

DISSERTATION

**Retrospektive Longitudinalstudie zur Ermittlung der Verweildauer
von Zahnkronen anhand von Mitgliederakten
einer Betriebskrankenkasse**

**zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae dentariae (Dr. med. dent.)**

**vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin**

von

Hansjörg Lammers

aus Velbert

Gutachter: 1. Prof. Dr. Peter-Dirk Reppel

2. Prof. Dr. K.-R.Jahn

3. Prof. Dr. rer. Nat. P. Martus

Datum der Promotion: 20. November 2009

Meiner alles geliebten Mutter gewidmet, der ich meinen Lebensweg in der ganzheitlichen Medizin verdanke.

Erklärung:

Ich, Hansjörg Lammers, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: Longitudinalstudie zur Ermittlung der Verweildauer von Zahnkronen anhand von Mitgliederakten einer Betriebskrankenkasse selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

Datum

Unterschrift

Danksagung:

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Reppel für die Überlassung des Themas dieser Arbeit, für seine Unterstützung, seine Gesprächsbereitschaft und für seine medizinisch-wissenschaftlichen Anleitungen bei der Planung der Arbeit und bei Auswertung und Interpretation der Daten.

Weiterhin danke ich allen Beteiligten der Betriebskrankenkasse Hoesch für die Bereitstellung des Datenmaterials und die fachliche Beratung bei Recherche und Datenerfassung.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung	1
1.2	Die prothetische Krone	2
1.3	Methoden der wissenschaftlichen Untersuchungen	3
1.4	Studien zur Verweildauer von festsitzendem Zahnersatz	5
1.5	Ursachen für den Funktionsverlust von festsitzendem Zahnersatz	10
1.5.1	Sekundärkaries	11
1.5.2	Endodontische Probleme	12
1.5.3	Parodontale Erkrankungen	13
1.6	Retentionsverlust und Rezementierungen	15
1.6.1	Verblendschäden	15
1.6.2	„Früh- und Spätverluste“ von festsitzendem Zahnersatz	17
1.6.3	Zielsetzung dieser Arbeit vor dem Hintergrund vorliegender Studien	17
2.	Material und Methoden	18
2.1	Datenpool der BKK-Hoesch	18
2.2	Kriterien der Datenauswahl	19
2.3	Vorgehensweise bei der strukturierten Datenerfassung	20
2.4	Ansprüche an die Datenbank zur Erfassung Liegezeiten von Zahnersatz	25
2.5	Beschreibung des zunächst erfassten (vorläufigen) Datenmaterials	30
2.6	Umfang und Beschreibung der weiter auswertbaren Datensammlung	32
2.7	Datenauswahl zur Auswertung hinsichtlich der Verweildauer von Kronen	37
2.8	Berechnung der Verweildauer der Kronen nach Kaplan-Meier	37
2.8.1	Logrank-Test	39
2.8.2	Grafische Herleitung der Halbwertzeiten	39
2.9	EDV-Software zur Erfassung und Auswertung der Daten	41
2.10	Datenschutz	41
3.	Ergebnisse	43
3.1	Liegezeiten, Beobachtungszeiträume und Halbwertzeiten	43
3.1.1	Plausibilitätsprüfung	43

3.2	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 18	47
3.3	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 17	49
3.4	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 16	51
3.5	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 15	53
3.6	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 14	55
3.7	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 13	57
3.8	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 12	59
3.9	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 11	61
3.10	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 21	63
3.11	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 22	65
3.12	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 23	67
3.13	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 24	69
3.14	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 25	71
3.15	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 26	73
3.16	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 27	75
3.17	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 28	77
3.18	Liege- und Halbwertzeiten für Oberkiefer-Einzelkronen	79
3.19	Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen im Bereich 14 – 24	81
3.20	Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen in Bereichen 18-15 und 25-28	83
3.21	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 38	85
3.22	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 37	87
3.23	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 36	89
3.24	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 35	91
3.25	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 34	93
3.26	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 33	95
3.27	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 32	97
3.28	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 31	99
3.29	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 41	101
3.30	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 42	103
3.31	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 43	105
3.32	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 44	107

3.33	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 45	109
3.34	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 46	111
3.35	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 47	113
3.36	Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 48	115
3.37	Liege- und Halbwertzeiten für Unterkiefer-Einzelkronen	117
3.38	Liege- und Halbwertzeiten für UK-Kronen im Bereich 34-44	119
3.39	Liege- und Halbwertzeiten für UK-Kronen in Bereichen 38-35 und 45-48	121
3.40	Produkt-Limit-Schätzer für Ober-/ Unterkiefer-Einzelkronen	123
4.	Auswertung und Diskussion der Ergebnisse	128
4.1	Methodische Grenzen der Auswertung	128
4.2	Statistische Grenzen der Auswertung	130
4.3	Verteilung von Kronen-Zahnersatz auf die Zahnpositionen	132
4.4	Arten und Verteilung der Liegezeit-Begrenzungen	134
4.5	Liege- und Halbwertzeiten	137
5.	Zusammenfassung	140
6.	Literaturverzeichnis	142
7.	Tabellenverzeichnis	149
8.	Abbildungsverzeichnis	151
9.	Lebenslauf	154

1. Einleitung

1.1 Zielsetzung

Das deutsche Gesundheitssystem steht mit der Jahrtausendwende vor einer neuen wirtschaftlichen Herausforderung. In Deutschland führt die Überalterung der Gesellschaft zu hohen Ausgaben und geringen Einnahmen im Gesundheitssystem. Dies stellt die Finanzierung der medizinischen Versorgung durch die Solidargemeinschaft zunehmend in Frage. Forderungen nach einer effizienteren Qualitätssicherung und nach einer verstärkten Berücksichtigung wirtschaftlicher Faktoren setzen sich zunehmend durch und bestimmen Richtung und Schwerpunkte des medizinischen Fortschritts mit.

Im zahnmedizinischen Bereich werden insbesondere durch Zahnersatz hohe Ausgaben verursacht: In Deutschland entstanden der gesetzlichen Krankenversicherung im Jahr 2003 Ausgaben in Höhe von 3,785 Mrd. Euro für Zahnersatz. Dies entspricht in etwa einem Drittel der zahnärztlichen Leistungsausgaben insgesamt (11,818 Mrd. Euro). Von den GKV-Ausgaben für Zahnersatz entfallen 2,184 Mrd. Euro auf Material- und Laborkosten und 1,600 Mrd. Euro auf Honorar für Zahnersatz. Der Anteil für Zahnersatz beträgt demnach 2,8 % der gesamten Leistungsausgaben in der GKV (136,223 Mrd. Euro) [BMGS P 25, 2004].

Ein Großteil dieser Ausgaben entfällt auf festsitzenden Zahnersatz, also im Wesentlichen auf Kronen und Brücken. Herstellungskosten, funktionstüchtige Verweildauer und Folgekosten sind dabei wesentliche Kriterien der Wirtschaftlichkeit.

Ziel der vorliegenden Registerarbeit ist:

1. das Screening von 70.000 BKK-Hoesch Karteikarten der Jahre 1972 bis 1993 bezüglich Zahnersatzeintragungen (Kronen) im Sinne der 01-Befunde,
2. die elektronische Datenerfassung der Zahnersatzeinträge,
3. die Berechnung der Liegezeiten der Kronen

Aufgrund der relativ großen Stichprobe (n=1636 Patienten) und der langen Beobachtungszeit (21 Jahre), könnten die Ergebnisse dieser Registerarbeit als Referenzwerte für andere Studien zur Verweildaueranalysen von Kronen Verwendung finden.

1.2 Die prothetische Krone

Künstliche Zahnkronen ersetzen die zerstörte äußere Schicht natürlicher Zähne und stellen die Form und Funktion wieder her. Neben der Aufbereitung der Speise während der Kaufunktion erfüllt die restaurierte Zahnkrone im Zusammenspiel mit ihren Antagonisten wichtige weitere Funktionen, wie

- Kontakt der Zahnreihen in der zentrischen Okklusion und Konstanthaltung der Vertikaldimension,
- Erhalt der Zahnbogenkontinuität durch sagittale Abstützung und
- die Wiederherstellung der Kau- und Sprachfunktion sowie
- die Wiederherstellung eines normalen ästhetischen Äußeren.

Schutzkronen schützen Dentinkern und Pulpa gegen zerstörende Einflüsse aus der Mundhöhle, indem sie die direkt zugängliche organische Zahnschicht vollständig bedecken. Ersatzkronen ersetzen verlorene Hartschicht und haben die Aufgabe, multiple Füllungen, verfärbte avitale Zahnkronen, oder abraderte Kauflächen zu erneuern, die durch konservierende Behandlungen nicht mehr ergänzt werden können. Stütz- und Verankerungskronen dienen als Brückenanker bei Brückenzahnersatz und partiellen Prothesen.

Das Herstellen von Kronen ist immer mit hohem Substanzverlust verbunden. Der erwartete Nutzen muss daher stets einem möglichen Schaden gegenübergestellt werden. Die Überkronung sollte demzufolge strengen Kriterien der Indikation beziehungsweise Kontraindikation folgen. Für Kronenzahnersatz ist neben speziellen Indikationen in Einzelfällen eine Allgemeinindikation dann gegeben, wenn die Zahnhartschicht zum größten Teil zerstört ist, keine Resistenz gegen weiteren kariösen Verfall besteht oder wenn Fehlbelastungen der Parodontalgewebe nur durch künstlichen Wiederaufbau der Kauflächen, Belastungsverteilung und Verblockung behoben werden können. Wichtige allgemeine Kontraindikationen für Kronenzahnersatz sind nicht behandelte pathologische apikale Prozesse, unvollständige oder unkorrekte endodontische Versorgung, marginale Entzündungen, Zahnlockerung, Zahnfleisch- und Knochentaschen mit Taschentiefen über 3 Millimeter eines normalen Sulkus, Zahnkipfung in einem Winkel über 30° gegen die Kauebene, antagonistische Zäh-

ne, übermäßiger Alveolenabbau kombiniert mit Zahnlockerung und bei Jugendlichen unter 16 Jahren.

1.3 Methoden der wissenschaftlichen Untersuchungen

In den letzten drei Jahrzehnten wurde eine Vielzahl von Studien durchgeführt, um die Verweildauer von feststehendem Zahnersatz zu evaluieren. Dabei lassen sich die Untersuchungsmethoden wie folgt kategorisieren:

Zur Feststellung der Qualität von Kronenzahnersatz können viele Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe *in vitro* untersucht werden. Mit Hilfe dieser experimentellen Laborstudien können zum Beispiel Metalllegierungen und Zemente getestet und optimiert werden. Die zahlreichen Einflüsse des Mundmilieus, wie Korrosion und Abrasion können jedoch nur am inkorporierten Zahnersatz beobachtet werden. Aus diesem Grund lassen *In-vitro*-Untersuchungen nur eine sehr beschränkte Aussage über die Verweildauer von zahnärztlicher Prothetik zu [Leempoel et al., 1989].

Um die vielfältigen Einflüsse auf die Verweildauer von Brücken und Kronen *in vivo* zu beobachten, eignen sich klinische Studien:

Bei klinischen Retrospektivstudien werden die Parameter und die Kollektivgröße von Nachuntersuchungen vorab festgelegt. Dabei unterscheidet man die Querschnittsstudie, die den Zahnersatz nach einer bestimmten Tragedauer untersucht, von der Longitudinalstudie, die den Zahnersatz über einen längeren Zeitraum beobachtet. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung festgestellte Veränderungen können beschrieben und Hypothesen für deren Ursachen formuliert werden [Kerschbaum, 1983].

Kausale Schlussfolgerungen sind jedoch nur mit Hilfe von klinischen Prospektivstudien möglich. Bei festgelegten Untersuchungskriterien werden hier vorab vergleichbare Kontrollgruppen definiert, die sich möglichst eindeutig durch wenige, genau erfasste Parameter unterscheiden. So können die vorab definierten Parameter als Ursache von Veränderungen identifiziert werden. Erst die eindeutigen Bedingungen und die regelmäßige Kontrolle über einen längeren Zeitraum ermöglichen die sehr hohe Aussagekraft der Ergebnisse solcher klinischer Prospektivstudien [Kerschbaum, 1983].

Klinische Studien sind demzufolge mit einem großen organisatorischen, personellen und logistischem Aufwand verbunden, um kontinuierlich eine große Gruppe an teil-

nehmenden Patienten zu betreuen. In der Praxis ist die erfolgreiche Durchführung stets durch das Ausbleiben der Teilnehmer gefährdet und unter anderem abhängig von Anreizen und begleitenden Dienstleistungen. Die Ausfallquote kann bis zu 60 Prozent betragen. Dabei bleibt vor allem ungeklärt, ob insbesondere die Patienten, die mit ihrem Zahnersatz unzufrieden sind, ausbleiben und das Ergebnis entsprechend verfälschen. Weiterhin sind durch die Langfristigkeit und den organisatorischen Aufwand der klinischen Studien Unregelmäßigkeiten oder individuelle Beobachtungsfehler der wechselnden Untersuchenden nicht auszuschließen [Kerschbaum, 1983].

Nicht zuletzt muss die Vergleichbarkeit der klinischen Studien kritisch betrachtet werden. Da den Untersuchungen verschiedene Parameter zugrunde liegen, wie zum Beispiel unterschiedliche Kronen- und Brückentypen, Untersuchungszeiträume und Umfang der jeweils berücksichtigten Restaurationen, ist der Vergleich dieser Daten nur bedingt aussagekräftig (siehe Tabellen 1.4-1 bis 1.6-2). Weiterhin ist kritisch zu betrachten, dass eine Vielzahl der Studien an Universitätskliniken durchgeführt wurden und die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die freie Praxis aufgrund des anders strukturierten Patientenaufkommens fraglich ist.

Die angeführten Faktoren – Ausfallraten, individuelle Beobachtungsfehler und Vergleichbarkeit der Studien – erschweren es, statistisch gesicherte und repräsentative Daten zu gewinnen.

Die Verweildauer von feststehendem Zahnersatz kann jedoch auch aus Patientenakten der zahnärztlichen Praxis und aus Mitgliederakten von Krankenversicherungen evaluiert werden. Insbesondere die Daten von Krankenversicherungen ermöglichen eine statistisch gesicherte retrospektive Longitudinalanalyse, da die Gegebenheiten der Behandlung in der freien Praxis mit einfließen, und eine sehr große Anzahl von Restaurationen kann über lange Zeiträume betrachtet werden. Die Ergebnisse derartiger Studien erlauben jedoch keine Rückschlüsse auf die Gründe für den Funktionsverlust von Zahnersatz.

Erst die Berücksichtigung der Ergebnisse aller angeführten Untersuchungsmethoden liefert ein annähernd vollständiges Bild der relevanten Parameter und Basisgrößen für eine Qualitätssicherung von Arbeiten aus der zahnärztlichen Prothetik. Diese kann dazu beitragen, die Versorgung zu optimieren und somit Folgekosten zu reduzieren.

1.4 Studien zur Verweildauer von festsitzendem Zahnersatz

In den letzten Jahren wurden verschiedene Untersuchungen durchgeführt, um die Verweildauer von festsitzendem Zahnersatz zu ermitteln. Aufgrund der Vorgehensweise einiger Studien ist jedoch die Trennung der Daten für Kronen und Brücken nur begrenzt möglich.

Rantanen untersuchte 180 Kronen und Brückenanker auf wurzelgefüllten Zähnen 5 Jahre nach Eingliederung [Rantanen, 1970]. Er fand noch 98,3% der Restaurationen *in situ*. Glantz, Ryge und Jendresen kamen in ihrer Studie von 1982 zu einem nahezu identischen Ergebnis. Sie untersuchten 3000 Patienten mit festsitzendem Zahnersatz. Bei einer randomisierten Stichprobe von 150 Personen fanden sie nach fünf Jahren noch 98,0% der Restaurationen in Funktion [Glantz et al., 1982].

Vier Studien evaluierten die Verweildauer von Kronen und Brücken über einen Zeitraum von mindestens 20 Jahren. Meeuwissen und Eschen stellten bei niederländischen Soldaten (2552 Restaurationen) fest, dass während des Beobachtungszeitraums von 20 Jahren nur in 15 % der Fälle Nachbehandlungsmaßnahmen irgendwelcher Art erforderlich wurden [Meeuwissen und Eschen, 1985]. Die Studien von Rüeger et al. und Valderhaug et al. ermittelten die Verweildauer von Kronen und Brücken über Untersuchungszeiträume von 23,6 beziehungsweise 25,7 Jahren. Sie evaluierten niedrigere Überlebensraten für festsitzenden Zahnersatz als Meeuwissen und Eschen. In der Studie von Rüeger et al. lag die Überlebensrate nach 10,7 Jahren bei 87,7%, nach 14,9 Jahren bei 78,6% und nach 23,6 Jahren bei 65,8% [Rüeger et al., 1979]. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt auch die Studie von Valderhaug et al. Die Überlebensrate von Restaurationen auf vitalen und wurzelgefüllten Zähnen lag nach 5 und 10 Jahren bei 97% beziehungsweise 80%. Nach 20 Jahren waren 70% und nach 25 Jahren noch 65% der Kronen und Brückenanker in Funktion [Valderhaug et al., 1997].

In ihrer 2002 veröffentlichten Studie untersuchten Glantz et al. die Verweildauer von Kronen und Brücken, die von niedergelassenen Ärzten eingesetzt wurden über einen Zeitraum von 22 Jahren. Die Überlebensrate der Restaurationen lag deutlich niedriger als bei den vorher angeführten Langzeitstudien. Nach 22 Jahren Tragezeit waren von 269 Kronen 46,5% und von 124 Brücken 41,1% in Funktion [Glantz et al., 2002].

Tabelle 1.4-1 gibt einen Überblick über die Studien, die sich ausschließlich mit der Verweildauer von Kronen beschäftigt haben. Hierbei wurden unter anderem die Überlebensraten von verschiedenen Kronenarten evaluiert.

Glyn Jones untersuchte 1972 ausschließlich Frontzahnkronen verschiedener Herstellungsart (Porzellan- und Kunststoffmantelkronen sowie Keramik- und Kunststoffverblendkronen). Den Hauptteil der Restaurationen stellten die Porzellanmantelkronen. 5 Jahre nach Eingliederung lag die Überlebensrate aller Kronentypen bei 78,7% [Glyn Jones, 1972].

Wolf et al. untersuchten insgesamt 232 Mantelkronen (Kunststoff und Keramik) und fanden nach 8 Jahren bei einer jährlichen Verlustrate von 1,2% noch 91% in situ. Davon waren jedoch 10% der Keramikronen und 16% der Kunststoffkronen schadhaft; somit waren insgesamt noch 79% der Restaurationen intakt [Wolf et al., 1978].

Kerschbaum und Imm untersuchten 129 Stiftkronen und Kronen auf Stiftaufbauten. 5 Jahre nach Eingliederungen befanden sich noch 94,6% in situ. Davon waren 4,9% rezementiert und 1,6% neu angefertigt worden, sodass die Erfolgsquote bei 88,4% lag [Kerschbaum und Imm, 1983].

Leempoel et al. untersuchten die Überlebensrate von verschiedenen Kronentypen (1711 Jacketkronen, 1323 Verblendmetallkeramikronen aus der Front-, 2011 aus der Prämolaren- und 654 aus der Molarenregion sowie 3261 Vollgusskronen aus dem Molarenbereich). 10 Jahre nach der Eingliederung fanden sie 82% der Jacketkronen (84% nach 5 Jahren), 93% der VMK-Kronen aus der Front (95% nach 5 Jahren), 97% der VMK-Kronen aus der Prämolarenregion (98% nach 5 Jahren), 96% der VMK-Kronen aus der Molarenregion (98% nach 5 Jahren) und 97% der Gusskronen (98% nach 5 Jahren) in situ [Leempoel et al., 1987].

Kerschbaum und Gaa veröffentlichten 1987 eine Studie über 4370 Einzelkronen, 1666 Brücken und 171 Verblockungen bei 2375 privatversicherten Patienten. Nach 8 Jahren fanden sie noch 86,7% der Einzelkronen, 90,6% der Brücken und 92,7% der Kronenblocks in situ. Das wider Erwarten schlechtere Abschneiden der Einzelkronen führten sie unter anderem auf eine größere Risikobereitschaft bei der Planung von Einzelkronen zurück.

Ziel der Untersuchung von Kerschbaum et al., 1991 war es, die bereits publizierten Ergebnisse mit dem Datenbestand 8 Jahre nach Eingliederung – [siehe Kerschbaum und Gaa, 1987] - nach Ablauf von insgesamt 15 Jahren erneut zu analysieren. Nach

10 Jahren standen noch 82% der Brücken, 79% der Einzelkronen und 67% der Blocks in Funktion, nach 15 Jahren verblieben noch 64% der Brücken, 56% der Einzelkronen und 47% der Verblockungen.

Burke et al., Odén et al., McLaren et al., Scherrer et al. sowie Erpenstein und Kerschbaum untersuchten die Überlebensrate von Vollkeramikkronen [Burke et al., 1999; Odén et al., 1998; McLaren et al., 2000; Scherrer et al., 2001; Erpenstein und Kerschbaum, 1991]. Die Studien umfassten Zeiträume von 1 bis 8 Jahren. Aufgrund der höheren Bruchanfälligkeit der Vollkeramikkronen kann von einer durchschnittlich reduzierten Überlebensdauer dieses Kronentyps im Vergleich zu einfachen Vollgusskronen und metallkeramischen Verblendkronen ausgegangen werden [Kerschbaum, 1986]. Diese Annahme wird auch durch die Ergebnisse der Untersuchung von Leempoel et al. belegt, in der Jacketkronen nach 5 beziehungsweise 10 Jahren signifikant niedrigere Überlebensraten erzielten als andere Kronenarten [Leempoel et al., 1987]. Die Studie von Barry und Segal scheint diesbezüglich eine Ausnahme zu bilden. Von 546 In-Ceram Kronen waren nach 6,0 Jahren noch 99,1% in Funktion [Barry und Segal, 2001].

Smales und Hawthorne evaluierten die Verweildauer von Goldgusskronen und Metallkeramik-Kronen in einer retrospektiven Longitudinalanalyse. Sie fanden keine signifikanten Unterschiede in der Überlebensrate der beiden Kronentypen: Nach 20 Jahren waren jeweils noch ungefähr 70% der Restaurationen in situ [Smales und Hawthorne, 1997]. In einer weiteren Studie ermittelten Hawthorne und Smales die mittlere Lebensdauer von Kronen. Nach ihrer Schätzung überleben 48% der Kronen 25,7 Jahren nach Eingliederung [Hawthorne und Smales, 1997].

