

Klinische Bewährung von Obturatorversorgungen und Defektprothesen bei Patienten mit Resektionen und Gaumenspalten im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

des Fachbereichs Medizin

der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Carolin Julia Koch

aus Heidelberg

Gießen 2022

Aus dem Fachbereich Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

Gutachter: Prof. Dr. Peter Rehmann

Gutachter: Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Howaldt

Tag der Disputation: 14.07.2022

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Ziel der Arbeit | 1 |
| 2 | Literaturübersicht | 2 |
| 2.1 | Defekte im Kopf-Hals-Bereich..... | 2 |
| 2.1.1 | Angeborene Defekte..... | 2 |
| 2.1.2 | Erworbene Defekte..... | 2 |
| 2.1.2.1 | Tumorarten..... | 4 |
| 2.1.2.2 | Entstehung..... | 4 |
| 2.1.2.3 | Häufigkeit | 5 |
| 2.1.2.4 | Therapiemaßnahmen..... | 5 |
| 2.2 | Defektdeckung..... | 6 |
| 2.2.1 | Resektion und sofortige chirurgische Deckung | 7 |
| 2.2.2 | Kurzfristige prothetische Defektversorgung | 7 |
| 2.2.3 | Mittelfristige prothetische Defektversorgung | 8 |
| 2.2.4 | Langfristige chirurgisch-prothetische Defektdeckung..... | 9 |
| 2.3 | Obturatorprothesen | 10 |
| 2.3.1 | Herstellung eines Obturators..... | 10 |
| 2.3.1.1 | Vorüberlegungen..... | 10 |
| 2.3.1.2 | Behandlungsschritte..... | 10 |
| 2.3.2 | Überlebenszeiten | 11 |
| 2.4 | Prothetische Versorgungsmöglichkeiten | 15 |
| 2.4.1 | Überleben und Nachsorge | 16 |
| 2.4.1.1 | Teleskopprothesen | 16 |
| 2.4.1.2 | Modellgussprothesen | 16 |
| 2.4.1.3 | Totalprothesen..... | 16 |
| 2.4.1.4 | Suprakonstruktionen | 17 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.5 | Überleben von Patienten mit oralen Tumoren..... | 17 |
| 2.6 | Überleben von Implantaten bei Kieferdefekten..... | 19 |
| 3 | Material und Methode | 22 |
| 3.1 | Studiendesign..... | 22 |
| 3.1.1 | Überleben der prothetischen Versorgungen..... | 23 |
| 3.1.2 | Nachsorgemaßnahmen | 24 |
| 3.1.3 | Überleben der Patienten | 25 |
| 3.1.4 | Überleben der Implantate | 25 |
| 3.2 | Datenerhebung..... | 26 |
| 3.2.1 | Einflussfaktoren | 27 |
| 3.2.1.1 | Überleben der prothetischen Versorgungen..... | 27 |
| 3.2.2 | Überleben der Patienten | 29 |
| 3.2.3 | Überleben der Implantate | 30 |
| 3.3 | Dokumentation und Auswertung..... | 30 |
| 3.3.1 | Statistik..... | 30 |
| 4 | Ergebnisse | 33 |
| 4.1 | Überleben der Defektversorgungen..... | 33 |
| 4.1.1 | Überblick Überlebenszeit..... | 33 |
| 4.1.2 | Einfluss der Verankerungsart | 36 |
| 4.1.3 | Einfluss der Recallteilnahme..... | 40 |
| 4.1.4 | Einfluss des Patientenalters | 43 |
| 4.1.5 | Einfluss der Defektart..... | 43 |
| 4.2 | Erste Nachsorgemaßnahme | 46 |
| 4.2.1 | Einfluss der Verankerungsart | 48 |
| 4.2.2 | Einfluss der Recallteilnahme..... | 51 |
| 4.2.3 | Einfluss der Defektart..... | 53 |
| 4.3 | Überleben der Patienten bei malignen oralen Tumoren | 55 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.3.1 | Mögliche Einflussvariablen..... | 57 |
| 4.3.1.1 | Geschlecht..... | 57 |
| 4.4 | Implantate bei gesichtsversehrten Patienten..... | 59 |
| 4.4.1 | Einflussfaktoren auf die Überlebenszeit der Implantate | 61 |
| 4.5 | Cox-Regression | 63 |
| 4.5.1 | Defektversorgungen – Dauer bis zur Neuanfertigung..... | 64 |
| 4.5.2 | Defektversorgungen – Dauer bis zur ersten Nachsorge | 65 |
| 4.5.3 | Überleben der Patienten | 66 |
| 4.5.4 | Überleben der Implantate | 66 |
| 4.6 | Zusammenfassung der Ergebnisse..... | 67 |
| 5 | Diskussion | 70 |
| 5.1 | Methodenkritik | 70 |
| 5.2 | Vergleich der Ergebnisse mit vorhandener Literatur | 73 |
| 5.2.1 | Überleben und Nachsorge der prothetischen Versorgungen..... | 73 |
| 5.2.2 | Überleben der Patienten | 77 |
| 5.2.3 | Überleben der Implantate | 78 |
| 5.3 | Diskussion der Ergebnisse..... | 79 |
| 5.3.1 | Überleben und Nachsorge der prothetischen Versorgungen..... | 79 |
| 5.3.2 | Überleben der Patienten | 81 |
| 5.3.3 | Überleben der Implantate | 81 |
| 5.4 | Fazit | 81 |
| 6 | Zusammenfassung | 83 |
| 7 | Summary | 84 |
| 8 | Appendix | 85 |
| I. | Abkürzungsverzeichnis | 96 |
| II. | Abbildungsverzeichnis | 98 |
| III. | Tabellenverzeichnis..... | 101 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| IV. Literaturverzeichnis..... | 103 |
| V. Erklärung zur Dissertation | 117 |

1 Einleitung

Die prothetische Versorgung von Patienten mit temporären oder permanenten Defekten im Kopf-Hals-Bereich stellt einen Zahnarzt vor besondere Herausforderungen. Neben der individuellen Gebissituation muss hier zusätzlich zur Wiederherstellung der Kaufunktion, der Ästhetik und Phonetik oft eine Barriere zwischen Oro- und Nasopharynx in die Planung und Durchführung des Zahnersatzes mit einbezogen werden. Betroffene Patienten haben besondere Bedürfnisse. Ihre Defekte können verschiedene Formen und Ausmaße einnehmen, nach radikal-resektiver Tumorthherapie fehlt oft wichtiger, knöcherner Untergrund. Evidenzbasierte, standardisierte und eindeutige Behandlungsrichtlinien fehlen⁷⁵. Die Schemata der prothetischen Rehabilitation entsprechen dabei weitgehend den Techniken und Methoden der herkömmlichen Prothetik. Dabei ist das Ziel der prothetischen Rehabilitation gesichtsversehrter Patienten eine Steigerung der Lebensqualität. Im Unterschied dazu soll die vorliegende Arbeit die klinische Bewährung des prothetischen Endergebnisses bewerten.

1.1 Ziel der Arbeit

Die vorliegende retrospektive Studie dient in erster Linie dem Zweck, die Überlebenszeit von Obturatorversorgungen und anderen Defektprothesen zu untersuchen. Dabei sollen mögliche modellierende Faktoren auf ihren Einfluss auf die klinische Bewährung hin überprüft werden. Dazu zählen die Verankerungsart, die Kieferlokalisation, die Gegenkieferbezahnung, das Patientengeschlecht, das Patientenalter sowie die Defektart und die Teilnahme am Recallprogramm.

Neben der Zeitspanne bis zum Funktionsverlust der Versorgung sollen die Zeitspanne bis zur ersten Nachsorgemaßnahme, das Überleben der Patienten selbst sowie der zur Rekonstruktion gesetzten dentalen Implantate untersucht werden. Auch hier werden mögliche Einflussvariablen betrachtet.

Die gewonnenen Ergebnisse sollen dazu beitragen, den Einfluss verschiedener klinischer Faktoren auf den erzielbaren Behandlungserfolg mit Obturatorprothesen zu ermitteln. So können die für den langfristigen Behandlungserfolg als wirksam und günstig identifizierten modellierenden Faktoren genutzt werden, um gezielte Behandlungsstrategien bzw. Nachsorgekonzepte zu entwickeln.

2 Literaturübersicht

Dieses Kapitel gibt zu Beginn einen Überblick über die verschiedenen Defektarten und deren Entstehung. Anschließend werden unterschiedliche Möglichkeiten der Defektdeckung beschrieben sowie die exemplarische Herstellung eines Interimsobturators.

Daran schließt sich die Darstellung der Literatur an, die sich inhaltlich mit Überlebenszeiten von Obturatoren, Defektprothesen und zum Vergleich mit der von üblichem Zahnersatz beschäftigt. Zum Abschluss wird das Überleben von Patienten mit oralen Tumoren und von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten beschrieben.

2.1 Defekte im Kopf-Hals-Bereich

Defekte können auf verschiedene Weise entstehen. Manche begleiten die Patienten von Geburt an, andere entstehen im Laufe des Lebens durch Traumata oder Tumore. Dieses Kapitel liefert einen kurzen Überblick über die häufigsten Defekte, die für diese Studie relevant sind.

2.1.1 Angeborene Defekte

Konnatale Defekte wie Lippen-Kiefer-Gaumenspalten haben ihre Ursache in Fehlprozessen während der Embryogenese. Die meisten dieser Fehlbildungen entstehen – neben noch unbekanntem Faktoren – besonders durch äußere Einwirkungen wie energiereiche Strahlen, Virusinfektionen von Mutter und Kind, Sauerstoffmangel, Nikotin- und Alkoholabusus sowie körperlichen und psychischen Stress während der Schwangerschaft²³. Die Spalten lassen sich unterteilen in reine Lippenspalten, Lippen-Kiefer-Spalten, Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und Spalten im harten oder weichen Gaumen. Sie entstehen unterschiedlich häufig und zu verschiedenen Zeitpunkten der Schwangerschaft. Etwa eines von 500 lebend geborenen Babys in Mitteleuropa kommt mit einer dieser Spaltformen auf die Welt¹⁸.

2.1.2 Erworbene Defekte

Defekte im Kopfbereich können ebenso durch Traumata, Neoplasien und deren Resektion oder durch Infektionserkrankungen entstehen.

Für die vorliegende Arbeit sind durch Resektion entstandene Defekte von besonderer Relevanz. Diese können auf Zysten ebenso wie auf benigne (gutartige) oder maligne (bösartige) Tumore zurückgehen.

Als Zyste bezeichnet man einen pathologischen, von Epithel ausgekleideten Hohlraum⁷¹. Zwar sind Zysten gutartige Gebilde, durch ihre stete Größenzunahme ergibt sich jedoch die Notwendigkeit zur operativen Behandlung. Kieferzysten häufen sich zwischen dem 20. und 50. Lebensjahr, bei bis zu 3% der Menschen wird im Laufe des Lebens eine Zyste diagnostiziert und behandelt⁷¹.

Die Entfernung einer kleinen Kieferzyste gehört zur zahnärztlichen, oralchirurgischen Routinearbeit und bedarf anschließend oft nur der körpereigenen Wundheilung. Bei über 50% der Zysten handelt es sich um radikuläre Zysten die häufig im kleinen Stadium als Zufallsbefund auf einem Röntgenbild erkennbar werden^{40,76}.

Die lange Symptomlosigkeit führt dazu, dass manche Zysten erst bemerkt werden, wenn sie eine beträchtliche Größe erreicht haben. Ist die vollständige Entfernung mittels einer Zystektomie nicht möglich oder nicht indiziert (multimorbider Patient, Gefahr der Verletzung von Nachbarstrukturen wie des Nervus alveolaris inferior, erhöhtes Frakturrisiko der Mandibula), wird eine Zystostomie durchgeführt. Dabei wird die Zyste nicht entfernt, sondern eröffnet und ggf. zur Vermeidung eines Rezidivs offengehalten (modifizierte Zystostomie). Dies gewährleistet ein speziell angefertigter Zystenstopfen, der Obturator. Er wird immer wieder entsprechend des Heilungsverlaufs verkleinert, sodass sich der Defekt langsam schließen kann. Oft dauert dieser Prozess mehrere Monate bis Jahre⁷¹.

Maligne Tumore zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, Metastasen zu bilden. Sowohl benigne als auch maligne Tumore können durch ihr autonomes Wachstum lebensbedrohlich werden, beispielsweise können sie die Atemwege einengen und zum Erstickungstod führen. Maligne Tumoren sind durch ein lokal destruierendes Wachstum gekennzeichnet, während benigne Tumore verdrängend wachsen und meist von einer Pseudokapsel umgeben sind³⁵.

In beiden Fällen ist eine chirurgische Resektion unterschiedlichen Ausmaßes vonnöten. Der entstehende Defekt muss anschließend versorgt werden.

2.1.2.1 Tumorarten

Grundsätzlich lassen sich Tumore in ihrer Dignität, benigne oder maligne, und nach ihrem Ursprungsgewebe unterscheiden. Diese sogenannte Histogenese sowie die Dignität bestimmen die Terminologie des Tumors²². Ausgehen kann ein Tumor von Knochen, Fettgewebe, Knorpel, glatter Muskulatur, Blutgefäßen etc. Der Tumor heißt entsprechend, hier exemplarisch der Knochenstruktur ähnelnd, Osteom (benigne) oder Osteosarkom (maligne), Fettgewebe ähnelnd Lipom (benigne) oder Liposarkom (maligne) usw. Ist der Tumor statt mesenchymalen Ursprungs wie Knochen oder Fettgewebe ektodermalen Ursprungs, lauten die Endsilben „-om“ bzw. „-karzinom“. Dazu gehören u.a. Adenokarzinome, Plattenepithelkarzinome und Papillome. Die Nomenklatur ist aber weniger übersichtlich als bei den mesenchymalen Tumoren²².

Odontogene Tumore entstehen aus den die Zahnbildung induzierenden Geweben. Die zwei wichtigsten Neoplasien sind hier das Ameloblastom und der keratozystisch odontogene Tumor (KZOT), häufig auch als odontogene Keratozyste bezeichnet. Der KZOT wird jedoch seit 2017 von der WHO nach 12 Jahren offiziell wieder als Zyste klassifiziert¹¹¹.

Nach dem Plattenepithelkarzinom sind in der Mundhöhle besonders Tumore der Speicheldrüsen häufig, die sogenannten Adenokarzinome. Sie machen ca. 4% der oralen Karzinome aus¹¹⁵. Bei Lokalisation in der Parotis kann durch destruktives Wachstum des Tumors ein spezifisches, verdächtiges Symptom hervorgerufen werden: Eine periphere Fazialisparese durch einen teilweisen oder vollständigen Ausfall des Nervus facialis²².

2.1.2.2 Entstehung

Prinzipiell kann jeder Tumor spontan durch Mutationen bei der Zellteilung ohne den Einfluss äußerer Noxen beginnen zu wachsen²². Mehrfach in der Literatur beschriebene sogenannte Kanzerogene – Substanzen, die die Tumorentstehung induzieren und die Entstehung eines Mundhöhlenkarzinoms begünstigen – sind erhöhter Alkoholkonsum und Rauchen^{35,53,108,115}. Das Risiko für die Entwicklung eines Mundhöhlenkarzinoms ist bei kombiniertem Tabak- und Alkoholkonsum bis zu 35-fach höher als bei Nichtrauchern und Abstinenzlern⁴. Schlechte Mundhygiene mit starkem Plaquebefall und chronischen Entzündungen der Schleimhäute scheint ebenfalls zur Entstehung eines Plattenepithelkarzinoms beizutragen²².

Zu diesen Lifestyle-Gewohnheiten kommt in vielen ostasiatischen Ländern als weiteres Kanzerogen das Kauen der Betelnuss. 25% der Mundhöhlenkarzinome weltweit werden regelmäßigem Tabakkonsum (sowohl Rauchen wie Kautabak), 7-19% Alkoholkonsum und 10-15% nährstoffarmer Ernährung zugeschrieben. In Regionen, in denen das Kauen der Betelnuss verbreitet ist, gehen mehr als 50% oraler Tumore auf deren Konsum zurück^{35,79}.

2.1.2.3 Häufigkeit

Im Jahr 2016 wurden in Deutschland knapp 14.000 Malignome in der Mundhöhle und im Rachen diagnostiziert (davon 4.180 bei Frauen, 9.720 bei Männern)¹¹⁵. Damit liegen sie bei Männern auf Platz sieben der häufigsten Krebsarten mit 3,8% aller bekannten Fälle, bei Frauen auf Platz 15 mit 1,8%¹¹⁵. In Mitteleuropa liegt der Schnitt bei 2-4%³⁵. In Indien sind sogar knapp 50% aller Malignome in der Mundhöhle und im Oropharynx zu finden³⁵. Die Anzahl der auf ein solches Malignom zurückzuführenden Sterbefälle betrug in Deutschland 2016 knapp 5.500 (1.387 Frauen, 4.070 Männer).

Die Krebsarten in Mundhöhle und Rachen stellen eine heterogene Gruppe dar. Die größte Gruppe ist unbestritten das Plattenepithelkarzinom³⁵. In der Literatur finden sich Angaben um die 90% (87%¹¹⁵, über 90%^{65,108}).

In Deutschland erkranken Männer daran häufiger und im Mittel zwei bis drei Jahre früher als Frauen. Ein Grund dafür ist das unter Männern stärker verbreitete Rauchen. 27% der volljährigen Männer rauchen, bei den Frauen sind es 20,8%¹¹. Nach Angaben des *Zentrums für Krebsregistrierdaten*¹¹⁵ des Robert-Koch-Instituts (RKI) erkranken Männer im Durchschnitt mit 63 Jahren und Frauen mit 66 Jahren, laut *Ehrenfeld et al.*²² mit 61 und 63 Jahren.

2.1.2.4 Therapiemaßnahmen

Der effektivste Weg, die Überlebenszeit eines Patienten mit oralem Karzinom zu verbessern, liegt in der frühzeitigen Diagnose. Trotzdem lassen viele Erkrankte einige Zeit verstreichen, bis sie ärztliche Hilfe aufsuchen, nachdem sie selbst die ersten Symptome bemerkt haben⁹³.

Da der Verlauf im Anfangsstadium gänzlich symptomlos ist, kann eine maligne Läsion im Frühstadium nur bei der zahnärztlichen Kontrolluntersuchung erkannt werden, daher sollte die gesamte Mundschleimhaut inspiziert werden¹⁰⁸.

Nach histologisch gesicherter Diagnosestellung und Staging (klinische Untersuchung, bildgebende Verfahren, Bestimmung von Tumorgröße, Lymphknotenbefall und vorhandener Metastasen (TNM)) wird mit dem Patienten die mögliche kurative Therapie besprochen. Sie besteht in einer Radikalresektion des Tumors mit Sicherheitsabstand und häufig anschließender Radio- und gegebenenfalls auch Chemotherapie. Durch die mögliche lymphogene Metastasierung des Plattenepithelkarzinoms bedarf es auch bei klinisch unauffälligem Lymphknotenstatus (cN0) der sogenannten Neck dissection. Dabei werden vereinfacht dargestellt die Lymphknoten am Hals ein- oder beidseitig entfernt³⁵.

Da im Kopf viele sensible Strukturen eng beieinanderliegen, kann schon ein Zentimeter zirkulärer Sicherheitsabstand zusätzlich zum Ausmaß des Primärtumors einen großen physischen und psychischen Schaden verursachen und bedarf daher einer engen Zusammenarbeit des Chirurgen mit einem Psychoonkologen und dem betreuenden Zahnarzt. Die Größe des Resektionsgebietes richtet sich nach der Erreichbarkeit tumorfreier Ränder (R0) und postoperativer Lebensqualität. Bei verfehlter R0-Resektion sollte zur Prognoseverbesserung eine gezielte Nachresektion erfolgen¹⁰⁸.

Vor der Resektion ist es sinnvoll, einen Zahnstatus zu erheben und eine Situationsabformung zu nehmen, um Modelle herzustellen. Sie dienen der weiteren Planung und Anfertigung einer OP-Platte¹⁷.

2.2 Defektdeckung

Meist resultiert bei Resektionen maligner Tumore aufgrund eines Sicherheitsabstandes von 5-10 Millimetern ein großer Defekt. Neben den physischen Belastungen kann dieser auch eine enorme psychische Belastung mit sich bringen^{51,89}.

Abhängig von der Defektart und -größe, der Patientenkonstitution, dem Zeitpunkt nach der Operation und den Wünschen des Patienten wird entschieden, wie mit dem entstandenen Defekt verfahren wird. Prinzipiell gibt es vier Optionen, die im Folgenden genauer erläutert werden. Sofern möglich, kann der Defekt direkt im Anschluss an die

Resektion noch in derselben Operation chirurgisch gedeckt werden. Andernfalls unterscheidet man in der prothetischen Versorgung die kurz-, mittel- und langfristige Defektdeckung.

2.2.1 Resektion und sofortige chirurgische Deckung

Bieten die Rahmenbedingungen es an, kann direkt nach der Resektion in derselben Operation eine chirurgische Defektdeckung erfolgen. Je nach Lokalisation und Ausmaß des entstandenen Defekts wird entweder ausschließlich Weichgewebe oder Hart- und Weichgewebe transplantiert. Es gibt verschiedene Transplantate, die sich hierfür eignen. So können mitunter Muskelgewebe, Schleimhaut aus dem Dünndarm, Knochen aus der Fibula oder der Scapula, gefäßgestielte oder freie Transplantate, Haut vom Radius oder einfache Spalthaut verwendet werden³⁴.

Für Fälle, in denen dies nicht möglich ist, weil keine gesicherte R0-Resektion gegeben ist oder Rezidivfreiheit abgewartet werden soll, werden die folgenden Methoden angewandt.

2.2.2 Kurzfristige prothetische Defektversorgung

Die kurzfristige prothetische Defektdeckung betrifft die Tage bis Wochen post operationem. Direkt nach der Resektion wird der Defekt für einige Tage austamponiert und anschließend häufig mit einem sogenannten Interimsobturator verschlossen. Er soll die wichtigsten Funktionen, also Atmung und Phonation, ermöglichen und bestenfalls auch die eigenständige Nahrungsaufnahme und den Patienten psychisch unterstützen^{17,80}. Diese Art von Obturator ist kosteneffizient und kann mit Zähnen oder ohne gestaltet sein, je nach zeitlichem Vorlauf. Ohne Kunststoffzähne kann hier auch von einer OP-Platte mit Obturatoranteil statt einer Obturator- oder Defektprothese gesprochen werden. Die Kunststoffzähne können bei Bedarf später noch einpolymerisiert werden.

Da sich der Defekt in den Wochen direkt im Anschluss an die Resektion durch postoperative Schwellung und Narbenzug noch in kurzen Zeitabschnitten stark verändert, muss der Interimsobturator häufig auf Dichtigkeit überprüft und angepasst werden. Bei jeder Kontrolle des Obturators muss zwangsläufig auch eine visuelle Inspektion des

Resektionsgebietes erfolgen, um Wundheilungsstörungen oder verbliebenes Tumorgewebe zeitnah dem mitbehandelnden Chirurgen anzeigen zu können⁶³.

Ein Interimsobturator wird häufig genutzt, um die Zeit bis zur chirurgischen Rekonstruktion zu überbrücken⁸².

Die direkte postchirurgische Versorgung hält bei vorhandener Restbezahnung über einfache gebogene Klammern, genau wie eine übliche Interimsprothese. Eine Verankerung ohne Restzähne gestaltet sich häufig als schwierig. Anders als bei der konventionellen Totalprothese ist für einen Obturator weit weniger knöcherner Untergrund vorhanden und gleichzeitig das Gewicht, das der Schwerkraft trotzen muss, erhöht. Ein ausgehöhlter und somit leichter Obturatoranteil bringt Vorteile für den Halt, lässt aber weniger Spielraum für spätere Anpassungen^{19,38}. Um bis zu 33% lässt sich das Gewicht des Obturators reduzieren, so dass diese Methode bei einem großen maxillären Defekt in Betracht gezogen werden sollte¹¹².

Zusätzlich ist die orale Mukosa durch den operativen Eingriff sowie gegebenenfalls Chemo- und/oder Radiotherapie stark schmerzempfindlich, häufig tritt Xerostomie auf. Die Schleimhaut der Nasenhöhle ist zudem weniger belastbar als das derbe Epithel des Gaumens. Unterschnitte können hilfreich sein, sofern der Patient trotzdem in der Lage ist, den Obturator selbst zur Reinigung zu entnehmen. Später wird in diesen Fällen häufig implantiert.

2.2.3 Mittelfristige prothetische Defektversorgung

Solange eine visuelle Rezidivkontrolle erfolgen muss oder hohes Patientenalter sowie Multimorbidität eine chirurgische Rekonstruktion kontraindizieren, muss eine rein prothetische Versorgung hergestellt werden⁶³. Da sich dieser Zeitraum über Monate bis Jahre erstrecken kann, sollte eine Versorgung gewählt werden, die dauerhaft nicht nur funktionell, sondern auch ästhetisch ansprechend ist. Diese Anforderungen erfüllen weitestgehend stabil verankerte Obturatoren zum Beispiel über Teleskopkronen auf verbliebener Restbezahnung und/oder Implantaten. Dabei handelt es sich um einen konventionellen herausnehmbaren Zahnersatz, der mit seinem zusätzlichen Obturatoranteil die Defekthöhle abdichtet und – wie jeder Zahnersatz – individuell für den Patienten angefertigt wird. Die Verankerung einer solchen Prothese kann auf verschiedene Weisen erfolgen, die sich am Zahnstatus und der finanziellen Situation des

Patienten sowie dessen Ansprüchen orientiert. Sofern nicht präoperativ geschehen, sollte vor dem prothetischen Behandlungsbeginn jede parodontale und endodontische Behandlung abgeschlossen werden⁸⁰.

Falls notwendig, kann ein funktionell und ästhetisch einwandfreier Obturator in bestimmten Fällen eine chirurgische Rekonstruktion weitgehend ersetzen und dann ebenfalls zur langfristigen Defektdeckung gezählt werden.

2.2.4 Langfristige chirurgisch-prothetische Defektdeckung

Sofern möglich, sollte nach erfolgreichem Abschluss aller begleitenden Therapien wie Chemotherapie oder lokaler Bestrahlung eine chirurgische Rekonstruktion als primäres Ziel angestrebt werden⁶³. Allein das Schließen einer oronasalen Verbindung führt zu einer immens erleichterten Nahrungsaufnahme für den Patienten. Bei großvolumigem Verlust der zahntragenden, knöchernen Kieferabschnitte kann heutzutage unter anderem aus der Fibula ein Stück Knochen gewonnen werden, um den fehlenden Teil zu ersetzen⁸⁰. Auch Weichgewebe – gestielt oder als freier Lappen – kann transplantiert werden. Interessierte finden in der Literatur Beschreibungen zu unterschiedlichen Operationstechniken für Knochen und Muskulatur sowie Schleimhaut, z.B. aus dem Dünndarm^{10,34,91}. Die prothetische Ergänzung kann anschließend durch die gut geplante Inserierung von Implantaten und deren Suprakonstruktion erfolgen⁸³. Dabei wirken Chirurgie und Prothetik synergistisch, um so eine zufriedenstellende Versorgung zu leisten. Die komplexe Behandlung der erkrankten Patienten erfordert ein interdisziplinäres, gut ausgebildetes Team^{38,60,80}.

Implantiert werden kann teilweise auch ohne vorigen Knochenaufbau. Verschiedene Studien belegen den sinnvollen Einsatz von Zygomaimplantaten zur Stützung einer Defektprothese auf der erkrankten Seite^{6,7,33,47}.

Eine vorangegangene Radiatio der Knochenabschnitte muss außerdem heutzutage nicht mehr als Kontraindikation gesehen werden. Mehrere Studien zeigen den erfolgreichen Einsatz von Implantaten in bestrahltem Knochen mit Überlebensraten, die nur wenig unterhalb derer in gesundem Knochen liegen^{64,94}.

2.3 Obturatorprothesen

2.3.1 Herstellung eines Obturators

2.3.1.1 Vorüberlegungen

Eine vernachlässigte orale Kavität mit fehlenden Zähnen, unversorgten kariösen Läsionen und Parodontitis sind bei Diagnosestellung des Tumors keine Seltenheit¹¹⁰. Nach der Resektion bleiben dem Patienten oft nur wenige oder gar keine Zähne im betroffenen Kiefer. Eine geringere aktive Mundöffnung von im Schnitt 38 mm statt 40-45 mm kann die Eingliederung eines voluminösen Obturators erschweren. Dazu kommt eine Deflexion oder Deviation von 3 mm, bei segmentaler Mandibulektomie ohne Rekonstruktion sogar 22,5 mm⁵¹. Diese intermaxillären Veränderungen zusätzlich zum Resektionsgebiet machen die prothetische Behandlung komplex. Eine Radiotherapie – gegebenenfalls in Kombination mit Chemotherapie – hat zusätzlich einen negativen Einfluss auf die verbliebenen Zähne und die orale Mukosa, häufig kommt es zu Xerostomie und Strahlenkaries²⁴. Selbst vor der Bestrahlung noch kariesfreie Zähne bleiben oft nur kurze Zeit gesund. Nach einem knappen Jahr sind noch etwa 60% der Zähne kariesfrei, nach drei Jahren sind es nur noch ca. 30%¹¹⁰.

Je nach vorhandener Restbezaugung (Anzahl, Verteilung und Qualität der Zähne) sowie dem Zeitpunkt der Herstellung und präprothetischer chirurgischer Maßnahmen, kann sich die Verankerung des Obturators unterschiedlich darstellen. Je besser der Patient mit dem Obturator zurechtkommt, desto höher bewertet er seine Lebensqualität⁴⁹.

Die angewandten Techniken und Methoden basieren dabei auf der herkömmlichen zahnärztlichen Prothetik⁸⁴.

2.3.1.2 Behandlungsschritte

Im Folgenden wird exemplarisch die Herstellung eines Interimsobturators, bestimmt zur Eingliederung am Tag der Entfernung der Tamponade, beschrieben.

Grundsätzlich empfiehlt sich, auch bei definitivem Ersatz, ein zweizeitiges Vorgehen. Im ersten Schritt wird die sogenannte Trägerplatte hergestellt. Bei vorhandener Restbezaugung, die auch nach der Resektion noch im Mund verbleiben wird, wird eine übliche Interimsprothese mit einfachen, gebogenen Drahtklammern nach bekanntem Prozedere präoperativ hergestellt. Hier ist eine gute Kommunikation mit dem

behandelnden Chirurgen wichtig, der dem Zahnarzt das genaue Operationsgebiet mitteilt und bei der umgekehrt der Zahnarzt die Restbeziehung präoperativ auf ihre Erhaltungswürdigkeit hin überprüft⁹⁸.

Zunächst werden beide Kiefer mit Alginat abgeformt, um daraus Arbeitsmodelle herzustellen. In der nächsten Sitzung erfolgt eine Bissnahme zur Bestimmung der vertikalen und horizontalen Kieferrelation sowie die Auswahl der Zahnform und -farbe. Das zahntechnische Labor kann mit diesen Arbeitsmaterialien anschließend die Interimsprothese herstellen. Mit der fertigen Interimsprothese als Trägerplatte kann postoperativ der Defekt mittels C-Silikon abgeformt werden. Dabei wird das Silikon im Bereich des Defektes auf die Trägerplatte appliziert und anschließend in den Mund des Patienten in Sollposition eingebracht. Die Abformung erfolgt mundgeschlossen in zentraler Relation, das Silikon wird ggf. bei einem bukkalen Defekt von extraoral manuell adaptiert. Der Defekt muss dabei ausreichend abgedichtet werden, dies wird durch eine Trink- und Sprechprobe nach Aushärten des Silikons überprüft. Fließt kein Wasser aus der Nase und ist der Patient verständlich, kann die gelungene Abformung für den nächsten Schritt verwendet werden. Die Trägerplatte samt Silikonabformung geht wieder ins Labor, wo der Techniker den Obturatoranteil aus Kunststoff herstellt. Eine Hochglanzpolitur ist wichtig, um die Besiedlung mit Mikroorganismen so gering wie möglich halten zu können.

Optimalerweise erfolgt die Eingliederung des fertigen Interimsobturators noch am Tag der Abformung, da der Defekt innerhalb kurzer Zeit in einem Maße schrumpft, welches zu Problemen bei der Eingliederung führen kann⁶².

2.3.2 Überlebenszeiten

Die bis heute bestehende Relevanz von Obturatorprothesen belegt eine Studie von *Böhm et al.*⁵ aus dem Jahr 2018, in der 117 von 122 Patienten mit Oberkiefermalignom im Anschluss an die Resektion mit einem Obturator versorgt wurden. Nur bei fünf Patienten wurde chirurgisch rekonstruiert. Die Entwicklungen in der Chirurgie sprechen zwar dafür, dass in Zukunft die Anzahl an herausnehmbaren Obturatoren abnehmen, aber sie werden als notwendige Interimsversorgung nie ganz verschwinden⁷⁷.

Tabelle 2.1 zeigt die Ergebnisse verschiedener Studien, die sich mit Obturatoren und Defektprothesen beschäftigt haben.

Wöstmann *et al.*¹¹⁰ verglichen die Verweildauer unterschiedlicher Restaurationen bei bestrahlten und unbestrahlten Tumorpatienten. So lag die 5-Jahres-Überlebensrate für Modellgussprothesen bei bestrahlten Patienten bei weniger als 38%, bei unbestrahlten bei über 80%. Für Teleskopprothesen fand sich eine 5-Jahres-Überlebensrate in der bestrahlten Gruppe von ca. 40%, die bei den unbestrahlten Patienten mit ca. 50% leicht höher lag. Totalprothesen waren bei den bestrahlten Patienten nach 5 Jahren noch zu über 70% intakt, bei unbestrahlten Patienten zu weniger als 50%. Der Faktor Bestrahlung erwies sich in keiner Gruppe als signifikanter Einfluss. Bei bestrahlten Patienten empfahlen sie jedoch einen kombinierten Partialersatz, da die Überkronung zum Langzeiterhalt der Zähne beiträgt.

Scheller *et al.*⁹⁰ beobachteten bei 30 Suprakonstruktionen nach Rekonstruktion im Unterkiefer zwei Funktionsverluste. Zwei weitere konnten trotz Implantatverlusten weiterhin in Funktion bleiben. Die Überlebensrate wird nach 6,5 Jahren mit über 90% angegeben.

Mericske-Stern *et al.*⁶⁴ untersuchten primär dentale Implantate nach Tumorresektion. 17 Patienten wurden beobachtet, von denen fünf (29%) während des Beobachtungszeitraumes verstarben. Bis zum letzten Termin waren alle Arbeiten der übrigen Patienten noch in Funktion, daher wurde die Überlebensrate mit 100% angegeben.

Tabelle 2.1: Literaturübersicht zur Überlebenswahrscheinlichkeiten von Obturatoren und Defektprothesen

| Erstautor (Land) | Jahr | Anzahl Prothesen | Ø Patientenalter (Jahre) | Methodik | Zeitraum (Jahre) | Überlebensrate |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|---|
| Wöstmann¹¹⁰ (Deutschland) | 1993 | MG: 53 TK: 80 TO: 209 | 55,4 | Kaplan-Meier | 5 | MG ¹ : 38*-84% TK ² : 40*-50% TO ³ : 50-70*% *Pat. mit Radiatio |
| Scheller⁹⁰ (Deutschland) | 1993 | 30 | 53 | Kaplan-Meier | 6,6 | 93% |
| Mericske-Stern⁶⁴ (Deutschland) | 1999 | 17 | 59,6 | Lifetable | 6 | 100% |
| Weischer¹⁰³ (Deutschland) | 2001 | 24 | - | Lifetable | 9 | 95% |
| Fukuda²⁶ (Japan) | 2004 | 7 | 70 | Quotientenbildung | Ø 2,8 | 100% |

| Erstautor (Land) | Jahr | Anzahl Prothesen | Ø Patientenalter (Jahre) | Methodik | Zeitraum (Jahre) | Überlebensrate |
|------------------------------------|------|------------------|--------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
| Linsen ⁵² (Deutschland) | 2008 | 51 | 52,1 | Deskriptiv | Ø 3,9 | 100% sofern rezidivfrei |
| Linsen ⁵⁰ (Deutschland) | 2009 | 70 | 55,7 | Deskriptiv | Ø 2,8 | 100% sofern rezidivfrei |
| Landes ⁴⁶ (Deutschland) | 2009 | 15 | 58 | Quotientenbildung | Ø 5,4 | 71% |
| Senft ⁹⁴ (Deutschland) | 2009 | 186 | 57,5 | Kaplan-Meier | 8 | 98% |
| Linsen ⁵⁰ (Deutschland) | 2009 | 70 | 55,7 | Deskriptiv | Ø 2,8 | 100% |
| Murakami ⁶⁸ (Japan) | 2017 | 73 | 43 | Kaplan-Meier | - | Median 4,3-18,4 Monate |

- 1) MG = Modellgussprothesen
- 2) TK = Teleskopprothesen
- 3) TO = Totalprothesen

In der Studie von *Weischer und Mohr*¹⁰³ wurden mandibuläre, implantatgetragene Teleskopprothesen bei Patienten nach Entfernung maligner Tumore untersucht. Die Überlebensrate lag bei 95% nach neun Jahren. In einer anderen Arbeit¹⁰⁴ zitierten sie außerdem drei Studien, in denen über 90% ige Überlebensraten von Defektprothesen nach mindestens sechs Jahren angegeben wurden.

*Fukuda et al.*²⁶ zeigten, dass sich Kau- und Sprachfunktion durch den Gebrauch von Implantaten bei zahnlosen Patienten nach einer partiellen oder totalen Maxillektomie im Vergleich zur vorigen Prothese deutlich verbessern ließen. Während der Beobachtungszeit ereigneten sich keinerlei Komplikationen, die Restaurationen waren zum Ende der Studie noch alle in Funktion.

*Landes et al.*⁴⁶ untersuchten Zygomaimplantate. Die 15 darauf verankerten Teleskopprothesen überlebten nicht alle bis zum Ende der Beobachtungszeit. Zwei Stück mussten aufgrund von Implantatverlusten ersetzt werden und zwei weitere nach einer Rezidivoperation. Die Beobachtungszeit lag zwischen 13 und 102 Monaten, im Durchschnitt lag sie bei 65 Monaten.

In der Dissertation von *Senft*⁹⁴ wurden ebenfalls implantatgetragene Defektprothesen untersucht (125 im Unterkiefer, 70 im Oberkiefer). Die Überlebensrate nach acht Jahren wurde mit 98% angegeben.

*Linsen et al.*⁵² evaluierten in einer Studie Implantate bei Tumorpatienten. Darauf wurden 51 prothetische Versorgungen eingegliedert, von denen während des Beobachtungszeitraums von im Schnitt 3,9 Jahren bei den rezidivfreien Patienten alle Suprakonstruktionen in Funktion blieben. Weder Frakturen noch Verluste von prothetischen Komponenten wurden beobachtet. In einer zweiten Studie von *Linsen et al.*⁵⁰ wurde das Überleben von Implantaten und implantatgetragenen Versorgungen bei Patienten nach Resektion eines Mundhöhlenkarzinoms analysiert. Von den 70 eingegliederten Arbeiten waren 17 fest auf den Implantaten verankert und 53 kombiniert herausnehmbar. Während des Beobachtungszeitraumes (zwischen sieben und 133 Monaten) kam es ebenfalls zu keinem Verlust der prothetischen Versorgungen der Patienten, die rezidivfrei blieben.

