

KATHARINA UTE LISTER

Bewährung von teleskopverankerten Teilprothesen

—

Eine Sekundärdatenanalyse aus einer
zahnärztlichen Praxis



INAUGURALDISSERTATION

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



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Die rechtliche Verantwortung für den gesamten Inhalt dieses Buches liegt ausschließlich bei dem Autoren dieses Werkes.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung der Autoren oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2022

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Authors or the Publisher.

1st Edition 2022

© 2022 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, 35396 GIESSEN, GERMANY
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

Bewährung von teleskopverankerten Teilprothesen

—

Eine Sekundärdatenanalyse aus einer zahnärztlichen Praxis

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

des Fachbereichs Medizin

der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Katharina Ute Lister

aus Eschwege

Gießen 2021

Aus dem Fachbereich Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

Gutachter: Prof. Dr. Peter Rehmann

Gutachter: Prof. Dr. Henning Schneider

Tag der Disputation: 03.02.2022

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Ziel der Arbeit.....	3
3	Literaturübersicht.....	4
3.1	Übersicht Doppelkronen-Prothese	4
3.2	Vorteile.....	5
3.3	Nachteile.....	6
3.4	Ergebnisse von Nachuntersuchungen.....	7
4	Material und Methode.....	21
4.1	Studiendesign	21
4.2	Datenerhebung	22
4.3	Dokumentationsdarstellung und Auswertung	23
4.4	Statistisches Vorgehen	24
5	Ergebnisse	26
5.1	Allgemeine Daten.....	26
5.1.1	Verteilung der Pfeilerzähne.....	27
5.1.2	Vitalität.....	28
5.1.3	Kieferlokalisation	29
5.1.4	Gegenkieferbezahnung.....	30
5.2	Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen.....	31
5.2.1	Alter.....	33
5.2.2	Geschlecht	34
5.2.3	Kieferlokalisation	36
5.2.4	Gegenkieferbezahnung.....	38
5.2.5	Anzahl der Pfeilerzähne	41
5.2.6	Cox-Regression - Teleskopprothesen (Dauer bis zum Funktionsverlust)...	42

Inhaltsverzeichnis

5.3	Interventionen/ Wiederherstellungsmaßnahmen.....	44
5.3.1	Interventionen im Allgemeinen.....	44
5.3.2	Alter.....	47
5.3.3	Geschlecht.....	48
5.3.4	Kieferlokalisation.....	50
5.3.5	Gegenkieferbezahnung.....	52
5.3.6	Anzahl der Pfeilerzähne.....	55
5.3.7	Cox-Regression - Teleskopprothesen (Dauer bis zur ersten Intervention) .	56
5.4	Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne.....	58
5.4.1	Alter.....	60
5.4.2	Geschlecht.....	61
5.4.3	Kieferlokalisation.....	63
5.4.4	Gegenkieferbezahnung.....	65
5.4.5	Zahngruppe.....	68
5.4.6	Vitalität.....	71
5.4.7	Cox-Regression – Pfeilerzähne.....	73
5.5	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	75
6	Diskussion.....	76
6.1	Kritische Betrachtung der vorliegenden Untersuchung/ Methodenkritik.....	76
6.2	Vergleich der erarbeiteten Ergebnisse mit der berücksichtigten Literatur.....	80
6.2.1	Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen.....	83
6.2.2	Wiederherstellungsmaßnahmen der Teleskopprothesen.....	86
6.2.3	Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne.....	89
6.3	Schlussfolgerung / Konklusion.....	92

Inhaltsverzeichnis

7	Zusammenfassung.....	94
8	Literaturverzeichnis	98
9	Anhang.....	108
9.1	Abbildungen des Anhangs	108
9.2	Abbildungsverzeichnis	110
9.3	Tabellenverzeichnis.....	113
10	Erklärung.....	114
11	Danksagung.....	115
12	Tabellarischer Lebenslauf.....	116

1 Einleitung

Der demografische Wandel in Deutschland soll sich in den kommenden Jahren weiter verstärken. Dabei steigt der Anteil der Personen, die 65 Jahre oder älter sind. 2013 betrug dieser 21%. Laut dem Statistischen Bundesamt wird angenommen, dass sich dieser Wert auf 32% im Jahr 2060 erhöhen wird. Absolut bedeutet das eine Steigerung von 21 auf 23 Millionen Personen⁸³. Diese Population ist auch diejenige mit der höchsten zahnärztlich-prothetischen Behandlungsnotwendigkeit.

Eine prothetische Versorgung muss dann verschiedene Aufgaben übernehmen. Dabei steht die Aufrechterhaltung eines funktionierenden Kauorgans im Vordergrund^{38,100}. In einem direkten Zusammenhang mit Zahnverlust stehen Wanderungen der Nachbarzähne und der Antagonisten. Elongationen und Kippungen sind hierbei die Folge⁵³. Ein weiterer Nutzen prothetischer Versorgungen sind die Wiederherstellungen der Ästhetik und Phonetik¹⁷.

Als Haupteinflussfaktor für Zahnverlust werden primär Parodontopathien genannt; Risikofaktoren, wie beispielsweise das Rauchen, beeinflussen darüber hinaus negativ die orale Gesundheit. Karies ist dagegen seltener ein Grund für Extraktionen⁶².

Durch suffiziente Prophylaxeprogramme tritt therapeutisch mittlerweile die Totalprothetik vermehrt in den Hintergrund und wird durch partiellen Zahnersatz abgelöst³⁷.

Dieser partielle Zahnersatz besteht dabei aus drei Bauelementen: den Prothesensätteln, den Verbindern und den Verankerungselementen.

Der Prothesensattel stellt den eigentlichen Zahnersatz dar, da dieser die Prothesenzähne trägt und somit verlorene Zähne ersetzt. Es existieren Freund- und Schaltsättel. Sie unterscheiden sich dahingehend, dass Schaltsättel zahnbegrenzte Lücken versorgen, wohingegen Freundsättel eine verkürzte Zahnreihe wieder komplettieren⁵⁵.

Die Verbinder dienen dazu, dass die Sättel miteinander verbunden werden. Zusammen mit diesen werden sie als Prothesenbasis bezeichnet. Das Transversalband dient im Oberkiefer als großer Verbinder; im Unterkiefer der Sublingualbügel. Um eine optimale Hygiene zu erzielen, soll ein möglichst stumpfer Winkel zwischen dem Sattel und dem Sublingualbügel vorliegen. Nur so kann für die Selbstreinigung gesorgt werden⁵⁵.

Verankerungselemente können verschiedenartig gestaltet sein: starr, bedingt-starr, federnd, gelenkig und locker⁵⁵. Die im Folgenden besprochene Teleskopprothese gehört zu den Kombinationsversorgungen mit einer starren Verankerung. Die (vollständige) Restbezahnung wird dabei als Matrize mit in die Prothese einbezogen, indem die Pfeilerzähne für Primärkronen präpariert werden. Als Korrelat werden die Sekundärkronen in der Prothese verankert und dienen damit als Matrize.

Vor allem in Deutschland, aber auch in den skandinavischen Ländern sowie in Japan hat sich befundabhängig die Versorgung mittels Doppelkronen etabliert.

Die folgende Studie soll daher die klinische Bewährung von teleskopverankerten Teilprothesen im Praxisalltag untersuchen.

2 Ziel der Arbeit

Die veranlasste Studie soll sich mit der Langlebigkeit von teleskopierenden Teilprothesen sowie deren Ankerzähnen befassen.

Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Tatsache gelegt, dass die Datenerhebung in einer freien Zahnarzt-Praxis erfolgte. Bisweilen gibt es vorrangig eine ausführliche Datenlage über die Versorgung mit Teleskopprothesen, die in Universitäts-Zahnkliniken gefertigt wurden.

Des Weiteren wurden folgende Aspekte als mögliche Einflussfaktoren berücksichtigt:

- Das Patientenalter;
- das Geschlecht;
- die Pfeilerzähne unterteilt in Anzahl, Gruppe und Vitalitätszustand;
- die Gegenkieferbezahnung;
- die Kieferlokalisation.

Nach Eingliederung der Prothese werden der Zeitpunkt und die Art der ersten Intervention dokumentiert, die in direktem Zusammenhang mit der eingegliederten Arbeit stehen. Außerdem werden alle Pfeilerzähne gesondert untersucht. Besonderes Augenmerk wird dabei auf den Vitalitätszustand gerichtet. Ist dieser negativ, so wird nochmals unterschieden, ob der jeweilige Zahn mit einer Stiftversorgung versehen ist. Als weiteres wird die Überlebensrate der Pfeilerzähne analysiert. Dabei liegt der Fokus auf dem Zeitpunkt der Extraktion oder der letzten Kontrolluntersuchung in der Praxis.

Die oben genannten Aspekte dienen dazu, Gruppenvergleiche zu unternehmen. Parameter, die das Überleben eines Pfeilerzahnes beziehungsweise einer Teleskopprothese maßgeblich beeinflussen, sollen dadurch ermittelt werden.

3 Literaturübersicht

3.1 Übersicht Doppelkronen-Prothese

Bereits 1886 beschrieb R. WALTHER STARR aus Philadelphia /USA erstmals das Modell einer herausnehmbaren Brücke. Es waren jedoch PEESO (1924) UND HÄUPL (1929), die das System einer Teleskopprothese nach Europa brachten. GRÜNDLER und BÖTTGER (1961) waren maßgeblich für die Etablierung der teleskopierenden Verankerungen innerhalb Deutschlands verantwortlich^{9,92}. Die Tatsache, dass vor allem in Deutschland die Teleskopprothese eine häufige Verwendung erfährt, führte dazu, dass man diese auch als „German crown“ bezeichnet.

Allgemein besteht ein Teleskop aus einer äußeren Matrize und innenliegenden Patrize. Die Flächen liegen dabei parallel zueinander und bewirken dadurch den Halt durch Friktion. Wie der Name „Doppelkrone“ sagt, besteht diese aus zwei Kronen. Die Primärkrone ist auf den Pfeilerzahn zementiert, wohingegen die Sekundärkrone ein Teil des Tertiärgerüsts ist^{8,55}.

Anfangs wurden vornehmlich Zylinderteleskope benutzt, die durch Friktion aufgrund der parallelwandigen Flächen halten. Erst durch K.H. KÖRBER entstand das Prinzip der Konuskronen^{42,43}. Bei einem Konvergenzwinkel von 6° wurde verhindert, dass die Prothese schnell an Friktion verlor. Abgesehen davon, ist eine parallelwandige Fläche aufgrund technischer Limitation schwierig umzusetzen. Um den Erhalt der Restbezaahnung zu garantieren, sollte diese nicht überbelastet werden. Kipp- und Drehbewegungen sind zu vermeiden. Darüber hinaus schädigen übermäßige Abziehungskräfte, wie sie bei einem Konvergenzwinkel ab 7° auftreten, auf Dauer ebenfalls die Pfeilerzähne⁴⁴.

Eine spezielle Form der Teleskope ist das Resilienzteleskop²⁸. Resilient bedeutet dabei, dass ein Spielraum von 0,3 mm zwischen der Primär- und der Sekundärkrone eingebracht wird²⁹. Diese Distanz entspricht der Resilienz der Mundschleimhaut. Unter Kaubelastung wird die auftretende Kraft zuerst von jener aufgefangen und anschließend auf die Pfeilerzähne übertragen. Dadurch wird eine Überbelastung der Restbezaahnung verhindert⁹⁹. Oftmals werden Cover-Denture-Prothesen in Form von Resilienzteleskopprothesen angefertigt. Häufig findet dies Anwendung bei einem stark reduzierten Gebiss oder bei zweifelhafter Pfeilerprognose. Auch parodontal-geschädigte

Zähne können im Zweifel mit einbezogen werden. Dabei wirkt sich die sekundäre Schienung der Restbeziehung positiv auf die Prognose des jeweiligen Zahnes aus²³. Neben psychologischen Vorteilen dieser „Subtotalprothese“ wirkt sie auch einer Knochenatrophie des jeweiligen Kiefers entgegen und hat somit auch gute physiologische Eigenschaften⁹².

2001 wurden von LEHMANN et. al die „Marburger Doppelkrone (MD®)“ eingeführt. Wie bereits bei den Zylinderteleskopen beschrieben, handelt es sich hierbei um parallelwandige Teleskope, die eine Spielpassung haben und zum Halt auf ein zusätzliches Halteelement angewiesen sind. Sollte dies aufgrund von Verschleiß an Wirkung verlieren, kann es ohne Weiteres ausgetauscht werden^{33,49,96}.

3.2 Vorteile

Bedingt durch die vollständige körperliche Fassung des jeweiligen Pfeilerzahnes und durch die starre Verankerung, bewirkt eine teleskopierende Arbeit eine hohe Lagestabilität. Außerdem werden dadurch effektiv Atrophien der jeweiligen Kiefer vermieden^{6,59,60}.

Durch die Blockbildung bei Protheseneingliederung wird die integrierte Restbeziehung stabilisiert, gelockerte Zähne können sich teilweise wieder festigen^{6,65,81}. Somit werden Wanderungen der Zähne suffizient verhindert und die Kaukräfte auf alle Zähne gleichmäßig verteilt. Die Kraft wirkt dabei axial auf den Zahn und stellt daher eine physiologische Belastung dar^{21,40}.

Ein wichtiger positiver Aspekt bei teleskopierenden Versorgungen ist die gute Hygienefähigkeit. Vor allem bei älteren Patienten mit nachlassender Geschicklichkeit ist dies von großer Bedeutung. Durch ein perfektes Oberflächenfinish und einem stumpfen Winkel zwischen Prothesensattel und großem Verbinder ist die intraorale Selbstreinigung garantiert und aufgrund einfacher Entnahme ist die tägliche Prothesenhygiene unkompliziert^{54,96}.

Sollte es wegen ungünstiger Zahnstellungen zu Divergenzen innerhalb der Pfeilerzähne kommen, können diese labortechnisch ausgeglichen werden. Dadurch wird weiterhin eine gemeinsame Einschubrichtung gewährleistet⁵⁵.

Weiterhin ist positiv anzumerken, dass die Eingewöhnungsphase sehr kurz gehalten wird^{45,48}. Nach dieser stellt sich eine hohe Patientenzufriedenheit ein¹⁴. Trotz eines Pfeilerverlusts kann eine hohe Zufriedenstellung weiterhin garantiert werden, da sich eine Erweiterung der vorhandenen Prothese im Labor meist einfach zu realisieren ist. Bei Einbeziehung aller Restzähne als Teleskopfeiler lässt sich auch eine Umwandlung zu einer Totalprothese einfach durch Unterfütterung generieren⁹⁴.

3.3 Nachteile

Die Präparation für eine Teleskopprothese trägt ein enormes Maß an Zahnhartsubstanz ab, da sowohl die Primär- bzw. Sekundärkrone als auch die Verblendung eine gewisse Schichtstärke brauchen. Vor allem im ästhetisch sichtbaren Bereich bedarf es einem ausreichenden Ausmaß an Abtrag, damit die Sekundärkrone nicht überkonturiert wird und somit plump wirkt^{41,55}. Außerdem können große Einbußen der Zahnhartsubstanz endodontische Beschwerden nach sich ziehen⁸⁹.

Abgesehen von dem hohen Aufwand während der Präparation ist die teleskopierende Teilprothese zahntechnisch aufwändig herzustellen und geht mit hohen Kosten einher. Da viele Parameter in den Erfolg einer Prothese miteinfließen, ist ein großer Nachsorgeaufwand damit verbunden^{66,107}.

Trotz der Tatsache, dass körperlich gefasste Pfeilerzähne statistisch weniger Kariesbefall haben, kann man nicht dafür garantieren, dass ein solcher zu vermeiden ist. Vor allem Über- oder Unterkonturierung können ursächlich für eine kariöse Läsion sein. Dabei dienen Spalten bei unzufriedenstellender Passgenauigkeit der Primärkrone als Retentionsstelle für Bakterien. Oftmals ist eine genaue Beurteilung der Defektausdehnung schwierig einzuschätzen⁹².

3.4 Ergebnisse von Nachuntersuchungen

Eine Vielzahl von Autoren haben bereits die biologische Bewährung sowie die mechanisch-technische Fehlerrate bei Teleskopprothesen beschrieben^{3,6,7,12,15,21,24-27,32,47,61,73,88,94,96,97}.

Allerdings werden Informationen über technische Defizite bei den Studien nur teilweise beleuchtet. Häufig wird dabei lediglich der Friktionsverlust berücksichtigt. HOFMANN²⁷, BEHR³ und EISENBURGER¹⁵ haben sich mit der technischen Abnutzung einer Teleskopprothese beschäftigt.

Hinsichtlich der Kostenintensität sind sich die Autoren einig. Die Herstellung einer teleskopierenden Arbeit ist kostenträchtig⁶⁴. Dies wird jedoch dadurch gerechtfertigt, dass es ohne großen Mehraufwand bzw. Unkosten an neue Gegebenheiten, wie sie nach Zahnextraktionen auftreten können, adaptiert werden kann⁹⁶.

Überlebensdauer von Teleskopprothesen

Ein maßgeblicher Aspekt, der die Langlebigkeit einer Teleskopprothese beeinflusst, ist die Anzahl der Pfeilerzähne. WÖSTMANN et al.⁹⁹ legten dar, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit von fünf Jahren bei einem Pfeiler 70,9%, bei zwei Pfeilern 90,4%, bei drei Pfeilern 95% und bei vier Pfeilern 97,9% betrug. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen SZENTPETERY et al.⁸⁶. Dabei handelte es sich um eine prospektive Analyse. Die 3-Jahres-Überlebensrate lag bei einem Pfeiler bei 80,2%, bei zwei Pfeilern bei 83,9% und bei drei bei 91,4%. Des Weiteren wurden Wahrscheinlichkeiten berechnet, die das 5-Jahre-Überleben veranschaulichten. Dabei lagen Prothesen, die auf einem Zahn verankert waren, bei 63%. Prothesen, die auf zwei bzw. auf drei Zähnen gegliedert waren, lagen bei 79% und 85,6%. SCHÜTH⁷⁶ verglich mehrere Verankerungselemente von herausnehmbaren Prothesen. Stegprothesen hatten hierbei die längste Überlebenswahrscheinlichkeit von 12,42 Jahren. Teleskopprothesen kamen auf 11 Jahre und Modellgussprothesen auf 9,5 Jahre. Innerhalb der Gruppe von Teleskopprothesen (n=28) wurden darüber hinaus auch die Anzahl der Pfeilerzähne analysiert. Prothesen, die auf mindestens drei Zähnen verankert waren, hatten im Median eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 11 Jahren. Bei zwei Pfeilern sank diese bereits auf 4,5 Jahre und erreichte ihr Minimum bei einem Pfeilerzahn mit 3,7 Jahren. WAGNER et al.⁸⁸ verglichen ebenfalls Teleskopprothesen mit Modellgussprothesen und

Kombinationsersatz. Dabei waren nach 10 Jahren nach wie vor 71,3% aller Prothesen funktionstüchtig. Mit 66,7% der Teleskopprothesen lag dieser Wert über dem von den Modellgussprothesen (33,4%) und dem Kombinationsersatz (55,2%). Außerdem wurde bei dieser Arbeit auch die Abstützung untersucht. Hierbei lagen quadranguläre sowie punktuelle Abstützungen bei 57,9% bzw. 55,6% Überlebenswahrscheinlichkeit. Lineare und trianguläre Abstützungen waren mit 31,2% und 27,8% weniger langlebig. WALTHER et al.⁹⁰ kamen ebenfalls zu dem Entschluss, dass sich eine große Pfeileranzahl positiv auf die Langlebigkeit einer Teleskopprothese auswirkte. Dabei sank die 5-Jahre-Inzidenz von 97-98% bei mindestens drei Pfeilern auf 50% bei einem Pfeiler. Die Überlegenheit der Teleskopprothesen gegenüber klammerverankerten Prothesen wurde zusätzlich von EISENBURGER und TSCHERNITSCHKE¹⁵ unterstrichen. Anhand von 275 Fällen wurde die 50%-Überlebensrate erschlossen. Diese lag bei klammerverankertem Zahnersatz bei 8 Jahren, wohingegen sie bei teleskopierenden Versorgungen bei 9,5 Jahren lag.

Abgesehen von der Anzahl der Pfeilerzähne wird auch die Kieferlokalisation als beeinflussender Faktor beschrieben. BLASCHKE⁷ hatte als Zielereignis den Funktionsverlust als Herstellung einer neuen teleskopierenden Arbeit oder als Herstellung einer Totalprothese definiert. Innerhalb eines Intervalls von fast 20 Jahren mit 345 Prothesen trat dieses Ereignis bei n=29 Prothesen auf, wobei bei 89,7% davon neue Teleskopprothesen angefertigt wurden und bei 10,3% Totalprothesen. Die mittlere Überlebensdauer lag hierbei bei 10,38 Jahren. Die Lokalisation der Prothese hatte hierbei einen maßgeblichen Einfluss auf deren Langlebigkeit. Während sie im Oberkiefer 10,86 Jahre betrug, belief sie sich im Unterkiefer auf 7,71 Jahre. Eine leichte Dominanz bei Oberkieferprothesen kristallisierte sich ebenfalls in einer Untersuchung von HENERS und WALTHER²⁴ heraus. Der prozentuale Anteil von Neuanfertigungen lag im Unterkiefer bei 3,4% verglichen mit 3,3% im Oberkiefer. Bei der Analyse von SCHÜTH⁷⁶ zeigte sich jedoch eine höhere Langlebigkeit im Unterkiefer (11,83 Jahren) und widerspricht somit den diskutierten Ergebnissen. Die Untersuchung von KURZROCK⁴⁷ konnte keine Dominanz eines Kiefers gegenüber dem anderen ausmachen.

Ohne genauere Berücksichtigung beeinflussender Faktoren stellte sich in der Studie von NICKENIG und KERSCHBAUM⁶⁴ eine 5-Jahre-Überlebensrate der Teleskopprothesen von 98% heraus. Dabei wurden 85 Bundeswehrsoldaten mit 105 Teleskopprothesen

untersucht. 85% der Prothesen waren nach acht Jahren stets in situ. Niedriger als die bisher aufgeführten 5-Jahres-Wahrscheinlichkeiten liegt das von GERNET, ADAM und REITHER²¹ ermittelte Ergebnis. Dieses belief sich auf 64,3%.

Überlebensdauer von Pfeilerzähnen

SCHÜTH⁷⁶ verglich Teleskopprothesen mit Steg- und Modellgussprothesen. Dabei lag der Extraktionszeitpunkt des ersten Pfeilerzahnes bei Konuskonstruktionen mit 4,9 Jahren im Mittleren deutlich früher.

Ebenfalls zeigten NICKENIG, FRIEDRICH und KERSCHBAUM⁶⁴, dass Steg-Gelenk-Prothesen einen positiveren Verlauf hatten. Fünf Jahre nach Inkorporation musste ein Verlust von 12% der Pfeilerzähne bei den teleskopierenden Restaurationen verzeichnet werden. In der Vergleichsgruppe hingegen kam es zum Verlust eines Zahnes erst nach sieben Jahren.

Wie bereits erwähnt, untersuchten WAGNER und KERN⁸⁸ die Abhängigkeit der verschiedenen Abstützungsarten hinsichtlich deren Langlebigkeit. Abgesehen davon konnten sie ermitteln, dass 44,6% der Prothesen mindestens einen Pfeilverlust zu verzeichnen hatten. Verglich man dabei die Kombination aus Konuskronen und Klammern mit einfachen Teleskopprothesen und Modellgussprothesen, stellte sich eine signifikant höhere Verlustrate ein. Während diese bei Modellgussprothesen 33,3% betrug, stieg sie bei den teleskopierenden Konstruktionen auf 41,0% und fand ihr Maximum bei den Kombinationsarbeiten mit 51,7%.

Eine allgemeinere Analyse bieten WENZ und LEHMANN⁹⁶. Sie veröffentlichten in ihrer Studie, dass ein totaler Pfeilverlust nach 10 Jahren 4% betrug. Als Weiteres wurde als Zielereignis festgelegt, dass noch Pfeiler vorhanden sein sollten. Nach fünf Jahren lag dabei der prozentuale Anteil bei 87% und sank nach zehn Jahren auf 80%.

Vitalität

MOLIN, BERGMANN und ERICSON⁵⁷ untersuchten im Jahre 1993 57 Patienten mit 60 Prothesen, welche im Mittleren bereits 30,1 Monate eingegliedert waren. Dabei lag ihr Augenmerk auf dem Vergleich zwischen endodontisch vorbehandelten Zähnen und vitalen. Im Zeitraum von 70 Monaten kam es zu einem Verlust von acht Pfeilerzähnen

(3,2%), wovon sieben endodontologisch behandelt waren. Somit lag der Anteil an vorbehandelten Zähnen bei 5,8% und daher deutlich höher als bei vitalen Zähnen (0,8%).

Im Jahr 2000 untersuchte WALTHER et al.⁹⁰ 803 Teleskopprothesen hinsichtlich ihres Zusammenhangs zwischen vorzeitigem Pfeilverlust und endodontologischen Vorbehandlungen. Die Prothesen waren bis zu 17 Jahre in situ. Wurden dabei Zähne als Pfeiler miteinbezogen, die endodontisch vorbehandelt waren, so kam es um ein Vierfaches häufiger zu einem vollständigen Pfeilverlust. Verglichen damit fand ein solches Ereignis bei Konstruktionen, die alleinig auf vitalen Zähnen verankert waren, in dem beobachteten Zeitraum nicht statt.

Das 2006 veröffentlichte Studiendesign von WEBER⁹¹ verglich Pfeiler, die vital waren, mit solchen, die eine Stiftversorgung hatten. Dabei lag der Medianwert hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeit von vitalen Zähnen bei 9,75 Jahren, wohingegen dieser nur 7,59 Jahre bei stiftarmierten Pfeilern betrug. Von den 66 Pfeilerzähnen (3,8%), die im Gesamten extrahiert werden mussten, wurden 10,62% aller Stift-versorgten und 2,75% der vitalen Zähne extrahiert. Diese Studie wurde neben der von SCHMITT-PLANK⁷³ ebenfalls in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen erstellt. Hier fand sich in gleichen Maßen eine Diskrepanz zwischen der Langlebigkeit vitaler Pfeilerzähne und der von Stift-versorgten Zähnen. Auf die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit bezogen bedeutete dies ein Anteil von 58% stiftarmierter und 88% vitaler Pfeiler. Eine zusätzliche Studie von KURZROCK⁴⁷ konnte vorangegangene Ergebnisse bestätigen. Während die 90%-ige Überlebensrate bei vitalen Zähnen 6,98 Jahre betrug, sank sie auf 4,92 Jahre bei Stift-versorgten Zähnen und auf 3,15 Jahre bei avitalen, nicht behandelten Zähnen. Umgekehrt stieg die Extraktionsrate von 6,4% bei den vitalen Zähnen auf 17,3% bei den avitalen Zähnen. Mit 14,5% lagen die stiftarmierten Pfeiler dazwischen.

Pfeilerzahnanzahl

1990 überprüften HENERS und WALTHER²⁶ 671 teleskopierende Prothesen verankert auf 2094 Pfeilerzähnen. Der Beobachtungszeitraum lag dabei bei zwei bis sieben Jahren. Es konnte festgestellt werden, dass die 90%-Überlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten mit einem stark reduzierten Restgebiss (1-3 Pfeilerzähne) signifikant reduzierter war als bei Patienten mit einer höheren Restbezaugung (>3). Auf die 90%-

Überlebenswahrscheinlichkeit bezogen, bedeutete dies, dass sie von 4,9 Jahren (>3 Pfeilerzähne) auf 2,5 Jahre (1-3 Pfeilerzähne) sank.

Zu vergleichbaren Ergebnissen kam IGARASHI im Jahr 1997³². Dabei wurden 152 Prothesen basierend auf 530 Zähnen während zwölf Jahren analysiert. Insgesamt lag die Extraktionsrate von Pfeilerzähnen bei 13,7%. Tendenziell verschlechterte sich diese bei Konstruktionen, die auf wenigen Zähnen verankert waren.

BLASCHKE⁷ kam jedoch zu dem Ergebnis, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Extraktionsrate und Pfeileranzahl gibt. Im selben Jahr veröffentlichten jedoch EISENBURGER et al.¹⁴ eine Studie, die eine Wechselbeziehung zwischen Pfeilerverlust und Anzahl darlegen konnte.

Pfeilerlokalisierung

Die von STOBER et al.⁸⁴ veröffentlichte Studie analysierte die Varianz bei unterschiedlichen Zahngruppen. Dabei wurde herausgefunden, dass Prämolaren die höchste Rate bezüglich des Pfeilerverlustes aufwiesen. Daran schlossen sich Molaren und Frontzähne an. EISENBURGER et al.¹⁵ hingegen konnten keine Unterschiede in Bezug auf die Wertigkeit von Pfeilerzähnen feststellen. Diese Ergebnisse lassen sich nicht vollumfänglich mit der These über die Wertigkeit von Pfeilerzähnen in Einklang bringen. Nach dieser sind Molaren und Eckzähne am besten als Verankerung geeignet⁷⁴.

Hinsichtlich der Kieferlokalisierung liegen kaum eindeutige Ergebnisse vor. HENERS und WALTHER²⁵ ermittelten keinen signifikanten Unterschied, auch nicht hinsichtlich der Zahngruppe²⁴. Zu demselben Ergebnis kamen sowohl KURZROCK⁴⁷ als auch WEBER⁹¹. Beide konnten keine eindeutige präferierte Kieferlokalisierung ausfindig machen. NICKENIG und KERSCHBAUM dagegen konnten tendenziell eine höhere Extraktionsrate im Oberkiefer ausmachen als im Unterkiefer. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam COCA¹², die eine 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 92% für den Unterkiefer und 86% für den Oberkiefer ermittelte.

Nachsorgemaßnahmen während der Funktionsperiode

Die Nachsorgeintensität von Teleskopprothesen wurde in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen umfassend analysiert. Im Zuge dessen untersuchte SCHMITT-PLANK⁷³ 84 Teleskopprothesen, welche jedoch alleinig auf den Unterkiefereckzähnen abgestützt waren. Innerhalb des Beobachtungszeitraums von 4,21 Jahren traten dabei verschiedene Maßnahmen auf. Am häufigsten musste eine Druckstelle entfernt werden (27%), gefolgt von Verblendungsreparaturen (15,5%) und Unterfütterungen (13,9%). Das Rezementieren von Primärkronen fand in 10,8% der Fälle statt. Eine weitere Studie aus der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität ist die von WEBER⁹¹. Dabei wurde festgestellt, dass 74,5% aller Prothesen mindestens einer Wiederherstellungsmaßnahme bedurften. Im Schnitt lag die Anzahl der Interventionen bei zwei. Hierbei war ebenfalls das häufigste Eingreifen die Entfernung einer Druckstelle (26%). Als zweite Maßnahme wurde die Verblendungsreparatur (22%) aufgeführt und als drittes die Beseitigung von Inkongruenzen (16%). Nach KAPLAN-MEIER lag der Zeitpunkt für die erste Maßnahme bei 1,19 Jahren. Eine weitere Untersuchung von Nachsorgemaßnahmen erfolgte von KURZROCK⁴⁷. Diese fand heraus, dass bei 14,5% der Prothesen keine Intervention vonnöten war. Ähnlich wie bei WEBER⁹¹ musste bei 67,0% der Prothesen eingegriffen werden. Abermals war die häufigste Ursache eine Druckstelle (33,1%). Jedoch wurde am zweithäufigsten eine Friktionserniedrigung (18,3%) durchgeführt. Mit 5,2% war die Unterfütterung, verglichen mit den bereits erwähnten Maßnahmen, seltener. Des Weiteren wurde im Zuge dessen herausgefunden, dass Unterkiefer-Prothesen einer früheren Intervention bedurften als solche im Oberkiefer. Zu demselben Ergebnis kam ebenfalls auch SCHÜTH⁷⁶. RINKE⁷⁰ ermittelte eine 5-Jahre-Überlebenswahrscheinlichkeit von 13%, bei der keine Intervention notwendig war. Nach acht Jahren sank diese auf 3%.

Die Häufigkeit einer Verblendungsreparatur fiel darüber hinaus auch JOHNKE³⁶, WAGNER und KERN⁸⁸ (41,6%) sowie IGARASHI³² (20%) auf. IGARASHI³² untersuchte in seiner Studie 152 Prothesen während einer Periode von zehn Jahren. Dabei stellte sich heraus, dass Teleskopprothesen, die der KENNEDY-Klasse I zuzuordnen waren, einen erhöhten Nachsorgeaufwand nach sich zogen. Das gleiche galt für Prothesen, die auf wenigen Pfeilern abgestützt waren. Insgesamt lag der prozentuale Anteil an Interventionen bei 152% bzw. 146%.

Im Allgemeinen verzeichnete jede Prothese 1,5 Reparaturen. Im selben Zug wurden Prothesen der KENNEDY-Klasse II und III untersucht. Dabei beliefen sich die Maßnahmen auf 63% und 62% und lagen daher weit unter denen der KENNEDY-Klasse I. Neben den bereits erwähnten Verblendungsreparaturen traten auch Wiederherstellungsmaßnahmen an Prothesenzähnen (16%), Zahnfrakturen (16%), Gerüst- (14%) und Kunststoffreparaturen (12%) sowie das Rezementieren von Primärkronen auf (11%).

Ein Vergleich von Modellgussprothesen mit teleskopierenden Arbeiten wurde von EISENBURGER und TSCHERNITSCHKEK¹⁵ erbracht. Dabei untersuchten diese 123 Teleskop- und 152 Modellgussprothesen. Bei einem Drittel aller Prothesen fand keine Intervention statt; bei 60% der Versorgungen musste jedoch eingegriffen werden. Während der ersten 1,5 Jahren post incorporationem wurden 50% der Nachsorgemaßnahmen vollzogen. Insgesamt fiel auf, dass Teleskopprothesen nachsorgebedürftiger waren als Modellgussprothesen. Auch HOFMANN, BEHR und HANDEL²⁷ konnten darlegen, dass Modellgussprothesen weniger nachsorgeintensiv waren als Teleskopprothesen. Sie verglichen Doppelkronenkonstruktionen mit klammerverankerten Prothesen während eines Zeitraumes von $4,2 \pm 1,7$ Jahren. Als Zielereignis wurde die erste Nachsorgemaßnahme definiert; bei nur 20% der Modellgussprothesen fand dieses Ereignis statt. Die Teleskopprothesen wurden darüber hinaus in zwei verschiedene Gruppen unterteilt: in parallelwandig oder konisch gefertigte Kronen. Dabei stellte sich heraus, dass bei 32,5% der Friktionsteleskopen eine Maßnahme notwendig war; Konuskronen waren mit 50% weitaus anfälliger. HOFMANN, BEHR und HANDEL³ veröffentlichten eine weitere Studie, in der das Augenmerk auf den Vergleich von 117 konus- und parallelwandigen Teleskopprothesen gelegt wurde. Ebenfalls wurde als Zielereignis der Zeitpunkt der ersten Intervention festgelegt. Insgesamt 39,31% aller Prothesen, unabhängig von deren Fertigung, erfuhren dieses Ereignis. Verglichen mit EISENBURGER und TSCHERNITSCHKEK¹⁵ (60%) fiel dieses Ergebnis geringer aus. In beiden Studien^{3,27} musste oftmals eine Rezementierung einer Primärkrone vollzogen werden. Insgesamt belief sich der Anteil auf 23,08%. Dabei fiel dieses Problem vor allem bei parallelwandigen Doppelkronenkonstruktionen (26%) auf; bei konischen Kronen trat das Ereignis bei 18,6% der Prothesen auf. 2017 verglichen ISHIDA et al.³⁴ 199 klammerverankerte Modellgussprothesen, auf 399 Pfeilerzähnen verankert, mit 52 Doppelkronenversorgungen, die auf insgesamt 144 Pfeilerzähnen

basierten. Hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeiten sowohl der Prothesen als auch der Pfeilerzähne konnte kein Unterschied ermittelt werden. Jedoch war die Komplikationsrate direkt an den Pfeilerzähnen bei teleskopverankerten Teilprothesen signifikant höher. Das Rezementieren von Primärkronen musste dabei vermehrt bei den Teleskop-Pfeilerzähnen durchgeführt werden (79,3%) als an den klammerverankerten (28,3%).