1 Einleitung

Referenz	Anmerkungen	Anzahl der Restau- rationen	Zeit in Jahren	Überlebensrate in %
Glyn Jones, 1972	Frontzahnkronen	395	5.0	78.7
Wolf et al., 1978	Mantelkronen	232	8.0	91.0
Kerschbaum/Imm, 1983	Stiftkronen	129	5.0	94.6
Leempoel et al., 1983	Einzelkronen	601	11.5	90.0
Leempoel et al., 1985	Kronen	895	5.0	99.0
	"		11.0	97.0
	Teilkronen	785	5.0	96.0
	"		11.0	91.0
Bentley und Drake, 1986	Kronen	295	10.0	89.0
Leempoel, 1987	Jacketkronen (Front)	1711	10.0	82.0
	VMK (Front)	1323	10.0	93.0
	VMK (Prämolaren)	2011	10.0	97.0
	VMK (Molar)	654	10.0	96.0
	Gusskronen (Molar)	3261	10.0	97.0
Kerschbaum und Gaa, 1987	Einzelkronen	4370	5.0	95.0
	"		8.0	86.7
Westermann et al., 1990	Kronen und Teilkronen	222	8.0	88.0
Pape, 1990	Legierung: Wiron 88	216	4.2	92.9
Cheung, 1991	Jacketkronen	34	3.3	73.5
	Vollverblendete Kronen	32	2.6	93.7
	Teilverblendete Kronen	38	2.7	92.1
	Metallkeramikkronen	48	2.8	85.4
Kerschbaum et al., 1991	Einzelkronen	4371	5.0	92.0
	"		10.0	79.0
	"		15.0	56.0
Weine et al., 1991	Vollmetallkronen	138	10.0	93.5
Erpenstein und Kerschbaum, 1991	Vollkeramikkronen (Dicor)	159	1.0	92.0
	"		2.0	86.4
	"		2.8	77.0
Schlösser et al., 1993	Teilkronen	725	9.0	87.3
	Vollgusskronen	390	9.0	92.1
Martin und Bader, 1997	Jacketkronen	555	5.0	84.0
	Goldgusskronen	516	5.0	84.0
Smales und Hawthorne, 1997	Goldgusskronen	96	5.0	95.5
	"		10.0	90.8
	"		15.0	77.9
	"		20.0	68.2
	Metallkeramikkronen	174	5.0	95.1
	"		10.0	87.0
	"		15.0	81.1
	"		20.0	70.3
Hawthorne und Smales, 1997	Kronen	399	25.7	48.0
Felden et al., 1998	Keramikteilkronen	55	7.0	56.0
Burke et al., 1999	Vollkeramikkronen	60	2.4	95.0
Odén et al., 1998	Vollkeramikkronen	100	5.0	93.8
Stoll et al., 1999	Teilkronen	1679	10.0	86.1
McLaren et al., 2000	Vollkeramikkronen	223	3.0	96.0
Näpänkangas et al., 2000	Einzelkronen	83	14.0	87.0
	Einzelkronen	28	14.0	84.0
Felden et al., 2000	Teilkronen	42	7.0	81.0
Barry und Segal, 2001	Vollkeramikkronen	546	6.0	99.1
Scherrer et al., 2001	Einzelkronen (Cerestore)	30	8.0	69.0
	Einzelkronen (Dicor)	30	7.0	86.0
	Einzelkronen (Hi-Ceram)	22	6.0	81.0
	Einzelkronen (In-Ceram)	68	5.0	92.0
Fradeani et al., 2002	Kronen (Empress)	125	11.0	95.2
Gemalmaz und Ergin, 2002	Kronen (IPS Empress)	37	2.0	94.6

Tabelle 1.4-1: Überlebensangaben von Kronenzahnersatz aus dem Schrifttum

Die durchschnittliche Überlebensrate der Kronen wurde aus den Literaturdaten der Tabelle 1.4-1 ermittelt, wobei die Aussagen extrem schwanken (s.a. Abb. 1-1). Daher wurde die jeweilige Anzahl der untersuchten Restaurationen als Anhaltspunkt für die statistische Aussagekraft mit aufgeführt. Die Überlebensraten liegen nach 1-4 Jahren bei 89,6 % (77,0 – 89,6 %), nach 5-9 Jahren bei 91,1 % (56,0 – 99,1 %), nach 10-14 Jahren bei 89,1 % (79,0 – 97,0 %), nach 15-19 Jahren bei 57,4 % (56,0 – 81,1 %) und nach 25-29 Jahren bei 48 %.

Trotz dieser zahlreichen Untersuchungen erscheint es nach wie vor unmöglich, die Überlebenszeit einer ganz bestimmten Krone beziehungsweise eines bestimmten Kronentyps zu bestimmen. Es lässt sich jedoch erkennen, dass Kronenzahnersatz im Allgemeinen eine unerwartet lange Verweildauer aufweist. Kerschbaum führte in diesem Zusammenhang den Begriff der „Halbwertszeit von Kronen- und Brückenzahnersatz“ ein. Diese Halbwertszeit ist der Zeitraum, nach dem noch 50 % der Restaurationen in situ verbleiben. Er ermittelte die Halbwertszeit aus einer Anzahl von Ergebnissen aus der Literatur und gibt sie mit 15 bis 25 Jahren an. Dabei erzielen die Vollgusskronen die günstigsten Ergebnisse, gefolgt von den Metallkeramik-Kronen und den Keramikmantelkronen. [Kerschbaum, 1986].

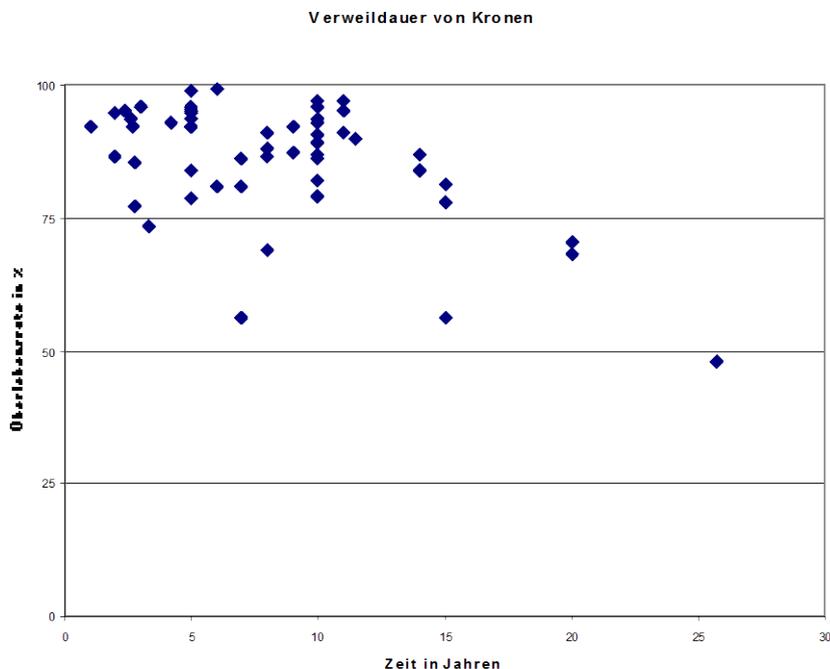


Abbildung 1-1: Die Überlebensraten von Kronen aus der Literatur

Abbildung 1-1. gibt einen Überblick über die Überlebensrate von Kronen nach Daten aus Tabelle 1.4-1.

Eine Überlebensrate von 90 % wurde frühestens nach einer Liegezeit von 2 Jahren und spätestens nach Zeitspanne von 11 Jahren erreicht. Die 80%-Marke der Überlebensrate wurde nach 2,8 bis 15 Jahren Liegezeit erreicht, die 70%-Marke nach 7 bis 20 Jahren, die 60%-Marke nach 7 bis 20 Jahren. Eine Überlebensrate von 50 % wurde in der genannten Übersicht erst nach 20 bis 25 Jahren erreicht. Diese 50%-Marke der Überlebensrate entspricht der Halbwertszeit. Das heißt, die Halbwertszeit definiert sich als die Liegezeit, nach der noch 50 % der Zahnersätze in Funktion sind.

Nur wenige Studien umfassen genügend lange Untersuchungszeiträume, die groß genug sind, um die Halbwertszeit von Zahnersatz zu ermitteln. Die Ergebnisse streuen um bis zu 43 % hinsichtlich der Überlebensraten und um bis zu 13 Jahren hinsichtlich der Liegezeiten.

1.5 Ursachen für den Funktionsverlust von festsitzendem Zahnersatz

Die vielfältigen Ursachen für den Qualitäts- und Funktionsverlust von Zahnersatz haben im Verlauf von dessen Verweildauer zu unterschiedlichen Zeitpunkten eine unterschiedliche statistische Relevanz. Diese Relevanzen lassen sich am vorliegenden Studienmaterial nicht ablesen. Sie haben jedoch wesentliche Bedeutung für das Qualitätsmanagement und werden daher im Folgenden anhand von Literaturdaten dargestellt.

In der Literatur sind vielfältige Ursachen für den Funktionsverlust von festsitzendem Zahnersatz benannt. Bereits 1970 werteten Schwartz et al. in einer zwischen 1964 und 1967 in der Universitätsklinik Missouri in Kansas City durchgeführten Studie Diagnosen, Erfahrungen und Aussagen von 406 Patienten mit 791 funktionsuntüchtigen von insgesamt 1320 Kronen und Brücken aus [Schwartz et al., 1970]. Als vorwiegende Ursachen für den Funktionsverlust identifizierten sie in insgesamt 50,9% der Fälle Krankheiten wie Karies, Parodontalerkrankungen, Lockerungen und apikale Ostitis. In 43,6% der Fälle traten technische Mängel auf, wie gelöste Kronen, Randdefekte, Materialverschleiß, Verlust der Verblendungen, schlechte Ästhetik, Lötstellenbruch und Zwischengliedbruch. Im Folgenden werden die Ergebnisse von Studien angeführt, die Ursachen für den Funktionsverlust von festsitzendem Zahnersatz untersucht haben.

1.5.1 Sekundärkaries

Im Gegensatz zum Kariesrezidiv ist die Sekundärkaries oder „Randkaries“ eine an den Rändern von Kronen auftretende Karies, die meist bedingt durch einen nicht befriedigenden Randschluss der zahnärztlichen Arbeit, durch mangelnde Mundhygiene des Zahnzwischenraums, durch falsche Kavitätengestaltung oder durch nicht vollständiges Entfernen der primären Karies in diesem Gebiet bei der Präparation entsteht. Tabelle 1.5-1 gibt einen Überblick über die Ergebnisse von Studien, welche die Häufigkeit von Sekundärkaries als Ursache des Funktionsverlusts ermittelt haben. Die in den verschiedenen Untersuchungen evaluierten Daten weisen eine große Streuung auf.

Referenz	Anmerkungen	Anzahl der Restaurationen	Zeit in Jahren	Häufigkeit in (%)
Schwartz et al., 1970	Brücken und Kronen	869	11,1	36,8
Rantanen, 1970	Kronen und Brücken	180	5	15,0
Troester, 1979	Kronen und Brücken	262	2,5	0,0
Gropp und Schwindling, 1971	Vollauskronen	50	4	10,0
Erpenstein und Diedrich, 1977	Teilüberkronte Zähne	245	3,2	0,4
Kerschbaum und Voß, 1977	Vollgusskronen	633	4,5	6,6
	Metallkeramische Verblendkro-	358	4,5	3,9
Kerschbaum und Meier, 1978	bei überkronten Halte-	191	4,8	6,8
Kerschbaum und Voß, 1979	Kronen und Brücken	1076	8-10	10,7
Rüeger, 1979	Brücken und Kronen	257	10	11,0
Lundquist und Nilson, 1982	Pinledge-Kronen	51	8	11,8
Leempoel, 1987	Kronen	3663	5	0,4
			10	1,6
Valderhaug et al., 1997	Kronen und Brücken	158	25	12,0
Burke et al., 2000	Kronen und Brücken	53	4,4	0,0

Tabelle 1.5-1: Untersuchungen über das Vorkommen von Sekundärkaries

Tröster fand bei 262 Kronen und Brücken 0% Karies nach 2,5 Jahren [Tröster, 1979]. In der Studie von Burke et al. trat selbst nach durchschnittlich 4,4 kein Fall von Karies bei den Restaurationen auf [Burke et al., 2000]. Die Untersuchungen von Schwarz et al. und Ritze kamen bei der Betrachtung längerer Untersuchungszeiträume zu völlig anderen Ergebnissen [Schwartz et al., 1970; Ritze, 1978]. Schwartz et al. ermittelten das Auftreten von Sekundärkaries bei feststehendem Zahnersatz, wobei mit 36,8% dies nach durchschnittlich 11,1 Jahren die häufigste Ursache für den Funktionsverlust von allen gescheiterten Restaurationen in der Untersuchung darstellte. Ritze evaluierte einen Kariesbefall von 33,8% sogar schon nach 6,2 Jahren. Folgt man einer Einschätzung von Kerschbaum und Leempoel, so kann man mit ungefähr 10% Sekundärkaries nach 5 Jahren Tragedauer und mit 15% nach 10 Jahren rechnen [Kerschbaum und Leempoel, 1989].

1.5.2 Endodontische Probleme

Endodontische Probleme, Zahnnervenkrankungen oder Pulpitis führen zum Vitalitätsverlust der betroffenen Zähne. Sie treten häufig dann auf, wenn große Teile der natürlichen Zahnkrone zerstört sind. Insofern stellt jede restaurative Maßnahme eines vitalen Zahnes für den Zahnnerv ein Risiko dar. Durch die bis in das Dentin reichende Präparation werden zahlreiche Dentinkanälchen eröffnet und Odontoblastenfortsätze verletzt. Je dichter die Präparation an die Pulpa heranreicht und je größer der Durchmesser der Dentinkanälchen ist, desto leichter können Noxen von der Präparationsoberfläche aus zur Pulpa vordringen. Dabei stellt nicht nur die Präparation selbst, sondern jeder Arbeitsschritt von der Abformung über die Herstellung des Provisoriums bis zur Eingliederung der fertigen Arbeit eine Belastung für die Pulpa dar. Bei einer ausreichend starken Dentinbarriere wird das Überkronungstrauma von der Pulpa toleriert.

Ebenso wie die Angaben zur Sekundärkaries streuen die Daten, die zu endodontischen Problemen bei feststehendem Zahnersatz in den verschiedenen Studien ermittelt wurden. Tabelle 1.5-2 gibt eine Übersicht getrennt nach Vitalitätsverlusten, apikalen Aufhellungen und endodontischen Behandlungen. Ein Grund für diese Streuung liegt nach Kerschbaum und Leempoel darin begründet, dass die wegen apikaler Komplikationen zu extrahierenden Zähne von manchen Autoren hinzugezählt und von anderen außer Betracht gelassen wurden. Weiterhin weisen sie darauf hin, dass die Methode der Vitalitätsprüfung nicht immer zuverlässig ist [Kerschbaum und Leempoel, 1989]. Nach Kerschbaum und Leempoel ist 10 Jahre nach Eingliederung mit etwa 10-15% Vitalitätsverlust und etwa 5% apikaler Parodontitis zu rechnen [Kerschbaum und Leempoel, 1989].

1 Einleitung

Referenz	Anmerkungen:	Anzahl der Restau- rationen	Zeit in Jahren	Häufigkeit des Vorkommens (%)
Lunderhausen, 1970	Vitalitätsverlust bei Kronen	112	0,5-5	0,0
Mäkilä und Salonen, 1975	Endodontische Behandlung von Teilkronen und Pinledge-Kronen	121	5-7	15,0
Wolf et al., 1978	Endodontische Behandlung von Mantelkronen	232	8,0	6,0
Kerschbaum und Voß, 1979	Vitalitätsverlust bei Kronen und Brücken	1076	4,8	9,1
	Apikale Aufhellung bei Kronen	999	4,8	1,4
Fankhauser, 1979	Vitalitätsverlust bei festsitzendem metallkera- mischen Zahnersatz	255	3,2	2,5
Rüeger, 1979	Devitalisierte Kronen und Brücken-Einheiten	154	10-13	1,1
	“	126	14-17	7,4
	“	73	> 18	5,7
Lundquist und Nilson, 1982	Vitalitätsverlust bei Pinledge-Kronen	35	8,0	14,3
	Apikale Aufhellung bei Pinledge-Kronen	35	8,0	2,9
Gitt et al, 1984	Vitalitätsverlust vital überkronter Zähne	200	5,5	6,0
Meeuwissen und Eschen, 1985	Endodontische Behandlung bei Kronen und Brücken	2552	20,0	9,0
Thie, 1985	Endodontische Behandlung bei Kronen und Brückenankern	1758	10,8	7,3
Leempoel, 1987	Endodontische Nachbehandlung bei Brücken und Kronen	1674	10,0	6,1
Valderhaug et al., 1997	Pulpale Verschlechterung bei Kronen und Brückenpfeilern	158	25,0	10,0

Tabelle 1.5-2: Untersuchungen über das Vorkommen von endodontischen Problemen bei überkronen Zähnen

1.5.3 Parodontale Erkrankungen

Parodontale Erkrankungen betreffen die Gewebe des Zahnhalteapparates: Gingiva, Wurzelzement, Desmodont und Alveolarknochen. Tabelle 1.5-3 gibt einen Überblick über die Häufigkeit des Auftretens von parodontalen Erkrankungen bei überkronen Zähnen.

Referenz	Anmerkungen:	Anzahl der Restau- rationen	Zeit in Jahren	Häufigkeit des Vorkommens (%)
Kerschbaum und Voß, 1977	Vollgusskronen	634	4,5	
	Par. marg. sup.			36,0
	Par. marg. prof.			37,5
	Gingivitis			15,6
	ging. Hyperpl.			2,1
	„Parodontose“			0,3
	Metallkeramische Verblendkronen	358	4,5	
	Par. marg. sup.			44,7
	Par. marg. prof.			34,9
	Gingivitis			13,7
	ging. Hyperpl.			1,1
	„Parodontose“			0,0
Thie, 1985	Parodontopathien	1758	10,8	19,6

Tabelle 1.5-3: Untersuchungen über das Vorkommen von parodontalen Problemen bei überkronten Zähnen

Kerschbaum und Voß berichten in ihrer Veröffentlichung von 1977 über die Nachuntersuchungsergebnisse an 634 Goldguss- und 358 metallkeramischen Verblendkronen, die vorwiegend aus kariesprophylaktischen und statischen Gesichtspunkten bei Teilprothesenträgern vor durchschnittlich viereinhalb Jahren eingegliedert wurden. Sie fanden einen hohen Anteil an schweren marginalen Parodontopathien in allen Untersuchungsgruppen. Mehr als ein Drittel aller untersuchten Parodontien wurden mit der Diagnose „Parodontitis marg. Profunda“ eingeordnet. Sie erklärten dieses schlechte Untersuchungsergebnis damit, dass alle Patienten mit Teilprothesen versorgt waren und über die Hälfte der überkronten Zähne mit herausnehmbarem Ersatz direkt in Verbindung stand. Weiterhin verfügten alle Patienten über ein stark reduziertes Restgebiss und ihr Alter lag im Durchschnitt über 50 Jahre [Kerschbaum und Voß, 1977]. Thie ermittelte ebenfalls einen hohen Anteil von parodontalen Erkrankungen mit 19,6% nach 10,8 Jahren (Thie, 1985).

1.6 Retentionsverlust und Rezementierungen

Festsitzende Kronen werden bei ihrer Eingliederung durch entsprechende Präparation des Zahns und Formgebung der Krone (makromechanisch) sowie durch chemische Haftvermittler (mikromechanisch) am Zahnstumpf so verankert, dass eine ausreichende Retention gewährleistet ist. Festsitzender Zahnersatz kann sich spontan lösen, so dass er rezementiert werden muss. Eine Übersicht der in der Literatur angegebenen Resultate über die Notwendigkeit des Rezementierens beziehungsweise des Retentionsverlustes von Restaurationen gibt die Tabelle 1.6-1.

Referenz	Anmerkungen	Anzahl der Restaurationen	Zeit in Jahren	Häufigkeit des Vorkommens (%)
Glyn Jones, 1972	Einzelkronen	395	5	13,7
Mäkilä und Salonen, 1975	Teilkronen und Pinledge-Kronen	121	5-7	13,0
Silvey und Myers, 1976	Kronen und Brücken	137	4	2,9
Silvey und Myers, 1977	Kronen und Brücken	1244	3	2,4
Erpenstein und Diedrich, 1977	Teilkronen	245	3,2	0,0
Leempoel, 1987	Vollgusskronen	3663	5	1,8
	Prä-/Molaren als Einzelkronen	3663	10	3,2
Strub et al., 1988	Einzelkronen	1331	7	0,3

Tabelle 1.6-1: Untersuchungen über das Vorkommen von Rezementierungen bzw. Retentionsverlusten bei überkronten Zähnen

Die ermittelten Werte für den Retentionsverlust variieren ebenfalls. 0% für Teilkronen nach 3,2 Jahren in der Studie von Erpenstein und Diedrich bis hin zu 13,7% für nicht weiter differenzierte Einzelkronen nach 5 Jahren in der Untersuchung von Glyn Jones zeigen die Spannweite [Erpenstein und Diedrich, 1977; Glyn Jones, 1972].

1.6.1 Verblendschäden

In den letzten Jahrzehnten wurde eine Anzahl von Untersuchungen über Verblendschäden an metallkeramischen Verblendungen durchgeführt. Tabelle 1.6-2 gibt einen Überblick über die Ergebnisse.

Referenz	Anmerkungen	Anzahl der Restaurationen	Zeit in Jahren	Häufigkeit des Vorkommens (%)
Kerschbaum und Voß, 1977	Metallkeramische Verblendkronen	358	4,5	2,2
Troester, 1977	Metallkeramische Brücken und Kronen	262	2,5	1,1
Haag, 1978	Metallkeramischer Zahnersatz	278	5,0	1,4
	Kunststoffverblendeter Zahnersatz	240	5,0	11,2
Fankhauser, 1979	Metallkeramischer Zahnersatz	255	3,2	9,0
Loges und Staegemann, 1980	Metallkeramische Brücken und Kronen	224	10,0	0,9-4,4
Bruhn, 1982	Metallkeramische Brücken und Einzelkronen	107	0,8	12,1
Bruhn, 1983	Plastverblendkronen	100	5,0	31,0
Coornaert et al., 1984	Metallkeramische Brücken und Kronen	2181	7,0	2,4
Moffa et al., 1984	Metallkeramische Brücken und Kronen	266	5,0	3,4

Tabelle 1.6-2: Untersuchungen über das Vorkommen von Verblendschäden bei überkronen Zähnen

In den meisten Studien trat dieser Defekt bei metallkeramischen Restaurationen durchschnittlich in 1-5% der Fälle nach 3-5 Jahren auf. Deutlich höhere Werte ermittelte Bruhn mit 12,1% nach 10 Monaten [Bruhn, 1982]

Schlechtere Ergebnisse zeigten die Untersuchungen bei Kunststoffverblendungen. Haag berichtet in seiner Dissertation von 11,2% Verblendschäden nach 5 Jahren [Haag, 1978] und Bruhn wies auf den gleichen Zeitraum bezogen den sehr hohen Wert von 31,0% nach [Bruhn, 1983].

1.6.2 „Früh- und Spätverluste“ von festsitzendem Zahnersatz

Die oben dargestellten unterschiedlichen Ursachen für den Funktionsverlust haben im Laufe seiner Liegezeit eine unterschiedliche statistische Relevanz.