Die Studie von *Murakami et al.*⁶⁸ unterscheidet sich folgendermaßen von den obigen: Sie untersuchten Obturatoren im Unterkiefer, die nach Marsupialisation einer Zyste und/oder eines benignen Tumors eingegliedert wurden. Dabei unterschieden sie drei Arten: klammerverankerte Obturatoren, Obturatoren in Kombination mit einer Teilprothese und reine Stopfen ohne Halteelemente. Es fand sich in Abhängigkeit der Ausführungsart kein signifikanter Unterschied in der Überlebensrate.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich mehr Studien mit der Überlebenszeit der Implantate nach Tumorresektion beschäftigten als mit der Überlebenszeit der Suprakonstruktion oder einer prothetischen Defektversorgung im Allgemeinen. In kleinerer Anzahl sind Studien zu finden, die sich mit der Lebensqualität oder physiologischen Veränderungen nach der Resektion befassten. Im Folgenden wird beschrieben, was als Nebenbeobachtung dieser Studien aufgefallen ist.

Die Studie von *Genden et al.*²⁹ verglich funktionelle Ergebnisse und Lebensqualität von Patienten mit und ohne knöchern rekonstruierten Maxillae. Es zeigten sich bessere Kau- und Sprachergebnisse sowie weniger oronasaler Reflux bei den rekonstruierten Patienten. Insgesamt hatten diese Patienten einen höheren Quality of Life (QoL) Score.

Osseointegrierte Implantate erlaubten eine effektivere Rehabilitation, betreffend die verbesserte Retention, Stütze und Stabilität des künstlichen Ersatzes. Keine Suprakonstruktion erwies sich laut *Linsen et al.*^{50,52} als signifikant vorteilhafter als andere. Zu dem gleichen Ergebnis kam auch *Kovács*⁴⁴.

Für bestrahlte Patienten empfiehlt sich laut *Weischer, Settler und Mohr*¹⁰⁶ die rein implantatgetragene teleskopierende Versorgung, weil sie als einzige keine Druckstellen und Ulzerationen des Weichgewebes verursachen soll und somit kein Potential für eine Osteoradionekrose birgt. Zum gleichen Ergebnis kam auch die Studie von *Weischer, Mohr und Kling*¹⁰². Die nicht bestrahlten Tumorpatienten könnten alternativ auch mit einer implantat-tegumental getragenen Defektprothese versorgt werden¹⁰².

*Boyes-Varley et al.*⁶ beobachteten bei 20 Patienten mit implantatgestützten, prothetisch-rekonstruktiven Versorgungungen insgesamt 44 Besuche aufgrund von Komplikationen. Diese betrafen in der Mehrzahl (59%) Probleme bei der Lenkung des Luftstroms und von Flüssigkeiten sowie Nahrungsaustritt rund um die Prothese beim Sprechen und Kauen. Alle Suprakonstruktionen blieben, auch bei Implantatverlusten, während der Beobachtungszeit (bis zu acht Jahre) in Funktion.

2.4 Prothetische Versorgungsmöglichkeiten

Zum Ersatz von fehlenden Zähnen wird allgemein in festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz unterschieden. Eine Hybridstellung nimmt der kombinierte Zahnersatz ein, bei dem sowohl Elemente vorkommen, die fest im Mund verankert sind als auch eine partielle Prothese, die sich herausnehmen lässt. Abhängig vom Gesamtbefund kommen häufig Brücken, Modellgussprothesen, Teleskopprothesen und Totalprothesen zum Einsatz. Laut der *Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV)* machten in Deutschland 2019 diese Zahnersatzarten zusammen mit Interimsprothesen über 82% aller eingesetzten Zahnersatzarten aus⁴¹.

Ist noch Restbezaahnung vorhanden, wird von partiellem Zahnersatz gesprochen. Wenige fehlende Zähne werden meist durch Brücken ersetzt, bei größeren oder Freierndlücken kommt i.d.R. herausnehmbarer bzw. kombinierter Zahnersatz zum Einsatz. In jedem Fall können Implantate zur Pfeilervermehrung dienen. In Fällen ohne Zähne oder Implantate wird eine Totalprothese angefertigt.

Da in der vorliegenden Studie die Patienten mit herausnehmbarem bzw. kombiniertem Ersatz oder großen Suprakonstruktionen versorgt wurden, soll hier vergleichend ein kurzer Überblick dieser Versorgungungen bei gesunden Patienten gegeben werden.

2.4.1 Überleben und Nachsorge

2.4.1.1 Teleskopprothesen

Teleskopprothesen sind starr verankerte partielle Prothesen, die über ein Doppelkronensystem im Mund verankert werden. Eine oder mehrere Primärkronen befinden sich dauerhaft im Mund. Passgenaue Sekundärkronen, die in die Prothese eingearbeitet werden, sichern den Halt. Die 5-Jahres-Überlebensrate für Teleskopprothesen liegt in der Literatur zwischen 69% (*Nickenig et al.*⁷²) und 99% (*Behr et al.*²), die 10-Jahreswerte zwischen 66% (*Wagner et al.*¹⁰¹) und 99% (*Behr et al.*²). Im Durchschnitt ist nach 1,2 Jahren mit der ersten Nachsorgemaßnahme zu rechnen. Bei 75% der Teleskopprothesen wird mindestens eine Wiederherstellungsmaßnahme notwendig, am häufigsten handelt es sich dabei um Rezementierung von Primärkronen und Druckstellenentfernungen^{59,66,85}.

2.4.1.2 Modellgussprothesen

Modellguss- bzw. Einstückgussprothesen halten über individuell gegossene Klammern an vorhandener Restbezaugung als i.d.R. bedingt starre Verbindung. Da keine zeitaufwändige Präparation von Zähnen erfolgen muss wie bei der Teleskopprothese, stellen sie eine weit weniger kostenintensive Möglichkeit dar, die jedoch auch weniger ästhetisch und weniger langlebig ist. Die 5-Jahres-Überlebensraten in der Literatur liegen zwischen 62% (*Budtz-Jørgensen et al.*⁹) und 98% (*Studer et al.*⁹⁶), 10-Jahreswerte zwischen 33% (*Wagner et al.*¹⁰¹) und 90% (*Behr et al.*³). Die häufigste Nachsorgemaßnahme ist die Unterfütterung, die erste Maßnahme muss im Schnitt nach 4,6 Jahren durchgeführt werden⁸⁶.

2.4.1.3 Totalprothesen

Totalprothesen ersetzen die komplette Zahnreihe und halten über Kohäsions- und Adhäsionskräfte sowie muskulären Druck und Unterschnitte. Zwar bleiben immer mehr Zähne bis ins hohe Alter erhalten – bei den jüngeren Senioren (65-74-Jährige) lag die Anzahl eigener Zähne 1997 bei 10,4 Zähnen, 2014 bei 16,9 Zähnen – dennoch ist jeder achte (12,4%) jüngere Senior in Deutschland zahnlos³⁷. Die 5-Jahres-Überlebensraten der Totalprothesen liegen zwischen 60% (*Paulus*⁷⁸) und 96% (*Dorner et al.*²⁰). Dagegen differieren die 10-Jahres-Raten sehr stark und liegen zwischen <1% (*Balkenhohl*¹) und

92% (Dorner et al.²⁰). Als häufigste Nachsorgemaßnahme stellt sich die Druckstellenbeseitigung dar. Laut Kerschbaum⁴² wird sie bei 52% aller Prothesen notwendig und macht knapp zwei Drittel aller Maßnahmen aus (Balkenhohl¹), laut Brunner et al.⁸ sogar 79%. Ca. 38% der Druckstellen werden in den ersten drei Monaten beseitigt (Balkenhohl¹) und nach durchschnittlich 2,6 Jahren wird eine kleinere Wiederherstellungsmaßnahme durchgeführt (Neuaufstellung etc.). Bis zur ersten Nachsorgemaßnahme vergehen nach Mäule⁶¹ etwa acht Tage.

2.4.1.4 Suprakonstruktionen

Implantatgestützter Zahnersatz nimmt einen immer größeren Teil der zahnärztlichen Versorgung ein. Hohe Patientenzufriedenheit, Realisierbarkeit von festsitzendem Zahnersatz und Schonung der Zahnhartsubstanz sind nur einige der zahlreichen Vorteile, die dem hohen Kostenaufwand entgegenstehen. Die 5-Jahres-Überlebensraten liegen zwischen 64% (Widbom et al.¹⁰⁷) und 100% (Fortin et al.²⁵, Jemt et al.³⁹, Zinsli et al.¹¹⁷). Die 10-Jahres-Überlebensraten sind mit ebenfalls bis zu 100% (Heckmann et al.³¹, Visser et al.¹⁰⁰) angegeben, wobei festsitzender und herausnehmbarer Ersatz ähnlich abschneidet. Ein hoher Nachsorgebedarf ist notwendig, häufig wird von Schraubenlockerungen oder Retentionsverlusten berichtet⁸⁶.

In Tabelle 2.2 werden die Überlebensraten vergleichend dargestellt.

Tabelle 2.2: 5- und 10-Jahres-Überlebensraten verschiedener Zahnersatzarten

| Zahnersatzart | Überlebenszeit | |
|--------------------------------|----------------|----------|
| | 5 Jahre | 10 Jahre |
| Teleskopprothesen | 69-99% | 66-99% |
| Modellgussprothesen | 62-98% | 33-90% |
| Totalprothesen | 60-96% | 0-92% |
| Implantatgestützter Zahnersatz | 64-100% | 64-100% |

2.5 Überleben von Patienten mit oralen Tumoren

Frauen weisen in Deutschland mit 63% im Vergleich zu Männern mit 47% eine höhere 5-Jahres-Überlebensrate auf. Auch die 10-Jahres-Überlebensrate unterscheidet sich stark,

sie beträgt bei Frauen 53% und bei Männern 35%¹¹⁵. Grund für den geschlechtsspezifischen Unterschied ist der bei Frauen geringere Anteil durch Tabak- und Alkoholabusus induzierter Krebserkrankungen von Mundboden, Zunge und Rachen. Diese sind mit geringeren Überlebenseaussichten verbunden als z. B. bösartige Tumore von Lippe und Speicheldrüsen¹¹⁵.

Andere Autoren geben 5-Jahres-Überlebensraten von unter 50% an^{13,35,113}. Tabelle 2.3 fasst die Ergebnisse mehrerer Studien zusammen.

Tabelle 2.3: Literaturübersicht zur Überlebenswahrscheinlichkeiten oraler Tumore

| Erstautor (Land) | Jahr | Tumorart | Anzahl Patienten | Ø Patientenalter (Jahre) | Methodik | Zeitraum (Jahre) | Überlebensrate ¹ |
|--|------|------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|--|
| Loree⁵⁸ (USA) | 1990 | PEC | 398 | 60,6 | Kaplan-Meier | 5 | 57% (gesamt) 71% (1) 61% (2) 56% (3) 31% (4) |
| Chen¹⁴ (Taiwan) | 1999 | PEC | 703 | 52 | Kaplan-Meier | 5 | 72,0% (1) 38,9% (2) 26,7% (3) 11,8% (4) |
| Yeole¹¹³ (Indien) | 2000 | Kopf- und Nackentumore | 5.345 | - | Hakulinenmethode | 5 | 28,0% - 58,6% (je nach Therapie) |
| De Vicente¹⁶ (Spanien) | 2001 | PEC im UK | 49 | 57,7 | Kaplan-Meier | 5 | 44% |
| Funk²⁷ (USA) | 2002 | PEC | 30.803 | 64 | Relative Überlebensrate | 5 | 43,5% |
| Lo⁵⁶ (Taiwan) | 2003 | PEC | 378 | 57,1 | Kaplan-Meier | 5 | 75,0% (1) 65,6% (2) 49,0% (3) 30,0% (4) |
| Carvalho¹³ (Brasilien) | 2004 | PEC | 3.267 | 57 | Kaplan-Meier | 5 | 28,7% (1950er) 43,2% (1990er) |
| Rogers⁸⁷ (UK) | 2008 | PEC | 489 | 62 | Kaplan-Meier | 5 | 56% |
| Eckert²¹ (Deutschland) | 2008 | PEC | 99 | 59 | Kaplan-Meier | 5 | 57,3% |
| Liu⁵⁵ (Taiwan) | 2010 | PEC | 698 | 49 | Kaplan-Meier | 5 | 61% |
| Listl⁵⁴ (Deutschland) | 2013 | Mundhöhlenkarzinome | 15.792 | 59-62 | Relative Überlebensrate | 5 | 54,6% |
| Garzino-Demo²⁸ (Italien) | 2016 | PEC | 525 | 63 | Kaplan-Meier | 5 | 71,4% |

| Erstautor (Land) | Jahr | Tumorart | Anzahl Patienten | Ø Patientenalter (Jahre) | Methodik | Zeitraum (Jahre) | Überlebensrate ¹ |
|---------------------------------------|------|-----------|------------------|--------------------------|--------------|------------------|-----------------------------|
| Böhm⁵ (Deutschland) | 2018 | PEC im OK | 122 | 62 | Kaplan-Meier | 5 | >65% |

1) Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Stadium der Krebserkrankung

2.6 Überleben von Implantaten bei Kieferdefekten

Überlebensraten von Implantaten bei Patienten mit Resektionen im Kieferbereich sind Bestandteil vieler Studien. In der Mehrzahl wird dabei der Einfluss einer Bestrahlung untersucht oder die Überlebenszeiten von Implantaten in transplantiertem mit solchen in ortsständigem Knochen verglichen. Die 5-Jahres-Überlebensraten liegen dabei zwischen 89,4%⁴³ und 97%^{52,97}. Für 10-Jahres-Überlebensraten finden sich Werte zwischen 78%⁹⁹ und 86%^{100,105}.

Während ältere Studien von Implantation in bestrahlten Knochen abraten, zeigen neuere Studien nur wenig geringere Überlebensraten von Implantaten bei Tumorpatienten und empfehlen sogar die Implantation, um den Prothesenhalt und die damit verbundene Lebensqualität dieser Patientengruppe zu steigern^{51,64}. Tabelle 2.4 zeigt die Überlebensraten aus mehreren Studien.

Tabelle 2.4: Literaturübersicht zur Überlebenswahrscheinlichkeiten von Implantaten bei Tumorpatienten

| Erstautor (Land) | Jahr | Anzahl Implantate | Methodik | Zeitraum (Jahre) | Überlebensrate |
|--|------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| Scheller⁹⁰ (Deutschland) | 1993 | 139 | Kaplan-Meier | 6,6 | 88% |
| Nimii⁷³ (Japan) | 1993 | 12 | Quotientenbildung | 2 | 83% |
| Roumanas⁸⁸ (USA) | 1997 | 78 | Quotientenbildung | 10 | 69,2% |
| Weischer¹⁰⁵ (Deutschland) | 1999 | 175 | Quotientenbildung | 7 10 5 5 | 75% (Gruppe 1) ¹ 86% (Gruppe 2) ² Ab 1992: 86% (Gruppe 1) 94% (Gruppe 2) |
| Mericske-Stern⁶⁴ (Schweiz) | 1999 | 53 | Life-Table | 5 | 90,5% |
| Kovács⁴⁵ (Deutschland) | 2000 | 162 | Kaplan-Meier | 6 | 83,5% |

| Erstautor (Land) | Jahr | Anzahl Implantate | Methodik | Zeitraum (Jahre) | Überlebensrate |
|--|------|--|------------------------|---------------------|---|
| Visch⁹⁹ (Niederlande) | 2002 | 446 | Kaplan-Meier | 10 | 78% |
| Fukuda²⁶ (Japan) | 2004 | 30 | Deskriptiv | Ø 3,6 | 100% |
| Teoh⁹⁷ (USA) | 2005 | 100 | Kaplan-Meier | 5 10 | 97% 80% |
| Nelson⁶⁹ (Deutschland) | 2007 | 435 | Kaplan-Meier | 3,5 8,5 13 | 92% 84% 69% |
| Boyes-Varley⁶ (Südafrika) | 2007 | 66 K ⁵ 40 Z ⁶ | Quotienten- bildung | 6-96 Monate | 96% K ⁵ 100% Z ⁶ |
| Linsen⁵² (Deutschland) | 2008 | 188 | Kaplan-Meier | 5 10 | 97% 80% |
| Linsen⁵⁰ (Deutschland) | 2009 | 262 | Kaplan-Meier | 5 10 | 96,6% 86,9% |
| Visser¹⁰⁰ (Niederlande) | 2009 | 234 | Quotienten- bildung | 10 | 86% |
| Senft⁹⁴ (Deutschland) | 2009 | 941 | Kaplan-Meier | 8 | 83% |
| Korfage⁴³ (Niederlande) | 2010 | 195 | Quotienten- bildung | 5 | 89,4% BK ³ 98,6% UBK ⁴ |
| Fierz²⁴ (Schweiz) | 2013 | 104 | Life-Table | 5 | 84,2% |
| Huang³⁶ (China) | 2014 | 88 | Quotienten- bildung | 8 | 88,6% |
| Pompa⁸¹ (Italien) | 2015 | 168 | Quotienten- bildung | 2 | 90,5% |
| Burgess¹² (Australien) | 2017 | 199 | Kaplan-Meier | 5 | 93,6% |

- 1) Gruppe 1: vor 1992 rein implantatgetragene Prothesen; ab 1992 definiert als Prothesen auf fünf bis sechs Implantaten
- 2) Gruppe 2: vor 1992 implantat-tegmental getragene Prothesen; ab 1992 definiert als Prothesen auf zwei bis vier Implantaten
- 3) BK = Bestrahlter Knochen
- 4) UBK = Unbestrahlter Knochen
- 5) K = Konventionelle Implantate
- 6) Z = Zygomaimplantate

*Scheller et al.*⁹⁰ untersuchten Implantate sowohl in ortsständigem, bestrahltem Knochen als auch in transplantiertem Knochen. 139 Implantate wurden prothetisch versorgt, von denen acht Stück versagten.

*Linsen et al.*⁵² untersuchten den Langzeiterfolg von Implantaten bei Patienten nach operativer Entfernung von Tumoren im Kiefer-Gesichtsbereich mit und ohne zusätzliche Strahlentherapie. Dabei wurden 188 Implantate bei 51 Patienten untersucht, von denen

30 im Ober- und 158 im Unterkiefer inseriert wurden. Fünf Implantate gingen bei einer Nachresektion verloren und weitere fünf während der Einheilphase nach Strahlentherapie. In dieser sowie einer weiteren, ähnlichen Studie von *Linsen et al.*⁵⁰ konnten alle belasteten Implantate und prothetischen Versorgungen bei den rezidivfreien Patienten während des gesamten Beobachtungszeitraumes erhalten werden. Die Strahlentherapie zeigte zwar einen großen Einfluss auf die Verweildauer der Implantate, mit einer 10-Jahres-Überlebensrate von 93,8%⁵² in bestrahltem Knochen stelle sie laut *Linsen et al.*⁵² jedoch keine generelle Kontraindikation für die Implantatinsertion dar.

*Mericske-Stern et al.*⁶⁴ beobachteten 53 Implantate, die ebenfalls bei Patienten nach resektiver Tumorthherapie gesetzt wurden. 33 davon wurden in bestrahlten Knochen platziert. Die 5-Jahres-Überlebensrate betrug 90,5% und alle Implantatverluste ereigneten sich im zuvor bestrahlten Knochen. Dennoch bringen die Implantate laut *Mericske-Stern et al.*⁶⁴ einen Nutzen für die prothetische Rehabilitation der Patienten mit intraoralen Resektionen.

*Boyes-Varley et al.*⁶ entwickelten ein Protokoll für maxilläre Rekonstruktion mit dem Gebrauch von Zygomaimplantaten. 20 Patienten mit malignen Tumoren wurden untersucht, bei denen insgesamt 66 konventionelle und 40 Zygomaimplantate gesetzt wurden. Drei der konventionellen Implantate gingen verloren. Es zeigte sich eine 96%ige Überlebensrate für die konventionellen und eine 100%ige für die Zygomaimplantate bei einer Beobachtungsdauer von bis zu acht Jahren.

*Kovács*⁴⁵ untersuchte 162 Implantate bei 45 an malignen Tumoren erkrankten und resezierten Patienten und konzentrierte sich vorrangig auf parodontale Parameter wie Sondierungsblutung (BOP), Taschentiefen, radiologisch erkennbaren Knochenabbau, Implantatmobilität (ermittelt durch Periotest) und verglich sie mit gesunden Probanden. Er kam zu dem Schluss, dass bei chirurgisch rekonstruierten Defekten die prothetische Rehabilitation mit dentalen Implantaten eine ähnliche Langzeiteffizienz wie bei gesunden Patienten erreichen kann.

Implantate bei gesunden Patienten werden nach acht Jahren mit Überlebensraten von 71% bis 98% angegeben, abhängig von Kieferlokalisation, Restbezahnung und prothetischer Versorgung⁷⁰.

3 Material und Methode

3.1 Studiendesign

Im Rahmen der vorliegenden retrospektiven Longitudinalstudie wurden die Daten von Patienten ausgewertet, welche sich in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen vorstellten.

Für die Verwendung der Patientendaten lag ein positives Votum (Aktenzeichen 164/11) der Ethikkommission am Fachbereich Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen vor.

Die ausgewerteten Daten erstrecken sich über einen Zeitraum von 1976 bis 2020. Die Dokumentation erfolgt seit 2003/2004 papierlos mittels der Multizentrischen Dokumentations-Software (MZD), welche speziell für die zahnärztliche Patientenverwaltung an Universitätskliniken entwickelt wurde. Sie beinhaltet eine strukturierte Patientendokumentation sowie standardisierte Befundbögen und wird ständig weiterentwickelt.

Vorhandene Daten vor 2003 wurden im Zuge der Umstellung auf papierlose Dokumentation aus der Akte eingescannt und im Rahmen der Studie ebenfalls ausgewertet.

In der prothetischen Abteilung erfolgte die Versorgung der Patienten der vorliegenden Studie durch angestellte wissenschaftliche Mitarbeiter. Jeder Zahnersatz wurde von einem qualifizierten Zahntechniker in Deutschland hergestellt und vom behandelnden Zahnarzt sowie ggf. von einem Vorgesetzten vor der Eingliederung auf die richtige Ausführung hin überprüft und nur bei Mangelfreiheit eingegliedert. In drei Fällen wurde ein vorhandener, funktionstüchtiger Zahnersatz vom Vorbehandler (Hauszahnarzt des Patienten) als Trägerplatte verwendet und in der Poliklinik zum Obturator umgearbeitet.

Im Folgenden werden die einzelnen Abschnitte dieser Studie beschrieben. Als erstes geht es um die Überlebenszeit der prothetischen Versorgungen, anschließend um deren jeweils erste Nachsorgemaßnahme. Im folgenden Abschnitt wird die Überlebenszeit der erkrankten Patienten selbst analysiert. Zuletzt wird die Überlebenszeit von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten behandelt.

3.1.1 Überleben der prothetischen Versorgungen

Im ersten Studienabschnitt wurde die Überlebenszeit der prothetischen Versorgungen untersucht.

Bei der Filterung nach dem Suchwort „Obturator“ ließen sich 133 Patienten identifizieren. Voraussetzung zum Einschluss in die Studie war zum einen die Eingliederung einer Versorgung, sowie mindestens ein weiterer wahrgenommener Termin in der Poliklinik. Insgesamt 57 Patienten erhielten aus verschiedenen Gründen entweder keinen Zahnersatz ($n = 44$) oder kamen nach dessen Eingliederung kein weiteres Mal ($n = 13$) zu einem Termin, sodass keine auswertbaren Daten vorhanden waren.

Die verbliebenen 76 Patienten bekamen im Zeitraum von 1976 bis 2020 insgesamt 115 Restaurationen, 97 im Oberkiefer und 18 im Unterkiefer, eingesetzt. Bei den 29 weiblichen Patienten wurden 44 Versorgungen eingegliedert, bei den 47 männlichen Patienten 71. Jede Restauration wurde als eigenständiger Fall betrachtet.

Genauer unterteilt waren 14 Versorgungen teleskopverankert, 25 implantatgetragen (rein festsitzend und kombiniert wurde nicht unterschieden), 44 Restaurationen klammerverankert, 26 ohne Halteelemente im Sinne einer Totalprothese und sechs Versorgungen waren Schienen. Abbildung 3.1 zeigt die Verteilung der einzelnen Versorgungen.

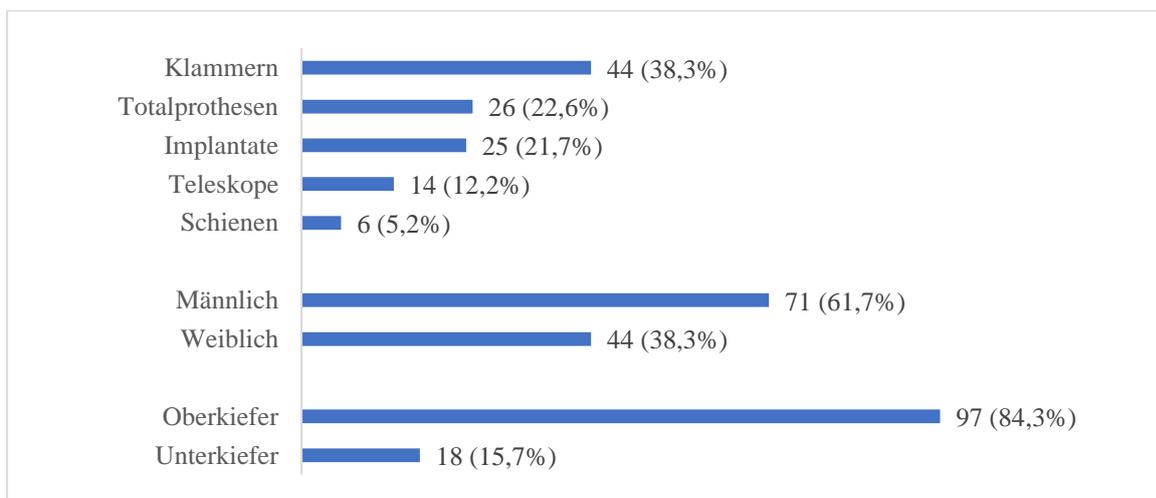


Abbildung 3.1: Verteilung der Versorgungen nach Verankerung, Geschlecht und Kieferlokalisation

Das Alter der Patienten lag zum Zeitpunkt der Eingliederung im Schnitt bei 57,6 Jahren, der jüngste Patient war 8,9 Jahre alt, der älteste 87,9 Jahre. Im Durchschnitt wurden die Patienten 3,0 Jahre beobachtet, der Median lag bei 0,8 Jahren.

Abbildung 3.2 zeigt die Anzahl der unter Beobachtung stehenden Versorgungen in Abhängigkeit der verstrichenen Zeit.

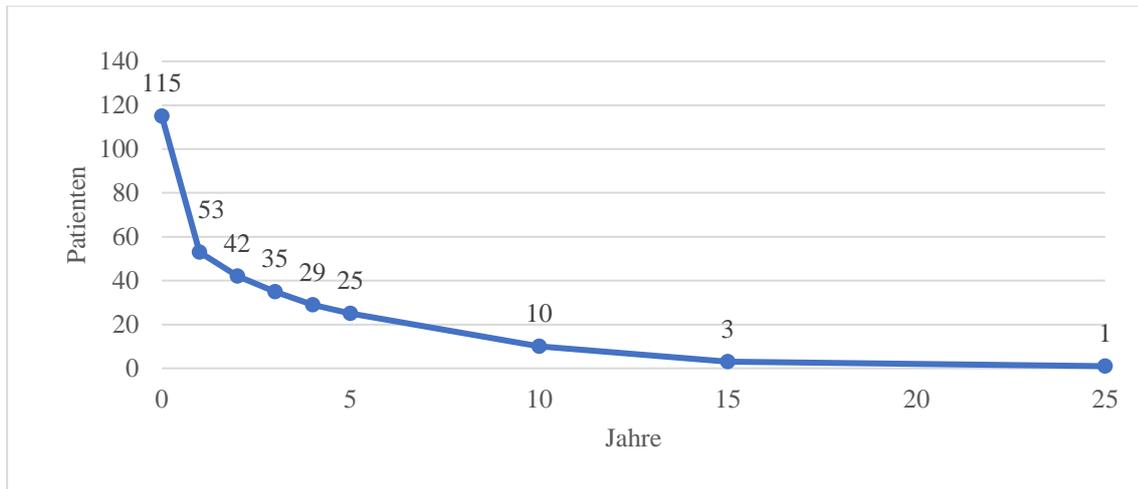


Abbildung 3.2: Anzahl in der Studie verbliebener Defektversorgungen

3.1.2 Nachsorgemaßnahmen

Im zweiten Abschnitt wurde die Dauer von der Eingliederung bis zur ersten Nachsorgemaßnahme dokumentiert, sowie deren Art und Gesamtanzahl.

Dabei konnten 103 der 115 Versorgungen bezüglich der Zeit bis zur ersten Maßnahme berücksichtigt werden, da bei den übrigen zwölf eine Neuversorgung erfolgte, ohne dass eine vorige Nachsorgemaßnahme stattfand.

Als Nachsorgemaßnahmen wurden alle Veränderungen am prothetischen Ersatz gewertet, die zur Wiederherstellung oder Verbesserung der Funktion und Ästhetik vorgenommen wurden. Dazu zählen u.a. Druckstellenentfernungen, Unterfütterungen, Wiedereingliederung von Primärkronen und Klammer- und Verblendungsreparaturen. Nicht gewertet wurden konservierende oder parodontale Maßnahmen.

3.1.3 Überleben der Patienten

Zusätzlich wurde die Überlebenszeit der Patienten selbst untersucht. Von den anfänglichen 133 Patienten blieben zur statistischen Auswertung 85 Patienten (34 weiblich, 51 männlich) mit verwendbaren Daten im Zeitraum von 1986 bis 2020. Ausgewählt wurden die Patienten, die ebenso wie beim Zahnersatz bekannte differente Start- und Endtermine vorweisen konnten.

Dabei erkrankten 75 Patienten an einem malignen Tumor (88,2%) und einer an einem benignen Tumor (1,2%). Bei fünf Patienten wurde eine Zyste operiert (5,9%) und vier Patienten wiesen eine Gaumenspalte auf (4,7%). Abbildung 3.3 zeigt die Häufigkeiten der Defektarten.



Abbildung 3.3: Verteilung der Patienten nach Defektart

Zur Betrachtung der Überlebenszeit wurde die Population auf die Gruppe reduziert, die an einem malignen Tumor erkrankte. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt des Beobachtungsbeginns (Operationsdatum oder Termin der ersten Eingliederung) in dieser Gruppe ($n = 75$) lag bei 58,7 Jahren. Die durchschnittliche Beobachtungsdauer betrug 3,9 Jahre (Median 1,8 Jahre). Bei 13 Patienten (17,3%) war bekannt, ob und wann sie verstorben waren (davon sechs weiblich, sieben männlich). Das durchschnittliche Sterbealter lag bei 65,2 Jahren, der jüngste Patient verstarb mit 39,5 Jahren, der älteste mit 83,1 Jahren.

3.1.4 Überleben der Implantate

Da gesichtsversehrte Patienten starke intraorale Veränderungen aufweisen, wurde in einer weiteren Untersuchung die Überlebenszeit von Implantaten bei diesen Patienten analysiert. Ein möglicher Einfluss auf die Implantat-Überlebenszeit sollte geklärt werden. Implantiert wurden insgesamt 144 Implantate bei 23 verschiedenen Patienten, 85 Implantate befanden sich im Oberkiefer und 59 im Unterkiefer. Die Patienten waren zum Zeitpunkt der Erstimplantation im Schnitt 57,5 Jahre alt. 106 Implantate wurden bei

Männern gesetzt (73,6%) und 38 bei Frauen (26,4%). 128 Implantate befanden sich im jeweils ursprünglich erkrankten Kiefer. Transplantiertes oder ortsständiger Knochen wurde nicht unterschieden. Es mussten 21 Implantate während der Beobachtungsdauer bei sechs Patienten nach durchschnittlich 3,8 Jahren (Median 2,6 Jahre) explantiert werden. Davon gingen drei Stück bei einer Rezidiv-Operation verloren und eines als Folge eines Kieferbruchs. Alle Implantatverluste ereigneten sich bei Lokalisation im zuvor erkrankten Kiefer. Abbildung 3.4 zeigt die Implantatverteilung in den unterschiedlichen Kategorien.

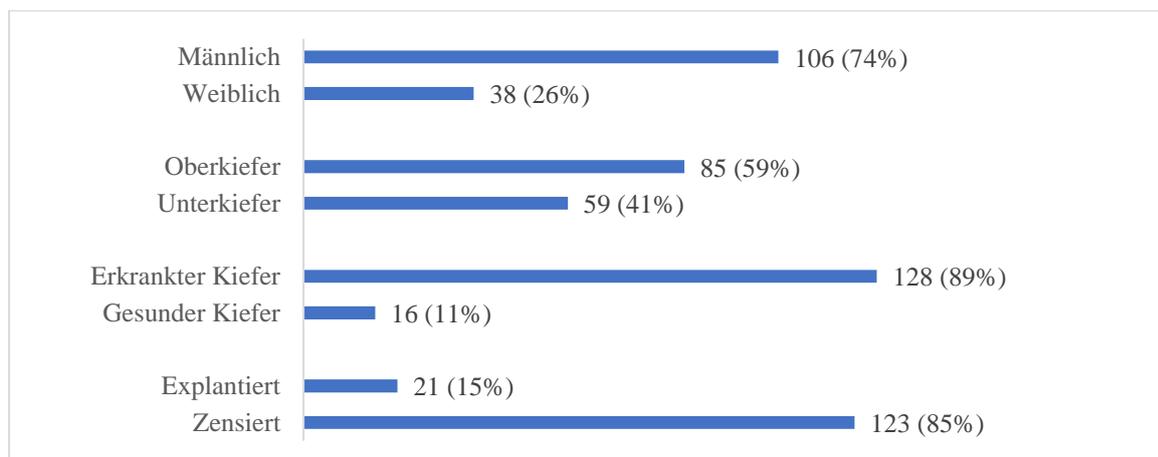


Abbildung 3.4: Verteilung der Implantate nach Patientengeschlecht, Kieferlokalisierung, erkrankter oder gesunder Kiefer, explantiert oder zensiert

3.2 Datenerhebung

Zur allgemeinen Berechnung der Überlebenszeit der prothetischen Versorgung wurden aus den einzelnen Patientenakten folgende Daten entnommen und ausgewertet:

- Eingliederungsdatum
- Datum der Neuversorgung oder Datum des letzten Termins

Diese Zeitpunkte stellen Beginn und Ende des Beobachtungsintervalls dar. Entweder war die Arbeit noch in Funktion und die Beobachtung endet mit dem letzten Besuch des Patienten, oder die Arbeit wurde ersetzt, d.h. wurde funktionslos und die Beobachtung endete automatisch mit der Eingliederung einer neuen Versorgung.

Als Datum der Neuversorgung wurde der Zeitpunkt gewertet, an dem der zu beobachtende Zahnersatz durch eine neue Versorgung ersetzt wurde. In seltenen Fällen

wurde hier der Zeitpunkt ausgewählt, an dem der beobachtete Zahnersatz funktionsuntüchtig wurde, ohne zeitnah ersetzt zu werden (z.B. bei Verlust der Prothese). In 18 Fällen konnte der vorhandene Ersatz nach einer chirurgischen Rekonstruktionsmaßnahme (z.B. Fibularekonstruktion) nicht mehr eingesetzt werden. In fünf Fällen wurde das Datum eingetragen, an dem der Patient den Verlust eines herausnehmbaren Ersatzes angezeigt hat ($n = 2$) bzw. angab, ihn nicht mehr zu tragen ($n = 3$). In einem Fall wurde eine vorhandene Versorgung so stark umgearbeitet, dass sie nach Abschluss der Arbeiten als neuer Ersatz gewertet wurde. In einem Fall kam es zur Ausgliederung der Suprakonstruktion aufgrund ständiger Perimukositis und zur temporären Stilllegung der Implantate. Eine Arbeit konnte nach Explantation nicht weiterverwendet werden. Kam es zu einer Neuanfertigung durch die Poliklinik, so wurde diese als neuer Fall (zu demselben Patienten) in die Datenerhebung aufgenommen.

3.2.1 Einflussfaktoren

3.2.1.1 Überleben der prothetischen Versorgungen

Folgende Parameter wurden zusätzlich zur Untersuchung ihres möglichen Einflusses auf die Überlebenschancen der Versorgung dokumentiert:

- Patientenalter zum Zeitpunkt der Eingliederung in Jahren
- Geschlecht
 - Männlich
 - Weiblich
- Kieferlokalisation der Versorgung
 - Oberkiefer
 - Unterkiefer
- Verankerungsart
 - Implantatgetragen (festsitzend oder kombiniert, ggf. in Kombination mit natürlichen Zähnen)
 - Teleskopierend (rein auf natürlichen Zähnen)
 - Klammerverankert (gebogene oder gegossene Klammern) mit oder ohne Zähne gestaltet
 - Totalprothese (keine Halteelemente)
 - Schiene

- Gegenbeziehung
 - Kein Zahnersatz (natürliche Beziehung) oder festsitzender Zahnersatz
 - Herausnehmbarer und Kombinationsersatz
 - Implantatgetragener Ersatz (festsitzend oder kombiniert)
 - Interimsprothese
 - Totalprothese
 - Zahnlos ohne Ersatz
- Recallteilnahme
 - Regelmäßig
 - Nur bei Beschwerden
- Defektart
 - Zyste
 - Benigner Tumor
 - Maligner Tumor
 - Gaumenspalte

Als regelmäßige Recallteilnahme wurde gewertet, wenn der Patient mindestens einmal jährlich zur Untersuchung kam, unabhängig davon, ob Beschwerden vorlagen oder nicht. Bei kürzerer Beobachtungsdauer (unter einem Jahr), wurde es ebenfalls als regelmäßig gewertet, wenn die Versorgung ein Interimsersatz war und der Patient sich nach Eingliederung und ggf. erster Druckstellenentfernung noch mindestens ein weiteres Mal zu einem vereinbarten Kontrolltermin vorstellte, ohne Probleme mit der Versorgung zu haben.

Um die Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme und deren Anzahl auszuwerten, wurden ergänzend folgende Informationen erfasst:

- Datum der ersten Nachsorge
- Art der Nachsorgemaßnahme
 - Druckstellenentfernung
 - Unterfütterung (definitive und provisorische)
 - Klammeraktivierung
 - Klammerreparatur
 - Friktionserhöhung/-minderung
 - Erweiterung

- Wiedereingliederung einer Primärkrone, Einzelkrone oder Brücke
- Bruchreparatur
- Wiederbefestigung eines Kunststoffzahnes
- Verblendungsreparatur
- Hohllegen des Obturatoranteils
- Okklusionskorrektur
- Nachziehen einer oder mehrerer Schrauben bei Implantatversorgungen
- Erneuerung eines oder mehrerer Verschlüsse bei verschraubten Implantatversorgungen
- Anbringen von Schluckhilfen
- Ausdünnen des Kunststoffes
- Wiederanbringen einer gelösten Kugelmatrixe
- Anbringen von Magneten zum Halt eines Epithesenanteils
- Ingesamter Anpassungsversuch nach längerem Nichttragen

3.2.2 Überleben der Patienten

Um die Überlebenswahrscheinlichkeit der Patienten zu berechnen und den Einfluss verschiedener Faktoren zu beurteilen, wurden folgende Daten erfasst:

- Geburtsdatum des Patienten
- Operationstermin oder Datum der Eingliederung der ersten Versorgung
- Todesdatum oder Datum letzter Termin
- Geschlecht
 - Männlich
 - Weiblich

Der Operationstermin bzw. – wenn dieser nicht bekannt war – der Termin der Versorgungseingliederung, zeigte den Beobachtungsbeginn an. Das Todesdatum oder der letzte wahrgenommene Termin das Beobachtungsende. War das Todesdatum nicht tagesgenau bekannt, so wurde der Tag, an dem der Sterbefall angezeigt wurde, dokumentiert. In Fällen, bei denen aus den vorhandenen Patientendaten weder aus einer Überweisung noch aus dem Text im Behandlungsblatt der Operationstermin extrahiert werden konnte, wurde als Startdatum des Beobachtungsintervalls der Eingliederungstermin der ersten prothetischen Versorgung gewählt. So konnten auch

diese Patienten ($n = 17$) in die Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit mit einbezogen werden.