Eine weitere Gegenüberstellung verschiedener Prothesenarten wurde von WAGNER und KERN⁸⁸ durchgeführt. Sie verglichen 74 Teleskop-, Modellgussprothesen und Kombinationsarbeiten zehn Jahre nach deren Eingliederung. Insgesamt traten in dem Intervall bei 41,6% Verblendungsreparaturen, 18,1% Friktionsverlust und Frakturen an Kunststoff (16,8%) sowie am Metall (11,1%) auf. Bei 36,1% aller Prothesen war keine Reparatur notwendig. Nur ein Drittel aller Teleskopprothesen wurden innerhalb des Beobachtungszeitraums wiederhergestellt. Damit waren sie weniger nachsorgeintensiv als die Modellgussprothese (66,7%) oder die klammerverankerte Teleskopprothese (44,8%).

Auffällig ist bei den vorangegangenen Studien, dass sich kein einheitliches Ergebnis darstellte. Während EISENBURGER und TSCHERNITSCHKEK¹⁵ sowie BEHR und HANDEL²⁷ aufwiesen, dass Teleskopprothesen nachsorgeaufwändiger als Modellgussprothesen waren, kamen WAGNER und KERN⁸⁸ zu einem gegenteiligen Ergebnis.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Zusammenhang zwischen der Inkorporation einer teleskopierenden Arbeit und der endodontischen Behandlung eines Pfeilerzahnes. HENERS und WALTHER²⁵ dokumentierten sieben Kronenfrakturen (1%). NICKENIG und KERSCHBAUM⁶⁴ ermittelten, dass es in 0,4% der Fälle zu einer Zahnfraktur gekommen und zu 3,5% eine endodontische Behandlung notwendig gewesen war. Dies war auf einen Zeitraum von fünf Jahren begrenzt. Nach acht Jahren sollte sich die Wahrscheinlichkeit für eine Wurzelkanalbehandlung auf 6,9% erhöhen, wohingegen die Rate für eine Zahnfraktur konstant blieb⁶⁴.

WALTHER⁸⁹ erfasste innerhalb einer Periode von acht Jahren 7,3% endodontische Behandlungen. Mit zunehmender Tragedauer sank die Wahrscheinlichkeit, dass eine Wurzelkanalbehandlung notwendig wurde. Eine deutlich geringere Rate an endodontischen Eingriffen erfasste dagegen COCA¹². Nach fünf Jahren lag der Anteil bei

1,7%. Ebenfalls untersuchte GEHRING²⁰ die Häufigkeit von Wurzelkanalbehandlungen innerhalb der Funktionsperiode einer Teleskopprothese und kam dabei auf einen Wert von 4%.

Im Gegensatz zu den vorherigen Studien traten bei KRENNMAIR et al.⁴⁶ keine solche Behandlungen auf. Kritisch sollte dabei betrachtet werden, dass ausschließlich Zähne des Oberkiefers miteinbezogen wurden und sich die Anzahl derer auf n= 48 belief.

Abschließend wird noch die Notwendigkeit der Wiederherstellung der Friktion erläutert. Bei WAGNER und KERN⁸⁸ trat diese Instandhaltungsmaßnahme bei 18,1% der Fälle ein. MOLIN et al.⁵⁷ dagegen veröffentlichten, dass bei der Hälfte aller Prothesen ein Friktionsverlust innerhalb der ersten 2,5 Jahre zu verzeichnen war. Ein ähnlich hohes Ergebnis hatten HULTÉN et al.³⁰; sie dokumentierten bei 37% der Prothesen während eines Intervalls von 3,4 Jahre eine Verringerung der Friktion.

Die Tabelle 3.1 beinhaltet eine Zusammenfassung der aktuellen Literatur bezüglich der Überlebensraten von teleskopierenden Prothesen. Der Zeitraum erstreckt sich von 1983-2020 und umfasst 55 Studien.

Zusätzlich veranschaulicht die Abb. 3.1 die erfassten Ergebnisse der Studien anhand eines Streudiagramms.

Literaturübersicht

TABELLE 3.1 LITERATURÜBERSICHT; CHRONOLOGISCH SORTIERT

(LEGENDE: PAT = PATIENTEN; PRO = PROTHESEN; PF = PFEILERZAHN; I = IMPLANTAT;
Z = NATÜRLICHE ZÄHNE; TK = TELESKOPPROTHESE;

F-TK= FRIKTIONSTELESKOPPROTHESE; K-TK = KONUSTELESKOPPROTHESE;

K = KLINIK; P = PRAXIS; MDG = MODELLGUSSPROTHESE)

Erstautor	Jahr	Anzahl	Studienort	Zeitraum (in Jahren)	Überlebensrate
Gernet²¹ (Deutschland)	1983	270 Pat 370 Pro	K	7	64,3% Pro > 5 Jahre
Heners²⁴ (Deutschland)	1988	871 Pro 2.793 Pf	-	Ø 3,2	96,1 % Pf
Heners²⁵ (Deutschland)	1988	690 Pro 2.183 Pf	-	≥ 5	96,7% Pro 96,7% Pf
Heners²⁶ (Deutschland)	1990	558 Pat 671 Pro 2.094 Pf	-	2-7	92,8 % Pf
Hultén³⁰ (Schweden)	1993	57 Pat 62 Pro 188 Pf	K	Ø 3,4	80,7% Pro 82,5% Pf
Molin⁵⁷ (Schweden)	1993	57 Pat 62 Pro 188 Pf	K+P	Ø 2,5	96,8% Pf
Nickenig⁶⁴ (Deutschland)	1993	39 Pat 45 Pro 98 Pf	K	5	69,5% Pro 88% Pf
Keltjens³⁹ (Niederlande)	1994	148 Pat 181 Pro 512 Pf	K	6	89% Pro 91,4% Pf
Budtz- Jørgensen¹¹ (Schweiz)	1995	31 Pat 31 Pro 72 Pf	K	5	87,1% Pro 90,2% Pf
Nickenig⁶³ (Deutschland)	1995	85 Pat 105 Pro 402 Pf	K	5	98% Pro 95% Pf
				8	85% Pro 81% Pf
Walther⁸⁹ (Deutschland)	1995	655 Pat 787 Pro 2.478 Pf		8	
Bergman⁶ (Schweden)	1996	18 Pat 18 Pro 78 Pf	K	6-7,8	78,3% Pro 91% Pf
Igarashi³² (Japan)	1997	152 Pro 530 Pf	K	Ø 12	87,2% Pro 86,3% Pf
Eisenburger¹⁵ (Deutschland)	1998	96 Pat 123 Pro	K	9,5	50% Pro
Stark⁸² (Deutschland)	1998	68 Pat 68 Pro 158 Pf	K	6	98,6% Pro 90% Pf
Wenz⁹⁶ (Deutschland)	1998	111 Pro	-	5	96% Pro 87% Pro mit noch allen Pf
				10	80% Pro mit noch allen Pf
Blaschke⁷ (Deutschland)	2000	345 Pro 1.020 Pf	K	Ø 17	Ø 10,4 Jahre Pro

Literaturübersicht

Behr³ (Deutschland)	2000	117 Pat 117 Pro 411 Pf	K	F-TK Ø 4,6	
				K-TK Ø 5,2	
Coca¹² (Deutschland)	2000	92 Pat 106 Pro 236 Pf	-	5	86% Pf OK 92% Pf UK
Eisenburger¹⁴ (Deutschland)	2000	175 Pat 250 Pro 617 Pf	K	Insgesamt 20,5	86,4% Pro 89,4% Pf
Wagner⁸⁸ (Deutschland)	2000	113 Pro	K	10	66,7% Pro
Walther⁹⁰ (Deutschland)	2000	659 Pat 803 Pro 2.714 Pf	K	Insgesamt 17	87,9% Pro
Wenz⁹⁴ (Deutschland)	2001	125 Pro 460 Pf	K	5	84% Pf
				10	66% Pf
Hofmann²⁷ (Deutschland)	2002	80 Pat 80 Pro (40 F-TK, 40 K-TK)	K	F-TK Ø 4,6	
				K-TK Ø 5,3	
Saito^{72,73} (Japan)	2002	27 TK-Pro 132 Pf	K	Ø 8,1	TK-Pro 88,6% Pf
		11 Kombi Mdg-TK-Pro		Ø 5,6	Kombiniert Mdg-TK-Pro 96,6% Pf
Schmitt-Plank⁷³ (Deutschland)	2003	84 Pat 84 Pro 168 Pf	K	4	90% Pro 90% Pf
Widbom⁹⁷ (Schweden)	2004	72 Pat 75 Pro 368 Pf	K	Ø 3,8	98,7% Pro 93% Pf
Mock⁵⁶ (Deutschland)	2005	92 Pat 105 Pro 299 Pf	K	1	97,8% Pf
				5	86,3% Pf
				10	72,4 % Pf 91,8% Pro mit > 3 Pf 61,3% Pro mit ≤ 3 Pf
Weber⁹¹ (Deutschland)	2005	463 Pat 554 Pro 1.758 Pf	K	Ø 5,3	
Gehring²⁰ (Deutschland)	2006	58 Pat 73 Pro 280 Pf (226 vital, 54 avital)	K	3	96,4% Pf (98,7% vital, 87% avital)
Krenmeier⁴⁶ (Österreich)	2007	22 Pat 22 Pro 108 Pf (48 Z, 60 I)	K	Ø 3,2	100% Pro 100% Pf 100% I
Piwovarczyk⁶⁷ (Deutschland)	2007	97 Pat 97 Pro 445 Pf	K	Ø 4,9	94,9% Pro 93,3% Pf
Weng⁹³ (Deutschland)	2007	8 Pat 8 Pro 16 Pf	K	Ø 2,1	100 % Pro

Literaturübersicht

Wöstmann⁹⁹ (Deutschland)	2007	463 Pat 554 Pro 1.758 Pf	K	Ø 5,3	95,1% Pro 95,3% Pf
				5	70,9% Pro mit 1 Pf 90,4% Pro mit 2 Pf 95,0% Pro mit 3 Pf 97,9% Pro mit 4 Pf
Dittmann¹³ (Deutschland)	2008	86 Pat 117 Pro 385 Pf	K	5	97% vitale Pf 89% avitale Pf
Behr⁴ (Deutschland)	2009	577 Pat 577 Pro (200 F-TK, 62 K-TK, 315 R-TK) 1807 Pf	K	10	98,8% Pro F-TK 92,9% Pro K-TK 86,6% Pro R-TK
Szentpétery^{81,85,86} (Deutschland)	2010	74 Pat 82 Pro 173 Pf	K	3	93,9% Pf 87,5% TK-Kronen
	2012			5	90,4% Pf 80,6% TK-Kronen
Koller⁴¹ (Deutschland)	2011	Review (7 Studien)	K	4-5,3	90-95,1% Pf
				4-10	60,6-95,3% Pf
Stober⁸⁴ (Deutschland)	2012	54 Pat 60 Pro (30 F-TK, 30 K-TK) 217 Pf (105 F-Pf, 112 K-Pf)	K	3	93,3% F-TK 100% K-TK 96,2% Pf-F 97,3% Pf-K
				6	77% F-TK 97% K-TK 85% Pf-F 91% Pf-K
Verma⁸⁷ (Schweiz)	2013	Review (14 Studien)	-	6-10	66,7-98,6% Pro
				3,4-6	92,5-96,5% Pf
Jacoby³⁵ (Deutschland)	2014	152 Pf	K	10	76% Pf
Schwarz⁷⁷ (Deutschland)	2014	34 Pat 36 Pro 182 Pf (102 Z, 80 I)	K	2	93,3% Pro
				5	82,9 % Pro
Schwindling⁷⁸ (Deutschland)	2014	86 Pat 117 Pro 385 Pf	K	5	96,5% Pro
				7	93,8% Pro
Frisch¹⁹ (Deutschland)	2015	23 Pat 23 Pro 126 Pf (66 Z, 60 I)	P	Ø 6,1	100% Pro 86,36% Pf 98,36% I
Rinke⁷¹ (Deutschland)	2015	14 Pat 14 Pro 51 Pf (27 Z, 24 I)	P	Ø 5,8	100% Pro 85,19% Pf 100% I
Zahn¹⁰² (Deutschland)	2016	29 Pat 37 Pro 165 Pf	K	Ø 7,5	76,47% Pro
Ishida³⁴ (Japan)	2017	52 Pat 52 Pro 144 Pf	K	5	100% Pro 96,8% Pf
Schwindling⁷⁹ (Deutschland)	2017	56 Pat 60 Pro	K	3	96,4% Pro

Literaturübersicht

Guarnieri²² (Italien)	2018	18 Pat 36 Pro 397 Pf (233 Z, 164 I)	P	15	100% Pro 91,8% Pf 96,4% I
Lian⁵² (China)	2018	Review (17 Studien)	K + P	≥ 3	93% Z 98,7% I bei Kombi aus Z + I 98,83% I bei rein I- getragener Pro
Zierden¹⁰⁶ (Deutschland)	2018	462 Pat 572 Pro 1.946 Pf	K	Ø 3,9	95,8% Pro 91,7% Pf
Brandt¹⁰ (Deutschland)	2019	111 Pat 126 Pro (19 Pro mit Z + I, 77 I-Pro) 603 Z und I	K	3	98,9% Pro
				5	96,9% Pro
				7	82,5% Pro
Rinke⁷⁰ (Deutschland)	2019	221 Pat 263 Pro 538 Pf	K	5	62% Pro 55% Pf
				8	38% Pro 34% Pf
Seo⁸⁰ (Japan)	2020	Review (25 Studien)	-	5-10	68,9-95,1% Pro F-/ K- TK 34-94% Pro R-TK
Yoshino¹⁰¹ (Japan)	2020	213 Pro 1030 Pf	K	10	94,7% Pro 83,8% Pf
				20	70,8% Pro 66,3% Pf

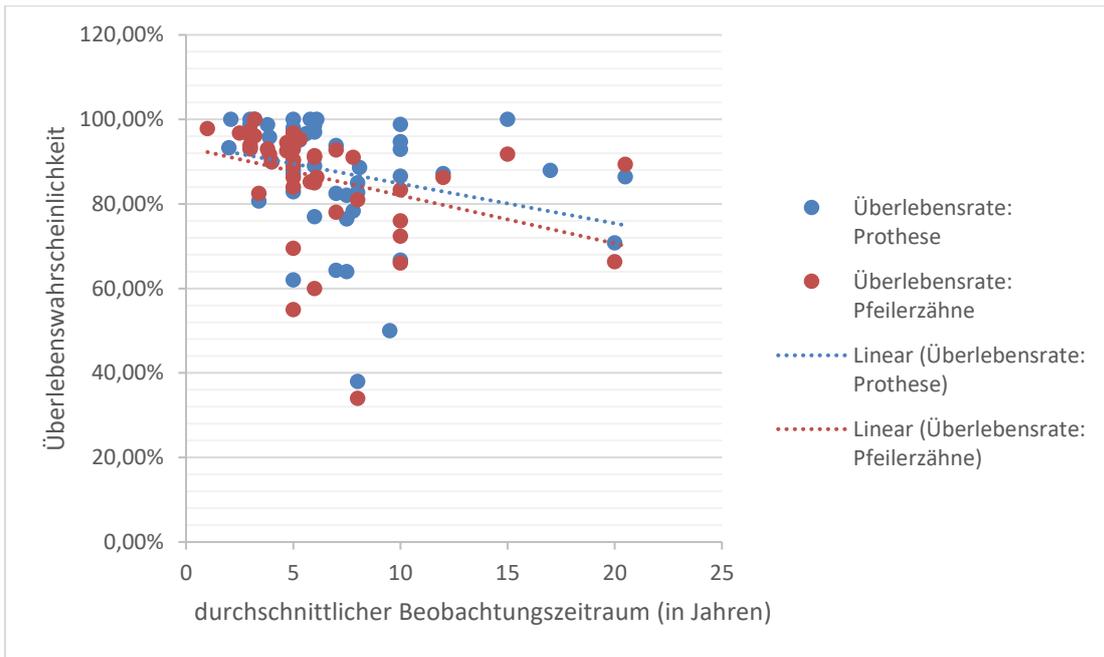


ABB. 3.1 DIAGRAMM ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT IN ABHÄNGIGKEIT VOM BEOBACHTUNGSZEITRAUM; AUFGETEILT NACH PROTHESEN UND PFEILER

4 Material und Methode

4.1 Studiendesign

Die aktuelle Studie begutachtete 190 Teleskopprothesen retrospektiv bei 149 Patienten (84 weiblich, 65 männlich) (Abb. 4.1), die auf insgesamt 680 Pfeilerzähnen verankert und in einer Zahnarztpraxis angefertigt wurden. Dabei wurden lediglich Prothesen berücksichtigt, die auf natürlichen Pfeilerzähnen beruhten. Auch Hybridersatz wurde bei der vorliegenden Studie nicht weitergehend untersucht. Außerdem galt als Ausschlusskriterium, wenn der Patient nach der Eingliederung nicht zu Folgeterminen erschienen ist.

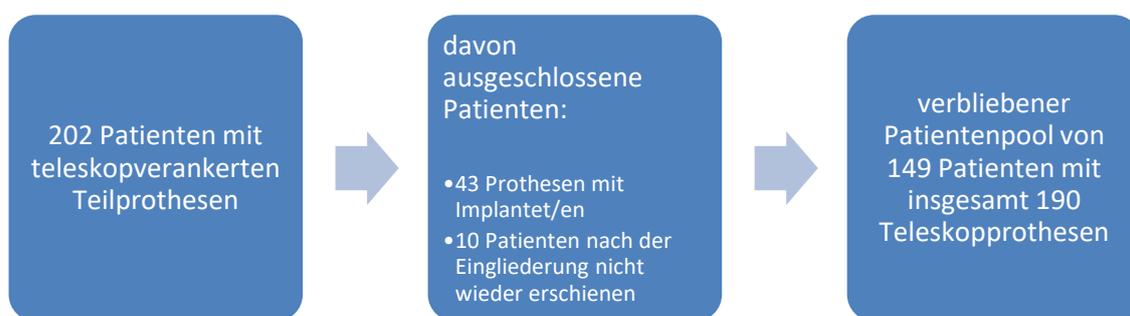


ABB. 4.1 AUSWAHLVERFAHREN FÜR DEN PATIENTENPOOL

Die vorliegenden Versorgungen wurden vom Praxisinhaber (Dr. Riebeling) sowie seinen angestellten Zahnärzten angefertigt. Die Herstellung jeder Prothese erfolgte individuell in einem Zahntechnikerlabor.

Jedweder Besuch des Patienten wurde im Anschluss dokumentiert. Dabei wurden Reparaturen sowie Veränderungen an der Prothese dokumentiert. Daraus ergab sich ein mittlerer Beobachtungszeitraum von 6,78 Jahren \pm 4,58 Jahren. Das Maximum lag bei 17,53 Jahren.

Obwohl bereits ein positives Ethikvotum mit dem Aktenzeichen 164/11 vorlag, wurde ein aktuelles Amendement eingeholt (siehe Anhang Abbildung 9.1).

4.2 Datenerhebung

Aus den vorhandenen Akten wurden folgende Patientendaten nach der Eingliederung entnommen:

- Alter bei Anfertigung,
- Geschlecht,
- Anzahl, Zahngruppe und Vitalitätszustand der Pfeilerzähne,
 - Unterteilung der Zähne mit negativer Vitalität anhand dessen, ob sie mit einem Stift oder Wurzelkanalbehandlung versorgt wurden
- Kieferlokalisation,
- Gegenkieferversorgung.

Im weiteren Verlauf wurden ab dem Zeitpunkt der Inkorporation der teleskopverankerten Versorgung die Daten erfasst, an denen eine Intervention notwendig war. Abgesehen davon wurde der Funktionsverlust dokumentiert. Traten beide Ereignisse nicht ein, so wurde das Datum des letzten Besuchs festgehalten und als Referenz verwendet.

Während der Funktionsperiode aller Teleskopprothesen traten folgende Maßnahmen auf:

Erweiterung der Prothese,
Einkürzen der Prothese,
Wiederbefestigung einer Primärkrone (auch Stiftkrone),
Stiftversorgung,
Druckstellenentfernung,
Auffüllen des Sekundärteleskops,
Umwandlung zur Totalprothese,
Verringerung der Friktion,
Erhöhung der Friktion,
Verblendungsreparatur,
Unterfütterung,
Bruchreparatur,
Einschleifen der Okklusion.

4.3 Dokumentationsdarstellung und Auswertung

Die Dokumentation der Patientendaten erfolgte mittels Microsoft Excel. Dabei unterschied man zwischen der Prothese als Ganzes und den Pfeilerzähnen. Diese wurden darüber hinaus in verschiedene Zahngruppen je nach Kieferlokalisation unterteilt: in Ober- beziehungsweise Unterkiefer-Frontzähne, -Eckzähne, -Prämolaren und -Molaren.

Jede Teleskopprothese und jeder Pfeilerzahn wurden als eigenständiger Fall betrachtet.

Die Gegenkieferbeziehung wurde in fünf Rubriken untergliedert:

- Kategorie 1: herausnehmbarer Zahnersatz, der sowohl partiellen (bspw. Modellgussprothese) als auch totalen Zahnersatz umfasst;
- Kategorie 2: festsitzender Zahnersatz mit Kronen und Brücken;
- Kategorie 3: kombinierter Zahnersatz, der Teleskopprothesen wie auch Ceka-Anker und Geschiebe beinhaltet;
- Kategorie 4: Implantatgetragener Zahnersatz;
- Kategorie 5: Kiefer ohne prothetischen Zahnersatz (konservierende Versorgungen sowie verkürzte Zahnreihe und Lückengebisse wurden nicht unterteilt).

4.4 Statistisches Vorgehen

Die statistische Analyse erfolgte mittels IBM SPSS Statistics 27.0 und externer Hilfe (Statistiker Dr. Johannes Herrmann, Gießen).

Die statistische Auswertung erlaubt es, Aussagen über die Signifikanz zu treffen. Dabei wurde in der vorliegenden Studie das Signifikanzniveau wie in der Literatur gebräuchlich folgendermaßen definiert:

$\alpha > 0,05$ nicht statistisch signifikant bzw.

$\alpha \leq 0,05$ statistisch signifikant⁵.

Die Überlebenswahrscheinlichkeit wurde sowohl für die Prothesen während ihrer Funktionsperiode kalkuliert als auch für die Pfeilerzähne. Hinzu kam, dass die Zeitdauer ermittelt wurde, bis es einer ersten Intervention bedurfte. Diese Parameter wurden anhand der KAPLAN-MEIER-Methodik analysiert. Per definitionem galt ein Fall als „zensiert“, wenn innerhalb des Beobachtungszeitraums ein definiertes „Ereignis“ nicht eingetreten war. Um ein Referenzdatum zu haben, wurde der letzte Besuch des Patienten dokumentiert. Für den Fall, dass ein solch definiertes Zielereignis eintrat, wurde ab diesem Datum die Überlebensrate neu kalkuliert. Somit erlaubt die KAPLAN-MEIER-Analyse, verschieden lang andauernde Beobachtungsintervalle miteinander zu vergleichen und auszuwerten. Dabei wurde vorausgesetzt, dass die Prognose für alle Teilnehmer dieselben waren. Insgesamt beschreibt die KAPLAN-MEIER-Methodik die Wahrscheinlichkeit, nach der ein Zielereignis eintritt. Allgemein formuliert bietet sie daher eine Vorhersage über die Überlebenswahrscheinlichkeit.¹⁰⁵

Die verschiedenen Einflussfaktoren wurden hinsichtlich ihrer Signifikanz anhand des Log-Rank-Tests untersucht. Des Weiteren wurde durch den Log-Rank-Test analysiert, inwiefern ein Parameter einen größeren Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit hatte. Ein wichtiges Merkmal für diesen Test ist, dass von einem konstanten Risiko ausgegangen wird. Somit haben früher eingetretene Ereignisse denselben Effekt wie später eingetretene¹⁰³.

Eine unterschiedliche Gewichtung der Zeitpunkte, an denen das Zielereignis eintrat, bieten sowohl der Breslow- als auch der Tarone-Test. Beide werten früher eingetretene Ereignisse stärker¹⁰³. In der vorliegenden Studie wurde sich jedoch ausschließlich auf den Log-Rank-Test berufen, da die gesamte Funktionsdauer gleichgewichtet betrachten

werden sollte und – wie bereits oben erwähnt – von einem konstanten Risiko über den gesamten Zeitraum ausgegangen wird.

Des Weiteren wird nur dann ausschließlich die mittlere Überlebenszeit angegeben, wenn das Zielereignis sich bei weniger als der Hälfte der Fälle ereignet. Sollte das Ereignis jedoch bei mehr als 50% eintreten, wird neben der mittleren Überlebenszeit auch die mediane dokumentiert.

Um den gleichzeitigen Einfluss verschiedener Parameter auf die Überlebensrate zu untersuchen, wurde zusätzlich eine COX-Regression durchgeführt. Durch eine Hazard-Ratio wurde das Ausmaß des Einflusses angegeben. Bei der Hazard-Ratio handelt es sich um den Quotienten zweier Hazard-Funktionen, die proportional zueinander sind. Veranschaulicht bedeutet Proportionalität in diesem Zusammenhang, dass sich die Linien innerhalb des KAPLAN-MEIER-Diagramms nicht schneiden. Zusammenfassend gibt die Hazard-Ratio wieder, dass ein definiertes Zielereignis eintritt¹⁰⁴.

5 Ergebnisse

5.1 Allgemeine Daten

Insgesamt wurden 190 Teleskopprothesen dokumentiert, die auf 680 Pfeilerzähnen verankert waren. Hinsichtlich des Geschlechts verteilten sich die Versorgungen auf 84 weibliche und 65 männliche Patienten. Da einige Patienten zum Teil sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer eine teleskopierende Teilprothese hatten oder im Verlauf des Beobachtungszeitraums eine Neuanfertigung inkorporiert bekommen haben, wurden 107 Konstruktionen bei weiblichen Patienten und 83 bei männlichen eingegliedert.

Jede Teleskopprothese wurde als eigenständiger Fall betrachtet.

Die mittlere Beobachtungsdauer lag bei $6,78 \pm 4,58$ Jahren mit einem Maximum von 17,53 Jahren. Das durchschnittliche Alter der Patienten bei Eingliederung lag bei $65,41 \pm 10,12$ Jahren. Die Spanne reichte von 26 bis 87 Jahren.

Die Abb. 5.1 visualisiert das Patientenalter bei Protheseneingliederung untergliedert in Dekaden und Geschlecht. Eine Signifikanz hinsichtlich des Geschlechts konnte nicht festgestellt werden.

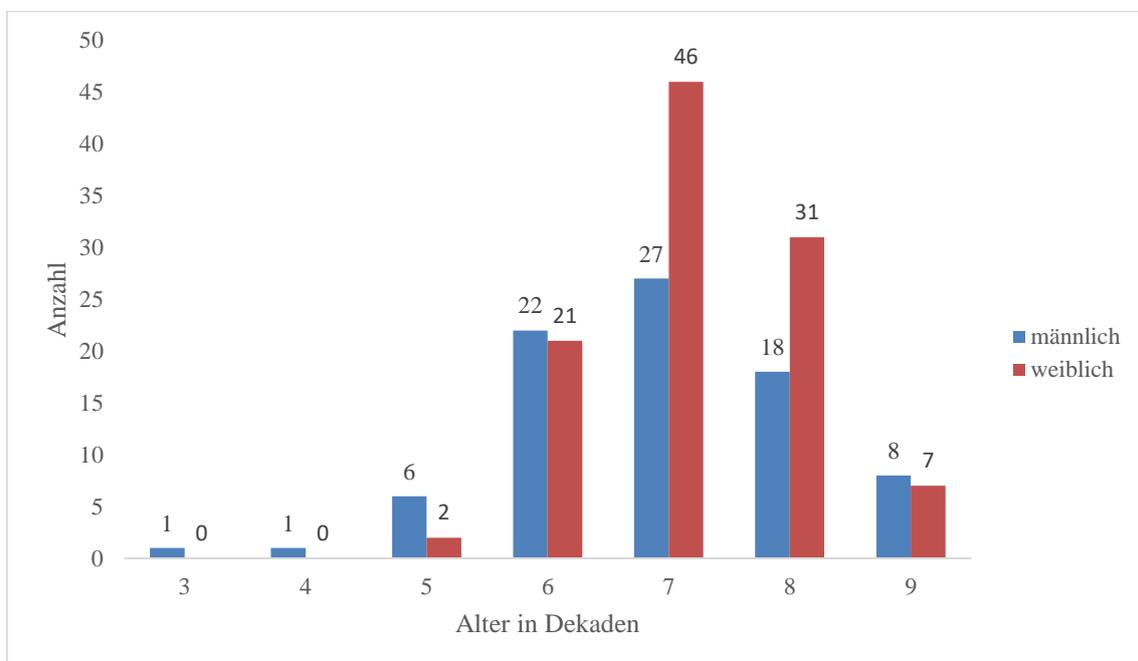


ABB. 5.1 ALTER DER PATIENTEN BEI EINGLIEDERUNG; UNTERTEILT NACH GESCHLECHT UND DEKADEN

5.1.1 Verteilung der Pfeilerzähne

Die Abb. 5.2 veranschaulicht die Verteilung der Pfeilerzähne (n=680) anhand der Zahngruppen. Insgesamt wurden 388 Zähne (57,1%) im Oberkiefer und 292 Zähne (42,9%) im Unterkiefer zur Verankerung genutzt.

Die Anzahl (n=147) der präferierten Zahngruppe im Unterkiefer sowie im Oberkiefer war dieselbe. Jedoch unterscheiden sie sich dahingehend, dass im Unterkiefer vermehrt Eckzähne miteinbezogen wurden und im Oberkiefer dagegen Frontzähne. Der prozentuale Anteil belief sich jeweils auf 21,6%.

Des Weiteren waren 20% (n= 136) aller Pfeilerzähne Oberkiefer-Eckzähne, gefolgt von 91 (13,4%) Unterkiefer- und 67 (9,9%) Oberkiefer-Prämolaren. Oberkiefer-Molaren sowie Unterkiefer-Frontzähne wurden ähnlich häufig miteinbezogen (38 bzw. 5,6% zu 37 bzw. 5,4%). Am seltensten wurden Unterkiefer-Molaren (n= 17; 2,5%) zur Abstützung der Prothesen genutzt.

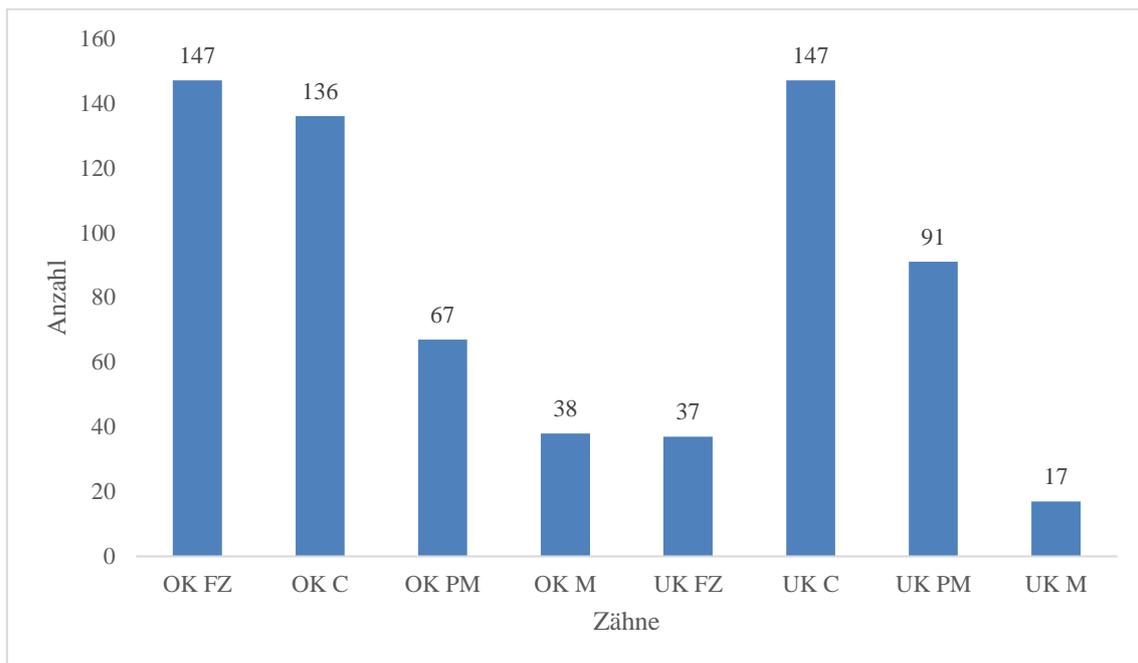


ABB. 5.2 AUFTEILUNG DER ZÄHNE ANHAND DER ZAHNGRUPPEN (OK= OBERKIEFER, UK= UNTERKIEFER; FZ= FRONTZAHN, C= ECKZAHN, PM= PRÄMOLAR, M= MOLAR)

5.1.2 Vitalität

Anhand der Abb. 5.3 wird die Verteilung der Pfeilerzähne aufgrund ihrer Vitalität verdeutlicht. 578 Pfeilerzähne (85%) hatten zum Zeitpunkt der Eingliederung eine positive Vitalität, wohingegen 102 (15%) negativ getestet wurden. Von den Zähnen, die eine negative Vitalität aufwiesen, waren 56 (54,9%) mit einem Stift versorgt. 46 Zähne (45,1%) waren ohne eine solche Stiftversorgung.