Entsprechend stellt die kassenzahnärztliche Bundesvereinigung unter dem Titel „Gründe für das Scheitern von Kronen und Brücken“ folgende Patienteninformationen ins Internet: „ (...) So scheitern pro Jahr in den ersten zwei Jahren meist weniger als ein Prozent. (...) Frühverluste (in den ersten fünf Jahren) gehen teilweise auf das Konto von Behandlungsfehlern, technischen Mängeln, Problemen bei der Gesunderhaltung des Zahnmarkes ("Nerv") und Indikationsfehlern. Spätverluste (etwa nach dem fünften Jahr) treten vor allem aufgrund von Sekundärkaries und Zahnbett-Erkrankungen (Parodontitis) auf, diese wiederum hängen meist intensiv mit der Mundhygiene zusammen, können aber auch durch die ungünstige technische Gestaltung des Zahnersatzes begünstigt werden.“
[<http://www.kzbv.de/m41.htm?/zahninfo/behand/ersatz/ersatz8.htm> (2004)]

1.6.3 Zielsetzung dieser Arbeit vor dem Hintergrund vorliegender Studien

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in der Literatur die Angaben zur Verweildauer von Zahnersatz sehr unterschiedlich sind. Nur wenige Studien betrachten einen Zeitraum von mehr als 15 Jahren. Die erwartete Rate des funktionstüchtigen In-situ-Verbleibs von Kronenzahnersatz nach 20 Jahren reicht von weniger als 50 bis zu 85 Prozent. Dabei wird einerseits die „Halbwertszeit“ auf eine Verweildauer von 15 bis 25 Jahren geschätzt. Andererseits ergeben die wenigen Studien mit einem entsprechend langen Beobachtungszeitraum nach mehr als 20 Jahren Verbleiberaten von durchschnittlich 60 %.

Die vorliegende Studie soll dazu beitragen, die genannten Schätzwerte besser zu belegen und damit die derzeit sehr unsichere Datenlage für ein konsequentes langfristiges Qualitätsmanagement von Zahnersatz zu verbessern.

Dazu werden Verbleib oder Ersatz von Kronen anhand von Mitgliederakten einer gesetzlichen Krankenkasse ausgewertet.

Das Datenmaterial dieser Arbeit enthält keine Hinweise auf die jeweiligen Ursachen der Funktionsverluste. Obige Literaturangaben können daher nur als mögliche Interpretation unterschiedlich langer Liegezeiten herangezogen werden.

2. Material und Methoden

2.1 Datenpool der BKK-Hoesch

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Daten zur Verweildauer (Liegezeit) von Kronen festzustellen. Die Datenerhebung erfolgte in Zusammenarbeit mit der BKK-Hoesch.

Der Untersuchung lagen die versichertenbezogenen Leistungsdaten aus dem Karteikartensystem und der elektronischen Datenbank der BKK-Hoesch zugrunde. Die Kartei der BKK-Hoesch umfasste ca. 70.000 Karteikarten von entsprechend so vielen Mitgliedern. Auf diesen Karten werden neben anderen Heil- und Hilfsmitteln wie Brillen, Hörgeräte und Einlagen auch Leistungen für Zahnersatz dokumentiert. Auf denselben Karten wurden zudem die Leistungen für mitversicherte Familienangehörige aufgezeichnet, sodass durchaus die Zahnersatz-Daten mehrerer Patienten aus einer Karteikarte abgelesen werden konnten.

Bei der Dokumentation der gewährten Leistungen stellte die BKK-Hoesch Ende der 80er bis Anfang der 90er Jahre vom Karteikarten-System auf EDV um. Die parallele Aufbewahrung der Karteikarten über einen Zeitraum von mehr als 25 Jahren bildet die wesentliche Datengrundlage dieser Arbeit. Eine so lange Aufbewahrung setzt vorausschauende Entscheidungen seitens der Verantwortlichen der BKK-Hoesch voraus, die damit diese Form der Gesundheitsforschung erst ermöglichten.

2.2 Kriterien der Datenauswahl

Von diesen 70.000 Karteikarten wurde eine Auswahl nach solchen Kriterien getroffen, die es ermöglichen sollten, genügend lange Beobachtungszeiträume zu gewährleisten, die zur Ermittlung der Liegezeiten von Zahnersatz nötig sind:

Es wurden alle Karteikarten berücksichtigt,

1. in denen der Versicherte 1972 oder früher Mitglied der BKK Hoesch wurde,
2. die auch noch 1993 im Computersystem der BKK weitergeführt wurden, (1993 endet der Beobachtungszeitraum)
3. in denen die aufgeführten Gebissbefunde (im Folgenden 01-Befunde genannt) Art und Zeitpunkt der Eingliederung und gegebenenfalls der Erneuerung oder Veränderung von Zahnersatz erkennen ließen.

Der Zeitspanne der Eingliederungen der untersuchten Zahnersätze reicht damit von vor 1972 bis 1993. Der Untersuchungszeitraum umfasst also (nach 1. und 2.) die Spanne von 21 Jahren. Die möglichen Gründe für das Ausscheiden von Karteikarten (bzw. von Mitgliedern und Mitversicherten) während dieser Zeit aus dem Erfassungssystem sind vielfältig und reichen von „Kasse gewechselt“ über „verzogen“ bis zu „geschieden“ oder „verstorben“. Dabei können auf einer Karteikarte von einer oder mehreren Personen jeweils Null oder mehrere unterschiedliche Zahnersatzversorgungen dokumentiert sein.

Der Beobachtungszeitraum endet für jeden untersuchten Zahnersatz spätestens 1993 und ist damit alleine vom jeweiligen Zeitpunkt der Eingliederung abhängig. Da nicht alle Versicherten bereits 1972 Zahnersatz trugen und viele Familienangehörige der Mitglieder erst später mitversichert wurden, ist der Beobachtungszeitraum für Zahnersatz oft erheblich kürzer als der genannte Untersuchungszeitraum.

Da es sich beim untersuchten Datenmaterial um GKV-Daten handelt, werden nur 01-Befunde ausgewertet. Damit ist für jeden behandelten Zahn nur folgende Differenzierung möglich.

K = Krone B = Brückenglied C = Karies F = Fehlend

2.3 Vorgehensweise bei der strukturierten Datenerfassung

Die Roh-Datensammlung umfasst also in erster Näherung anonymisierte personenbezogene 01-Befunde zu mehreren Zeitpunkten, in denen behandelte Zähne identifiziert und nach den Kriterien Krone / Brücke / Karies / Fehlend unterschieden werden konnten.

Die genaue Überprüfung und Interpretation der 01-Befunde und deren Abfolge machte es weitestgehend möglich zwischen Brückenpfeilern (K=1) und Einzelkronen (K=2) zu unterscheiden.

In der vorliegenden Untersuchung werden nur Einzelkronen berücksichtigt, Kronenblöcke konnten aus der Dokumentation nicht mit Sicherheit identifiziert werden.

Bei unklaren Befunden musste die Auswertung der jeweiligen Zahnposition oder gar die gesamten Befunde des Patienten nachträglich verworfen werden.

Aus den Karteikarten und aus der Datenbank der BKK Hoesch konnten insgesamt 1709 Patienten mit Zahnersatz selektiert werden, deren Versichertendaten sich über 21 Jahre verfolgen lassen und bei denen anhand aufgeführter Zahnschemata die Daten der Eingliederung oder Veränderung von Zahnersatz ablesbar sind. Diese Daten wurden, wie an den unten aufgeführten Beispielen beschrieben, anonymisiert und EDV-technisch erfasst.

Für jede einzelne Person des Patientenkollektivs setzten sich die zu erfassenden Daten aus Karteikarten-Daten und Datenbank-Daten der BKK-Hoesch zusammen. Die Interpretation der 01-Befunde aus den älteren Karteikarten, deren strukturierte EDV-Erfassung und der Abgleich mit den neueren Befunden aus der BKK-Datenbank stellte den wesentlichen Aufwand bei der Datenerfassung dar. Die Vorgehensweise bei der Datenerfassung ist an den beiden folgenden Beispielen ersichtlich (siehe Abb. 2.1 und 2.2).

In diesem ersten Beispiel („1685“) wurde die Dokumentation der 01-Befunde der mit-versicherten Ehefrau eines Versicherten verfolgt. Ein weiterer 01-Befund zu dieser Person fand sich im Datenbank-System der BKK-Hoesch. So ließen sich folgende patienten- und zahnersatz-bezogenen Daten erfassen:

Anonymisierte Patienten-Nr.:	1685		
1993 noch BKK-Hoesch-versichert:	ja (C)		
Geschlecht:	weiblich		
Alter 1993	53 Jahre		
Zahnersatz-Typ und Position	Alter bei Behandlung	Beobachtungszeit (Jahre)	Verweildauer (Jahre)
Krone 16	34	19	>19
Krone 25	34	19	>19
Krone 13	35	18	>18

Tabelle 2.3-1: Patientendaten aus Karteikarte 1685

Im zweiten Beispiel („1670“) wurden die 01-Befunde des Versicherten selbst verfolgt. Weitere Zahnstatus-Daten zu dieser Person von 1990 und 1991 fanden sich in der Datenbank. Folgende patienten- und zahnersatzbezogenen Daten wurden erfasst:

Anonymisierte Patienten-Nr.: 1670
1993 noch BKK-Hoesch-versichert: ja (C)
Geschlecht: männlich
Alter 1993 59 Jahre

Krone im Zahnschema	Alter bei Behandlung	Beobachtungszeit (Jahre)	Verweildauer (Jahre)
Krone 11	42	17	14
Krone 21	42	17	14
Krone 14	45	14	11
Krone 28	48	11	8
Krone 14 (erneuert)	56	3	>3
Krone 11 (erneuert)	56	3	>3
Krone 21 (erneuert)	56	3	>3
Krone 23 (erneuert)	56	3	>3
Krone 28 (erneuert)	56	3	>3
Krone 22	57	2	>2

Tabelle 2.3-2: Patientendaten aus Karteikarte 1670 und aus BKK-EDV

So konnten aus den Karteikarten und EDV-Daten zu jeder Person mit Kronenzahnersatz entsprechende Patientendatenblätter erstellt werden, die in die EDV-Erfassung eingingen.

2.4 Ansprüche an die Datenbank zur Erfassung Liegezeiten von Zahnersatz

Die oben beschriebenen Ergebnisse der Datenblätter wurden strukturiert und in einer relationalen Datenbank erfasst, um über Abfrage-Befehle (SQL) gezielte Auswertungen nach verschiedenen Kriterien zu ermöglichen. Die Ansprüche an die Datenbank lassen sich wie folgt beschreiben: Zu jedem Datensatz gehört die Erfassung von:

A Patientendaten (Personen):

- pseudonymisierte Patienten-Nummer (Pers-ID)
- Patientenalter am Ende des Untersuchungszeitraums, (d.h. im Bezugsjahr 1993)
- Geschlecht des Patienten

B Befunddaten (Fälle):

- Patientenalters zum Zeitpunkt der Behandlung
- Zahnersatztyp (für Einzelkrone ZE-ID = 2)
- Position im Zahnschema (18 – 48)
- Erfassung der Liegezeit der jeweiligen Krone in Jahren (Errechnet sich aus Patientenalter bei Veränderung oder bei Beobachtungsende minus Patientenalter bei Eingliederung)

Für die EDV-gerechte Darstellung ist die Position im Zahnschema und die Verweildauer entscheidend. In Anlehnung an einen erweiterten 01-Befund mit eingetragener Liegezeit lassen sich die benötigten Daten nach folgendem Schema tabellarisch erfassen:

OK																	
18 18	17 17	16 16	15 15	14 14	13 13	12 12	11 11	21 21	22 22	23 23	24 24	25 25	26 26	27 27	28 28		
K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L		

UK																	
48 48	47 47	46 46	45 45	44 44	43 43	42 42	41 41	31 31	32 32	33 33	34 34	35 35	36 36	37 37	38 38		
K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L	K L		

Abbildung 2-3: EDV-gerechte Darstellung zur Verweildauer von Zahnersatz

Dabei gelten folgende Konventionen:

- Für die Positionen für Zahnersatz:
 - OK: Oberkiefer (18-11; 21-28)
 - UK: Unterkiefer (48-41; 31-38)
 - Sex: 0 = männlich; 1 = weiblich
- Für den Zahnersatz-Typ (0, 1, 2, 3, 4):
 - K = 0 / leer kein (erneuerter) Zahnersatz / ohne Befund
 - K = 1 Krone als Brückenpfeiler
 - K = 2 Einzelkrone
 - K = 3 Zwischenglied einer Brücke (ersetzer Zahn)
 - K = 4 erneuerter Zahnersatz
- Für Liegezeit von Zahnersatz:
 - L Liegezeit in Jahren

Zu jedem solchen Schema müssen Patienten-Nummer und Patienten-Alter zum Zeitpunkt der Behandlung angegeben werden. Zur Patientenummer wird zusätzlich das Geschlecht und das Alter im Bezugsjahr 1993 zugeordnet.

Bei Eingliederung mehrerer Kronen im selben Lebensjahr eines Patienten wurden die dem Oberkiefer bzw. Unterkiefer zugeordneten Daten in unterschiedlichen Datensätzen erfasst.

Aus den Differenzen der Patientenalter zwischen den Befunden lässt sich zu jeder Position die Liegezeit des jeweiligen Zahnersatzes ablesen. Diese Daten wurden in

den „L“-Spalten ebenfalls zahnbezogen erfasst. Wenn die Liegezeit (L) durch den Beobachtungszeitraum begrenzt ist, stellt diese Zahl eine Mindestliegezeit dar. Das heißt, die tatsächliche Liegezeit ist in diesen Fällen größer.

Gemäß der oben genannten Ansprüche setzt sich die relationale Datenbank zur Erfassung der Liegezeit von Zahnersatz im Wesentlichen aus 3 Tabellen zusammen. Die Feldnamen (Spalten- oder Zeilenüberschriften) der Datenbank-Tabellen verweisen auf die um Liegezeiten und Zahnersatztyp erweiterte Darstellung der 01-Befunde und die oben genannten Konventionen. In jeder Tabelle wird jedem Datensatz eine eindeutige Identifikationsnummer (ID) zugewiesen (siehe unten). „ZE-ID“ steht für den Zahnersatz-Typ (hier 2 für Einzelkrone), „Pers-ID“ steht für die anonymisierte Patientenummer und „Fall-ID“ für den einzelnen Befund.

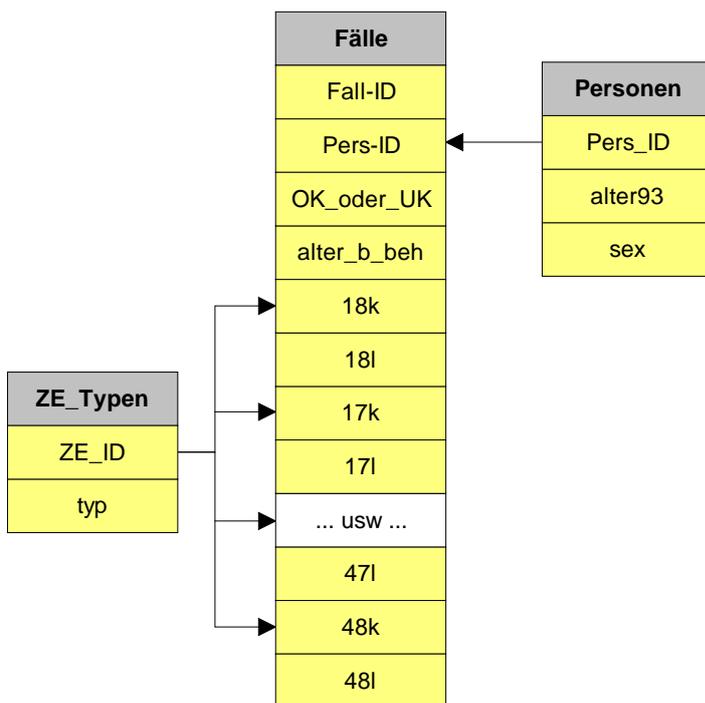


Abbildung 2-4: Strukturdiagramm der Zahnersatz-Datenbank

Die beiden Datensätze aus den oben genannten Beispielen „1685“ und „1670“ gingen wie folgt in die Datenbank ein:

Beispiel 1: Pers_ID = 1685; Alter(93) = 53; sex = 1:

OK																																	
al- ter_b_b eh	18 k	18l k	17 k	17l k	16 k	16l k	15 k	15l k	14 k	14l k	13 k	13l k	12 k	12l k	11 k	11l k	21 k	21l k	22 k	22l k	23 k	23l k	24 k	24l k	25 k	25l k	26 k	26l k	27 k	27l k	28 k	28l k	
34	0	0	0	0	2	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19	0	0	0	0	0	0	
35	0	0	0	0			0	0	0	0	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	
35																																	
51																																	
UK																																	
al- ter_b_b eh	38 k	38l k	37 k	37l k	36 k	36l k	35 k	35l k	34 k	34l k	33 k	33l k	32 k	32l k	31 k	31l k	41 k	41l k	42 k	42l k	43 k	43l k	44 k	44l k	45 k	45l k	46 k	46l k	47 k	47l k	48 k	48l k	
34																																	
35																																	
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18	3	18	3	18	1	18	0	0	0	0	
51																						4	2	4	2	4	2	4	2				

Tabelle 2.4-1: Datenbank-Datensätze mit Patientendaten aus Karteikarte 1685

In dem oben genannten Beispiel 1 entsprechen die Liegezeiten an 4 Positionen (43, 44, 45, 46) den tatsächlichen Liegezeiten, was durch die Erneuerung des jeweiligen Zahnersatzes dokumentiert wird. An 7 weiteren Positionen werden die erfassten Liegezeiten durch den Beobachtungszeitraum begrenzt.

Beispiel 2: Pers_ID = 1670; Alter(93) = 59; sex = 0:

OK																																	
al- ter_b_b eh	18 k	18l k	17 k	17l k	16 k	16l k	15 k	15l k	14 k	14l k	13 k	13l k	12 k	12l k	11 k	11 l	21 k	21l k	22 k	22l k	23 k	23l k	24 k	24l k	25 k	25l k	26 k	26l k	27 k	27l k	28 k	28 l	
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0	0					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48																					1	8	3	8	3	8	3	8	1	8	2	8	
56			1	3	3	3	1	3	4	3					4	3	4	3			4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	
57																			2	2													
UK																																	
al- ter_b_b eh	38 k	38l k	37 k	37l k	36 k	36l k	35 k	35l k	34 k	34l k	33 k	33l k	32 k	32l k	31 k	31 l	41 k	41l k	42 k	42l k	43 k	43l k	44 k	44l k	45 k	45l k	46 k	46l k	47 k	47l k	48 k	48 l	

Tabelle 2.4-2: Datenbank-Datensatz mit Patientendaten aus Karteikarte 1670

In diesem zweiten Beispiel entsprechen die Liegezeiten an 4 Positionen (14, 11, 21, 28) den tatsächlichen Liegezeiten, was durch die Erneuerung des jeweiligen Zahnersatzes dokumentiert wird. An 13 anderen Positionen werden die erfassten Liegezeiten durch den Beobachtungszeitraum begrenzt.

Das Zahnersatz-Patienten-Kollektiv wird im Folgenden nach Geschlecht und nach fünf Altersgruppen (20-29; 30-39; 40-49; 50-59 und >60 Jahre) differenziert. Das Patientenalter bezieht sich dabei auf das Jahr 1993.

Das Patientenalter am Ende des Untersuchungszeitraums also im Bezugsjahr 1993 ist (absolut) personenbezogen und kennzeichnet die Altersstruktur die im Patientenkollektiv 1993 vorlag. Es ist vom Patientenalter zum Zeitpunkt der Behandlung zu unterscheiden. Letzteres ist damit auf die jeweiligen Zahnpositionen, und Zahnersatztypen bezogen und stellt somit eine Falleigenschaft zum Zeitpunkt des Befundes dar.

Der Beobachtungszeitraum ist ebenfalls eine Falleigenschaft und errechnet sich für jede Eingliederung als Differenz des Patientenalters im Bezugsjahr 1993 minus Patientenalter zum Zeitpunkt der Eingliederung.

Die Angabe des Beobachtungszeitraums ist ein wichtiges Maß zur Beurteilung der Aussagekraft der Liegezeit. Denn nur wenn die Liegezeit kleiner ist als der Beobachtungszeitraum ist ein Funktionsverlust nachgewiesen.

2.5 Beschreibung des zunächst erfassten (vorläufigen) Datenmaterials

Das Patientenkollektiv von 1709 Patienten hatte im Untersuchungszeitraum insgesamt 3401 Zahnersatz-Datensätze (Fälle als Zeitpunkte von 01-Befunden mit Eingliederungen oder Veränderungen von Zahnersatz), davon betrafen 2320 den Oberkiefer und 1081 den Unterkiefer. Von den erfassten Datensätzen entfielen 1477 auf weibliche (Sex = 1) und 1924 auf männliche (Sex = 0) Patienten mit folgender Verteilung auf Altersgruppen:

OK (Oberkiefer)	Abs. Hf (N) Absolute Häufigkeit (Fallzahlen m + w)	Geschlecht 0 (männlich)	Geschlecht 1 (weiblich)
Alter (1993) 20-29	6	2	4
Alter (1993) 30-39	129	90	39
Alter (1993) 40-49	413	246	167
Alter (1993) 50-59	958	491	467
Alter (1993) 60 +	814	489	325
Gesamt:	2320	1318	1002

UK (Unterkiefer)	Abs. Hf (N) Absolute Häufigkeit (Fallzahlen m + w)	Geschlecht 0 (männlich)	Geschlecht 1 (weiblich)
Alter (1993) 20-29	1	0	1
Alter (1993) 30-39	29	15	14
Alter (1993) 40-49	189	92	97
Alter (1993) 50-59	475	262	213
Alter (1993) 60 +	387	237	150
Gesamt:	1081	606	475

Tabelle 2.5-1: Verteilung der zunächst erfassten Datensätze nach Kieferzugehörigkeit Altersgruppe (1993) und Geschlecht

Aus diesen (Roh-)Daten wurde unter zu Hilfenahme der EDV (Statistik-Programm SPSS) für jede Alters- und Geschlechtsgruppe und für jede Zahnposition die minimalen, maximalen und durchschnittlichen Liegezeiten von Einzelkronen und die Standardabweichung bestimmt.

Der Begriff des Falles ist unscharf, da er im Verlauf der Datenanalyse mehrere Bedeutungen hat. Er entspricht

1. dem 01-Befund auf einer Karteikarte eines Versicherten.
2. im Sinne der Datenstruktur, die der SPSS-Analyse zugrunde liegt, dem Datensatz einer Datenbank, bei dem die 01-Befund-Darstellung erweitert wird, indem jeder Zahnposition der Zahnersatztyp und die Liegezeit des Zahnersatzes zugeordnet wird. Die Liegezeit ergibt sich dabei aus den zeitlichen Differenzen der 01-Befunde.
3. für die Plausibilitätsprüfung und Ermittlung der Halbwertzeit die nach Kieferzugehörigkeit getrennten Datensätze. Aus einem 01-Befund entstehen u. U. zwei Datensätze, wenn in beiden Kieferhälften Zahnersatz erfasst wurde. Auch die Erneuerung von Zahnersatz führt zu mehreren „Fall-Datensätzen“ für einen Patienten.
4. für die weitere Analyse der Liege- und Halbwertzeiten an den einzelnen Zahnpositionen die Datensätze, die als Ergebnis einer strukturierten Datenbankabfrage zur entsprechenden Zahnposition aus den Basisdaten (mittels SQL) generiert werden. Das heißt für jede Zahnposition mit Zahnersatz und für jede Erneuerung von Zahnersatz wird ein Datensatz erzeugt.