3.2.3 Überleben der Implantate

Für die Implantate wurde eine separate Tabelle angelegt, in der jedes Implantat als einzelner Fall betrachtet wurde. Erfasst wurden dabei folgende Informationen:

- Geburtsdatum des Patienten
- Implantationsdatum
- Explantationsdatum oder Datum letzter Termin
- Geschlecht
 - Männlich
 - Weiblich
- Kieferlokalisierung
 - Oberkiefer
 - Unterkiefer
- Kiefer
 - Erkrankter Kiefer
 - Nicht erkrankter Kiefer

3.3 Dokumentation und Auswertung

Die relevanten Daten wurden in einer Excel-Tabelle (Microsoft) patientenbezogen dokumentiert. Die Auswertung erfolgte neben eigenen Berechnungen in Excel mithilfe externer, statistischer Beratung (Dr. Johannes Herrmann aus Gießen) und der Statistiksoftware SPSS (IBM).

3.3.1 Statistik

Erwartungsgemäß endete diese Studie, ohne dass bei allen Patienten und prothetischen Versorgungsmöglichkeiten das Zielereignis eingetreten war, was man als Zensierung bezeichnet. In der vorliegenden Arbeit waren die jeweiligen Zielereignisse der Funktionsverlust des beobachteten Zahnersatzes, die erste Nachsorgemaßnahme, der Tod eines Patienten oder

der Implantatverlust. Die Zeit bis zum Eintritt des Zielereignisses nennt man Überlebenszeit, auch wenn das Zielereignis nicht den Tod beschreibt¹¹⁸.

Um auch die zensierten Fälle in die Studie mit einbeziehen zu können, wurde die Kaplan-Meier-Analyse (1958)³² angewandt, denn auch ereignislose Beobachtungen liefern wichtige Informationen. Durch die Kaplan-Meier-Analyse können Überlebensraten bestimmt werden und mittlere sowie durchschnittliche Überlebenszeit geschätzt werden¹¹⁸. Die Überlebensrate beschreibt, bei wie vielen Patienten zu einem gegebenen Zeitpunkt das Zielereignis noch nicht eingetreten ist. Sofern in mindestens 50% der Fälle das Zielereignis eingetreten ist, wurde die Überlebenszeit als Median angegeben, da sie aussagekräftiger ist als die durchschnittliche Überlebenszeit, die sehr stark vom Zensierungsmuster abhängig ist¹¹⁸.

Die grafische Darstellung, die Kaplan-Meier-Kurve, lässt zu jedem Zeitpunkt die Überlebensrate und damit auch die geschätzte Überlebenswahrscheinlichkeit ablesen. Dabei zeigt die Abszisse (x-Achse) die Zeit, die Ordinate (y-Achse) die nach Kaplan-Meier berechnete Überlebenswahrscheinlichkeit. Die Kurve ändert sich sprunghaft zu jedem eingetretenen Zielereignis¹¹⁸.

Um verschiedene Überlebensfunktionen, in der grafischen Darstellung zwei Kurven, z.B. von unterschiedlich verankerten Obturatoren auf Gleichheit zu prüfen, kam der Log-Rank-Test zur Anwendung. Hier werden alle Zeitpunkte gleich gewichtet, wodurch im Vergleich mit anderen Tests eher spätere Unterschiede entdeckt werden⁷⁴. Der ebenfalls angewandte Breslow-Test (auch bekannt als Wilcoxon-Test) gewichtet Zeitpunkte nach der Anzahl der verbliebenen Fälle, wodurch eher Unterschiede am Anfang des Beobachtungszeitraums identifiziert werden. Der Tarone-Ware-Test nimmt eine Zwischenstellung ein. Auch hier werden Zeitpunkte mit mehr verbliebenen Fällen stärker gewichtet, allerdings ist die Gewichtung nicht proportional dazu, sondern verläuft degressiv. Die größte Wahrscheinlichkeit einen signifikanten Unterschied zu entdecken hat der Log-Rank-Test, wenn die Ereignisraten in den verschiedenen Gruppen proportional zueinander sind. Einen schnellen Eindruck, ob die Proportionalitätsannahme erfüllt ist, erhält man durch Betrachtung der Kaplan-Meier-Kurven. Wenn diese sich kreuzen, sollte man den Log-Rank-Test nicht anwenden¹¹⁶. Als Signifikanzniveau wurde stets $p = 0,05$ angenommen.

Der mögliche Einfluss mehrerer Variablen auf die Überlebenszeit wurde durch die Cox-Regression, auch bekannt als proportional hazards regression, ermittelt. Über die Cox-Regression erhält man zudem einen Schätzer für die Größe des Einflusses einer oder mehrerer Variablen bzw. Risikofaktoren für das Überleben. Dieser Schätzer ist durch das Hazard-Ratio (HR) gegeben und bezieht sich auf eine Vergleichsgruppe. Das Hazard-Ratio gibt ein relatives Risiko an, es dient also zum Vergleich von Überlebensraten zweier Gruppen. Voraussetzung für die Cox-Regression ist auch hier ein über die Zeit konstantes Hazard-Ratio („proportional hazard“)¹¹⁸.

Das Hazard $h(t)$ ist ein Maß für die Wahrscheinlichkeit, mit der zum Zeitpunkt t ein Ereignis eintritt. Sie entspricht der momentanen Sterberate, wenn das Überleben der Patienten betrachtet wird¹¹⁸. Die Wahrscheinlichkeit ist abhängig vom Zeitpunkt t . Beim Vergleich zweier Gruppen kann man für eine Gruppe die Hazardfunktionen $h_1(t)$ und für die andere $h_2(t)$ bestimmen. Der Quotient aus den beiden Hazard-Funktionen ergibt das Hazard-Ratio¹¹⁸.

Bei einem Hazard-Ratio von 1 haben die verglichenen Gruppen das gleiche Risiko. Bei einem Wert größer als 1 ist das Risiko für die untersuchte Variable höher als in der Referenzgruppe: ein Hazard-Ratio von 1,2 bedeutet beispielsweise ein 20% höheres Risiko für das Eintreten des Ereignisses. Ist der Wert kleiner als 1, bedeutet dies ein geringeres Risiko für die Vergleichsgruppe^{67,118}.

4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Studie vorgestellt. In den Kapiteln 4.1 bis 4.4 werden die Ergebnisse aus der Kaplan-Meier-Analyse präsentiert. Das wichtigste Instrument zur Beurteilung von Überlebenszeiten ist die Überlebensfunktion, die für sämtliche untersuchten Fragestellungen berechnet wurde. Auch die Hazard-Funktionen werden zur Vergleichbarkeit jeweils abgebildet. Da diese jedoch lediglich eine alternative Darstellung derselben Informationen wie die der Überlebensfunktion sind, werden sie in dieser Arbeit nicht gesondert interpretiert.

Die Kaplan-Meier- und Hazard-Funktionen der Einflussfaktoren, welche sich als nicht signifikant erwiesen, sind der Vollständigkeit halber im Appendix (Kapitel 8) beigefügt.

Die Analysen in Kapitel 4.5 verwenden mit der Cox-Regression eine andere Methodik, daher sind diese separat aufgeführt. Kapitel 4.6 fasst die wichtigsten Ergebnisse noch einmal zusammen.

4.1 Überleben der Defektversorgungen

4.1.1 Überblick Überlebenszeit

Insgesamt wurden 47 von 115 (40,9%) der in der Poliklinik für Prothetik eingesetzten Restaurationen während der Beobachtungsdauer funktionsuntüchtig. Davon wurde in 37 Fällen eine Neuversorgung eingegliedert. Meist war der Grund dafür der Ersatz eines Obturators durch eine höherklassige Versorgung (Wechsel vom Interimsobturator zur definitiven Versorgung, z.B. ein teleskopverankerter oder implantatgetragener Obturator). Für eine Auflistung der Gründe siehe Tabelle 4.1.

Tabelle 4.1: Gründe für Funktionsverlust der Versorgungen

| Grund | Anzahl | Anteil |
|--|--------|--------|
| Wechsel in eine höhere Versorgungsart | 22 | 46,8% |
| Patient hat Versorgung nicht mehr getragen | 3 | 6,4% |
| Abnutzung | 2 | 4,3% |
| Fibularekonstruktion mit erneuter Interimsversorgung | 2 | 4,3% |
| Implantatverlust | 2 | 4,3% |
| Verlust des Obturators | 2 | 4,3% |
| Schlechte Passung durch Nicht-tragen | 1 | 2,1% |
| Nachresektion | 1 | 2,1% |
| Rezidiv | 1 | 2,1% |
| Schleimhauttransplantat | 1 | 2,1% |
| Kieferbruch | 1 | 2,1% |
| Unklar | 9 | 19,1% |

Die durchschnittliche Überlebenszeit betrug 8,6 Jahre bei 1,4 Jahren durchschnittlicher Abweichung (im folgenden Text als \pm angegeben). Der Median der Überlebenszeit lag bei $5,4 \pm 1,9$ Jahren (siehe Tabelle 4.2).

Tabelle 4.2: Verteilung der Überlebenszeiten der Versorgungen (gesamt, in Jahren)

| Mittelwert (Jahre) | | | | Median (Jahre) | | | |
|--------------------|-------------|------------------------|------------|----------------|-------------|------------------------|------------|
| Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | |
| | | Unt. Grenze | Ob. Grenze | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| 8,585 | 1,386 | 5,868 | 11,302 | 5,352 | 1,902 | 1,624 | 9,081 |

Die kürzeste Überlebenszeit betrug 16 Tage, die längste 26,4 Jahre (noch in situ, zensiert). Die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate lag bei 51,7% bzw. bei 40,1%.

Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 3,2 Monaten unterschritten. Die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 5,4 Jahren unterschritten (siehe Abbildung 4.1).

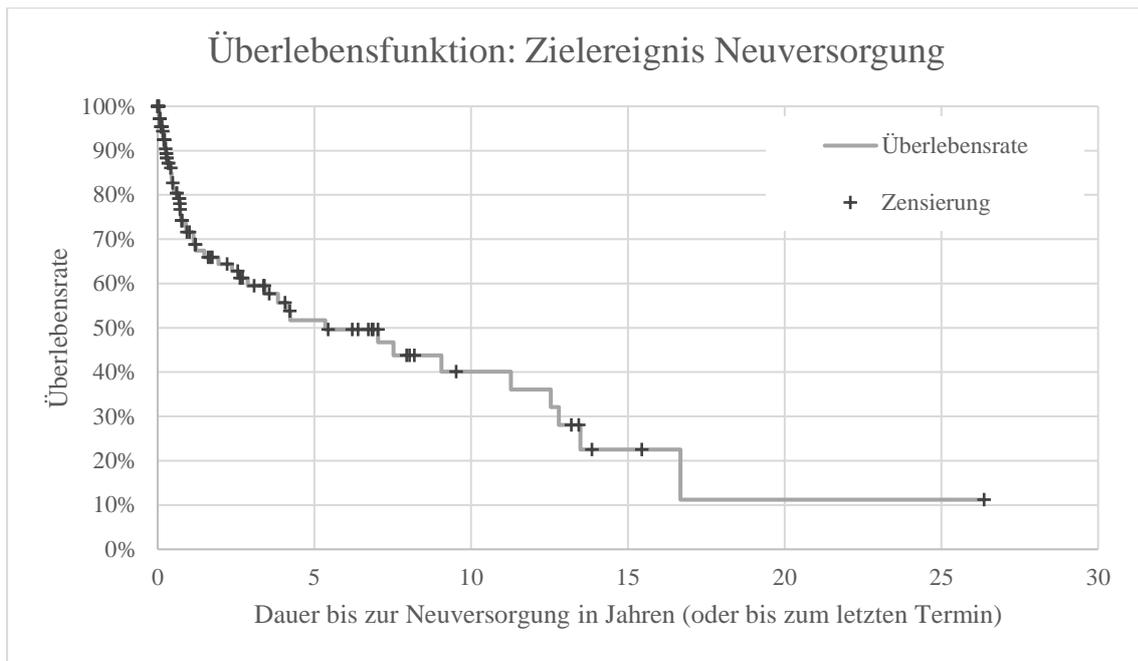


Abbildung 4.1: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zur Neuversorgung ($n = 115$)

Einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf die Überlebenswahrscheinlichkeit zeigten unter allen untersuchten möglichen Faktoren die Verankerungsart, die Recallteilnahme, das Patientenalter und die Defektart. Auf die jeweiligen Unterschiede wird in den folgenden Abschnitten genauer eingegangen.

Kein signifikanter Einfluss ($p > 0,05$) fand sich bei der Untersuchung der Gegenkieferbezaehlung, dem Patientengeschlecht und der Kieferlokalisation.

Das Verlustrisiko wird in Abbildung 4.2 dargestellt. Die Hazard-Funktionen werden jeweils abgebildet, um die Vergleichbarkeit mit anderen Studien zu gewährleisten. Da sie jedoch keine Informationen enthalten, die nicht auch in der Überlebensfunktion enthalten sind, werden sie in dieser Arbeit nicht explizit diskutiert.

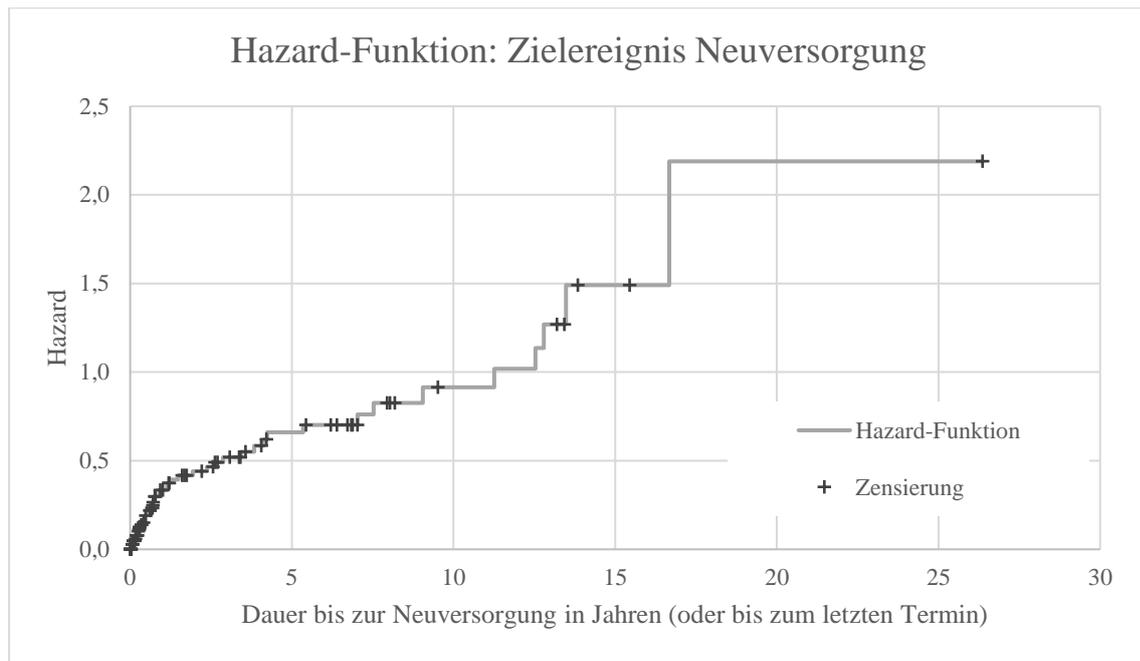


Abbildung 4.2: Hazard-Funktion: Dauer bis zur Neuversorgung ($n = 115$)

4.1.2 Einfluss der Verankerungsart

Einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf die Überlebenswahrscheinlichkeit zeigten alle Tests für die Verankerungsart. Der paarweise Vergleich zeigte dabei einen signifikanten Unterschied zwischen Teleskop- und Implantatversorgung gegenüber Klammerverankerung und Schiene. Zusätzlich erwies sich auch der Unterschied zwischen Totalprothese und Klammerverankerung als signifikant. Die einzelnen Vergleiche finden sich in Tabelle 4.3. Im Folgenden werden alle Überlebenswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Verankerungsarten beschrieben. Eine Visualisierung der Ergebnisse geben Abbildung 4.3 und Abbildung 4.4 wieder.

Tabelle 4.3: Signifikanzniveau im paarweisen Vergleich der Verankerungsart

| Test | Verankerung Referenz | Verankerung Vergleich | | | | |
|-------------|----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|---------|
| | | Implantat- getragen | Teleskop- verankerung | Klammer- prothese | Total- prothese | Schiene |
| Log-Rank | Implantatgetragen | | 0,506 | 0,000 | 0,302 | 0,000 |
| | Teleskopverankerung | 0,506 | | 0,000 | 0,095 | 0,005 |
| | Klammerprothese | 0,000 | 0,000 | | 0,003 | 0,966 |
| | Totalprothese | 0,302 | 0,095 | 0,003 | | 0,130 |
| | Schiene | 0,000 | 0,005 | 0,966 | 0,130 | |
| Breslow | Implantatgetragen | | 0,792 | 0,000 | 0,107 | 0,000 |
| | Teleskopverankerung | 0,792 | | 0,002 | 0,158 | 0,008 |
| | Klammerprothese | 0,000 | 0,002 | | 0,007 | 0,738 |
| | Totalprothese | 0,107 | 0,158 | 0,007 | | 0,291 |
| | Schiene | 0,000 | 0,008 | 0,738 | 0,291 | |
| Tarone-Ware | Implantatgetragen | | 0,624 | 0,000 | 0,164 | 0,000 |
| | Teleskopverankerung | 0,624 | | 0,001 | 0,123 | 0,006 |
| | Klammerprothese | 0,000 | 0,001 | | 0,004 | 0,839 |
| | Totalprothese | 0,164 | 0,123 | 0,004 | | 0,201 |
| | Schiene | 0,000 | 0,006 | 0,839 | 0,201 | |

Die beste Überlebenszeit in Abhängigkeit der Verankerungsart zeigte die teleskopierende Versorgung mit einer durchschnittlichen Überlebenszeit von $15,1 \pm 3,0$ Jahren und einem Median von $13,5 \pm 1,9$ Jahren. Danach folgte die implantatgetragene Versorgung mit durchschnittlich $10,3 \pm 1,6$ Jahren (Median $9,1 \pm 1,5$ Jahre), die Totalprothese mit $8,2 \pm 1,5$ Jahren (Median $11,3 \pm 6,9$ Jahre), die klammerverankerte Versorgung mit $2,1 \pm 0,4$ Jahren (Median $0,9 \pm 0,2$ Jahre) und zuletzt die schienenverankerten Versorgungen mit $2,0 \pm 1,3$ Jahren (Median $0,7 \pm 0,3$ Jahre). Für weitere Details zur Verteilung der Überlebenszeit siehe Tabelle 4.4.

Nach 8,5 Monaten wurde die erste Neuversorgung in der Gruppe der teleskopverankerten Versorgungen eingesetzt. Die erste Neuanfertigung beim implantatverankerten Ersatz erfolgte nach 1,1 Jahren, in der Gruppe der Totalprothesen wurde die erste Neuversorgung nach 2,2 Monaten eingegliedert. Die erste Neuversorgung unter den klammerverankerten Versorgungen erfolgte nach 16 Tagen. Die erste Neuversorgung innerhalb der Gruppe der schienenverankerten Versorgungen erfolgte nach 3,4 Monaten.

Tabelle 4.4: Verteilung der Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Verankerungsart (in Jahren)

| Verankerung | Mittelwert | | | | Median | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|------------------------|---------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|
| | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | |
| | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Implantatgetragen | 10,345 | 1,628 | 7,155 | 13,535 | 9,051 | 1,475 | 6,160 | 11,942 |
| Teleskopverankerung | 15,097 | 3,034 | 9,150 | 21,044 | 13,481 | 1,880 | 9,796 | 17,166 |
| Klammerprothese | 2,069 | 0,426 | 1,233 | 2,904 | 0,890 | 0,249 | 0,401 | 1,379 |
| Totalprothese | 8,212 | 1,529 | 5,215 | 11,209 | 11,264 | 6,878 | 0,000 | 24,744 |
| Schiene | 2,019 | 1,321 | 0,000 | 4,609 | 0,674 | 0,288 | 0,108 | 1,239 |
| Gesamt | 8,585 | 1,386 | 5,868 | 11,302 | 5,352 | 1,902 | 1,624 | 9,081 |

In der Gruppe der teleskopverankerten Obturatoren betrug die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate jeweils 79,5%. Bei den implantatgetragenen Versorgungen lag die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate bei 86,9% bzw. bei 41,4%. Bei den Totalprothesen-Obturatoren zeigte sich eine 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate von je 58,8%. Die klammerverankerten Obturatoren wiesen eine 5-Jahres-Überlebensrate von 22,1% auf, eine 10-Jahres-Überlebensrate ließ sich nicht bestimmen. Die geringste 5-Jahres-Überlebensrate zeigten die schienenverankerten Versorgungen mit 0,0% (siehe auch Tabelle 4.5).

Tabelle 4.5: 5- und 10-Jahres-Überlebensraten in Abhängigkeit der Verankerungsart

| Verankerungsart | Überlebenszeit | |
|-----------------|----------------|----------|
| | 5 Jahre | 10 Jahre |
| Teleskope | 79,5% | 79,5% |
| Implantate | 86,9% | 41,1% |
| Totalprothesen | 58,8% | 58,8% |
| Klammern | 22,1% | - |
| Schienen | 0,0% | - |

Bei den teleskopverankerten Versorgungen wurde die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 3,8 Jahren unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 13,5 Jahren. Die Gruppe der implantatgetragenen Versorgungen unterschritt die 90%ige bzw. 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 2,9 Jahren bzw. 9,1 Jahren. Bei totalprothetischer Versorgung wurde die 90%ige

Überlebenswahrscheinlichkeit nach 3,2 Monaten unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 11,3 Jahren. Die klammerverankerten Versorgungen lagen nach 0,9 Monaten unterhalb der 90%igen Überlebenswahrscheinlichkeit und nach 10,7 Monaten unterhalb der 50%igen Überlebenswahrscheinlichkeit. Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei den schienenverankerten Versorgungen nach 3,4 Monaten unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 8,1 Monaten. Für eine Auflistung siehe Tabelle 4.6.

Tabelle 4.6: Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Verankerungsart

| Verankerungsart | Überlebensrate | |
|-----------------|----------------|-------------|
| | 90% | 50% |
| Teleskope | 3,8 Jahre | 13,5 Jahre |
| Implantate | 2,9 Jahre | 9,1 Jahre |
| Totalprothesen | 3,2 Monate | 11,3 Jahre |
| Klammern | 0,9 Monate | 10,7 Monate |
| Schienen | 3,4 Monate | 8,1 Monate |

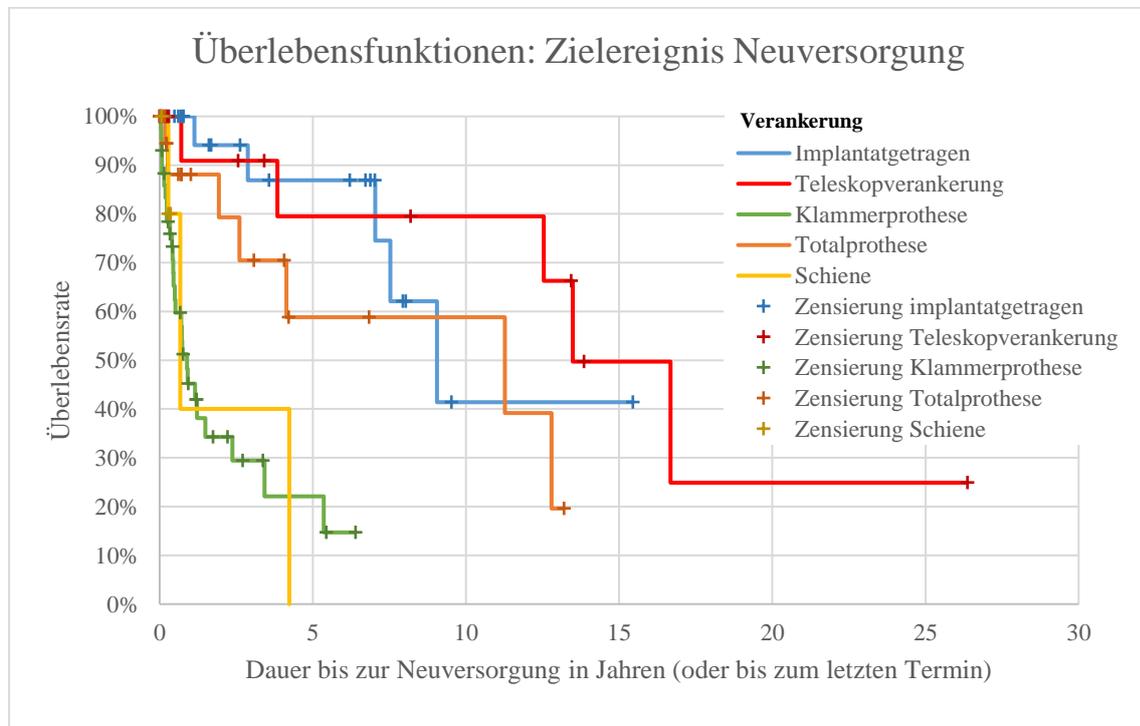


Abbildung 4.3: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Verankerungsart (n = 115)

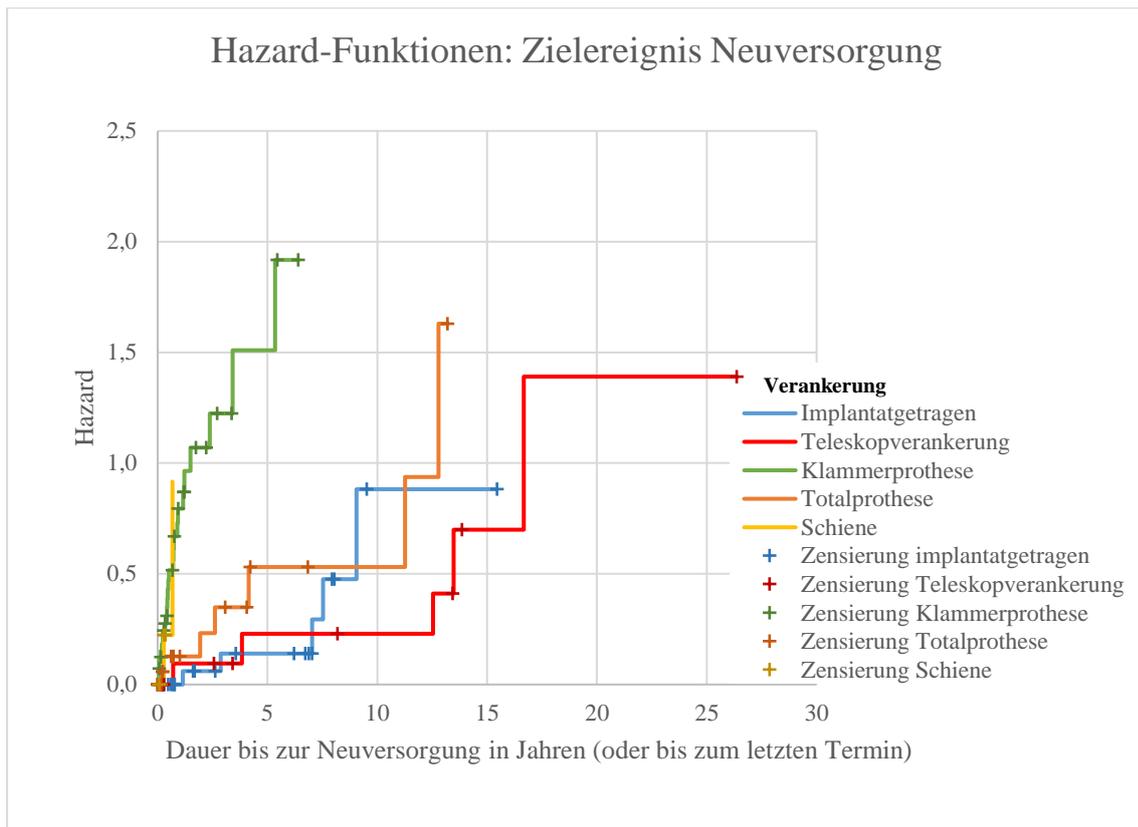


Abbildung 4.4: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Verankerungsart ($n = 115$)

4.1.3 Einfluss der Recallteilnahme

Eine signifikante Abhängigkeit der Überlebenswahrscheinlichkeit der Defektversorgungen zeigte sich bei regelmäßiger Teilnahme am Recall in allen drei Tests ($p < 0,05$). Kam der Patient stets zu seinen Kontrollen, auch wenn keine akuten Beschwerden vorlagen, lag die durchschnittliche Überlebensdauer bei $10,3 \pm 1,8$ Jahren und der Median bei $7,5 \pm 2,4$ Jahren. Kam der Patient erst, wenn Probleme bereits bestanden, verringerte sich die durchschnittliche Überlebensdauer auf $5,0 \pm 1,2$ Jahre und der Median auf $2,9 \pm 1,2$ Jahre (Zusammenfassung siehe Tabelle 4.7).

Die erste Neuversorgung in der Gruppe der regelmäßigen Recallteilnehmer erfolgte nach 28 Tagen. In der Gruppe der Patienten, die immer erst bei Beschwerden vorstellig wurden, erfolgte die erste Neuversorgung nach 16 Tagen.

Tabelle 4.7: Verteilung der Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Recallteilnahme

| Recall- teilnahme | Mittelwert | | | | Median | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|------------------------|---------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|
| | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | |
| | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Regelmäßig | 10,321 | 1,823 | 6,747 | 13,895 | 7,526 | 2,395 | 2,831 | 12,221 |
| Nie/nur bei Beschwerden | 4,966 | 1,242 | 2,531 | 7,401 | 2,875 | 1,198 | 0,528 | 5,222 |
| Gesamt | 8,585 | 1,386 | 5,868 | 11,302 | 5,352 | 1,902 | 1,624 | 9,081 |

Die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate bei den Patienten mit regelmäßiger Recallteilnahme betrug 60,3% bzw. 44,9%. In der gegenübergestellten Gruppe betragen die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensraten jeweils 34,1% (Auflistung in Tabelle 4.8).

Tabelle 4.8: Überlebensraten und -zeiten in Abhängigkeit der Recallteilnahme

| Recallteilnahme | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|----------------------------|----------------|----------|----------------|-----------|
| | 5 Jahre | 10 Jahre | 90% | 50% |
| Regelmäßig | 60,3% | 44,9% | 5,4 Monate | 7,5 Jahre |
| Nie/nur bei Beschwerden | 34,1% | 34,1% | 1,8 Monate | 2,9 Jahre |

Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei regelmäßigem Recall nach 5,4 Monaten unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 7,5 Jahren. Ohne Teilnahme am Recallsystem wurde die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 1,8 Monaten unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 2,9 Jahren (siehe auch Abbildungen 4.5 und 4.6).

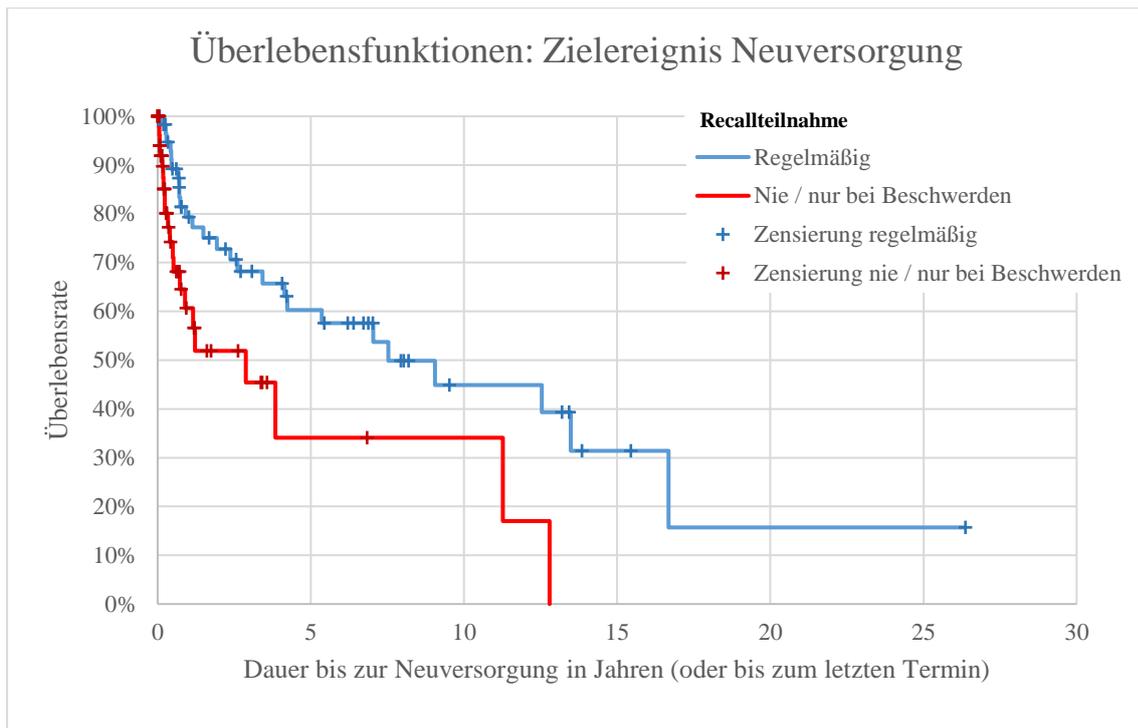


Abbildung 4.5: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Recallteilnahme ($n = 115$)

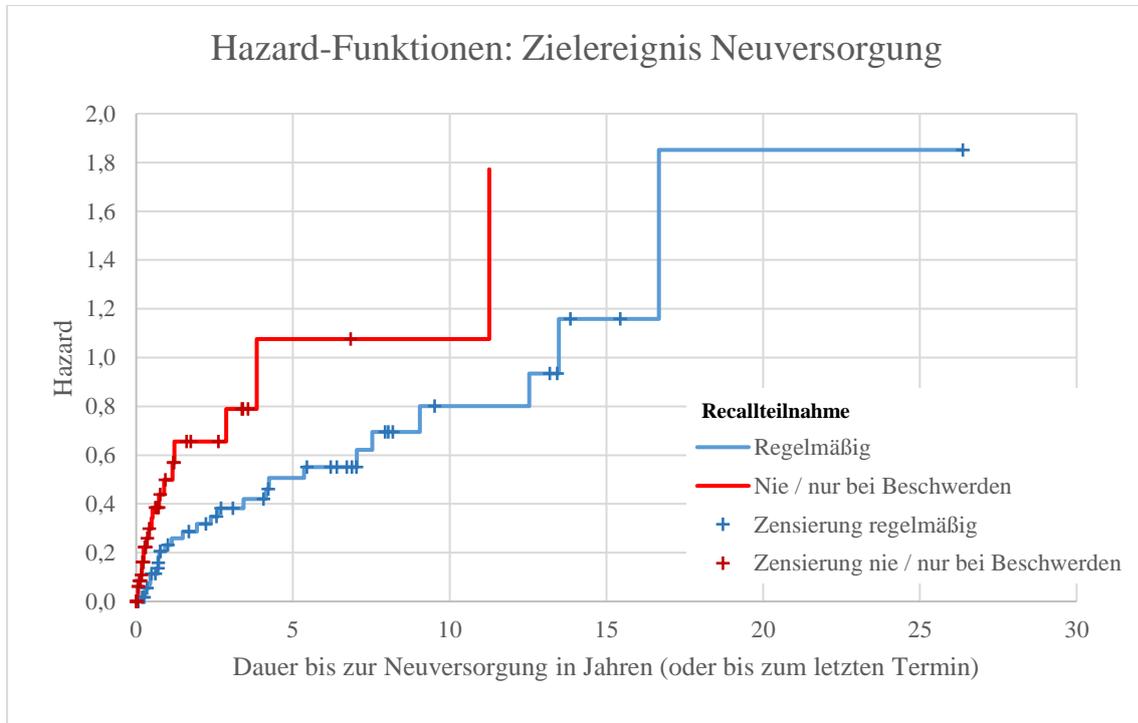


Abbildung 4.6: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Recallteilnahme ($n = 115$)

4.1.4 Einfluss des Patientenalters

Der Faktor „Alter bei Eingliederung“ hatte einen signifikanten Einfluss ($p = 0,001$) auf die Dauer bis zur Neuanfertigung der Versorgungen. Die Hazard Ratio von 0,974 (95%-Konfidenzintervall: 0,959 – 0,990) zeigte, dass das Verlustrisiko um 2,6% sank, wenn das Eingliederungsalter um ein Jahr höher war.

4.1.5 Einfluss der Defektart

Betrachtete man die verschiedenen zu verschließenden Defektarten, zeigte sich hier in allen drei Tests ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeiten der Versorgungen. Dabei wurden benigne Tumore wegen ihrer geringen Fallzahl ($n = 1$) nicht berücksichtigt.

Bei einem malignen Tumor lag die durchschnittliche Überlebensdauer der Versorgungen bei $6,5 \pm 0,7$ Jahren und der Median bei $5,4 \pm 1,9$ Jahren. War der zu verschließende Defekt eine angeborene Gaumenspalte, so lag die durchschnittliche Überlebenswahrscheinlichkeit bei $17,7 \pm 4,4$ Jahren und der Median bei $16,7 \pm 10,4$ Jahren. Die kürzesten Überlebenszeiten zeigten sich bei den Zysten mit durchschnittlich $0,5 \pm 0,15$ Jahren und einem Median von $0,4 \pm 0,1$ Jahren (siehe Tabelle 4.9).

Tabelle 4.9: Verteilung der Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Defektart (in Jahren)

| Verankerung | Mittelwert | | | | Median | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|------------------------|---------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|
| | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | |
| | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Zyste | 0,489 | 0,150 | 0,194 | 0,784 | 0,405 | 0,096 | 0,217 | 0,593 |
| Maligner Tumor | 6,451 | 0,730 | 5,019 | 7,882 | 5,352 | 1,948 | 1,535 | 9,170 |
| Gaumenspalte | 17,739 | 4,355 | 9,203 | 26,274 | 16,674 | 10,430 | 0,000 | 37,117 |
| Gesamt | 8,585 | 1,386 | 5,868 | 11,302 | 5,352 | 1,902 | 1,624 | 9,081 |

Die erste Neuversorgung in der Gruppe der malignen Tumore erfolgte nach 16 Tagen. In der Beobachtungsgruppe mit angeborenen Defekten erfolgte die erste Neuversorgung nach 2,6 Jahren. Bei den Zysten wurde nach 56 Tagen die erste Versorgung funktionslos.

Die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate in der Gruppe der erworbenen Defekte lag bei 51,0% bzw. 36,0%. War der Defekt angeboren, so betrug die 5- bzw. 10-Jahres-

Überlebensrate jeweils 80,0%. Keine Versorgung der Zysten ließ sich länger als ein Jahr beobachten (Zusammenfassung siehe Tabelle 4.10).