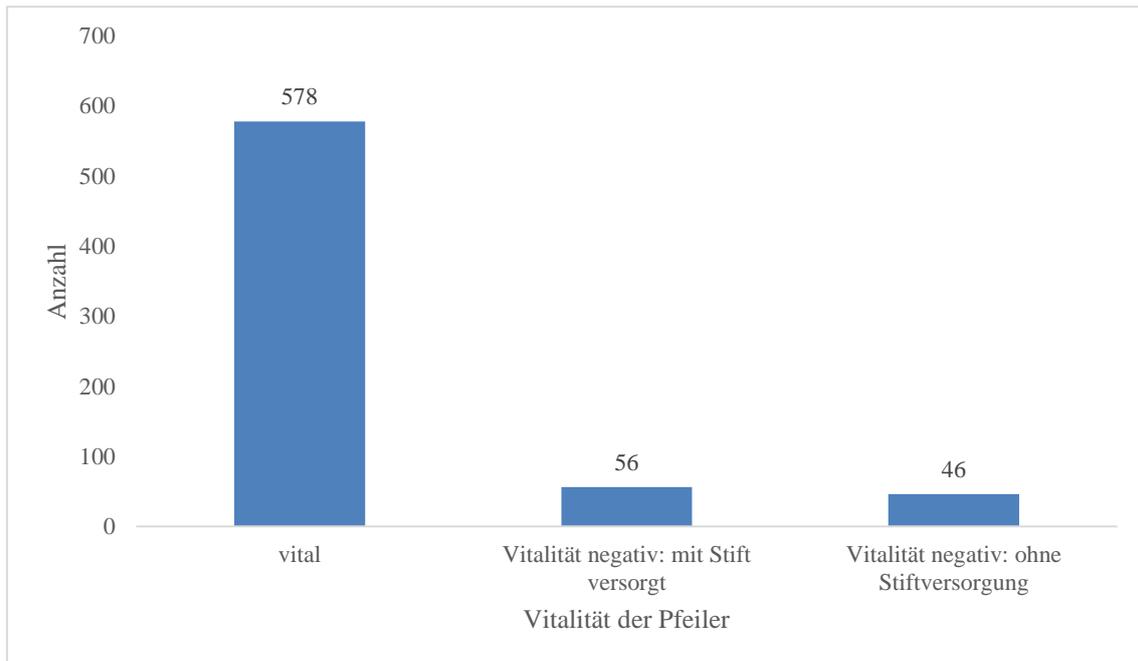


ABB. 5.3 VERTEILUNG DER PFEILER (N=680) ANHAND DER VITALITÄT UND STIFTVERSORGUNG BEI NEGATIVEM VITALITÄTSZUSTAND

5.1.3 Kieferlokalisierung

Die Abb. 5.4 gibt die Aufteilung der Prothesen anhand der Kieferlokalisierung wieder. Darüber hinaus wurden sie zusätzlich nach deren Geschlecht unterteilt.

51,1% (n= 97) der Prothesen waren im Oberkiefer eingegliedert und 48,9% (n= 93) im Unterkiefer. Die Konstellationen anhand des Geschlechts und der Kieferlokalisierung waren nahezu identisch.

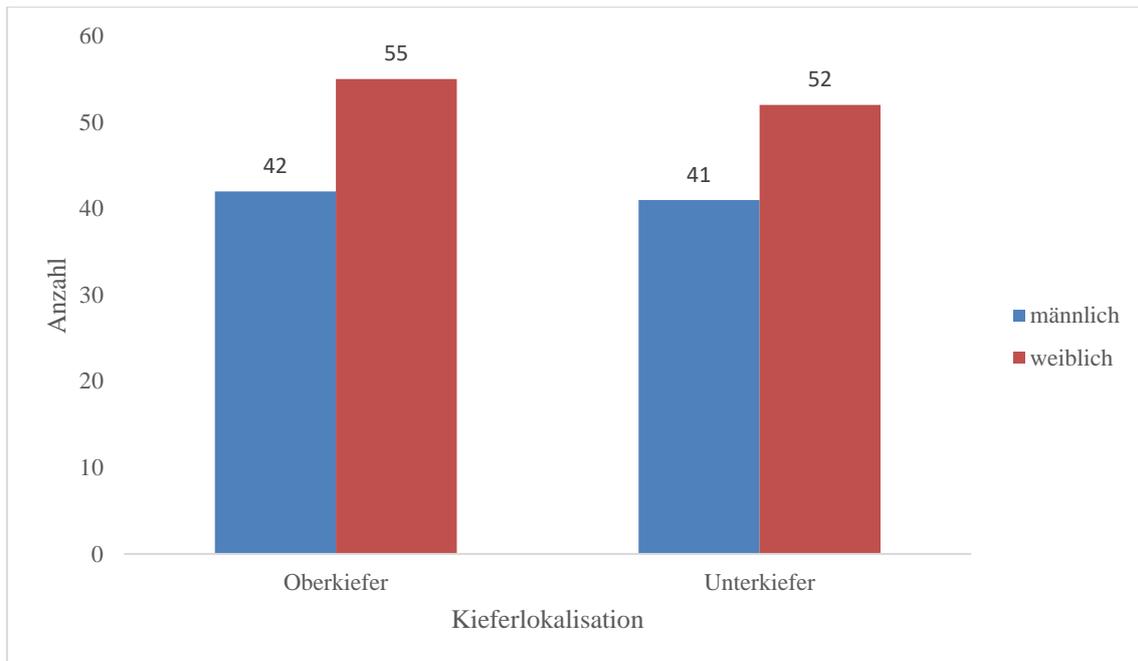


ABB. 5.4 KIEFERLOKALISATION AUFGETEILT NACH GESCHLECHT UND LOKALISATION; N=190

5.1.4 Gegenkieferbeziehung

Die Abb. 5.5. veranschaulicht die Unterteilung der Gegenkieferbeziehung in verschiedene Kategorien.

Am häufigsten war die Kategorie 3 (kombiniert-festsitzender Zahnersatz) mit 37,4 % (n=71) vertreten. Dem schloss sich die Kategorie 2 (festsitzender Zahnersatz) mit n= 62 (32,1%) an. Lediglich bei 17 Patienten lag keine prothetische Versorgung des Gegenkiefers vor. Ob es sich dabei um ein naturgesundes oder konservierend versorgtes Gebiss handelte, wurde nicht unterschieden. Darüber hinaus wurde ebenfalls nicht berücksichtigt, ob es sich um lückige oder verkürzte Zahnreihen handelte.

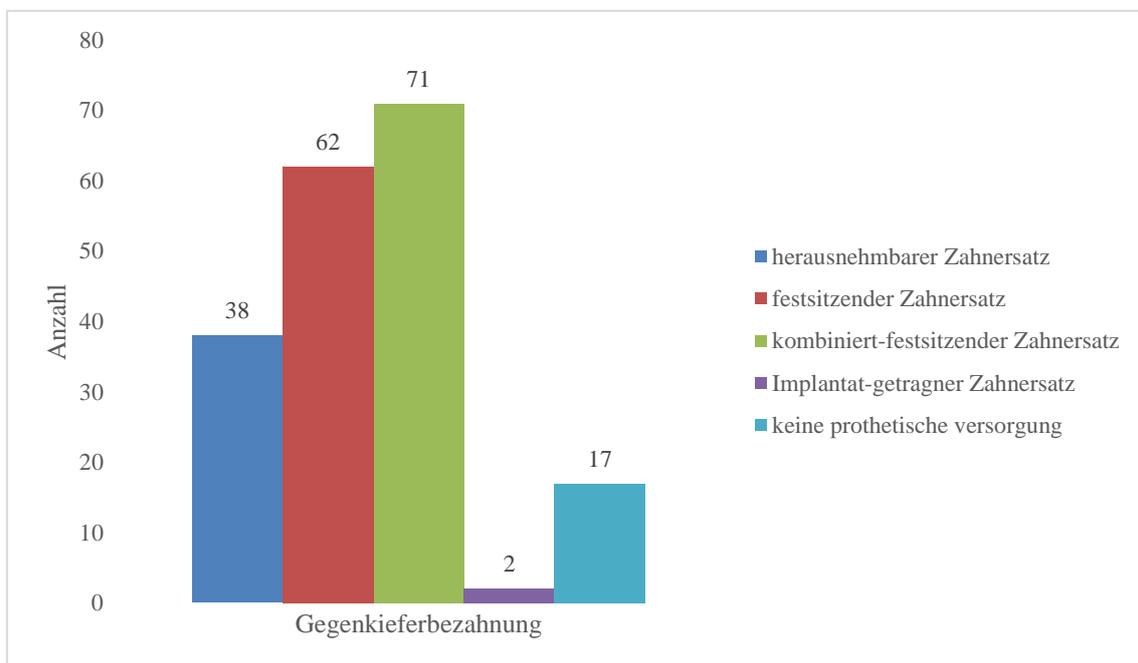


ABB. 5.5 GEGENKIEFERBEZAHNUNG; N= 190

5.2 Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen

Die Funktionsperiode einer Prothese ist die Zeitspanne, in der eine Prothese ihre funktionelle Anwendung hat. Folglich wurde als Zielereignis der Zeitpunkt definiert, an dem es zu einer Neuanfertigung einer Prothese kam. Bei 23 (12,2%) der 190 Prothesen trat dies innerhalb der Untersuchungsperiode auf. 16 von den 23 Neuanfertigungen waren Totalprothesen. Vier Patienten wurde eine implantatgetragene Teleskopprothese inkorporiert. Bei drei Patienten handelte es sich um eine Neuanfertigung von teleskopierenden Teilprothesen. Insgesamt trat das Zielereignis bei weniger als der Hälfte der Patienten ein. Folglich wurde nur die mittlere Überlebenszeit bestimmt.

Die mittlere Überlebenszeit lag bei $14,64 \pm 0,5$ Jahren (95%-Konfidenzintervall: 13,66-15,62). Die erste Neuversorgung war nach 0,72 Jahren (8,6 Monate) notwendig.

Nach fünf Jahren betrug die errechnete Überlebensrate 96,2%, nach zehn Jahren 78,4% und nach 15 Jahren 60,4%.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 7,70 Jahren unterschritten. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 16,58 Jahren unterschritten.

Die Abb. 5.6 verdeutlicht die Überlebenswahrscheinlichkeit anhand der KAPLAN-MEIER-Analyse. Die Hazard-Funktion in Abb.5.7 visualisiert das Verlustrisiko der Prothesen.

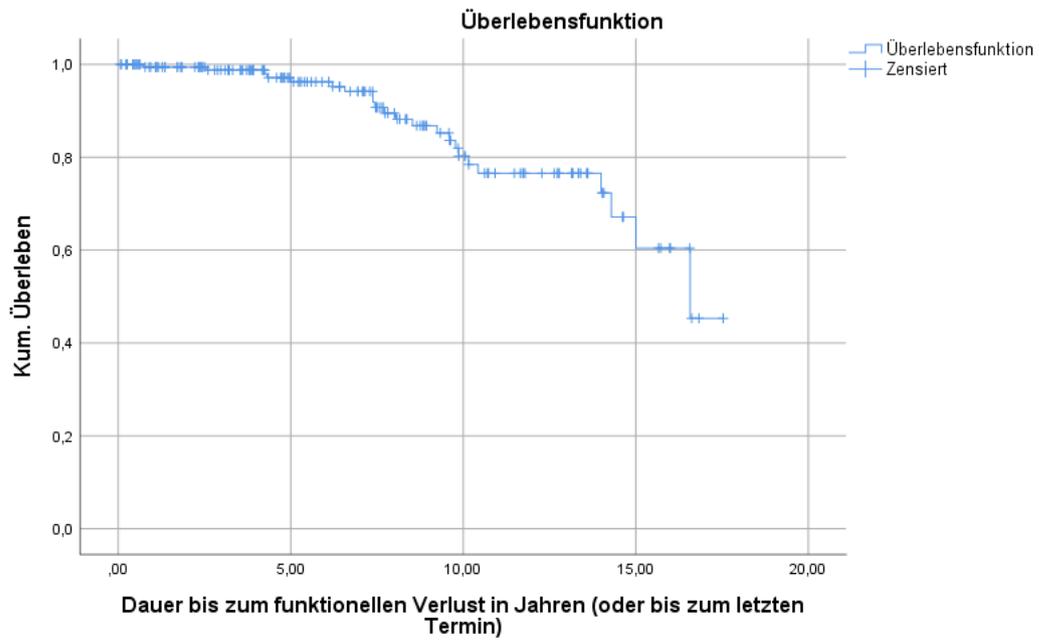


ABB. 5.6 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER TELESKOPPROTHESEN; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

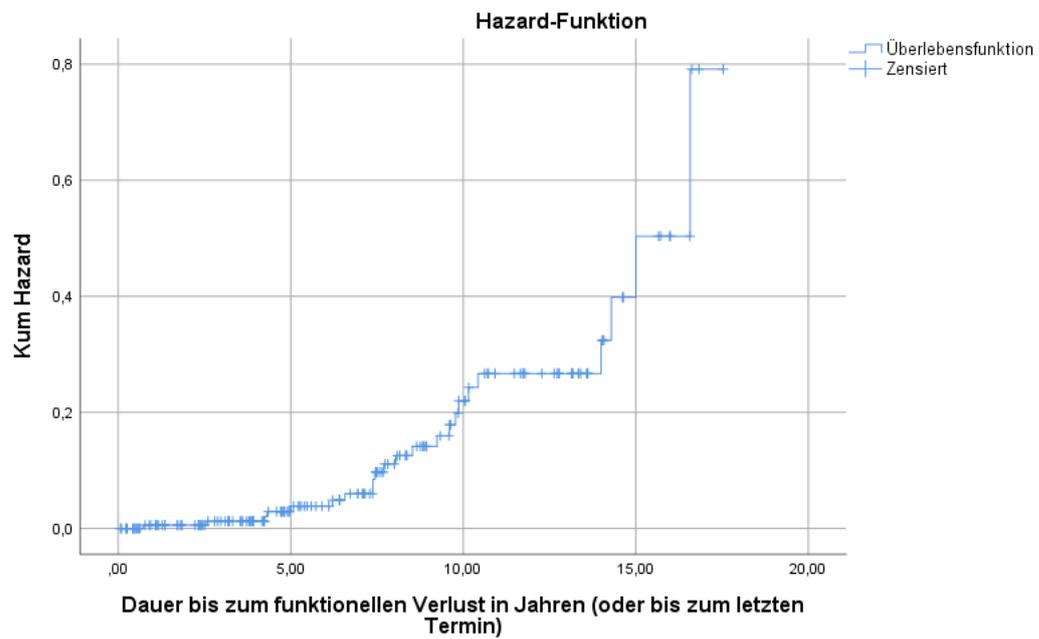


ABB. 5.7 HAZARD-FUNKTION FÜR TELESKOPPROTHESEN; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

5.2.1 Alter

Das Alter hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Langlebigkeit einer Prothese ($p > 0,05$; Hazard-Ratio: 1,037). Das 95%-Konfidenzintervall lag bei 0,979 bis 1,098. Die Abb. 5.8 veranschaulicht die Überlebenswahrscheinlichkeit in Zusammenhang mit dem Alter.

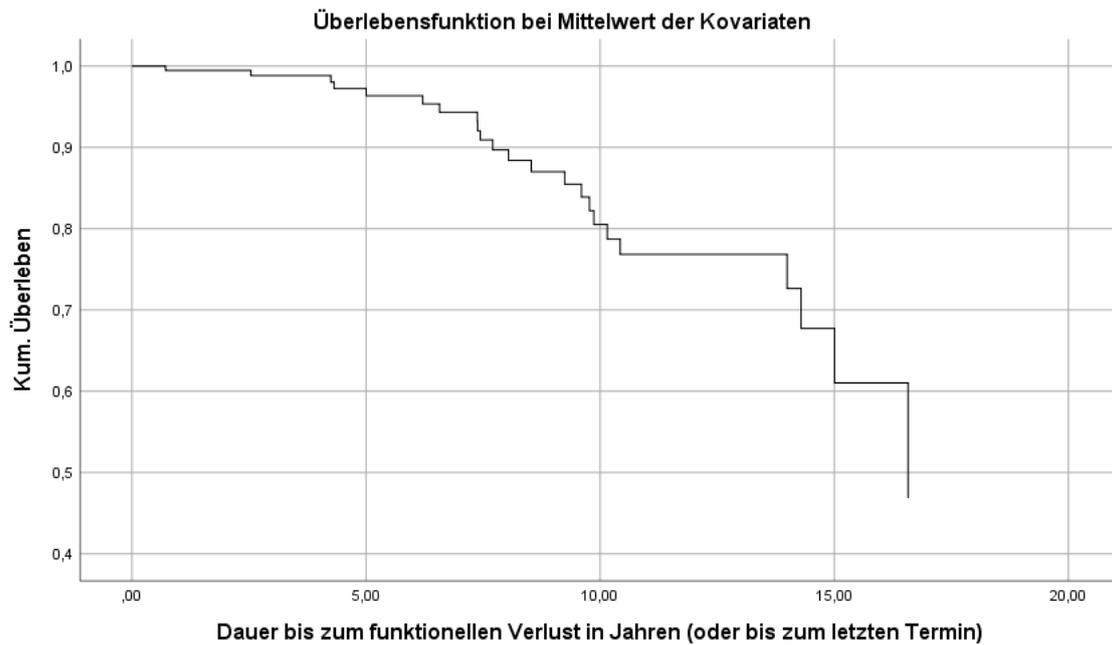


ABB. 5.8 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER TELESKOPPROTHESEN DIFFERENZIERT NACH ALTER; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

5.2.2 Geschlecht

Das Geschlecht hatte keine Auswirkung auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen ($p > 0,05$). Bei den Männern lag die mittlere Überlebensdauer bei $15,29 \pm 0,66$ Jahren (95%-Konfidenzintervall: 13,99 bis 16,59 Jahre). Für die Frauen wurde ein Mittelwert von $13,79 \pm 0,66$ Jahre berechnet (95%-Konfidenzintervall: 12,5 bis 15,09 Jahre).

Nach fünf Jahren betrug die Überlebensrate bei den Männern 96,9% und bei den Frauen 97,3%; nach zehn Jahren 80,2% bei den Männern bzw. 80,5% bei den Frauen. Nach 15 Jahren lag die Überlebenswahrscheinlichkeit bei 80,2% bei den männlichen und 51,7% bei den weiblichen Patienten.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei den Männern nach 8,53 Jahren unterschritten und bei den Frauen nach 7,44 Jahren. Die Männer unterschritten nicht die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit, bei den Frauen wurde diese nach 16,58 Jahren unterschritten.

Anhand der Abb. 5.9 wird die KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen gegliedert nach dem Geschlecht dargestellt. Die Abb. 5.10 stellt die dazugehörige Hazard-Funktion dar.

Ergebnisse

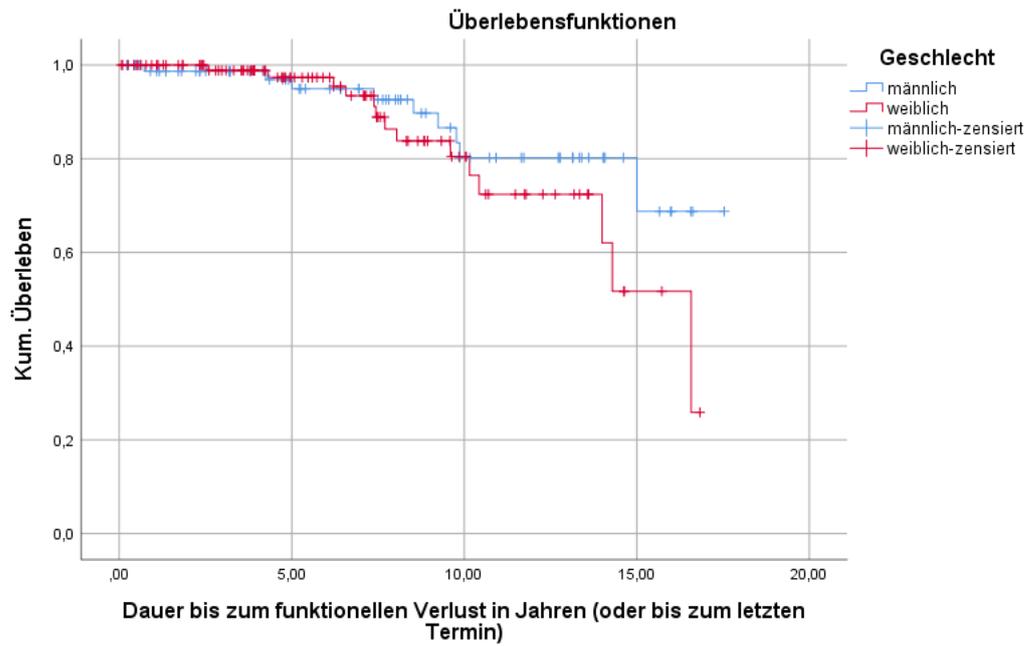


ABB. 5.9 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PROTHESEN DIFFERENZIERT NACH GESCHLECHT ; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

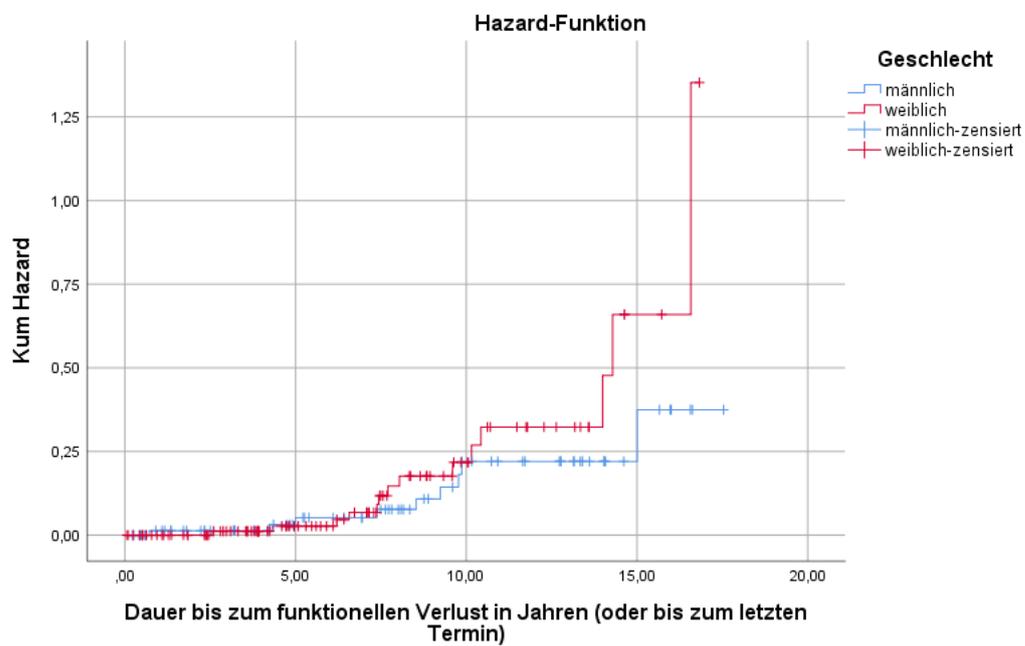


ABB. 5.10 HAZARD-FUNKTION FÜR TELESKOPPROTHESEN DIFFERENZIERT NACH DEM GESCHLECHT; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

5.2.3 Kieferlokalisierung

Keinen signifikanten Einfluss auf die Überlebensrate der vorliegenden Teleskopprothesen hatte die Kieferlokalisierung. Dabei lag die Signifikanz, ermittelt durch den Log-Rank-Test, bei $p > 0,05$.

Nach fünf Jahren lag die Überlebensrate bei 95,5% im Oberkiefer und bei 98,8% im Unterkiefer; nach zehn Jahren betrug diese 79,3% bei Lokalisation im Oberkiefer und 81,6% bei Lokalisation im Unterkiefer. Nach 15 Jahren konnte eine 64,1%-ige Wahrscheinlichkeit für den Oberkiefer errechnet werden und eine 72,2%-ige für den Unterkiefer.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde im Oberkiefer nach 8,04 Jahren unterschritten, im Unterkiefer nach 7,44 Jahren. Keiner der beiden Kieferlokalisationen unterschritten die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit.

Die Abb. 5.11 gibt die KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen anhand der Kieferlokalisierung wieder. Durch die Abb. 5.12 wird die Hazard-Ratio wiedergegeben.

Ergebnisse

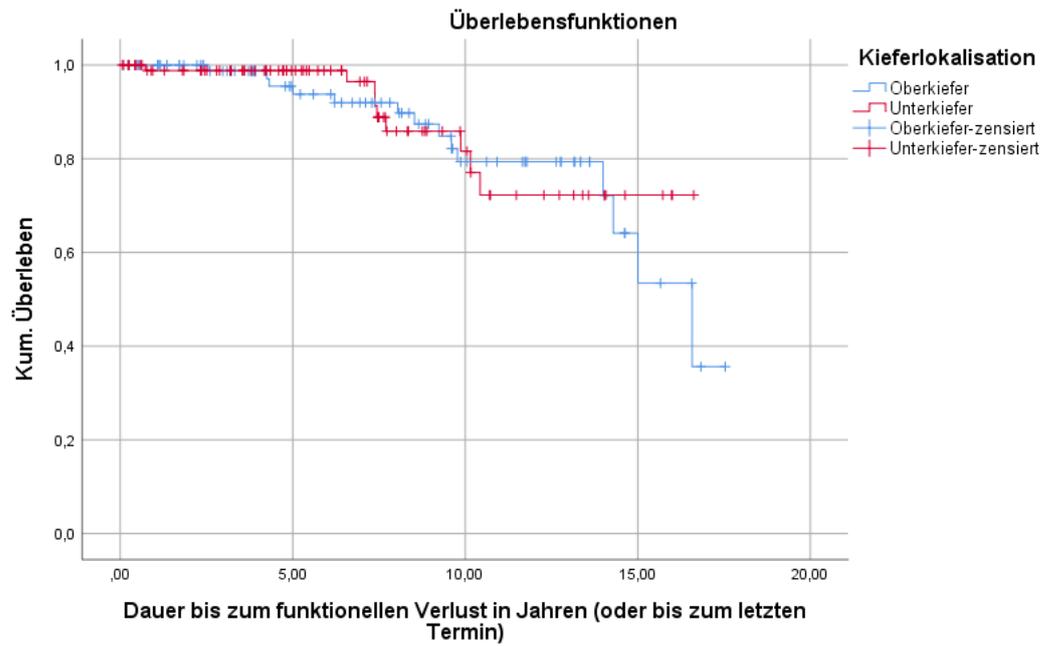


ABB. 5.11 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PROTHESEN DIFFERENZIERT NACH KIEFERLOKALISATION; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

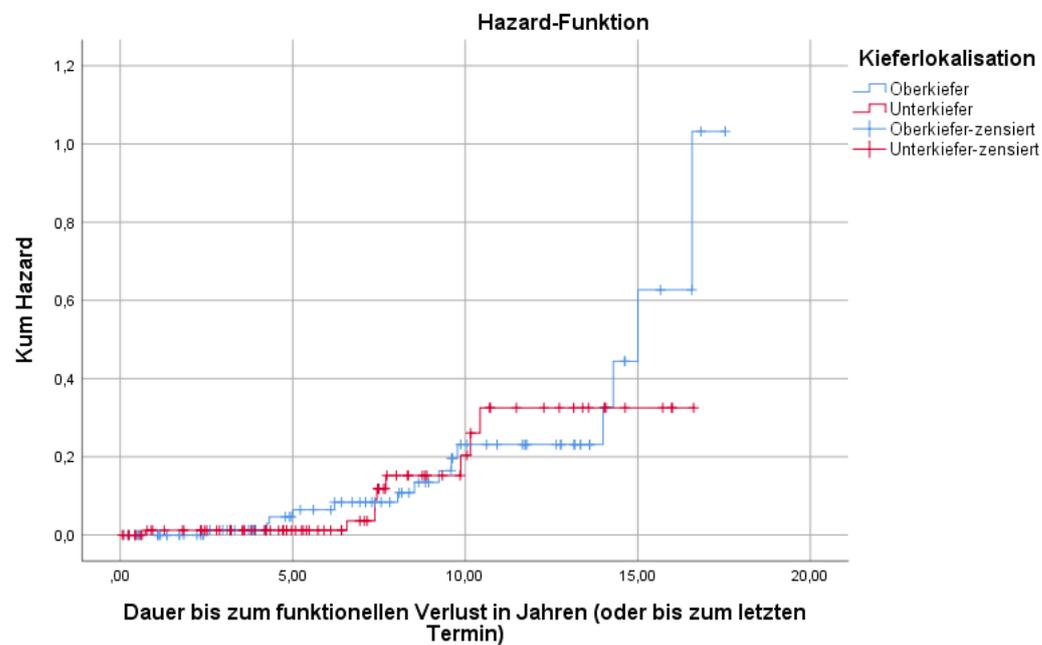


ABB. 5.12 HAZARD-FUNKTION FÜR TELESKOPPROTHESEN DIFFERENZIERT NACH DER KIEFERLOKALISATION; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

5.2.4 Gegenkieferbezahnung

Einen signifikanten Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit einer Teleskopprothese hatte die Gegenkieferbezahnung ($p < 0,05$).

Prothesen, bei denen im Gegenkiefer ein herausnehmbarer Zahnersatz (Kategorie 1) vorhanden war, hatten eine mittlere Überlebensdauer von $12,94 \pm 0,92$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 11,15 bis 14,74). Befand sich im Gegenkiefer nur festsitzender Zahnersatz (Kategorie 2), so wurde ein Mittelwert von $14,47 \pm 0,88$ Jahre (95%-Konfidenzintervall 12,74 bis 14,74) ermittelt. Die längste Überlebenszeit wurde in der Kategorie 5 (keine prothetische Versorgung) gefunden. Sie lag bei $15,7 \pm 1,15$ Jahren. Dagegen hatten Versorgungen, die implantatgetragenen Zahnersatz (Kategorie 4) im Gegenkiefer hatten, mit 7,38 Jahren die niedrigste Erwartung. Da in diesem Fall die 50%-Marke erreicht wurde, wurde ebenfalls der Median errechnet. Dieser lag ebenfalls bei 7,38 Jahren. Die Tabelle 5.1 gibt alle Mittelwerte der Überlebenszeiten im Detail wieder.

In der Kategorie 1 (herausnehmbarer Zahnersatz) betrug die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit 100%, in der Kategorie 2 (festsitzender Zahnersatz) 95,5%, in der dritten Kategorie (Kombinationsersatz) 96,1% und sowohl in der Kategorie 4 (implantatgetragener Zahnersatz) als auch in der Kategorie 5 (keine prothetische Versorgung) jeweils 100%. Nach zehn Jahren lag die Überlebenswahrscheinlichkeit bei herausnehmbarem Zahnersatz im Gegenkiefer 75,1%, bei festsitzendem Zahnersatz 82,8% und bei Kombinationsersatz 82,2%. Bei Patienten, die keine prothetische Versorgung im Gegenkiefer hatten, errechnete sich ein Prozentsatz von 87,5. Befand sich eine implantatgetragene Versorgung (Kategorie 4) im Gegenkiefer, so kam es zu einem Funktionsverlust aller Teleskopprothesen nach 7,38 Jahren. Nach 15 Jahren konnte eine Überlebensrate von 32,8% für die Kategorie 1, 75,2% für die Kategorie 2 sowie 70,4% für die Kategorie 3 und 87,5% für die Kategorie 5 errechnet werden.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei herausnehmbarem Zahnersatz nach 7,44 Jahren, bei festsitzendem nach 6,21, bei Kombinationsersatz nach 8,53 Jahren und bei Gegenkiefern ohne prothetische Versorgung nach 9,6 Jahren unterschritten. Lediglich bei herausnehmbarem Zahnersatz im Gegenkiefer wurde nach 14,29 Jahren die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit unterschritten.

Abb. 5.13 zeigt die KAPLAN-MEIER-Kurve und Abb. 5.14 das Verlustrisiko anhand der Hazard-Funktion.

Ergebnisse

TABELLE 5.1 MITTELWERT DER ÜBERLEBENSZEIT (IN JAHREN) DER PROTHESEN UNTERTEILT NACH GEGENKIEFERBEZAHNUNG
KATEGORIE 1 = HERAUSNEHMABRER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 2 = FESTSITZENDER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 3 = KOMBINATIONERSATZ, KATEGORIE 4 = IMPLANTATGETRAGENER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 5 = KEINE PROTHETISCHE VERSORGUNG

Mittelwerte der Überlebenszeiten (in Jahren)				
			95%-Konfidenzintervall	
Gegenkieferbezahlung (Kategorie)	Schätzung	Standardfehler	Untergrenze	Obergrenze
1	12,944	0,915	11,150	14,738
2	14,466	0,881	12,738	16,194
3	14,893	0,779	13,365	16,420
4	7,381	0,000	7,381	7,381
5	15,703	1,154	13,442	17,964
Insgesamt	14,642	0,500	13,662	15,623

Ergebnisse

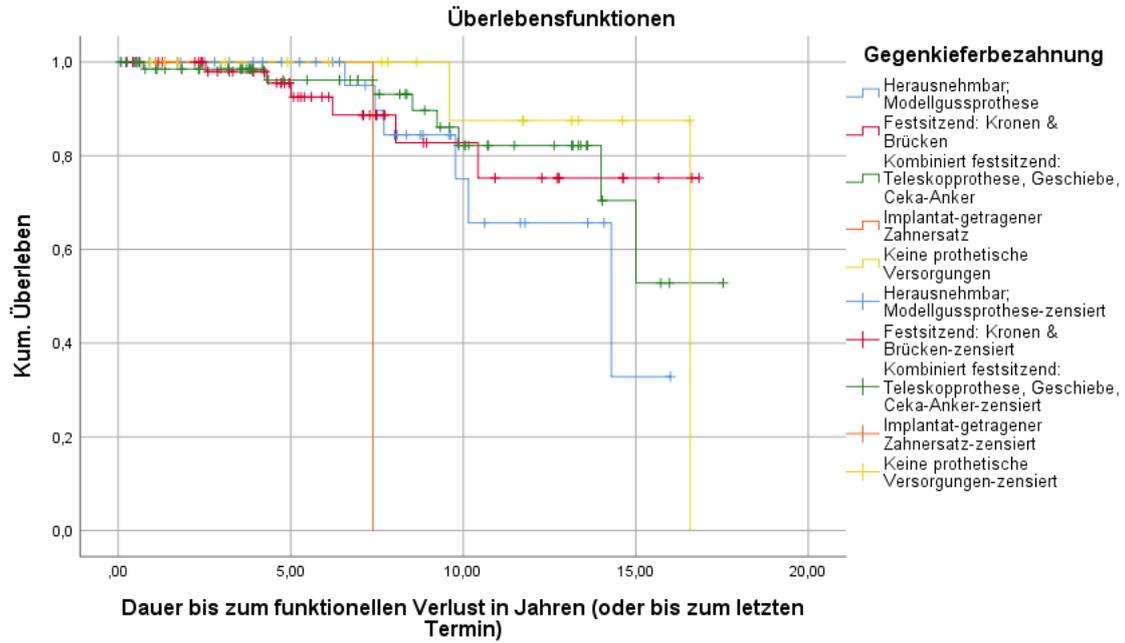


ABB. 5.13 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT VON TELESKOPPROTHESEN ANHAND DER GEGENKIEFERBEZAHNUNG (KATEGORIEN); DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

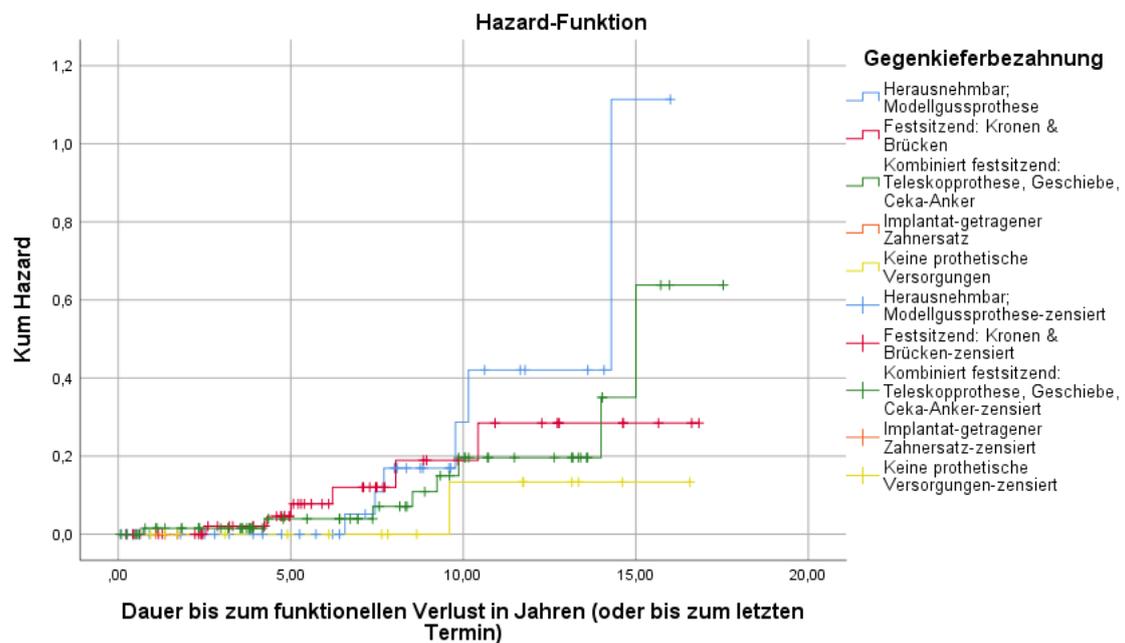


ABB. 5.14 HAZARD-FUNKTION FÜR TELESKOPPROTHESEN; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

5.2.5 Anzahl der Pfeilerzähne

Ein signifikanter Einfluss konnte durch die Anzahl der Pfeilerzähne festgestellt werden ($p < 0,05$). Das 95%- Konfidenzintervall lag bei 0,48 bis 0,99. Die Hazard-Ratio betrug 68,5%. Damit wird verdeutlicht, dass pro steigender Pfeilerzahn das Verlustrisiko um 31,5% sinkt.