Die Datensatzstruktur erlaubt nach 3. im selben Lebensjahr eines Patienten die Erfassung vieler unabhängiger voneinander eingegliedert Zahnersätze in einem Datensatz, sofern diese allesamt entweder den Ober- oder den Unterkiefer betreffen. Ein Datensatz kann demnach mehrere Fälle (im Sinne von 4.) der gleichen Kieferzugehörigkeit enthalten.

Ein Kronen-Zahnersatz-Fall im engeren Sinne (nach 4.) stellt gemäß der vorliegenden Datenstruktur ein Element einer Datenbankabfrage dar, die zu einer Zahnposition eines Patienten eine Liegezeit von Zahnersatz eines bestimmten Typs (hier Einzelkronen) angibt.

2.6 Umfang und Beschreibung der weiter auswertbaren Datensammlung

Von den zunächst erfassten 1709 zahnersatztragenden Patienten mit insgesamt 3401 01-Befund-typischen, nach Kieferzugehörigkeit getrennten Datensätzen (gemäß 3.) waren nicht alle „Fälle“ eindeutig. Die Datensätze wurden allesamt erneut einzeln auf Vollständigkeit und Plausibilität überprüft.

Ein Teil der Daten (73 Personen mit insgesamt 124 Datensätzen) musste verworfen werden, sodass 1636 Personen mit insgesamt 3277 Datensätzen (gemäß 3.) als auswertbar übrig blieben. Davon entfielen 1439 Datensätze auf 723 Frauen und 1838 Datensätze auf 913 Männer. Das Alter der erfassten Patienten lag im Bezugsjahr 1993 zwischen 27 und 79 Jahren. Den Umfang der Datensammlung, die Alters- und Geschlechterverteilung des zu den auswertbaren Datensätzen zugehörigen Patientenkollektivs und die Verteilung der Datensätze auf Ober- und Unterkiefer beschreiben folgende Tabellen und Grafiken.

Alter (1993)	Anzahl Personen	Ø Anzahl der Datensätze pro Person		Ø Anzahl der Datensätze pro Frau		
		Anzahl Männer	Anzahl Frauen	Anzahl Männer	Anzahl Frauen	
20-29	6	1,17	2	1,00	4	1,25
30-39	30	1,07	16	1,06	14	1,07
40-49	313	1,91	175	1,94	138	1,87
50-59	705	2,04	374	2,02	331	2,07
60-79	582	2,06	346	2,09	236	2,01
Gesamt	1636	2,00	913	2,01	723	1,99

Tabelle 2.6-1: Anzahl der Personen nach Geschlecht und Altersgruppe (1993) und durchschnittliche Anzahl der zugehörigen Datensätze

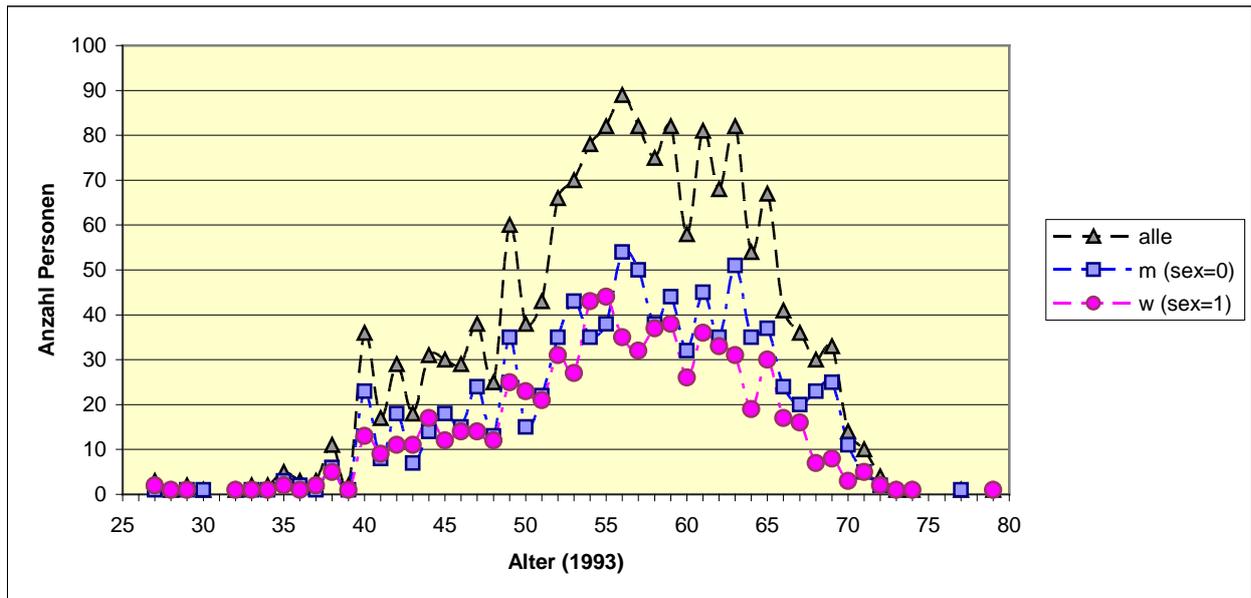


Abbildung 2-5: Alters- und Geschlechtsverteilung im Patientenkollektiv

Das Patientenalter lag im Bezugsjahr 1993 zumeist zwischen 40 und 70 Jahren. Sehr viele Personen im untersuchten Patientenkollektiv waren 1993 zwischen 57 und 65 Jahre alt. Die Anzahl der Männer überwiegt in fast jeder Altersgruppe. Frauen sind in den Altern von 43 Jahren, 50 Jahren, 54 Jahren und 55 Jahren im Patientenkollektiv überproportional vertreten (vgl. Abb. 2-5).

Durchschnittlich liegen zu jeder Person 2 Datensätze vor. Etwa ein Drittel der Datensätze betrafen Unterkiefer-Zahnersatz und etwa 2 Drittel Oberkiefer-Zahnersatz. Diese Verteilung war im Patientenkollektiv bei Männern und Frauen ähnlich. (vgl. Tab. 2.6-2 und Abb. 2-6 s.u.)

Alter (1993)	Gesamt-datensätze (g)	Ges. OK	Ges. UK	Anteil OK	Datensätze Männer	m OK	m UK	Datensätze Frauen	w OK	w UK
20-29	7	6	1	85,7%	2	2	0	5	4	1
30-39	32	4	28	12,5%	17	2	15	15	1	14
40-49	597	407	190	68,2%	339	246	93	258	161	97
50-59	1441	966	475	67,0%	755	494	261	686	472	214
60-79	1200	813	387	67,8%	725	490	235	475	323	152
Gesamt	3277	2195	1082	67,0%	1838	1234	604	1439	961	478

Tabelle 2.6-2: Verteilung der auswertbaren Datensätze nach Geschlecht, Kieferzugehörigkeit und Altersgruppe (1993)

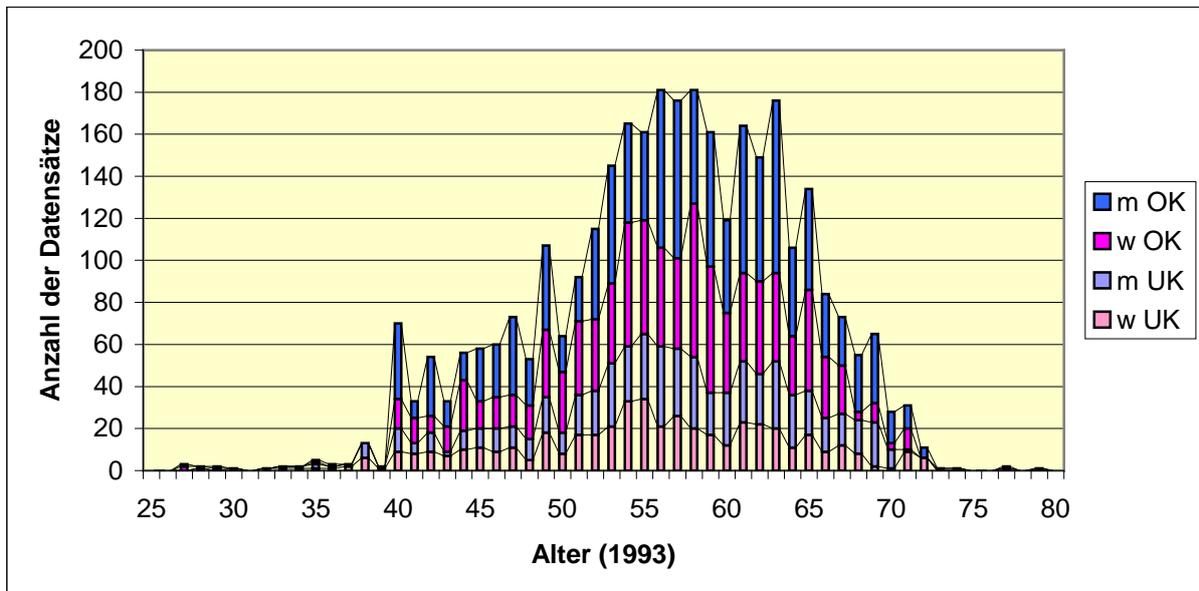


Abbildung 2-6: Anzahl der Datensätze nach Kieferzugehörigkeit, Geschlecht und Patientenalter (1993)

m = männlich w = weiblich OK = Oberkiefer UK = Unterkiefer

in der Darstellung von oben nach unten: m OK w OK m UK w UK

Abbildung 2-7 zeigt: Zum Zeitpunkt der Eingliederung oder Erneuerung des Zahnersatzes lag das jeweilige Patientenalter zwischen 12 und 68 Jahren, zumeist zwischen 30 und 50 Jahren. Im Patientenalter zwischen 40 und 55 Jahren entstanden im vorliegenden Patientenkollektiv bei den Männern deutlich mehr Datensätze für Zahnersatz-Eingliederungen als bei den Frauen.

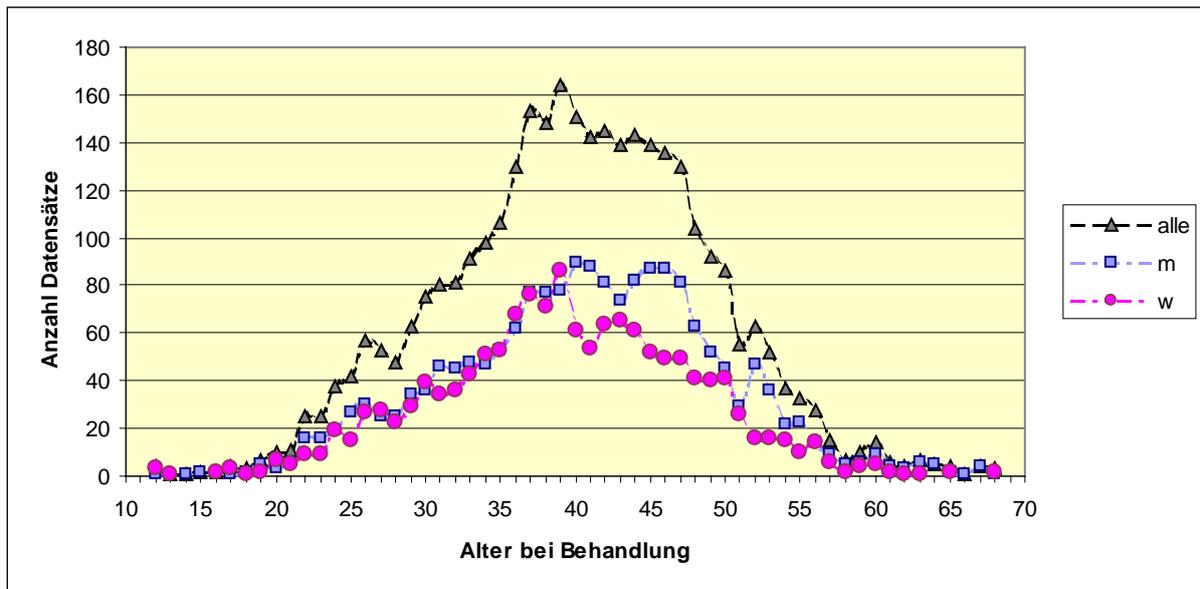


Abbildung 2-7: Patientenalter bei Behandlung

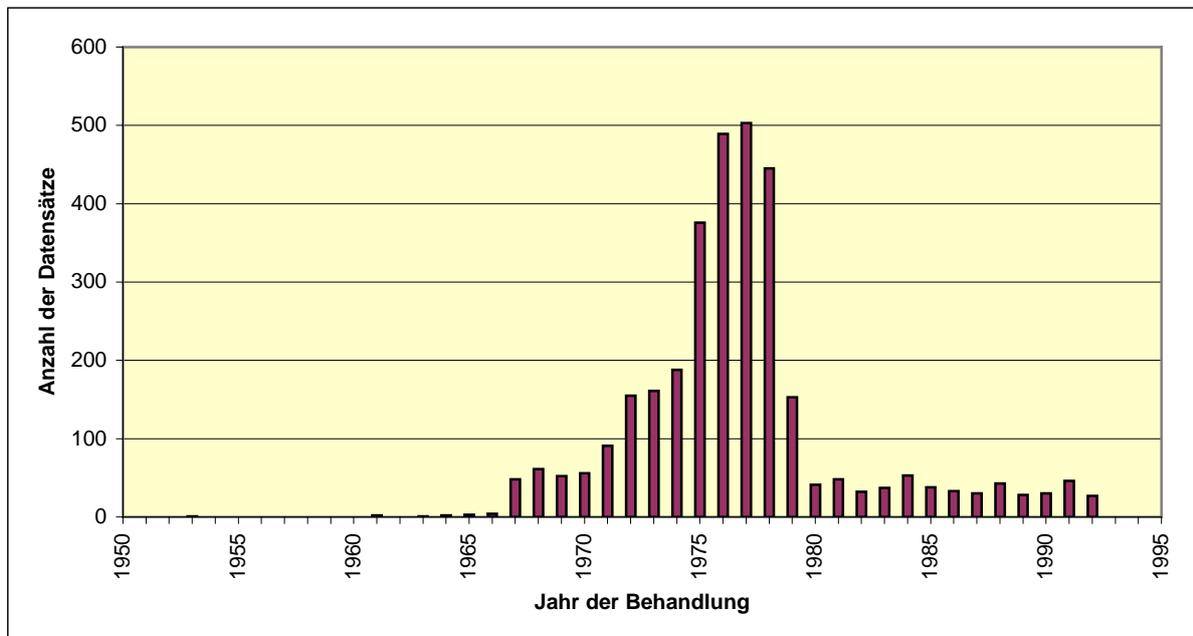


Abbildung 2-8: Behandlungsjahre

Die erfassten Eingliederungen oder Erneuerungen von Zahnersatz fanden in den Jahren 1953 bis 1992 statt, zumeist in den Jahren 1972 bis 1979. (vgl. Abb. 2-8). Die Häufung der Fälle zwischen 1975 und 1978 passt in den Kontext zu einem Bundessozialgerichtsurteil von 1974, nachdem Zahnverlust als Krankheit anerkannt und Zahnersatz erstattungsfähig wurde.

Abbildung 2-9 zeigt: Die Spanne der Beobachtungszeiträume für Zahnersatz reichte in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Eingliederung eines Zahnersatzes von 1 bis 40 Jahren mit einem Schwerpunkt der Beobachtungsspannen zwischen 14 und 21 Jahren.

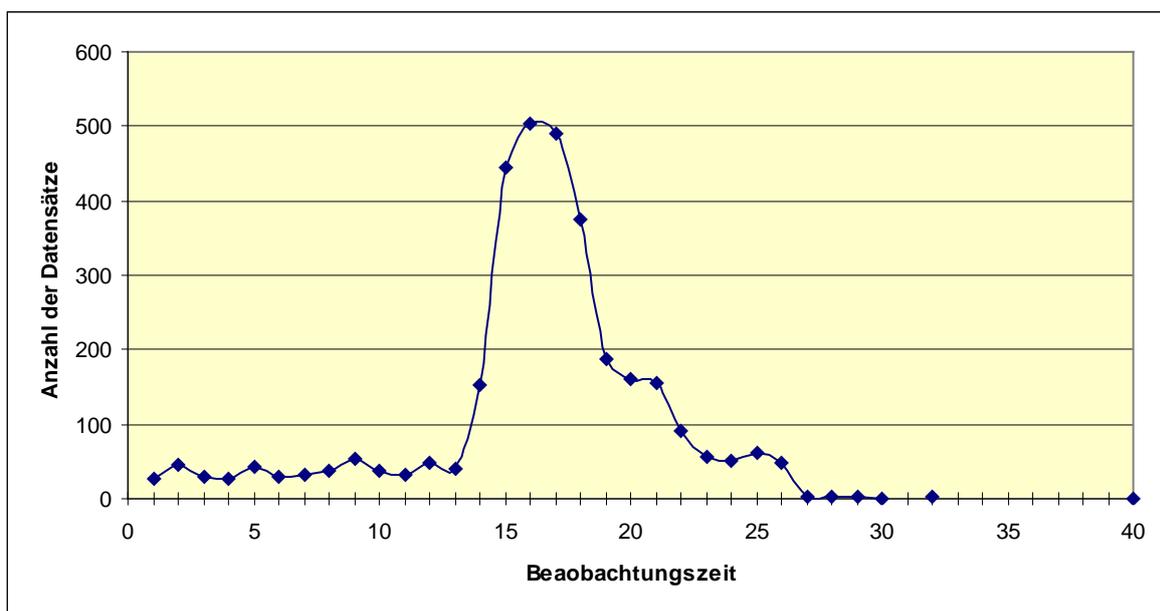


Abbildung 2-9: Beobachtungszeiträume (Zeitspannen in Jahren)

Die Verteilung der Beobachtungszeiträume ist von Interesse, da sie die Auswertbarkeit der Daten limitiert und zur Bestimmung der Halbwertszeit nur die Datensätze herangezogen wurden, die eindeutig danach differenzierbar waren, ob die erfasste Liegezeit durch Funktionsverlust oder durch den dargestellten Beobachtungszeitraum begrenzt war.

2.7 Datenauswahl zur Auswertung hinsichtlich der Verweildauer von Kronen

Die Datenauswahl die zur Auswertung kam, richtete sich nach dem Ziel der vorliegenden Arbeit, die Verweildauer (Liegezeit) von Kronen festzustellen. Für diese Arbeit sind also nur die Datensätze zu den beiden Zahnersatz-Typen „Einzelkronen“ (K=2) und „erneute Kronen“ (K=4) von Interesse.

2.8 Berechnung der Verweildauer der Kronen nach Kaplan-Meier

Bei der Analyse von Ereigniszeiten treten einige besondere Probleme auf, die bei der Betrachtung anderer Zielkriterien nicht berücksichtigt werden müssen. In Beobachtungs- oder Registerstudien muss man als Anfangspunkt den Zeitpunkt der Diagnose der Krankheit oder den Beginn der Behandlung wählen. Dieser Anfangspunkt kann sich etwa durch Verbesserung diagnostischer Maßnahmen im Laufe der Zeit verschieben oder aber in verschiedenen Regionen unterschiedlich sein. Das macht eine Bewertung von Therapien im Rahmen eines historischen Vergleichs besonders problematisch.

Eine weitere generelle Problematik bei Ereigniszeiten besteht darin, dass diese oft nur unvollständig beobachtet werden können. Unvollständig bedeutet hier, dass nicht von allen Patienten die Information zu einem definierten Endzeitpunkt vorliegt, ob z.B. die Kronen noch vorhanden sind oder nicht. Diese unvollständigen Verlaufsdaten bezeichnet man als zensierte Daten. Daher kann für die Berechnung von Überlebenszeitkurven nicht einfach die anfängliche Zahl der Untersuchungseinheiten als 100% gesetzt werden, weil nicht alle Patienten über die gesamte Dauer der Untersuchung beobachtet werden. Stattdessen wird für jedes Beobachtungsintervall die Wahrscheinlichkeit berechnet, dieses ohne Ereignis (z.B. Tod, Verschleiß) zu überstehen.

Der Kaplan-Meier-Schätzer ist definiert durch:

$$\hat{S}(t) = \prod_{t_{(i)} \leq t} \frac{n_i - d_i}{n_i} = \prod_{t_{(i)} \leq t} \left(1 - \frac{d_i}{n_i}\right)$$

mit $\hat{S}(0) = 1$

d_i = Versuchsobjekte, bei denen das Ereignis zum Zeitpunkt $t_{(i)}$ eingetreten ist

n_i = Versuchsobjekte zum Zeitpunkt $t_{(i)}$ unter Risiko

Die Varianz des Schätzers kann im Intervall $t_k \leq t \leq t_{k+1}$ mittels

$$\text{var}\{\hat{S}(t)\} \approx [\hat{S}(t)]^2 \left\{ \sum_{i=1}^k \frac{d_i}{n_i(n_i - d_i)} \right\}$$

geschätzt werden.

Das Konfidenzintervall des Schätzers kann aus der Varianz und dem Standardfehler bestimmt werden:

$$\text{s.e.}\{\hat{S}(t)\} \approx [\hat{S}(t)] \left\{ \sum_{i=1}^k \frac{d_i}{n_i(n_i - d_i)} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Diese Formel wird auch als Greenwood's formular bezeichnet.

Für das 95%-Konfidenzintervall gilt:

$$\left[\hat{S}(t) - 1,96 \times \text{s.e.}\{\hat{S}(t)\}; \hat{S}(t) + 1,96 \times \text{s.e.}\{\hat{S}(t)\} \right]$$

Der Mittelwert der Überlebenszeit berechnet sich nach:

$$\mu = \sum_{i=1}^k \{S(t_{i-1}) \times (t_i - t_{i-1})\}$$

Wobei

k ist die Anzahl der sortierten Ereigniszeiten,

$S(t_{i-1})$ ist der Kaplan-Meier-Schätzer der Überlebensfunktion bei der $(i-1)$ ten Überlebenszeit, t_i ist die Ereigniszeit, wobei t_0 definiert ist als Null

Der Standardfehler des Mittelwertes wird kalkuliert mit:

$$se(\mu) = \sqrt{\left[\left(\frac{m}{m-1} \right) \times \sum_{i=1}^{k-1} \left\{ \left(A_i \binom{2}{n_i} \right) \times (n_i - d_i) \right\} \right]}$$

wobei

$$m = \sum_{i=1}^k \{d_i\}$$

$$A_i = \sum_{j=1}^{k-1} \{S(t_{j-1}) \times (t_{j+1} - t_j)\}$$

2.8.1 Logrank-Test

Der Logrank-Test ist ein nichtparametrischer Test zum Vergleich von Überlebensraten in zwei oder mehr unabhängigen Stichproben. Hier wird nur der Fall zweier Stichproben betrachtet. Bei dem Test wird vorausgesetzt, dass die beiden zu vergleichenden Überlebensraten $S_1(t)$ und $S_2(t)$ in der Beziehung

$$S_2(t) = S_1(t)^c, \quad c > 0,$$

stehen, und es wird getestet, ob $c \neq 1$ gilt. Diese Beziehung ist in der statistischen Literatur als proportionales Hazardmodell bekannt. Sie besagt insbesondere, dass die Graphen der beiden Überlebensraten sich nicht überkreuzen. Wenn aufgrund der Kaplan-Meier-Schätzung der Überlebensraten zu vermuten ist, dass diese Situation nicht gegeben ist, sollte man einen anderen Test wählen. Beim Vergleich zweier Stichproben folgt die Teststatistik des Logrank-Tests näherungsweise einer χ^2 -Verteilung mit einem Freiheitsgrad.

$$\chi^2 = \frac{(B_A - E_A)^2}{E_A} + \frac{(B_B - E_B)^2}{E_B}$$

ist die Prüfgröße des Logrank-Tests. Ist sie größer als das der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit entsprechende Quantil der χ^2 -Verteilung mit einem Freiheitsgrad, muss die Nullhypothese verworfen werden. [Kalbfleisch, 2002]

2.8.2 Grafische Herleitung der Halbwertzeiten

Alternativ zum Kaplan-Meier-Schätzer lassen sich aus den ermittelten Liegezeiten zwei grafische Darstellungen ableiten, die es ermöglichen Halbwertzeiten abzuleiten und die Schicksale der Kronen an verschiedenen Zahnpositionen anschaulich zu

vergleichen. Dieses Verfahren hat gegenüber dem Kaplan-Meier-Schätzer den Vorteil, Halbwertzeiten auch bei geringen Fallzahlen und einem relativ hohem Anteil an zensierten Fällen zu ermitteln, denn die Survivalanalyse nach Kaplan-Meier bietet nur im vorderen Teil der Überlebenskurve relativ präzise Schätzungen, wobei mit zunehmender Beobachtungszeit und abnehmender Patientenbasis, die Sprünge der Überlebenszeitkurve immer größer und somit die Schätzung der Verweildauern durch die Überlebensfunktion immer ungenauer werden.