Tabelle 4.10: Überlebensraten und -zeiten in Abhängigkeit der Defektart

| Defektart | n | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|----------------|-----|----------------|----------|----------------|------------|
| | | 5 Jahre | 10 Jahre | 90% | 50% |
| Maligner Tumor | 104 | 51,0% | 36,0% | 3,2 Monate | 5,4 Jahre |
| Gaumenspalte | 5 | 80,0% | 80,0% | 2,6 Jahre | 16,7 Jahre |
| Zysten | 5 | 0,0% | 0,0% | 1,9 Monate | 4,9 Monate |

Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit in der ersten Gruppe wurde nach 3,2 Monaten unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 5,4 Jahren. In der Gruppe mit den angeborenen Defekten wurde die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 2,6 Jahren unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 16,7 Jahren. Bei den Zysten wurde die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 1,9 Monaten unterschritten, die 50%ige nach 4,9 Monaten. Abbildung 4.7 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.8 die entsprechende Hazard-Funktion.

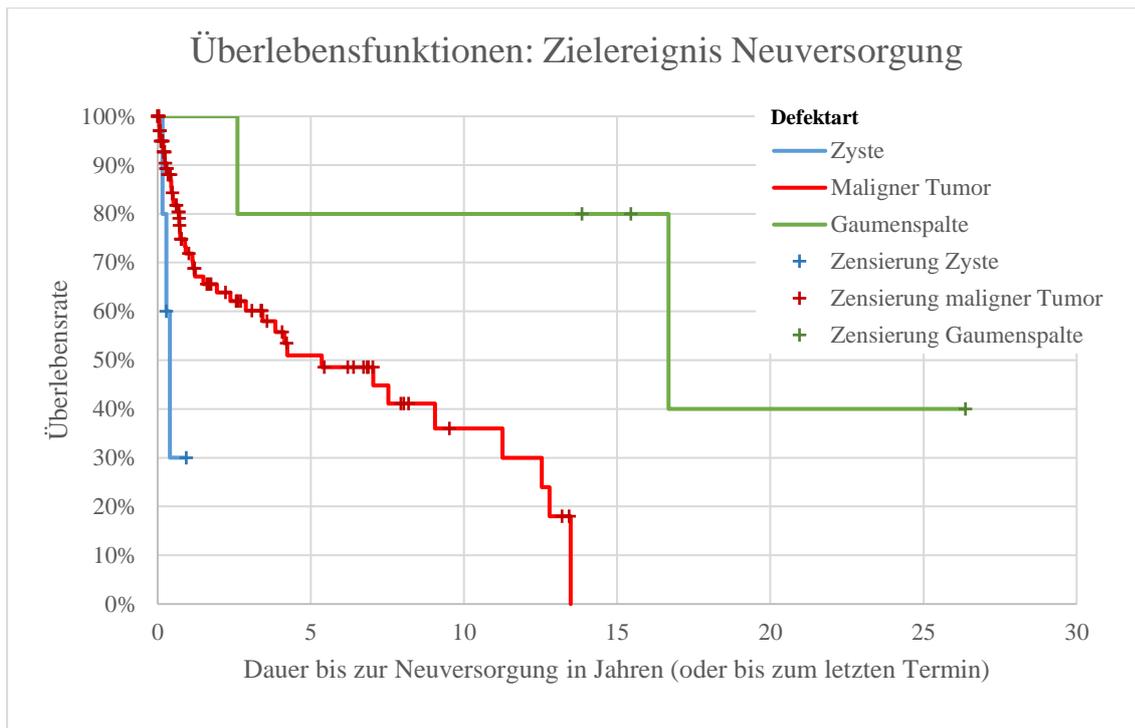


Abbildung 4.7: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Defektart ($n = 114$)

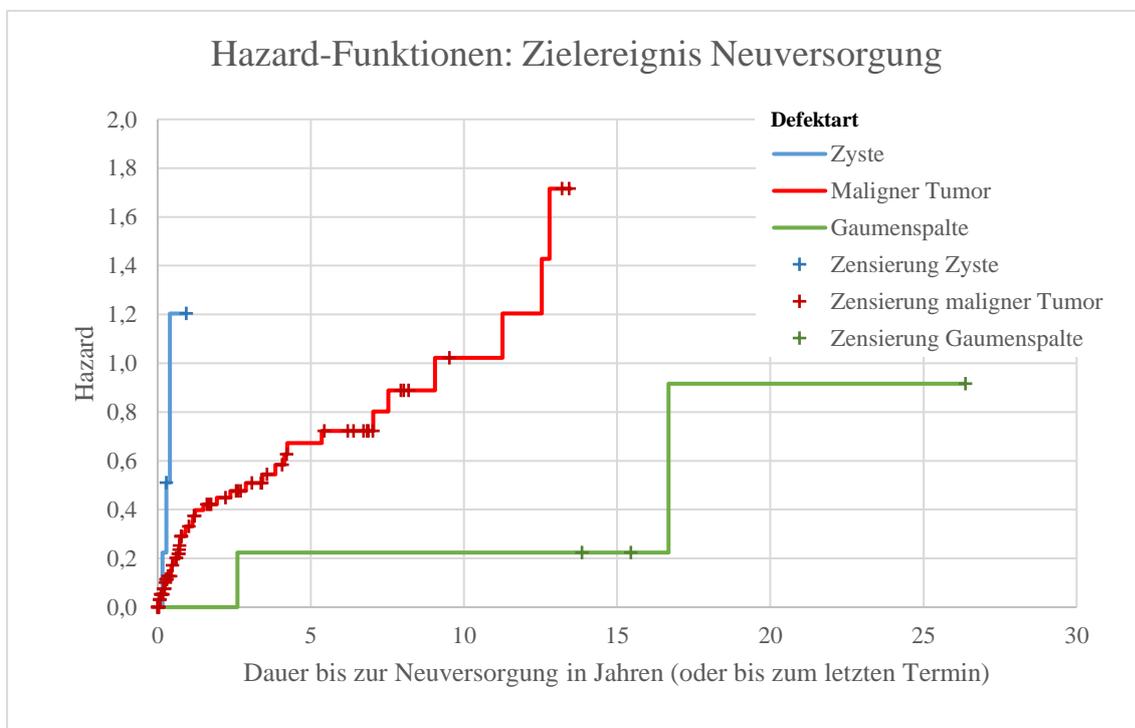


Abbildung 4.8: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Defektart ($n = 114$)

4.2 Erste Nachsorgemaßnahme

Da bei zwölf Arbeiten eine Neuversorgung erfolgte, ohne dass eine vorige Nachsorgemaßnahme stattfand, konnten für die Untersuchung bis zur ersten Maßnahme nur 103 der 115 Versorgungen berücksichtigt werden. Von diesen 103 relevanten Versorgungen wurde bei 95 Arbeiten innerhalb des Beobachtungszeitraums mindestens eine Nachsorgemaßnahme durchgeführt.

Am häufigsten wurde dabei als erste Maßnahme eine Druckstellenentfernung notwendig, an zweiter Stelle lag die Unterfütterung (definitive und provisorische) und am dritthäufigsten wurden eine oder mehrere Klammern nachaktiviert.

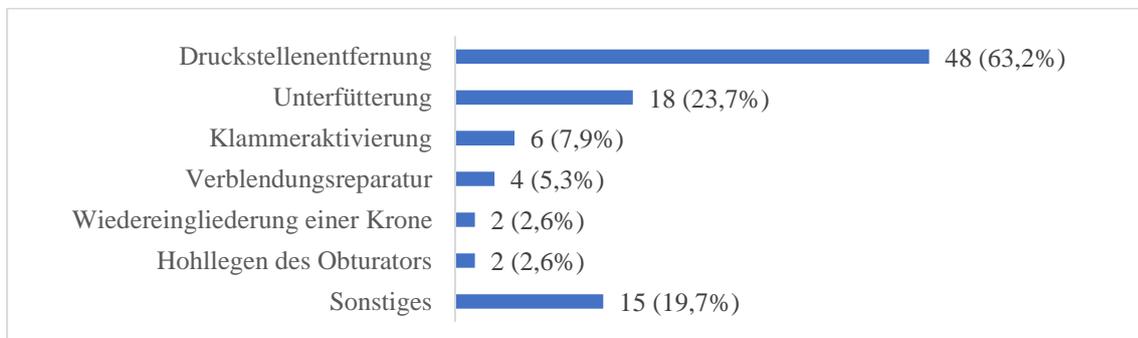


Abbildung 4.9: Anzahl der durchgeführten ersten Nachsorgemaßnahmen

Die erste Maßnahme erfolgte im Schnitt nach $6,2 \pm 1,5$ Monaten, der Median lag bei $0,46 \pm 0,1$ Monaten (siehe Tabelle 4.11).

Tabelle 4.11: Verteilung der Überlebenszeit bis zur ersten Nachsorgemaßnahme (gesamt, in Jahren)

| Mittelwert | | | | Median | | | |
|------------|-------------|------------------------|------------|----------|-------------|------------------------|------------|
| Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | |
| | | Unt. Grenze | Ob. Grenze | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| 0,520 | 0,123 | 0,280 | 0,760 | 0,038 | 0,007 | 0,024 | 0,053 |

Die kürzeste Zeitspanne bis zur ersten Nachsorge lag bei 0 Tagen. Die längste Zeitspanne umfasste 6,3 Jahre. Die 1-Jahres-Überlebensrate, also die Anzahl an Arbeiten, bei denen nach einem Jahr noch keine Nachsorgemaßnahme durchgeführt wurde, lag bei 13,9%, die

5-Jahres-Überlebensrate bei 1,6%. Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach zwei Tagen unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 14 Tagen.

Abbildung 4.10 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.11 die entsprechende Hazard-Funktion.

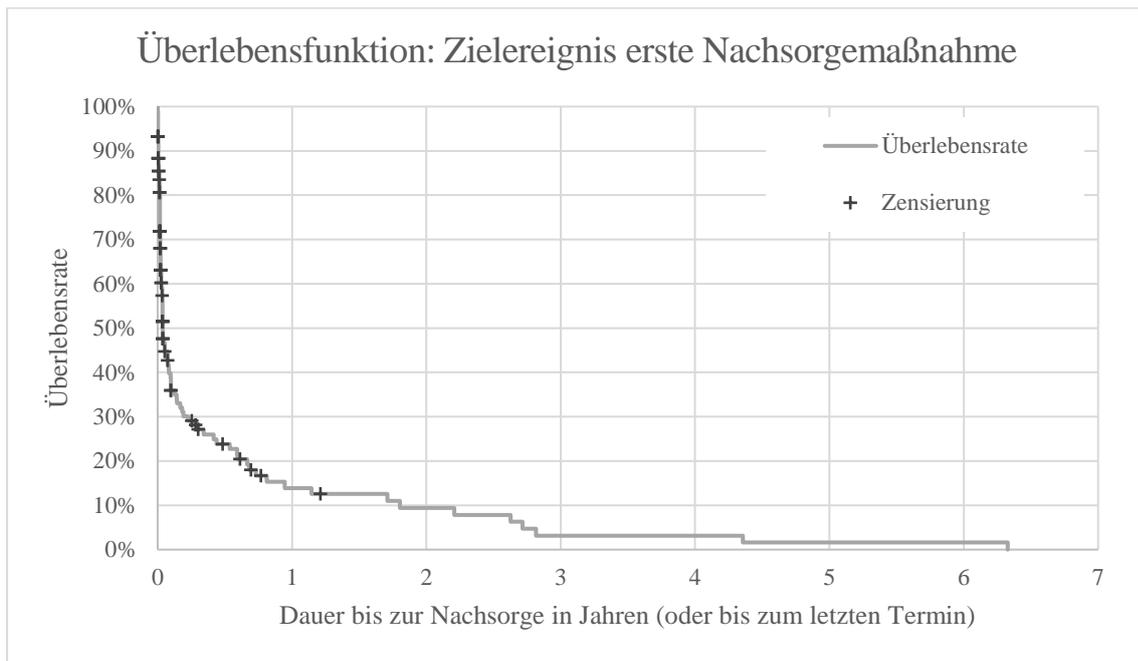


Abbildung 4.10: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme ($n = 103$)

Ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) in Bezug auf den Zeitpunkt der ersten Nachsorge war bei den Faktoren Verankerungsart, Recallteilnahme und Defektart festzustellen. Kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) fand sich bei den Faktoren Patientenalter, Gegenkieferbezaehlung, Patientengeschlecht und Kieferlokalisation.

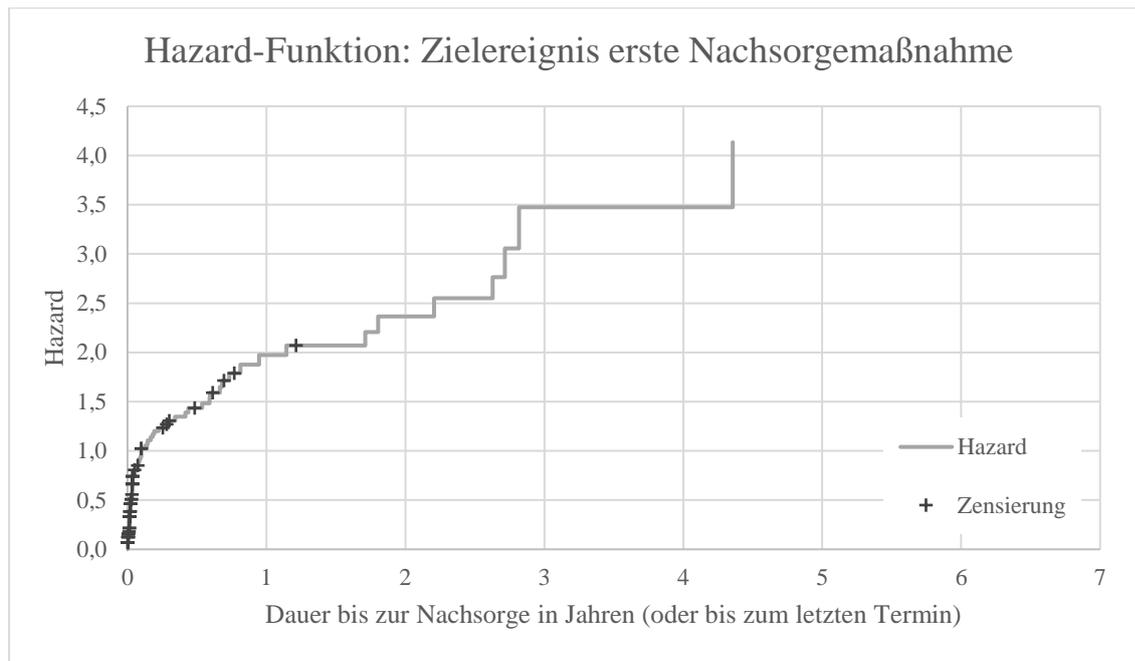


Abbildung 4.11: Hazard-Funktion: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme ($n = 103$)

4.2.1 Einfluss der Verankerungsart

Der signifikante Einfluss ($p < 0,05$) der Verankerungsart auf den Zeitpunkt der ersten Nachsorge zeigte sich im Log-Rank-Test ($p = 0,007$) und im Tarone-Ware-Test ($p = 0,049$).

In der Gruppe der teleskopierenden Versorgungen wurde bei zwölf der 14 (85,7%) beobachteten Arbeiten innerhalb des Beobachtungszeitraumes mindestens eine Nachsorgemaßnahme durchgeführt. Die früheste Maßnahme erfolgte nach zwei Tagen, die späteste nach 6,3 Jahren. Bei 19 der 24 implantatgetragenen Versorgungen (79,2%) wurde mindestens eine Maßnahme notwendig. Die früheste erfolgte nach zwei Tagen, die späteste nach 2,7 Jahren. Bei allen beobachteten Totalprothesen-Obturatoren ($n = 25$) wurde im Beobachtungszeitraum mindestens eine Nachsorgemaßnahme ausgeführt. Die früheste nach einem Tag, die späteste nach 1,8 Jahren. Von den 34 beobachteten Klammerobturatoren wurde bei 33 (97,1%) mindestens eine Nachsorgemaßnahme dokumentiert. Das kürzeste Intervall betrug null Tage, das längste betrug 1,2 Jahre (zensiert). Alle angefertigten Schienen ($n = 6$) erforderten mindestens eine Nachsorgemaßnahme. Die früheste Maßnahme erfolgte nach sechs Tagen, die späteste nach 5,0 Monaten.

Tabelle 4.12 fasst zusammen, bei welchem Anteil der verschiedenen Versorgungen Nachsorgemaßnahmen durchgeführt wurden.

Tabelle 4.12: Anteil der Versorgungen mit Nachsorgemaßnahmen in Abhängigkeit der Verankerungsart

| Verankerungsart | Anteil |
|-----------------|--------|
| Totalprothese | 100% |
| Schiene | 100% |
| Klammer | 87,1% |
| Teleskop | 85,7% |
| Implantat | 79,2% |

Die 1-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit bis zur ersten Nachsorgemaßnahme betrug bei den teleskopverankerten Versorgungen 32,1%, die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit betrug 10,7%. In der Gruppe der implantatgetragenen Versorgungen ließ sich eine 1- bzw. 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 35,4% bzw. 0,0% bestimmen. Bei den totalprothetischen Obturatoren lag die 1- bzw. 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit bei 8,0% bzw. 0,0%. Die klammerverankerten Versorgungen zeigten eine 1- bzw. 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 2,9% bzw. 0,0%. Keine Schiene erreichte die 1-Jahres-Marke (0,0%). Tabelle 4.13 fasst die 1- und 5-Jahres-Überlebensraten zusammen.

Tabelle 4.13: Überlebensraten und -zeiten in Bezug auf Nachsorgemaßnahmen in Abhängigkeit der Verankerungsart

| Verankerungsart | n | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|-----------------|----|----------------|---------|----------------|---------|
| | | 1 Jahr | 5 Jahre | 90% | 50% |
| Teleskop | 14 | 32,1% | 10,7% | 3 Tage | 30 Tage |
| Implantat | 24 | 35,4% | 0,0% | 21 Tage | 36 Tage |
| Totale | 25 | 8,0% | 0,0% | 2 Tage | 14 Tage |
| Klammer | 34 | 2,9% | 0,0% | 1 Tag | 11 Tage |
| Schiene | 6 | 0,0% | 0,0% | 6 Tage | 13 Tage |

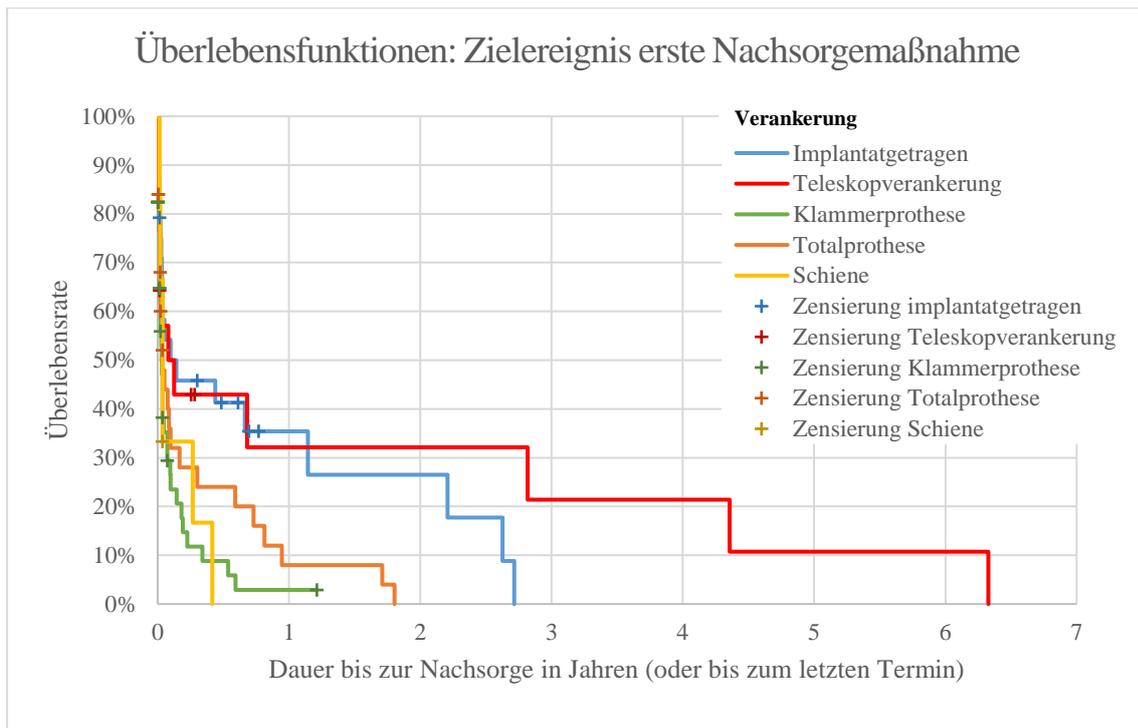


Abbildung 4.12: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Verankerungsart ($n = 103$)

Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit der teleskopierenden Prothesen bis zur ersten Nachsorgemaßnahme wurde nach drei Tagen unterschritten. Die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 30 Tagen erreicht. Die implantatverankerten Versorgungen unterschritten die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 21 Tagen und erreichten die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 36 Tagen. Bei den Totalprothesen lag die Überlebenswahrscheinlichkeit nach zwei Tagen das erste Mal unter 90%, nach 14 Tagen unter 50%. Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei den klammerverankerten Obturatoren nach einem Tag unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach elf Tagen erreicht. Nach sechs bzw. 13 Tagen wurde in der Gruppe der Schienen die 90%ige bzw. 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit unterschritten.

Abbildung 4.12 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.13 die entsprechende Hazard-Funktion.

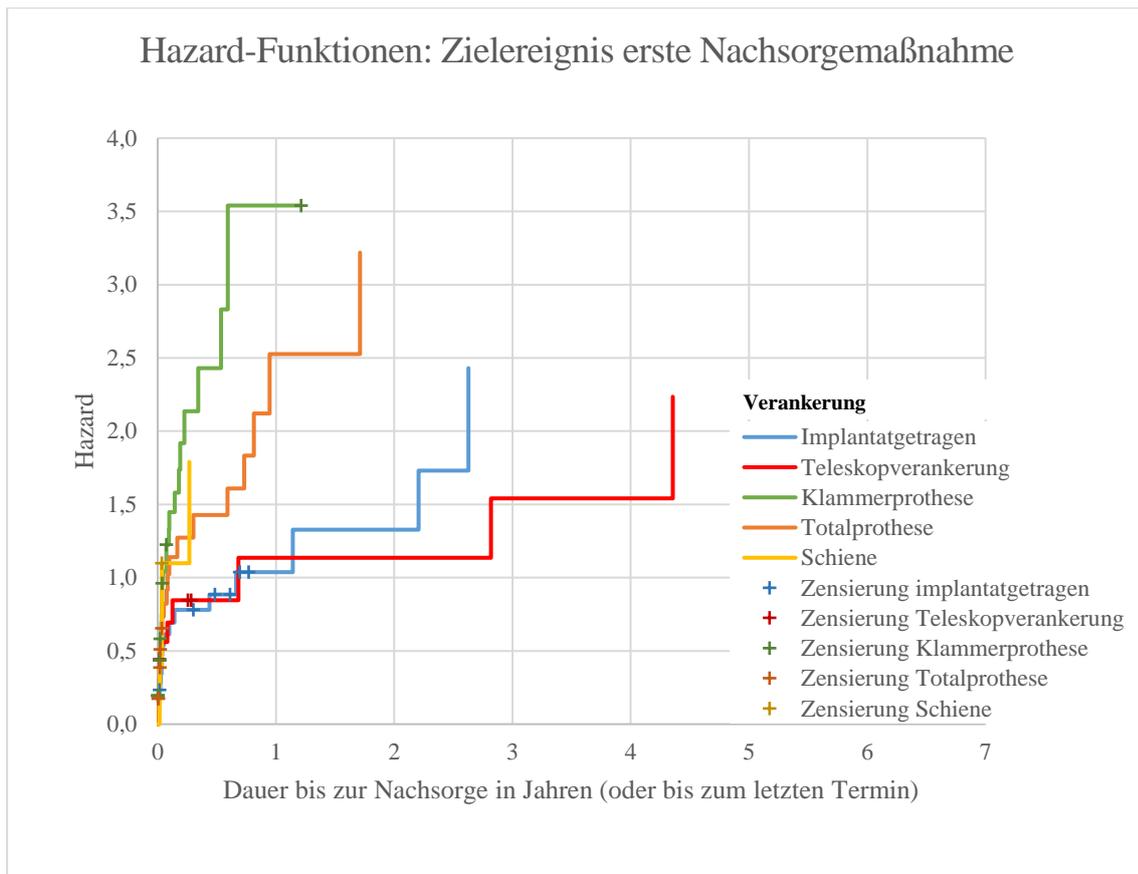


Abbildung 4.13: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Verankerungsart ($n = 103$)

4.2.2 Einfluss der Recallteilnahme

Zwei der drei durchgeführten Tests für die Recallteilnahme ergaben einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf den Zeitpunkt der ersten Nachsorge (Log-Rank-Test: $p = 0,036$, Tarone-Ware-Test: $p = 0,046$).

52 der 57 (91,2%) Arbeiten aus der Gruppe mit regelmäßigem Recall erforderten innerhalb des Beobachtungszeitraumes mindestens eine Nachsorgemaßnahme. Die früheste erfolgte nach einem Tag, die späteste nach 6,3 Jahren. In der Gruppe ohne regelmäßige Teilnahme am Recallsystem wurde bei 43 von 46 (93,5%) beobachteten Arbeiten mindestens eine Nachsorgemaßnahme durchgeführt. Die früheste erfolgte noch am Tag der Eingliederung, die späteste nach 2,6 Jahren.

Die 1- bzw. 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit betrug 18,2% bzw. 2,6% bei regelmäßigem Recall. Ohne bzw. bei nur unregelmäßiger Teilnahme am Recall lag die 1-

bzw. 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit bei 9,1% bzw. 0%. Die zusammengefassten Ergebnisse finden sich in Tabelle 4.14.

Tabelle 4.14: Überlebensraten und -zeiten bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Recallteilnahme

| Recallteilnahme | n | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|-------------------------|----|----------------|---------|----------------|---------|
| | | 1 Jahr | 5 Jahre | 90% | 50% |
| Regelmäßig | 57 | 18,2% | 2,6% | 3 Tage | 19 Tage |
| Nie/nur bei Beschwerden | 46 | 9,1% | 0,0% | 2 Tage | 10 Tage |

Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde in der Gruppe mit regelmäßigem Recall nach drei Tagen unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 19 Tagen. In der zweiten Gruppe wurde die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach zwei Tagen unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach zehn Tagen erreicht.

Abbildung 4.14 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.15 die entsprechende Hazard-Funktion.

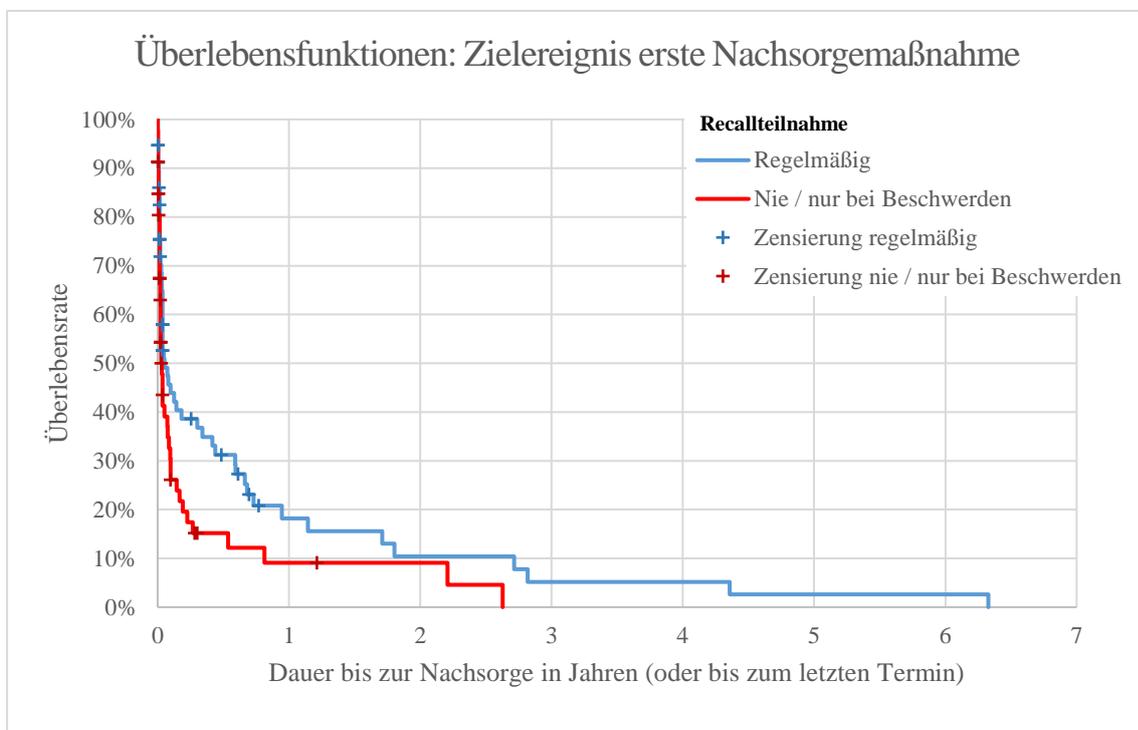


Abbildung 4.14: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Recallteilnahme (n = 103)

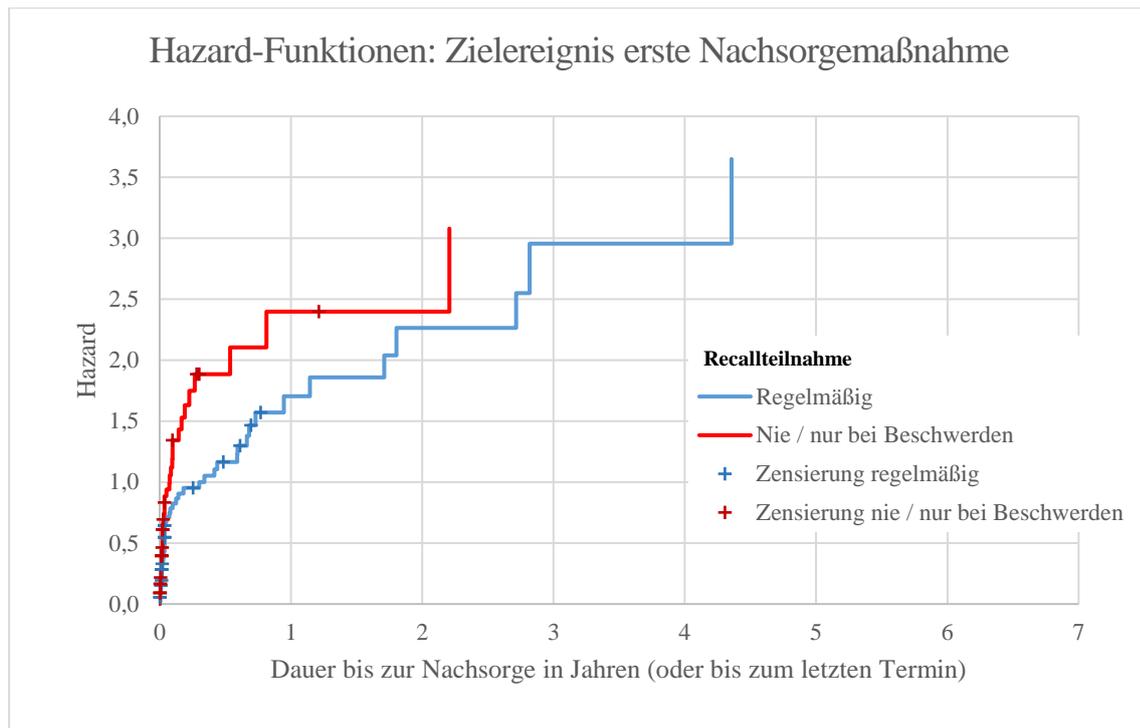


Abbildung 4.15: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Recallteilnahme ($n = 103$)

4.2.3 Einfluss der Defektart

Der signifikante Einfluss der Defektart auf die erste Nachsorgemaßnahme zeigte sich in einem der drei Tests (Log-Rank-Test: $p = 0,032$). Dabei wurden alle erworbenen Defekte (maligne sowie benigne Tumore und Zysten) zusammengefasst und den angeborenen entgegengestellt.

Bei 98 der 103 (95,1%) relevanten Beobachtungen lag ein erworbener Defekt vor, bei fünf Arbeiten war der zu verschließende Defekt angeboren. In der Gruppe der erworbenen Defekte erfolgte die erste Nachsorgemaßnahme noch am selben Tag der Eingliederung. Die späteste wurde nach 4,4 Jahren durchgeführt. Bei den angeborenen Defekten dauerte es bis zur ersten Nachsorgemaßnahme zwischen zwei Tagen und 6,3 Jahren. Die 1- bzw. 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit betrug bei erworbenem Defekt 11,1% bzw. 0,0%. War der Defekt angeboren, so lag die 1- bzw. 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit bei 60,0% bzw. 20,0%.

Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde in der Gruppe mit erworbenem Defekt nach zwei Tagen unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 14 Tagen. Bei den angeborenen Defekten lag die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit bei

zwei Tagen, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit bei 1,7 Jahren. Für eine Zusammenfassung siehe Tabelle 4.15.

Abbildung 4.16 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.17 die entsprechende Hazard-Funktion.

Tabelle 4.15: Überlebensraten und -zeiten bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Defektart

| Defektart | n | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|-----------|----|----------------|---------|----------------|-----------|
| | | 1 Jahr | 5 Jahre | 90% | 50% |
| Erworben | 98 | 11,1% | 0,0% | 2 Tage | 14 Tage |
| Angeboren | 5 | 60,0% | 20,0% | 2 Tage | 1,7 Jahre |

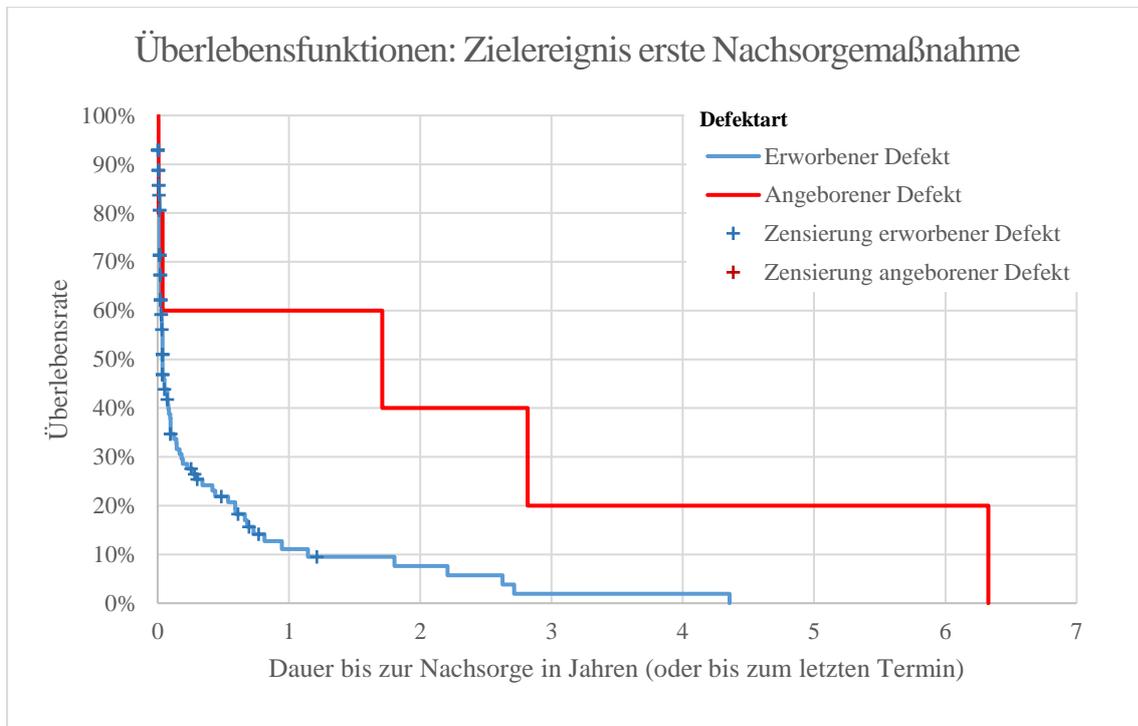


Abbildung 4.16: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Defektart (n = 103)

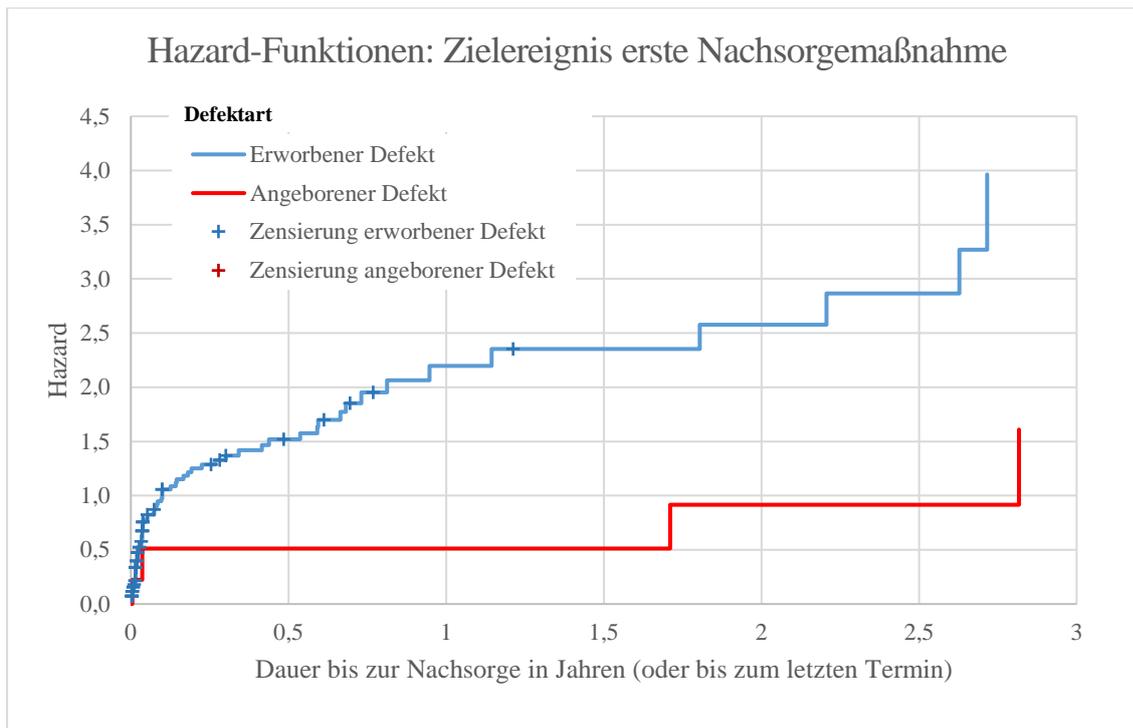


Abbildung 4.17: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Defektart (n = 103)

4.3 Überleben der Patienten bei malignen oralen Tumoren

Da die Gruppen Zysten, Gaumenspalten und benigne Tumore eine sehr kleine Kohorte darstellten und in keiner dieser Gruppen ein Todesfall beobachtet wurde, erfolgte die Auswertung nur mit jenen Patienten, die an einem malignen Tumor erkrankt waren und damit auch ein erhöhtes Sterberisiko aufwiesen. Die Zahl der beobachteten Patienten reduzierte sich auf 75. Die 13 verstorbenen Patienten blieben alle in der Beobachtung (17,3%). Das durchschnittliche Alter lag zum Beobachtungsbeginn bei 58,7 Jahren. Die durchschnittliche Beobachtungsdauer reduzierte sich auf 3,9 Jahre (Median 1,8 Jahre). Die durchschnittliche Überlebenszeit lag bei $18,8 \pm 3,5$ Jahren (Median 14,9 Jahre).