Die Abb. 5.15 demonstriert die dazugehörige KAPLAN-MEIER-Kurve.

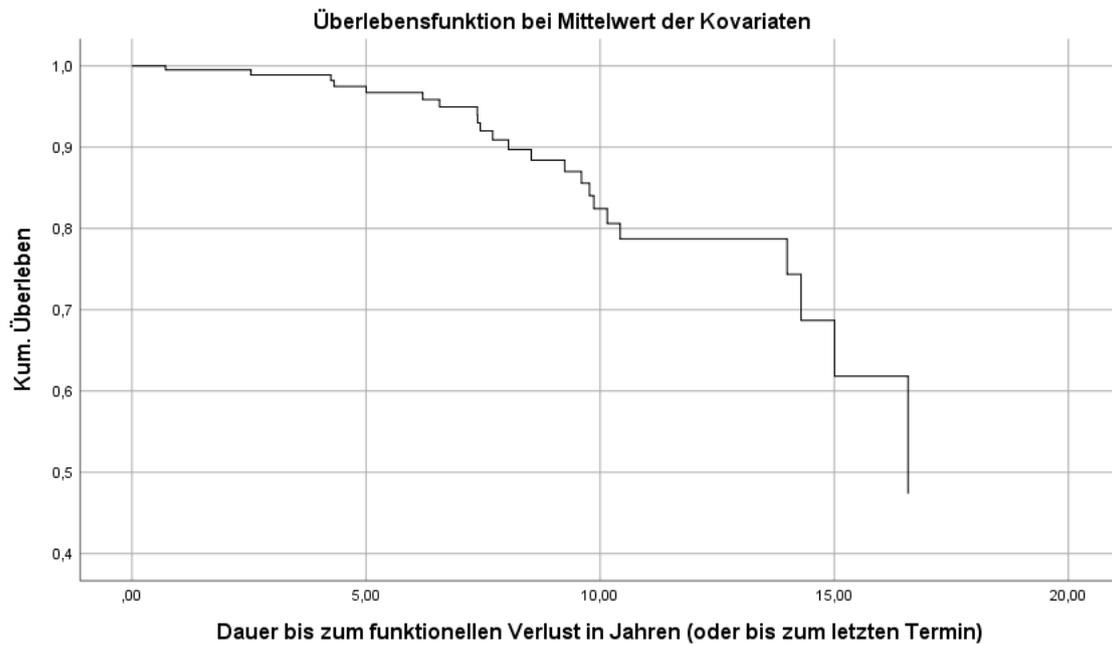


ABB. 5.15 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT VON TELESKOPPROTHESEN ANHAND DER PFEILERANZAHL; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: NEUANFERTIGUNG; N=190

5.2.6 Cox-Regression - Teleskopprothesen (Dauer bis zum Funktionsverlust)

Bei der multifaktoriellen Überlebenszeitanalyse mittels Cox-Regression (Tabelle 5.2) hatten die Faktoren „Geschlecht“, „Alter bei Eingliederung“ sowie „Kieferlokalisierung“ keinen Effekt ($p > 0,05$) auf die Zielvariable „Dauer bis zum Funktionsverlust“. Die Referenzkategorien waren bei Geschlecht „männlich“ und bei der Kieferlokalisierung „Oberkiefer“.

Die Faktoren „Anzahl der Pfeilerzähne“ und „Gegenkieferbezahnung“ erwiesen sich in der Cox-Regression als signifikante ($p < 0,05$) Einflussgeber.

Mit steigender Anzahl an Pfeilerzähnen sank das Funktionsverlustrisiko um 37,3%. Beim Faktor „Gegenkieferbezahnung“ war die Referenzkategorie „Herausnehmbar“ (Tabelle 5.3). Im Vergleich zu dieser hatten Teleskopprothesen, welche implantatgetragenen Zahnersatz als Gegenkieferbezahnung aufwiesen, ein 11,1-fach höheres Risiko ihre Funktion zu verlieren.

TABELLE 5.2 COX-REGRESSION TELESKOPPROTHESEN; ZIELVARIABLE "DAUER BIS ZUM FUNKTIONSVERLUST"

	Koeffizient	SE	Signifikanz	Exp(B) Hazard Ratio	95,0% Konfidenzintervall für Exp(B)	
					Untere	Obere
Geschlecht	0,549	0,453	0,225	1,732	0,713	4,205
Alter	0,025	0,029	0,402	1,025	0,968	1,086
Anzahl der Pfeilerzähne	-0,467	0,217	0,032	0,627	0,410	0,959
Kieferlokalisierung	-0,500	0,465	0,282	0,607	0,244	1,509
Gegenkieferbezahnung			0,139			
Gegenkieferbezahnung (1)	-0,408	0,606	0,501	0,665	0,203	2,182
Gegenkieferbezahnung (2)	-0,484	0,549	0,378	0,616	0,210	1,807
Gegenkieferbezahnung (3)	2,405	1,191	0,043	11,077	1,073	114,330
Gegenkieferbezahnung (4)	-0,734	0,848	0,387	0,480	0,091	2,530

Ergebnisse

TABELLE 5.3 CODIERUNG DER VARIABLEN BEIM FAKTOR GEGENKIEFERBEZAHNUNG

		Häufigkeit	(1)	(2)	(3)	(4)
GK Gegenkieferbezaahnung	0=Herausnehmbar; Modellgussprothese	38	0	0	0	0
	1=Festsitzend: Kronen & Brücken	62	1	0	0	0
	2=Kombiniert festsitzend: Teleskopprothese, Geschiebe, Ceka- Anker	71	0	1	0	0
	3=Implantatgetragener Zahnersatz	2	0	0	1	0
	4=Keine prothetische Versorgungen	17	0	0	0	1

5.3 Interventionen/ Wiederherstellungsmaßnahmen

Die in der vorliegenden Studie berücksichtigten ersten Interventionen bezogen sich sowohl auf die teleskopierende Teilprothese als auch auf die Pfeilerzähne. Jegliche Veränderungen an der prothetischen Versorgung wurden dokumentiert. Bei den Pfeilerzähnen wurden nur solche Maßnahmen miteinbezogen, die im direkten Zusammenhang mit der Prothese standen und diese beeinflussen könnten. Darunter fielen zum einen eine Stiftversorgung und zum anderen das Rezementieren von Primärkronen.

5.3.1 Interventionen im Allgemeinen

Von den n=190 untersuchten Prothesen bedurfte es bei 83,2% (n=158) einer Korrektur während der Beobachtungsperiode.

In der Tabelle 5.4 wird die Verteilung von Art und Häufigkeit der aufgetretenen ersten Maßnahmen (n=158) zusammengefasst. Am häufigsten (31,6%) musste eine Primärkrone wieder einzementiert werden. Die zweithäufigste Maßnahme war das Entfernen einer Druckstelle mit 20,9%. Als dritte Intervention (10,1%) musste ein Sekundärteleskop im Zuge einer Pfeilerzahnentfernung aufgefüllt werden. Die ersten aufgeführten vier Maßnahmen konnten in der Regel durch den Behandler direkt chairside vollzogen werden.

Der Mittelwert für den Zeitpunkt bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme lag bei $3,13 \pm 0,31$ Jahren (95%-Konfidenzintervall: 2,53 – 3,73 Jahre).

Nach fünf Jahren betrug die dazugehörig errechnete Überlebensrate 26,7% und nach zehn Jahren 5,8%. Die 15-Jahre-Überlebensrate lag bei 3,6%.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 0,022 Jahren (entspricht circa acht Tagen) unterschritten; die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 1,5 Jahren.

Die Abb. 5.16 demonstriert die KAPLAN-MEIER-Kurve zur ersten Intervention in Abhängigkeit von der Zeit und Abb. 5.17 die entsprechende Hazard-Funktion.

Ergebnisse

TABELLE 5.4 ÜBERSICHT DER ERSTEN INTERVENTIONEN (N=158)

Art der Intervention	Anzahl	Prozent
Rezementieren einer Primärkrone	50	31,6%
Druckstelle	33	20,9%
Sekundärteleskop auffüllen	16	10,1%
Friktion verringert	15	9,5%
Stiftaufbau	13	8,2%
Unterfütterung	12	7,6%
Erweiterung	6	3,8%
Verblendungsreparatur	5	3,2%
Friktionserhöhung	2	1,3%
Prothese eingekürzt	2	1,3%
Funktionsverlust (Umwandlung zur Totalprothese)	2	1,3%
Okklusion einschleifen	1	0,6%
Bruchreparatur	1	0,6%
Gesamtsumme	158	100,0%

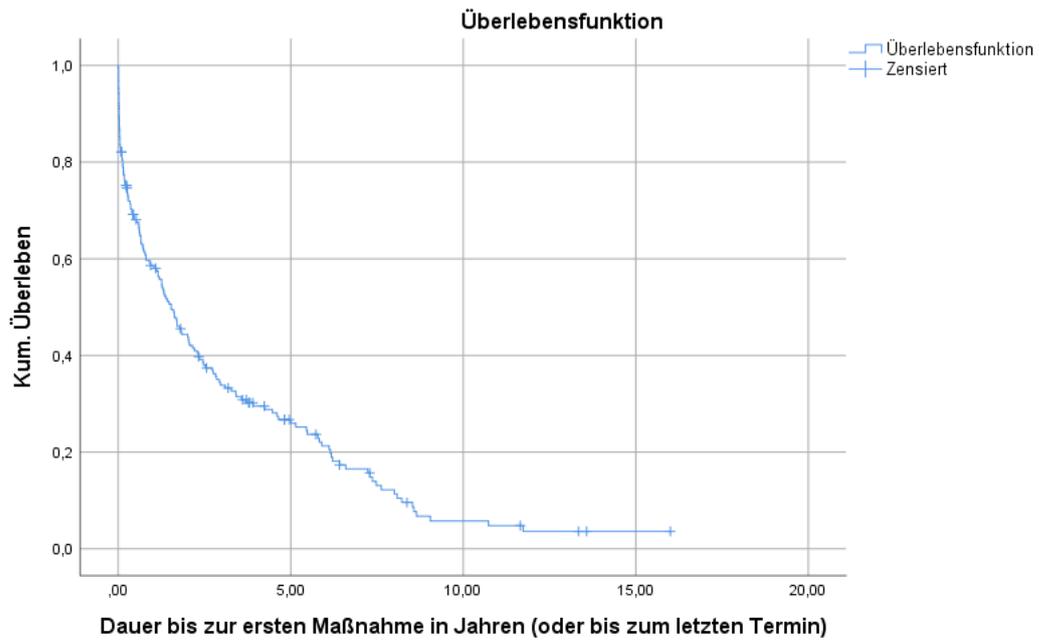


ABB. 5.16 KAPLAN-MEIER-KURVE ZU DEM ZEITRAUM BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION; ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME (N=158)

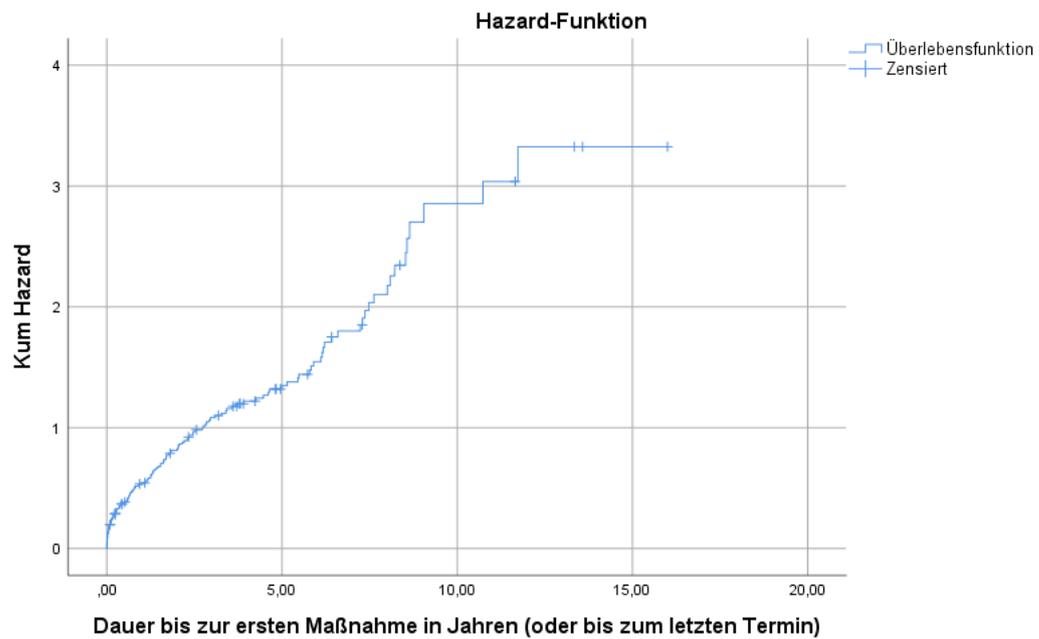


ABB. 5.17 HAZARD-FUNKTION ZU DEM ZEITRAUM BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION; ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME (N=158)

5.3.2 Alter

Das Alter hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Zeit bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme ($p > 0,05$; Hazard-Ratio: 1,01). Das 95%-Konfidenzintervall reichte von 0,99 bis 1,02. Abb. 5.18 gibt den Sachverhalt anhand einer KAPLAN-MEIER-Kurve wieder.

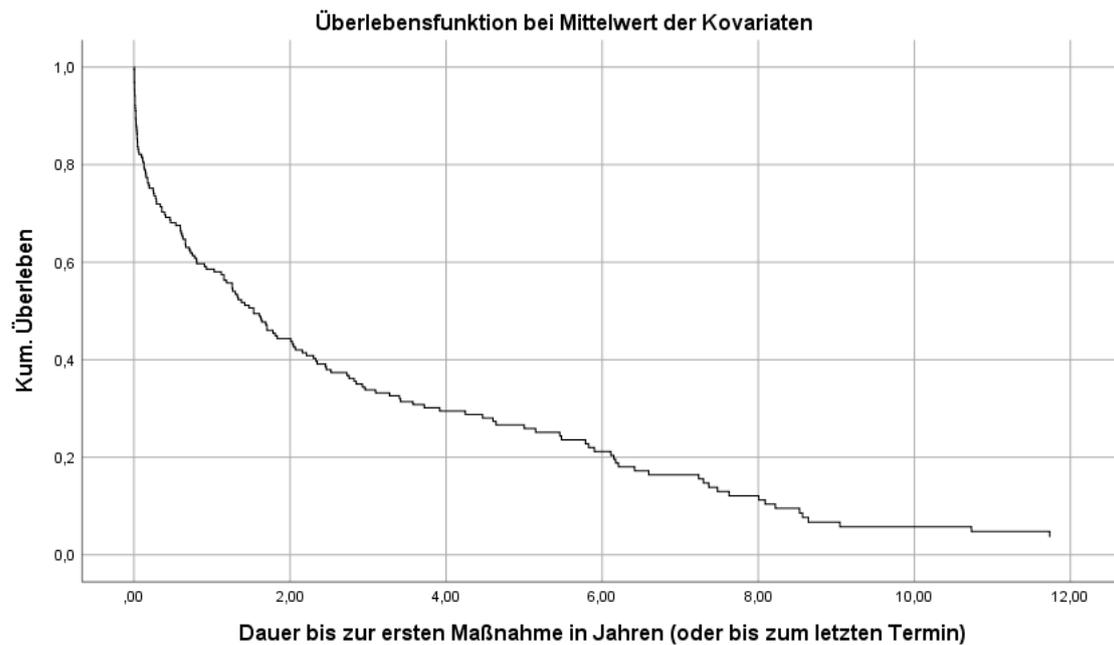


ABB. 5.18 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH ALTER; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMÄßNAHME; N=158

5.3.3 Geschlecht

Das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf die Dauer bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme ($p > 0,05$). Die mittlere Überlebenszeit der Teleskopprothesen bis zur ersten Intervention belief sich bei weiblichen Patienten auf $2,63 \pm 0,36$ Jahre und bei männlichen Patienten auf $3,67 \pm 0,47$ Jahre. Dabei lag das 95%-Konfidenzintervall bei Frauen bei 1,92 bis 3,34 Jahren und bei Männern bei 2,76 bis 4,59 Jahren.

Nach fünf Jahren lag die kumulierte Überlebensrate der Prothesen bei den Frauen bei 21,1% und bei den Männern bei 33,9%; nach zehn Jahren bei 4,9% für die Frauen und 7,3% für die Männer. Die Wahrscheinlichkeit, dass nach 15 Jahren keine Intervention notwendig war, lag bei den Patientinnen bei 4,9% und bei den Patienten bei 2,7%.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen wurde nach circa 19 Tagen (0,052 Jahre) bei den männlichen Patienten und nach circa fünf Tagen (0,014 Jahre) bei den weiblichen Patienten unterschritten. Für die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit lag dies bei 2,07 Jahren für die Männer und bei 1,3 Jahren für die Frauen.

Die Abb. 5.19 spiegelt die entsprechende KAPLAN-MEIER-Kurve wider und die Abb. 5.20 die entsprechende Hazard-Funktion.

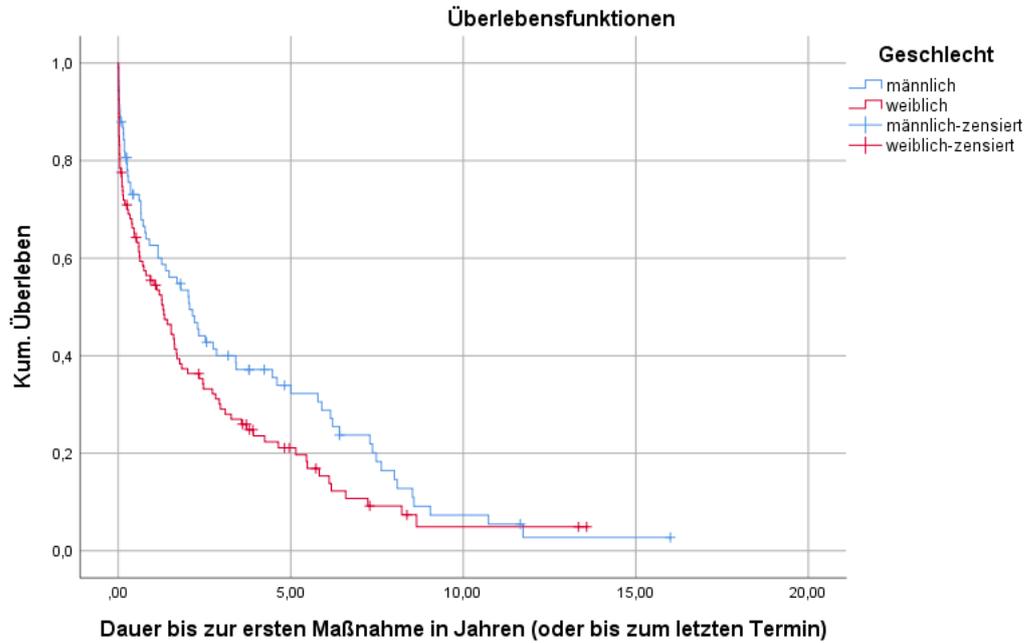


ABB. 5.19 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH GESCHLECHT; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME; N=158

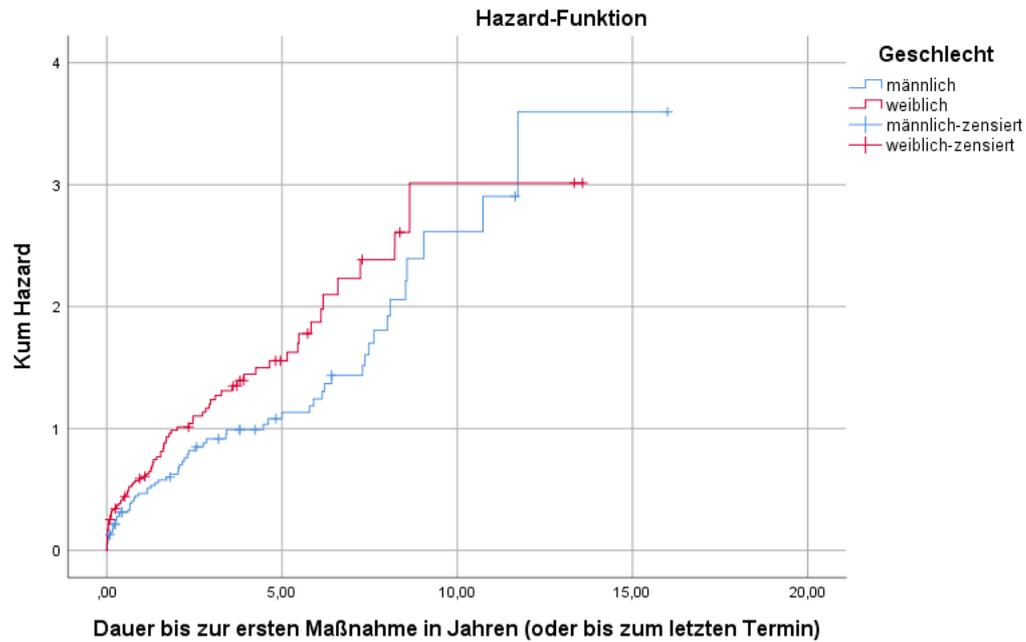


ABB. 5.20 HAZARD-FUNKTION ZUR DAUER BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH GESCHLECHT; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME; N=158

5.3.4 Kieferlokalisierung

Die Kieferlokalisierung hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Dauer bis zur ersten Intervention ($p > 0,05$). Die mittlere Überlebenszeit belief sich für Teleskopprothesen im Oberkiefer auf $2,81 \pm 0,37$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 2,01 - 3,54 Jahre) und im Unterkiefer auf $3,36 \pm 0,44$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 2,49 - 3,73 Jahre).

Die 5-jährige Überlebensrate bis zur ersten Intervention lag für Teleskopprothesen im Oberkiefer bei 22,6% und im Unterkiefer bei 31,1%. Nach zehn Jahren betrug diese 5,7% für sowohl den Ober- als auch den Unterkiefer. Nach 15 Jahren errechnete sich eine 2,8%-ige Rate für den Oberkiefer und eine 3,8%-ige für den Unterkiefer.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde im Oberkiefer nach circa neun Tagen (0,052 Jahre) und im Unterkiefer nach circa sechs Tagen (0,016 Jahre) unterschritten; die 50%-ige Wahrscheinlichkeit nach 1,32 Jahren im Oberkiefer und nach 1,81 Jahren im Unterkiefer.

Die Abb. 5.21 stellt die KAPLAN-MEIER-Analyse in Abhängigkeit von der Kieferlokalisierung dar und die Abb. 5.22 die dazugehörige Hazard-Funktion.

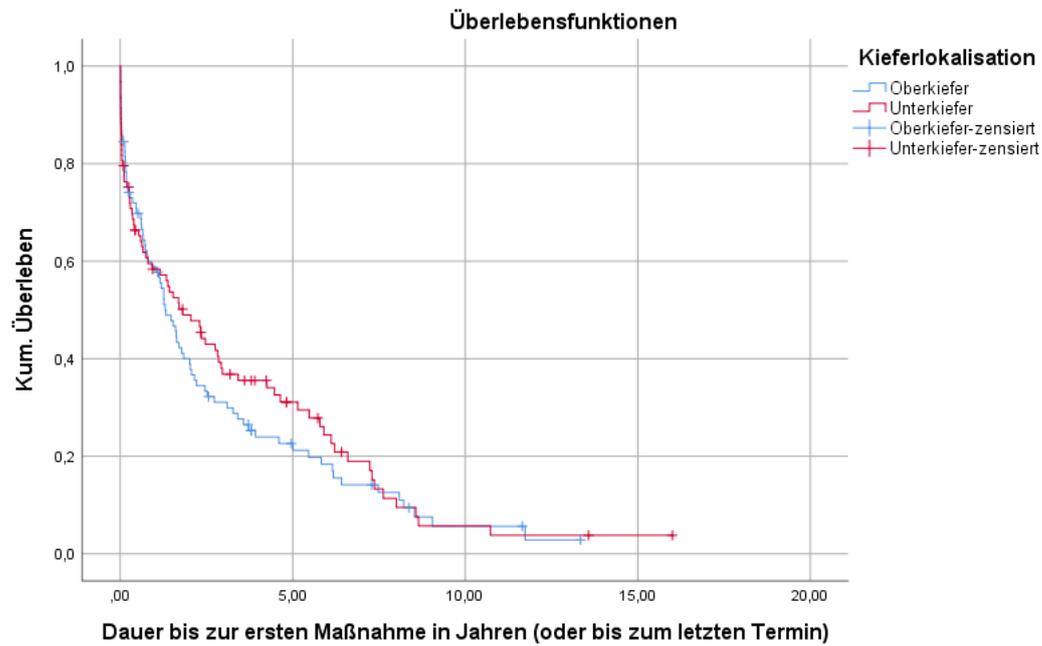


ABB. 5.21 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH KIEFERLOKALISATION; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME; N=158

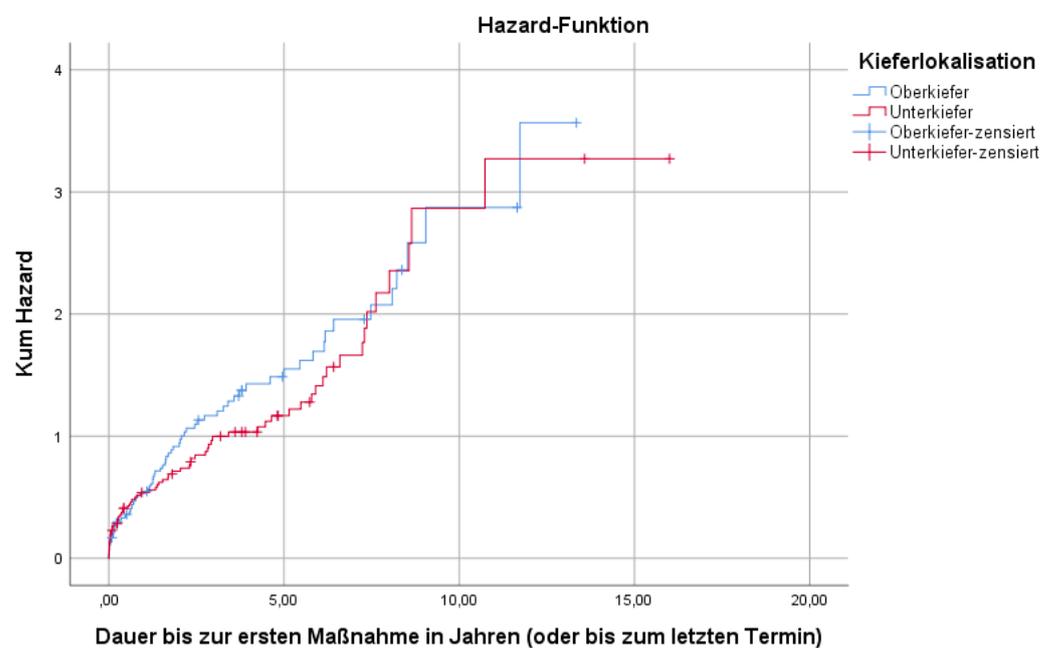


ABB. 5.22 HAZARD-FUNKTION ZUR DAUER BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH KIEFERLOKALISATION; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME; N=158

5.3.5 Gegenkiefersbeziehung

Bei der Gegenkiefersbeziehung wurde keine Signifikanz hinsichtlich des Einflusses auf die Zeit bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme festgestellt ($p > 0,05$). Die Tabelle 5.5 gibt alle mittleren Überlebenszeiten im Detail wieder.

Nach fünf Jahren betrug die Überlebenswahrscheinlichkeit bis zur ersten Maßnahme für Teleskopprothesen mit einer Gegenkiefersbeziehung der Kategorie 1 32,7%, für die 2. Kategorie 22,2%, für die 3. Kategorie 27,1%, für die 4. Kategorie 100% und für die 5. Kategorie 25,9%. Die 10-Jahres-Überlebensrate belief sich für die Kategorie 1 auf 7,4%, für die Kategorie 3 auf 6,5% und für die Kategorie 5 auf 12,9%. Sowohl in der Kategorie 2 als auch in der vierten Kategorie lag die Überlebensrate nach zehn Jahren bei 0%. Nach 15 Jahren konnten noch Überlebenswahrscheinlichkeiten von 7,4% (Kategorie 1), 3,2% (Kategorie 3) und 6,5% (Kategorie 5) ausgemacht werden.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei der herausnehmbaren Gegenkiefersbeziehung nach ca. drei Tagen (0,008 Jahre), bei der festsitzenden Gegenkiefersbeziehung nach ca. sechs Tagen (0,016 Jahre) sowie beim Kombinationsersatz nach ca. 12 Tagen (0,033) und ohne prothetische Versorgung nach ca. elf Tagen (0,03) unterschritten. Für die 50%-ige Wahrscheinlichkeit belief sich der Zeitraum auf 1,64 Jahre (Kategorie 1), 1,03 Jahre (Kategorie 2), 2,07 Jahre (Kategorie 3) und 1,78 Jahre in der Kategorie 4.

Bei der Kategorie 4 trat eine erste Intervention aller Teleskopprothesen nach 5,15 Jahren ein.

Die Abb. 5.23 und 5.24 geben die dazugehörige KAPLAN-MEIER-Kurve und Hazard-Funktion wieder.

Ergebnisse

TABELLE 5.5 MITTELWERTE DER DAUER BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION (IN JAHREN) DER PROTHESEN UNTERTEILT NACH GEGENKIEFERBEZAHNUNG;
KATEGORIE 1 = HERAUSNEHMABRER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 2 = FESTSITZENDER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 3 = KOMBINATIONERSATZ, KATEGORIE 4 = IMPLANTATGETRAGENER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 5 = KEINE PROTHETISCHE VERSORGUNG

Mittelwerte der Überlebenszeiten (in Jahren)				
Gegenkieferbeza (Kategorie)	Schätzung	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
1	3,168	0,789	2,072	5,164
2	2,392	0,366	1,674	3,111
3	3,141	0,456	2,247	4,035
4	5,147	0,000	5,147	5,147
5	3,633	1,047	1,580	5,686
Insgesamt	3,128	0,305	2,531	3,726

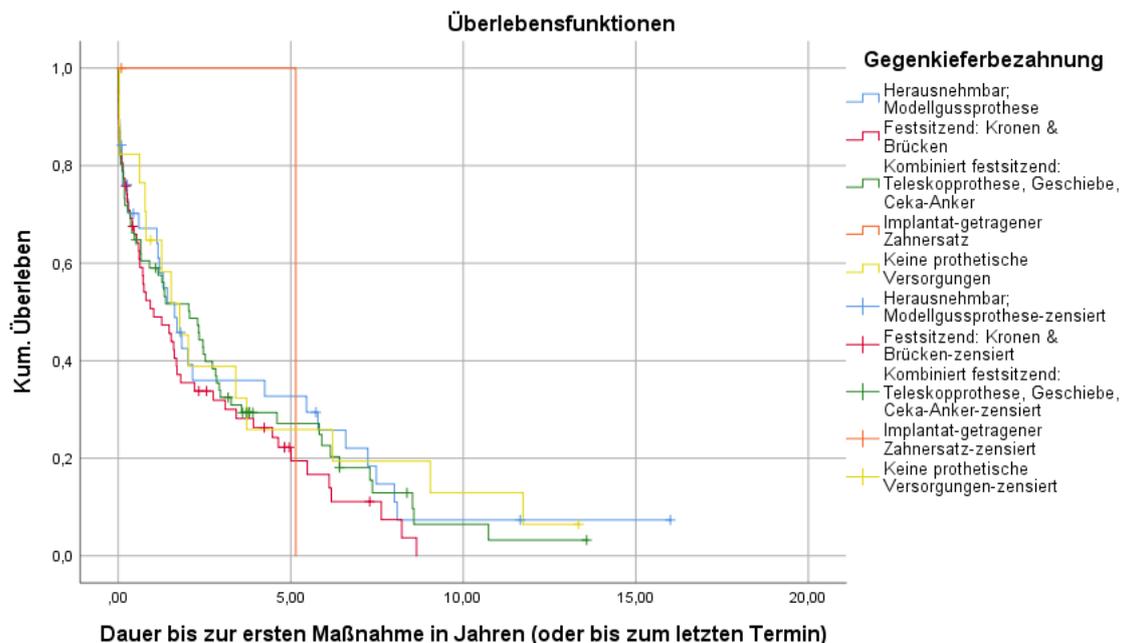


ABB. 5.23 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH GEGENKIEFERBEZAHNUNG; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME; N=158

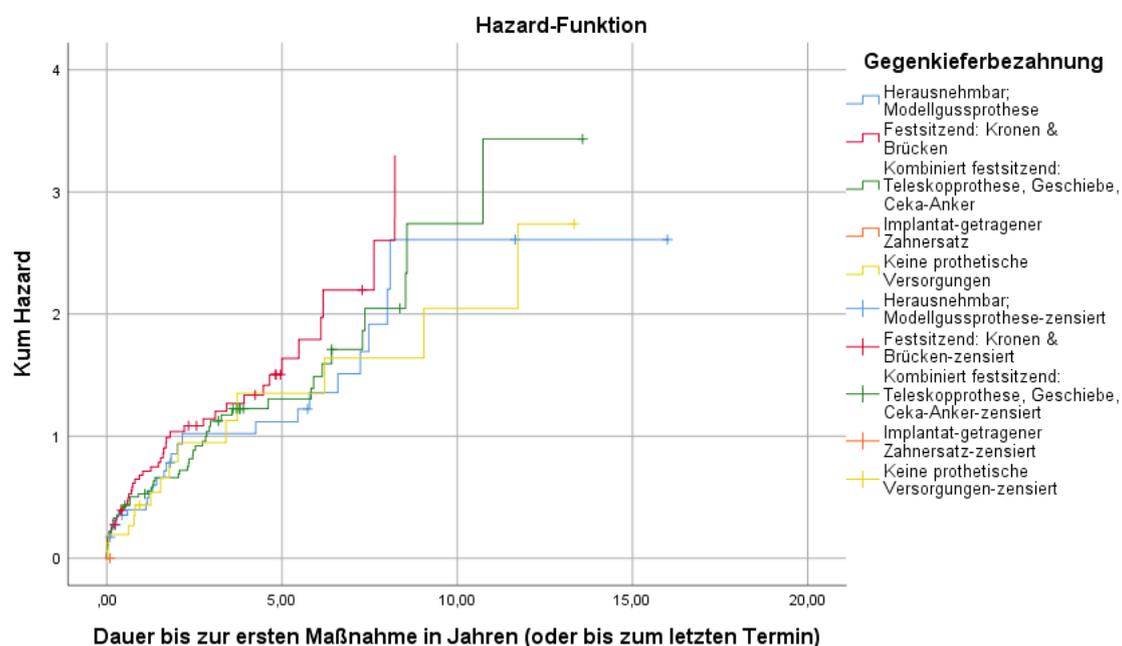


ABB. 5.24 HAZARD-FUNKTION ZUR DAUER BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH GEGENKIEFERBEZAHNUNG; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMABNAHME; N=158

5.3.6 Anzahl der Pfeilerzähne

Die Anzahl der Pfeilerzähne zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Dauer bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme ($p > 0,05$; Hazard-Ratio: 1,022). Das 95%-Konfidenzintervall lag bei 0,91 bis 1,15.