Bei der Halbwertzeitmethode ist die Halbwertzeit definiert als die Liegezeit, bei der 50% der Kronen noch erhalten sind.

Dazu werden in einer ersten Darstellung gegen die Beobachtungszeitachse die zu jeder relativen Beobachtungszeitspanne vorliegenden prozentualen Anteile

- a) der nachweislich erhaltenen Kronen (grün) +
- b) der Kronen mit unklarem Verbleib (gelb) +
- c) der nachweislich verlorenen Kronen (rot)

additiv aufgetragen, so dass zu jedem Beobachtungszeitraum gilt:

$$a + b + c = 100 \%$$

Hier ist der Wert, der der 100%-Marke entspricht, konstant. Er entspricht zu jedem Zeitpunkt der Gesamtzahl der berücksichtigten Kronen an der ausgewiesenen Zahnposition. Aus dieser Grafik lässt sich die untere Grenze der Halbwertzeit ablesen ($T_{50\min}$), da alle Kronen mit unklarem Verbleib bei der Ermittlung der Halbwertzeit als verloren gerechnet werden können.

Grafisch lässt sich die Halbwertzeit ($T_{50\min}$) als Liegezeit genau an der Stelle ablesen, an der die Grenzmarke zwischen grüner und gelber Fläche die 50%-Marke schneidet.

Wenn man aus der ersten Darstellung die Kronen mit unklarem Verbleib (gelb) eliminiert, so gilt für die daraus resultierende zweite Darstellung:

$$a + c = 100 \%$$

Hier ist der Wert, der der 100%-Marke entspricht, nicht konstant. Er entspricht jeweils der Summe der nach Ablauf der jeweiligen Zeitspanne nachweislich erhaltenen und der nachweislich verlorenen Kronen, d.h. der Summe der Kronen mit eindeutig nachweisbarem Verbleib. Die aus der zweiten Grafik abgelesene Halbwertzeit ist

somit die genauere, da sie sich nur auf nachgewiesene Erhalte und Verluste stützt (T_{50}).

Im Allgemeinen werden hier im ersten Jahr der Liegezeit alle Schicksale eindeutig nachweisbar sein und der 100%-Wert entspricht der Gesamtzahl der untersuchten Kronen. Im Verlauf der Beobachtungszeiten ändert sich der absolute Wert, der der 100%-Marke entspricht, da sich nach und nach die Gesamtzahl der berücksichtigten Kronen um die Anzahl der nicht eindeutigen Schicksale verringert.

Grafisch lässt sich die Halbwertzeit (T_{50min}) als Liegezeit genau an der Stelle ablesen, an der die Grenzmarke zwischen grüner und roter Fläche die 50%-Marke schneidet.

Für Einzelkronen an Position 18 lässt sich so die Halbwertzeit grafisch auf 16 (T_{50min}) bis 21 Jahre (T_{50}) bestimmen (s.u.):

Entsprechend dieser Herleitung werden im Ergebnisteil die Einzelkronen-Liegezeiten für jede Zahnposition grafisch und tabellarisch dargestellt und daraus die Halbwertzeiten grafisch bestimmt.

2.9 EDV-Software zur Erfassung und Auswertung der Daten

Bei der Eingabe und Auswertung der Daten kamen eine relationale Datenbank (MS Access), ein Tabellenkalkulations-Programm (MS Excel) und ein statistisches Auswertungsprogramm (SPSS) zum Einsatz.

2.10 Datenschutz

Der Datenschutz wurde dadurch gewährleistet, dass zunächst die zur Erfassung herangezogenen Karteikarten mit einer versichertenbezogenen Schlüsselnummer versehen wurden. Die auf den Karteikarten vermerkten Zahnersatzdaten wurden dann zur Erfassung auf der Rückseite oder auf einem an die Karteikarte angehefteten Zettel vermerkt. So war es möglich, bereits die Dateneingabe zur elektronischen Erfassung der Datensätze anonymisiert und verschlüsselt durchzuführen. Bei der Kontrolle der Fortführung der Datensätze im EDV-System der BKK-Hoesch dienten so die Karteikarten selbst als Schlüssel. Auf diese Weise konnte sichergestellt werden, dass durch diese Arbeit keine eindeutig personenbezogenen Daten den Datenschutz-Zuständigkeitsbereich der BKK-Hoesch verließen. Alle Personen, die im Rahmen dieser Arbeit Einsicht in personenbezogene Daten hatten, wurden für die Dauer ihrer Tätigkeit gemäß dem Strafgesetzbuch (StGB), dem Bundesdatenschutz-

gesetz (BDSG) und dem Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) zur Verschwiegenheit und zum datenschutzrechtlich sachgemäßen Umgang mit den Daten verpflichtet.

3. Ergebnisse

Stellvertretend für alle anderen Zahnpositionen wird die Datengewinnung zur Ermittlung der Liegezeiten von Einzelkronen-Zahnersatz ($K=2$) am Beispiel von Zahn 18 ausführlich dargestellt. Die weiteren Ergebnisse folgen in verkürzter Übersicht in der Uhrzeiger-Reihenfolge der Zahnpositionen. Eine Übersicht über Verteilung der Häufigkeiten von Überkronungen über die einzelnen Zahnpositionen folgt in der Auswertung (siehe 4.3).

3.1 Liegezeiten, Beobachtungszeiträume und Halbwertzeiten

Die Rohdaten aus den Krankenkassen-Karteikarten gehen als vorläufige Liegezeiten in die SPSS-Analyse ein (siehe 2.5). Hier wird noch nicht unterschieden, ob die einzelne erfasste Liegezeit durch den Beobachtungszeitraum oder durch einen Funktionsverlust begrenzt wurde. Daher kann der Durchschnitt der erfassten Liegezeiten aus der Analyse nur annähernd die untere Grenze des Bereichs einer durchschnittlichen funktionstüchtigen Verweildauer darstellen.

Der Beobachtungszeitraum lässt sich aus der Differenz des Patientenalters im Bezugsjahr 1993 und dem Patientenalter bei Behandlung bestimmen.

3.1.1 Plausibilitätsprüfung

Nur wenn die Differenz zwischen Beobachtungszeitraum und Liegezeit größer oder gleich ein Jahr ist, war die Liegezeit eindeutig durch Funktionsverlust begrenzt. Datensätze bei denen diese Differenz kleiner ein Jahr ist, werden als unsicher betrachtet und zur Bestimmung der Halbwertzeit außer acht gelassen.

Das Ergebnis einer solchen Plausibilitätsprüfung lässt sich wie folgt darstellen:

Behandlungs- jahr	Alter bei Behandlung	Alter im Bezugsjahr 1993	Geschlecht		Nachgewiesene Liegezeit (Jah- re)	Funktionsverluste
			0=männlich	1=weiblich		(≥ 1) durch Beobachtungszeit be- grenzt (< 1)
1979	37	51	1	14	14	0
1978	44	59	0	15	14	1
1978	42	57	0	15	15	0
1978	27	42	0	15	15	0
1977	49	65	0	16	16	0
1977	24	40	0	16	16	0
1976	28	45	1	17	17	0
1975	47	65	0	18	18	0
1964	34	63	0	29	21	8

Tabelle 3.1-1: Plausibilitätsgeprüfte Beobachtungs- und Liegezeiten für Kronen an Zahn 18

Insgesamt erfasste Liegezeiten	10 Fälle
Berücksichtigte eindeutige Liegezeiten:	9 Fälle (1 Fall nicht eindeutig)
auf Männer entfielen	7 Fälle
auf Frauen entfielen	2 Fälle
Berücksichtigte Behandlungsjahre:	1964 und 1975 bis 1979
Alter der Patienten bei Behandlung:	24 bis 49 Jahre
Alter der Patienten 1993:	40 bis 65 Jahre

In 7 Fällen war die erfasste Liegezeit durch den Beobachtungszeitraum begrenzt, in zwei Fällen durch Funktionsverlust. Die Einzelkronen an dieser Position konnten maximal über 22 Jahre beobachtet werden. Liegezeiten von mehr als 22 Jahren konnte nicht nachgewiesen aber auch nicht ausgeschlossen werden. Der früheste nachgewiesene Funktionsverlust trat nach Ablauf von 14 Jahren Liegezeit auf.

Unabhängig vom Zeitpunkt der Eingliederung der Krone also vom Behandlungsdatum bzw. vom Jahr des Befundes können die Beobachtungszeiträume und Liegezeiten (beides Zeitspannen) verglichen werden. Für jede erfasste Krone gibt es neben

der erfassten Liegezeit einen individuellen (relativen) Beobachtungszeitraum, der zu unterschiedlichen (absoluten) Zeitpunkten startet und spätestens 1993 endet. Wenn man entlang einer Skala der Zeitspannen (0-30 Jahre) für Liegezeiten und relativen Beobachtungszeiten die Anzahl der erhaltenen Kronen und die Anzahl der nachweislich verlorenen Kronen auflistet, wird die Haltbarkeit von Kronen an verschiedenen Zahnpositionen vergleichbar. In den Fällen, bei denen die erfasste Liegezeit durch den Beobachtungszeitraum begrenzt wurde, wird der weitere Verbleib der Krone unklar. Hier kann ein Funktionsverlust weder nachgewiesen noch ausgeschlossen werden.

Am Beispiel von Position 18 lassen sich die eindeutigen Liegezeiten und Verluste von 9 Einzelkronen im Verlauf der Beobachtungszeiten wie folgt beschreiben:

Rel. Beobach- tungs-zeit (Jah- re)	Anzahl be- obachtbarer Einzelkronen	Nachweislich erhaltene Ein- zelkronen	Verlust- Ereignisse (ein- zeln)	Verluste (kumu- lativ)	unklarer Ver- bleib
0	9	9	0	0	0
1	9	9	0	0	0
2	9	9	0	0	0
3	9	9	0	0	0
4	9	9	0	0	0
5	9	9	0	0	0
6	9	9	0	0	0
7	9	9	0	0	0
8	9	9	0	0	0
9	9	9	0	0	0
10	9	9	0	0	0
11	9	9	0	0	0
12	9	9	0	0	0
13	9	9	0	0	0
14	9	9	0	0	0
15	8	7	1	1	1
16	5	5	0	1	3
17	3	3	0	1	5
18	2	2	0	1	6
19	1	1	0	1	7
20	1	1	0	1	7
21	1	1	0	1	7
22	1	0	1	2	7
23	0	0	0	2	7
24	0	0	0	2	7
25	0	0	0	2	7
26	0	0	0	2	7
27	0	0	0	2	7
28	0	0	0	2	7
29	0	0	0	2	7
30	0	0	0	2	7

Tabelle 3.1-2: Eindeutige Erhalte und Verluste von Kronen an Zahn 18

3.2 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 18

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)		m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
SPSS-Analyse der Rohdaten	insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	10,00	8,00		1,00	2,00	2,00	3,00	2,00			1,00	1,00	
	Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	16,00	16,13		14,00	15,50	14,50	18,33	15,50			17,00	14,00	
	Standard Abweichung (Jahre)	2,21	2,36		-	0,71	0,71	2,52	2,12			--	--	
	Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	14,00	14,00		14,00	15,00	14,00	16,00	14,00				17,00	14,00
	Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	21,00	21,00		14,00	16,00	15,00	21,00	17,00				17,00	14,00
Plausibilitätsgeprüfte Datenbankabfrage	berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	9	7						2					
	berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1964	1979											
	Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	24	49											
	Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	65											
	Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	7												
	Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	2												
	Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,3	21,0											

Tabelle 3.2-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 18

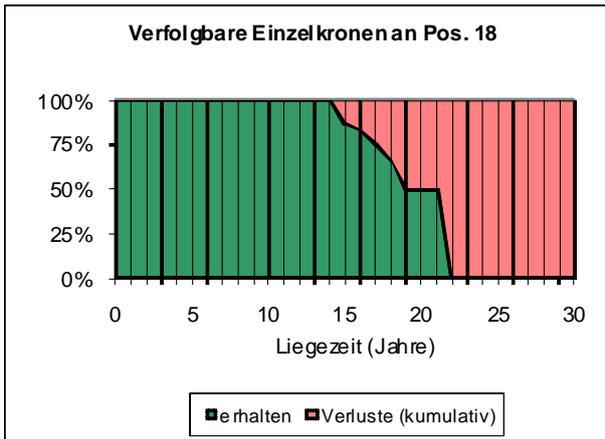


Abbildung 3-1: Verfolgbare Einzelkronen an Position 18

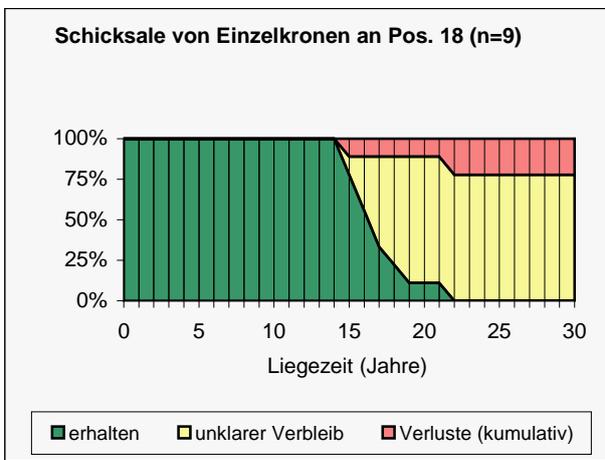


Abbildung 3-2: Schicksale von Einzelkronen an Position 18 (n=9)

3.3 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 17

	Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)													
		m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
SPSS-Analyse der Rohdaten	insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	62,00	33,00		2,00	2,00	13,00	16,00	29,00		1,00	6,00	14,00	8,00
	Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	14,21	13,97		15,50	16,50	14,69	12,88	14,48		16,00	16,83	13,86	13,63
	Standard Abweichung (Jahre)	5,55	6,03		2,12	2,12	6,77	6,12	5,05			2,64	5,95	4,96
	Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		14,00	15,00	1,00	1,00	1,00		16,00	13,00	1,00	2,00
	Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	24,00	24,00		17,00	18,00	24,00	19,00	21,00		16,00	21,00	21,00	17,00
Plausibilitätsgeprüfte Datenbankabfrage	berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	41	21						20					
	berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1978											
	Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	24	53											
	Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	69											
	Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	40												
	Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	1												
	Halbwertzeit (Jahre von bis)	17,5	24											

Tabelle 3.3-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 17

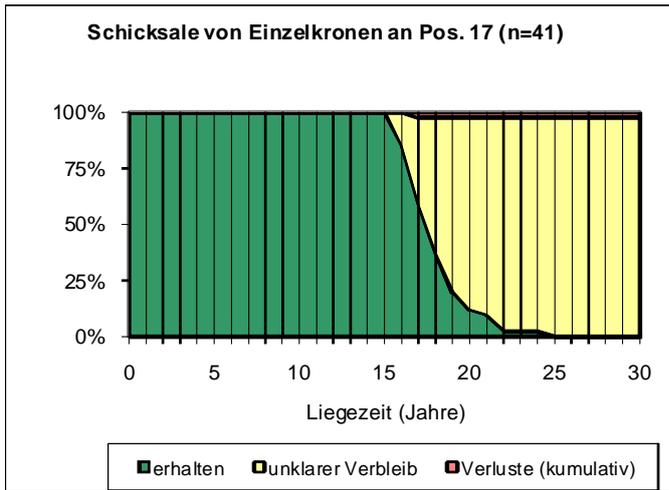


Abbildung 3-3: Schicksale von Einzelkronen an Position 17 (n=41)

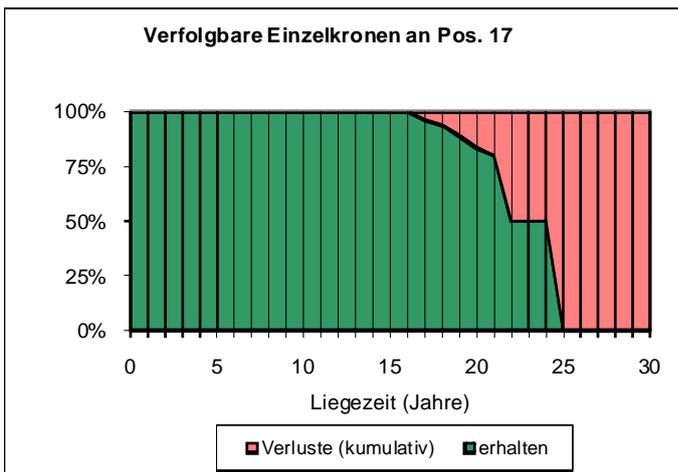


Abbildung 3-4: Verfolgbare Einzelkronen an Position 17

3.4 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 16

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	75,00	36,00		4,00	4,00	20,00	8,00	39,00		2,00	8,00	20,00	9,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,41	12,33		10,75	15,50	13,35	11,50	12,49		17,00	13,25	12,45	10,89
Standard Abweichung (Jahre)	5,45	5,84		6,18	2,08	6,28	6,12	5,14		0,00	4,20	5,03	6,45
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	2,00	2,00		2,00	13,00	2,00	4,00	2,00		17,00	4,00	2,00	2,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	24,00	24,00		16,00	18,00	24,00	18,00	19,00		17,00	17,00	19,00	18,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	69	32						37					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1968	1982											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	53											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	69											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	39												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	30												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,3	15,8											

Tabelle 3.4-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 16

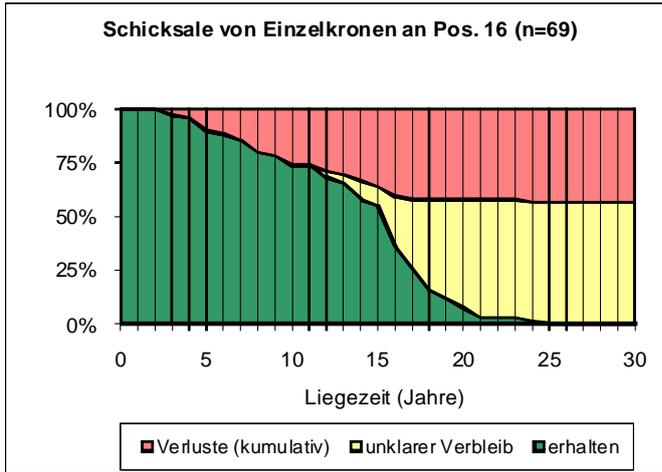


Abbildung 3-5: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 16 (n=69)

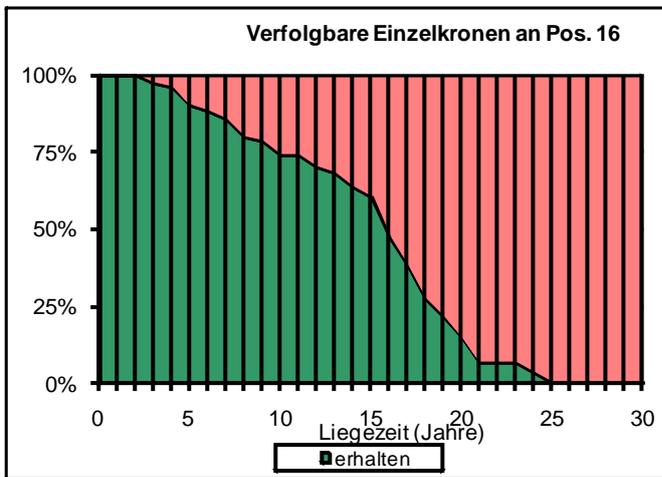


Abbildung 3-6: Verfolgbare Einzelkronen an Pos. 16

3.5 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 15

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	80,00	39,00		1,00	8,00	18,00	12,00	41,00		1,00	8,00	18,00	14,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	14,84	14,72		5,00	13,13	14,67	14,67	14,95		17,00	15,50	14,83	14,64
Standard Abweichung (Jahre)	4,96	5,28			1,13	5,44	6,29	4,71			1,85	5,09	5,64
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	2,00	3,00		5,00	15,00	5,00	3,00	2,00		17,00	13,00	2,00	4,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	28,00	28,00		5,00	18,00	24,00	28,00	23,00		17,00	18,00	23,00	23,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	78	38						40					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1965	1986											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	52											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	69											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	53												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	25												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,0	17,7											

Tabelle 3.5-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 15

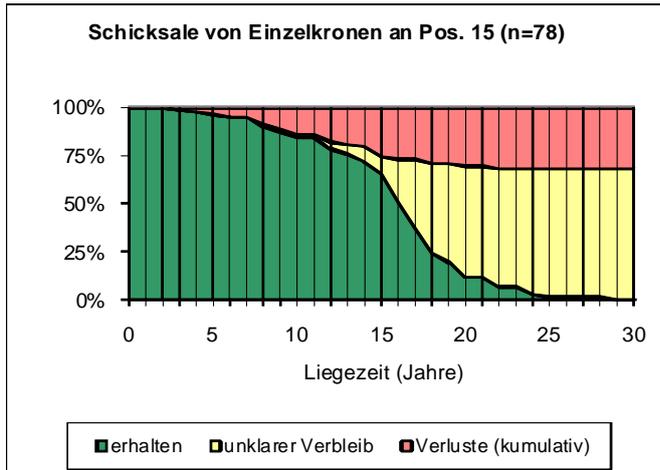


Abbildung 3-7: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 15 (n=78)