Der erste Todesfall ereignete sich 15 Tage nach Beobachtungsbeginn, der letzte nach 14,9 Jahren. In der Gruppe der Patienten, die innerhalb des Beobachtungszeitraumes verstorben sind, lag die durchschnittliche Überlebensdauer bei 3,3 Jahren, der Median betrug 1,7 Jahre. Bei den Patienten, die am Ende der Beobachtungszeit noch am Leben waren, betrug die durchschnittliche Beobachtungsdauer 4,1 Jahre, der Median 2,1 Jahre. Die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate betrug 79,0% bzw. 68,6%. Die 90%ige

Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 1,7 Jahren unterschritten, während die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 14,9 Jahren unterschritten wurde.

Tabelle 4.16 stellt die relevanten Zahlen dar, Abbildung 4.18 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.19 die entsprechende Hazard-Funktion.

Tabelle 4.16: Überlebensraten und -zeiten für Patienten mit oralen malignen Tumoren ab Beobachtungsbeginn

| Durchschnittliche Überlebenszeit | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|----------------------------------|----------------|----------|----------------|------------|
| | 5 Jahre | 10 Jahre | 90% | 50% |
| 18,8 Jahre | 79,0% | 68,6% | 1,7 Jahre | 14,9 Jahre |

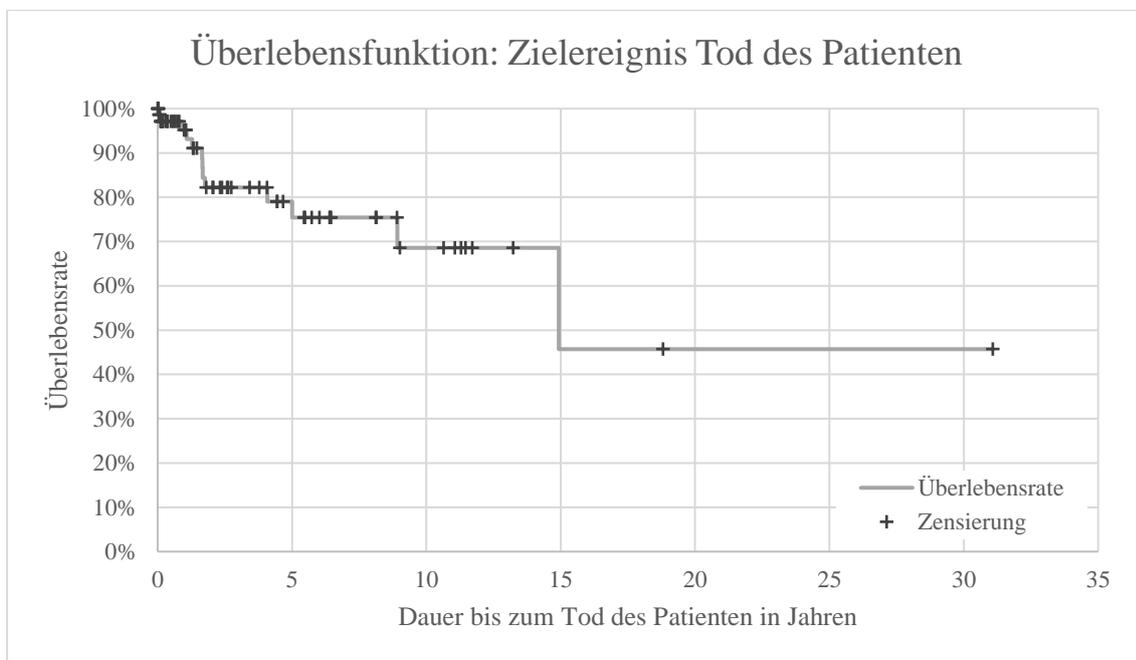


Abbildung 4.18: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren (n = 75)

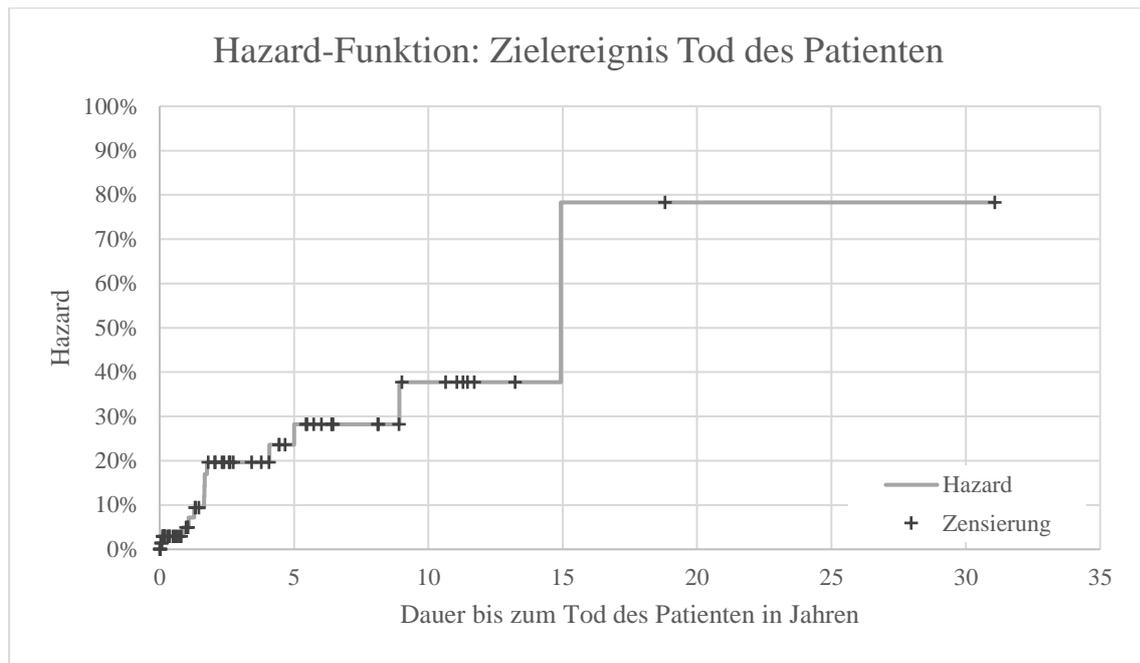


Abbildung 4.19: Hazard-Funktion: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren ($n = 75$)

4.3.1 Mögliche Einflussvariablen

4.3.1.1 Geschlecht

Die Beobachtungsgruppe umfasste 53 Männer und 22 Frauen. Von den bekannten Todesfällen während der Beobachtungsdauer ereigneten sich zehn in der Gruppe der Männer und drei in der Gruppe der Frauen. Die 5-Jahres-Überlebensrate lag bei den Männern bei 77,5%, bei den Frauen bei 81,3%. Die 10-Jahres-Überlebensrate betrug bei den Männern 61,3%, bei den Frauen blieb sie bei 81,3%. Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei den Männern nach 1,7 Jahren unterschritten, die 50%ige nach 14,9 Jahren. Bei den Frauen wurde die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit nach 1,3 Jahren unterschritten, die 50%ige wurde nicht unterschritten. Das Geschlecht erwies sich nicht als signifikante Einflussvariable ($p > 0,05$).

Abbildung 4.20 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.21 die entsprechende Hazard-Funktion.

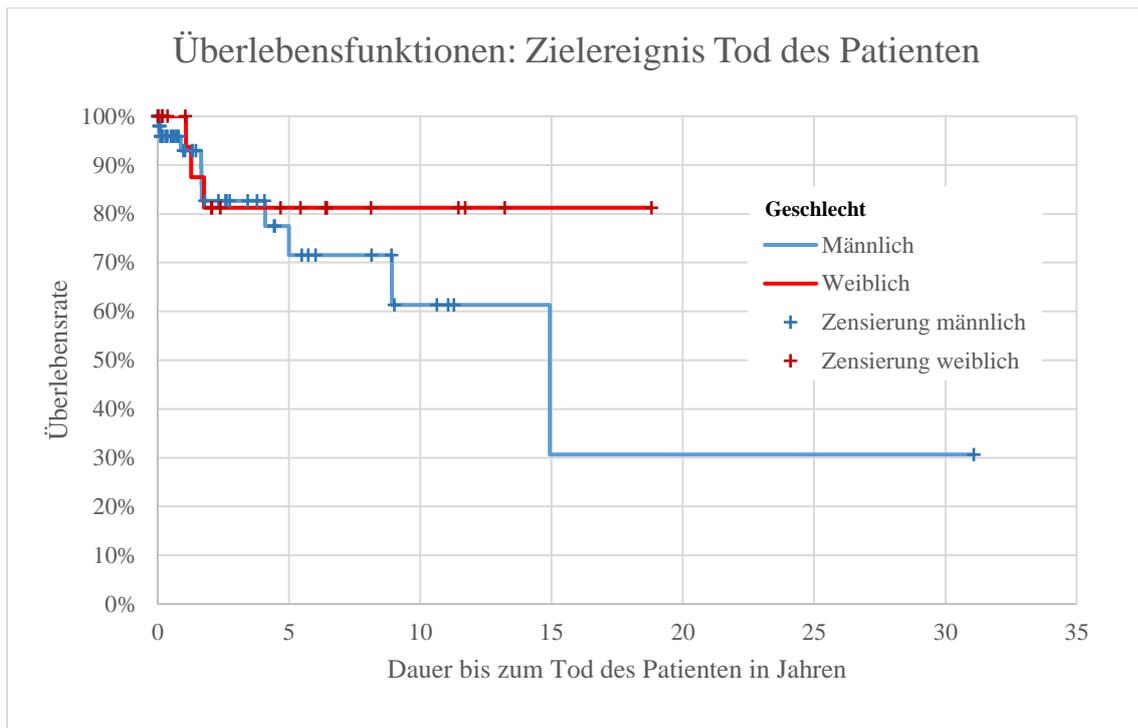


Abbildung 4.20: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 75$)

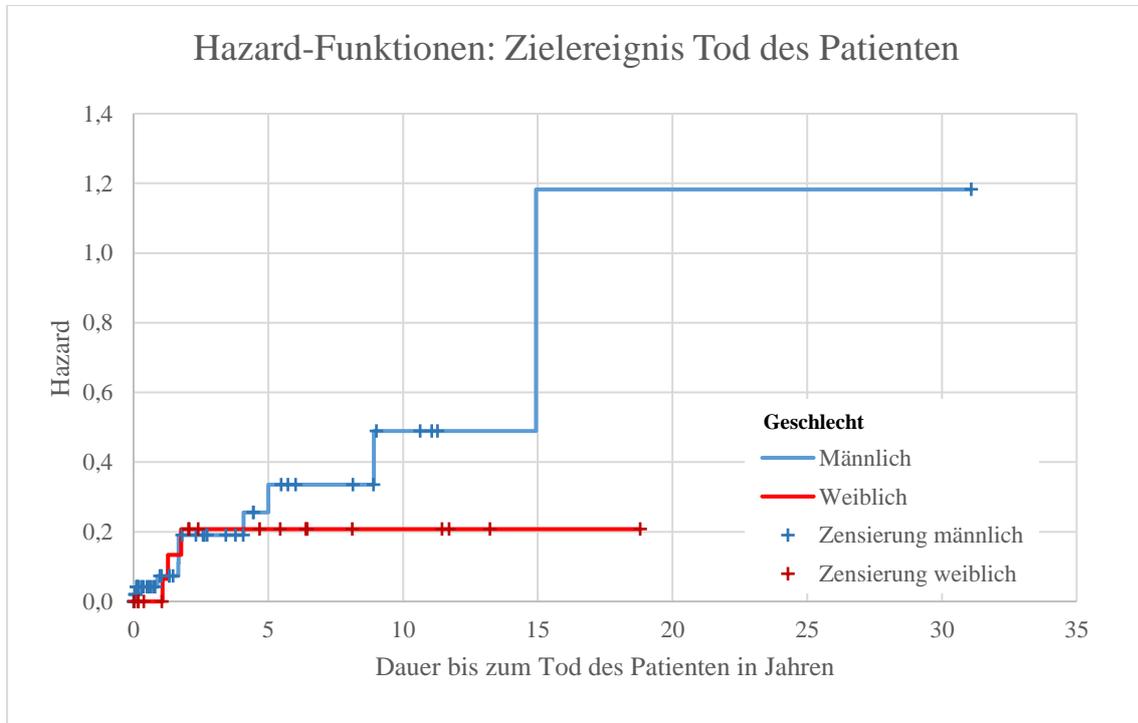


Abbildung 4.21: Hazard-Funktionen: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 75$)

4.4 Implantate bei gesichtsversehrten Patienten

Während der Beobachtungsdauer von durchschnittlich 5,8 Jahren (Median 4,7 Jahre) wurden 21 der 144 Implantate explantiert. Nach durchschnittlich 3,8 Jahren (Median 2,6 Jahre) mussten die Implantate entfernt werden. Die übrigen Implantate wurden im Schnitt 6,2 Jahre (Median 4,8 Jahre) beobachtet (Standardabweichung und Perzentile siehe Tabelle 4.17).

Tabelle 4.17: Deskriptive Daten für die beobachteten Implantate bei gesichtsversehrten Patienten

| Verteilung: Dauer in Jahren | Gesamt | Keine Explantation | Explantation |
|-----------------------------|--------|--------------------|--------------|
| n | 144 | 123 | 21 |
| Mittelwert | 5,81 | 6,16 | 3,77 |
| Standardabweichung | 4,31 | 4,36 | 3,46 |
| Minimum | 0,37 | 0,62 | 0,37 |
| 25%-Perzentil | 1,80 | 1,80 | 0,78 |
| 50%-Perzentil (Median) | 4,70 | 4,81 | 2,57 |
| 75%-Perzentil | 9,71 | 9,92 | 7,84 |
| Maximum | 16,23 | 16,23 | 9,08 |

Der Schätzer für die durchschnittliche Überlebenszeit eines Implantats lag bei 13,5 Jahren (95%-Konfidenzintervall: 12,5 – 14,6 Jahre). Die 5-Jahres-Überlebensrate betrug 88,4%, die 10-Jahres-Überlebensrate 75,5%. Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nach 3,6 Jahren unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde nicht unterschritten (siehe Tabelle 4.18).

Abbildung 4.22 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.23 die entsprechende Hazard-Funktion.

Tabelle 4.18: Überlebensraten und -zeiten für Implantate bei gesichtsversehrten Patienten

| Schätzer Mittelwert | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|------------------------|----------------|----------|----------------|-----|
| | 5 Jahre | 10 Jahre | 90% | 50% |
| 13,5 Jahre | 88,4% | 75,5% | 3,6 Jahre | - |

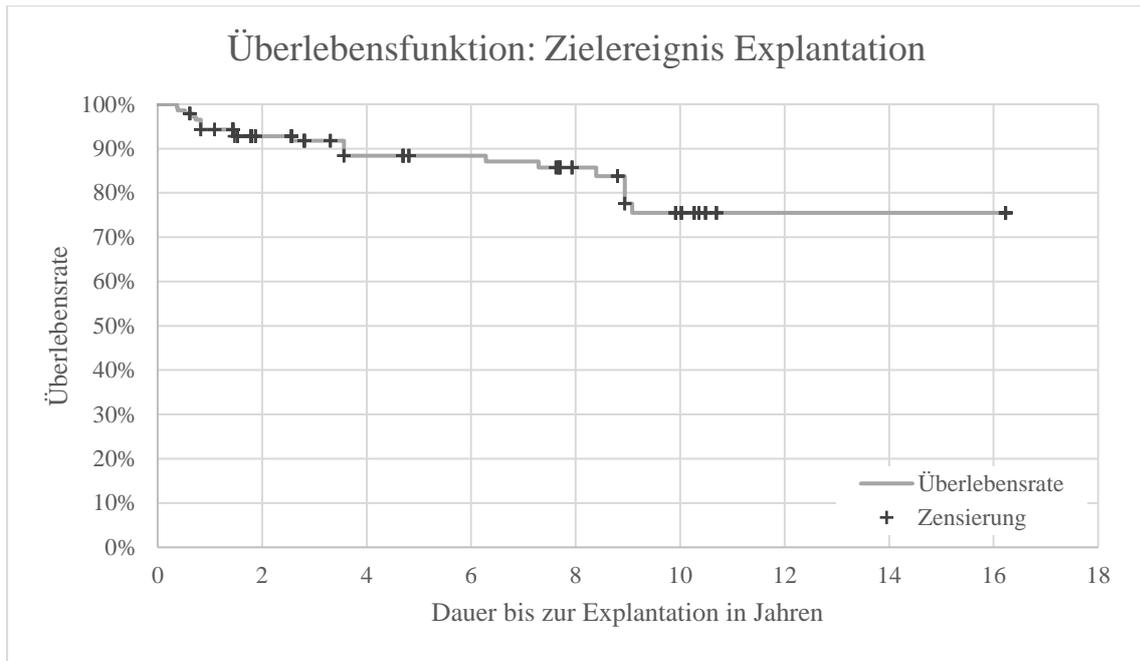


Abbildung 4.22: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten ($n = 144$)

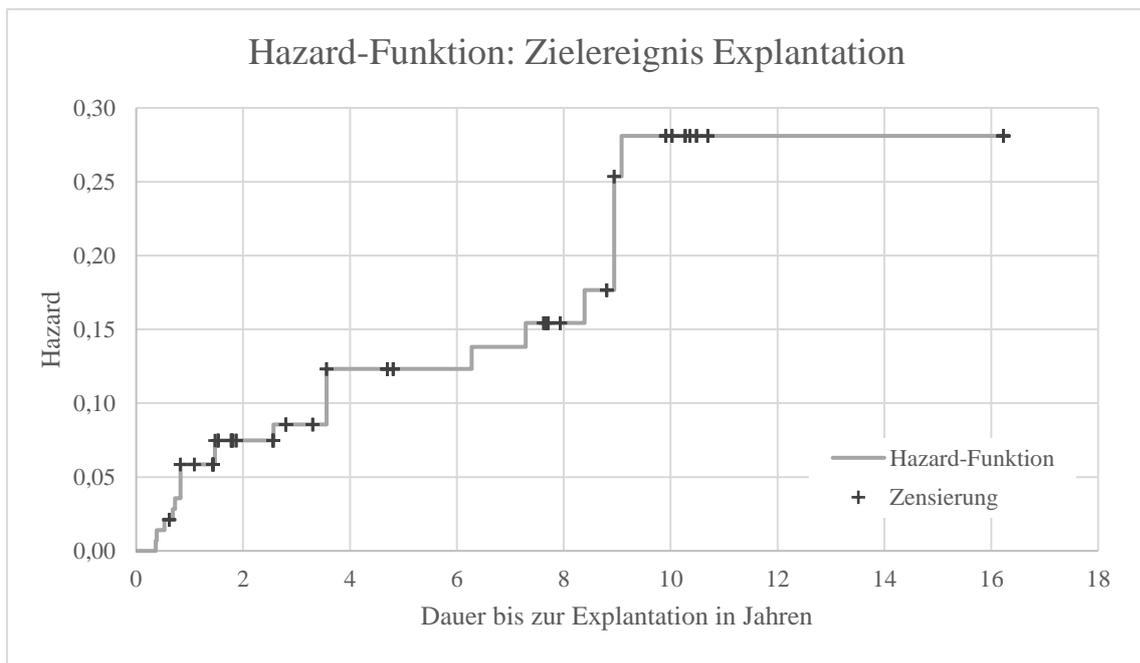


Abbildung 4.23: Hazard-Funktion: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten ($n = 144$)

4.4.1 Einflussfaktoren auf die Überlebenszeit der Implantate

Beim gewählten Signifikanzniveau von 95% konnte für keinen der Faktoren Kieferlokalisation, Patientenalter und Lokalisation erkrankter bzw. gesunder Kiefer ein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Das Patientengeschlecht wurde in zwei Tests als signifikanter Einflussfaktor (Breslow Test: $p = 0,044$, Tarone-Ware Test: $p = 0,049$) auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Implantate identifiziert. Die insgesamt 144 beobachteten Implantate verteilten sich auf 16 männliche Patienten und sieben weibliche. Schätzer für die Mittelwerte sind in Tabelle 4.19 aufgeführt.

Tabelle 4.19: Schätzer für die durchschnittliche Überlebenszeit von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit des Geschlechts

| Geschlecht | Mittelwert | | | |
|---------------|---------------|--------------|------------------------|---------------|
| | Schätzer | Std.-Fehler | 95%-Konfidenzintervall | |
| | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Männlich | 14,140 | 0,550 | 13,061 | 15,218 |
| Weiblich | 8,420 | 0,605 | 7,234 | 9,605 |
| Gesamt | 13,546 | 0,529 | 12,509 | 14,584 |

Insgesamt gingen prozentual mehr Implantate bei Frauen (23,7%) verloren als bei Männern (11,3%). Absolute Zahlen sind in Tabelle 4.20 dargestellt.

Tabelle 4.20: Häufigkeit von Implantatverlusten in Abhängigkeit des Geschlechts

| Geschlecht | Patientenanzahl | Gesamtzahl Implantate | Anzahl Verluste | Anteil Verluste |
|---------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Männlich | 17 | 106 | 12 | 11,3% |
| Weiblich | 6 | 38 | 9 | 23,7% |
| Gesamt | 23 | 144 | 21 | 14,6% |

Die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate für Implantate betrug bei den Männern 95,2% bzw. 78,1%. Bei den Frauen lagen die 5- und 10-Jahres-Überlebensraten jeweils bei 75,2%. Die 90%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde bei den Männern nach 8,4 Jahren unterschritten, die 50%ige Überlebenswahrscheinlichkeit wurde im Beobachtungszeitraum nicht unterschritten. Bei den Frauen wurde die 90%ige

Überlebenswahrscheinlichkeit nach 1,5 Jahren unterschritten, die 50%ige wurde ebenfalls nicht unterschritten. Tabelle 4.21 stellt die Überlebensraten für Männer und Frauen gegenüber, Abbildung 4.24 zeigt die zugehörige Kaplan-Meier-Funktion und Abbildung 4.25 die entsprechende Hazard-Funktion.

Tabelle 4.21: Überlebensraten und -zeiten für Implantate in Abhängigkeit des Geschlechts

| Geschlecht | Überlebenszeit | | Überlebensrate | |
|------------|----------------|----------|----------------|-----|
| | 5 Jahre | 10 Jahre | 90% | 50% |
| Männlich | 95,2% | 78,1% | 8,4 Jahre | - |
| Weiblich | 75,2% | 75,2% | 1,5 Jahre | - |

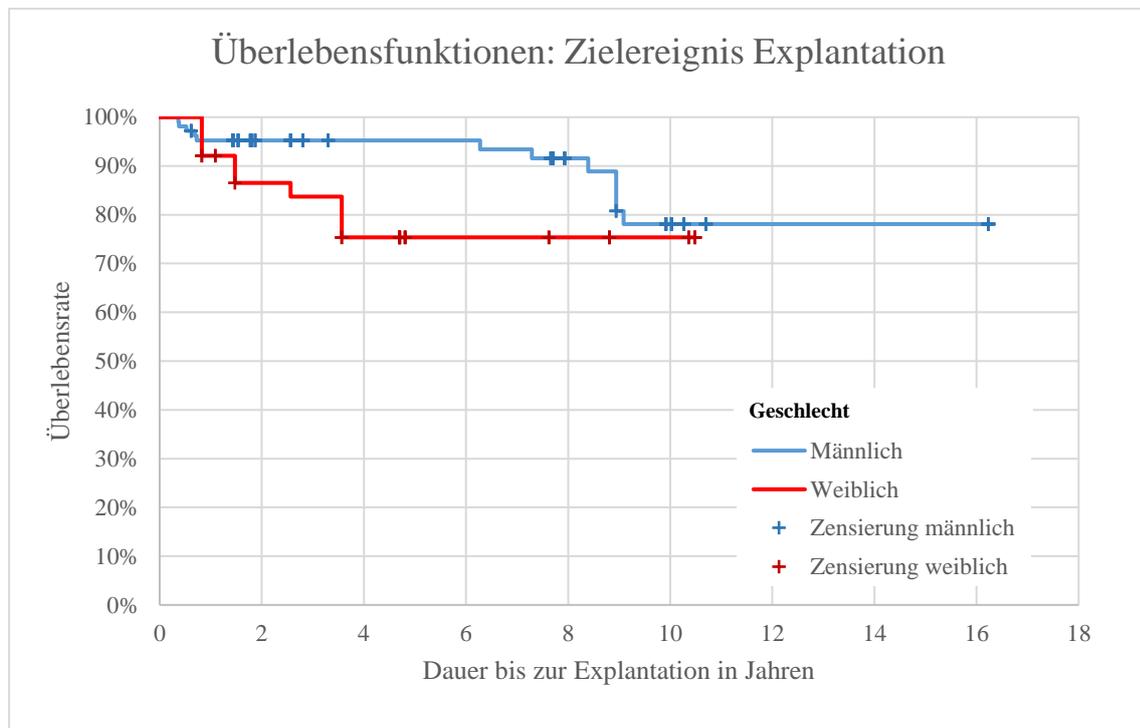


Abbildung 4.24: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit des Geschlechts (n = 144)

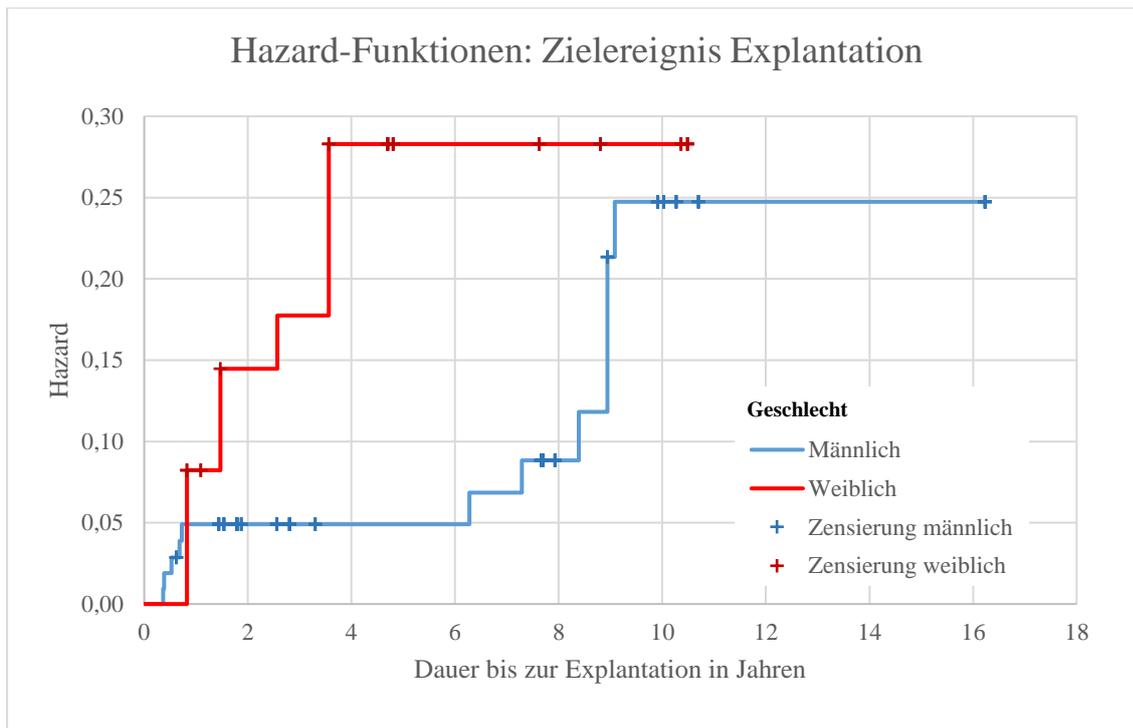


Abbildung 4.25: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 144$)

4.5 Cox-Regression

Die Cox-Regression wird eingesetzt, um gleichzeitig den Effekt mehrerer Einflussgrößen auf die Überlebenszeit zu untersuchen. Durch ihre Anwendung erhält man Schätzer für die Größe des Einflusses der untersuchten Variablen bzw. Risikofaktoren für das Überleben. Konkret lässt sich eine Schätzung für das Hazard-Ratio bestimmen.

Bei kontinuierlichen Variablen (z.B. Alter) bezieht sich das Hazard-Ratio auf die Erhöhung der Einflussvariable um eins. Bei kategorischen Variablen ist das Hazard-Ratio im Vergleich zu einer Referenzkategorie zu interpretieren. Bei Variablen mit mehr als zwei Kategorien führt dies dazu, dass die anderen Kategorien jeweils nur mit der Referenzkategorie verglichen werden können, nicht jedoch untereinander.

Für die erste Analyse zur Dauer bis zur Neuanfertigung wird im nächsten Unterkapitel einmal exemplarisch jeder Tabellenwert interpretiert. Für die weiteren Analysen sind die jeweiligen Tabellen analog zu interpretieren, aber nur signifikante Faktoren werden in Textform beschrieben.

4.5.1 Defektversorgungen – Dauer bis zur Neuanfertigung

Bei der multifaktoriellen Überlebenszeitanalyse mittels Cox-Regression (Tabelle 4.22) zeigte der Faktor Geschlecht ein Hazard-Ratio von 0,884. Da die Referenzkategorie „männlich“ ist, bedeutet das, dass weibliche Patienten ein 11,6% geringeres Verlustrisiko aufwiesen als männliche.

Das Alter bei Eingliederung ergab pro zusätzliches Lebensjahr ein Hazard-Ratio von 0,990, also 1% weniger Verlustrisiko pro Lebensjahr.

Die Lokalisation des Zahnersatzes zeigte bei einem Hazard-Ratio von 1,940 ein im Unterkiefer 94% höheres Verlustrisiko als im Oberkiefer.

Bei der Defektart war das Hazard-Ratio 0,164. Das bedeutete für angeborene Defekte ein um 83,6% niedrigeres Verlustrisiko als bei erworbenen Defekten.

Für die Recallteilnahme wurde ein Hazard-Ratio von 1,587 ermittelt. Das Verlustrisiko war also bei unregelmäßiger Teilnahme um 58,7% erhöht.

Die Gegenkieferbezahnung ließ sich in drei Kategorien aufgrund der geringen Fallzahl nicht interpretieren. Herausnehmbarer und Kombinationsersatz ergab ein Hazard-Ratio von 0,893, also ein um 10,7% geringeres Verlustrisiko gegenüber festem oder keinem Zahnersatz. Das Hazard-Ratio für Totalprothesen betrug 1,346, was ein um 34,6% höheres Verlustrisiko zeigte.

Keine der oben genannten Variablen zeigte einen signifikanten Effekt ($p > 0,05$) auf die Zielvariable Dauer bis zur Neuanfertigung.

Der Faktor Verankerung des Ersatzes erwies sich mit der Referenzkategorie „implantatgetragen“ in der Cox-Regression als signifikanter ($p < 0,05$) Einflussgeber. Dabei hatten die Verankerungsarten Klammerprothese und Schiene ein Hazard-Ratio von 9,742 bzw. 6,257 und damit ein um ca. 874% bzw. ca. 526% höheres Funktionsverlustrisiko. Zu den zwei übrigen Kategorien teleskopierende Versorgung und Totalprothese ließ sich kein signifikanter Unterschied feststellen. Das Hazard-Ratio lag bei 1,235 bzw. 1,912 (23,5% bzw. 91,2% höheres Verlustrisiko).

Tabelle 4.22: Cox-Regression: Dauer bis zur Neuanfertigung (n = 115)

| Faktor | Referenz | Ausprägung | n | p-Wert | Schätzer Hazard-Ratio | 95%-Konfidenzintervall | |
|------------------------------------|---------------------------------|--|-----|--------|--------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Geschlecht | Männlich (n = 71) | Weiblich | 44 | 0,723 | 0,884 | 0,446 | 1,751 |
| Lokalisation | Oberkiefer (n = 97) | Unterkiefer | 18 | 0,204 | 1,940 | 0,697 | 5,399 |
| Verankerung | Implantatgetragen (n = 25) | Teleskopverankerung | 14 | 0,798 | 1,235 | 0,245 | 6,223 |
| | | Klammerprothese | 44 | 0,000 | 9,742 | 2,957 | 32,093 |
| | | Totalprothese | 26 | 0,422 | 1,912 | 0,393 | 9,304 |
| | | Schiene | 6 | 0,023 | 6,257 | 1,285 | 30,475 |
| Defektart | Erworbener Defekt (n = 110) | Angeborener Defekt | 5 | 0,118 | 0,164 | 0,017 | 1,580 |
| Recall | Regelmäßig (n = 59) | Nie / nur bei Beschwerden | 56 | 0,194 | 1,587 | 0,790 | 3,189 |
| Gegen- bezahnung | kein ZE / fester ZE (n = 68) | Herausnehmbarer ZE / Kombinationsersatz | 23 | 0,832 | 0,893 | 0,312 | 2,551 |
| | | Implantatgetragen | 2 | 0,982 | 0,000 | 0,000 | |
| | | Interims / Dauerprovisorium | 1 | 0,268 | 4,071 | 0,339 | 48,907 |
| | | Totalprothese | 20 | 0,637 | 1,346 | 0,392 | 4,621 |
| | | Zahnlos | 1 | 0,996 | 0,000 | 0,000 | |
| Alter bei Eingliederung | | Ein zusätzliches Lebensjahr | 115 | 0,276 | 0,990 | 0,972 | 1,008 |

4.5.2 Defektversorgungen – Dauer bis zur ersten Nachsorge

Bei der Cox-Regression (Tabelle 4.23) hatten die Faktoren Geschlecht, Alter bei Eingliederung, Lokalisation des Zahnersatzes, Defektart sowie Recallteilnahme keinen signifikanten Effekt ($p > 0,05$) auf die Zielvariable Dauer bis zur ersten Nachsorge.

Die Faktoren Verankerung des Ersatzes und Gegenbezahnung hatten teilweise einen signifikanten ($p < 0,05$) Einfluss. Im Vergleich zu implantatgetragenen Versorgungen betrug bei Klammerprothesen als Verankerungsart das Hazard-Ratio 2,797, das Risiko bezogen auf die Dauer bis zur ersten Nachsorge war somit um ca. 180% erhöht.

Für Interimsersatz oder Dauerprovisorien im Gegenkiefer war das Hazard-Ratio 10,839. Das Risiko lag somit um 984% höher als bei der Referenzkategorie „kein Zahnersatz“ bzw. „festsitzender Zahnersatz“.

Tabelle 4.23: Cox-Regression: Dauer bis zur ersten Nachsorge (n = 103)

| Faktor | Referenz | Ausprägung | n | p-Wert | Schätzer Hazard-Ratio | 95%-Konfidenzintervall | |
|------------------------------------|---------------------------------|--|-----|--------|--------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Geschlecht | Männlich (n = 63) | Weiblich | 40 | 0,995 | 1,002 | 0,628 | 1,597 |
| Lokalisation | Oberkiefer (n = 87) | Unterkiefer | 16 | 0,056 | 1,851 | 0,983 | 3,484 |
| Verankerung | Implantatgetragen (n = 24) | Teleskopverankerung | 14 | 0,641 | 1,226 | 0,520 | 2,892 |
| | | Klammerprothese | 34 | 0,003 | 2,797 | 1,427 | 5,484 |
| | | Totalprothese | 25 | 0,126 | 1,822 | 0,844 | 3,935 |
| | | Schiene | 6 | 0,223 | 1,843 | 0,690 | 4,923 |
| Defektart | Erworbener Defekt (n = 98) | Angeborener Defekt | 5 | 0,074 | 0,339 | 0,103 | 1,110 |
| Recall | Regelmäßig (n = 57) | Nie / nur bei Beschwerden | 46 | 0,731 | 1,086 | 0,677 | 1,744 |
| Gegen- beza- hung | kein ZE / fester ZE (n = 60) | Herausnehmbarer ZE / Kombinationsersatz | 21 | 0,293 | 0,713 | 0,380 | 1,338 |
| | | Implantatgetragen | 2 | 0,348 | 0,461 | 0,092 | 2,319 |
| | | Interims- / Dauerprovisorium | 1 | 0,033 | 10,839 | 1,216 | 96,634 |
| | | Totalprothese | 18 | 0,468 | 1,332 | 0,614 | 2,892 |
| | | Zahnlos | 1 | 0,940 | 0,922 | 0,111 | 7,683 |
| Alter bei Eingliederung | | Ein zusätzliches Lebensjahr | 103 | 0,205 | 1,009 | 0,995 | 1,022 |

4.5.3 Überleben der Patienten

Bei der Cox-Regression (Tabelle 4.24) hatten die Faktoren Alter und Geschlecht keinen signifikanten Einfluss ($p > 0,05$) auf die Zielvariable Dauer bis zum Tod der Patienten.

Tabelle 4.24: Cox-Regression: Dauer bis zum Tod (n = 75)

| Faktor | Referenz | Ausprägung | n | p-Wert | Schätzer Hazard-Ratio | 95%-Konfidenzintervall | |
|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|----|--------|--------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Geschlecht | Männlich (n = 53) | Weiblich | 22 | 0,446 | 0,604 | 0,166 | 2,204 |
| Alter bei Eingliederung | | Ein zusätzliches Lebensjahr | 75 | 0,133 | 1,034 | 0,990 | 1,081 |

4.5.4 Überleben der Implantate

Bei der multifaktoriellen Überlebenszeitanalyse mittels Cox-Regression (Tabelle 4.25) hatten die Faktoren Alter, Kieferlokalisierung und erkrankter Kiefer keinen signifikanten Effekt ($p > 0,05$) auf die Zielvariable Dauer bis zur Explantation der Implantate.

Das Patientengeschlecht erwies sich in der Cox-Regression als signifikanter ($p < 0,05$) Einflussgeber. Dabei hatten Implantate bei Frauen ein Hazard-Ratio von 2,734, also ein 173% höheres Implantatverlustrisiko.

Tabelle 4.25: Cox-Regression: Dauer bis zur ersten Explantation ($n = 144$)

| Faktor | Referenz | Ausprägung | n | p-Wert | Schätzer Hazard-Ratio | 95%-Konfidenzintervall | |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|--------|--------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | | Unt. Grenze | Ob. Grenze |
| Geschlecht | Männlich ($n = 106$) | Weiblich | 38 | 0,038 | 2,734 | 1,056 | 7,078 |
| Lokalisation | Oberkiefer ($n = 85$) | Unterkiefer | 59 | 0,352 | 0,647 | 0,259 | 1,617 |
| Alter bei Eingliederung | | Ein zusätzliches Lebensjahr | 144 | 0,363 | 1,021 | 0,976 | 1,068 |

4.6 Zusammenfassung der Ergebnisse

Überleben der prothetischen Versorgungen

Die vorliegende Arbeit zeigt eine mittlere Überlebenszeit von 5,4 Jahren und eine durchschnittliche von 8,6 Jahren für Obturatorversorgungen und andere Defektprothesen. Die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate lag bei 52% bzw. bei 40%. Einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf die Überlebenswahrscheinlichkeit hatten die Verankerungsart, die Recallteilnahme und die Defektart.

Teleskopierende, implantatgetragene sowie totalprothetische Obturatoren zeigten die längsten Überlebenszeiten von 15,1 Jahren (Median 13,5), 10,3 Jahren (Median 9,1) und 8,2 Jahren (Median 11,3). Die 5-Jahres-Überlebensraten lagen bei 80% für Teleskopverankerungen, 87% für Implantatversorgungen, 59% für Totalprothesen, 22% für Klammerverankerungen und 0% für Schienen.

Die Überlebenszeit bei regelmäßigem Recall lag bei 10,3 Jahren (Median 7,5), bei unregelmäßiger Teilnahme am Recall bei 5,0 Jahren (Median 2,9). Die 5-Jahres-Überlebensraten lagen bei 60% bzw. 34%.