Die Abb. 5.25 verdeutlicht die dazugehörige KAPLAN-MEIER-Kurve.

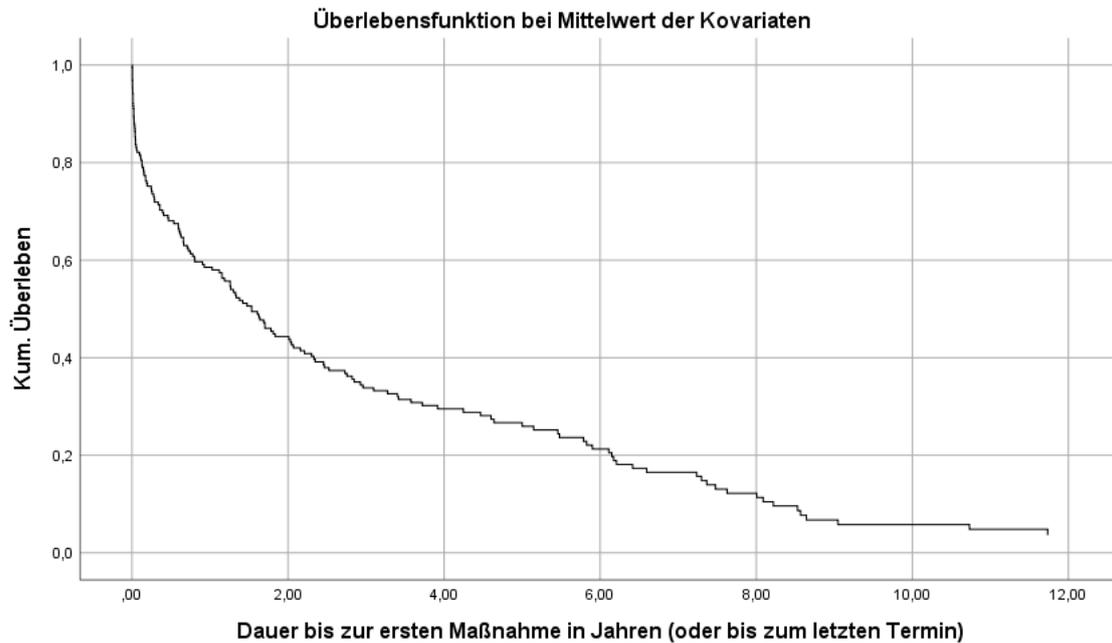


ABB. 5.25 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION DIFFERENZIERT NACH ANZAHL DER PFEILERZÄHNE; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: ERSTE WIEDERHERSTELLUNGSMAßNAHME; N=158

5.3.7 Cox-Regression - Teleskopprothesen (Dauer bis zur ersten Intervention)

Bei der multifaktoriellen Analyse mittels Cox-Regression (Tabelle 5.6) hatten die Faktoren „Geschlecht“, „Alter bei Eingliederung“, „Anzahl der Pfeilerzähne“, „Kieferlokalisierung“ sowie „Gegenkieferbezaahnung“ keinen Effekt ($p > 0,05$) auf die Zielvariable „Dauer bis zur ersten Intervention“. Die Referenzkategorien waren bei Geschlecht „männlich“, bei der Kieferlokalisierung „Oberkiefer“ und bei der Gegenkieferbezaahnung „Herausnehmbar“ (Tabelle 5.7).

TABELLE 5.6 COX-REGRESSION TELESKOPPROTHESEN; ZIELVARIABLE "DAUER BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION"

	Koeffizient	SE	Signifikanz	Exp(B) Hazard Ratio	95,0% Konfidenzintervall für Exp(B)	
					Untere	Obere
Geschlecht	0,255	0,168	0,130	1,290	0,927	1,794
Alter	0,003	0,009	0,741	1,003	0,986	1,021
Anzahl der Pfeilerzähne	0,002	0,065	0,975	1,002	0,882	1,138
Kieferlokalisierung	-0,136	0,176	0,438	0,873	0,619	1,231
Gegenkieferbezaahnung			0,692			
Gegenkieferbezaahnung (1)	0,213	0,233	0,360	1,238	0,784	1,953
Gegenkieferbezaahnung (2)	0,070	0,225	0,757	1,072	0,689	1,668
Gegenkieferbezaahnung (3)	-0,423	1,024	0,680	0,655	0,088	4,872
Gegenkieferbezaahnung (4)	-0,185	0,332	0,578	0,831	0,433	1,594

Ergebnisse

TABELLE 5.7 CODIERUNG DER VARIABLEN BEIM FAKTOR GEGENKIEFERBEZAHNUNG

		Häufigkeit	(1)	(2)	(3)	(4)
GK Gegenkieferbeza hnung	0=Herausnehmbar; Modellgussprothese	38	0	0	0	0
	1=Festsitzend: Kronen & Brücken	62	1	0	0	0
	2=Kombiniert festsitzend: Teleskopprothese, Geschiebe, Ceka- Anker	71	0	1	0	0
	3=Implantatgetragener Zahnersatz	2	0	0	1	0
	4=Keine prothetische Versorgungen	17	0	0	0	1

5.4 Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne

Das definierte Zielereignis im Zusammenhang mit der Überlebensrate der Pfeilerzähne war die Extraktion. Dies trat bei 115 (16,9%) der beobachteten Zähne auf. Die Verteilung der zu extrahierenden Zähne belief sich auf 53 Patienten.

Die Abb. 5.26 veranschaulicht die Überlebensrate anhand einer KAPLAN-MEIER-Funktion; die Abb. 5.27 dagegen das Verlustrisiko der Pfeilerzähne anhand der Hazard-Funktion.

Die mittlere Überlebensdauer aller Pfeilerzähne lag bei $13,74 \pm 0,29$ Jahren (95%-Konfidenzintervall: 13,17 – 14,31 Jahre).

Nach fünf Jahren betrug die Überlebensrate 92,6% und nach zehn Jahren 73,9%. Nach 15 Jahren lag die Wahrscheinlichkeit, dass kein Zahn extrahiert werden musste, bei 57,8%.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 5,86 Jahren unterschritten und die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 16,62 Jahren. Die erste Extraktion fand nach 8,3 Monaten statt.

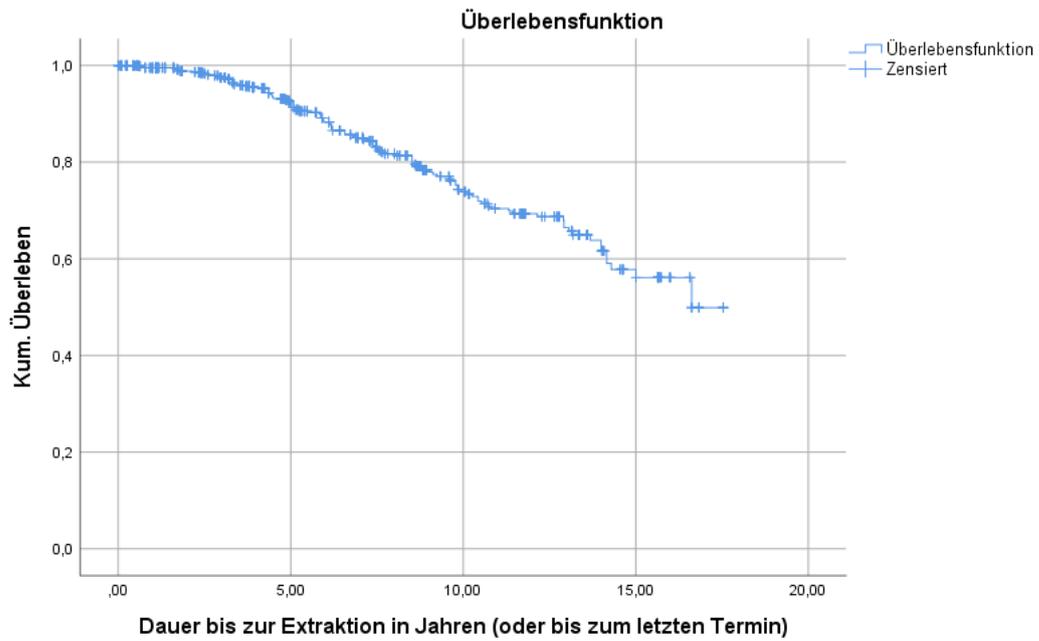


ABB. 5.26 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSRATE DER PFEILERZÄHNE; ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

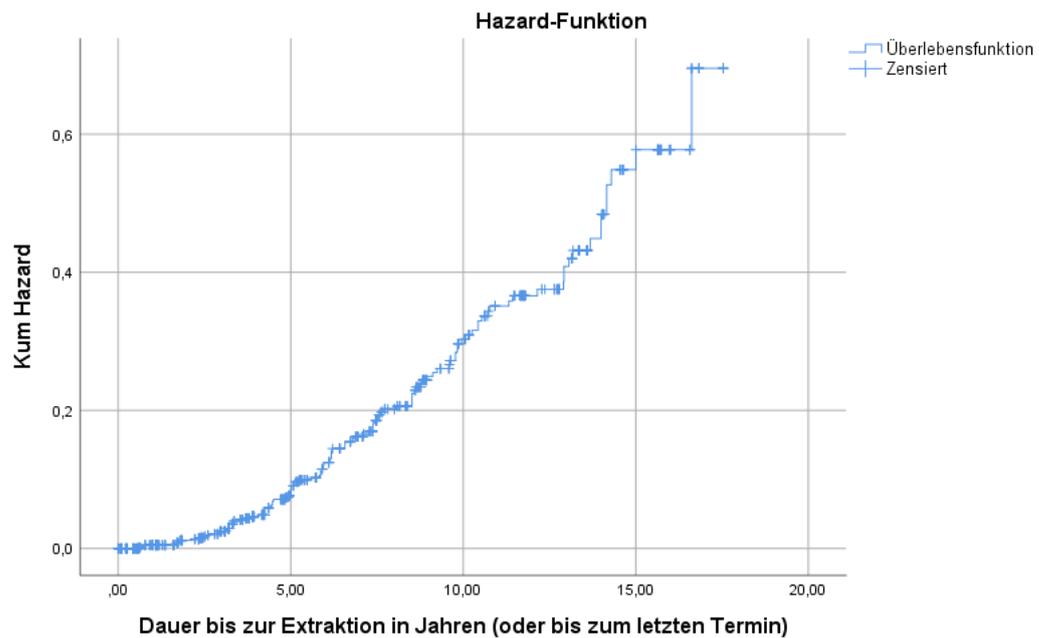


ABB. 5.27 HAZARD-FUNKTION FÜR PFEILERZÄHNE; ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

5.4.1 Alter

Das Alter hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Überleben der Pfeilerzähne ($p > 0,05$; Hazard-Ratio: 1,02). Das 95%-Konfidenzintervall reichte von 0,99 bis 1,05. Das mittlere Alter bei der Extraktion lag bei 65,25 Jahren. Die Abb. 5.28 veranschaulicht die entsprechende KAPLAN-MEIER-Kurve.

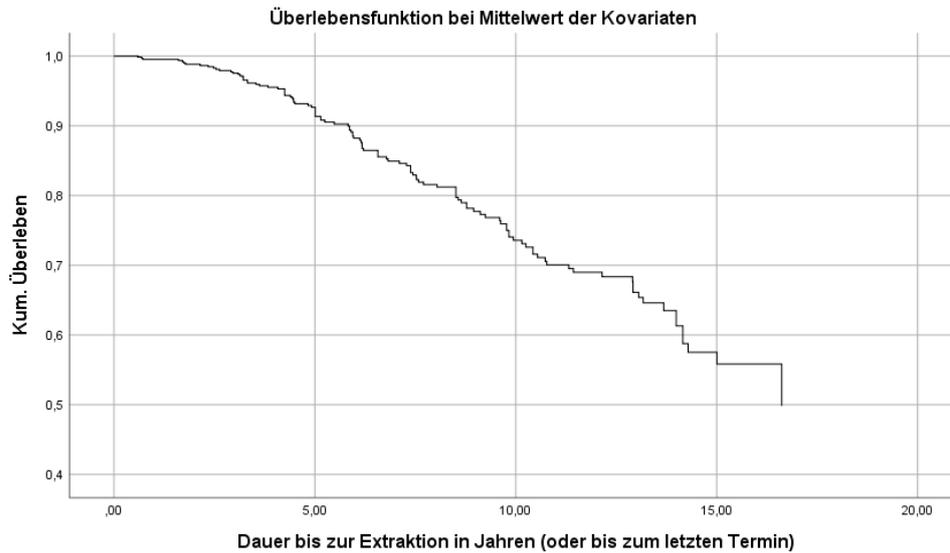


ABB. 5.28 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH ALTER; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

5.4.2 Geschlecht

Das Geschlecht hatte keine signifikanten Auswirkungen auf die Langlebigkeit der Pfeilerzähne ($p > 0,05$).

Tendenziell kam es jedoch bei weiblichen Patienten (16,7%) zu weniger Extraktionen als bei den männlichen Patienten (17,2%).

Die mittlere Überlebenszeit der Pfeilerzähne betrug bei Frauen $13,01 \pm 0,38$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 12,27 – 13,76 Jahre) und bei Männern $14,12 \pm 0,41$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 13,33 – 14,92 Jahre).

Nach fünf Jahren betrug die Überlebenswahrscheinlichkeit für weibliche Patienten 92,5% und für männliche 92,9%. Nach zehn Jahren lag die Wahrscheinlichkeit, dass kein Zahn extrahiert werden musste, bei den Patientinnen bei 71,1% und bei den Patienten bei 76,6% und nach 15 Jahren bei 50,9% bzw. 63,2%.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne wurde bei den Frauen nach 5,86 Jahren und bei den Männern nach 5,39 Jahren unterschritten. Die 50%-Marke wurde von keinem Geschlecht unterschritten.

Die im Anhang befindlichen Abb. 5.29 und 5.30 stellen die KAPLAN-MEIER-Kurve und Hazard-Funktion im Zusammenhang mit dem Geschlecht dar.

Ergebnisse

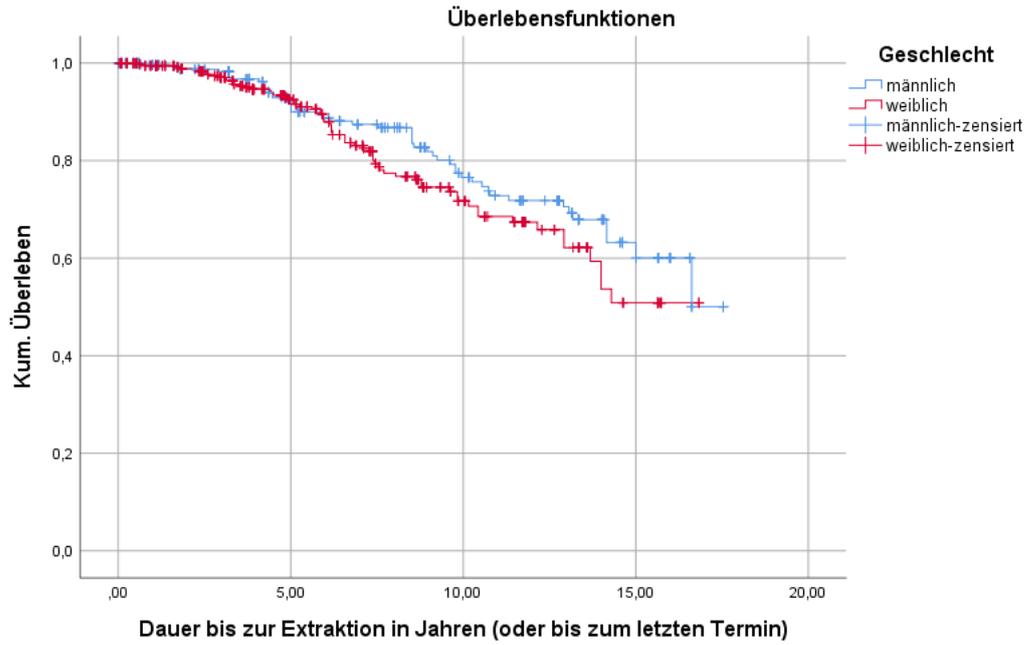


ABB. 5.29 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH GESCHLECHT; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

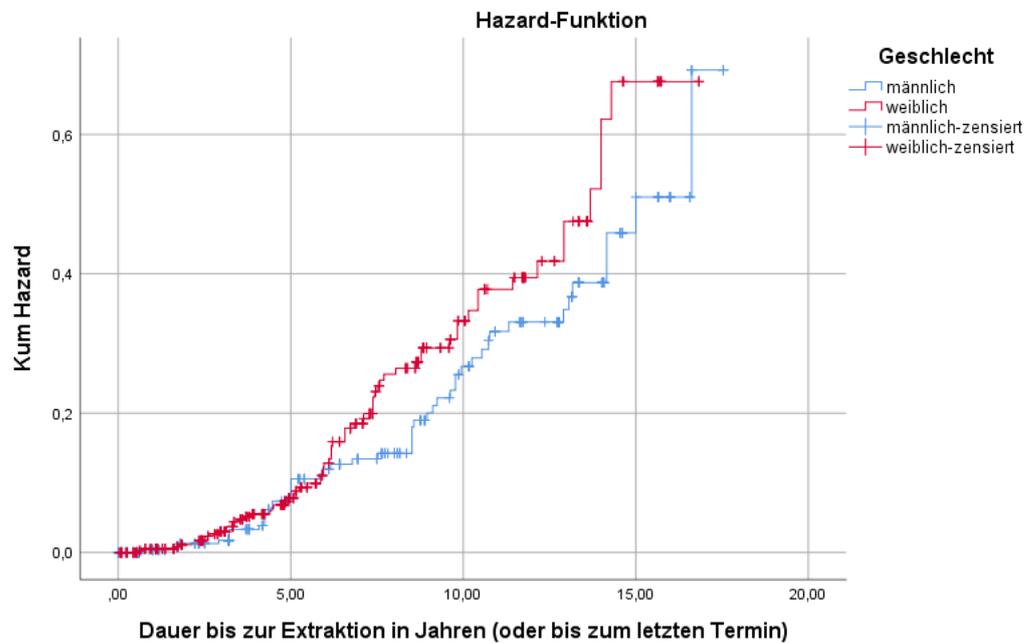


ABB. 5.30 HAZARD-FUNKTION ZUR VERLUSTRATE DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH GESCHLECHT; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

5.4.3 Kieferlokalisation

Die Lokalisation der Teleskopprothesen differenziert nach Ober- bzw. Unterkiefer hatte keinen Einfluss auf die Überlebensdauer der Pfeilerzähne ($p > 0,05$). Die mittlere Überlebenszeit lag bei Pfeilerzähnen im Oberkiefer bei $13,88 \pm 0,37$ Jahren und im Unterkiefer bei $13,51 \pm 0,46$ Jahren. Das 95%-Konfidenzintervall reichte im Oberkiefer von 13,17 bis 14,61 Jahren und im Unterkiefer von 12,61 bis 14,41 Jahren.

Nach fünf Jahren lag eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 90,9% für Pfeilerzähne im Oberkiefer und 94,6% für Pfeilerzähne im Unterkiefer vor. Nach zehn Jahren lag diese bei 74,8% im Ober- bzw. 72,4% im Unterkiefer. Nach 15 Jahren betrug die Überlebenswahrscheinlichkeit 57,2% für Oberkiefer- und 58,3% für Unterkieferpfeilerzähne.

Die 90%-ige Überlebensrate wurde im Oberkiefer nach 5,01 Jahren unterschritten und im Unterkiefer nach 5,94 Jahren. Keine Kieferlokalisation unterschritt die 50%-Marke.

Der prozentuale Anteil der Extraktionen belief sich um Oberkiefer auf 56,5% und im Unterkiefer auf 43,5%.

Die Abb. 5.31 visualisiert die KAPLAN-MEIER-Kurve in Abhängigkeit von der Kieferlokalisation und die Abb. 5.32 die dazugehörige Hazard-Funktion.

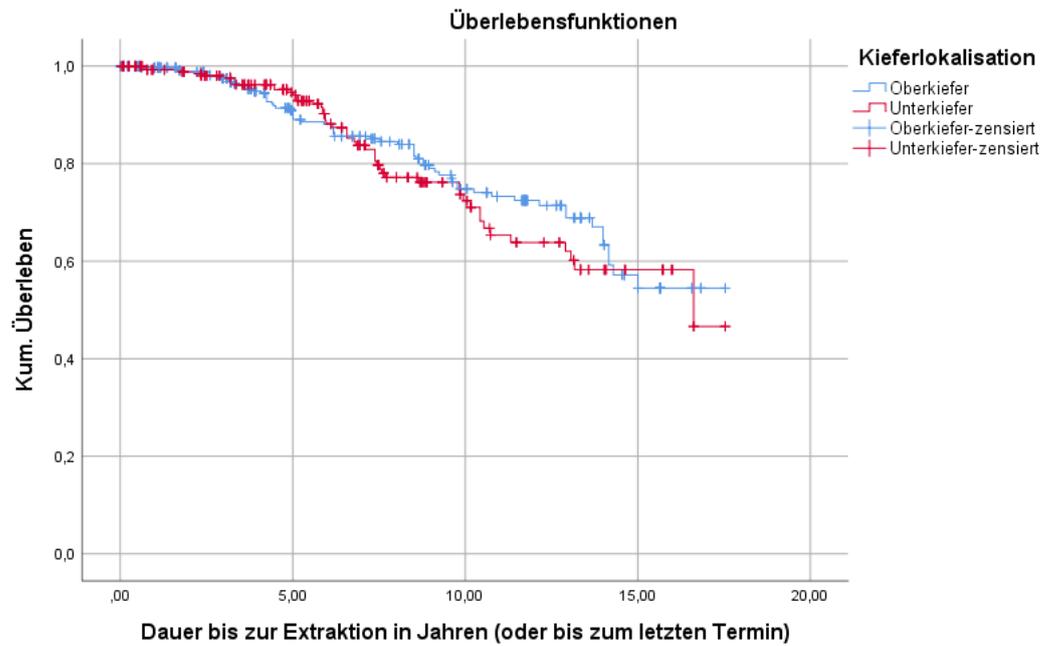


ABB. 5.31 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH KIEFERLOKALISATION; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

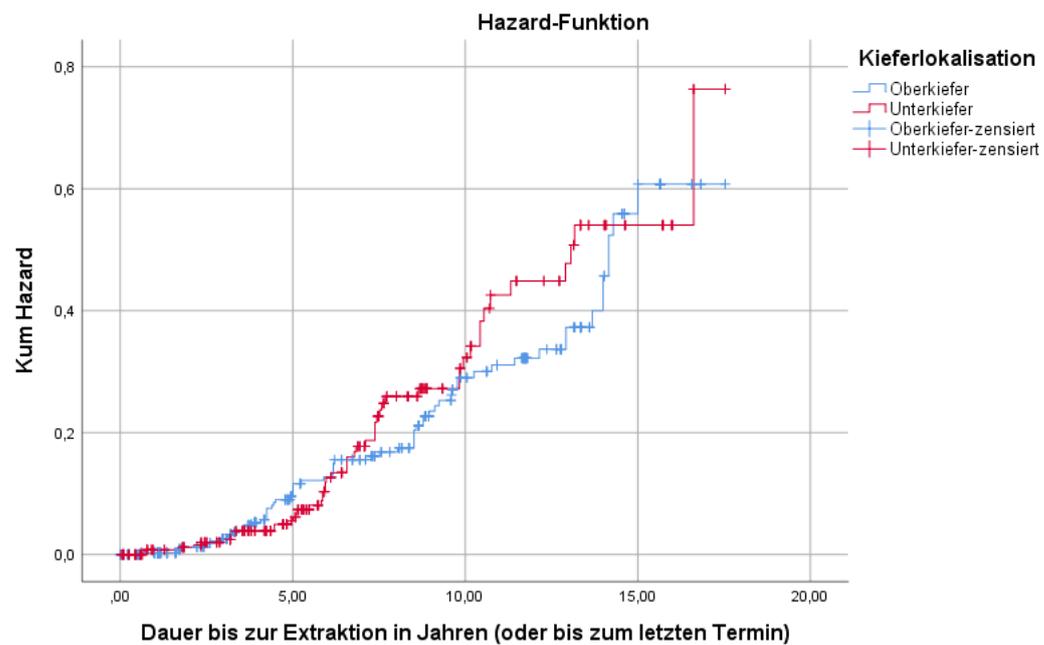


ABB. 5.32 HAZARD-FUNKTION ZUR VERLUSTRATE DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH KIEFERLOKALISATION; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

5.4.4 Gegenkieferbeziehung

Die Gegenkieferbeziehung hatte einen signifikanten Einfluss auf das Überleben der Pfeilerzähne ($p < 0,05$).

Die Tabelle 5.8 verdeutlicht alle Mittelwerte in Abhängigkeit von der jeweiligen Gegenkiefer-Kategorie.

Nach fünf Jahren belief sich die Überlebenszeit der Pfeilerzähne mit einer Gegenkieferbeziehung in der Kategorie 1 (herausnehmbarer Zahnersatz) auf 95,6%, in der Kategorie 2 (festsitzender Zahnersatz) auf 88,2%, in der Kategorie 3 (Kombinationsersatz) auf 94,4% und in der Kategorie 4 (implantatgetragener Zahnersatz) auf 100% sowie in der Kategorie 5 (keine prothetische Versorgung) auf 94,5%. Nach zehn Jahre befanden sich diese Überlebenswahrscheinlichkeiten bei 66,1% (Kategorie 1), 77,5% (Kategorie 2), 75,5% (Kategorie 3) und bei 85,6% (Kategorie 5). Die 15-Jahre-Überlebenswahrscheinlichkeit lag in der ersten Kategorie bei 44,2%, in der zweiten bei 66,8%, in der dritten bei 52,1% und in der fünften bei 73,5%.

Nach 7,38 Jahren betrug die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne bei implantatgetragenen Gegenkiefern 0%.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde in der Kategorie 1 nach 5,94 Jahren, in der Kategorie 2 nach 4,5 Jahren, in der Kategorie 3 nach 6,18 Jahren sowie in der Kategorie 4 nach 5,15 Jahren und in der Kategorie 5 nach 8,78 Jahren unterschritten. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nur in den Kategorien 1 und 2 nach 14,29 bzw. 15,01 Jahren unterschritten.

Durch die Abb. 5.33 die KAPLAN-MEIER-Kurve dargestellt und durch die Abb. 5.34 die Hazard-Funktion.

Ergebnisse

**TABELLE 5.8 MITTELWERTE DER DAUER BIS ZUR ERSTEN INTERVENTION (IN JAHREN) DER PROTHESEN UNTERTEILT NACH GEGENKIEFERBEZAHNUNG;
KATEGORIE 1 = HERAUSNEHMABRER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 2 = FESTSITZENDER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 3 = KOMBINATIONERSATZ, KATEGORIE 4 = IMPLANTATGETRAGENER ZAHNERSATZ, KATEGORIE 5 = KEINE PROTHETISCHE VERSORGUNG**

Mittelwerte der Überlebenszeiten (in Jahren)				
Gegenkieferbe- zahnung (Kategorie)	Schätzung	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
1	12,394	0,579	11,259	13,528
2	13,507	0,483	12,560	14,454
3	13,846	0,466	12,932	14,760
4	6,544	0,450	5,661	7,427
5	14,645	0,578	13,513	15,778
Insgesamt	13,742	0,290	13,174	14,310

Ergebnisse

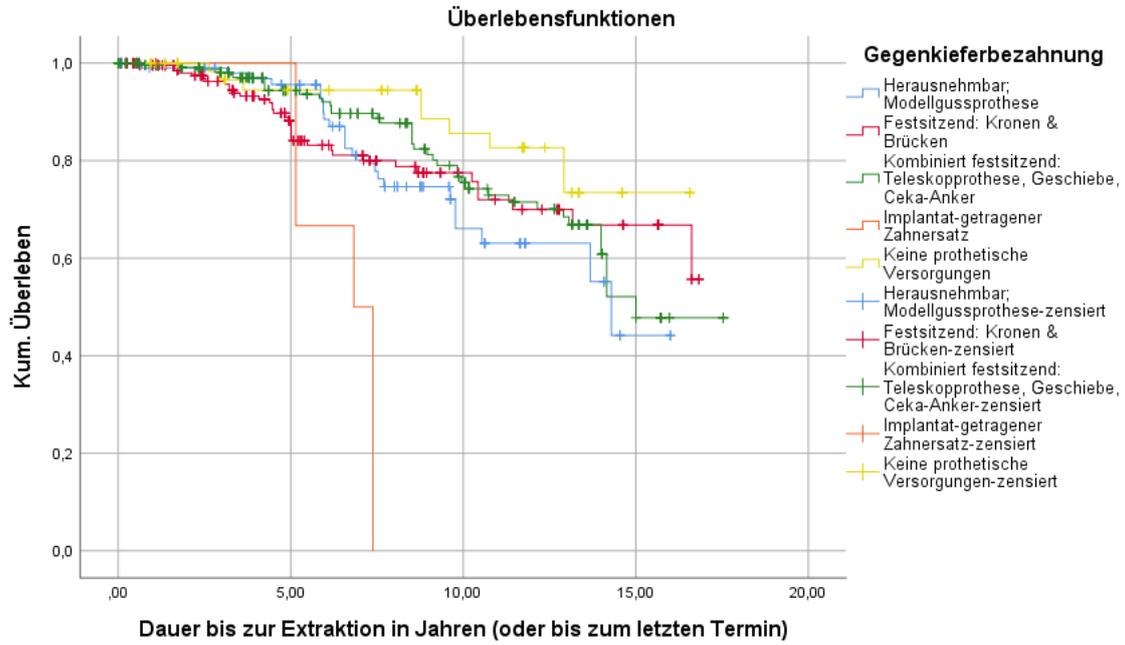


ABB. 5.33 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH GEGENKIEFERBEZAHNUNG; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

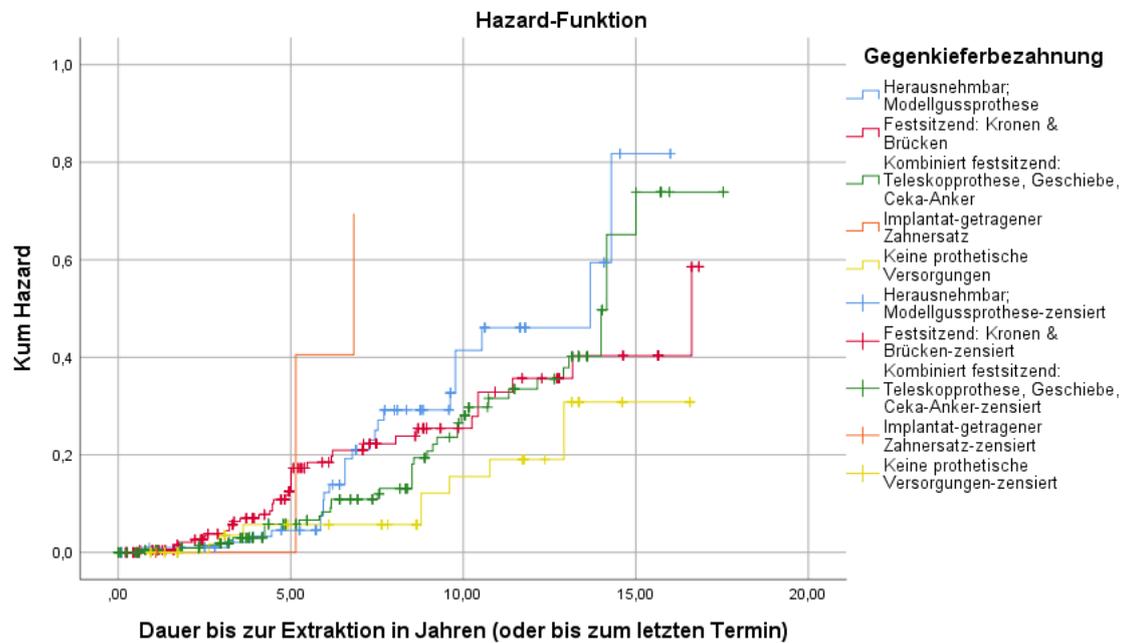


ABB. 5.34 HAZARD-FUNKTION ZUR VERLUSTRATE DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH GEGENKIEFERBEZAHNUNG; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

5.4.5 Zahngruppe

Signifikant beeinflusst wurde die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne durch die zugehörige Zahngruppe ($p < 0,05$).

Aufgeteilt nach einzelnen Kategorien hatten als Pfeilerzähne Molaren die höchste mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit von $16,36 \pm 0,76$ Jahren, gefolgt von den Eckzähnen ($14,07 \pm 0,43$ Jahren). Die Tabelle 5.9 gibt einen detaillierten Überblick über die mittleren Überlebensraten der Pfeilerzähne innerhalb der verschiedenen Zahngruppen.

TABELLE 5.9 MITTLERE ÜBERLEBENSZEIT VERSCHIEDENER ZAHNGRUPPEN IN JAHREN

Mittlere Überlebenszeit (in Jahren)				
Zahngruppe	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
Frontzahn	13,351	0,513	12,346	14,357
Eckzahn	14,074	0,429	13,233	14,914
Prämolar	12,122	0,568	11,009	13,235
Molar	16,355	0,764	14,859	17,852
Insgesamt	13,742	0,290	13,174	14,310

Die ermittelten Überlebensraten lagen je nach Zahngruppe nach fünf, zehn bzw. 15 Jahren bei folgenden Werten:

Frontzahn: 93,2%; 75,0% und 51,7%;
 Eckzahn: 94,0%; 74,2% und 63,4%;
 Prämolar: 86,5%, 66,3% und 46,9%;
 Molar: 100%; 95,0% und 79,2%.