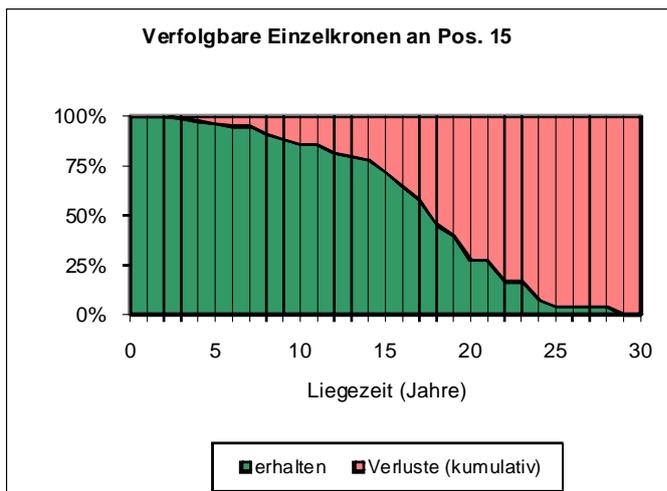


Abbildung 3-8: Verfolgbare Einzelkronen an Pos. 15

3.6 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 14

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	105,00	58,00		1,00	7,00	23,00	27,00	47,00			8,00	21,00	18,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,53	12,48		11,00	14,43	13,26	11,37	12,60			13,63	13,81	10,73
Standard Abweichung (Jahre)	6,18	6,41			4,72	6,27	6,89	5,97			4,03	4,85	7,47
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	10,00	1,00		11,00	4,00	1,00	1,00	0,10			4,00	2,00	0,10
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00		11,00	18,00	23,00	26,00	25,00			16,00	19,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	104	57						47					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1963	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	67											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	58												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	45												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,5	16,3											

Tabelle 3.6-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 14

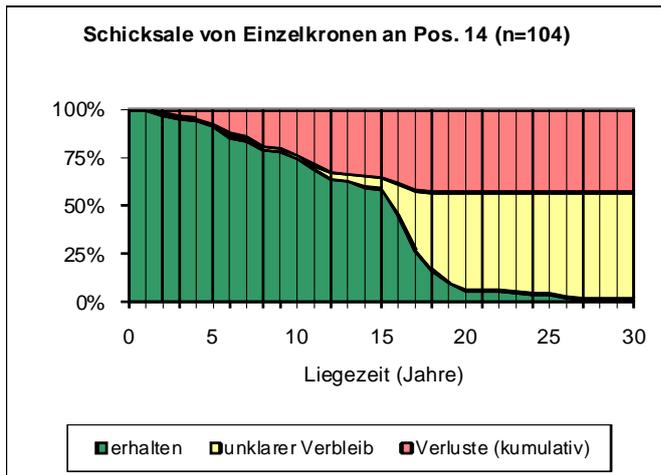


Abbildung 3-9: Schicksale von Einzelkronen an Pos.14 (n=104)

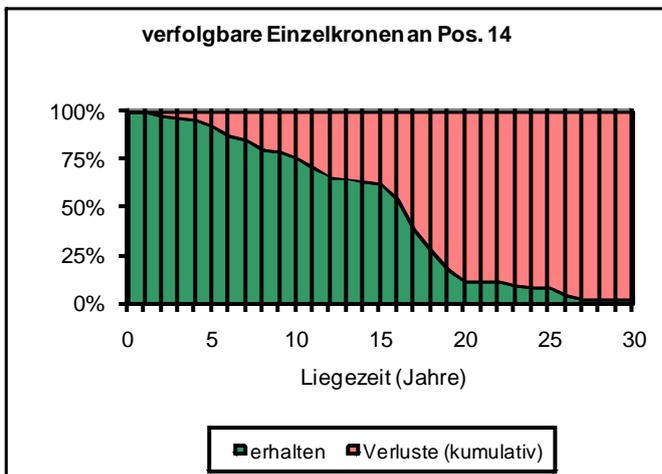


Abbildung 3-10: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 14

3.7 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 13

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	147,00	69,00		3,00	5,00	22,00	39,00	78,00		1,00	17,00	33,00	27,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,70	12,22		10,67	12,80	12,14	12,31	13,13		1,00	13,82	13,61	12,56
Standard Abweichung (Jahre)	5,86	6,12		7,51	5,02	6,00	6,42	5,62			5,09	5,71	5,57
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		2,00	4,00	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00		15,00	16,00	23,00	26,00	23,00		1,00	21,00	23,00	19,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	143	66						77					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	21	60											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	74											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	74												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	69												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,5	16,1											

Tabelle 3.7-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 13

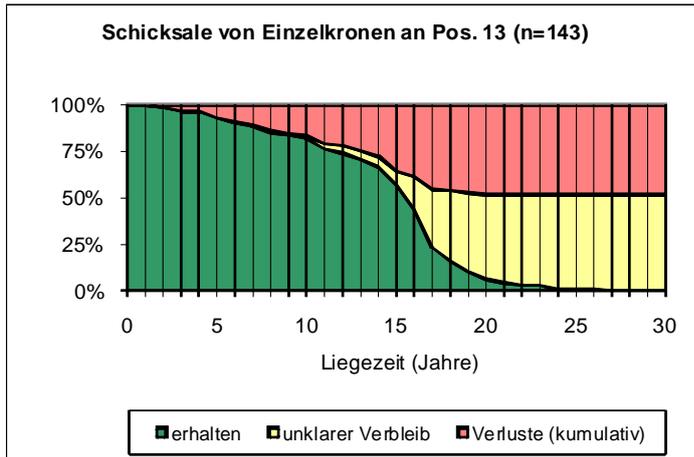


Abbildung 3-11: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 13 (n=143)

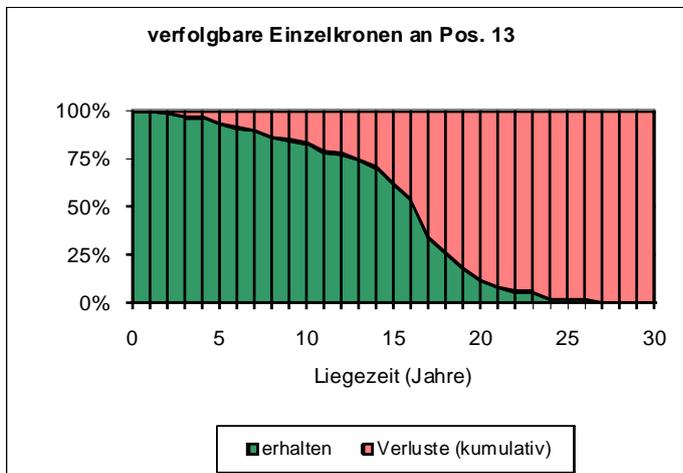


Abbildung 3-12: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 13

3.8 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 12

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	252,00	117,00		7,00	15,00	49,00	46,00	135,00		2,00	29,00	59,00	45,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	11,98	11,54		11,43	12,73	11,10	11,63	12,37		8,50	12,69	13,32	11,09
Standard Abweichung (Jahre)	6,06	6,03		7,35	6,36	5,63	6,27	6,08		10,61	5,95	6,08	5,92
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00		24,00	19,00	22,00	26,00	25,00		16,00	22,00	25,00	21,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	244	111						133					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	20	59											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	35	79											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	117												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	127												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,0	15,5											

Tabelle 3.8-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 12

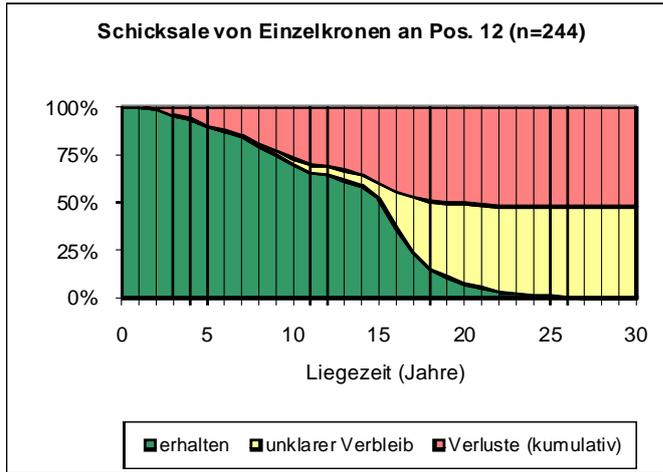


Abbildung 3-13: Schicksale von Einzelkronen an Pos.12 (n=244)

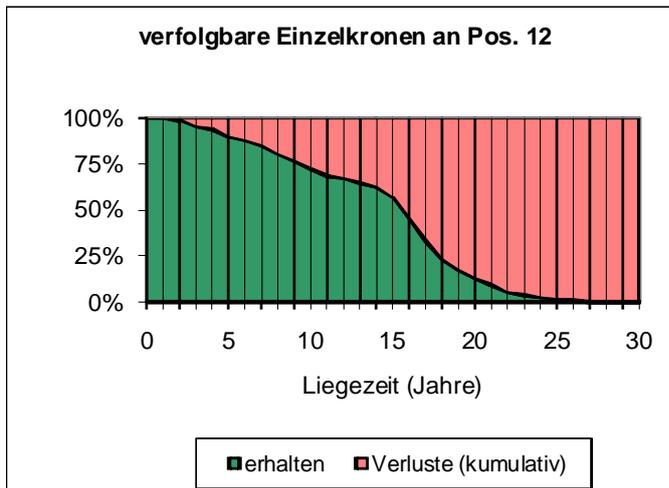


Abbildung 3-14: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 12

3.9 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 11

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	283,00	144,00		12,00	22,00	52,00	58,00	139,00		3,00	29,00	59,00	48,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	11,83	11,47		12,67	11,41	10,85	11,81	12,19		13,33	11,52	12,97	11,58
Standard Abweichung (Jahre)	6,17	6,13		6,65	6,22	6,16	6,07	6,20		10,79	6,40	5,64	6,55
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	27,00	24,00		21,00	18,00	24,00	21,00	27,00		21,00	22,00	25,00	27,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	269	133						136					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	20	67											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	35	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	133												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	136												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,1	15,6											

Tabelle 3.9-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 11

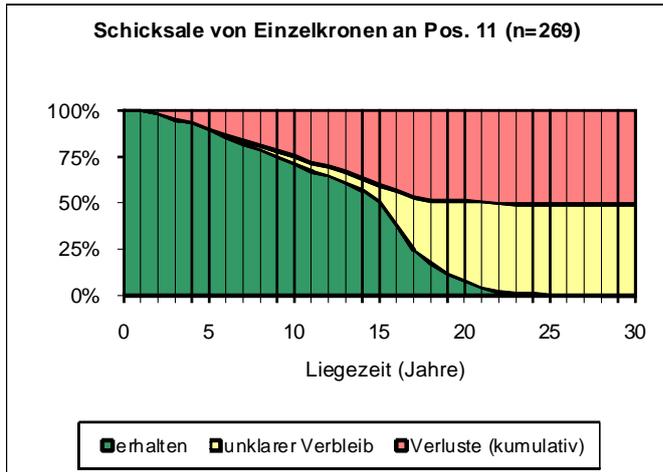


Abbildung 3-15: Schicksale von Einzelkronen an Pos.11 (n=269)

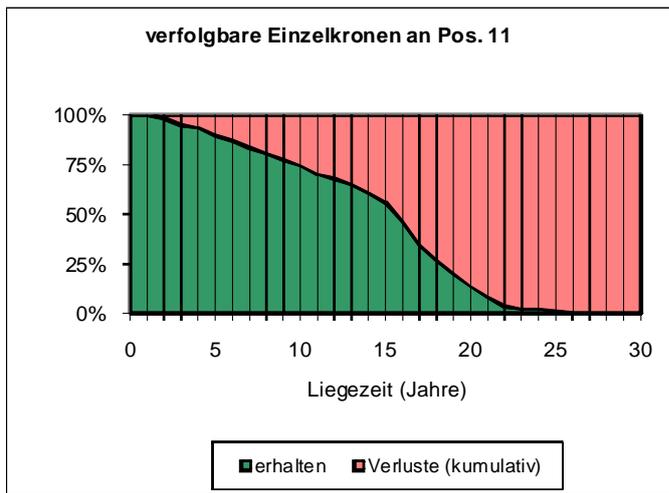


Abbildung 3-16: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 11

3.10 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 21

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	290,00	149,00	2,00	14,00	25,00	48,00	60,00	141,00	1,00	4,00	29,00	61,00	46,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	11,94	12,03	15,00	12,14	11,36	11,50	12,62	11,84	8,00	13,50	11,21	12,59	11,17
Standard Abweichung (Jahre)	6,31	6,43	0,00	7,35	5,90	6,44	6,61	6,20		8,81	6,99	5,75	6,15
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	15,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	25,00	15,00	21,00	19,00	25,00	25,00	22,00	8,00	21,00	22,00	21,00	22,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	273	137						136					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1991											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	67											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	27	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	136												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	137												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,6	16,0											

Tabelle 3.10-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 21

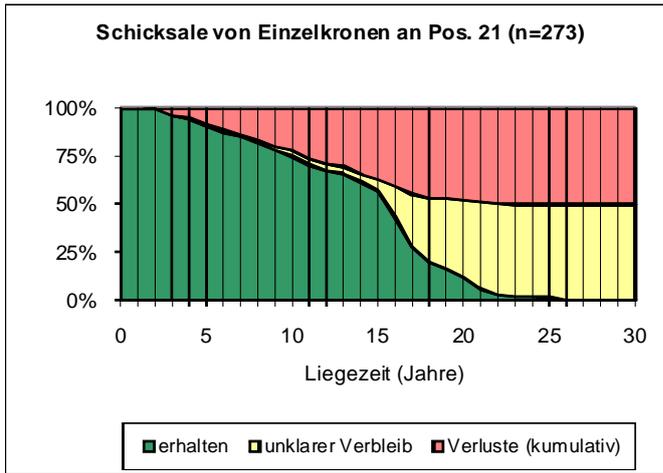


Abbildung 3-17: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 21 (n=273)

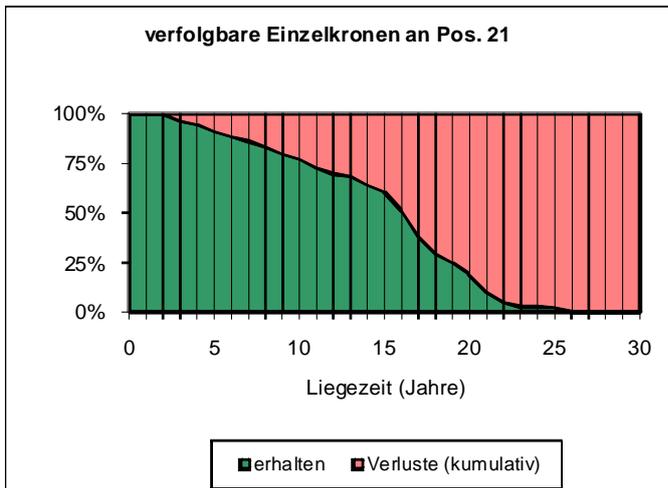


Abbildung 3-18: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 21

3.11 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 22

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	235,00	104,00		8,00	14,00	36,00	46,00	131,00		4,00	24,00	60,00	43,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,49	12,21		15,25	12,64	10,36	13,00	12,71		10,00	11,79	13,70	12,09
Standard Abweichung (Jahre)	5,94	5,85		6,52	5,51	5,49	5,85	6,03		8,41	6,48	5,64	6,08
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00		24,00	18,00	19,00	26,00	26,00		19,00	21,00	25,00	26,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	226	99						127					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1965	1991											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	18	67											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	35	73											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	120												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	106												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,4	16,0											

Tabelle 3.11-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 22

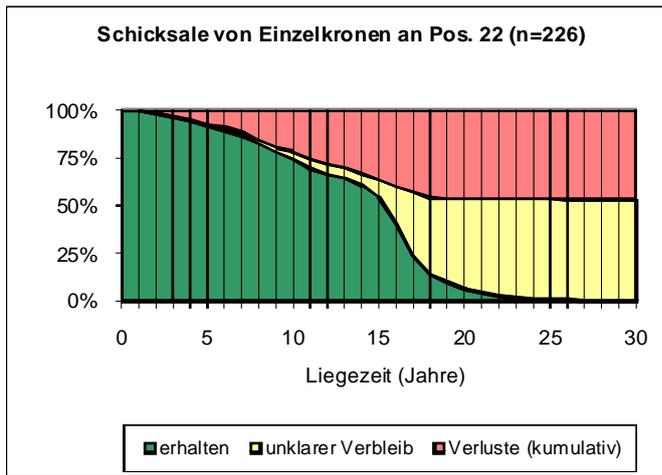


Abbildung 3-19: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 22 (n=226)

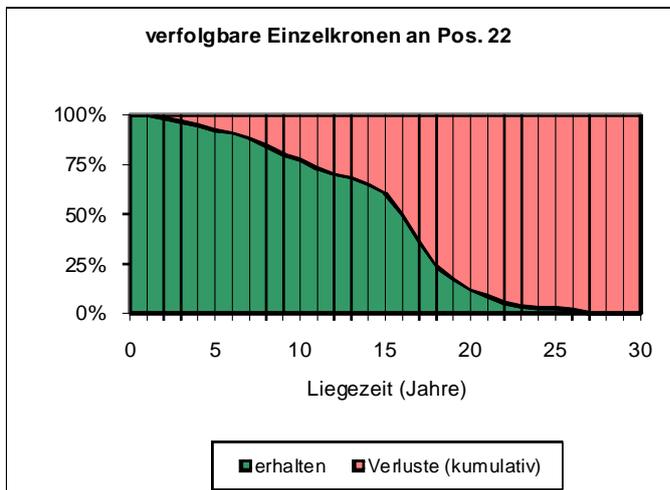


Abbildung 3-20: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 22

3.12 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 23

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	157,00	81,00		4,00	4,00	28,00	45,00	76,00		2,00	10,00	34,00	30,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,59	12,38		15,25	11,25	14,04	11,20	12,82		8,50	13,00	12,79	13,07
Standard Abweichung (Jahre)	5,48	5,73		0,50	5,85	4,60	6,34	5,22		10,61	4,08	5,19	5,44
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		15,00	4,00	2,00	1,00	1,00		1,00	4,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00		16,00	16,00	23,00	26,00	22,00		16,00	17,00	22,00	19,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	151	77						74					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1992											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	63											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	74											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	85												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	66												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,3	16,1											

Tabelle 3.12-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 23

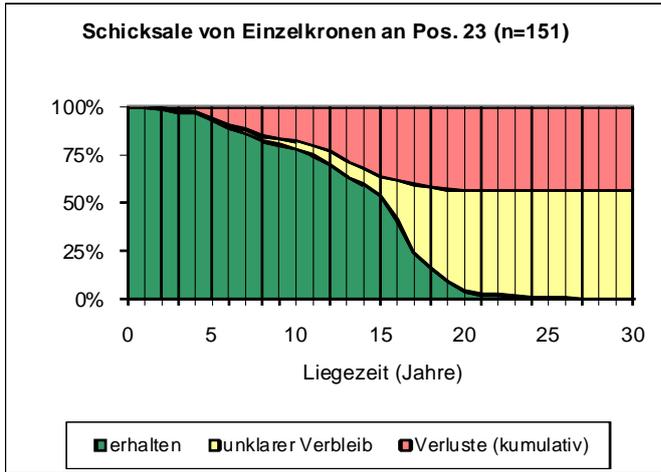


Abbildung 3-21: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 23

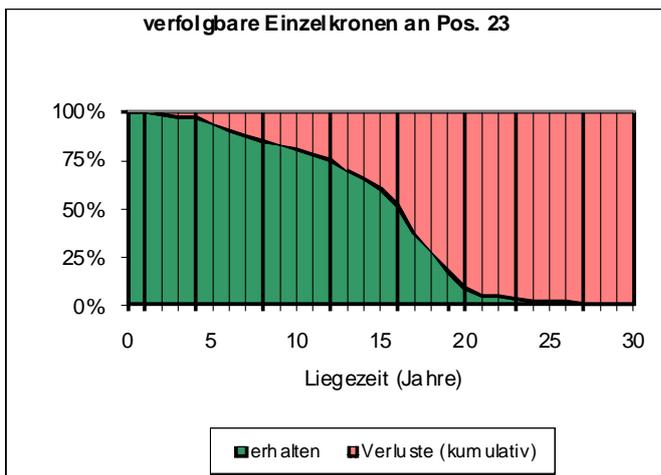


Abbildung 3-22: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 23

3.13 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 24

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	95,00	48,00		1,00	4,00	16,00	27,00	47,00			6,00	26,00	15,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,08	12,31		19,00	13,00	13,19	11,44	13,87			13,00	14,12	13,80
Standard Abweichung (Jahre)	5,88	6,13			5,29	6,07	6,35	5,56			4,65	5,73	5,91
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		19,00	6,00	1,00	1,00	1,00			4,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	28,00	24,00		19,00	18,00	19,00	24,00	28,00			16,00	28,00	21,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	94	47						47					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1984											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	60											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	57												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	37												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,6	16,3											

Tabelle 3.13-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 24

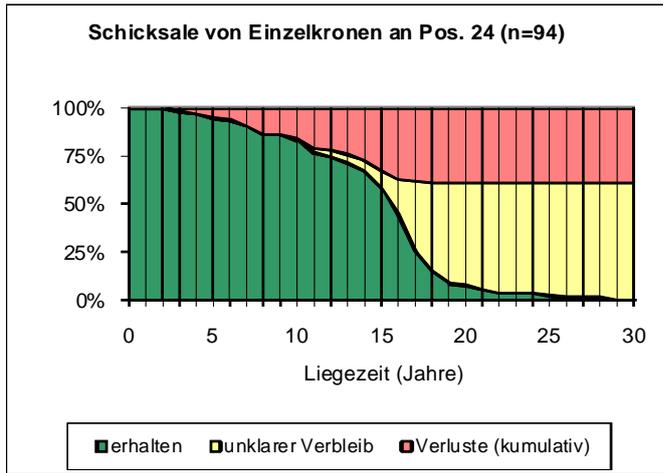


Abbildung 3-23: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 24 (n=94)

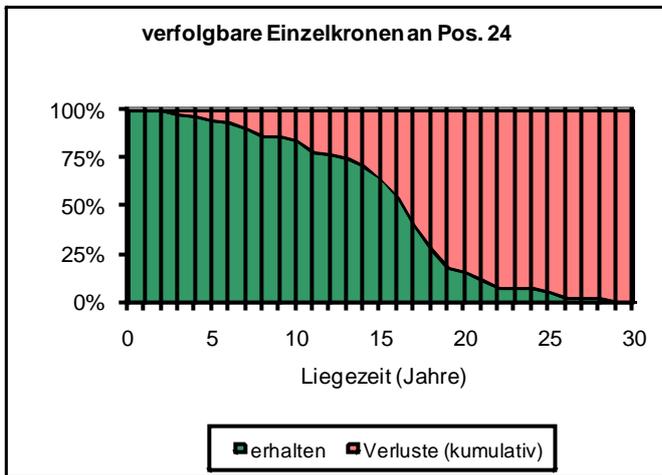


Abbildung 3-24: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 24

3.14 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 25

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	84,00	43,00			7,00	13,00	23,00	41,00		1,00	4,00	33,00	3,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,85	13,53			14,00	14,77	12,70	12,12		15,00	14,00	11,76	12,67
Standard Abweichung (Jahre)	6,05	6,06			6,48	5,48	6,37	6,03			7,96	6,16	3,21
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00			1,00	2,00	1,00	1,00		15,00	3,00	1,00	9,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	24,00	24,00			21,00	24,00	21,00	22,00		15,00	22,00	22,00	15,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	83	43						40					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1983											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	56											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	54												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	29												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,0	16,8											

