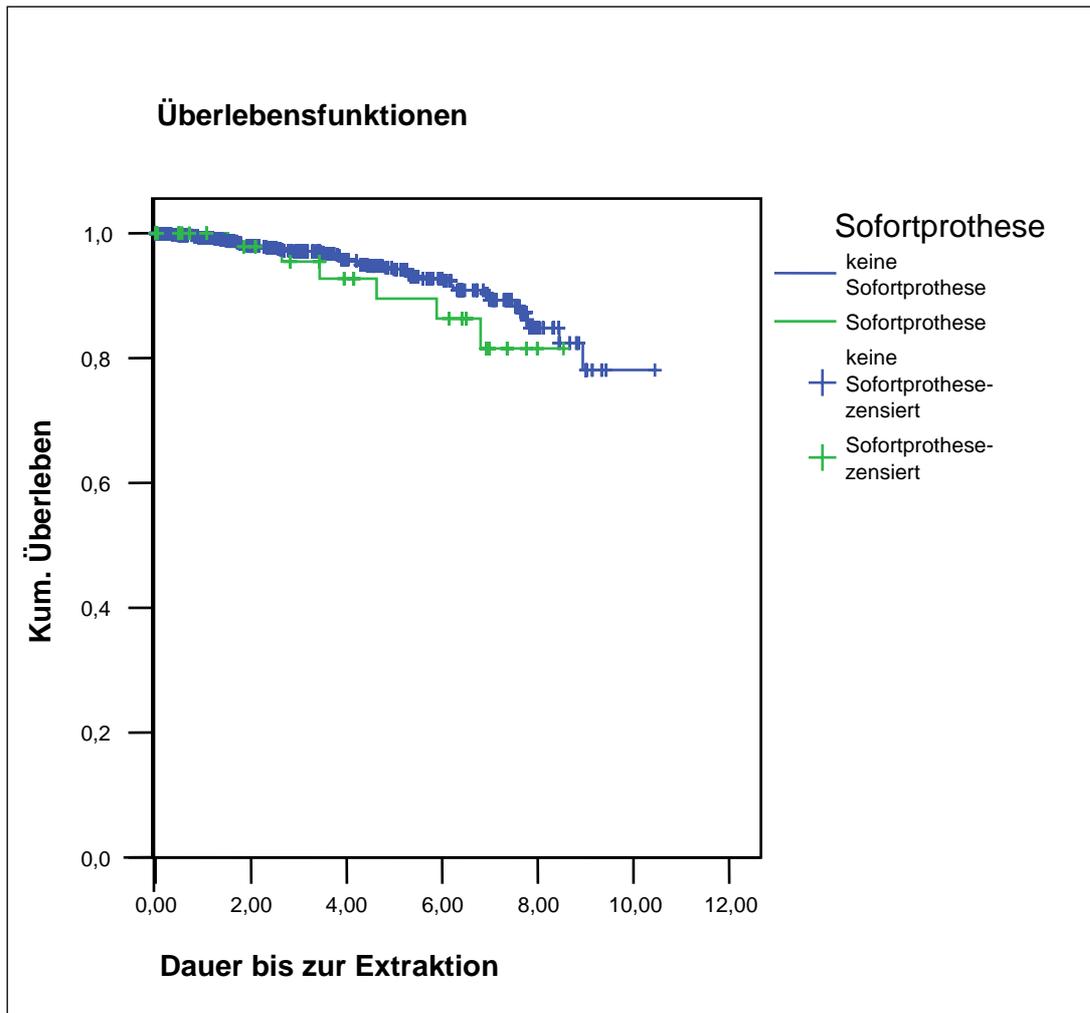


Abb.: 38 Kaplan-Meier-Analyse – Zielereignis – Pfeilverlust (differenziert nach Prothesenart).

Prothesenerweiterungen

Geschlecht		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
männlich	Mittelwert	0,0407	0,0333	0,0222	0,0111	0,0259	0,0444
	N	270	270	270	270	270	270
	SD	0,24805	0,21728	0,17101	0,10502	0,18106	0,25482
	Summe	11	9	6	3	7	12
weiblich	Mittelwert	0,007	0,0176	0,0035	0,0176	0,0106	0,0246
	N	284	284	284	284	284	284
	SD	0,08377	0,13175	0,05934	0,13175	0,10241	0,17661
	Summe	2	5	1	5	3	7
Insgesamt	Mittelwert	0,0235	0,0253	0,0126	0,0144	0,0181	0,0343
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,18387	0,17863	0,12694	0,11941	0,1462	0,21828
	Summe	13	14	7	8	10	19

Tab.: 41 Prothesenerweiterungen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Geschlecht.

Prothesenart		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Sofortprothese	Mittelwert	0,125	0,0417	0	0,0417	0,0417	0,0833
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	0,33783	0,20412	0	0,20412	0,20412	0,28233
	Summe	3	1	0	1	1	2
keine Sofortprothese	Mittelwert	0,0189	0,0245	0,0132	0,0132	0,017	0,0321
	N	530	530	530	530	530	530
	SD	0,17288	0,17758	0,12976	0,11427	0,1432	0,21501
	Summe	10	13	7	7	9	17
Insgesamt	Mittelwert	0,0235	0,0253	0,0126	0,0144	0,0181	0,0343
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,18387	0,17863	0,12694	0,11941	0,1462	0,21828
	Summe	13	14	7	8	10	19

Tab.: 42 Prothesenerweiterungen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Prothesenart.