Die ermittelte 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit lag bei den einzelnen Zahngruppen wie folgt:

Frontzahn: 5,15 Jahre;
 Eckzahn: 6,12 Jahre;
 Prämolar: 4,44 Jahre;
 Molar: 13,68 Jahre.

Die 50%-Überlebenswahrscheinlichkeit wurde lediglich von der Kategorie Prämolar nach 13,34 Jahren unterschritten.

Die Abb. 5.35 veranschaulicht unterdessen die Überlebensrate der Pfeilerzähne in Abhängigkeit ihrer Zahngruppe anhand einer KAPLAN-MEIER-Kurve.

Außerdem demonstriert die Abb. 5.36 die Hazard-Funktion zum Verlustrisiko der Pfeilerzähne ebenfalls untergliedert nach deren Gruppe.

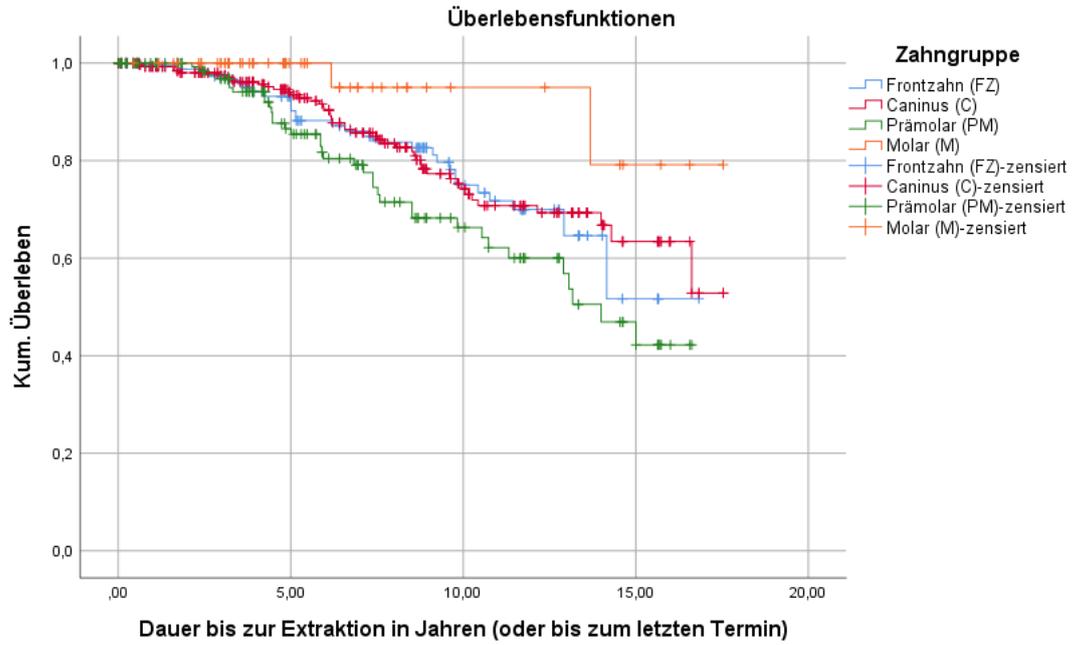


ABB. 5.35 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PFEILERZÄHNE UNTERTEILT NACH ZAHNGRUPPEN; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

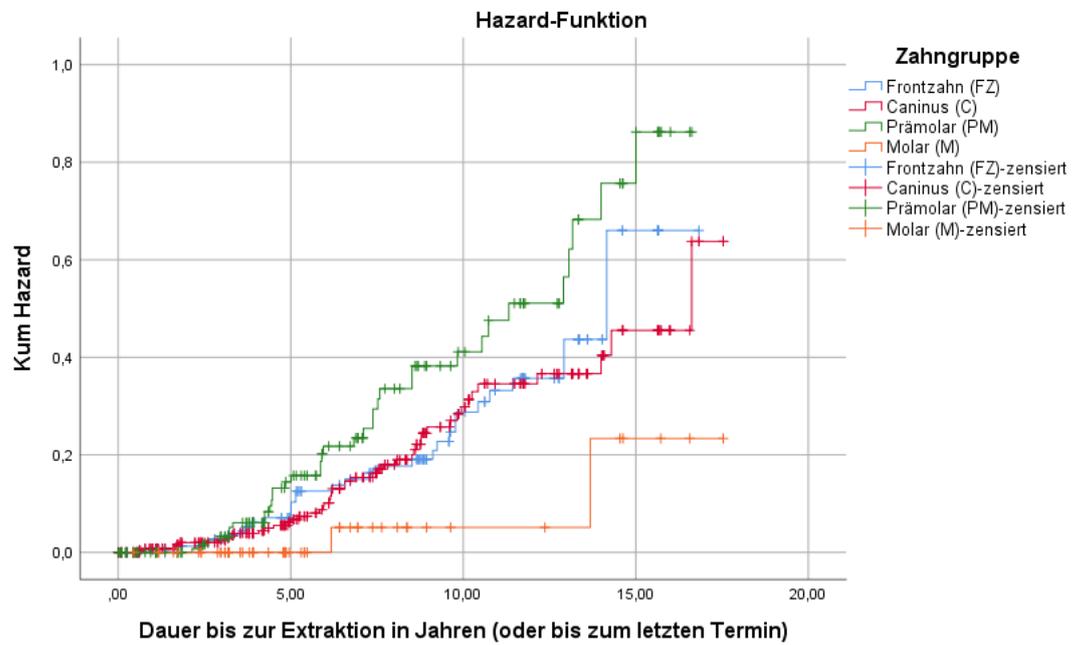


ABB. 5.36 HAZARD-FUNKTION FÜR PFEILERZÄHNE UNTERTEILT NACH ZAHNGRUPPE; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

5.4.6 Vitalität

Bei Betrachtung der Ergebnisse zur Vitalität der Pfeilerzähne fällt auf, dass bei einer negativen Vitalität mit Stiftversorgung mehr Zähne extrahiert werden mussten (28,6%); eine Signifikanz konnte jedoch nicht nachgewiesen werden ($p > 0,05$).

Bei Pfeilerzähnen mit positiver Vitalität betrug die mittlere Überlebenszeit $13,95 \pm 0,31$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 13,34 – 14,56 Jahre); bei Pfeilerzähnen mit negativer Vitalität und Stiftversorgung $12,24 \pm 0,98$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 10,33 – 14,16 Jahre). Hatten die Pfeilerzähne eine negative Vitalität und wurden nicht mit einem Stift versorgt, belief sich die mittlere Überlebenszeit auf $12,48 \pm 0,77$ Jahre (95%-Konfidenzintervall: 10,97 – 13,98 Jahre).

Die ermittelte 5-Jahre-Überlebensrate lag bei Zähnen mit positiver Vitalität bei 93,5%, bei Zähnen mit negativer Vitalität ohne Stiftversorgung bei 87,8% und bei solchen mit Stiftversorgung bei 89,1%. Nach zehn Jahren überlebten 74,2% der vitalen Zähne, 81,9% der avitalen, nicht-stiftarmierten und 68,5% der Zähne mit Stiftversorgung. Nach 15 Jahren belief sich die Überlebenswahrscheinlichkeit auf 61,8% der vitalen Zähne, 27,3% der avitalen Zähne ohne Stiftversorgung und 35,2% mit Stiftversorgung.

Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei vitalen Pfeilern nach 5,94 Jahre, bei avitalen Pfeilern ohne Stiftversorgung nach 3,62 Jahre und bei stiftarmierten Pfeilern nach 4,92 Jahre unterschritten. Die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nur bei den avitalen Zähnen während dem Beobachtungszeitraum unterschritten. Bei den nicht-stiftarmierten Zähnen belief diese sich auf 14,16 Jahre und bei denen mit Stiftversorgung auf 13,99 Jahre.

Die Abb. 5.37 demonstriert die dazugehörige KAPLAN-MEIER-Kurve und die Abb. 5.38 die entsprechende Hazard-Funktion.

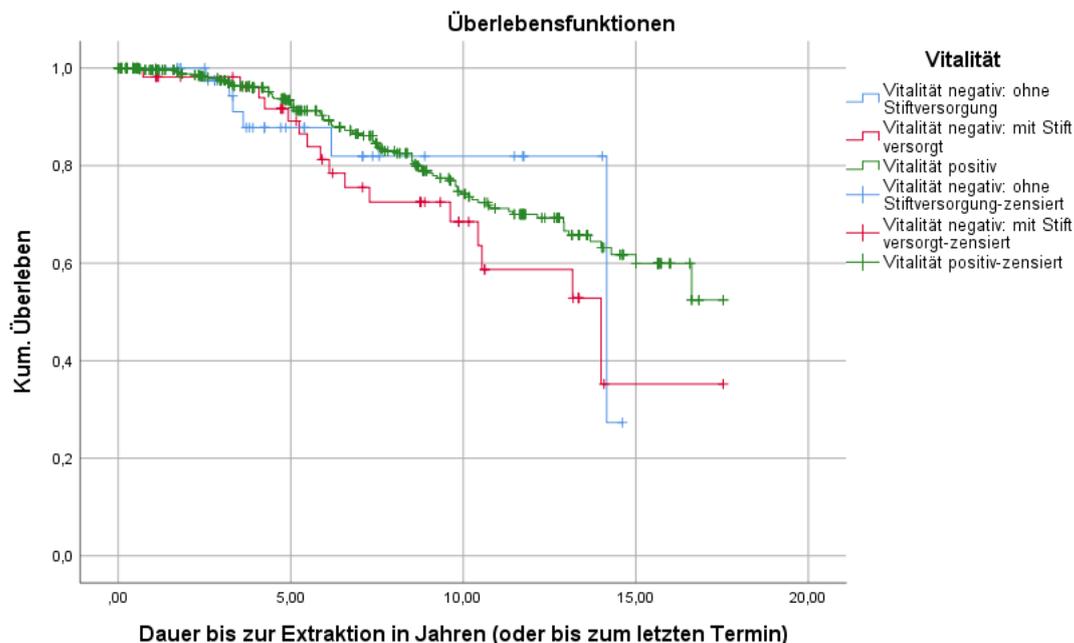


ABB. 5.37 KAPLAN-MEIER-KURVE ZUR ÜBERLEBENSWAHRSCHEINLICHKEIT DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH VITALITÄT; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

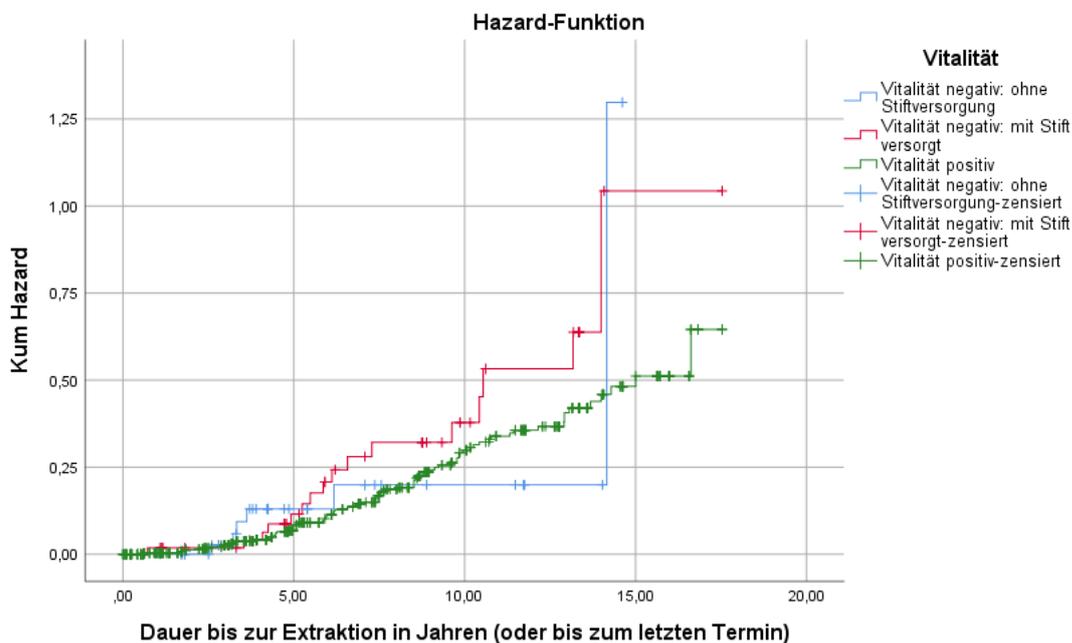


ABB. 5.38 HAZARD-FUNKTION ZUR VERLUSTRATE DER PFEILERZÄHNE DIFFERENZIERT NACH VITALITÄT; DEFINIERTES ZIELEREIGNIS: EXTRAKTION; N=680

5.4.7 Cox-Regression – Pfeilerzähne

Bei der multiplen Überlebenszeitanalyse der Pfeilerzähne (Tabelle 5.10) hatten die Faktoren „Geschlecht“, „Alter bei Eingliederung“, „Kieferlokalisierung“, „Zahngruppe“ sowie „Vitalität“ keinen Effekt ($p > 0,05$) auf die Zielvariable „Dauer bis zur Extraktion“. Die Referenzkategorien waren bei Geschlecht „männlich“, bei der Lokalisation des Zahnersatzes „Oberkiefer“, bei der Zahngruppe „Frontzahn“ und bei der Vitalität „Vitalität negativ, ohne Stiftversorgung“.

Der Faktor „Gegenkieferbezahnung“ hatte einen signifikanten ($p < 0,05$) Einfluss auf die Überlebensdauer der Pfeilerzähne. Die Referenzkategorie war dabei „Herausnehmbar“ (Tabelle 5.11). Im Vergleich dazu hatten Pfeilerzähne, welche im Gegenkiefer implantatgetragenen Zahnersatz aufwiesen, ein 4,4-fache höheres Extraktionsrisiko. War im Gegenkiefer keine prothetische Versorgung vorhanden, wiesen die Pfeilerzähne ein 57,7% geringeres Verlustrisiko auf.

TABELLE 5.10 COX-REGRESSION PFEILERZÄHNE, ZIELVARIABLE „DAUER BIS ZUR EXTRAKTION“

	Koeffizient	SE	Signifikanz	Exp(B) Hazard Ratio	95,0% Konfidenzintervall für Exp(B)	
					Untere	Obere
Geschlecht	0,226	0,201	0,260	1,253	0,846	1,857
Alter	0,016	0,013	0,227	1,016	0,990	1,043
Kieferlokalisierung	-0,190	0,215	0,377	0,827	0,543	1,261
Gegenkieferbezahnung			0,002			
Gegenkieferbezahnung(1)	-0,210	0,274	0,442	0,810	0,474	1,385
Gegenkieferbezahnung(2)	-0,252	0,264	0,338	0,777	0,464	1,302
Gegenkieferbezahnung(3)	1,480	0,503	0,003	4,394	1,641	11,767
Gegenkieferbezahnung(4)	-0,862	0,410	0,036	0,423	0,189	0,944
Zahngruppe			0,060			
Zahngruppe(1)	-0,069	0,245	0,779	0,933	0,577	1,510
Zahngruppe(2)	0,378	0,265	0,153	1,459	0,869	2,451
Zahngruppe(3)	-1,244	0,733	0,090	0,288	0,068	1,212
Vitalität			0,262			
Vitalität(1)	0,061	0,469	0,896	1,063	0,424	2,664
Vitalität(2)	-0,350	0,402	0,384	0,705	0,321	1,549

Ergebnisse

TABELLE 5.11 CODIERUNG DER VARIABLEN BEI DEN FAKTOREN GEGENKIEFERBEZAHNUNG, ZAHNGRUPPE UND VITALITÄT

		Häufigkeit	(1)	(2)	(3)	(4)
GK Gegenkieferbezaahnung	0=Herausnehmbar; Modellgussprothese	118	0	0	0	0
	1=Festsitzend: Kronen & Brücken	230	1	0	0	0
	2=Kombiniert festsitzend: Teleskopprothese, Geschiebe, Ceka- Anker	252	0	1	0	0
	3=Implantatgetragener Zahnersatz	9	0	0	1	0
	4=Keine prothetische Versorgungen	71	0	0	0	1
Zahngruppe	0=Frontzahn (FZ)	184	0	0	0	
	1=Caninus (C)	283	1	0	0	
	2=Prämolar (PM)	158	0	1	0	
	3=Molar (M)	55	0	0	1	
Vitalität	0=Vitalität negativ: ohne Stiftversorgung	46	0	0		
	1=Vitalität negativ: mit Stift versorgt	56	1	0		
	2=Vitalität positiv	578	0	1		

5.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen der vorhandenen retrospektiven Longitudinalstudie konnte im Gruppenvergleich und in der multivariablen Analyse als signifikante Einflussfaktoren auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der beobachteten Teleskopprothesen die Anzahl der Pfeilerzähne sowie die Gegenkieferbezahnung ($p < 0,05$) festgestellt werden. Mit steigender Anzahl an Pfeilerzähnen wurde die Überlebensrate angehoben. Dagegen wurde ermittelt, dass vor allem implantatgetragener Zahnersatz im Gegenkiefer die Langlebigkeit einer Teleskopprothese signifikant senkte.

83,2% aller untersuchten Teleskopprothesen bedurften mindestens einer ersten Korrekturmaßnahme. Absolut betrachtet war mit 31,6% das Rezementieren einer Primärkrone die häufigste Intervention. Gefolgt wurde dies durch die Beseitigung einer Druckstelle mit 20,9%. Ein signifikanter Einfluss der untersuchten Parameter auf die Dauer bis zur ersten Intervention konnte weder im Gruppenvergleich noch in der multivariablen Analyse aufgefunden werden ($p > 0,05$).

Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne wurde signifikant ($p < 0,05$) durch Gegenkieferbezahnung sowie die Zugehörigkeit zu einer entsprechenden Zahngruppe beeinflusst. Analog zu den Gruppenvergleichen bei der Teleskopprothese selbst, senkte implantatgetragener Zahnersatz im Gegenkiefer die Überlebenszeit der Pfeilerzähne. Wurde die Teleskopprothese unter anderem auf Prämolaren verankert, so wurde im Mittel nach $12,12 \pm 0,57$ Jahren ein Prämolare extrahiert. Die Verankerung auf Molaren stellte sich als am langlebigsten heraus und hatte eine mittlere Überlebenszeit von $16,34 \pm 0,76$ Jahren. Bei der multivariablen Analyse mittels Cox-Regression hatte die Variable „Gegenkieferbezahnung“ ebenfalls einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf die Überlebenszeit der Pfeilerzähne. Die Referenzkategorie war dabei „Herausnehmbar“. Im Vergleich dazu hatten Pfeilerzähne, welche im Gegenkiefer implantatgetragenen Zahnersatz aufwiesen, ein 4,4-fache höheres Extraktionsrisiko. War im Gegenkiefer keine prothetische Versorgung vorhanden, wiesen die Pfeilerzähne hingegen ein 57,7% geringeres Verlustrisiko auf.

6 Diskussion

6.1 Kritische Betrachtung der vorliegenden Untersuchung/ Methodenkritik

Die vorliegende retrospektive Longitudinalstudie hatte als Ziel, die Überlebenszeit von Teleskopprothesen inklusive deren Pfeilerzähne zu analysieren. Dabei wurden beeinflussende Parameter berücksichtigt. Darüber hinaus wurden die ersten Wiederherstellungsmaßnahmen inklusive Art und Zeitpunkt post incorporationem dokumentiert. Die Datenerhebung fand in einer freien Zahnarztpraxis statt.

Hierbei konnte eine kontinuierliche Datenerfassung mit einer nahezu lückenlosen Dokumentation der Patienten generiert werden. Dass Patienten jedoch ihren Hauszahnarzt im Laufe der Zeit wechselten, war zwar unwahrscheinlich, aber nicht auszuschließen.

Als Weiteres konnte der Fall eintreten, dass Patienten nur dann einen Zahnarzt aufsuchten, wenn sie Beschwerden hatten. Ein definiertes Recall-Programm lag in der vorliegenden Studie nicht zugrunde; jedoch konnte eine Regelmäßigkeit bezüglich Vorsorgeuntersuchungen seitens „Professioneller Zahnreinigung“ und „01“ (eingehende Untersuchung) verzeichnet werden. Ein positiver Einfluss, wie z.B. seitens eines angelegten universitären Recall-Programms konnte bisher nicht erörtert werden, da die Teilnahmen nicht die gewünschte Regelmäßigkeit aufwiesen⁴⁷.

Von zwölf in der vorliegenden Studie dokumentierten Patienten war bekannt, dass sie innerhalb des Beobachtungszeitraums verstorben waren. Ein weiterer war umgezogen. Ob zusätzliche Patienten, die längere Zeit nicht zur Behandlung kamen, ebenfalls umgezogen oder verstorben waren, konnte nicht nachvollzogen werden.

Die maximale Beobachtungszeit betrug bis zu 17,5 Jahre. Alle Versorgungen wurden dabei von einem Zahntechnikerlabor mit einem standardisierten Workflow gefertigt. Dies war als positiv zu betrachten, da somit davon ausgegangen werden konnte, dass alle Prothesen nach demselben Standard hergestellt worden waren und somit deren Qualität vergleichbar war.

Der Patientenpool mit den begutachteten Prothesen war verglichen mit anderen veröffentlichten Studien nicht allzu umfangreich. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass die meisten dieser Analysen in (Universitäts-)Zahnkliniken angefertigt worden sind^{3,4,6,11,13–15,20–22,27,30,32,34,35,39,41,46,47,52,56,63,64,67,72,73,77–79,81,82,84–86,88,90,91,93,94,97,99,102}

(siehe Tab. 3.1). Somit lag bisweilen nur eine unzureichende Datenlage aus freien Zahnarztpraxen vor. Dieses Patientenkollektiv entsprach demgegenüber am ehesten einer Standardpopulation, die sich in solch einem Ausmaß kaum in den Zahnkliniken wiederfinden lässt.

Verglichen mit der bereits vorhanden Datenlagen aus den Kliniken sollte zusätzlich erwähnt werden, dass die Anzahl an Behandlern in einer freien Zahnarztpraxis durchaus geringer ist. Während jedes Semester die Studentenschaft wechselt und somit Nachsorgeuntersuchungen von verschiedenen Behandlern vollzogen werden, bleibt ein Patient innerhalb einer Praxis meist seinem behandelnden Zahnarzt treu. Dass angestellte Zahnärzte wechseln, kann trotzdem nicht ausgeschlossen werden. Jedoch ist die Fallzahl um einiges geringer als das Wechseln des Behandlers in einer Universitäts-Zahnklinik.

Die Studie galt als ethisch bedenkenfrei, da bereits vorhandene Daten und Befunde, welche routinemäßig während jeder Behandlung erhoben wurden, retrospektiv ausgewertet werden konnten. Da die Daten generell ohne Personenbezug gesammelt wurden, sind im Nachhinein auch keine Rückschlüsse auf individuelle Merkmale mehr möglich. Zusätzlich wurde Ende des Jahres 2020 ein Amendment des Ethikvotums der Ethik-Kommission am Fachbereich Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen mit dem Aktenzeichen 164/11 (siehe Anhang Abbildung 9.1) eingeholt.

Nachteilig an dem Studiendesign war dagegen, dass die Dokumentation teilweise auf der subjektiven Berichterstattung eines Patienten basierte (sog. „Recall Bias“). Somit könnten Kausalketten fehlerhaft wiedergegeben worden sein.

Zur Auswertung der erhobenen Daten wurde die KAPLAN-MEIER-Analyse verwendet. Der Vorteil besteht darin, dass die Analyse maßgeblich von den Ereignissen bestimmt wird. Die Beobachtungszeiträume begannen zwar zu verschiedenen Zeitpunkten, jedoch wurden definierte Zielereignisse (Neuanfertigung, erste Nachsorgemaßnahme oder Extraktion) festgesetzt. Trat keines dieser Ereignisse während der Untersuchungsperiode auf, so wurde das Datum des letzten Besuchs erfasst und der Fall zensiert. Allgemein gilt

die KAPLAN-MEIER-Methodik als Goldstandard innerhalb der Medizin, um Überlebenszeitanalysen zu generieren¹⁰⁵. Überlebenszeitanalysen bzw. Verlaufskontrollen sind wichtige Hilfsmittel zur Bestimmung der erfolgsrelevanten Parameter einer zahnärztlich-prothetischen Behandlung.

Aus statistischer Sicht muss indes die geringe Anzahl der Neuanfertigungen der Teleskopprothesen als kritisch betrachtet werden. Von den 190 betrachteten Fällen bedurfte es bei lediglich 23 Prothesen einer Neuanfertigung. Dies ist zwar im Hinblick auf die Behandlungsqualität ein gutes Ergebnis, jedoch konnte die präferierte mediane Überlebenszeit nicht bestimmt werden. Somit wurde auf die mittlere Überlebenszeit zurückgegriffen¹⁰⁸.

Des Weiteren sollte kritisch betrachtet werden, dass die Pfeilerzähne pauschal kategorisiert und folglich in allgemein-gehaltene Zahngruppen unterteilt worden sind. Im Detail bedeutete dies, dass zum Beispiel der „Zahn 12 (seitlicher Schneidezahn im Oberkiefer rechts)“ als „Oberkiefer Frontzahn“ aufgeführt wurde. Jedoch besteht vornehmlich im Oberkiefer ein nicht zu vernachlässigender Unterschied zwischen der Wurzeloberfläche und Zahngröße, was die Wertigkeit des jeweiligen Zahnes durchaus beeinflussen kann⁵⁰. Als Beispiel dafür kann der Größenunterschied der seitlichen verglichen mit den mittleren Frontzähnen angebracht werden. Bei den Prämolaren bedeutet dies, dass die ersten aufgrund zweier Wurzeln eine größere Wurzeloberfläche haben als die zweiten Prämolaren. Im Hinblick auf die statistische Analyse wurde auf diese Untergliederung zurückgegriffen, da somit die Anzahl der Rubriken von 32 auf acht reduziert werden konnte. In der vorliegenden Studie wurde herausgefunden, dass die Zahngruppe einen signifikanten Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne hatte. Dies bedeutete, dass vornehmlich die Zahngruppen „Molaren“ und „Eckzähne“ eine ausschlaggebende Bedeutung hatten. Da jedoch hauptsächlich eine unterschiedliche Wertigkeit bei den Oberkiefer-Prämolaren und -Frontzähnen besteht, können die Ergebnisse als repräsentativ gewertet werden.

Es wurde nicht dokumentiert, inwiefern die Zähne parodontal vorgeschädigt waren. Somit konnte das Maß von eventuell vorhandenem Knochenverlust und Entzündungsgeschehen nicht erfasst werden. Auch Füllungen jeglicher Größe wurden nicht aufgezeichnet. Diese Aspekte konnten sich jedoch maßgeblich auf die Langlebigkeit eines Pfeilerzahnes auswirken.

Als weiterer signifikanter Einflussfaktor wurde die Gegenkieferbezahnung detektiert. Während der klinischen Datenerfassung wurde dokumentiert, wie die Bezahnung des Gegenkiefers zum Zeitpunkt der Eingliederung war. Folglich wurden Änderungen nur dann aufgezeichnet, wenn der Gegenkiefer ebenfalls mit einer teleskopverankerten Teilprothese versorgt wurde. Weitere Eingriffe und Veränderungen seitens der Gegenkieferbezahnung wurden nicht berücksichtigt. Abgesehen davon lag teilweise nur eine sehr geringe Fallzahl im Hinblick auf die Unterkategorien vor. Tendenziell wurde ermittelt, dass implantatgetragener Zahnersatz im Gegenkiefer frühzeitig zu einem Funktionsverlust führen konnte. Ein Grund dafür könnte sein, dass Implantate nicht nerval innerviert sind und somit der Patient eine vergrößerte Kaukraft nur in geringem Maße verzeichnen kann.

6.2 Vergleich der erarbeiteten Ergebnisse mit der berücksichtigten Literatur

Die Tabelle 3.1 auf den Seiten 16-19 gibt einen Überblick über die aktuelle Literatur. Dabei wird deutlich, dass nur zwei Studien, erhoben von RINKE⁷¹ und FRISCH¹⁹, Daten aus freien Zahnarztpraxen beinhalten. Daher ist nicht aussagekräftig belegt, inwiefern Teleskopprothesen, die in freien Zahnarztpraxen gefertigt wurden, dasselbe Outcome-Kriterium haben wie solche, die in universitären Zahnkliniken hergestellt wurden.

Es soll darauf hingewiesen werden, dass BLASCHKE⁷, SCHMITT-PLANK⁷³, WEBER⁹¹, WÖSTMANN⁹⁹ und KURZROCK⁴⁷ ebenfalls in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Justus-Liebig-Universität Gießen ihre Studie erarbeitet hatten. Die vorliegende Studie unterscheidet sich jedoch dahingehend, dass die Datenerhebung in einer freien Zahnarztpraxis erfolgte und somit der Patientenpool unterschiedlich war.

Allgemeine Daten

Der Anteil der Patientinnen lag bei 56,38% und der der Patienten bei 43,62%. In der Literatur wurden Verteilungen von 40-60% angegeben, jedoch unterschieden diese sich hinsichtlich des dominierenden Geschlechts^{4,47,90,91}.

Das mittlere Alter von DITTMANN et al.¹³ ($63,0 \pm 9,4$ Jahre) war vergleichbar mit dem aus der vorliegenden Studie ($65,41 \pm 10,12$ Jahren). Eine ähnliches hohes Durchschnittalter wurde bei HUPPRICH³¹ (65,0 Jahre) beschrieben. Verglichen mit vorangegangenen Studien⁹¹ war zu verzeichnen, dass das mittlere Alter angestiegen war. Der demographische Wandel Deutschlands führt im Allgemeinen dazu, dass die Bevölkerung immer älter wird³⁷. Zusätzlich verzögern suffiziente Prophylaxeprogramme den vorzeitigen Zahnverlust. Diese beiden Faktoren begünstigen somit den Altersanstieg der Patienten, die mit einer Teleskopprothese versorgt werden müssen. Ein höheres Durchschnittalter wurde bei BERGMAN et al.⁶ mit 68,6 (48-89) Jahren bei einem Patientenkollektiv von n=25 erreicht. Dem gegenüber standen NICKENIG et KERSCHBAUM⁶³. In deren Studie lag das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Eingliederung bei $43,4 \pm 6,3$ Jahren. Dies war darauf zurückzuführen, dass 85 Bundeswehr-Soldaten mit einer Teleskopprothese versorgt wurden.

Die Verteilung der Pfeilerzähne in der vorgelegten Studie anhand der Zahngruppen (Incisivi: 27,05%, Eckzähne: 41,62%, Prämolaren: 23,24% und Molaren: 8,09%) ähnelte sehr stark der berücksichtigten Literatur^{13,24,47,85}. Wie auch in einigen Studien^{47,91} konnte ebenfalls nachgewiesen werden, dass mehr Pfeilerzähne bei Oberkiefer-Teleskopprothesen miteinbezogen wurden (Oberkiefer: 408, Unterkiefer: 292).

Im Durchschnitt wurden pro Prothese 3,58 Pfeilerzähne miteinbezogen (Ø 4,21 Zähne im Oberkiefer, Ø 3,14 im Unterkiefer). Die Tabelle 6.1 gibt einen Überblick über der in der Literatur angegebenen Pfeileranzahl in Abhängigkeit von der Prothesenanzahl.

TABELLE 6.1 AUSZUG AUS DER LITERATUR ZUR PFEILERANZAHL IN ABHÄNGIGKEIT VON DER PROTHESENANZAHL

Autor	Pfeiler-anzahl	Prothesen-anzahl	Ø Pfeiler-anzahl	Patienten-anzahl
Heners ²⁶	2.094	671	3,12	558
Hultén ³⁰	188	62	3,03	57
Nickenig ⁶⁴	98	45	2,18	39
Keltjens ³⁹	512	181	2,83	148
Nickenig ⁶³	402	105	3,83	85
Walther ⁸⁹	2.478	787	3,15	655
Igarashi ³²	530	152	3,49	-
Blaschke ⁷	1020	345	2,96	-
Coca ¹²	236	106	2,23	92
Eisenburger ¹⁴	617	250	2,47	175
Walther ⁹⁰	2714	803	3,38	659
Wenz ⁹⁴	460	125	3,68	-
Schmitt-Plank ⁷³	168	84	2,0	84
Widbom ⁹⁷	368	75	4,91	72
Weber ⁹¹	1758	554	3,17	463
Dittmann ¹³	385	117	3,29	86
Behr ⁴	1807	577	3,13	577
Schwindling ⁷⁸	385	117	3,29	86
Frisch ¹⁹	126	23	5,48	23
Rinke ⁷¹	51	14	3,64	14
Zierden ¹⁰⁶	1946	572	3,40	462
Eigene Untersuchung	680	190	3,58	149

Eine Kategorisierung der Gegenkieferbezzahnung wurde in der Literatur nicht einheitlich vollzogen^{16,30,39,46,57}. ERICSON et al.^{16,57} unterteilten den Gegenkiefer anhand festsitzender bzw. natürlicher Bezzahnung (70,8%), partieller Prothesen (16,7%) und Totalprothesen (12,5%) bei einer Anzahl von n=24 Kiefern. KRENNMAIR⁴⁶ unterteilte zusätzlich nach implantatgetragener Zahnersatz (22,7%). Er unterschied außerdem zwischen natürlicher bzw. festsitzender Bezzahnung (36,4%) und herausnehmbarem Zahnersatz (40,9%). MOLIN et al.⁵⁷ hatten folgende Kategorien bei einer Gesamtzahl von n=57: festsitzend bzw. natürlich (n=28), Totalprothetik (n=16), partielle Prothesen (n=10) und Teleskopprothesen (n=3). HUPPRICH³¹ hatte dieselbe Unterteilung wie MOLIN et al.⁵⁷: 38,1% der Gegenkiefer waren mit einer Teleskopprothese versorgt, 26,2% hatten natürliche oder festsitzende Bezzahnung, 21,4% hatten eine Totalprothese und 14,3% einen partiellen Zahnersatz. Bei KURZROCK⁴⁷ wurde die Gegenkieferbezzahnung anhand derselben Parameter untergliedert wie in der vorliegenden Studie: 28,85% in der Kategorie 1 (herausnehmbarer Zahnersatz), 20,98% in der Kategorie 2 (festsitzender Zahnersatz), 40,38% in der Kategorie 3 (kombiniert-festsitzender Zahnersatz), und 2,45% in der Kategorie 4 (implantatgetragener Zahnersatz) sowie 7,34% in der Kategorie 5 (prothetisch nicht versorgt). Wie bereits in der Methodenkritik erwähnt, kann sich die Gegenkieferbezzahnung während der Beobachtungsperiode ändern. Aus diesem Grund verzichtete z.B. EISENBURGER¹⁴ auf die Unterteilung des Gegenkiefers.

Es ist zu beachten, dass sich der Großteil der angegebenen Literatur auf einen deutlich geringeren Datensatz berief. Somit ist ein Vergleich mit der vorliegenden Studie nur bedingt repräsentativ. Entgegen allen Ergebnissen konnte außerdem in der bestehenden Studie ein signifikanter Einfluss der Gegenkieferbezzahnung auf die Langlebigkeit der Teleskopprothese auffindig gemacht werden.