Tabelle 3.14-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 25

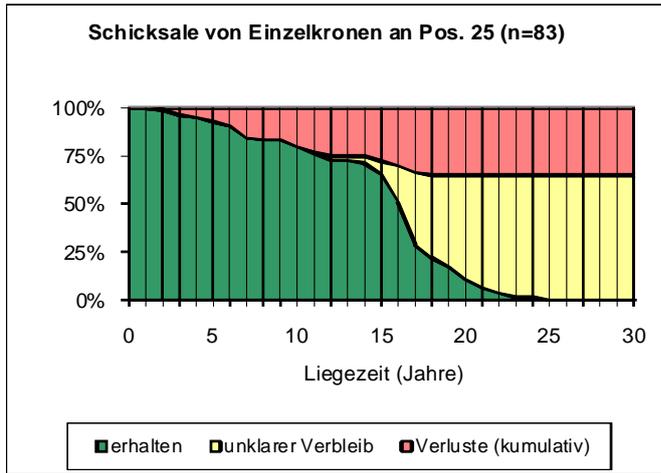


Abbildung 3-25: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 25 n (n=83)

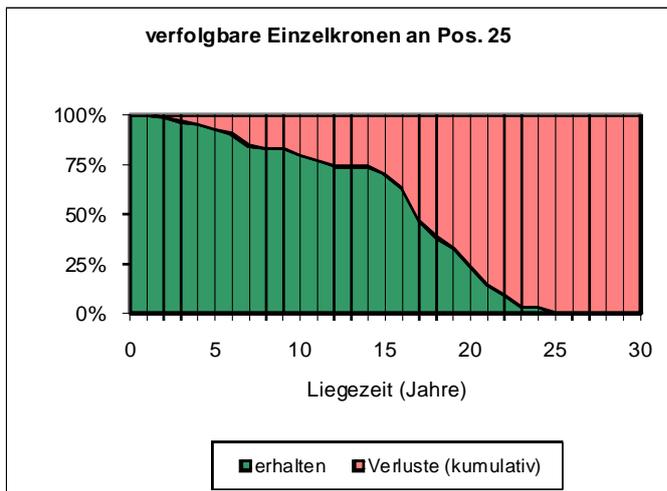


Abbildung 3-26: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 25

3.15 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 26

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	64,00	35,00		3,00	7,00	13,00	12,00	29,00	1,00		5,00	17,00	6,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,98	14,14		15,67	15,71	16,31	10,50	13,79	16,00		14,60	14,18	11,67
Standard Abweichung (Jahre)	5,39	5,45		0,58	2,69	4,27	6,76	5,41			2,51	6,21	5,32
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		15,00	11,00	5,00	1,00	1,00	16,00		11,00	1,00	4,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	24,00	24,00		16,00	19,00	24,00	18,00	23,00	16,00		17,00	23,00	17,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	61	32						29					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1968	1987											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	58											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	28	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	45												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	16												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,3	17,5											

Tabelle 3.15-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 26

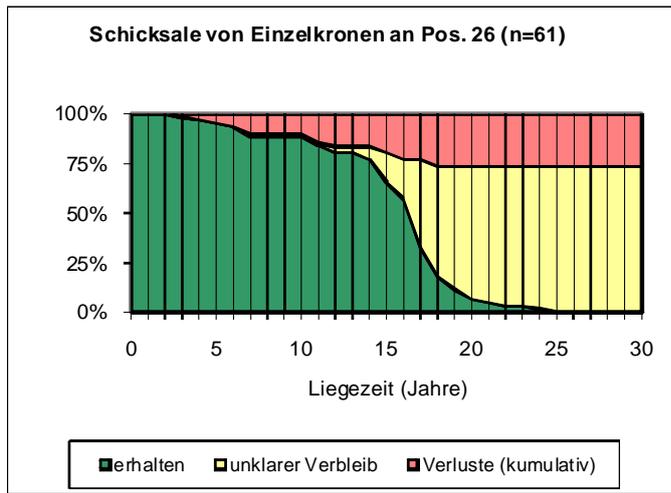


Abbildung 3-27: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 26

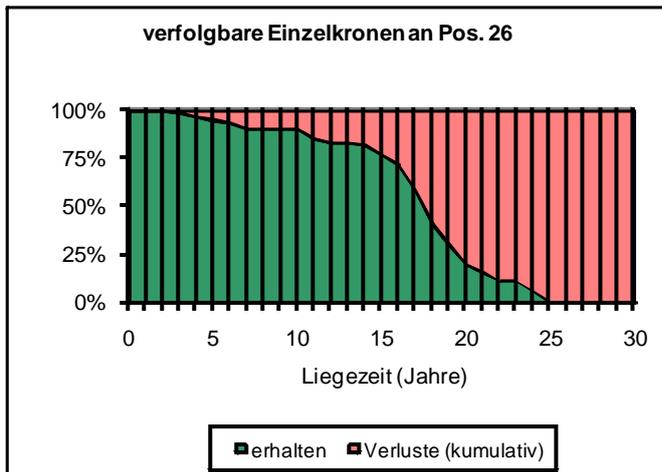


Abbildung 3-28: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 26

3.16 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 27

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	46,00	23,00		1,00	2,00	9,00	11,00	23,00			5,00	13,00	5,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,83	12,30		15,00	16,50	13,78	10,09	15,35			16,80	15,62	13,20
Standard Abweichung (Jahre)	5,52	6,05			0,71	5,43	6,73	4,57			1,10	5,42	4,09
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	2,00		15,00	16,00	4,00	2,00	1,00			15,00	1,00	6,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	22,00		15,00	17,00	22,00	22,00	25,00			18,00	25,00	16,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	45	22						23					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1968	1987											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	23	60											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	71											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	34												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	11												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,8	17,4											

Tabelle 3.16-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 27

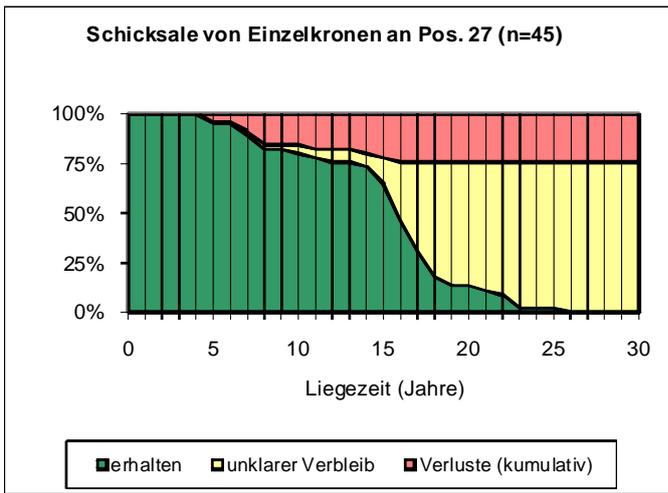


Abbildung 3-29: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 27 (n=27)

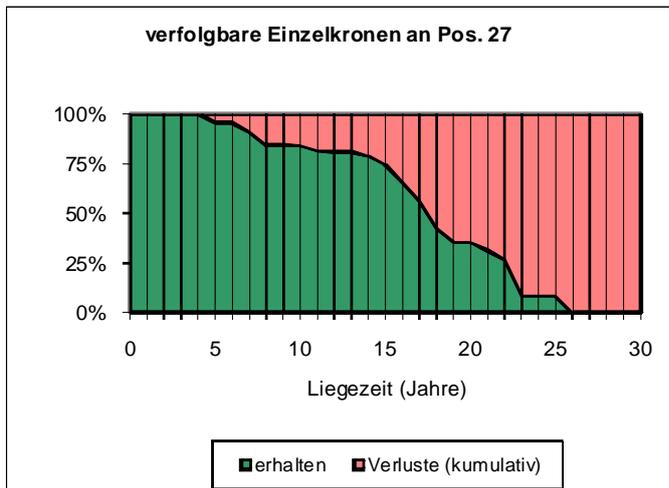


Abbildung 3-30: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 27

3.17 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 28

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	3,00	1,00				1,00		2,00			2,00		
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,33	8,00				8,00		16,00			16,00		
Standard Abweichung (Jahre)	4,73							1,41			1,41		
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	8,00	8,00				8,00		15,00			15,00		
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	17,00	8,00				8,00		17,00			17,00		
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	3	1						2					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1969	1978											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	25	33											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	57											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	2												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	1												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,5	17,0											

Tabelle 3.17-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 28

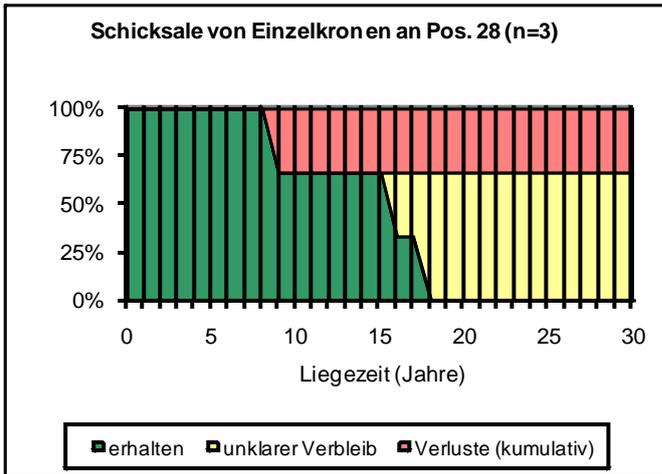


Abbildung 3-31: Schicksale von Einzelkronen an Pos.28 (n=28)

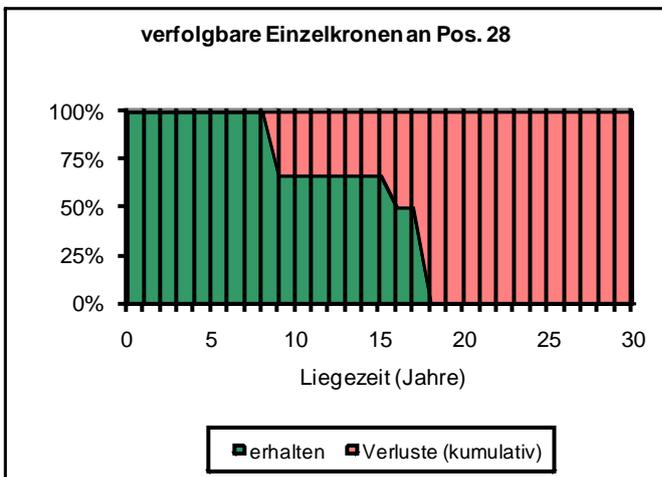


Abbildung 3-32: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 28

3.18 Liege- und Halbwertzeiten für Oberkiefer-Einzelkronen

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	1.988	988	2	62	128	363	433	1.000	2	21	191	469	317
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,16	12,61	15,00	13,10	13,76	12,91	12,40	13,51	12,00	11,98	14,04	13,57	12,34
Standard Abweichung (Jahre)	5,48	5,73	0,00	4,97	4,05	5,40	6,11	5,08		8,21	4,36	5,60	5,63
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	15,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,10	8,00	1,00	1,00	1,00	0,10
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	28,00	28,00	15,00	24,00	21,00	25,00	28,00	28,00	16,00	21,00	22,00	28,00	27,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	1893	923						970					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1963	1992											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	67											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	27	79											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	1054												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	838												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,5	16,3											

Tabelle 3.18-1: Liege- und Halbwertzeiten für Oberkiefer-Einzelkronen

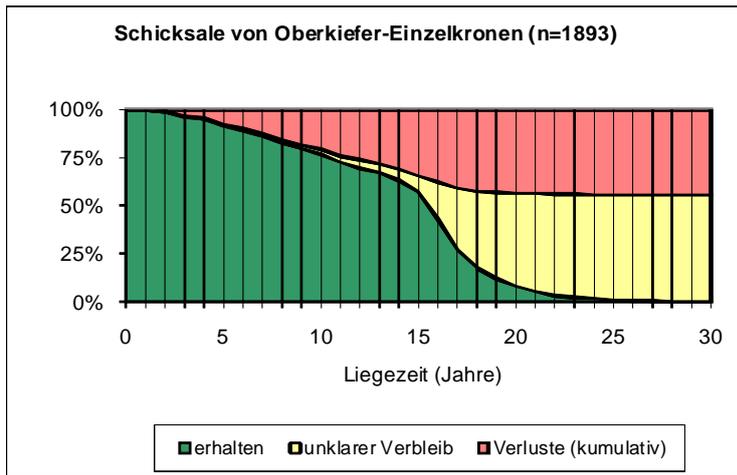


Abbildung 3-33: Schicksale von Oberkiefer-Einzelkronen (n=1893)

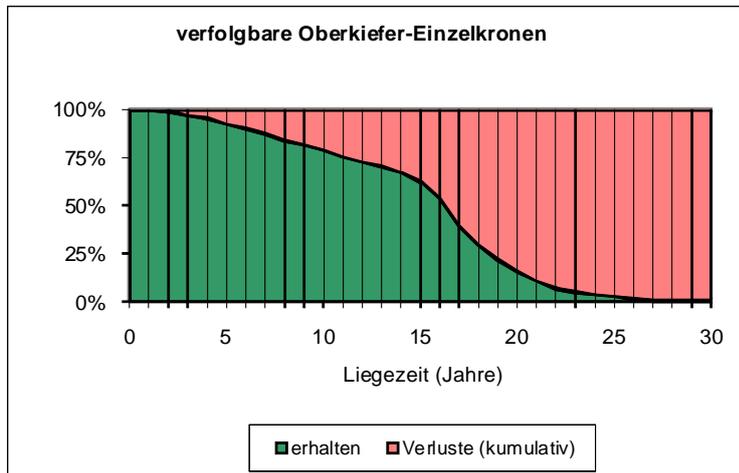
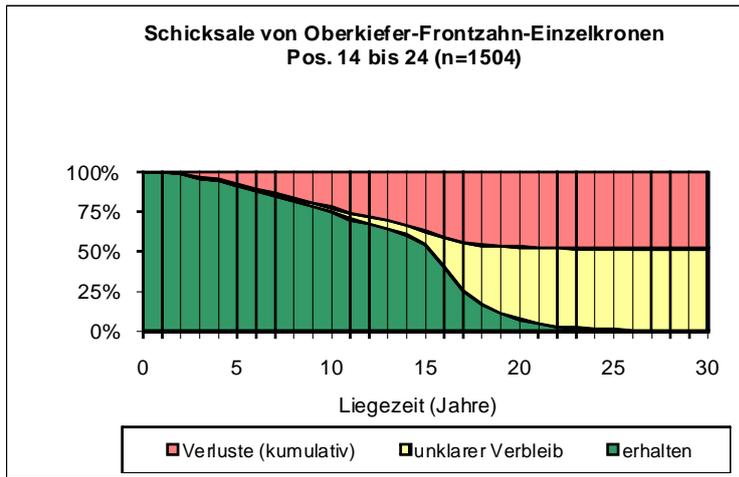


Abbildung 3-34: verfolgbare Oberkiefer-Einzelkronen

3.19 Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen im Bereich 14 – 24

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	1.564	770	2	50	96	274	348	794	1	16	152	353	272
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,39	12,08	15,00	13,43	12,45	12,06	11,92	12,69	8,00	9,14	12,58	13,36	12,01
Standard Abweichung (Jahre)	5,99	6,10	0,00	5,98	5,61	5,83	6,35	5,86		9,85	5,46	5,57	6,14
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	15,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,10	8,00	1,00	1,00	1,00	0,10
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	28,00	26,00	15,00	24,00	19,00	25,00	26,00	28,00	8,00	21,00	22,00	28,00	27,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	1504	727						777					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1963	1992											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	67											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	27	79											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	780												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	723												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,3	16,0											

Tabelle 3.19-1: Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen im Bereich 14 - 24



**Abbildung 3-35: Schicksale von Oberkiefer-Frontzahn-Einzelkronen
Pos. 14 bis 24 (n=1504)**

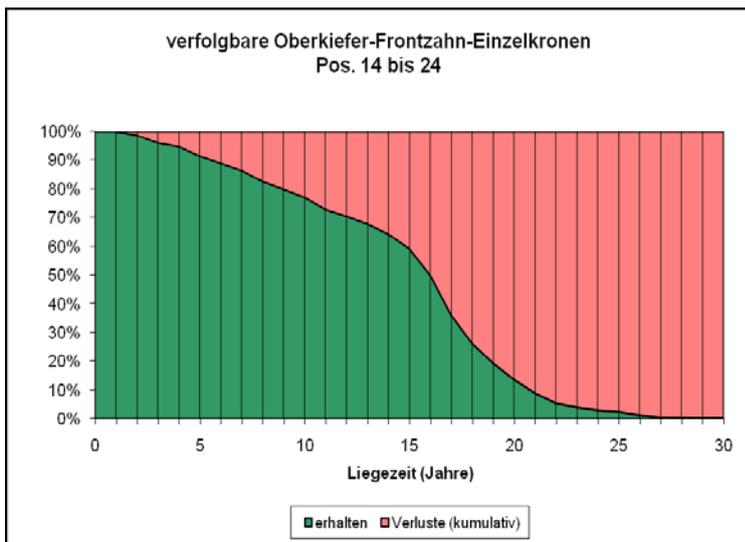


Abbildung 3-36: verfolgbare Oberkiefer-Frontzahn-Einzelkronen Pos. 14 bis 24

3.20 Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen in Bereichen 18-15 und 25-28

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	424	218	0	12	32	89	85	206	1	5	39	116	45
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,93	13,14		12,65	15,26	13,76	12,95	14,34	16,00	16,25	15,50	13,81	12,78
Standard Abweichung (Jahre)	4,98	5,30		2,96	2,27	4,91	5,84	4,31		0,00	3,10	5,64	4,95
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	0,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,00	15,00	3,00	1,00	2,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	28,00	28,00	0,00	17,00	21,00	24,00	28,00	25,00	16,00	17,00	22,00	25,00	23,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	389	196						193					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1964	1987											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	60											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	28	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	274												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	115												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,1	17,4											

Tabelle 3.20-1: Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen in Bereichen 18-15 und 25-28

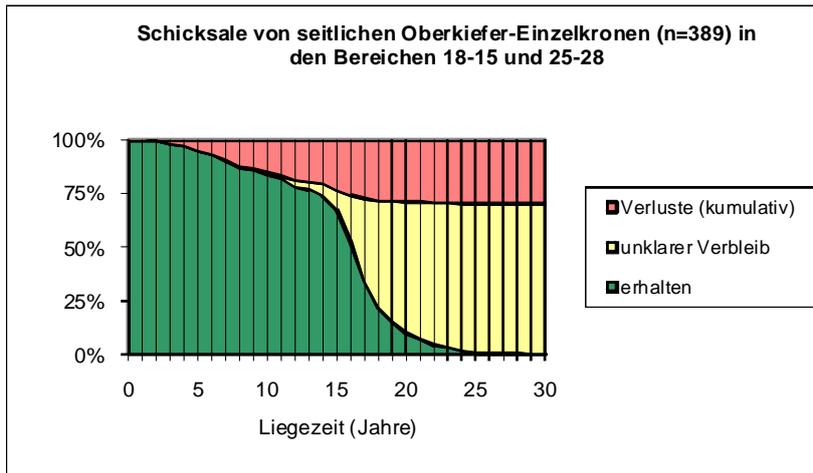


Abbildung 3-37: Schicksale von seitlichen Oberkiefer-Einzelkronen (n=389) in den Bereichen 18-15 und 25-28

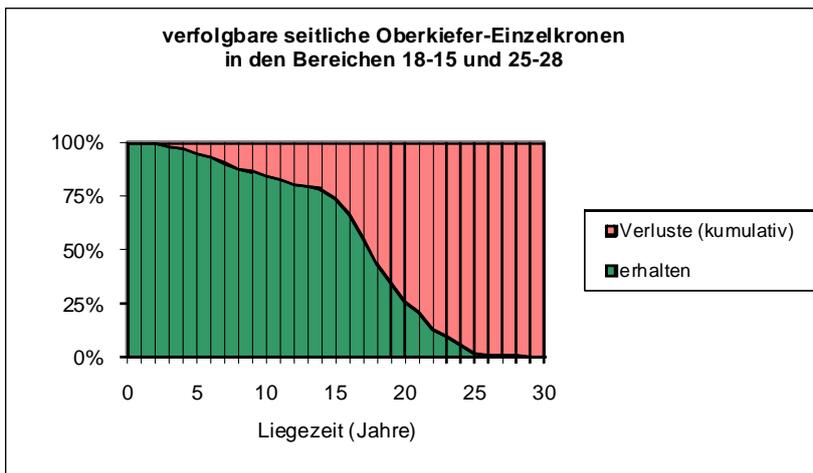


Abbildung 3-38: verfolgbare seitliche Oberkiefer-Einzelkronen in den Bereichen 18-15 und 25-18

3.21 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 38

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	6,00	5,00			1,00	2,00	2,00	1,00				1,00	
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,67	11,80			15,00	10,00	12,00	17,00				17,00	
Standard Abweichung (Jahre)	8,41	9,09				8,49	15,56						
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00			15,00	4,00	1,00	17,00				17,00	
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	23,00	23,00			15,00	16,00	23,00	17,00				17,00	
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	6	5						1					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1970	1978											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	27	45											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	42	65											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	4												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	2												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,0	17,0											

Tabelle 3.21-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 38

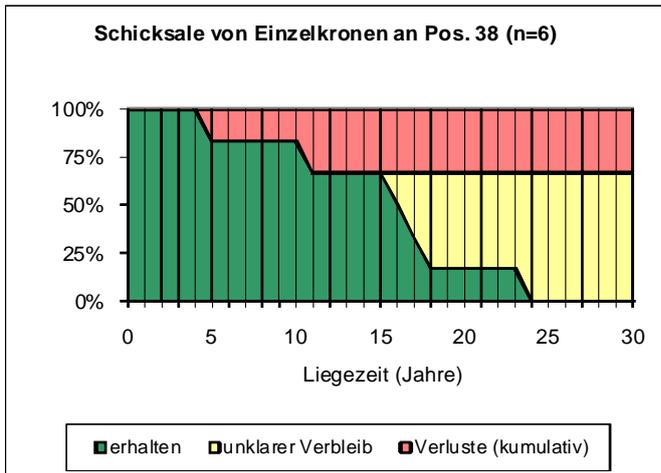


Abbildung 3-39: Schicksale von Einzelkronen Pos. 38 (n=6)

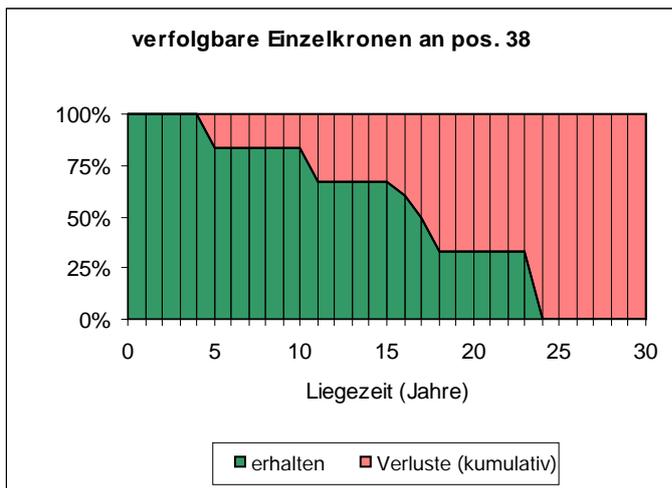


Abbildung 3-40: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 38

3.22 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 37

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	44,00	21,00			5,00	9,00	7,00	23,00		1,00	5,00	10,00	7,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	14,68	15,10			16,60	13,67	15,86	14,30		16,00	16,20	13,80	13,43
Standard Abweichung (Jahre)	5,09	4,92			3,05	6,91	2,27	5,33			2,95	6,60	5,32
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	2,00	2,00			15,00	2,00	14,00	2,00		16,00	14,00	2,00	2,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	22,00	22,00			22,00	21,00	19,00	22,00		16,00	21,00	22,00	17,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	44	21						23					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1961	1984											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	19	55											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	37	69											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	28												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	16												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,5	17,8											