Bei malignen Tumoren lag die Überlebenszeit der Versorgungen bei durchschnittlich 6,5 Jahren (Median 5,4), bei Zysten bei 0,5 Jahren (Median 0,4) und bei Gaumenspalten bei 17,7 Jahren (Median 16,7). Die 5-Jahres-Überlebensrate für Versorgungen bei malignen Tumoren lag bei 51%, für Gaumenspalten bei 80% und für Zysten bei 0%.

Nachsorgemaßnahmen

Von 103 Versorgungen wurde bei 95 Arbeiten (92,2%) innerhalb des Beobachtungszeitraumes mindestens eine Nachsorgemaßnahme durchgeführt. Die erste Maßnahme erfolgte im Schnitt nach 6,2 Monaten. Am häufigsten wurde dabei zuerst eine Druckstellenentfernung notwendig. Einen signifikanten Einfluss auf den Zeitpunkt der ersten Nachsorge fand sich bei den Faktoren Verankerungsart, Recallteilnahme und Defektart.

Die 1-Jahres-Überlebensraten für Nachsorgemaßnahmen lagen bei teleskopierenden Versorgungen bei 32%, bei implantatgetragenen bei 35%, bei Totalprothesen bei 8%, bei klammerverankerten bei 3% und bei Schienen bei 0%.

Bei regelmäßigem Recall lag die 1-Jahres-Überlebensrate bei 18%, bei unregelmäßiger Teilnahme bei 9%.

Für erworbene Defekte lag die 1-Jahres-Überlebensrate bei 11%, für angeborene Defekte bei 60%.

Überleben der Patienten mit malignen oralen Tumoren

Insgesamt 75 Patienten mit malignem Tumor konnten aus der Anfangspopulation identifiziert werden. Dabei wurden 13 Todesfälle registriert. Die 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate betrug 79% bzw. 69%. Bei den Männern lagen sie bei 78% bzw. 61%, bei Frauen jeweils bei 81%. Pro Lebensjahr erhöhte sich das Sterberisiko um 3%. Weder Patientengeschlecht noch Alter zeigten einen signifikanten Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit.

Überleben der Implantate

Es konnten insgesamt 144 Implantate beobachtet werden, von denen 21 (14,6%) während der Beobachtungsperiode explantiert wurden.

Die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit betrug 88%, die 10-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit 76%. Von den untersuchten Einflussfaktoren zeigten weder die Kieferlokalisation, die Lokalisation im erkrankten oder gesunden Kiefer noch

das Patientenalter einen signifikanten Unterschied in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Implantate. Das Patientengeschlecht zeigte einen signifikanten Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Implantate.

Die 5-Jahres-Überlebensraten für Implantate bei Kieferdefekten lagen bei Männern bei 95% und bei Frauen bei 75%.

Cox-Regression

Der Faktor Verankerung erwies sich in der Cox-Regression als einziger signifikanter Einflussgeber. Dabei hatten die Verankerungsarten Klammern und Schiene ein ca. 10-fach bzw. 6-fach höheres Funktionsverlustrisiko als implantatgetragene Versorgungen.

Einen signifikanten Einfluss auf die Dauer bis zur ersten Nachsorge zeigten die Verankerung des Ersatzes und die Gegenbezahnung. Im Vergleich zu implantatgetragenen Versorgungen war bei Klammerprothesen als Verankerungsart das Risiko um 180% erhöht.

War im Gegenkiefer ein Interimsersatz oder ein Dauerprovisorium vorhanden, war das Risiko 11-fach höher als bei keinem bzw. festsitzendem Zahnersatz.

Somit mussten im Vergleich zu den jeweiligen Referenzgruppen bei Versorgungen mit Klammerprothesen als Verankerungsart oder bei Interimsersatz oder Dauerprovisorium als Gegenkieferbezahnung früher eine Nachsorgemaßnahme durchgeführt werden.

Auf das Überleben der Patienten erwies sich kein möglicher Einflussfaktor als signifikant.

Das Patientengeschlecht erwies sich als signifikanter Einflussgeber auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Implantate. Dabei hatten Frauen ein etwa 3-fach höheres Implantatverlustrisiko.

5 Diskussion

Das primäre Ziel der Studie war es, die Überlebenszeit von Obturatoren und anderen Defektprothesen zu ermitteln und gleichzeitig Einflussfaktoren zu analysieren. Zusätzlich sollten auftretende Nachsorgemaßnahmen studiert werden.

Das vorhandene Patientenkollektiv bestand vorrangig aus Patienten mit Neoplasien, allen voran maligne Tumore. Als zweites Ziel der Studie sollte die Überlebensrate der Patienten ermittelt und mit vorhandenen Daten verglichen werden, unter Betrachtung spezifischer, patientenbezogener Einflussvariablen.

Als drittes Ziel wurde die Analyse der Überlebenszeit von dentalen Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten definiert. Da die Implantatprothetik einen immer größeren Stellenwert in der Zahnmedizin einnimmt und zunehmend mehr Tumorpatienten damit versorgt werden, dient die Analyse der Überlebenszeit als wichtiger Maßstab zur Erfolgsmessung^{15,48}.

Das anfängliche, zu untersuchende Patientenkollektiv bestand aus 133 Patienten und der zu untersuchende Zeitraum erstreckte sich über einen Zeitraum von 44 Jahren. Schlussendlich konnten 115 prothetische Versorgungen bei 76 Patienten in die Hauptuntersuchung einbezogen werden. Alle eingesetzten Arbeiten mit verwendbaren Daten wurden in die Studie aufgenommen, wodurch teilweise gleich mehrere Versorgungen je Patient analysiert werden konnten.

Als Überlebenszeit wird der Zeitraum zwischen zwei definierten Ereignissen bezeichnet¹¹⁸. In der primären Studie waren dies der Zeitpunkt der Eingliederung und der Zeitpunkt des Funktionsverlustes der prothetischen Versorgungen sowie der Zeitpunkt der ersten Nachsorgemaßnahme. Für die zwei weiteren Analysen wurden das Operationsdatum und das Sterbedatum sowie der Zeitpunkt der Implantation und der Zeitpunkt der Explantation als Ereignisse definiert.

5.1 Methodenkritik

Zur Berechnung der Überlebenszeiten wurde bei der vorliegenden Arbeit die Kaplan-Meier-Analyse herangezogen. Diese Methode ist immer dann sinnvoll, wenn die Beobachtungsintervalle des Patientenkollektivs zu unterschiedlichen Zeitpunkten beginnen und enden sowie unterschiedlich lang sind. Der große Vorteil ist die

Möglichkeit, auch zensierte Fälle in die Analyse einbeziehen zu können und dadurch eine genauere Schätzung von Überlebenszeiten zu erhalten, da zusätzliche Fälle in die Berechnung einfließen können. Die Kaplan-Meier-Analyse gilt als eine Standardmethode für Überlebensanalysen in der Medizin^{30,118}.

Trotz der weiten Verbreitung der Kaplan-Meier-Analyse war die vorliegende Studie mit den wenigen anderen Studien schwer zu vergleichen. Aufgrund anderer statistischer Vorgehensweisen wie reiner Quotientenbildung am Ende der Beobachtungszeit lassen sich die Ergebnisse nicht eins-zu-eins als gleichwertig betrachten. Lediglich drei Studien (*Murakami et al.*⁶⁸, *Senft*⁹⁴, *Wöstmann et al.*¹¹⁰) nutzten die Kaplan-Meier-Analyse zur Bewertung von Obturatoren und Defektprothesen. Tendenzen waren jedoch über alle Studien hinweg erkennbar.

Als retrospektive Studie unterlag die vorliegende Arbeit einigen Einschränkungen. Die Anzahl der zu untersuchenden Versorgungen war mit 115 zwar größer als die der meisten vergleichbaren Studien über Defektprothesen. Unterteilt nach ihrer Verankerungsart waren die einzelnen Gruppen teilweise vergleichbar mit den Studiengruppen, teilweise aber auch deutlich kleiner. Gleichzeitig war die Verteilung über die verschiedenen Gruppen ungleich, ebenso wie die Beobachtungsintervalle, was einen direkten Vergleich der Gruppen untereinander erschwerte. Obwohl der Untersuchungszeitraum sich über 44 Jahre erstreckte, kann die jeweilige durchschnittliche Beobachtungsdauer mit 3,0 Jahren, im Median 0,8 Jahre, als kurz bezeichnet werden.

Auch die Patientenzahl war mit 76 eher klein. Da Kopf-Hals-Tumore zu den selteneren Erkrankungen gehören und eine hohe Mortalitätsrate haben, ist eine kleine Fallzahl auch in einer spezialisierten Einrichtung die Regel, was durch die Kohortengrößen der o.g. europäischen Studien belegt wird^{5,16,21}. Deutlich größere Studiengruppen finden sich in Ländern, in denen das Kauen der Betelnuss weit verbreitet ist¹¹³. Gleichzeitig wurden in die Studie nur Patienten mit oralen Tumoren einbezogen, die sich prothetisch versorgen ließen bzw. bei denen eine Versorgung möglich war.

75 Patientendaten konnten in Bezug auf die Überlebensdauer über einen Zeitraum von 34 Jahren ausgewertet werden. Auch hier war die durchschnittliche Beobachtungsdauer mit 3,9 Jahren, im Median 1,8 Jahren, kurz. Die Verteilung zwischen den Geschlechtern war ebenfalls ungleich (53 männlich, 22 weiblich) und 82,7% der Fälle waren zensiert.

Die Implantatgruppe war mit 144 vergleichbar mit der Größe anderer Studien^{6,52} bzw. sogar größer⁶⁴. Auch hier war die Geschlechteraufteilung ungleich (106 Implantate bei Männern, 38 bei Frauen). Diese ungleiche Geschlechterverteilung lässt sich in beiden Fällen erklären. Mehr als doppelt so viele Männer erkrankten an einem malignen oralen Tumor als Frauen¹¹⁵ und genau diese Patientengruppe machte den Großteil der vorliegenden Studienkohorte aus.

Die kurzen Beobachtungsintervalle können durch mehrere Faktoren begründet werden. Viele Patienten kommen aus größerer Entfernung an die Uniklinik zur Operation und postoperativen Versorgung. Sobald die prothetische Versorgung zufriedenstellend ist, lassen sich viele Patienten vom Hauszahnarzt in der Nähe des Wohnortes betreuen. Gleichzeitig verstirbt ein Teil der Patienten relativ schnell oder befindet sich in einem sehr schlechten Allgemeinzustand, sodass Kontrollbesuche zu belastend sind. Zuletzt sind viele Patienten mit einem oralen Plattenepithelkarzinom auch vor ihrer Diagnose kaum zum Zahnarzt gegangen oder betreiben ein sogenanntes „doctor-hopping“ bei Problemen.

Positiv hervorzuheben ist die vergleichbare Qualität der in dieser Untersuchung berücksichtigten prothetischen Versorgung. Zwar erfolgt in der prothetischen Abteilung im Allgemeinen die Patientenversorgung vorrangig durch beaufsichtigte Studierende des achten und neunten Studienseesters, da aber die Versorgung von Tumorpatienten schwieriger ist und mehr Erfahrung bedarf, wurden die Patienten der vorliegenden Studie ausschließlich durch angestellte Zahnärzte versorgt und nicht im Studierendenkurs.

Die IT-gestützte Dokumentation der Behandlungsabläufe in der abteilungseigenen Software zeigte sich für rein prothetische Zwecke als sehr strukturiert und hilfreich⁸⁶. Da für die vorliegende Studie aber auch andere Inhalte wie Operationsdatum, Diagnose und Kontrolltermine aus dem Bereich der Chirurgie interessant waren, wären abteilungsfremde Daten noch hilfreich gewesen. Im Fließtext ließ sich bei wenigen Patienten zwar beispielsweise eine erfolgte Fibulatransplantation oder Radiatio erkennen, da die Software aber nicht bei jedem Patienten diese Daten abfragt, kann keine Gewähr auf Vollständigkeit eben jener Daten geleistet werden; sie wurden daher in der Studie nicht betrachtet. Der Operationstermin ließ sich in einigen Fällen aus eingescannten Überweisungen ermitteln, war aber nicht standardmäßig vermerkt. Teilweise war auf den

Überweisungen auch die genaue Tumorbezeichnung erkennbar (z.B. Ameloblastom, Plattenepithelkarzinom), oft aber nur der Vermerk „Gaumen-Ca“ oder „Karzinom“, sodass eine exakte Aufschlüsselung nach der Histologie nicht möglich war.

5.2 Vergleich der Ergebnisse mit vorhandener Literatur

5.2.1 Überleben und Nachsorge der prothetischen Versorgungen

Obturatoren

Lediglich eine in der Literaturübersicht gefundene Studie befasste sich bisher konkret mit der Überlebenszeit von Obturatorprothesen (*Murakami et al.*⁶⁸). Die geringe Anzahl erklärt sich dadurch, dass sich generell noch nicht viele Studien mit der Versorgungsforschung beschäftigten und sich nur wenige der vorhandenen Studien mit Tumorpatienten befassten. Meist wurden auch alle prothetischen Versorgungen, ob mit oder ohne Obturatoranteil, in einer Gruppe zusammengefasst und nicht differenziert betrachtet.

Die o.g. Studie von *Murakami et al.*⁶⁸ glich bezüglich der Gesamtzahl an Patienten und Geschlechterverteilung der vorliegenden Studie, jedoch waren die Kohorten für benigne Tumore (26) und Zysten (47), die mit einem Obturator versorgt wurden, deutlich größer. Der Endpunkt der Studie wurde jedoch gänzlich anders definiert. Während die vorliegende Arbeit Einflüsse für eine möglichst lange Überlebenszeit aufzeigen soll, ging es für *Murakami et al.*⁶⁸ um eine Verkürzung dieser Zeit. Der Funktionsverlust bedeutete nämlich das erfolgreiche Ende der Therapie, den Verschluss der Operationshöhle. Vergleichen lassen sich die Überlebenszeiten also nur für den Einsatz eines Obturators bei einer Zyste. Die in der vorliegenden Studie ermittelte durchschnittliche Überlebenszeit von 4,9 Monaten aller eingesetzten Versorgungen zum Verschluss nach einer Zystostomie liegt im unteren Bereich der von *Murakami et al.*⁶⁸ analysierten Überlebenszeiten (4,3-18,4 Monate)⁶⁸. Nach ihrer Definition sind die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung überlegen, da ein Zystenobturator nur für eine kürzere Dauer benötigt wurde. Gründe können vielfältig sein und nur vermutet werden: kleinere Zysten, jüngere Patienten, bessere Wundheilung, engmaschigere Nachkontrollen und häufigeres

Kürzen des Obturators oder auch eine schlechtere Compliance der Patienten, die den Obturator nicht die vorgeschriebene Dauer nutzten.

Nachsorgemaßnahmen lassen sich nicht vergleichen, da diesbezüglich keine Literaturangaben vorhanden sind.

Defektprothesen

*Wöstmann et al.*¹¹⁰ verglichen u.a. die Verweildauer unterschiedlicher Restaurationen bei Tumorpatienten. So lag die 5-Jahres-Überlebensrate für Modellgussprothesen mit knapp 35% (Patienten mit Radiatio) bis über 80% (ohne Radiatio) höher als bei den klammerverankerten Versorgungen dieser Studie (22,1%), welche i.d.R. als Interimslösung genutzt wurden. Für Teleskopprothesen fand sich eine 5-Jahres-Überlebensrate von ca. 40% bis 50%, die deutlich niedriger als die knapp 80% der vorliegenden Studie lagen. Totalprothesen waren nach 5 Jahren noch zu knapp 50% bis ca. 68% in Funktion, was wiederum vergleichbar mit den hier erlangten Ergebnissen (ca. 60%) ist.

*Weischer und Mohr*¹⁰³ kamen nach neun Jahren zu einer Überlebensrate von 95% bei implantatgetragenen, teleskopierenden Defektprothesen. Die ermittelte Überlebensrate für alle implantatgetragenen Defektprothesen sank in der vorliegenden Studie im Zeitraum von fünf bis zehn Jahren nach der Eingliederung von 87% auf 41% und lag damit deutlich niedriger als bei *Weischer und Mohr*¹⁰³. Die Kohortengröße war dabei fast identisch (24 implantatgetragene Defektprothesen bei *Weischer und Mohr*¹⁰³, hier 25). Auch die teleskopierenden Arbeiten aus der vorliegenden Studie, welche rein von natürlichen Zähnen getragen wurden, zeigten mit einer 10-Jahres-Überlebensrate von 80% ebenfalls eine kleinere Überlebenswahrscheinlichkeit.

*Mericske-Stern et al.*⁶⁴ untersuchten primär dentale Implantate nach Tumorresektion. 17 Patienten wurden beobachtet, von denen fünf (29%) während des Beobachtungszeitraumes verstarben. Bis zum letzten Termin waren alle Arbeiten in Funktion, daher wurde die Erfolgsrate mit 100% angegeben. *Fukuda et al.*²⁶ kamen auf eine Überlebensrate von 100% bei implantatgetragenen Versorgungen nach partieller oder totaler Maxillektomie, allerdings nur durch Quotientenbildung nach einer

durchschnittlichen Beobachtungsdauer von 2,8 Jahren und einer kleinen Kohorte von sieben Prothesen.

Eine größere Kohorte von 15 implantatgetragenen Prothesen untersuchten *Landes et al.*⁴⁶ und kamen auf eine Überlebensrate von 71% (Quotientenbildung nach durchschnittlich 5,4 Jahren) aufgrund von Implantatverlusten oder Rezidivoperationen.

*Senft*⁹⁴ ermittelte eine Überlebensrate von 98% nach 8 Jahren, wobei er als einziger die Kaplan-Meier-Analyse verwendete und eine relativ große Kohorte an implantatgetragenen Defektprothesen untersuchte ($n = 186$).

*Linsen et al.*⁵⁰ untersuchten 70 implantatgetragene Versorgungen über durchschnittlich 3,4 Jahre und verzeichneten in rezidivfreien Patienten keine Verluste.

Insgesamt sind die Zahlen der vorliegenden Studie im Bereich der implantatgetragenen Versorgungen meist schlechter als in der berücksichtigten Literatur^{52,94}. Vergleichen lassen sie sich durch verschiedene statistische Methoden jedoch nur bedingt. Gleichzeitig muss man anmerken, dass zwei der Patienten aus der Gruppe mit implantatgetragenen Versorgungen verstorben sind und daher als „Verlust“ gewertet wurden, in einem Fall ein Rezidiv aufgetreten ist, in einem Fall die Implantate entfernt und in einem weiteren Fall die Implantate aufgrund ständiger Perimukositis stillgelegt werden mussten und somit die Arbeiten nicht mehr verwendbar waren. Dies macht insgesamt 20% der implantatgetragenen Arbeiten und alle bekannten Funktionsverluste aus, welche auch in die Berechnung mit eingeflossen sind. In den zitierten Studien wurden die Versorgungen von Patienten, die verstorben sind, häufig entweder als Erfolg gewertet oder aus der Berechnung der Erfolgsrate gestrichen. Bei einer Angabe als Quotient kann hier kein wertvoller Vergleich stattfinden. Hätte man die Funktionsverluste aufgrund von Tod, Rezidiv oder Implantatverlust gestrichen, ergäbe sich auch in der vorliegenden Studie ein deskriptiver Erfolgswert von 100% und würde sich somit als gleichwertig zu anderen Studien erweisen.

Art oder Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme wurden bei Defektprothesen kaum beschrieben. *Boyes-Varley et al.*⁶ gaben 44 Besuche bei 20 Patienten aufgrund von Komplikationen an. Die Beobachtungszeit erstreckte sich dabei über null bis acht Jahre. Zu über 50% betrafen die Probleme Schwierigkeiten beim Essen und Trinken sowie mit dem Luftstrom beim Atmen. Solche Probleme sprechen für Inkongruenzen des Obturatoranteils, was sich üblicherweise durch eine Unterfütterung beheben lässt. Nach

der Druckstellenbeseitigung war in der vorliegenden Studie dementsprechend die Unterfütterung die zweithäufigste Nachsorgemaßnahme.

Vergleich mit konventionellem Zahnersatz

Da die Herstellungsprinzipien und ein Teil der zu erfüllenden Funktionen von Defektprothesen denen üblicher prothetischer Versorgungen entsprechen, sollen hier die gewonnenen Ergebnisse bezüglich Überlebenszeit und Nachsorge mit konventionellem Zahnersatz verglichen werden. Einen Überblick gibt Tabelle 5.1.

Tabelle 5.1: Vergleich Überlebensraten und Dauer bis zur ersten Nachsorge für konventionellen Zahnersatz und defektprothetischen Ersatz

| | Teleskop-prothesen | | Supra-konstruktionen | | Klammerverankerter Partialersatz | | Totalprothesen | |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--|--------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|----------|
| | K | D | K | D | K | D | K | D |
| 5-Jahres-Überlebensraten | 69 ⁷² -95 ¹⁰⁹ % | 79,5% | 64 ¹⁰⁷ -100 ³⁹ % | 86,9% | 62 ⁹ -98 ⁹⁶ % | 22,1% | 60 ⁷⁸ -96 ²⁰ % | 58,8% |
| 10-Jahres-Überlebensraten | 66 ¹⁰¹ -99 ² % | 79,5% | 66 ⁹² -100 ³¹ % | 41,4% | 33 ¹⁰¹ -90 ³ % | - | 0 ¹ -92 ²⁰ % | 58,8% |
| Dauer bis zur ersten Nachsorge | 1,2 J. ⁸⁶ | 1,5 J. | 2,9 J. ⁸⁶ | 0,8 J. | 4,6 J. ⁸⁶ | 45 Tage | 8 Tage ⁶¹ | 111 Tage |
| Häufigste Nachsorgemaßnahme | DS ⁸⁶ | DS, WP | DS, SL, UF ⁸⁶ | DS | UF ⁸⁶ | DS | DS ⁴² | DS, UF |

K = konventioneller Zahnersatz, D = defektprothetische Versorgung, DS = Druckstelle, UF = Unterfütterung, SL = Schraubenlockerung, WP = Wiedereingliederung einer Primärkrone

Die 5-Jahres-Überlebensraten für teleskop- und implantatverankerte Defektprothesen decken sich mit den Werten aus der Literatur für konventionellen Ersatz^{72,109}. Klammerverankerte und totalprothetische Obturatoren liegen darunter^{20,96}, besonders deutlich die klammerverankerten Versorgungen. Dies erklärt sich dadurch, dass die klammerverankerten Obturatoren in der Regel als Interimsobturatoren dienen und nur zur kurzzeitigen Überbrückung angefertigt werden. Zudem sind sie nur unzureichend funktionell und ästhetisch. Gleichzeitig können nicht überkronte Zähne nach Radiatio sehr schnell zu Schaden kommen und mit ihnen der Zahnersatz. Totalprothesen halten nur bei kleineren Resektionsdefekten ausreichend gut, sodass die übrigen ebenfalls nur eine Interimslösung darstellen und nach Implantation ersetzt werden. Kommt es nach der Operation und Eingliederung des Interimsersatzes zu einer Nachresektion aufgrund eines

verfehlten R0-Ergebnisses, muss anschließend ein neuer Interimsersatz gefertigt werden oder, falls möglich, eine Umarbeitung erfolgen.

Die vergleichsweise ähnlichen, positiven Überlebensraten für teleskop- und implantatverankerte Defektprothesen können an einer guten Planung liegen. Als langfristige Defektdeckung wurden sie erst einige Monate bis Jahre nach der eigentlichen Tumoroperation angefertigt, sodass Narbenzug und geringe Mundöffnung eher nebensächlich wurden und sich die orale Mukosa nach Radiatio wieder etwas erholen konnte.

Die häufigste erste Nachsorgemaßnahme stellte in den meisten Gruppen die Druckstellenbeseitigung dar, unabhängig von konventionellem oder defektprothetischem Zahnersatz.

5.2.2 Überleben der Patienten

Zwar scheint eine Gesamtanzahl von insgesamt 13 Todesfällen zunächst sehr positiv, ist jedoch für die statistischen Auswertungen als methodisch schwierig und damit kritisch zu betrachten. Aufgrund der hohen Anzahl zensierter Fälle (82,7%) ist keine optimale Schätzung der tatsächlichen mittleren Überlebensdauer gegeben. Als weiterer Schwachpunkt kann die unterschiedliche Größe der Untersuchungsgruppen und die ungleiche absolute Verteilung der eingetretenen Ereignisse aufgeführt werden (53 Männer, zehn Todesfälle; 22 Frauen, drei Todesfälle). Dadurch wurde ein direkter Vergleich der Gruppen etwas erschwert.

Als mittlere 5-Jahres-Überlebensrate ließen sich 79,0% bestimmen, dabei lag sie bei Männern bei 77,5% und bei den Frauen bei 81,3%. Für zehn Jahre ließ sich ein Wert von 68,6% ermitteln, hier unterschieden sich die Männer mit 61,3% deutlicher von den Frauen mit 81,3%. Das mittlere Alter zum Zeitpunkt der Erkrankung lag bei knapp 59 Jahren.

Die Zahlen erwiesen sich als deutlich besser im Vergleich zu den Angaben in der Literatur^{58,113}. Dabei ließ sich erkennen, dass ältere Studien^{16,58} eine geringere Überlebenswahrscheinlichkeit angaben als aktuellere^{5,28}, da sich die Behandlungsmethoden für orale Karzinome verbessert haben. Die Werte der Literatur bezogen sich zudem fast ausschließlich auf Plattenepithelkarzinome (PECs), die eine höhere Mortalitätsrate aufweisen als andere maligne Tumore. In der vorliegenden Studie

wurde nicht zwischen Plattenepithelkarzinom und anderen Malignomen wie z.B. Ameloblastom unterschieden. Da PECs allerdings über 90% der oralen Malignome ausmachen, kann von einer guten Vergleichbarkeit der Zahlen ausgegangen werden.

Die überdurchschnittlich guten Werte können dadurch erklärt werden, dass nur Patienten in der Studie vertreten waren, die sich prothetisch versorgen ließen. Patienten mit Defekten im weichen Gaumen, die sich prothetisch nicht decken ließen oder Patienten in so schlechtem Allgemeinzustand, dass ein Befund oder gar eine prothetische Versorgung nicht möglich waren, kamen genau so wenig in der Studie vor wie Patienten, die eine zu geringe Mundöffnung für eine Abformung oder Eingliederung eines Obturators hatten. Eine Dunkelziffer an Todesfällen scheint vor diesem Hintergrund durchaus denkbar. Gleichzeitig kann andererseits davon ausgegangen werden, dass Zahnärzte, die an einem Universitätsklinikum angestellt sind, besser darauf geschult sind, Mundschleimhautveränderungen frühzeitig zu erkennen. Eine frühe Diagnose im anfänglichen Stadium trägt maßgeblich zu einer verbesserten Überlebenschance bei^{14,56}.

Die Geschlechterverteilung mit mehrheitlich männlichen Erkrankten passt zu den offiziellen Daten. Bei Männern stehen orale Karzinome in Deutschland an siebter Stelle der häufigsten Krebsarten, bei Frauen erst an Platz 15¹¹⁵. Grund dafür ist der häufigere Nikotin-¹¹⁴ und Alkoholabusus in der männlichen Sparte und den damit größten Risikofaktoren für ein orales Plattenepithelkarzinom^{35,53,108,115}.

5.2.3 Überleben der Implantate

Für die Implantate ließ sich in der vorliegenden Studie eine 5- bzw. 10-Jahres-Überlebensrate von 88,4% bzw. 75,5% bestimmen. Dabei zeigte das Patientengeschlecht einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$). Bei Männern waren die Werte besser als bei den Frauen.

Die 5-Jahres-Rate fügt sich gut in die gefundenen Zahlen der berücksichtigten Literatur ein (90-97%)^{64,97}, während die 10-Jahres-Werte leicht darunter liegen (78%⁹⁹, 80%⁵², 86%¹⁰⁵).

*Mericske-Stern et al.*⁶⁴ wiesen darauf hin, dass Patienten mit malignen oralen Tumoren eine verkürzte Lebenserwartung haben und eine 5-Jahres-Überlebensrate von 90% der

Implantate höher liegt als die der Patienten selbst. Auch bei gesunden Patienten kann eine 90%ige Überlebensrate nach fünf Jahren als erfolgreich angesehen werden. Durch eine kürzere Lebenserwartung der erkrankten Patienten, lässt sich schwieriger eine Langzeitbeobachtung für Implantate bei Resektionspatienten durchführen. Es zeigt sich aber die Tendenz, dass die Anwendung von Implantaten in dieser vermeintlichen Risikogruppe deutlich zunimmt und die Lokalisation zur Implantation von früher nur gesundem, unbestrahltem Knochen hin zu transplantiertem und/oder bestrahltem Knochen ausgeweitet wird⁶⁴.

5.3 Diskussion der Ergebnisse

5.3.1 Überleben und Nachsorge der prothetischen Versorgungen

Überleben in Anhängigkeit der Verankerungsart

Die Ergebnisse zeigen keine signifikant höhere Überlebenswahrscheinlichkeit von implantatgetragenen gegenüber teleskop- oder totalprothetischen Versorgungen hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeit. Andere Studien^{26,29} beschrieben allerdings eine verbesserte Lebensqualität bei implantatverankertem Zahnersatz beim zahnlosen Patienten mit Teil- oder vollständiger Maxillektomie.

Signifikant geringer hingegen stellt sich die Überlebenswahrscheinlichkeit der klammerverankerten Obturatoren dar. Dieser Unterschied erklärt sich dadurch, dass diese Verankerungsform häufiger bei Interimsobturatoren Anwendung findet, die ohnehin nicht als Dauerersatz geplant werden.

Einen signifikanten Einfluss auf die Dauer bis zur ersten Nachsorge zeigen die Verankerungsart und die Gegenkieferbezzahnung. Klammerprothesen haben ein um 180% erhöhtes Risiko im Vergleich zu implantatverankerten Versorgungen für die Dauer bis zur ersten Nachsorge. Für Interimsersatz oder Provisorien im Gegenkiefer ist das Risiko fast 11-fach erhöht. Beides liegt an der vergleichsweise unpräzisen Ausführung eines Interimsersatzes. Definitiver Ersatz wird im zahnärztlichen und -technischen Ablauf mit anderen Methoden und Materialien (z.B. Silikonabformung) als Interimsersatz gefertigt (z.B. Alginateabformung) und erreicht dadurch eine bessere Passgenauigkeit. Außerdem kommt es in den ersten Wochen und Monaten zu starkem Narbenzug, was eine ständige

Anpassung der Interimsversorgung nötig macht. Eine intensivere Nachsorge eines Interimsersatzes ist also logisch nachvollziehbar.

Überleben in Abhängigkeit der Recallteilnahme

Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Defektversorgungen zeigte eine signifikante Abhängigkeit von der regelmäßigen Teilnahme am Recall. Kam der Patient stets zu seinen Kontrollen, auch ohne akute Beschwerden, verlängerte sich die mittlere Überlebensdauer im Median um das 2,5-fache (7,5 Jahre statt 2,9 Jahre).

Regelmäßige Kontrollen sind deshalb wichtig, um beginnende Karies frühzeitig zu entdecken und Prothesenpfeiler langfristig zu erhalten. Ebenso können so Undichtigkeiten bzw. Inkongruenzen des Prothesenkunststoffes zur Schleimhaut frühzeitig erkannt und ungleiche Druckverteilung über die Prothese durch Unterfütterungen vermieden werden. Gleichzeitig kann eine Perimukositis erkannt und behandelt werden, um eine sich anschließende Periimplantitis zu verhindern. Die Termine dienen gleichzeitig der ständigen Remotivation der Patienten zur häuslichen Mund- und Prothesenhygiene sowie dem langfristigen Erhalt der gesunden Mundhöhle.

Überleben in Abhängigkeit der Defektart

Ein signifikanter Unterschied der Überlebenszeit zeigte sich bei Betrachtung der zu verschließenden Defekthöhle. Kongenitale Defekte ließen sich in der Studie fast drei Mal so lang mit einer einzigen Defektprothese versorgen wie Resektionsdefekte maligner Tumore. Dies liegt an der strukturellen Veränderung der Defekthöhle. Eine angeborene Spalte ändert sich nach abgeschlossenem Wachstum nur noch minimal. Ein Resektionsdefekt hingegen ist ständiger Remodellation unterworfen. Nach der Operation kommt es zu Schwellungen, Narbenzug, Veränderung der Mundöffnung, ggf. Verringerung des Speichelflusses und Änderung der Weichgewebssituation. Kommt es zu einem Rezidiv, muss nachreseziert und wieder eine neue Prothese hergestellt werden. Zudem werden Spaltpatienten nicht bestrahlt, sodass es zu keiner Strahlenkaries kommt und eine partielle Prothese länger auf ihren ursprünglichen Pfeilern bestehen bleiben kann.

5.3.2 Überleben der Patienten

Die in der Studie ermittelten Überlebensraten für Patienten mit oralen malignen Tumoren erweisen sich besser als in der Literatur^{13,16,27,113} angegeben. Mögliche Gründe wurden bereits in Kapitel 5.2.2 erläutert.

Das Patientengeschlecht erwies sich nicht als signifikanter Einflussgeber. Fest steht allerdings, dass Männer häufiger an malignen Tumoren erkranken, die nikotin- und alkoholassoziiert sind und gleichzeitig mit einer geringeren Überlebenswahrscheinlichkeit einhergehen¹¹⁵. Dass die Ergebnisse diese Unterschiede nicht zeigten, liegt möglicherweise an der geringen dokumentierten Anzahl an Sterbefällen insgesamt sowie besonders bei den Frauen (drei Fälle).

5.3.3 Überleben der Implantate

Die ermittelten Überlebensraten für Implantate sind vergleichbar mit anderen Studiendaten^{12,26,52,64,69} bei gesichtsversehrten Patienten. Die Werte können zudem mit denen gesunder Probanden mithalten (71%-97%)⁷⁰. Der mögliche Einfluss einer Radiatio oder Lokalisation in transplantiertem Knochen konnte aufgrund unvollständiger Daten nicht ermittelt werden. Die schlechteren Werte bei Frauen waren zwar deutlich, lassen sich aber aufgrund der kleinen Studiengruppe als nebensächlich betrachten (alle neun Implantatverluste ereigneten sich bei nur zwei Probandinnen).

5.4 Fazit

Die im Rahmen der vorliegenden Studie gewonnenen Erkenntnisse sprechen für eine Empfehlung von teleskopierender oder implantatgestützter Rehabilitation bei Patienten mit Defekten im Mund-Kiefer-Gesichtsbereich hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeiten dieser Versorgungen. Der finanzielle und (prä)prothetische Aufwand kann angesichts der überlegenen Lebensqualität der Patienten bezüglich Funktion und Ästhetik mit implantatgetragenen Versorgungen aus diversen Studien^{26,29,57,106} gerechtfertigt werden und sollte dem Patienten klar kommuniziert werden. Dabei scheint die Art der Suprakonstruktion eine untergeordnete Rolle zu spielen^{6,50,52}. Lediglich zusätzlich bestrahlte Patienten sollten möglichst rein implantatgetragen versorgt werden¹⁰⁶. Bei vorhandener Restbezahnung ist in jedem Falle die teleskopierende Versorgung gegebenenfalls in Verbindung mit Implantation der

Klammerverankerung vorzuziehen. Eine längere Überlebenszeit der Versorgung, ein besserer Tragekomfort und der Schutz der Zähne vor Schäden durch Radiatio durch Überkronung sowie eine leichte Erweiterbarkeit bei Extraktion sind gute Gründe für den Mehraufwand.

Des Weiteren unterscheidet sich die Behandlung von Patienten mit erworbenen Defekten von jenen mit angeborenen Defekten. Eine Kiefer-Gaumenspalte ändert sich nach Abschluss des Wachstums nicht mehr wesentlich. Eine Resektion bedeutet hingegen eine abrupte Veränderung in der Physiologie der Mundhöhle und der Prozesse, die hier stattfinden. Die prothetische Behandlung sollte mit einer guten Planung und Vorbereitung präoperativ beginnen, um dem Patienten die bestmögliche Rehabilitation zu bieten⁹⁵.

Zusätzlich sollte den Patienten ein Anreiz zur Teilnahme am Recallprogramm geboten werden. Die regelmäßige Teilnahme erwies sich neben der Verankerungsart als großer Einflussgeber auf die Langlebigkeit der Versorgungen, wurde aber nur von 37 Patienten, also weniger als der Hälfte, wahrgenommen (59 der 115 Versorgungen).

Grundsätzlich gilt jedoch: Die Früherkennung maligner Läsionen ist besser als jede chirurgische oder prothetische Versorgung. Rauchen und schlechte Mundhygiene als Risikofaktoren³⁵ sollten den Patienten bei jeder Kontrolluntersuchung nahegebracht werden.

6 Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, Obturatoren und Defektprothesen auf ihre klinische Bewährung zu untersuchen und Faktoren zu identifizieren, die einen signifikanten Einfluss auf ihre Überlebenswahrscheinlichkeit haben. Die Ergebnisse sollten abschließend dazu beitragen, eine Empfehlung für die prothetische Rehabilitation von gesichtsversehrten Menschen auszusprechen.

Daneben sollten vorgenommene Nachsorgemaßnahmen sowie die Überlebenswahrscheinlichkeit der Patienten selbst und der zur Rekonstruktion gesetzten Implantate untersucht werden. Auch hier wurden mögliche Einflussvariablen betrachtet.

Die Behandlungsunterlagen von 133 Patienten wurden gesichtet, von denen 76 Patienten, die mit insgesamt 115 Defektprothesen versorgt wurden, in die Studie aufgenommen werden konnten. Untersucht wurden Verankerungsart, Recallteilnahme, Patientenalter, Kieferlokalisation, Gegenkieferbezaahnung sowie Patientengeschlecht. Daneben wurden 144 Implantate in einer eigenen Untersuchung berücksichtigt.

Die besten Überlebensraten zeigten die teleskopverankerten, gefolgt von implantatgetragenen Defektversorgungen. Eine regelmäßige Recallteilnahme erwies sich als signifikanter Einflussgeber auf die Überlebenswahrscheinlichkeit aller Versorgungen, ebenso wie die Defektart und das Patientenalter. Angeborene Defekte ließen sich langfristiger mit einer einzigen Prothese versorgen als resektionsbedingte Defekte. Als insgesamt häufigste Nachsorgemaßnahme ließ sich die Druckstellenbeseitigung identifizieren.

Die Überlebensraten der Patienten erwiesen sich als überdurchschnittlich gut (5-Jahres-Überlebensrate von 79%). Die Implantate zeigten bei den gesichtsversehrten Patienten eine vergleichbare 5-Jahres-Überlebensrate zu gesunden Probanden (88%), die Werte nach zehn Jahren waren etwas schlechter (76%).

Grundsätzlich sprechen die Erkenntnisse für teleskopierende und implantatgetragene Defektversorgungen. Dentale Implantate bei gesichtsversehrten Patienten zeigten gute Überlebensraten. Eine gute Planung und Kommunikation, sowohl mit dem Patienten als auch interdisziplinär, sind wichtig für ein langfristiges, zufriedenstellendes Endergebnis. Zudem sollte jeder Patient dazu angehalten werden, regelmäßig zu einem Recalltermin zu erscheinen.

7 Summary

The aim of this study was to analyse obturator prostheses on their clinical function and to identify factors having significant impact on their survival rate. Ultimately the results should contribute to give a recommendation for prosthetic rehabilitation of facial impaired people.

In addition, the needed aftercare should be examined as well as the survival rates of the patients themselves and the placed dental implants used to reconstruct the missing oral structures. Possible factors influencing the outcome were observed too.