Kunststoffbasisreparaturen

Kiefer-lokalisierung		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
Oberkiefer	Mittelwert	0,0277	0,0474	0,0237	0,0198	0,0079	0,0316
	N	253	253	253	253	253	253
	SD	0,18694	0,27768	0,15246	0,16549	0,08873	0,21591
	Summe	7	12	6	5	2	8
Unterkiefer	Mittelwert	0,0266	0,0066	0	0,0133	0	0
	N	301	301	301	301	301	301
	SD	0,16111	0,08138	0	0,1147	0	0
	Summe	8	2	0	4	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,0271	0,0253	0,0108	0,0162	0,0036	0,0144
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,17323	0,19785	0,1036	0,1401	0,06003	0,1466
	Summe	15	14	6	9	2	8

Tab.: 43 Kunststoffbasisreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Kieferlokalisierung.

Körper - Marxkors - Klasse		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
A	Mittelwert	0,0357	0,0357	0,0714	0,0357	0,0357	0,1071
	N	28	28	28	28	28	28
	SD	0,18898	0,18898	0,26227	0,18898	0,18898	0,41627
	Summe	1	1	2	1	1	3
B	Mittelwert	0,0264	0,0158	0,0053	0,0079	0,0026	0,0132
	N	379	379	379	379	379	379
	SD	0,1762	0,14461	0,07255	0,08873	0,05137	0,13544
	Summe	10	6	2	3	1	5
C	Mittelwert	0,0353	0,0588	0,0235	0,0471	0	0
	N	85	85	85	85	85	85
	SD	0,18562	0,357	0,15248	0,26304	0	0
	Summe	3	5	2	4	0	0
DE	Mittelwert	0,0161	0,0323	0	0,0161	0	0
	N	62	62	62	62	62	62
	SD	0,127	0,17813	0	0,127	0	0
	Summe	1	2	0	1	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,0271	0,0253	0,0108	0,0162	0,0036	0,0144
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,17323	0,19785	0,1036	0,1401	0,06003	0,1466
	Summe	15	14	6	9	2	8

Tab.: 44 Kunststoffbasisreparaturen als Mittelwerte und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Körper – Marxkors - Klassen.

Pfeileranzahl		Unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre	Über 5 Jahre
1 bis 3	Mittelwert	0,0279	0,0195	0,0056	0,0139	0,0028	0,0028
	N	359	359	359	359	359	359
	SD	0,18095	0,18956	0,07454	0,13914	0,05278	0,05278
	Summe	10	7	2	5	1	1
4 bis 6	Mittelwert	0,0263	0,0316	0,0211	0,0211	0,0053	0,0368
	N	190	190	190	190	190	190
	SD	0,1605	0,20329	0,14394	0,14394	0,07255	0,2384
	Summe	5	6	4	4	1	7
7 bis 8	Mittelwert	0	0,2	0	0	0	0
	N	5	5	5	5	5	5
	SD	0	0,44721	0	0	0	0
	Summe	0	1	0	0	0	0
Insgesamt	Mittelwert	0,0271	0,0253	0,0108	0,0162	0,0036	0,0144
	N	554	554	554	554	554	554
	SD	0,17323	0,19785	0,1036	0,1401	0,06003	0,1466
	Summe	15	14	6	9	2	8

Tab.: 45 Kunststoffbasisreparaturen als Mittelwerte (SD=Standardabweichung) und absolute Häufigkeiten eingeteilt und geordnet nach Zeitintervall und Pfeileranzahl.

Danksagung

Ich danke meiner Familie und Nils für ihre wunderbare Unterstützung.

Herrn Dr. Manfred Hollenhorst möchte ich für die wertvolle Hilfe bei der statistischen Datenauswertung danken.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Herrn Dr. P. Rehmann und Herrn Prof. Dr. P. Ferger für die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit und für die Überlassung des Themas.

Lebenslauf

Name:		Andrea Weber
Geburtsdatum:		03.11.1978
Geburtsort:		Dortmund
Staatsangehörigkeit:		Deutsch
Schulbildung:	1985-1989	Grundschule Neheim-Hüsten
	1989-1998	St. Ursula Gymnasium Neheim-Hüsten
	Juni 1998	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife (Abitur)
Extracurriculäre Aktivitäten:	Juni 1998-März 1999	Erwerb praktischer Kenntnisse im Zahntechniklabor. Erwerb pharmazeutischer Kenntnisse in der Apotheke.
Hochschulbildung:	1999-2004	Studium der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Justus-Liebig-Universität Giessen
	März 2000	Naturwissenschaftliche Vorprüfung
	September 2001	Zahnärztliche Vorprüfung
	Juli 2004	Zahnärztliche Prüfung
Promotion:	2004-2005	Promotion in der Abteilung der Zahnärztlichen Prothetik an der Justus-Liebig-Universität Giessen