6.2.1 Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen

In der vorliegenden Studie bedurfte es bei 23 der untersuchten 190 Prothesen einer Neuanfertigung aufgrund eines Funktionsverlustes. Dies entsprach einem prozentualen Anteil von 12,2%. Die mittlere Überlebenszeit betrug dabei $14,64 \pm 0,5$ Jahre. Die 90%/50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurden nach 7,7 Jahren bzw. 16,58 Jahren unterschritten. Die 5-, 10- und 15-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeiten beliefen sich auf 96,2%, 78,4% bzw. 60,4%.

Nach dem Funktionsverlust wurden zu 69,57% (n=16) Totalprothesen angefertigt und zu 30,43% erneut Teleskopprothesen. Von diesen waren circa die Hälfte (n=4) auf Implantaten verankert, die andere Hälfte (n=3) auf natürlichen Zähnen. WEBER⁹¹ konnte ähnliche Anteile der Neuversorgungen erarbeiten. Dabei wurden zu 57,69% erneut Teleskopprothesen angefertigt. KURZROCK⁴⁷ kam zu ähnlichen Ergebnissen wie in der vorliegenden Studie. Von den insgesamt 24 Neuanfertigungen waren elf Teleskopprothesen (45,83%) und 13 Totalprothesen (54,17%). Es ist jedoch zu beachten, dass die Beobachtungszeiträume beider Studien (KURZROCK⁴⁷: $3,87 \pm 3,15$ Jahre, Maximum: 11,01 Jahre; WEBER⁹¹: 5,29 Jahre, Maximum: 9,7 Jahre) kürzer waren als in der hier diskutierten Studie ($6,78 \pm 4,58$ Jahre, Maximum: 17,53 Jahre). Da die untersuchte Zeitspanne länger war, konnten auch mehr Zielereignisse detektiert werden. In weiteren vergleichbaren Studien von SCHMITT-PLANK⁷³, BLASCHKE⁷ und WALTHER et al.⁹⁰ wurden stark divergierende Ergebnisse dokumentiert (8,4-30,9%). Dies rührte teilweise daher, dass die Zielereignisse unterschiedlich definiert wurden. So wurden Erneuerungen einzelner Teleskopkronen als Neuanfertigung betrachtet⁷³. Dahingegen identifizierten HENERS und WALTHER nur eine sehr geringe Anzahl an Neuanfertigungen (3,3%)²⁵.

Als signifikanter Einflussfaktor ($p < 0,05$) auf die Überlebenszeit ergab sich in der vorliegenden Untersuchung durch die KAPLAN-MEIER-Analyse die Anzahl der Pfeilerzähne. So sank die Wahrscheinlichkeit eines Funktionsverlusts um 31,5% pro steigendem Pfeilerzahn. Dies konnte ebenfalls in der durchgeführten Cox-Regression bestätigt werden. Dabei sank die Wahrscheinlichkeit eines Funktionsverlusts um 37,3%. WEBER⁹¹ publizierte, dass die 5-Jahresüberlebensrate bei einem Pfeiler bei 63,99% lag und auf 98,11% bei vier Pfeilern stieg. Ähnliche Ergebnisse veröffentlichte KURZROCK⁴⁷. Dabei betrug die 5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit für einen Pfeiler 92,9%. Die 10-Jahresgrenze wurde nicht erreicht. Dagegen betrug die Überlebensrate für

vier und mehr Pfeilerzähne 95,2% bzw. 86,0%. WÖSTMANN et al.⁹⁹ kamen auf vergleichbare Ergebnisse. Dabei betrug das 5-Jahres-Überleben bei einem Pfeilerzahn 70,9%, bei zwei Pfeilerzähnen 90,4% und bei drei Pfeilerzähnen 95% und 97,9% bei vier Pfeilern. SZENTPETERY et al.⁸⁶ errechneten in ihrer prospektiven Studie, dass die Überlebensraten nach fünf Jahren für einen Verankerungszahn 63% betragen und auf 85,6% für drei Pfeilerzähne anstiegen. Auch WALTHER et al.⁹⁰ ermittelten den positiven Einfluss einer höheren Pfeilerzahnanzahl auf das Überleben der Teleskopprothesen. Im Gegensatz dazu konnten STARK und SCHRENKER⁸² keinen Einfluss von sinkender Pfeileranzahl auf die Langlebigkeit einer Prothese detektieren.

Trotz der vermeintlich schlechten Prognose für Teleskopprothesen, die auf einen oder zwei Pfeilerzähnen verankert sind, sollte diese Behandlungsoption weiterhin in Betracht gezogen werden. Aufgrund der meist ungünstigen Pfeilerverteilung stellt die Statik einer Modellgussprothese einen nicht zu vernachlässigten Einflussfaktor dar. Die Dominanz der Teleskopprothese gegenüber der klammerverankerten Teilprothese wurde eingehend in der Literaturübersicht verdeutlicht^{15,68,88}. Als wichtiger Vorteil einer Teleskopprothese gegenüber einer Modellgussprothese ist überdies die mühelose Erweiterbarkeit zu sehen⁵⁵.

Als weiterer signifikanter Einflussparameter auf die Überlebenszeit stellte sich die Gegenkieferbezahnung heraus. Dabei hatte implantatgetragener Zahnersatz im Gegenkiefer einen negativen Einfluss auf die Langlebigkeit der Teleskopprothese. Das mittlere Überleben betrug dabei nur 7,38 Jahre, wohingegen dieses bei keiner prothetischen Versorgung im Gegenkiefer 15,7 Jahre betrug und somit doppelt so hoch lag. Ebenfalls unterstrich die durchgeführte Cox-Regression diesen Zusammenhang. Dabei war die Wahrscheinlichkeit, dass eine Teleskopprothese einen Funktionsverlust erfuhr, um den Faktor 11,1-fach erhöht, falls der Gegenkiefer mit Implantaten versorgt war. Ein derartiger Einfluss auf die Langlebigkeit wurde bisher in der Literatur nicht dokumentiert. Bisweilen wurde jedoch ein direkter Einfluss der Gegenkieferbezahnung auf die notwendigen Nachsorge- bzw. Wiederherstellungsmaßnahmen herausgefunden^{47,91}. Eine mögliche Ursache für das Zusammenspiel von Gegenkieferbezahnung und Langlebigkeit der Teleskopprothese könnte damit erklärt werden, dass bei Implantaten die nervale Innervation fehlt und somit eine erhöhte Kaukraft aufgebracht wird⁶⁹. Prothesen werden dabei einer erhöhter Kraftausübung ausgesetzt und destruieren schneller als Implantate.

Die Prothesenlokalisierung stellte sich als nicht-signifikanter Parameter heraus. KURZROCK⁴⁷ kam zu einem vergleichbaren Ergebnis. Dabei konnte die in der Literatur diskutierte Dominanz des Oberkiefers nicht unterstützt werden. Sowohl BLASCHKE⁷ als auch HENERS und WALTHER²⁴ schrieben den im Oberkiefer verankerten Teleskopprothesen eine längere Überlebensdauer zu. Dem entgegen publizierte SCHÜTH⁷⁶ die Überlegenheit des Unterkiefers im Hinblick auf die Überlebensdauer der Teleskopprothesen. Der Unterkiefer weist insgesamt eine höhere Kortikalisdichte auf als der Oberkiefer. Daher gilt die Knochenqualität im Unterkiefer als dichter und stärker^{51,75}.

Auch das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf die Langlebigkeit einer Teleskopprothese. Entgegen den Erkenntnissen von MOCK et al.⁵⁶, die einen negativen Zusammenhang zwischen erhöhten Sondierungstiefen, dem Plaque-Index und der Hygiene mit dem männlichen Geschlecht herstellten, lagen die 10-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeiten für das Geschlecht in der vorliegenden Studie eng beieinander (Frauen: 80,2%; Männer: 80,5%). SZENTPÉTERY et al.⁸⁵ dokumentierten eine 10-Jahre-Überlebenswahrscheinlichkeit von 89,0% für Frauen und 73,7% für Männer ($p < 0,05$). Dem entgegen veröffentlichten STARK und SCHRENKER⁸², dass Frauen ein erhöhtes Entzündungsgeschehen an den Pfeilerzähnen aufwiesen und dies zu einem erhöhten Lockerungsgrad führte. Wird eine solche parodontale Entzündung (Parodontitis) nicht frühzeitig erkannt und gestoppt, führt dies unweigerlich zu einem irreversiblen Knochenabbau. Der Verlust des Zahnhalteapparats bedingt den Attachmentverlust und somit die Lockerung der Zähne⁵⁸.

Verglichen mit der aktuellen Datenlage, die sich hauptsächlich auf (Universitäts-) Zahnkliniken bezog, hatten die Teleskopprothesen in der vorliegenden Studie ein vergleichbares Outcome^{3,4,6,11,13–15,20–22,27,30,32,34,35,39,41,46,47,52,56,63,64,67,72,73,77–79,81,82,84–86,88,90,91,93,94,97,99,102}. Es lässt sich daraus die Hypothese ableiten, dass der Standard sowohl in (Universitäts-)Zahnkliniken als auch in freien zahnärztlichen Praxen derselbe ist. Dass vor allem die Anzahl der Pfeilerzähne einen positiven Einfluss auf die Langlebigkeit einer Teleskopprothese hatte, ist als wichtiger Faktor zu werten. Für den Patienten ist es daher nachvollziehbar, möglichst viele Zähne mit in die Prothese einzubeziehen und im weiteren Verlauf den Zahnerhalt zu garantieren.

Des Weiteren sollte angemerkt werden, dass sich eine Vielzahl von wechselnden Behandlern, wie es in universitären Zahnkliniken der Fall ist, nicht nachteilig auf die

Langlebigkeit einer Prothese auswirkte. Während der Studentenschaft in der universitären Zahnklinik bedeutend mehr Zeit für die Patientenbehandlung eingeräumt wird, kann dies unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten in einer freien Zahnarztpraxis nicht umgesetzt werden. Die erarbeiteten Daten beweisen jedoch, dass trotz kürzerer Zeit derselbe Standard erzielt wurde. Dies könnte damit erklärt werden, dass die behandelnden Zahnärzte ein größeres Maß an Routine und Erfahrungen besaßen als Studenten.

6.2.2 Wiederherstellungsmaßnahmen der Teleskopprothesen

Die in der vorliegenden Studie diskutierten Wiederherstellungsmaßnahmen setzten sich aus Reparaturen der Prothese und Nachsorgemaßnahmen zusammen. Berücksichtigt wurde jeweils die erste Intervention nach Eingliederung inklusive der Dauer bis zum Eintritt der Notwendigkeit. Die Nachsorgemaßnahmen hatten als Ziel, die Instandhaltung und somit die weitere Prothesenfunktion zu garantieren. Darunter fielen unter anderem Druckstellenentfernungen oder Unterfütterungen.

Innerhalb des Beobachtungszeitraums musste bei 83,2% der Teleskopprothesen eingegriffen werden. Bei 16,8% der Prothesen war folglich keine Korrekturmaßnahme notwendig. Eine ähnliche Anzahl wurde bei KURZROCK⁴⁷ detektiert (14,5%). Verglichen mit diversen Studien, die prozentuale Anteile von 32,5 bis 63% veröffentlichten, fiel die Häufigkeit allerdings deutlich geringer aus^{3,15,27,32,82,88}.

Dass Teleskopprothesen in der Nachsorge sehr intensiv sind, ist bereits eingehend in der Literatur diskutiert worden^{3,15,88}. Weit verbreitet war dabei der Vergleich mit Modellgussprothesen, da diese vielmals eine Behandlungsalternative darstellten. Jedoch wurde bisher kontrovers publiziert, welche Prothesenart (Modellguss- oder Teleskopprothese) aufwendiger in ihrer Nachsorge ist. Während EISENBURGER und TSCHERNITSCHKE¹⁵ sowie HOFMANN et al.²⁷ bestätigten, dass Teleskopprothesen einer aufwändigeren Instandhaltung bedurften, kamen WAGNER und KERN⁸⁸ zu einem konträren Ergebnis. Einen weiteren Vergleich zogen NICKENIG et al.⁶⁴ mit Steg-Gelenk-Prothesen und kamen ebenfalls zu dem Resultat, dass Doppelkronenversorgungen einen höheren Nachsorgeaufwand beanspruchten. Sie fanden heraus, dass die 5-Jahresüberlebenszeit für Steg-Gelenk-Prothesen 100% betrug, während sie sich bei Teleskopprothesen auf 88% belief. Außerdem musste erst nach sieben Jahren ein Stützzahn bei Stegprothesen extrahiert werden. Eine weitere mögliche Erklärung

dafür könnte sein, dass bei Steg-Gelenk-Prothesen ein häufigeres Rezementieren von Primärkronen entfällt.

Sowohl die KAPLAN-MEIER-Analysen als auch die Cox-Regressionen konnten in der vorgestellten Untersuchung keinen signifikanten Einflussparameter auf die Dauer bis zur ersten Wiederherstellungsmaßnahme bei den Teleskopprothesen ausfindig machen. Folglich beeinflussten weder das Alter, das Geschlecht noch die Kieferlokalisation, die Gegenkieferbezaahnung oder die Anzahl der Pfeilerzähne das Auftreten von ersten Nachsorgemaßnahmen. Hinsichtlich der Kieferlokalisation und der Pfeileranzahl kamen BEHR et al.³ und HOFMANN et al.²⁷ zu demselben Ergebnis. WEBER⁹¹ konnte dagegen einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Intervention und der Anzahl der Pfeilerzähne darstellen. Mit steigender Pfeileranzahl verlängerte sich stetig die Dauer bis zur ersten notwendigen Nachsorgemaßnahme. Folglich waren Prothesen, verankert auf wenigen Zähnen, korrekturanfälliger. KURZROCK⁴⁷ publizierte, dass die Gegenkieferbezaahnung einen maßgeblichen Einfluss auf die Dauer bis zur ersten Maßnahme hatte. Dabei bedurfte es bei feststehendem Zahnersatz im Gegenkiefer, sowohl bei natürlicher Bezaahnung als auch bei prothetischen Versorgungen, früher einer Wiederherstellungsmaßnahme. Diskutiert wurde in diesem Zusammenhang, inwiefern eine erhöhte Kaukraft bei feststehendem Zahnersatz sowie natürlicher Bezaahnung zu diesem Ergebnis führte. REITEMEIER et REITEMEIER⁶⁹ und WEBER⁹¹ stellten diese ursächliche Vermutung ebenfalls an.

SCHMITT-PLANK⁷³ dokumentierte folgende Maßnahmen sortiert nach deren Häufigkeit: Entfernung einer Druckstelle (27%), Verblendungsreparatur (15,5%), Unterfütterungen (13,9%) und Rezementierung von Primärkronen (10,8%). Dieselbe Verteilung trat bei WEBER⁹¹ auf. Bei KURZROCK⁴⁷ kamen statt Verblendungsreparaturen häufiger Friktionsverringernngen (18,3%) vor. Folglich glichen sich die meisten Studien hinsichtlich der Art der Nachsorgemaßnahmen. Allerdings unterschieden sie sich im Hinblick auf deren Häufigkeiten. In der vorliegenden Studie trat am häufigsten das Rezementieren einer Primärkrone (31,6%) auf. Als weitere Maßnahmen wurden Druckstellenbeseitigungen (20,9%), das Auffüllen von Sekundärteleskopen nach Extraktion (10,1%) und Friktionserniedrigungen (9,5%) beobachtet.

Bereits BEHR et al.³ und HOFMANN et al.²⁷ beschrieben die Rezementation als die häufigste Intervention innerhalb der Funktionsperiode bei Teleskopprothesen. Dabei trat das Ereignis vermehrt in den ersten zwei Jahren nach Eingliederung auf^{3,15,63}. Als beeinflussender Faktor stellte sich dabei die Präparation heraus³. Bei paralleler Präparation lösten sich 26% der Kronen mindestens einmal nach der Eingliederung der Prothese. Wurde der Zahn konisch präpariert, trat das Ereignis erst nach fünf Jahre auf und belief sich dabei auf lediglich 18,6%. Im weiteren Verlauf stellte sich heraus, dass sich in mehr als der Hälfte der Fälle der Verbund ein weiteres Mal lösen wird⁹¹. Als einen Grund, weswegen vor allem parallel-präparierte Kronen prädestiniert für einen Verbundverlust waren, wurde die Friktion diskutiert. Parallelwandige Teleskopkronen haben eine verstärkte Retention und lösen sich folglich schneller³. Ein Anwendungsfehler seitens des Zahnarztes beim definitiven Befestigen der Primärkronen sollte auch in Betracht gezogen werden. Um die Endhärte des Befestigungszements nicht negativ zu beeinflussen, sollte eine Kontamination mit Flüssigkeit, im häufigsten Fall mit Speichel oder Blut, vermieden werden. Außerdem sollte ein korrekter Anmischvorgang mit der vom Hersteller vorgegebenen Flüssigkeitsmenge beachtet werden. Befestigungszement benötigt circa 24 Stunden, um vollumfänglich auszuhärten. Liegt dem Abbindevorgang zu viel Flüssigkeit zugrunde, kann die angestrebte Endhärte nicht erreicht werden. Folglich löst sich der Zementverbund schneller. Weiterhin sollte berücksichtigt werden, dass die manuelle Geschicklichkeit der Patienten nach Eingliederung teils unzureichend ist. Daher kann es vornehmlich beim Ausgliedern zu einem Lösen der Primärkrone kommen. Jedoch ist anzumerken, dass dies eine unkomplizierte Nachsorgemaßnahme darstellt. Das Rezementieren einer Primärkrone kann schnell und einfach vom Zahnarzt chairside vollzogen werden^{3,27}.

SCHMITT-PLANK⁷³ wies nach, dass Druckstellen vor allem innerhalb der ersten Woche post incorporationem auftraten. Ob und wann eine Druckstelle auftreten wird, hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab. Dabei spielt die Erwartungshaltung des Patienten eine wichtige Rolle. Ist diese negativ behaftet, wird der Patient häufiger mit einer stärker empfundenen Druckstelle den Zahnarzt aufsuchen^{18,36}. Patienten, die zuvor noch keine Prothese hatten, brauchen oftmals eine längere Eingewöhnungsphase³⁶. Ebenfalls muss auf histologischer Ebene vielmals erst ein Umbau stattfinden. Das Epithel kann anfangs den vermehrten Druck nicht adäquat abfangen und reagiert daher mit der Bildung einer Druckstelle. Im weiteren Verlauf gewinnt das Epithel an Breite und Keratinisierung;

folglich treten weniger Druckstellen auf⁶⁰. Dient die Teleskopprothese als eine Sofortprothese, kann ebenfalls eine Druckstelle als Reaktion auf die vorherige Extraktion mit der einhergehenden Wunde entstehen⁹¹. ADAM¹ fand überdies heraus, dass bei einer größeren Anzahl an Pfeilerzähnen, die Wahrscheinlichkeit einer Druckstellenentwicklung sank. Mit steigender Pfeilerzahnanzahl sinkt die gingivale Belastung; Dekubiti treten daher vermindert auf.

6.2.3 Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne

Die mittlere Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne betrug in der vorgelegten Studie $13,74 \pm 0,29$ Jahre. Nach fünf Jahren lag die Überlebensrate bei 92,6%, nach zehn Jahren bei 73,9% und nach 15 Jahren bei 57,8%. Die 90%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 5,86 Jahren unterschritten und die 50%-ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 16,62 Jahren. Insgesamt mussten 16,9% (n=115) der Pfeilerzähne extrahiert werden. Dieser Wert entspricht in etwa den Studien von IGARASHI et al.³² (13,68%), SCHMITT-PLANK⁷³ (14,28%) sowie WAGNER und KERN⁸⁸ (20,5%). Zu beachten ist jedoch, dass aufgrund der durch eine Teleskopprothese erzielten sekundären Verblockung mit einhergehender Schienung durchaus auch Zähne mit einem reduzierten Zahnhalteapparat bzw. fragwürdiger Prognose als Pfeiler miteinbezogen werden können. Somit können auch stark reduzierte Restgebisse mit einer Teleskopprothese versorgt werden. WIEDEMANN⁹⁸ ermittelte eine 55%-ige Überlebensrate der Pfeilerzähne nach fünf Jahren. Hier muss allerdings beachtet werden, dass es sich bei den untersuchten Prothesen ausschließlich um Resilienzteleskopprothesen handelte. WENZ und KERN⁹⁵ publizierten eine 5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit von 90% und nach acht bis zehn Jahren eine 80%-ige Wahrscheinlichkeit. Eine weitere Studie von WENZ et al. beobachteten ein 10%-iges Verlustrisiko nach fünf Jahren und ein 24%-iges nach zehn Jahren.

Als insignifikanter Faktor auf die Überlebenszeit der Pfeilerzähne stellte sich in der vorliegenden Untersuchung das Geschlecht heraus. EISENBURGER et al.¹⁵ konnten ebenfalls kein dominierendes Geschlecht ermitteln. WEBER⁹¹ sowie STARK und SCHRENKER⁸² konnten zwar die Dominanz eines Geschlechts ausfindig machen, kamen dabei jedoch zu kontroversen Ergebnissen. Während das Pfeilerzahn-Verlustrisiko

bei WEBER⁹¹ seitens der männlichen Patienten deutlich erhöht war, galt dieses für weibliche Patienten bei STARK und SCHRENKER⁸².

Im Hinblick auf die Prothesenlokalisierung konnte keine Signifikanz ermittelt werden. Dies entsprach weitestgehend der Literatur^{15,47,88,91,97}. Im Gegensatz dazu ermittelten NICKENIG und KERSCHBAUM^{63,64} ein höheres Pfeilerzahn-Verlustrisiko im Oberkiefer insbesondere bei Prämolaren.

Die Gegenkieferbezahnung wurde in der vorgelegten Studie als einflussreicher Faktor auf das Überleben der Pfeilerzähne identifiziert. War der Gegenkiefer mit einem implantatgetragenen Zahnersatz versorgt, so wurden alle Zähne nach 7,38 Jahren extrahiert. Die mittlere Überlebensdauer belief dabei sich auf $6,54 \pm 0,45$ Jahre. Im Vergleich dazu betrugen die 5-, 10- und 15-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeiten bei Gegenkiefern, die keinerlei prothetische Versorgungen in situ hatten, 94,5%, 85,6% und 73,5%. Als Mittelwert wurden $14,65 \pm 0,58$ Jahre errechnet. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass lediglich zwei der Gegenkiefer mit implantatgetragendem Zahnersatz versehen waren. Daher sollte das vorliegende Ergebnis vielmehr als Tendenz interpretiert werden. Die durchgeführte Cox-Regression errechnete ein 4,4-fache höheres Extraktionsrisiko bei implantatgetragendem Zahnersatz im Gegenkiefer. War im Gegenkiefer keine prothetische Versorgung vorhanden, wiesen die Pfeilerzähne ein 57,7% geringeres Verlustrisiko auf. Momentan liegt keine ausreichende Datenlage hinsichtlich des Einflusses der Gegenkieferbezahnung in Zusammenhang mit vorzeitigem Pfeilerzahnverlust vor. Vereinzelt Studien konnten hinsichtlich dieses Faktors jedoch keine Signifikanz nachweisen^{47,98}. MOCK⁵⁶ wies einen signifikanten Einfluss der antagonistischen Bezahnung in Bezug auf die Eigenbeweglichkeit beziehungsweise auf den Lockerungsgrad der Pfeilerzähne nach. Dabei wurde eine „physiologische Beweglichkeit“ bei natürlicher Gegenbezahnung festgestellt und eine „fühlbare Beweglichkeit“ bei herausnehmbarem Zahnersatz.

Entgegen dem Großteil der Angaben in der berücksichtigten Literatur^{13,20,47,57,73,86,91} konnte keine Signifikanz bei der Überlebenszeit der Pfeilerzähne hinsichtlich deren Vitalität festgestellt werden. Die Mittelwerte im Zusammenhang mit den Überlebenswahrscheinlichkeiten beliefen sich bei Zähnen mit positiver Vitalität auf $13,95 \pm 0,31$ Jahre, bei stiftarmierten und Vitalität negativen Zähnen auf $12,24 \pm 0,98$ Jahre sowie bei Zähnen mit negativer Vitalität ohne Stiftversorgung auf $12,48 \pm 0,77$ Jahre.

Insgesamt lagen die Überlebenswahrscheinlichkeiten höher als bei vergleichbaren Studien^{73,91}. Die in der Literatur veröffentlichten Studien gaben allgemein an, dass Pfeilerzähne mit einer positiven Vitalität eine höhere Überlebensrate hatten als diejenigen mit einer negativen Vitalität^{13,20,47,57,73,86,91}. Die Tendenz konnte ebenfalls in der vorliegenden Studie nachgewiesen werden. Dabei hatten Vitalität-positive Pfeilerzähne nach 15-Jahren noch eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 61,8%, wobei sich diese bei Vitalität-negativen auf lediglich 27,3% (ohne Stiftversorgung) und 35,2% (mit Stiftversorgung) beliefen. Ebenfalls konnten Hypothesen vertreten werden, dass Pfeilerzähne mit einer Stiftversorgung eine vergleichsweise höhere Überlebensrate hatten². Eine mögliche Erklärung, weswegen die Vitalität keinen signifikanten Einfluss auf das Überleben der Pfeilerzähne in der vorliegenden Studie hatte, könnte sein, dass bevorzugt Zähne mit einer kalkulierbaren Prognose als Pfeiler verwendet wurden.

Als signifikanter Einflussparameter auf das Überleben stellte sich die Zahngruppe heraus, der ein Pfeilerzahn zuzuordnen war. Dabei lagen die mittleren Überlebenszeiten für die Frontzähne bei $13,35 \pm 0,76$ Jahre, für die Eckzähne bei $14,07 \pm 0,43$ Jahre, für die Prämolaren bei $12,12 \pm 0,57$ Jahre und für die Molaren bei $16,36 \pm 0,76$ Jahre. Auffällig war dabei, dass Molaren die höchste zu verzeichnende Überlebensdauer hatten und Prämolaren die niedrigste. Jedoch ist dabei anzumerken, dass einzig 8,09% der Pfeilerzähne der Zahngruppe „Molar“ zugehörig waren. Der Großteil der Pfeilerzähne (41,62%) waren Eckzähne. Dass Eckzähne zu den favorisierten Pfeilerzähnen gehören, liegt an deren günstigen Wurzelmorphologie sowie an deren Stellung im Zahnbogen. Mit einer durchschnittlichen Wurzellänge von 28mm im Oberkiefer und 26mm im Unterkiefer haben sie die längsten Wurzeln in der bleibenden Dentition⁵⁰. Insgesamt stimmte die ermittelte Wertigkeit mit der von LEHMANN et al.⁵⁰ veröffentlichten überein. STOBBER et al.⁸⁴ ermittelten, dass Frontzähne die beste Prognose hatten; gefolgt von Molaren und schlussendlich von den Prämolaren. Dabei ist zu beachten, dass Eckzähne zu den Frontzähnen gezählt wurden. Dies erklärte die Überlegenheit der Frontzähne. Es sollte auch erwähnt werden, dass lediglich die Oberkiefer-Frontzähne als Pfeiler mit hoher Wertigkeit gelten. Unterkiefer-Frontzähne sind aufgrund ihrer kleinen Wurzel- und Kronenfläche als Pfeilerzähne ungeeignet⁵⁵. Dies spiegelte sich in der aktuellen Studie wider; nur 5,44% (n=37) der Pfeilerzähne waren Unterkiefer-Frontzähne.

6.3 Schlussfolgerung / Konklusion

Der signifikante Einfluss der Pfeilerzahnanzahl auf das Überleben einer Teleskopprothese ist nachvollziehbar und wurde in einer Vielzahl an Studien bereits beschrieben. Dass ebenfalls die Gegenkieferbezahnung das Überleben einer Prothese maßgeblich beeinflusst, ist insofern verständlich, als dass implantatgetragener Zahnersatz im antagonistischen Kiefer eine höhere Kaukraft auf die jeweilige Prothese ausüben kann. Insbesondere sollte jedoch darauf hingewiesen werden, dass nicht erfasst wurde, ob sich die Gegenkieferbezahnung innerhalb der Funktionsperiode der entsprechenden Prothese verändert hat. Demnach ist eine Aussage mit Vorsicht zu treffen. Es gilt jedoch weiterhin zu untersuchen, inwiefern dieser Sachverhalt auch künftig nachgewiesen werden kann.

Hinsichtlich der Wiederherstellungsmaßnahmen konnte kein signifikanter Einfluss auf die untersuchten Teleskopprothesen festgemacht werden. Darüber hinaus bestand zu diesem Sachverhalt kein einheitlicher Konsens innerhalb der Literatur.

Die jeweiligen Zahngruppen, zu denen die Pfeilerzähne zugehörig waren, wirkten sich entscheidend auf das Überleben eines Pfeilerzahnes aus. In der Literatur wurden bereits die verschiedenen Zahngruppen hinsichtlich ihrer Wertigkeit diskutiert. Daher erscheint es nachvollziehbar, dass Zähne mit einer ausgeprägten Wurzel- oder Kronenoberfläche eine höhere Pfeilerqualität zugeschrieben bekamen. Inwiefern die Gegenkieferbezahnung einen beeinflussenden Faktor darstellt, sollte weiterhin untersucht werden. Wie bereits erwähnt, wird darauf hingewiesen, dass in zukünftigen Studien zusätzlich Änderungen der Gegenkieferbezahnung erfasst werden sollten, um eine größere klinische Aussagekraft zu garantieren. Des Weiteren stellte sich entgegen vielerlei Studien heraus, dass der Vitalitätszustand keine ausschlaggebende Auswirkung auf die Langlebigkeit des jeweiligen Pfeilerzahnes hatte. Daher gilt es, in weiteren Studien zu untersuchen, inwiefern dies klinische Bedeutung hat.

Die vorliegende Studie wurde in einer freien Zahnarztpraxis erstellt. Bisweilen lag der Fokus auf der klinischen Untersuchung von Teleskopprothesen, die in einer Universitäts-Zahnklinik gefertigt wurden. Um einen aussagekräftigen Vergleich zwischen dem jeweiligen Fertigungsumfeld zu ermöglichen, sollten weitere Untersuchungen in freien Zahnarztpraxen veranlasst werden. Diese Form der Untersuchung erlaubt nämlich, wie keine andere, die Bewertung des Einflusses verschiedener klinischer Variablen auf den

mit einem bestimmten prothetischen Versorgungsmedium erzielbaren langfristigen Behandlungserfolg.

Allgemein zeigte die vorliegende Studie jedoch, dass in freien zahnärztlichen Praxen mit demselben Standard gearbeitet wurde wie in universitären Zahnkliniken. Aufgrund des hohen Ausbildungsniveaus, der vor allem an deutschen universitären Zahnkliniken herrscht, kann die gleiche Qualität in Zahnarztpraxen erzielt werden. Weiterhin wurde durch die vorliegende Studie deutlich, dass der Ausbildungsstandard mit in die Praxis übernommen wurde. Routine und Erfahrungen führen dazu, dass ein straffer Zeitplan, wie es in freien Zahnarztpraxen der Fall ist, sehr gut kompensiert werden kann. Umgekehrt bedeutet dies, dass Studenten zwar nicht über dieselbe Expertise verfügen wie erfahrene Zahnärzte, jedoch das Vier-Augen-Prinzip dem erfolgreich entgegenwirken kann.

Abschließend kann gesagt werden, dass die Qualität einer teleskopierenden Teilprothese sowohl in Universitäts-Zahnkliniken als auch in freien Zahnarztpraxen dieselbe ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Lehrinhalte, vermittelt aus den Universitäten, im weiteren Verlauf in der Praxis umgesetzt werden.

7 Zusammenfassung

Die vorliegende retrospektive Studie beschäftigte sich mit der Fragestellung, inwiefern Teleskopprothesen, die in einer freien Zahnarztpraxis gefertigt wurden, mit Restaurationen aus universitären Zahnkliniken vergleichbar waren. Um dies zu ermöglichen, wurden die Prothesen und Pfeilerzähne hinsichtlich deren Langlebigkeit untersucht. Zusätzlich wurden Wiederherstellungsmaßnahmen analysiert und dokumentiert.

Zu Grunde lagen insgesamt 190 teleskopierende Versorgungen bei 149 Patienten, die auf 680 Pfeilerzähnen verankert waren. Es wurden verschiedene Einflussfaktoren auf das Überleben der Teleskopprothesen und der Pfeilerzähne untersucht. In Bezug auf die Wiederherstellungsmaßnahmen wurde die Art und das Datum der jeweiligen Intervention erfasst. Zur statistischen Überprüfung wurden die KAPLAN-MEIER-Analyse sowie die multiple Cox-Regression herangezogen. Wie oftmals in der Literatur beschrieben, wurde das Signifikanz-Niveau mit $\alpha \leq 0,05$ festgelegt.

Der mittlere Beobachtungszeitraum betrug $14,64 \pm 0,5$ Jahre. Währenddessen mussten 12,2% (n=23) aller Prothesen neuangefertigt werden. Die 5-/ 10- und 15-Jahresüberlebensraten lagen bei 96,2%, 78,4% sowie 60,4%. Als signifikanter Einfluss konnte die Gegenkieferbezahnung detektiert werden. Befand sich eine implantatgetragene Versorgung (Kategorie 4) im Gegenkiefer lag die mittlere Überlebenszeit bei $7,38 \pm 0,0$ Jahren. Dagegen belief sich das mittlere Überleben bei Gegenkiefern ohne prothetische Versorgung (Kategorie 5) auf $15,70 \pm 1,15$ Jahre. Die Cox-Regression ermittelte einen Anstieg für einen Funktionsverlust der zu untersuchenden Teleskopprothese um den Faktor 11,1, falls der Gegenkiefer eine implantatgetragene Restauration in situ hatte. Als weitere Einflussfaktor wurde die Anzahl der Pfeilerzähne ausfindig gemacht. Pro steigenden Pfeilerzahn sank das Verlustrisiko der jeweiligen Teleskopprothese um 31,5%.

Bei 83,2% aller untersuchten teleskopierenden Restaurationen war eine Wiederherstellungsmaßnahme notwendig. Die erste Intervention fand nach $3,13 \pm 0,31$ Jahren statt. Am häufigsten trat dabei das Rezementieren einer Primärkrone auf (31,6%); gefolgt von der Entfernung einer Druckstelle (20,9%) und dem Auffüllen eines Sekundär-

Teleskops (10,1%). Weder die Gruppenvergleiche innerhalb der KAPLAN-MEIER-Analyse noch die Cox-Regression konnten einen signifikant beeinflussenden Parameter ausfindig machen.