The clinical records of 133 patients were examined, 76 of whom and a total of 115 prostheses could be included into the study analysing the impact of anchorage, participation in recall, patient age, localisation in maxilla or mandible, tooth status in opposite jaw and patient gender. In a separate study 144 dental implants were taken into account.

Double crown and implant retained obturators showed the best survival rates. A regular participation in recall showed a significant impact ($p < 0,05$) in survival rates in all groups, as well as defect genesis and patient age. Congenital defects were closed by the same prostheses much longer than cancer affected defects. As the most common complication the removal of pressure marks was identified.

The survival rates of the patients turned out to be better (5 year survival rate of 79%) than the average observed in related literature. Dental implants in facial impaired patients showed comparable results to healthy patients after 5 years (88%), the results after ten years were a bit worse (76%).

Generally, the findings recommend double crown and implant retained obturator prostheses in the first place. Dental implants within facial impaired patients show acceptable survival rates. A good strategy and communication, with both the patient and interdisciplinary, are important for a long-living and satisfying outcome. Each patient should be encouraged to participate regularly in a recall programme to eliminate small incongruences of the prostheses before the patient even recognises them.

8 Appendix

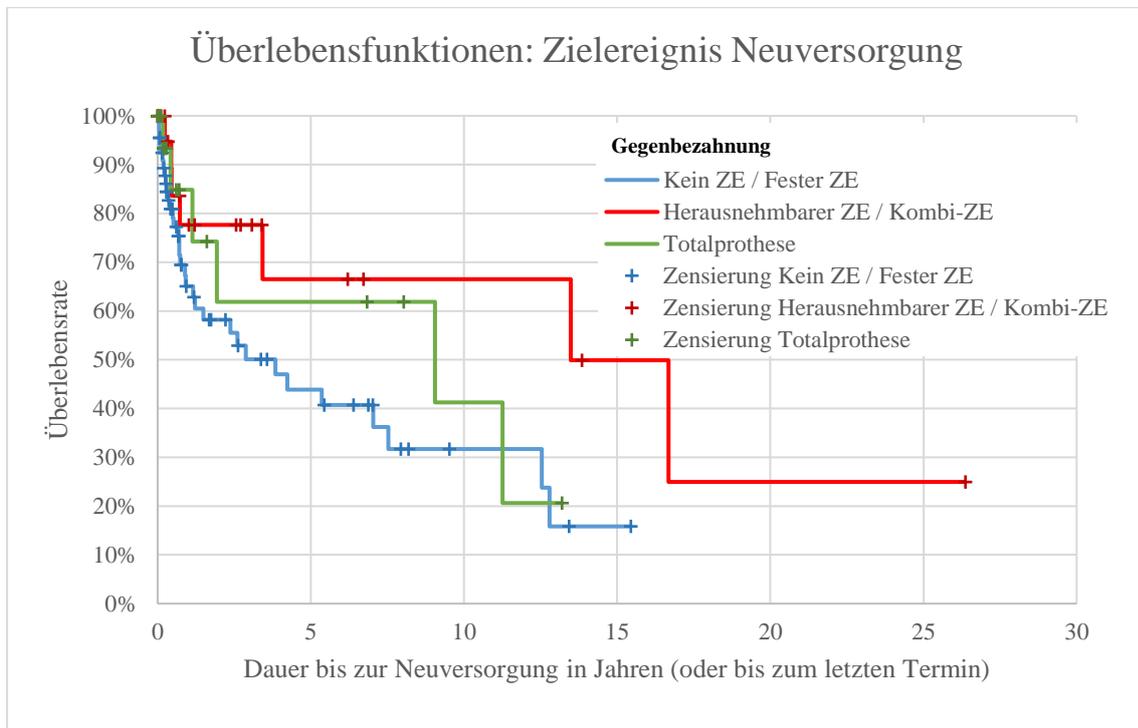


Abbildung 8.1: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Gegenbeziehung ($n = 111$, ohne Kategorien mit weniger als zwei Beobachtungen)

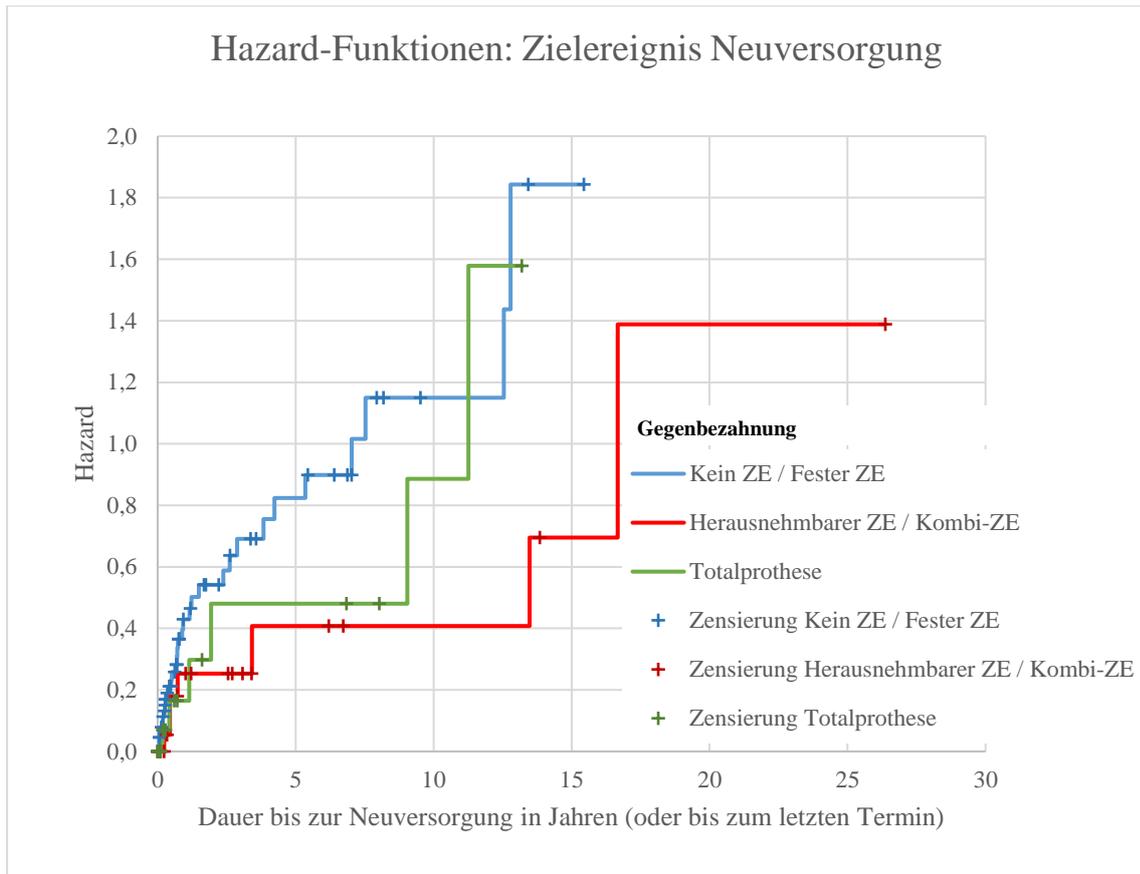


Abbildung 8.2: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Gegenbeziehung ($n = 111$, ohne Kategorien mit weniger als zwei Beobachtungen)

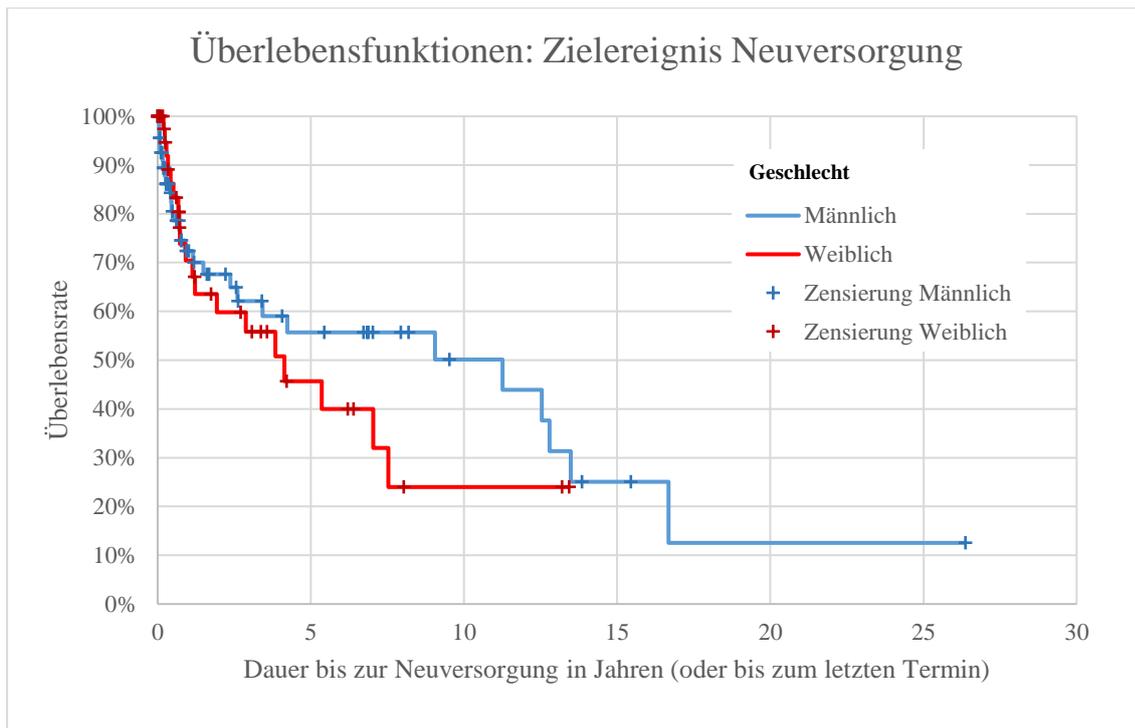


Abbildung 8.3: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 115$)

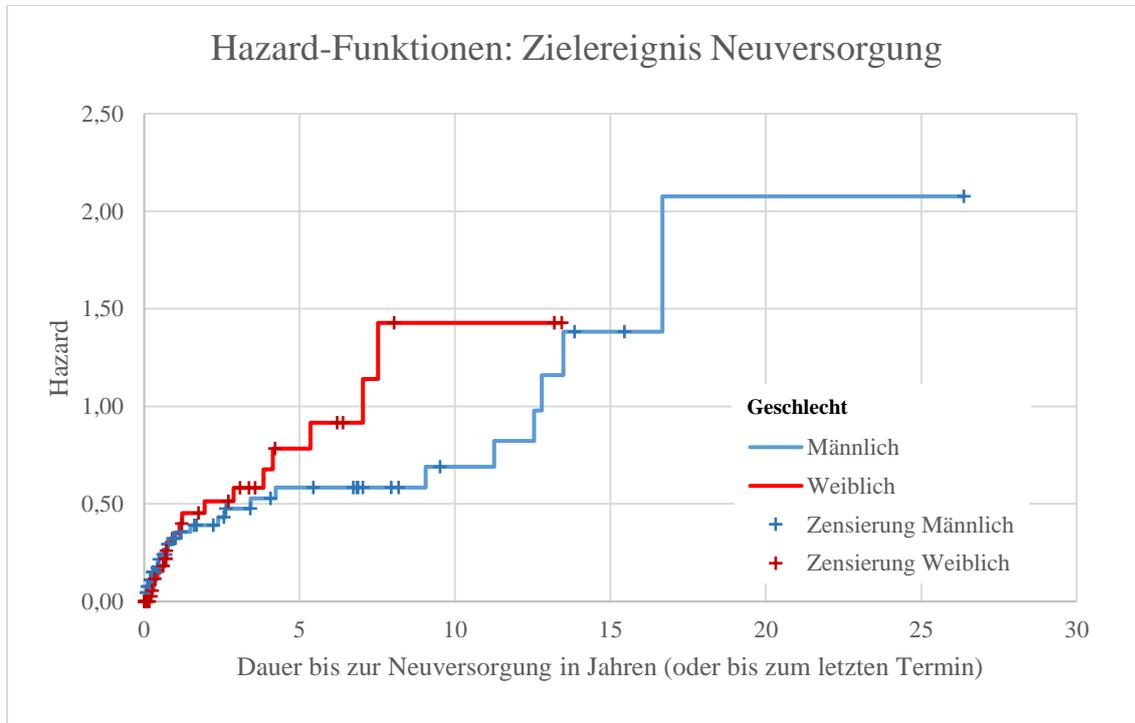


Abbildung 8.4: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 115$)

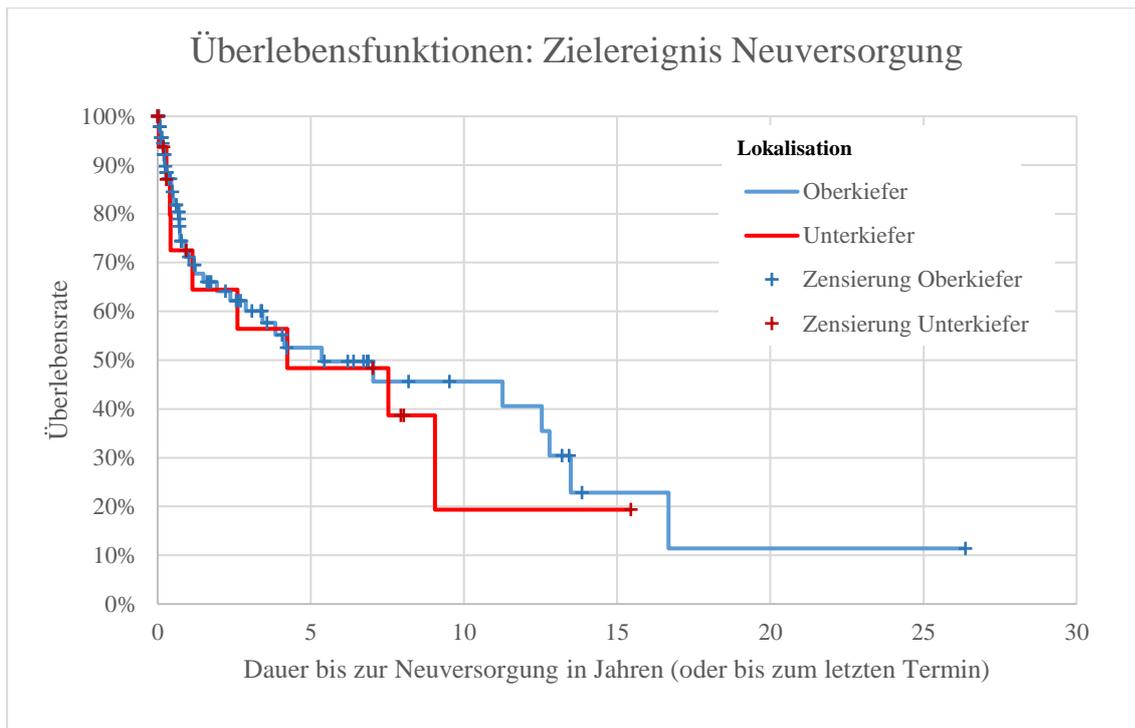


Abbildung 8.5: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 115$)

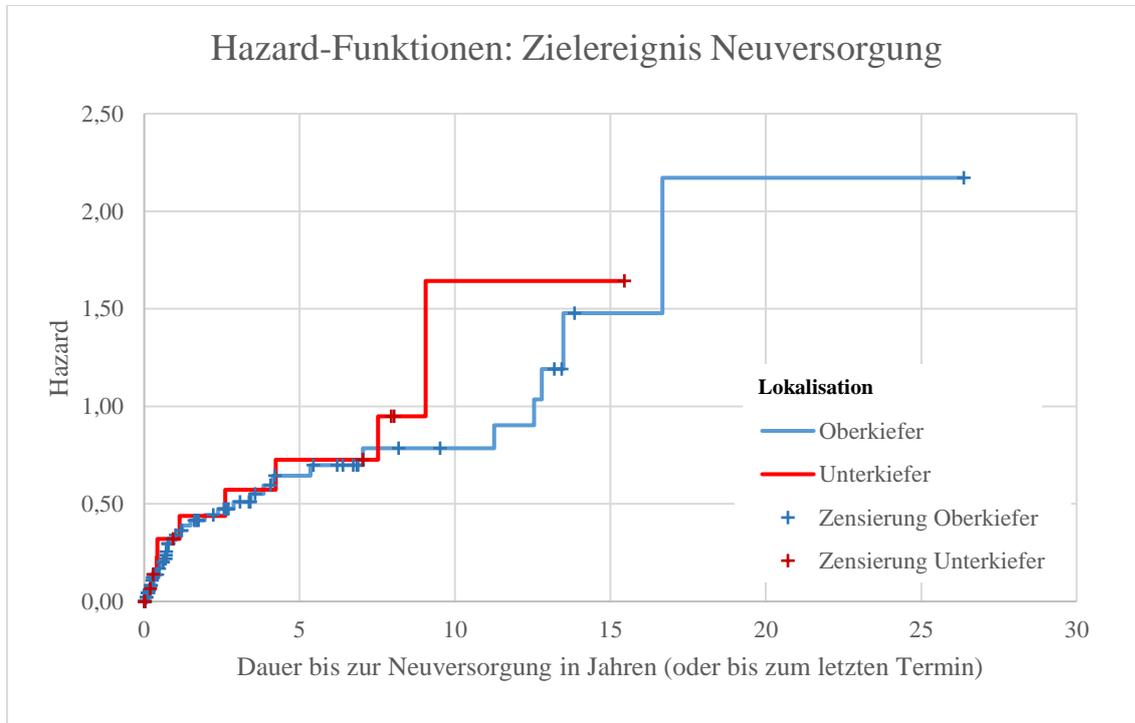


Abbildung 8.6: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 115$)

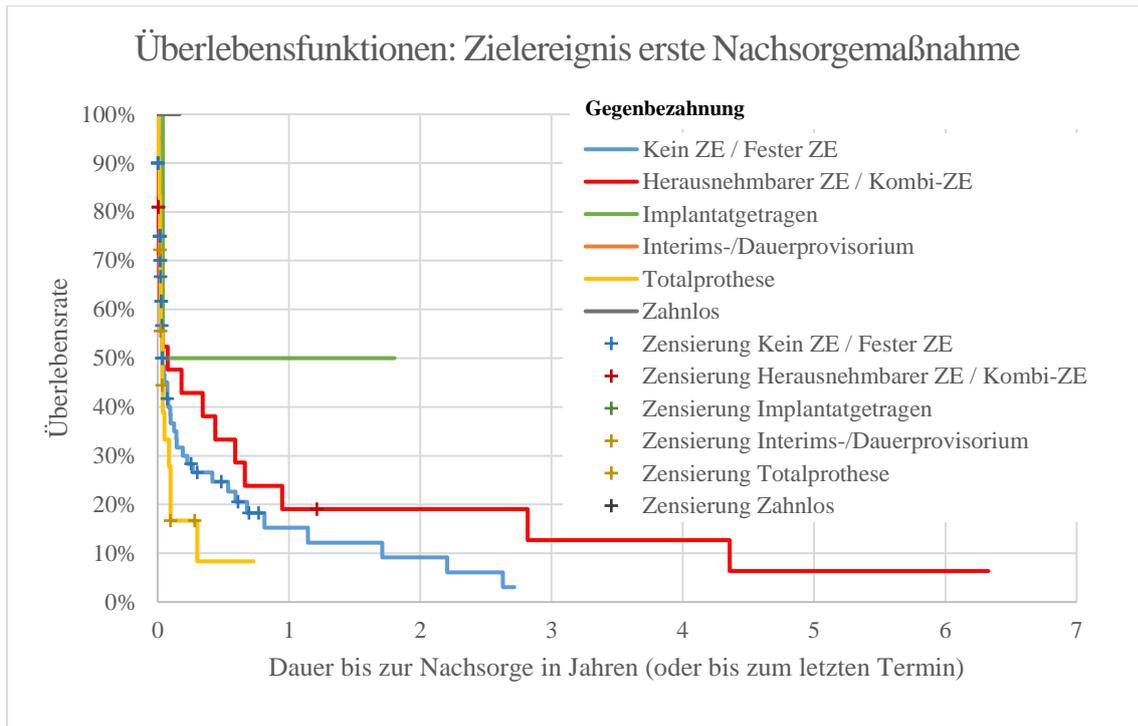


Abbildung 8.7: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Gegenbeziehung (n = 103)

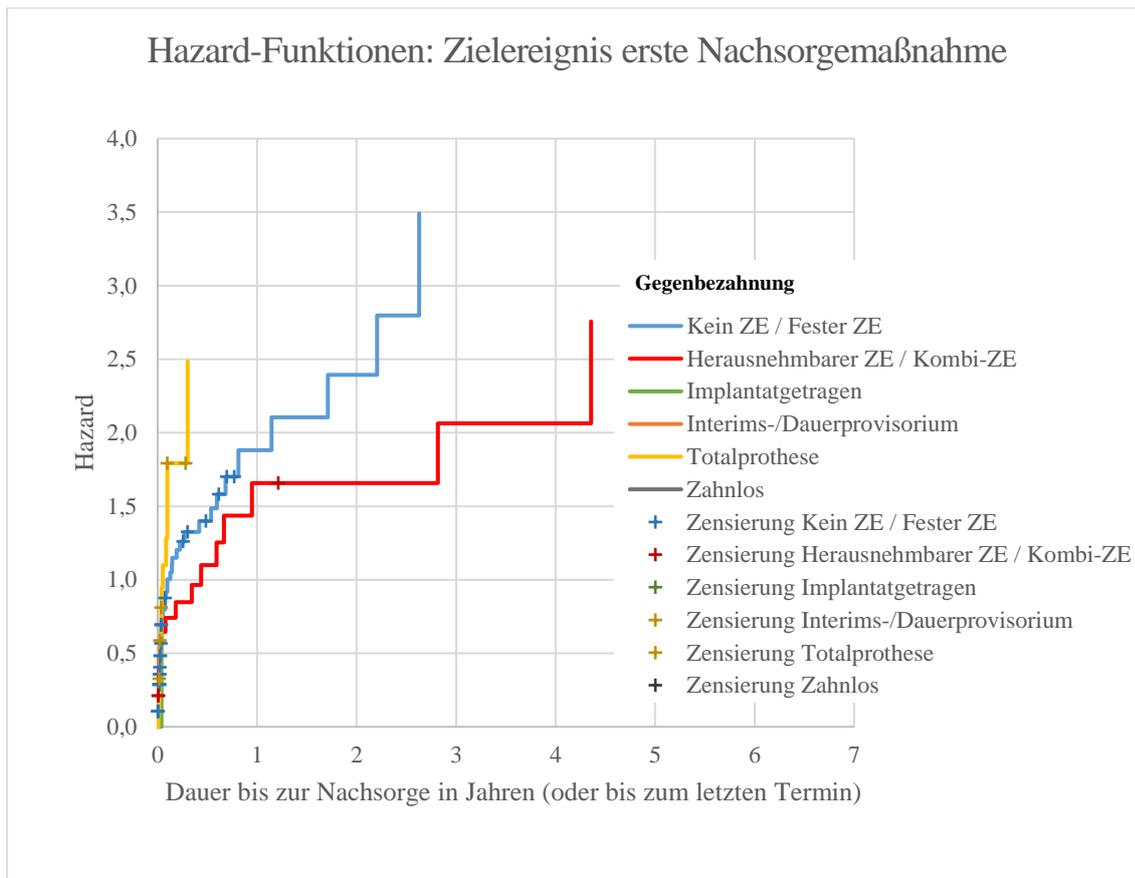


Abbildung 8.8: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Gegenbeziehung ($n = 103$)

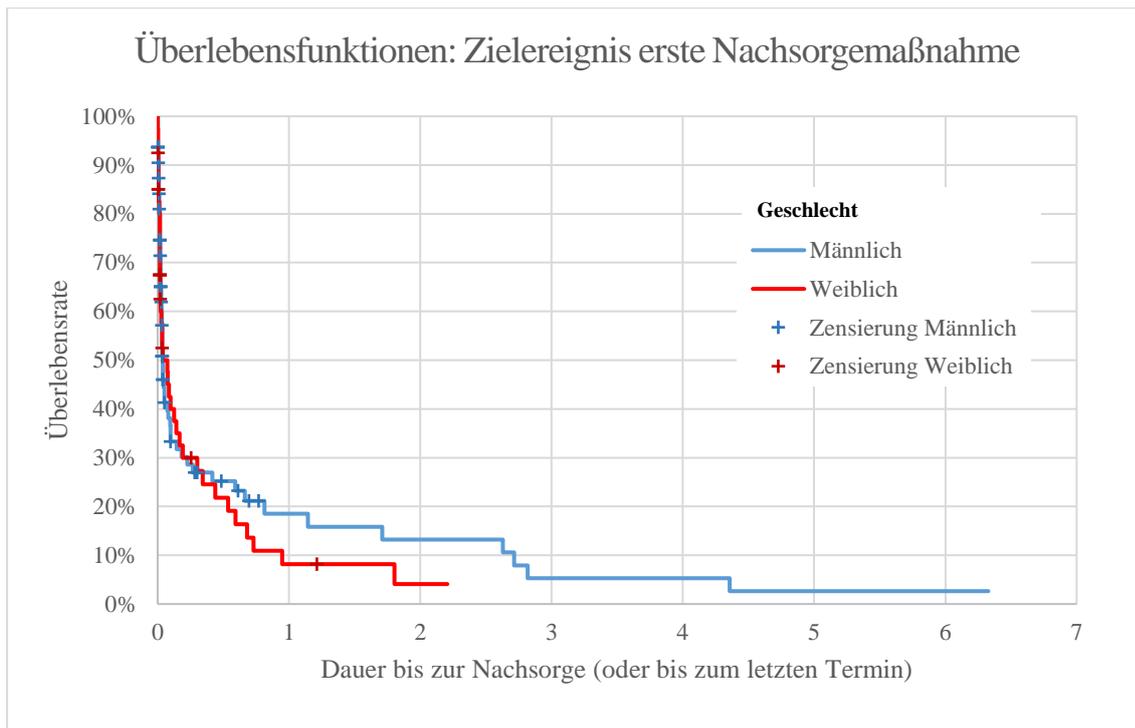


Abbildung 8.9: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 103$)

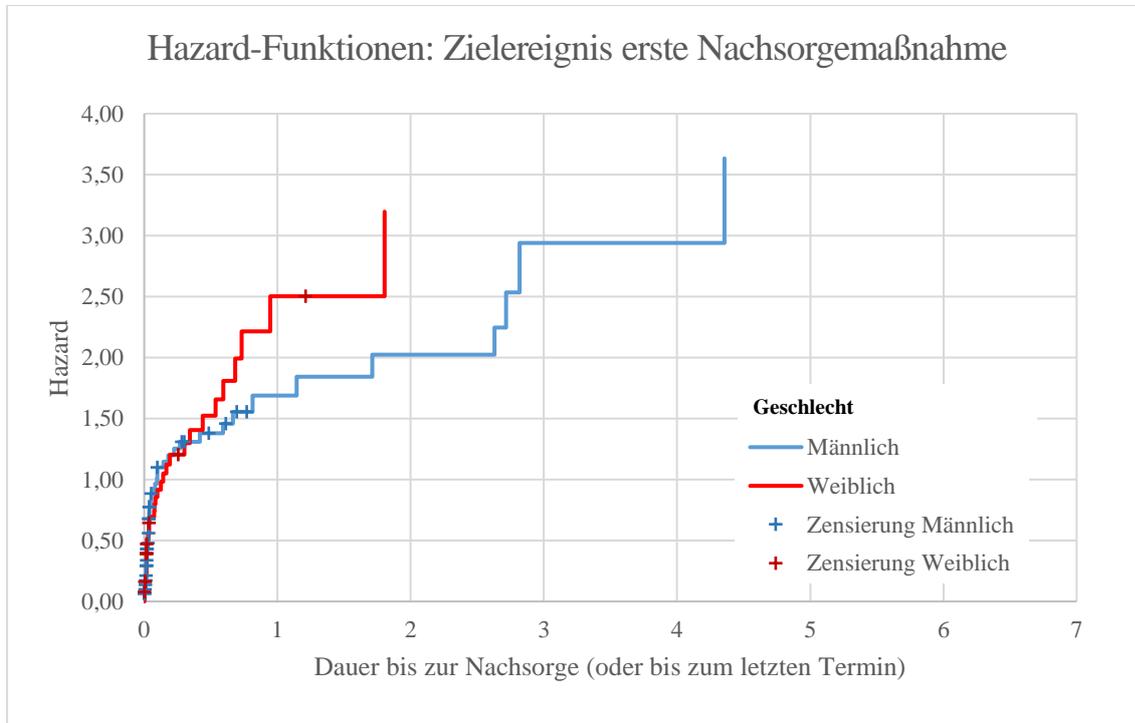


Abbildung 8.10: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 103$)

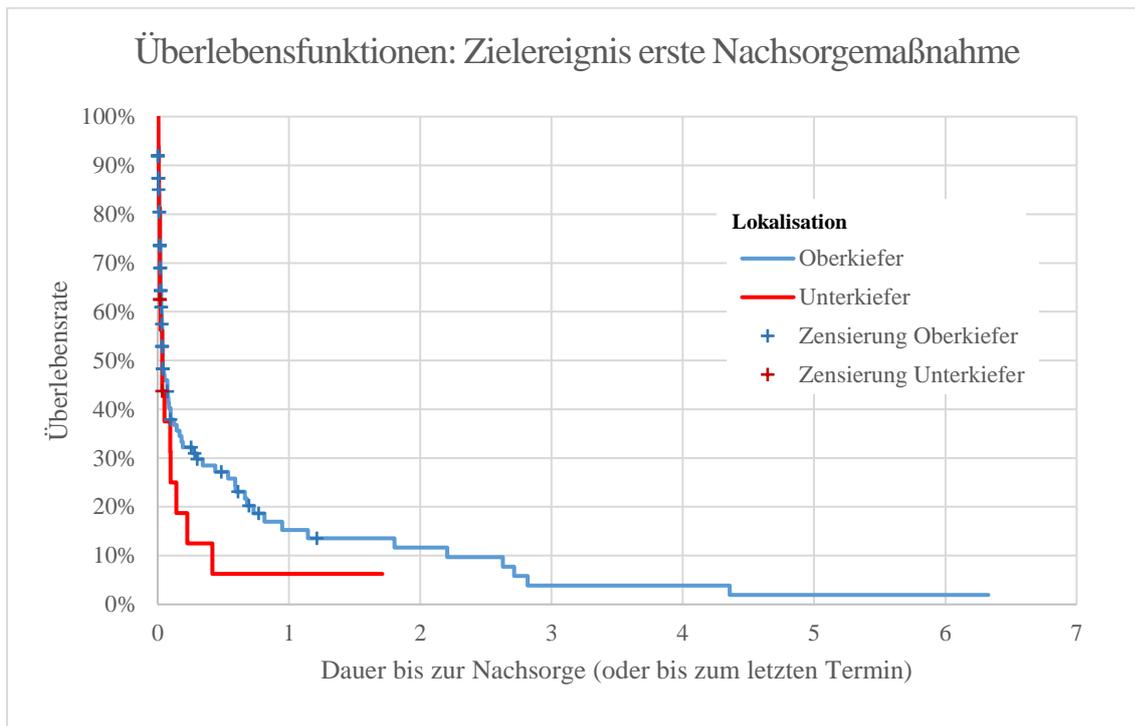


Abbildung 8.11: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 103$)

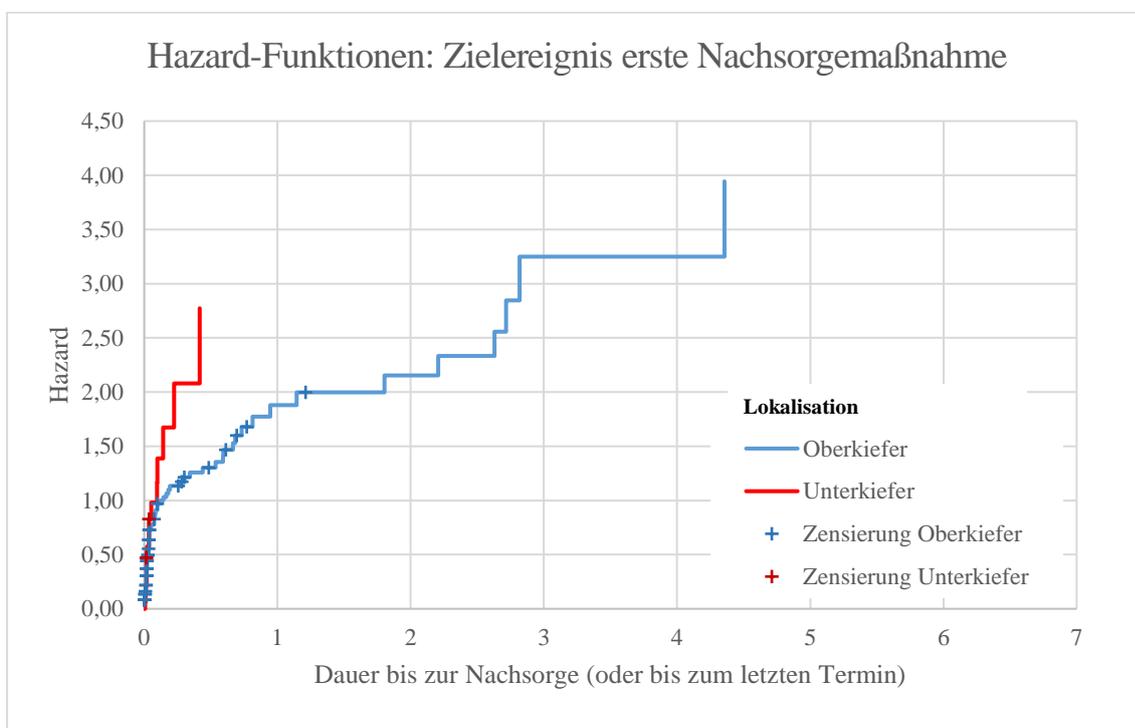


Abbildung 8.12: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 103$)

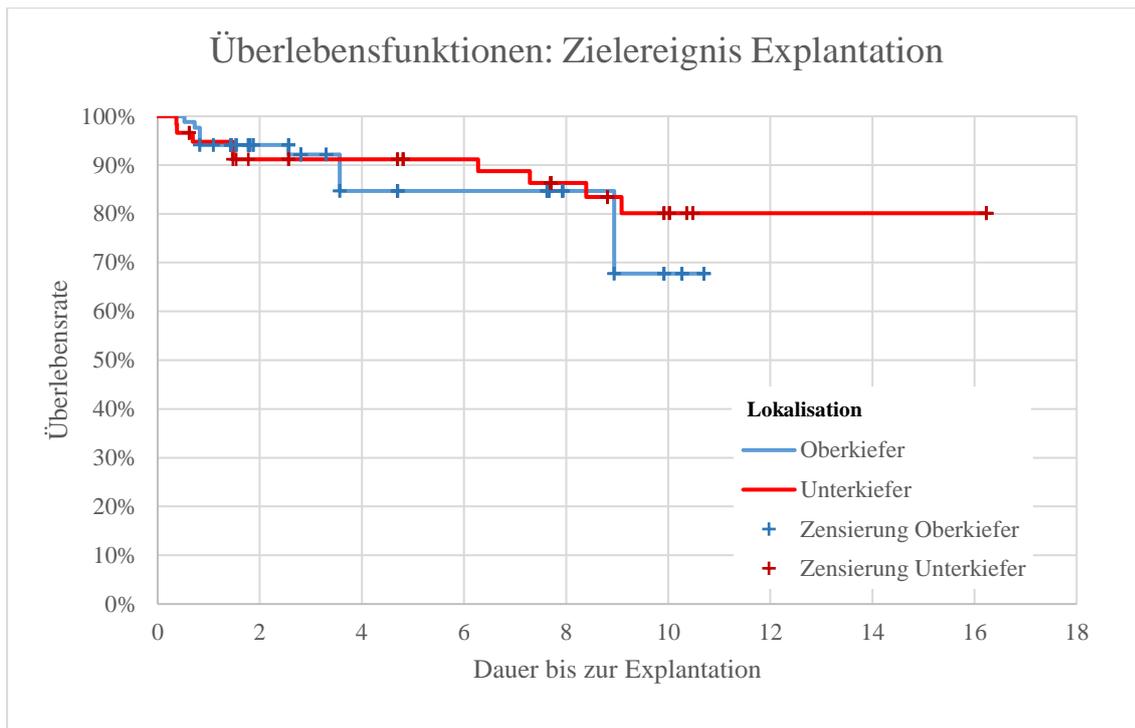


Abbildung 8.13: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (Oberkiefer/Unterkiefer) ($n = 144$)

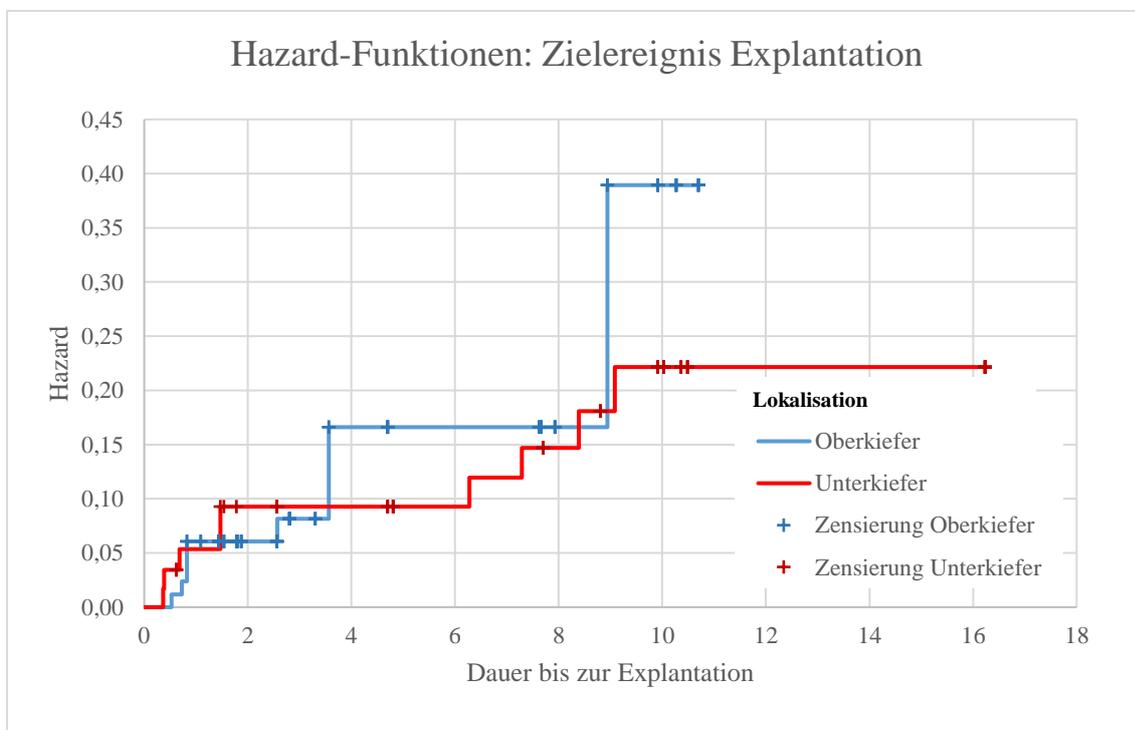


Abbildung 8.14: Hazard-Funktion: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (Oberkiefer/Unterkiefer) ($n = 144$)