Während des Beobachtungszeitraums mussten 115 (16,9%) der Pfeilerzähne extrahiert werden. Das mittlere Überleben belief sich auf $13,74 \pm 0,29$ Jahre. Die 5-/ 10- und 15-Jahresüberlebensraten betrugen 92,6%, 73,9% und 57,8%. Als beeinflussender Faktor konnte abermals die Gegenkieferbezahnung ausfindig gemacht werden. Es stellte sich ebenfalls heraus, dass implantatgetragener Zahnersatz im Gegenkiefer das Überleben eines Pfeilerzahnes signifikant verringerte. So lag dabei die mittlere Überlebenszeit bei $6,54 \pm 0,45$ Jahren. War dahingegen der Gegenkiefer nicht prothetisch versorgt, ergab das mittlere Überleben eine Dauer von $14,65 \pm 0,58$ Jahren und lag somit bei mehr als doppelt so lange. Auch die Cox-Regression unterstrich den negativen Einfluss von implantatgetragenen Restaurationen im Gegenkiefer. Sie fand heraus, dass das Verlustrisiko um ein 4,4-Faches anstieg. Im Gegensatz dazu sank das Risiko um 57,7%, wenn der Gegenkiefer keine prothetische Versorgung hatte. Neben der Gegenkieferbezahnung hatte die Zahngruppe, zu der ein Pfeilerzahn zuzuordnen war, einen signifikanten Einfluss auf dessen Funktionsdauer. Während die mittlere Überlebensdauer bei den Prämolaren $12,12 \pm 0,57$ Jahre betrug, belief sie sich bei den Molaren auf $16,36 \pm 0,76$ Jahre. Auch die Gegenüberstellung der 5-/ 10- und 15-Jahresüberlebensraten verdeutlichte die Überlegenheit der Molaren gegenüber den Prämolaren: 100%; 95,0% und 79,2% versus 86,5%; 66,3% und 46,9%.

Insgesamt stellte sich bei der Untersuchung heraus, dass Teleskopprothesen aus einer freien Zahnarztpraxis dieselben Outcome-Kriterien hatten, wie Prothesen aus Universitäts-Zahnkliniken. Somit war augenscheinlich ein vergleichbarer Standard während beiden Fertigungsprozessen gegeben.

Summary

The present study addressed the question of the extent to which telescopic dentures fabricated in an independent dental practice were comparable with restorations from university dental clinics. To make this possible, the prostheses and abutment teeth were examined regarding their longevity. In addition, restoration measures were analyzed and documented.

The study was based on a total of 190 telescopic prostheses in 149 patients, which were anchored on 680 abutment teeth. Various factors influencing the survival of the telescopic prostheses and the abutment teeth were investigated. In relation to the restoration interventions, the type and date of each intervention was recorded. KAPLAN-MEIER analysis and multiple Cox regression were used for statistical testing. As often described in the literature, the significance level was set at $\alpha \leq 0.05$.

The mean observation period was 14.64 ± 0.5 years. During this time, 12.2% (n=23) of all prostheses had to be remade. The 5-/ 10- and 15-year survival probabilities were 96.2%, 78.4% and 60.4%, respectively. The opposing maxillary dentition could be detected as a significant influence. If an implant-supported restoration (category 4) was located in the opposing jaw, the mean survival time was 7.38 ± 0.0 years. In contrast, the mean survival for opposing jaws without prosthetic restoration (category 5) was 15.70 ± 1.15 years. Cox regression determined an increase for loss of function of the telescopic prosthesis under study by a factor of 11.1 if the opposing jaw had an implant-supported restoration in situ. The number of abutment teeth was found to be another influencing factor. For each increasing abutment tooth, the risk of loss of the respective telescopic prosthesis decreased by 31.5%.

Restorative intervention was necessary in 83.2% of all telescoping restorations examined. The first intervention took place after 3.13 ± 0.31 years. The most frequent intervention was the recementation of a primary crown (31.6%); followed by the removal of a pressure spot (20.9%) and the filling of a secondary telescope (10.1%). Neither the KAPLAN-MEIER analysis nor the Cox regression could detect a significantly influencing parameter.

During the observation period, 115 (16.9%) of the abutment teeth had to be extracted. The mean survival was 13.74 ± 0.29 years. The 5-/ 10- and 15-year survival probabilities were 92.6%, 73.9% and 57.8%, respectively. Once again, the opposing maxillary dentition was found to be an influencing factor. It was also found that implant-supported dentures in the opposing jaw significantly reduced the survival of an abutment tooth. The mean survival time was 6.54 ± 0.45 years. In contrast, if the opposing jaw was not prosthetically restored, the mean survival was 14.65 ± 0.58 years, which was more than twice as long. Cox regression also underscored the negative influence of implant-supported restorations in the opposing jaw. It found that the risk of loss increased by a factor of 4.4. In contrast, the risk decreased by 57.7%, if the opposing jaw had no prosthetic restoration. In addition to the opposing jaw dentition, the tooth group to which an abutment tooth was assigned had a significant effect. While the mean survival time for premolars was 12.12 ± 0.57 years, it was 16.36 ± 0.76 years for molars. Comparison of the 5-/ 10- and 15-year survival probabilities also highlighted the superiority of molars over premolars: 100%; 95.0% and 79.2% versus 86.5%; 66.3% and 46.9%.

Overall, the study showed that telescope prostheses from an independent dental practice had the same outcome criteria as prostheses from university dental clinics. Thus, a comparable standard was given during both manufacturing processes.

8 Literaturverzeichnis

1. Adam P. *Langzeituntersuchung über die Erfolgswahrscheinlichkeit von Teilprothesen mit Konuskronen nach K. – H. Körber*. Medizinische Dissertation. Freiburg; 1984.
2. Akman S, Akman M, Eskitaşcıoğlu G, Belli S. The use of endodontically treated and/or fiber post-retained teeth as abutments for fixed partial dentures. *Clinical oral investigations*. 2012;16(5):1485–1491.
3. Behr M, Hofmann E, Rosentritt M, Lang R, Handel G. Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures. *Clinical oral investigations*. 2000;4(2):87–90.
4. Behr M, Kolbeck C, Lang R, Hahnel S, Dirschl L, Handel G. Clinical performance of cements as luting agents for telescopic double crown-retained removable partial and complete overdentures. *The International journal of prosthodontics*. 2009;22(5):479–487.
5. Bender R, Lange S. Was ist der p-Wert? *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)*. 2007;1(132):e15–e16.
6. Bergman B, Ericson A, Molin M. Long-term clinical results after treatment with conical crown-retained dentures. *The International journal of prosthodontics*. 1996;9(6):533–538.
7. Blaschke C. *Langfristige Bewährung von Teleskopprothesen: eine subsequent EDV-gestützte retrospektive Longitudinalstudie*. Medizinische Dissertation. Gießen; 2000.
8. Böttger H. *Das Teleskopsystem in der zahnärztlichen Prothetik*. 4., überarbeitete Auflage. Leipzig: Johann Ambrosius Barth; 1973.
9. Böttger H, Gründler H. *Das zahnärztliche und zahntechnische Vorgehen beim Teleskopsystem in der Prothetik. Teleskopkronen, Stege, Geschiebe, Gelenke, Riegel und die Randgebiete d. der feinmechanischen Befestigungsvorrichtungen*. 3., unveränderte Auflage. München: Verlag Neuer Merkur; 1982.
10. Brandt S, Winter A, Weigl P, Brandt J, Romanos G, Lauer H-C. Conical zirconia telescoping into electroformed gold: A retrospective study of prostheses supported by teeth and/or implants. *Clinical implant dentistry and related research*. 2019;21(2):317–323.

11. Budtz-Jørgensen E. Prognosis of overdenture abutments in elderly patients with controlled oral hygiene. A 5 year study. *Journal of oral rehabilitation*. 1995;22(1):3–8.
12. Coca I, Lotzmann U, Pöggeler R. Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique). *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry*. 2000;8(1):33–37.
13. Dittmann B, Rammelsberg P. Survival of abutment teeth used for telescopic abutment retainers in removable partial dentures. *The International journal of prosthodontics*. 2008;21(4):319–321.
14. Eisenburger M, Gray G, Tschernitschek H. Long-term results of telescopic crown retained dentures--a retrospective study. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2000;8(3):87–91.
15. Eisenburger M, Tschernitschek H. Klinisch-technischer Vergleich zu Langzeiterfolgen von klammerverankertem Zahnersatz und Teleskopprothesen. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1998;4(53):257–259.
16. Ericson A, Nilsson B, Bergman B. Clinical results in patients provided with conical crown retained dentures. *The International journal of prosthodontics*. 1990;3(6):513–521.
17. Ferger P. Die Problematik der Teilprothese. *ZWR - Das Deutsche Zahnärzteblatt*. 1982;91(11):58–61.
18. Frank HG. Zur Atiologie und Prophylaxe prothesenbedingter Druckstellen. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1967;22(1):62–66.
19. Frisch E, Ratka-Krüger P, Wenz H-J. Unsplinted implants and teeth supporting maxillary removable partial dentures retained by telescopic crowns: a retrospective study with 6 years of follow-up. *Clinical Oral Implants Research*. 2015;26(9):1091–1097.
20. Gehring K, Axmann D, Benzing U, Shargi F, and Weber H. Komplikationen bei Teleskop-Prothesen auf vitalen und avitalen, stiftarmierten Pfeilerzähnen - erste Ergebnisse einer 3-Jahresstudie. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2006(61):76–79.
21. Gernet W, Adam P, Reither W. Nachuntersuchungen von Teilprothesen mit Konuskronen nach K. H. Körber. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1983;38(11):998–1001.

22. Guarnieri R, Ippoliti S. Restoration of Periodontally Compromised Dentitions Using Telescopic Full-Arch Retrievable Prosthesis Supported by Tooth-Implant Combination: A Long-Term Retrospective Study. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2018;38(2):217–224.
23. Häupl K. Das Teleskop im Dienste der Behandlung der Zahnlockerung. *Österreichische Zeitschrift für Stomatologie*;1959(56):73.
24. Heners M, Walther W. Klinische Bewährung der Konuskrone als perioprothetisches Konstruktionselement - Eine Langzeitstudie. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1988;43(4):525–529.
25. Heners M, Walther W. Pfeilerverteilung und starre Verblockung--eine klinische Langzeitstudie. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1988;43(10):1122–1126.
26. Heners M, Walther W. Die Prognose von Pfeilerzähnen bei stark reduziertem Restzahnbestand. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1990;45(9):579–581.
27. Hofmann E, Behr M, Handel G. Frequency and costs of technical failures of clasp- and double crown-retained removable partial dentures. *Clinical oral investigations*. 2002;6(2):104–108.
28. Hofmann M. Die Versorgung von Gebissen mit einzelstehenden Restzähnen mittels sog. Cover-Denture-Prothesen. *Journal francais d'oto-rhino-laryngologie et chirurgie maxillo-faciale*. 1965;14(8):478–482.
29. Hofmann M, Ludwig P. Die teleskopierende Totalprothese im stark reduzierten Lückengebiss. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1973(28):2–17.
30. Hultén J, Tillström B, Nilner K. Long term clinical evaluation of conical crown retained dentures. *Swedish dental journal*. 1993;17(6):225–234.
31. Hupprich AC. *Retrospektive klinische Untersuchung zu teleskopierendem herausnehmbarem Zahnersatz unter besonderer Berücksichtigung der aufgetretenen Nachsorgemaßnahmen und Komplikationen*. Medizinische Dissertation. Saarbrücken: Universität des Saarlandes; 2015.
32. Igarashi Y, Goto T. Ten-year follow-up study of conical crown-retained dentures. *The International journal of prosthodontics*. 1997;10(2):149–155.
33. Illig U. Marburger Doppelkronen-Konzept. *Bayrisches Zahnärzteblatt*. 2007(03):40.

34. Ishida K, Nogawa T, Takayama Y, Saito M, Yokoyama A. Prognosis of double crown-retained removable dental prostheses compared with clasp-retained removable dental prostheses: A retrospective study. *Journal of prosthodontic research*. 2017;61(3):268–275.
35. Jacoby ST, Rädcl M, Böning KW. Biologische Komplikationen an unterschiedlichen Verankerungselementen von abnehmbarem Zahnersatz. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2014(69):277–284.
36. Johnke G. Investigations on the incorporation of telescopic crown-partial dentures in comparison with bridgework and total dentures. *Deutsche Stomatologie*. 1991;41(10):362–368.
37. Jordan RA, Bodechtel C, Hertrampf K, et al. The Fifth German Oral Health Study (Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie, DMS V) - rationale, design, and methods. *BMC oral health*. 2014;14(1):1–161.
38. Jüde HD, Kühl W, Rossbach A. *Einführung in die zahnärztliche Prothetik*. 5. Aufl. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2002.
39. Keltjens HM, Creugers TJ, Mulder J, Creugers NH. Survival and retreatment need of abutment teeth in patients with overdentures: a retrospective study. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1994;22(6):453–455.
40. Kern M, Wagner B. Periodontal findings in patients 10 years after insertion of removable partial dentures. *Journal of oral rehabilitation*. 2001;28(11):991–997.
41. Koller B, Att W, Strub J-R. Survival rates of teeth, implants, and double crown-retained removable dental prostheses: a systematic literature review. *The International journal of prosthodontics*. 2011;24(2):109–117.
42. Körber K. *Konuskronen Teleskope. Einführung in Klinik und Technik*. 3., durchgesehene Aufl. Heidelberg: A. Hüthig; 1973.
43. Körber KH. Konuskronen--ein physikalisch definiertes Teleskopsystem. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1968;23(6):619–630.
44. Körber KH. Über die Genauigkeit der variablen Haftkraft von Konuskronen - Teil II: Klinische Indikation. *ZWR - Das Deutsche Zahnärzteblatt*. 2005;114(06):268–274.
45. Kothe A, Balkenhol M, Wickop H, Wöstmann B, Ferger P. Orale Gesundheit und Lebensqualität vor und nach prothetischer Versorgung. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2003(58):603–605.

46. Krennmair G, Krainhöfner M, Waldenberger O, Piehslinger E. Dental implants as strategic supplementary abutments for implant-tooth-supported telescopic crown-retained maxillary dentures: a retrospective follow-up study for up to 9 years. *The International journal of prosthodontics*. 2007;20(6):617–622.
47. Kurzrock L. *Überlebenslangzeitanalysen von teleskopverankerten Teilprothesen unter besonderer Berücksichtigung der verwendeten Metalllegierung*. Medizinische Dissertation. Gießen; 2016.
48. Langer A. Telescope retainers and their clinical application. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1980;44(5):516–522.
49. Lehmann KM, Gente M, Wenz HJ, Hertrampf K. *Berichte zur "Marburger Doppelkrone"*. 1. Aufl. Marburg: Philipps-Universität; 2001.
50. Lehmann KM, Wenz H-J, Hellwig E. *Zahnärztliche Propädeutik. Einführung in die Zahnheilkunde*. 14. aktualisierte Auflage. Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 2019.
51. Lekholm U, Zarb G, eds. *Patient selection and preparation*. In: Brånemark PI, Zarb G (Hrsg.): *Tissueintegrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*. 1. Auflage. Chicago: Quintessence; 1985.
52. Lian M, Zhao K, Feng Y, Yao Q. Prognosis of Combining Remaining Teeth and Implants in Double-Crown-Retained Removable Dental Prostheses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2018;33(2):281–297.
53. Love WD, Adams RL. Tooth movement into edentulous areas. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1971;25(3):271–278.
54. Marxkors R. Stellenwert der klammerverankerten Modellgussprothese. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1998(53):163–164.
55. Marxkors R. *Lehrbuch der Zahnärztlichen Prothetik*: Deutscher Zahnärzte Verlag; 2009.
56. Mock FR. *Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen*. Medizinische Dissertation. Bonn; 2005.
57. Molin M, Bergman B, Ericson A. A clinical evaluation of conical crown retained dentures. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1993;70(3):251–256.
58. Müller H-P. *Checklisten der Zahnmedizin Parodontologie*. 3., Auflage. Stuttgart: Thieme; 2012. Checklisten der Zahnmedizin.

59. Müller N. Kaudruckableitung und -verteilung beim abnehmbaren Zahnersatz. *Zahnmedizin up2date*. 2009;3(06):627–644.
60. Müller N. Reaktionen des Prothesenlagergewebes - Teil 2: Teilprothesen. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1992(47):665–673.
61. Müller-Koelbl I. *Teleskop-gestützter Zahnersatz 20-jährige subsequente klinische Beobachtung von Wiederherstellungs – und Neuanfertigungsmaßnahmen*. Medizinische Dissertation. Saarbrücken; 2019.
62. Natto ZS, Aladmawy M, Alasqah M, Papas A. Factors contributing to tooth loss among the elderly: A cross sectional study. *Singapore Dental Journal*. 2014;35(1):17–22.
63. Nickenig A. KT. Langzeitbewährung von Teleskop-Prothesen. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1995;50(10):753–755.
64. Nickenig A., Friedrich R., and Kerschbaum T. Steg-Gelenk- vs. Teleskopprothese im reduzierten Restgebiß - Ergebnisse einer Nachuntersuchung. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1993(48):566–569.
65. Niedermeier W. RE-M. Beweglichkeit von Prothesenpfeilern unter dem Einfluss verschiedenartiger Konstruktionselemente. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1994(49):25–29.
66. Pieger S. *Nachsorgeaufwand und Kostenvergleich von Implantatprothetik und konventioneller Prothetik bei der Therapie der verkürzten Zahnreihe*. Medizinische Dissertation. Hamburg; 2010.
67. Piwowarczyk A, Köhler K-C, Bender R, Büchler A, Lauer H-C, Ottl P. Prognosis for abutment teeth of removable dentures: a retrospective study. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2007;16(5):377–382.
68. Rehmann P. *Klinische Bewährung definitiver Zahnersatzarten - Outcomeforschung. Ein Aspekt der anwendungsorientierten zahnärztlich-prothetischen Versorgungsforschung*. 1. Auflage. Giessen: VVB Laufersweiler Verlag; 2015. Edition Scientifique.
69. Reitemeier B, Reitemeier G. Erfahrungen bei der Anwendung des Doppelkronensystems 1. Mitteilung: Die teleskopierende Teilprothese. *Stomatologie der DDR*. 1976;26(8):538–544.

70. Rinke S, Schneider L, Schulz X, Wiedemann V, Bürgers R, Rödiger M. Overdentures borne on less than four abutments with telescopic crowns: 5-year results of a retrospective clinical study. *Clinical oral investigations*. 2019;23(8):3153–3160.
71. Rinke S, Ziebolz D, Ratka-Krüger P, Frisch E. Clinical Outcome of Double Crown-Retained Mandibular Removable Dentures Supported by a Combination of Residual Teeth and Strategic Implants. *Journal of Prosthodontics*. 2015;24(5):358–365.
72. Saito M, Notani K, Miura Y, Kawasaki T. Complications and failures in removable partial dentures: a clinical evaluation. *Journal of oral rehabilitation*. 2002;29(7):627–633.
73. Schmitt-Plank C. *Langfristige Bewährung von Freundteleskopprothesen mit ausschließlicher Verankerung auf den Eckzähnen des Unterkiefers*. Medizinische Dissertation. Gießen: Fachverl. Köhler; 2003. Zahnmedizin.
74. Schrenker H. *Kompromisse und Grenzen in der Prothetik. Praxisorientiertes und praxiswirksames Expertenwissen für Zahnärzte*. Balingen: Spitta-Verlag; 2003. Spitta-Fachbuchreihe Zahnmedizin; vol. 1.
75. Schroeder HE. *Orale Strukturbiologie. Entwicklungsgeschichte, Struktur und Funktion normaler Hart- und Weichgewebe der Mundhöhle und des Kiefergelenks*. 5., unveränderte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2000. Flexibles Taschenbuch-DENT.
76. Schüth B. *Die langfristige Bewährung von herausnehmbarem Zahnersatz*. Medizinische Dissertation. Münster; 1997.
77. Schwarz S, Bernhart G, Hassel AJ, Rammelsberg P. Survival of double-crown-retained dentures either tooth-implant or solely implant-supported: an 8-year retrospective study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2014;16(4):618–625.
78. Schwindling FS, Dittmann B, Rammelsberg P. Double-crown-retained removable dental prostheses: a retrospective study of survival and complications. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014;112(3):488–493.
79. Schwindling FS, Lehmann F, Terebesi S, et al. Electroplated telescopic retainers with zirconia primary crowns: 3-year results from a randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*. 2017;21(9):2653–2660.

80. Seo J-G, Cho J-H. Clinical outcomes of rigid and non-rigid telescopic double-crown-retained removable dental prostheses: An analytical review. *The Journal of Advanced Prosthodontics*. 2020;12(1):38–48.
81. Setz JM, Szentpétery V, Lautenschläger C. Mobilität von Friktionsteleskoppfeilern im stark reduzierten Restgebiss – 3-Jahresergebnisse einer klinischen Studie. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2010;65(11):570–579.
82. Stark H, Schrenker H. Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1998;53(3):183–186.
83. Statistisches Bundesamt (Destatis). Bevölkerung Deutschlands bis 2060 - 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. www.destatis.de. Accessed April 15, 2021.
84. Stober T, Bermejo JL, Beck-Mussoter J, et al. Clinical performance of conical and electroplated telescopic double crown-retained partial dentures: a randomized clinical study. *The International journal of prosthodontics*. 2012;25(3):209–216.
85. Szentpétery V, Lautenschläger C, Setz JM. Longevity of frictional telescopic crowns in the severely reduced dentition: 3-year results of a longitudinal prospective clinical study. *Quintessence international*. 2010;41(9):749–758.
86. Szentpétery V, Lautenschläger C, Setz JM. Frictional telescopic crowns in severely reduced dentitions: a 5-year clinical outcome study. *The International journal of prosthodontics*. 2012;25(3):217–220.
87. Verma R, Joda T, Brägger U, Wittneben J-G. A systematic review of the clinical performance of tooth-retained and implant-retained double crown prostheses with a follow-up of ≥ 3 years. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2013;22(1):2–12.
88. Wagner B, Kern M. Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rates, hygienic problems, and technical failures. *Clinical oral investigations*. 2000;4(2):74–80.
89. Walther W. Risk of endodontic treatment after insertion of conical crown retained dentures: a longitudinal study. *Endodontics & dental traumatology*. 1995;11(1):27–31.
90. Walther W, Heners M, Surkau P. Initialbefund und Tragedauer der transversalbügelfreien, gewebeintegrierten Konus-Konstruktion. Eine 17-Jahres-Studie. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 2000;55(11):780–784.

91. Weber A. *Überlebenszeitanalysen von teleskopverankerten Teilprothesen unter besonderer Berücksichtigung der Folgekosten*. Medizinische Dissertation. Gießen; 2006.
92. Weinbach C, Lauer H-C. Doppelkronenversorgungen – noch up2date? *Zahnmedizin up2date*. 2020;14(01):67–85.
93. Weng D, Richter E-J. Maxillary removable prostheses retained by telescopic crowns on two implants or two canines. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2007;27(1):35–41.
94. Wenz HJ, Hertrampf K, Lehmann KM. Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: outcome of the double crown with clearance fit. *The International journal of prosthodontics*. 2001;14(3):207–213.
95. Wenz HJ, Kern M. Langzeitbewahrung von Doppelkronen. *Quintessenz Zahntechnik*. 2007(33):1482–1494.
96. Wenz HJ, Lehmann KM. A telescopic crown concept for the restoration of the partially edentulous arch: the Marburg double crown system. *The International journal of prosthodontics*. 1998;11(6):541–550.
97. Widbom T, Löfquist L, Widbom C, Söderfeldt B, Kronström M. Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study. *The International journal of prosthodontics*. 2004;17(1):29–34.
98. Wiedemann V. *Langzeitevaluation zur klinischen Bewahrung von Resilienzteleskopprothesen*. Medizinische Dissertation. Göttingen; 2017.
99. Wöstmann B, Balkenhol M, Weber A, Ferger P, Rehmann P. Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures: survival and need for maintenance. *Journal of dentistry*. 2007;35(12):939–945.
100. Wöstmann B, Budtz-Jørgensen E, Jepson N, et al. Indications for removable partial dentures: a literature review. *The International journal of prosthodontics*. 2005;18(2):139–145.
101. Yoshino K, Ito K, Kuroda M, Sugihara N. Survival rate of removable partial dentures with complete arch reconstruction using double crowns: a retrospective study. *Clinical oral investigations*. 2020;24(4):1543–1549.

102. Zahn T, Zahn B, Janko S, Weigl P, Gerhardt-Szép S, Lauer HC. Long-term behavior of double crown retained dentures with metal and metal-free secondary crowns and frameworks made of Vectris(©) on all-ceramic primary crowns: a prospective, randomized clinical trial up to 14 years. *Clinical oral investigations*. 2016;20(5):1087–1100.
103. Ziegler A, Lange S, Bender R. Überlebenszeitanalyse: Der Log-Rang-Test. *Deutsche medizinische Wochenschrift*. 2007;132(01):e39–e41.
104. Ziegler A, Lange S, Bender R. Überlebenszeitanalyse: Die Cox-Regression. *Deutsche medizinische Wochenschrift*. 2007;132(01):e42–e44.
105. Ziegler A, Lange S, Bender R. Überlebenszeitanalyse: Eigenschaften und Kaplan-Meier Methode. *Deutsche medizinische Wochenschrift*. 2007;132(01):e36–e38.
106. Zierden K, Kurzrock L, Wöstmann B, Rehmann P. Nonprecious Alloy vs Precious Alloy Telescopic Crown-Retained Removable Partial Dentures: Survival and Maintenance Needs. *The International journal of prosthodontics*. 2018;31(5):459–464.
107. Zitzmann NU, Rohner U, Weiger R, Krastl G. When to choose which retention element to use for removable dental prostheses. *The International journal of prosthodontics*. 2009;22(2):161–167.
108. Zwiener I, Blettner M, Hommel G. Survival Analysis. *Deutsches Ärzteblatt Online*. 2011;108(10):163–169.

9 Anhang

9.1 Abbildungen des Anhangs

Abbildung 9.1 Amendment vom 10.11.2020	109
--	-----

JUSTUS-LIEBIG



UNIVERSITÄT
GIESSEN

FACHBEREICH 11



MEDIZIN

Ethik-Kommission, Klinikstr. 29, Alte Chirurgie, D-35385 Giessen

Prof. Dr. P. Rehmann
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Schlangenzahl 14
35385 Giessen

**ETHIK-KOMMISSION
am Fachbereich Medizin
Vorsitz: Prof. H. Tillmanns**

Klinikstr. 29 (Alte Chirurgie)
D-35385 Giessen
Tel.: (0641)99-42470
ethikkommission@pharma.med.uni-giessen.de

Giessen, 10. Januar 2020
Dr. Kr.

164/11

Titel: Versorgungsforschung - Retrospektive Überlebenszeitanalysen von Zahnersatz.

Amendment vom 10.11.20, Eingang 12.11.20

Sehr geehrter Herr Prof. Dr. Rehmann, *Liebe Herr Rehmann,*

im genannten Amendment zu Ihrem Projekt der Versorgungsforschung beantragen Sie, die Datenmenge zu vergrößern durch Hinzunahme von Befunddaten aus einer weiteren Zahnarztpraxis (Praxis Dr. Riebeling, 35510 Butzbach). Die Erweiterung soll retrospektiv ausschließlich anhand von Patientendaten durchgeführt werden, die routinemäßig während der Behandlung erhoben wurden. Studienbedingte Maßnahmen an Patienten sind nicht vorgesehen. Da die Daten generell ohne Personenbezug gesammelt werden sollen, sind dann im Nachhinein auch keine Rückschlüsse auf individuelle Merkmale mehr möglich. Überlebenszeitanalysen bzw. Verlaufskontrollen sind wichtige Hilfsmittel zur Bestimmung der erfolgsrelevanten Parameter einer zahnärztlich-prothetischen Behandlung. Diese Form der Untersuchung erlaubt wie keine andere die Bewertung des Einflusses verschiedener klinischer Variablen auf den mit einem bestimmten prothetischen Versorgungsmedium erzielbaren langfristigen Behandlungserfolg. Von besonderem Interesse ist dabei natürlich auch, ob zwischen universitärer Klinik und zahnärztlicher Praxis Unterschiede bezüglich der Überlebenszeiten des Zahnersatzes existieren und welche Faktoren diese möglicher Unterschiede modellieren.

Seitens der Ethikkommission bestehen keine Einwände gegen die Erweiterung im Rahmen des retrospektiven Projektes nach Art einer Qualitätskontrolle. Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg.

Mit freundlichen Grüßen

H. Tillmanns
Prof. Dr. H. Tillmanns
Vorsitzender der Ethik-Kommission

ABBILDUNG 9.1 AMENDMENT VOM 10.11.2020

9.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1 Diagramm zur Überlebenswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit vom Beobachtungszeitraum; aufgeteilt nach Prothesen und Pfeiler	20
Abb. 4.1 Auswahlverfahren für den Patientenpool	21
Abb. 5.1 Alter der Patienten bei Eingliederung; unterteilt nach Geschlecht und Dekaden	26
Abb. 5.2 Aufteilung der Zähne anhand der Zahngruppen (OK= Oberkiefer, UK= Unterkiefer; FZ= Frontzahn, C= Eckzahn, PM= Prämolare, M= Molar)	27
Abb. 5.3 Verteilung der Pfeiler (n=680) anhand der Vitalität und Stiftversorgung bei negativem Vitalitätszustand.....	28
Abb. 5.4 Kieferlokalisation aufgeteilt nach Geschlecht und Lokalisation; n=190.....	29
Abb. 5.5 Gegenkieferbezahnung; n= 190.....	30
Abb. 5.6 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190	32
Abb. 5.7 Hazard-Funktion für Teleskopprothesen; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190.....	32
Abb. 5.8 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Teleskopprothesen differenziert nach Alter; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190.....	33
Abb. 5.9 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen differenziert nach Geschlecht ; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190	35
Abb. 5.10 Hazard-Funktion für Teleskopprothesen differenziert nach dem Geschlecht; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190.....	35
Abb. 5.11 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Prothesen differenziert nach Kieferlokalisation; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung;n=190	37
Abb. 5.12 Hazard-Funktion für Teleskopprothesen differenziert nach der Kieferlokalisation; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190.....	37
Abb. 5.13 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit von Teleskopprothesen anhand der Gegenkieferbezahnung (Kategorien); definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190	40
Abb. 5.14 Hazard-Funktion für Teleskopprothesen; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190.....	40

Abb. 5.15 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit von Teleskopprothesen anhand der Pfeileranzahl; definiertes Zielereignis: Neuanfertigung; n=190.....	41
Abb. 5.16 KAPLAN-MEIER-Kurve zu dem Zeitraum bis zur ersten Intervention; Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme (n=158).....	46
Abb. 5.17 Hazard-Funktion zu dem Zeitraum bis zur ersten Intervention; Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme (n=158).....	46
Abb. 5.18 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit bis zur ersten Intervention differenziert nach Alter; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	47
Abb. 5.19 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit bis zur ersten Intervention differenziert nach Geschlecht; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	49
Abb. 5.20 Hazard-Funktion zur Dauer bis zur ersten Intervention differenziert nach Geschlecht; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	49
Abb. 5.21 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit bis zur ersten Intervention differenziert nach Kieferlokalisation; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	51
Abb. 5.22 Hazard-Funktion zur Dauer bis zur ersten Intervention differenziert nach Kieferlokalisation; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	51
Abb. 5.23 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit bis zur ersten Intervention differenziert nach Gegenkieferbezahnung; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	54
Abb. 5.24 Hazard-Funktion zur Dauer bis zur ersten Intervention differenziert nach Gegenkieferbezahnung; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	54
Abb. 5.25 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit bis zur ersten Intervention differenziert nach Anzahl der Pfeilerzähne; definiertes Zielereignis: erste Wiederherstellungsmaßnahme; n=158.....	55
Abb. 5.26 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebensrate der Pfeilerzähne; Zielereignis: Extraktion; n=680.....	59
Abb. 5.27 Hazard-Funktion für Pfeilerzähne; Zielereignis: Extraktion; n=680.....	59

Abb. 5.28 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Alter; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680	60
Abb. 5.29 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Geschlecht; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680.....	62
Abb. 5.30 Hazard-Funktion zur Verlustrate der Pfeilerzähne differenziert nach Geschlecht; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680.....	62
Abb. 5.31 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Kieferlokalisation; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680.....	64
Abb. 5.32 Hazard-Funktion zur Verlustrate der Pfeilerzähne differenziert nach Kieferlokalisation; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680.....	64
Abb. 5.33 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Gegenkieferbezaehlung; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680	67
Abb. 5.34 Hazard-Funktion zur Verlustrate der Pfeilerzähne differenziert nach Gegenkieferbezaehlung; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680.....	67
Abb. 5.35 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne unterteilt nach Zahngruppen; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680	70
Abb. 5.36 Hazard-Funktion für Pfeilerzähne unterteilt nach Zahngruppe; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680.....	70
Abb. 5.37 KAPLAN-MEIER-Kurve zur Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne differenziert nach Vitalität; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680	72
Abb. 5.38 Hazard-Funktion zur Verlustrate der Pfeilerzähne differenziert nach Vitalität; definiertes Zielereignis: Extraktion; n=680.....	72

9.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1 Literaturübersicht; chronologisch sortiert	16
Tabelle 5.1 Mittelwert der Überlebenszeit (in Jahren) der Prothesen unterteilt nach Gegenkieferbezaehnung	39
Tabelle 5.2 Cox-Regression Teleskopprothesen; Zielvariable "Dauer bis zum Funktionsverlust"	42
Tabelle 5.3 Codierung der Variablen beim Faktor Gegenkieferbezaehnung	43
Tabelle 5.4 Übersicht der ersten Interventionen (n=158).....	45
Tabelle 5.5 Mittelwerte der Dauer bis zur ersten Intervention (in Jahren) der Prothesen unterteilt nach Gegenkieferbezaehnung;	53
Tabelle 5.6 Cox-Regression Teleskopprothesen; Zielvariable "Dauer bis zur ersten Intervention"	56
Tabelle 5.7 Codierung der Variablen beim Faktor Gegenkieferbezaehnung	57
Tabelle 5.8 Mittelwerte der Dauer bis zur ersten Intervention (in Jahren) der Prothesen unterteilt nach Gegenkieferbezaehnung;	66
Tabelle 5.9 mittlere Überlebenszeit verschiedener Zahngruppen in Jahren.....	68
Tabelle 5.10 Cox-Regression Pfeilerzähne, Zielvariable „Dauer bis zur Extraktion“ ...	73
Tabelle 5.11 Codierung der Variablen bei den Faktoren Gegenkieferbezaehnung, Zahngruppe und Vitalität.....	74
Tabelle 6.1 Auszug aus der Literatur zur Pfeileranzahl in Abhängigkeit von der Prothesenanzahl	81

10 Erklärung

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten 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 sowie ethische, datenschutzrechtliche und tierschutzrechtliche Grundsätze befolgt. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, oder habe diese nachstehend spezifiziert. Die vorgelegte Arbeit wurde weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt und indirekt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Mit der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.“

Gießen, 03.02.2022

Ort, Datum



Unterschrift

11 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Peter Rehmann für das interessante Thema und vor allem für die wunderbare Unterstützung. Die Betreuung war überaus freundlich und stets konstruktiv.

Weiterhin möchte ich mich bei Herrn Dr. Arnd Riebeling bedanken. Ohne die Möglichkeit der Datenerhebung in seiner Praxis wäre diese Promotion nicht möglich gewesen.

Mein Dank gilt außerdem Herrn Dr. Johannes Herrmann für die schnelle statistische Auswertung und die wertvolle Betreuung.

Ferner möchte ich meiner Familie, insbesondere meinen Eltern und meinem Bruder danken. Sie haben mich sehr motiviert. Außerdem haben sie mich durch das akribische Korrekturlesen sehr unterstützt.

Abschließend möchte ich mich bei meinem Freund Benedikt bedanken. Er stand mir zu jeder Zeit mit Rat und Tat beiseite und war mir stets eine sehr große Stütze.

12 Tabellarischer Lebenslauf

Der Inhalt wurde aus Datenschutzgründen entfernt.



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFENBERGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-7031-1



9 117 8383519 703111