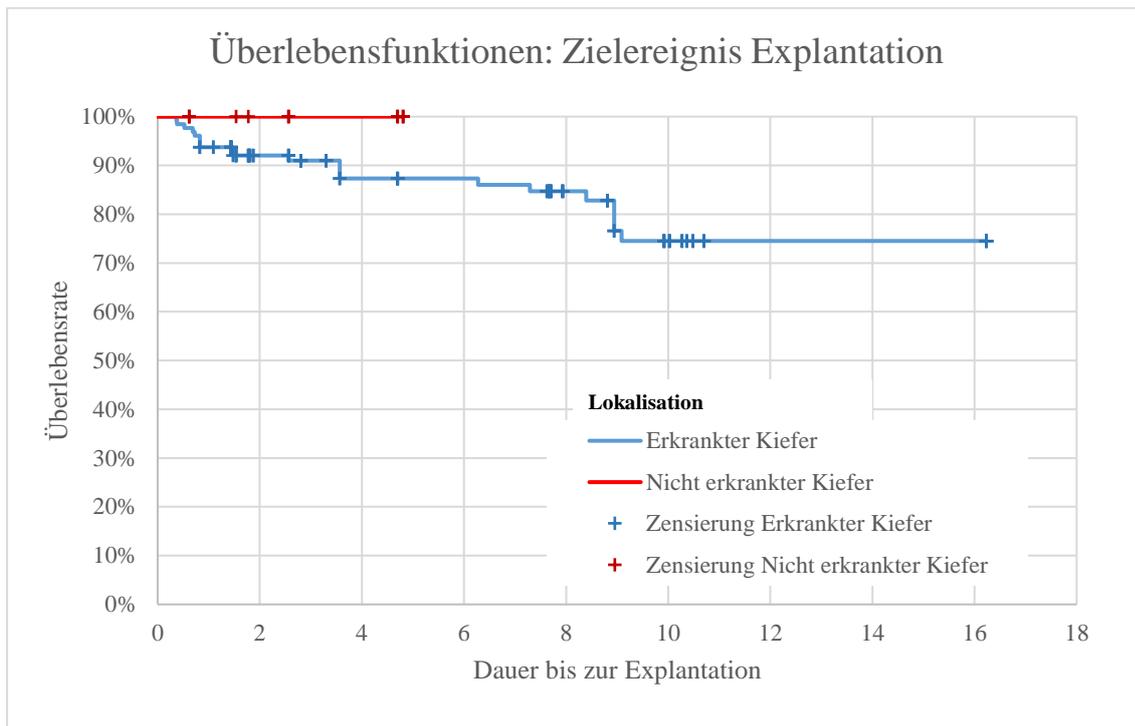


Abbildung 8.15: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (erkrankter/nicht erkrankter Kiefer) ($n = 144$)

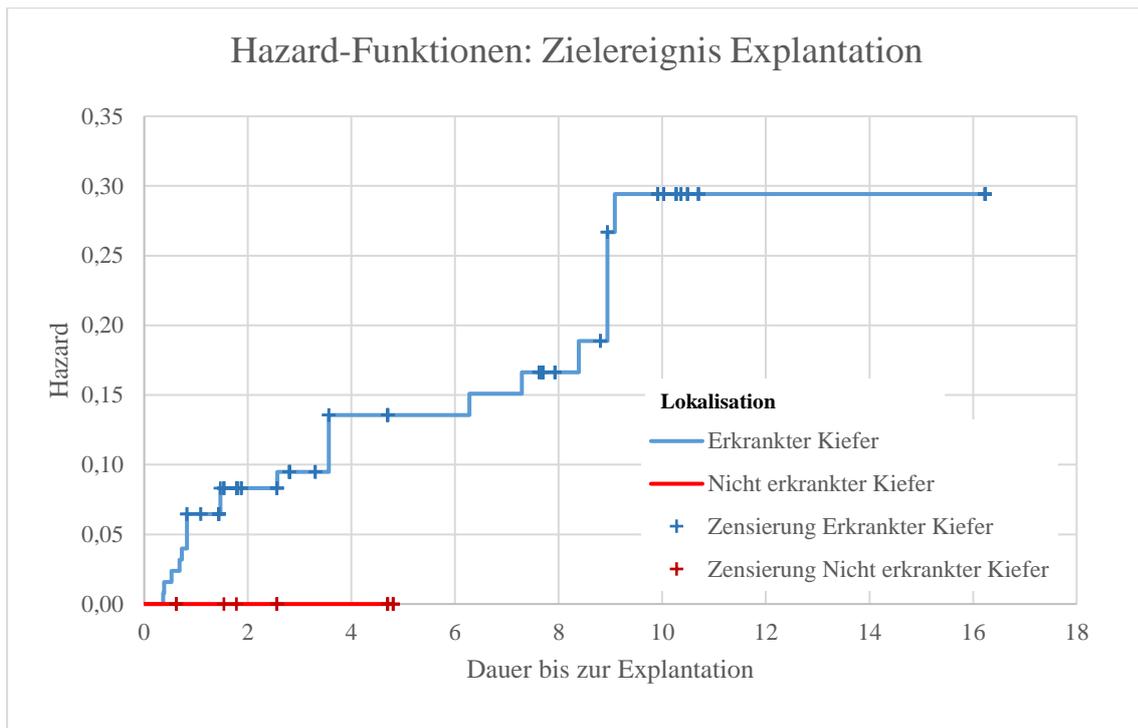


Abbildung 8.16: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (erkrankter/nicht erkrankter Kiefer) (n = 144)

I. Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------|---|
| BK | Bestrahlter Knochen |
| BOP | Bleeding on Probing (Sondierungsblutung) |
| cN0 | klinisch unauffälliger Lymphknotenstatus |
| D | defektprothetischer Ersatz |
| DS | Druckstelle |
| HR | Hazard-Ratio |
| K | konventioneller Ersatz |
| KZBV | Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung |
| KZOT | Keratozystisch odontogener Tumor |
| MG | Modellgussprothese |
| MZD | Multizentrische Dokumentations-Software |
| OK | Oberkiefer |
| Pat..... | Patient(en) |
| PEC..... | Plattenepithelkarzinom |
| QoL..... | Quality of Life |
| R0 | tumorfreier Resektionsrand |
| RKI..... | Robert Koch-Institut |
| SE | standard error |
| SL | Schraubenlockerung |
| TK..... | Teleskopprothese |
| TNM | Tumorgröße, Lymphknoten- und Metastasenbefall |
| TO..... | Totalprothese |

UBKUnbestrahlter Knochen
UF..... Unterfütterung
UK..... Unterkiefer
WP..... Wiedereingliederung einer Primärkrone

II. Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 3.1: Verteilung der Versorgungen nach Verankerung, Geschlecht und Kieferlokalisation | 23 |
| Abbildung 3.2: Anzahl in der Studie verbliebener Defektversorgungen | 24 |
| Abbildung 3.3: Verteilung der Patienten nach Defektart | 25 |
| Abbildung 3.4: Verteilung der Implantate nach Patientengeschlecht, Kieferlokalisation, erkrankter oder gesunder Kiefer, explantiert oder zensiert | 26 |
| Abbildung 4.1: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zur Neuversorgung ($n = 115$)..... | 35 |
| Abbildung 4.2: Hazard-Funktion: Dauer bis zur Neuversorgung ($n = 115$)..... | 36 |
| Abbildung 4.3: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Verankerungsart ($n = 115$) | 39 |
| Abbildung 4.4: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Verankerungsart ($n = 115$)..... | 40 |
| Abbildung 4.5: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Recallteilnahme ($n = 115$)..... | 42 |
| Abbildung 4.6: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Recallteilnahme ($n = 115$)..... | 42 |
| Abbildung 4.7: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Defektart ($n = 114$)..... | 45 |
| Abbildung 4.8: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Defektart ($n = 114$) | 45 |
| Abbildung 4.9: Anzahl der durchgeführten ersten Nachsorgemaßnahmen | 46 |
| Abbildung 4.10: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme ($n = 103$)..... | 47 |
| Abbildung 4.11: Hazard-Funktion: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme ($n = 103$) | 48 |
| Abbildung 4.12: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Verankerungsart ($n = 103$) | 50 |
| Abbildung 4.13: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Verankerungsart ($n = 103$)..... | 51 |
| Abbildung 4.14: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Recallteilnahme ($n = 103$)..... | 52 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 4.15: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Recallteilnahme ($n = 103$)..... | 53 |
| Abbildung 4.16: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Defektart ($n = 103$)..... | 54 |
| Abbildung 4.17: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Defektart ($n = 103$)..... | 55 |
| Abbildung 4.18: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren ($n = 75$)..... | 56 |
| Abbildung 4.19: Hazard-Funktion: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren ($n = 75$)..... | 57 |
| Abbildung 4.20: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 75$) | 58 |
| Abbildung 4.21: Hazard-Funktionen: Dauer bis zum Tod von Patienten mit oralen malignen Tumoren in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 75$) | 58 |
| Abbildung 4.22: Kaplan-Meier-Überlebensfunktion: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten ($n = 144$) | 60 |
| Abbildung 4.23: Hazard-Funktion: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten ($n = 144$) | 60 |
| Abbildung 4.24: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 144$) | 62 |
| Abbildung 4.25: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Explantation von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 144$)..... | 63 |
| Abbildung 8.1: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Gegenbezaehlung ($n = 111$, ohne Kategorien mit weniger als zwei Beobachtungen)..... | 85 |
| Abbildung 8.2: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Gegenbezaehlung ($n = 111$, ohne Kategorien mit weniger als zwei Beobachtungen) | 86 |
| Abbildung 8.3: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 115$) | 87 |
| Abbildung 8.4: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 115$) | 87 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 8.5: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 115$)..... | 88 |
| Abbildung 8.6: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Neuversorgung in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 115$)..... | 88 |
| Abbildung 8.7: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Gegenbeziehung ($n = 103$)..... | 89 |
| Abbildung 8.8: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Gegenbeziehung ($n = 103$)..... | 90 |
| Abbildung 8.9: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 103$)..... | 91 |
| Abbildung 8.10: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit des Geschlechts ($n = 103$)..... | 91 |
| Abbildung 8.11: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 103$)..... | 92 |
| Abbildung 8.12: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Lokalisation ($n = 103$)..... | 92 |
| Abbildung 8.13: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (Oberkiefer/Unterkiefer) ($n = 144$)..... | 93 |
| Abbildung 8.14: Hazard-Funktion: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (Oberkiefer/Unterkiefer) ($n = 144$)..... | 93 |
| Abbildung 8.15: Kaplan-Meier-Überlebensfunktionen: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (erkrankter/nicht erkrankter Kiefer) ($n = 144$)..... | 94 |
| Abbildung 8.16: Hazard-Funktionen: Dauer bis zur Explantation bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit der Lokalisation (erkrankter/nicht erkrankter Kiefer) ($n = 144$)..... | 95 |

III. Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 2.1: Literaturübersicht zur Überlebenswahrscheinlichkeiten von Obturatoren und Defektprothesen | 12 |
| Tabelle 2.2: 5- und 10-Jahres-Überlebensraten verschiedener Zahnersatzarten..... | 17 |
| Tabelle 2.3: Literaturübersicht zur Überlebenswahrscheinlichkeiten oraler Tumore..... | 18 |
| Tabelle 2.4: Literaturübersicht zur Überlebenswahrscheinlichkeiten von Implantaten bei Tumorpatienten | 19 |
| Tabelle 4.1: Gründe für Funktionsverlust der Versorgungen | 34 |
| Tabelle 4.2: Verteilung der Überlebenszeiten der Versorgungen (gesamt, in Jahren) ... | 34 |
| Tabelle 4.3: Signifikanzniveau im paarweisen Vergleich der Verankerungsart..... | 37 |
| Tabelle 4.4: Verteilung der Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Verankerungsart (in Jahren) | 38 |
| Tabelle 4.5: 5- und 10-Jahres-Überlebensraten in Abhängigkeit der Verankerungsart.. | 38 |
| Tabelle 4.6: Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Verankerungsart | 39 |
| Tabelle 4.7: Verteilung der Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Recallteilnahme..... | 41 |
| Tabelle 4.8: Überlebensraten und -zeiten in Abhängigkeit der Recallteilnahme..... | 41 |
| Tabelle 4.9: Verteilung der Überlebenszeiten in Abhängigkeit der Defektart (in Jahren) | 43 |
| Tabelle 4.10: Überlebensraten und -zeiten in Abhängigkeit der Defektart..... | 44 |
| Tabelle 4.11: Verteilung der Überlebenszeit bis zur ersten Nachsorgemaßnahme (gesamt, in Jahren) | 46 |
| Tabelle 4.12: Anteil der Versorgungen mit Nachsorgemaßnahmen in Abhängigkeit der Verankerungsart | 49 |
| Tabelle 4.13: Überlebensraten und -zeiten in Bezug auf Nachsorgemaßnahmen in Abhängigkeit der Verankerungsart | 49 |
| Tabelle 4.14: Überlebensraten und -zeiten bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Recallteilnahme | 52 |
| Tabelle 4.15: Überlebensraten und -zeiten bis zur ersten Nachsorgemaßnahme in Abhängigkeit der Defektart..... | 54 |
| Tabelle 4.16: Überlebensraten und -zeiten für Patienten mit oralen malignen Tumoren ab Beobachtungsbeginn | 56 |
| Tabelle 4.17: Deskriptive Daten für die beobachteten Implantate bei gesichtsversehrten Patienten | 59 |

| | |
|--|----|
| Tabelle 4.18: Überlebensraten und -zeiten für Implantate bei gesichtsversehrten Patienten | 59 |
| Tabelle 4.19: Schätzer für die durchschnittliche Überlebenszeit von Implantaten bei gesichtsversehrten Patienten in Abhängigkeit des Geschlechts | 61 |
| Tabelle 4.20: Häufigkeit von Implantatverlusten in Abhängigkeit des Geschlechts | 61 |
| Tabelle 4.21: Überlebensraten und -zeiten für Implantate in Abhängigkeit des Geschlechts..... | 62 |
| Tabelle 4.22: Cox-Regression: Dauer bis zur Neuanfertigung ($n = 115$) | 65 |
| Tabelle 4.23: Cox-Regression: Dauer bis zur ersten Nachsorge ($n = 103$)..... | 66 |
| Tabelle 4.24: Cox-Regression: Dauer bis zum Tod ($n = 75$)..... | 66 |
| Tabelle 4.25: Cox-Regression: Dauer bis zur ersten Explantation ($n = 144$) | 67 |
| Tabelle 5.1: Vergleich Überlebensraten und Dauer bis zur ersten Nachsorge für konventionellen Zahnersatz und defektprothetischen Ersatz | 76 |

IV. Literaturverzeichnis

1. Balkenhohl M.: Überlebenszeit und Nachsorgebedarf von totalen Prothesen. Med Diss, Münster 1995.
2. Behr M., Kolbeck C., Lang R., Hahnel S., Dirschl L., Handel G.: Clinical performance of cements as luting agents for telescopic double crown-retained removable partial and complete overdentures. *Int J Prosthodont* 2009; 22(5):479-487.
3. Behr M., Zeman F., Passauer T., Koller M., Hahnel S., Buegers R., Lang R., Handel G., Kolbeck C.: Clinical performance of cast clasp-retained removable partial dentures: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 2012; 25:138-144.
4. Blot W.J., McLaughlin J.K., Winn D.M., Austin D.F., Greenberg R.S., Preston-Martin S., Bernstein L., Schoenberg J.B., Stemhagen A., Fraumeni J.F. Jr.: Smoking and drinking in relation to oral and pharyngeal cancer. *Cancer Res.* 1988 Jun 1;48(11):3282-3287.
5. Böhm M., Kappler M., Dauter K., Reich W., Walter Eckert A.: Oberkiefermalignome – Ergebnisse einer monozentrischen Studie über 45 Jahre. *Zentralbl Chir* 2018; 143(01): 68-73.
6. Boyes-Varley J.G., Howes D.G., Davidge-Pitts K.D., Brånemark I., McAlpine J.A.: A protocol for maxillary reconstruction following oncology resection using zygomatic implants. *Int J Prosthodont.* 2007 Sep-Oct;20(5):521-531.
7. Brånemark P.-I., Gröndahl K., Öhrnell L.-O., Nilsson P., Petruson B., Svensson B., Engstrand P., Nannmark U.: Zygoma fixture in the management of advanced atrophy of the maxilla: technique and long-term results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004; 38(2):70-85.
8. Brunner T., Aeschbacher A.: Follow-up of complete denture wearers from the Zurich Public Dental Clinic. I. Results of a patient questionnaire after more than 10 years of wear. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1981; 91:87-105.

9. Budtz-Jørgensen E., Isidor F.: A 5-year longitudinal study of cantilevered fixed partial dentures compared with removable partial dentures in a geriatric population. *J Prosthet Dent* 1990; 64:42-47.
10. Bulut O.C., Federspil P.A., Plinkert P.K., Simon C.: Rekonstruktion von Oberkieferdefekten mit einem freien Skapula-angle-Lappen. *HNO* 2012, 61(4):321-326.
11. Bundesministerium für Gesundheit. Rauchen. Stand 08.01.2021.
<https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/r/rauchen.html> (abgerufen am: 24.01.2021).
12. Burgess M., Leung M., Chellapah A., Clark J.R., Batstone M.D.: Osseointegrated implants into a variety of composite free flaps: A comparative analysis. *Head & Neck* 2017; 39:443-447.
13. Carvalho A.L., Ikeda M.K., Magrin J., Kowalski L.P.: Trends of oral and oropharyngeal cancer survival over five decades in 3267 patients treated in a single institution. *Oral Oncol* 2004; 40(1):71-76.
14. Chen Y.K., Huang H.C., Lin L.M., Lin C.C.: Primary oral squamous cell carcinoma: an analysis of 703 cases in southern Taiwan. *Oral Oncol* 1999, 35(2):173-179.
15. Chuang S.K., Cai T., Douglass C.W., Wei L.J., Dodson T.B.: Frailty approach for the analysis of clustered failure time observations in dental research. *J Dent Res.* 2005;84(1):54-58.
16. De Vicente J.C., Recio O.R., Pendás S.L., López-Arranz J.S.: Oral squamous cell carcinoma of the mandibular region: A survival study. *Head & Neck* 2001, 23:536-543.
17. Desjardins R.P.: Early rehabilitative management of the maxillectomy patient. *J Prosthet Dent* 1977; 38:311-318.
18. Deutscher interdisziplinärer Arbeitskreis Lippen-Kiefer-Gaumenspalten/Kraniofaziale Anomalien: Informationsbroschüre Lippen-

Kiefer-Gaumen-Spalten. Stand Mai 2016. <http://www.ak-lkg.de/LKG-Broschuere-SCREEN-160501.pdf> (abgerufen am: 12.04.2021).

19. Devlin H., Barker R.: Prosthetic rehabilitation of the edentulous patient requiring a partial maxillectomy. *J Prosthet Dent* 1992; 67:223-227.
20. Dorner S., Zeman F., Koller M., Lang R., Handel G., Behr M.: Clinical performance of complete dentures: A retrospective study. *Int J Prosthodont* 2010; 23(5): 410-417.
21. Eckert A., Lautner M., Dempf R., Schubert J., Bilkenroth U.: Prognostische Aussagen zum Mundhöhlenkarzinom. *Chirurg* 2009; 80:138-143.
22. Ehrenfeld M., Prein J., Jundt G.: Tumoren und tumorähnliche Läsionen im Mund-Kiefer-Gesichts-Bereich. In: Schwenger N., Ehrenfeld M. (Hrsg.): *Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie*. Thieme Verlag, Stuttgart 2011, 57-164.
23. Ehrenfeld M., Schwenger N., Bacher M., Schramm T.: Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten. In: Schwenger N., Ehrenfeld M. (Hrsg.): *Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie*. Thieme Verlag, Stuttgart 2011, 186-227.
24. Fierz J., Hallermann W., Mericske-Stern R.: Patienten mit oralen Tumoren – Teil 1: Prothetische Rehabilitation nach Tumorresektion, Resektionsprothetik: Chirurgie, Implantate und prothetische Versorgung. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2013; 123:99-105.
25. Fortin Y., Sullivan R.M., Rangert B.R.: The Marius implant bridge: surgical and prosthetic rehabilitation for the completely edentulous upper jaw with moderate to severe resorption: a 5-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002; 4:69-77.
26. Fukuda M., Takahashi T., Nagai H., Iino M.: Implant-supported edentulous maxillary obturators with milled bar attachments after maxillectomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62:799-805.

27. Funk G.F., Karnell L.H., Robinson R.A., Zhen W.k., Trask D.K., Hoffmann H.T.: Presentation, treatment, and outcome of oral cavity cancer: a National Cancer Data Base report. *Head & neck* 2002; 24(2):165-180.
28. Garzino-Demo P., Zavattero E., Franco P., Fasolis M., Tanteri G., Mettus A., Tosco P., Chiusa L., Airoidi M., Ostellino O., Schena M., Rampino M., Ricardi U., Evangelista A., Merletti F., Berrone S., Ramieri G.: Parameters and outcomes in 525 patients operated on for oral squamous cell carcinoma. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016; 44(9):1414-1421.
29. Genden E.M., Okay D., Stepp M.T., Rezaee R.P., Mojica J.S., Buchbinder D., Urken M.L.: Comparison of functional and quality-of-life outcomes in patients with and without palatomaxillary reconstruction: a preliminary report. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129(7):775-780.
30. Hannigan A., Lynch C.D.: Statistical methodology in oral and dental research: pitfalls and recommendations. *J Dent* 2013; 41(5):385-392.
31. Heckmann S.M., Schrott A., Graef F., Wichmann M.G., Weber H.P.: Mandibular two-implant telescopic overdentures. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15:560-569.
32. Hilgers R., Scheiber V., Bauer P. (Hrsg.): Einführung in die Medizinische Statistik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2007.
33. Hirsch J.-M., Ohrnell L.-O., Henry P.J., Andreasson L., Brånemark P.I., Chiapasco M., Gynther G., Finne K., Higuchi K.W., Isaksson S., Kahnberg K.E., Malevez C., Neukam F.W., Sevetz E., Urgell J.P., Widmark G., Bolind P.: A clinical evaluation of the Zygoma fixture: one year of follow-up at 16 clinics. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62(9,2):22-29.
34. Howaldt H.-P., Schmelzeisen R.: Rekonstruktive Chirurgie. In: Howaldt H.-P., Schmelzeisen R. (Hrsg): Einführung in die Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie. Urban & Fischer Verlag, München, Jena 2002; 177-202.

35. Howaldt H.-P., Schmelzeisen R.: Tumoren und tumorähnliche Veränderungen des Knochens und Osteopathien. In: Howaldt H.-P., Schmelzeisen R. (Hrsg): Einführung in die Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie. Urban & Fischer Verlag, München, Jena 2002; 97-152.
36. Huang W., Wu Y., Zou D., Zhang Z., Zhang C., Sun J., Xu B., Zhang Z.: Long-term results for maxillary rehabilitation with dental implants after tumor resection. Clin Implant Dent Relat Res 2014; 16(2):282-291.
37. Institut der Deutschen Zahnärzte: Fünfte Mundgesundheitsstudie (DMS V). Stand 8/2016.
https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/dms/Zusammenfassung_DMS_V.pdf (abgerufen am: 16.06.2020).
38. Jalan S., Barman J.: Rehabilitation of hemimaxillectomy patient with definite hollow characterized obturator prosthesis. Int J Oral Care Res 2016; 4(3):216-219.
39. Jemt T., Lekholm U.: Oral implant treatment in posterior partially edentulous jaws: a 5-year follow-up report. Int J Oral Maxillofac Implants 1993; 8:635-640.
40. Jones A.V., Craig G.T., Franklin C.D.: Range and demographics of odontogenic cysts diagnosed in a UK population over a 30-year period, J Oral Pathol Med 2006; 35:500-507.
41. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung: Jahrbuch 2019 – statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung. Stand 12/2019.
<https://www.kzbv.de/kzbv-jahrbuch-2019.media.381dcb7f99745a1edf1e2c179a5624b3.pdf> (abgerufen am: 16.11.2020).
42. Kerschbaum T., Hirland K., Teeuwen R., Faber F.J.: Zur Überlebensrate von Totalprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 2007; 62:458-464.

43. Korfage A., Schoen P.J., Raghoobar G.M., Roodenburg J.L., Vissink A., Reintsema H.: Benefits of dental implants installed during ablative tumour surgery in oral cancer patients: a prospective 5-year clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(9):971-979.
44. Kovács A.F.: Clinical analysis of implant losses in oral tumor and defect patients. *Clin Oral Impl Res* 2000; 11:494-504.
45. Kovács A.F.: The Fate of osseointegrated implants in patients following oral cancer surgery and mandibular reconstruction. *Head & Neck* 2000; 22: 111-119.
46. Landes C.A., Paffrath C., Koehler C., Thai V.D., Stübinger S., Sader R., Lauer H.C., Piwowarczyk A.: Zygoma implants for midfacial prosthetic rehabilitation using telescopes: 9-year follow-up. *Int J Prosthodont.* 2009; 22(1):20-32.
47. Landes C.A.: Zygoma implant-supported midfacial prosthetic rehabilitation: a 4-year follow-up study including assessment of quality of life. *Clin Oral Impl Res* 2005; 16:313-325.
48. Lekholm U., Gunne J., Henry P., Higuchi K., Lindén U., Bergström C., van Steenberghe D.: Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(5):639-645.
49. Lind D.: Evaluation der Lebensqualität von Patienten mit Obturatorprothesenversorgung nach Tumorresektion im Oberkiefer. *Med Diss, Düsseldorf* 2009.
50. Linsen S., Martini M., Stark H.: Long-Term Results of Endosteal Implants Following Radical Oral Cancer Surgery with and without Adjuvant Radiation Therapy. *Clin Implant Dent Rel Res* 2009; 14(2):250-258.
51. Linsen S., Schmidt-Beer U., Fimmers R., Grüner M., Koeck B.: Craniomandibular Pain, Bite Force, and Oral Health-Related Quality of Life in

- Patients with Jaw Resection. *J Pain and Symptom Management* 2009; 37(1):94-106.
52. Linsen S., Schmidt-Beer U., Martini M., Koeck B.: Klinische Evaluation von Implantaten bei Tumorpatienten. *Dtsch Zahnärztl Z* 2008; 63(5):306-316.
 53. Lissowska J., Pilarska A., Pilarski P., Samolczyk-Wanyura D., Piekarczyk J., Bardin-Mikolajczak A., Zatonski W., Herrero R., Munoz N., Franceschi S.: Smoking, alcohol, diet, dentition and sexual practices in the epidemiology of oral cancer in Poland. *Eur J Cancer Prev* 2003; 12(1):25-33.
 54. Listl S., Jansen L., Stenzinger A., Freier K., Emrich K., Holleczeck B., Katalinic A., Gondos A., Brenner H.: Survival of Patients with Oral Cavity Cancer in Germany. *PLoS ONE* 2013, 8(1), e53415.
 55. Liu S.Y., Lu C.L., Chiou C.T., Yen C.Y., Liaw G.A., Chen Y.C., Liu Y.C., Chiang W.F.: Surgical outcomes and prognostic factors of oral cancer associated with betel quid chewing and tobacco smoking in Taiwan. *Oral Oncol* 2010; 46(4):276-282.
 56. Lo W.L., Kao S.Y., Chi L.Y., Wong Y.K., Chang R.C.: Outcomes of oral squamous cell carcinoma in Taiwan after surgical therapy: factors affecting survival. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(7):751-758.
 57. Loggen F.: *Implantologische Rehabilitation nach Radikaloperation im Bereich der unteren Mundhöhlenetage*. Med Diss, Münster 2006.
 58. Loree T.R., Strong E.W.: Significance of positive margins in oral cavity squamous carcinoma. *Am J Surg* 1990; 160(4):410-414.
 59. Makowski A.: *Die häufigsten Reparaturen bei teleskopverankerten Prothesen*. Med Diss, Würzburg 2010.
 60. Mantri S., Khan Z.: *Prosthetic Rehabilitation of Acquired Maxillofacial Defects*. In: Agulnik M. (Hrsg.): *Head and Neck Cancer*. InTech, Rijeka, Kroatien 2012, 315.

61. Mäule M.: Überlebenszeitanalyse Totaler Prothesen unter besonderer Berücksichtigung des Nachsorgebedarfs – Eine retrospektive Longitudinalstudie. Med Diss, Gießen 2017.
62. Mausbach K., Rehmann P.: Defektprothetik Teil 1: Herstellung einer Defektversorgung mittels interimsvrankerten Obturators. ZWR Das deutsche Zahnärzteblatt 2019; 4:161-163.
63. Mausbach K.: Defektprothetik Teil 2: Herstellung einer Defektversorgung – definitive Versorgung mittels eines implantatgetragenen teleskopverankerten Obturators. ZWR Das deutsche Zahnärzteblatt 2019; 5:236-240.
64. Mericske-Stern R., Perren R., Raveh J.: Life table analysis and clinical evaluation of oral implants supporting prostheses after resection of malignant tumors. Int J Oral Maxillofac Implants 1999; 14(5):673-680.
65. Montero P.H., Patel S.G.: Cancer of the oral cavity. Surg Oncol Clin N Am 2015; 24(3):491-508.
66. Müller-Koelbl I.: Teleskop-gestützter Zahnersatz – 20-jährige subsequekte klinische Beobachtung von Wiederherstellungs- und Neuanfertigungsmaßnahmen. Med Diss, Homburg/Saar 2019.
67. Müller-Waldeck R.: Studien verstehen, Ereigniszeit-Analyse Teil 2: Kaplan-Meier & Co. Ärztl J 2018; 3:1-2.
68. Murakami M., Nishi Y., Nishio M., Minemoto Y., Shimizu T., Nishimura M.: A Retrospective Cohort Study of the Cumulative Survival Rate of Obturator Prostheses for Marsupialisation. J Prosth 2019; 28:811-816.
69. Nelson K., Heberer S., Glatzer C.: Survival analysis and clinical evaluation of implant-retained prostheses in oral cancer resection patients over a mean follow-up period of 10 years. J Prosth Dent 2007; 98:405-410.
70. Neukam F.W.: Lebenserwartung von Implantaten und Implantatlager. Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK. Stand 04/2000.
https://secure.owidi.de/documents/10165/1936196/Lebenserwartung_von_Impl

antaten_und_Implantatlager.pdf/df35d075-901c-40e7-8843-45960535f9f3
(abgerufen am: 12.04.2021).

71. Neukam F.W., Fenner M.: Zysten des Kiefers und der Weichteile. In: Schwenzer N., Ehrenfeld M. (Hrsg.): Zahnärztliche Chirurgie. Thieme Verlag, Stuttgart 2009,174-196.
72. Nickenig A., Friedrich R., Kerschbaum T.: Steg-Gelenk- vs. Teleskop-Prothesen im reduzierten Restgebiss. Dtsch Zahnärztl Z 1993; 48:566-569.
73. Niimi A., Ueda M., Kaneda T.: Maxillary obturator supported by osseointegrated implants placed in irradiated bone: report of cases. J Oral Maxillofac Surg 1993; 51:804-809.
74. Norušis M. (Hrsg.): PASW® Statistics 18.0 Advanced Statistical Procedures Companion. Prentice Hall, Upper Saddle River 2010.
75. Nothdurft F.P., Propson M., Spitzer W.J., Pospiech P.R.: Implantatgetragene Versorgung eines ausgedehnten Resektionsdefektes der Maxilla - Ein mehrstufiges Therapiekonzept. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2008; 118:827-834.
76. Ochsenius G., Escobar E., Godoy L., Peñafiel C.: Odontogenic Cysts: Analysis of 2.944 cases in Chile, Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2007; 12:E85-E91.
77. Parr G.R., Gardner L.K.: The evolution of the obturator framework design. J Prosthet Dent 2003; 89:608-610.
78. Paulus R.H.: Die Bewährung der Totalprothetik in der freien Praxis. Med Diss, Münster 2008.
79. Petti S.: Lifestyle risk factors for oral cancer. Oral Oncol 2009; 45(4-5):340-350.
80. Phasuk K., Haug S.P.: Maxillofacial Prosthetics. Oral Maxillofacial Surg Clin N Am 2018; 30:487-497.

81. Pompa G., Saccucci M., Di Carlo G., Brauner E., Valentini V., Di Carlo S., Gentile T., Guarino G., Polimeni A.: Survival of dental implants in patients with oral cancer treated by surgery and radiotherapy: a retrospective study. *BMC Oral Health* 2015; 15:5.
82. Rasche K.R.: Kiefer-Gesichts-Prothetik. In: Marxkors R. (Hrsg): *Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik*. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2010, 349-367.
83. Rasche K.R.: *Kiefer-Gesichtsprothetik*. Med Habil, Münster 1993.
84. Rehmann P., Schierz S., Wöstmann B.: Teleskopverankerte Obturatorversorgung von Patienten mit Maxillateilresektion und Restbezahnung. *Dtsch Zahnärztl Z* 2012; 67(8):477-482.
85. Rehmann P., Weber A., Balkenhol M., Wöstmann B., Ferger P.: Retrospektive Longitudinalstudie über die langfristige Bewährung von Teleskopprothesen unter besonderer Berücksichtigung der Instandhaltungskosten. *Dtsch Zahnärztl Z* 2006; 61:403-409.
86. Rehmann P.: *Klinische Bewährung definitiver Zahnersatzarten – Outcomeforschung – Ein Aspekt der anwendungsorientierten zahnärztlich-prothetischen Versorgungsforschung*. Med Habil, Gießen 2013.
87. Rogers S.N., Brown J.S., Woolgar J.A., Lowe D., Magennis P., Shaw R.J., Sutton D., Errigton D., Vaughan D.: Survival following primary surgery for oral cancer. *Oral Oncology* 2009; 45(3):201-211.
88. Roumanas E.D., Nishimura R.D., Davis B.K., Beumer J.: Clinical evaluation of implants retaining edentulous maxillary obturator prostheses. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1997; 77(2):184-190.
89. Rozen R.D., Ordway D.E., Curtis T.A., Cantor R.: Psychosocial aspects of maxillofacial rehabilitation. Part I. The effect of primary cancer treatment. *J Prosthet Dent* 1972; 28:423.

90. Scheller H., Neukam F.W., Wichmann M., Borchers L.: Prothetische Versorgung von Unterkieferdefekten nach Tumorresektion. *Dtsch Zahnärztl Z* 1993; 48:506-509.
91. Schierle H., Schliephake H., Gellrich N.-C., Schmelzeisen, R.: Komplexe Rekonstruktion des Oberkiefer- und Mittelgesichtsbereichs nach radikalchirurgischer Tumoroperation. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschir* 1999; 3(S1):87-89.
92. Schmidlin K., Schnell N., Steiner S., Salvi G.E., Pjetursson B., Matuliene G., Zwahlen M., Brägger U., Lang N.P.: Complication and failure rates in patients treated for chronic periodontitis and restored with single crowns on teeth and/or implants. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(5):550–557.
93. Scott S., Grunfeld E., McGurk M.: Patient's delay in oral cancer: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34(5):337-343.
94. Senft H.J.: Implantatgetragene Defektprothesenversorgung im Ober- und Unterkiefer bei tumoroperierten Patienten – Langzeitergebnisse eines Versorgungskonzeptes. *Med Diss, Essen* 2009.
95. Singh A., Kumar N., Singh V., Singh S.K.: Transitional prosthesis for a dentulous hemimaxillectomy patient. *Natl J Maxillofac Surg* 2010; 1(2):173-175.
96. Studer S.P., Mäder C., Stahel W., Schärer P.: A retrospective study of combined fixed-removable reconstructions with their analysis of failures. *J Oral Rehabil* 1998; 25:513-526.
97. Teoh K.H., Huryn J.M., Patel S., Halpern J., Tunick S., Wong H.B., Zlotolow I.M.: Implant prosthodontic rehabilitation of fibula free-flap reconstructed mandibles: a Memorial Sloan-Kettering Cancer Center review of prognostic factors and implant outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(5):738-46.

98. Ulrici V., Vogel A., Klinghammer H.: Der Einsatz elastischer Obturatoren aus Silikon in der Defektprothetik. *Dtsch Zahnärztl Z* 1993; 48:502-503.
99. Visch L.L., van Waas M.A., Schmitz P.I., Levendag P.C.: A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients. *J Dent Res* 2002; 81(12):856-859.
100. Visser A., Raghoobar G.M., Meijer H.J., Vissink A.: Implant-retained maxillary overdentures on milled bar suprastructures: a 10-year follow-up of surgical and prosthetic care and aftercare. *Int J Prosthodont* 2009; 22:181-192.
101. Wagner B., Kern M.: Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rate, hygienic problems, and technical failures. *Clin Oral Invest* 2000; 4:74-80.
102. Weischer T., Mohr C., Kling R.: Defektprothetisch-implantologisches Behandlungskonzept zur oralen Rehabilitation der unteren Mundhöhlenetage nach Tumorbehandlung. *Mund-, Kiefer-, Gesichtschir* 1999; 3:110-116.
103. Weischer T., Mohr C.: Implant-Supported Mandibular Telescopic Prosthesis in Oral Cancer Patients: An up to 9-Year Retrospective Study. *Int J Prosthodont* 2001; 14:329-334.
104. Weischer T., Mohr C.: Standortbestimmung zur implantatgestützten Defektprothetik im Unterkiefer nach Tumorbehandlung. *Z Zahnärztl Implantol* 2002; 18:2.
105. Weischer T., Mohr C.: Ten-Year Experience in Oral Implant Rehabilitation of Cancer Patients: Treatment Concept and Proposed Criteria for Success. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1999; 14(4):521-528.
106. Weischer T., Schettler D., Mohr C.: Implant-Supported Telescopic Restorations in Maxillofacial Prosthetics. *Int J Prosthodont* 1997; 10(3):287-292.
107. Widbom C., Söderfeldt B., Kronström M.: A retrospective evaluation of treatments with implant-supported maxillary overdentures. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7:166-172.

108. Wolff K.-D., Follmann M., Nast A.: Clinical practice guideline: The diagnosis and treatment of oral cavity cancer. *Dtsch Ärztebl Int* 2012; 109(48):829-835.
109. 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. *J Dent* 2007; 35:939-945.
110. Wöstmann B., Rasche K.R.: Zahnmedizinische Befunde und prothetische Versorgung von kiefer-gesichtsversehrten Patienten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1993; 48:495-499.
111. Wright J.M., Vere M.: Update from the 4th Edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck Tumors: Odontogenic and Maxillofacial Bone Tumors. *Head and Neck Pathol* 2017; 11(1):68-77.
112. Wu Y., Schaaf N.G.: Comparison of weight reduction in different designs of solid and hollow obturator prostheses. *J Prosthet Dent* 1989; 62:214-217.
113. Yeole B.B., Sankaranarayanan R., Sunny L., Swaminathan R., Parkin D.M.: Survival from head and neck cancer in Mumbai (Bombay), India. *Cancer* 2000; 89(2):437-444.
114. Zeiher J., Kuntz B., Lange C.: Rauchen bei Erwachsenen in Deutschland, *J Health Monitoring* 2017; 2(2).
115. Zentrum für Krebsregistrierdaten (RKI), Krebsarten, Krebs in Mundhöhle und Rachen. Stand: 17.12.2019
https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Krebsarten/Mundhoehle_Rachenkrebs/mundhoehle_rachen_node.html (abgerufen am: 12.04.2021).
116. Ziegler A., Lange S., Bender R.: Überlebenszeitanalyse: Der Log-Rang-Test, *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132:e39-e41.
117. Zinsli B., Sägesser T., Mericske E., Mericske-Stern R.: Clinical evaluation of small-diameter ITI implants: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19:92-99.

118. Zwiener I., Blettner M., Hommel G.: Survival analysis – part 15 of a series on evaluation of scientific publications. Dtsch Arztebl Int 2011; 108(10):163-169.

V. Erklärung zur Dissertation

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.

Ort, Datum

Unterschrift