Tabelle 3.22-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 37

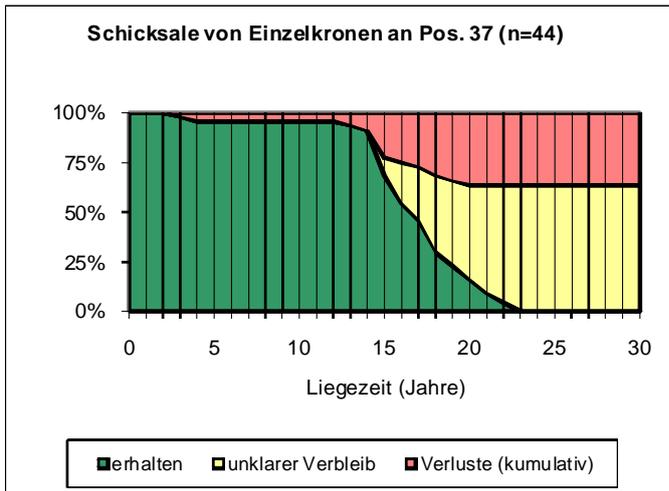


Abbildung 3-41: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 37 (n=44)

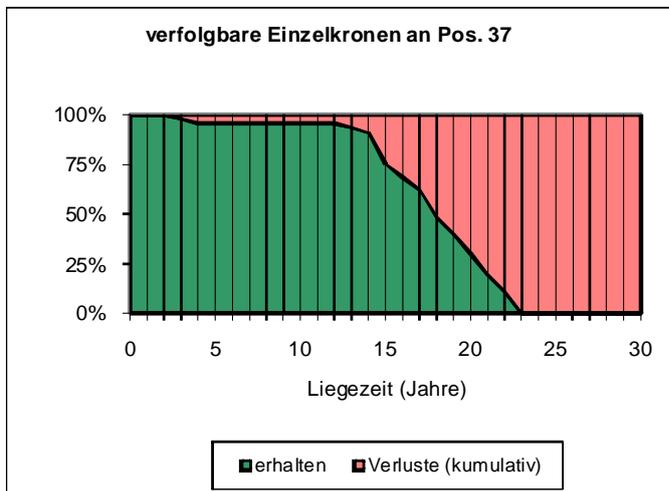


Abbildung 3-42: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 37

3.23 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 36

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	85,00	42,00	1,00	2,00	6,00	24,00	10,00	43,00		1,00	12,00	17,00	12,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	14,28	13,79	16,00	17,00	9,17	14,92	13,20	14,77		16,00	13,75	14,24	16,33
Standard Abweichung (Jahre)	6,49	7,53		0,00	6,85	6,80	9,68	5,33			5,96	5,68	4,62
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	16,00	17,00	2,00	2,00	1,00	1,00		16,00	2,00	1,00	6,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	32,00	32,00	16,00	17,00	16,00	26,00	32,00	24,00		16,00	21,00	21,00	24,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	68	34						34					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1961	1984											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	55											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	28	71											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	51												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	17												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,6	19,7											

Tabelle 3.23-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 36

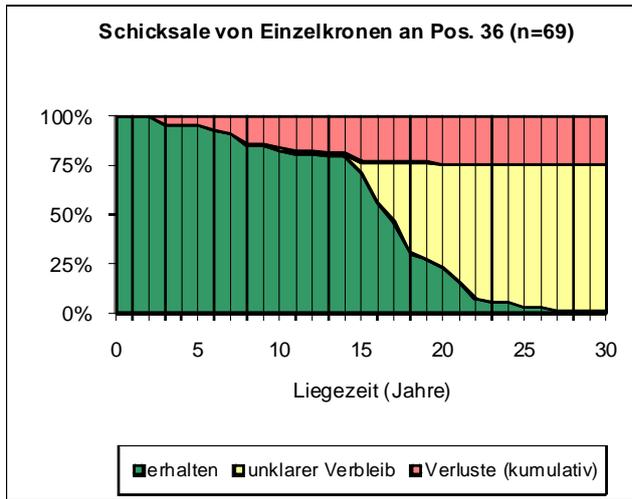


Abbildung 3-43: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 36 (n=69)

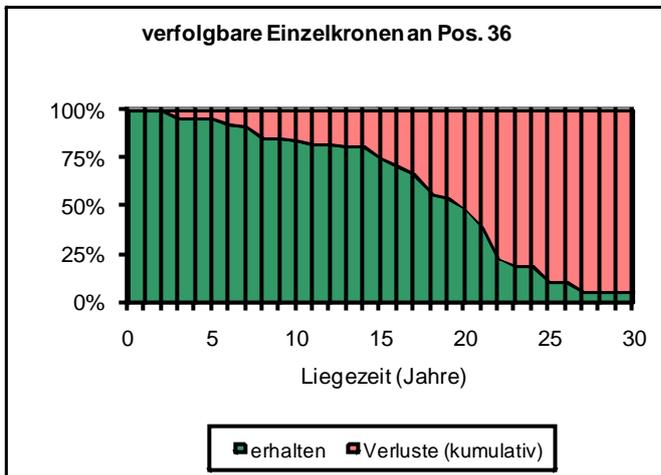


Abbildung 3-44: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 36

3.24 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 35

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	76,00	41,00		1,00	5,00	20,00	15,00	35,00		1,00	2,00	22,00	10,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,32	12,37		17,00	13,20	11,75	12,60	14,43		16,00	8,00	15,00	14,30
Standard Abweichung (Jahre)	6,13	6,08			7,01	6,38	5,83	6,08			8,49	4,49	8,62
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		17,00	1,00	1,00	4,00	2,00		16,00	2,00	3,00	2,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	21,00		17,00	19,00	21,00	18,00	25,00		16,00	14,00	22,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	76	41						35					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1989											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	21	68											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	47												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	29												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,8	16,7											

Tabelle 3.24-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 35

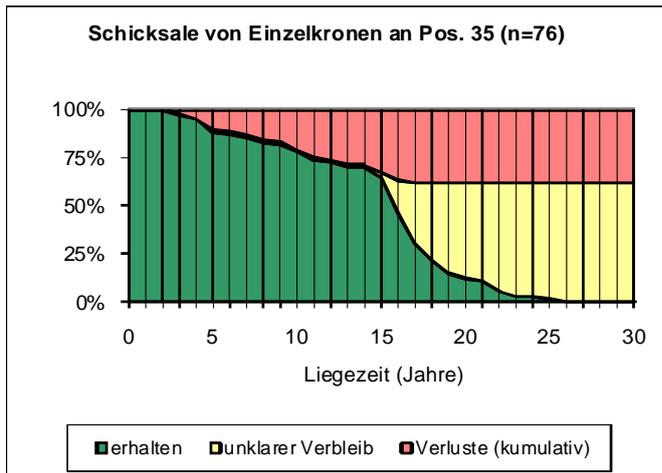


Abbildung 3-45: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 35 (n=76)

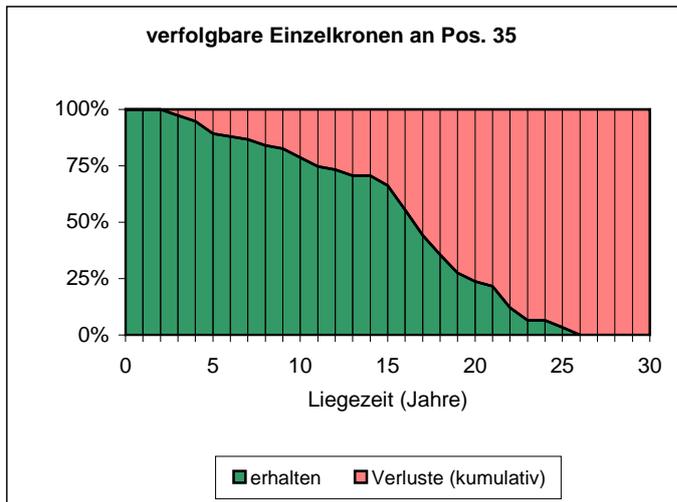


Abbildung 3-46: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 35

3.25 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 34

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	68,00	40,00			4,00	13,00	23,00	28,00			4,00	10,00	14,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,12	12,23			9,00	10,85	13,57	14,39			12,25	11,00	17,43
Standard Abweichung (Jahre)	5,90	5,87			6,78	6,67	5,07	5,79			3,10	5,29	5,29
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00			2,00	2,00	1,00	3,00			8,00	3,00	5,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	23,00			17,00	23,00	19,00	25,00			15,00	17,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	68	40						28					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	23	60											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	77											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	41												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	27												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,6	16,9											

Tabelle 3.25-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 34

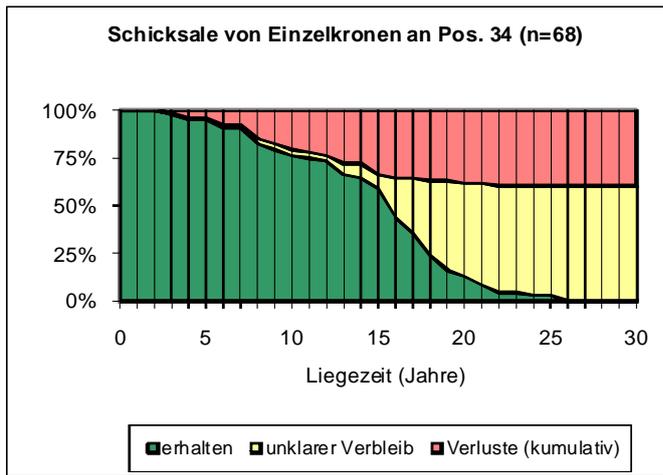


Abbildung 3-47: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 35 (n=76)

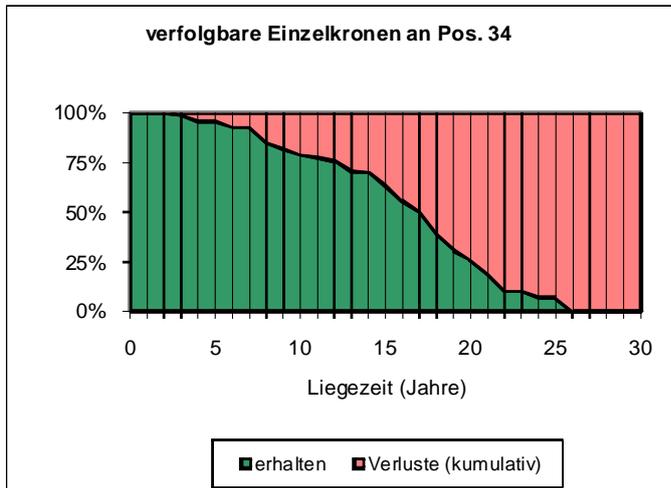


Abbildung 3-48: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 34

3.26 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 33

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	65,00	45,00		1,00	2,00	14,00	28,00	20,00			2,00	7,00	11,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,91	12,64		16,00	16,50	10,36	13,39	13,50			9,00	10,14	16,45
Standard Abweichung (Jahre)	5,70	5,71			0,71	6,40	5,35	5,78			7,07	4,63	4,91
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		16,00	16,00	1,00	1,00	4,00			4,00	5,00	6,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	19,00		16,00	17,00	19,00	19,00	25,00			14,00	17,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	65	45						20					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1968	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	60											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	77											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	42												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	23												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,2	17,0											

Tabelle 3.26-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 33

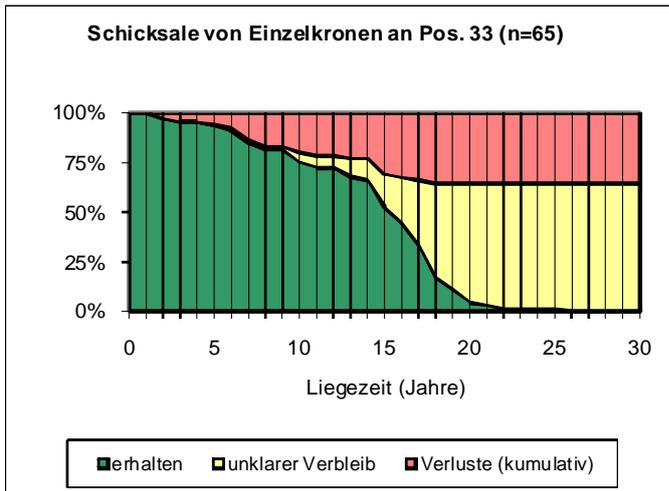


Abbildung 3-49: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 35 (n=76)

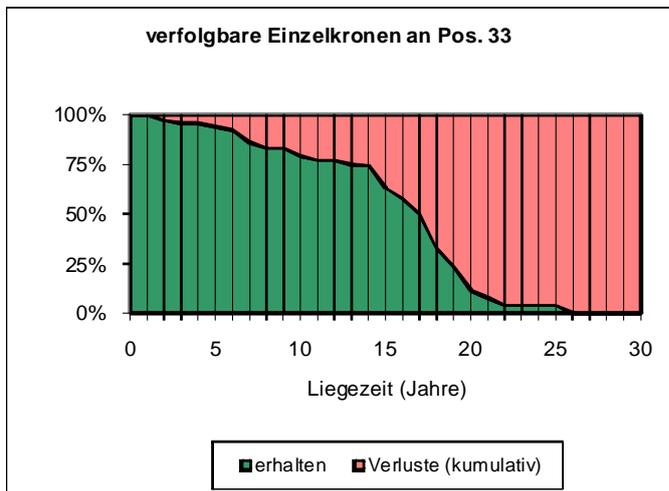


Abbildung 3-50: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 33

3.27 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 32

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	19,00	12,00		1,00	2,00	3,00	6,00	7,00		2,00	2,00	2,00	1,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	11,79	12,08		16,00	16,50	12,00	10,00	11,29		11,00	13,50	7,50	15,00
Standard Abweichung (Jahre)	6,08	7,19			2,12	9,64	7,72	3,95		5,66	2,12	2,12	
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		16,00	15,00	1,00	2,00	6,00		7,00	12,00	6,00	15,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	21,00	21,00		16,00	18,00	19,00	21,00	15,00		15,00	15,00	9,00	15,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	19	12						7					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1969	1984											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	21	55											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	68											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	13												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	6												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,3	16,4											

Tabelle 3.27-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 32

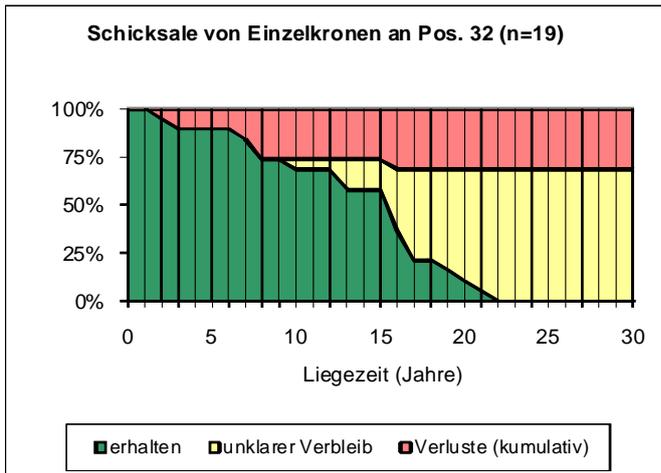


Abbildung 3-51: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 32 (n=19)

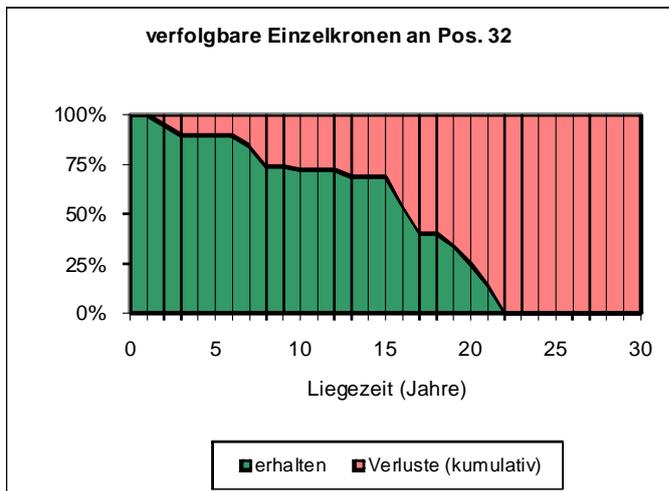


Abbildung 3-52: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 32

3.28 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 31

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	20,00	13,00		1,00	3,00	4,00	5,00	7,00		2,00	2,00	3,00	
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,60	13,69		16,00	16,33	13,00	12,20	13,43		11,00	13,50	15,00	
Standard Abweichung (Jahre)	6,64	7,28			1,53	10,61	7,89	5,80		5,66	2,12	8,54	
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		16,00	15,00	1,00	2,00	6,00		7,00	12,00	6,00	
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00		16,00	18,00	26,00	21,00	23,00		15,00	15,00	23,00	
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	20	13						7					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1981											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	21	55											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	68											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	14												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	6												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,9	17,9											

Tabelle 3.28-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 31

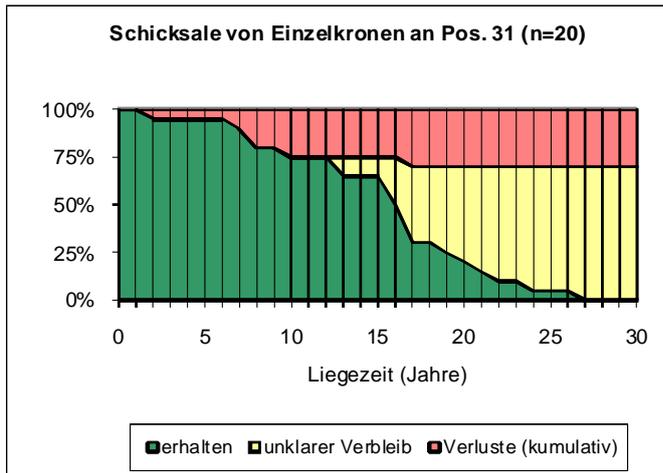


Abbildung 3-53: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 31 (n=20)

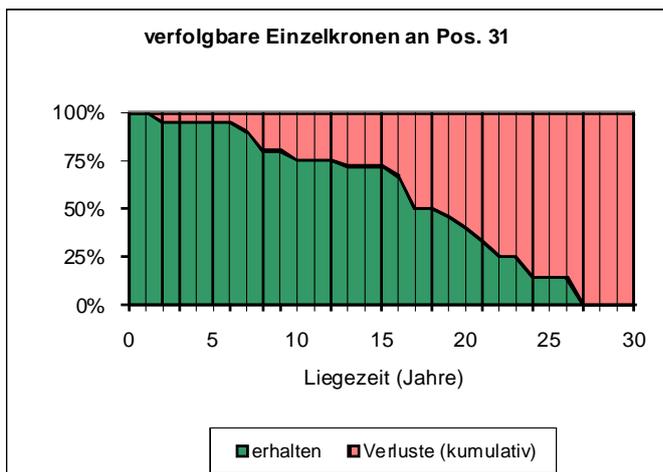


Abbildung 3-54: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 31

3.29 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 41

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	19,00	13,00		1,00	3,00	3,00	6,00	6,00		2,00	2,00	2,00	
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	11,42	11,23		16,00	12,00	10,67	10,33	11,83		11,00	13,50	11,00	
Standard Abweichung (Jahre)	6,47	7,40			7,94	8,39	8,48	4,36		5,66	2,12	7,07	
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		16,00	3,00	1,00	1,00	6,00		7,00	12,00	6,00	
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	21,00	21,00		16,00	18,00	16,00	21,00	16,00		15,00	15,00	16,00	
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	19	13						6					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1972	1981											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	21	55											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	68											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	12												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	7												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,4	16,3											

Tabelle 3.29-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 41

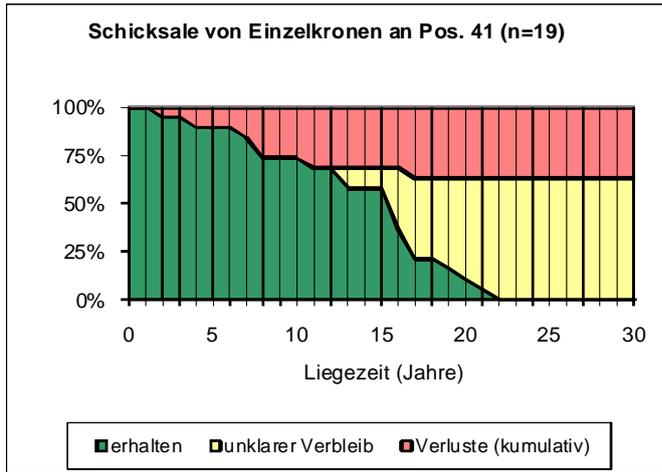


Abbildung 3-55: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 41 (n=19)

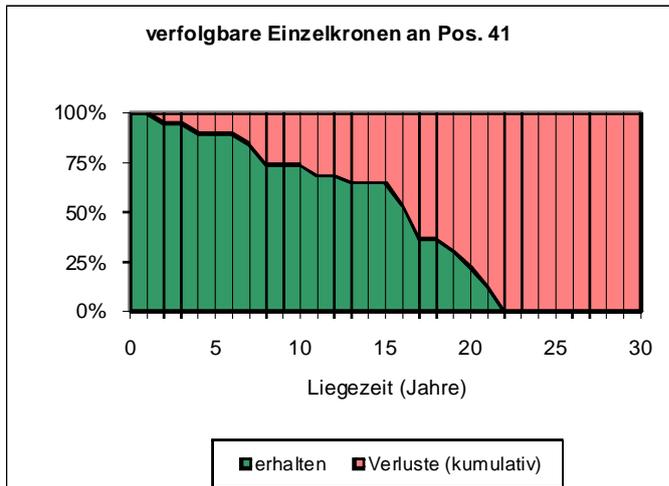


Abbildung 3-56: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 41

3.30 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 42

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	20,00	12,00		1,00	1,00	2,00	8,00	8,00		2,00	3,00	3,00	
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	11,35	11,67		16,00	15,00	8,50	11,50	10,88		11,00	10,00	11,67	
Standard Abweichung (Jahre)	5,64	6,44				10,61	6,48	4,55		5,66	5,29	5,13	
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		16,00	15,00	1,00	2,00	4,00		7,00	4,00	6,00	
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	21,00	21,00		16,00	15,00	16,00	21,00	16,00		15,00	14,00	16,00	
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	20	12						8					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1971	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	21	56											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	68											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	13												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	7												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	14,0	16,1											

Tabelle 3.30-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 42

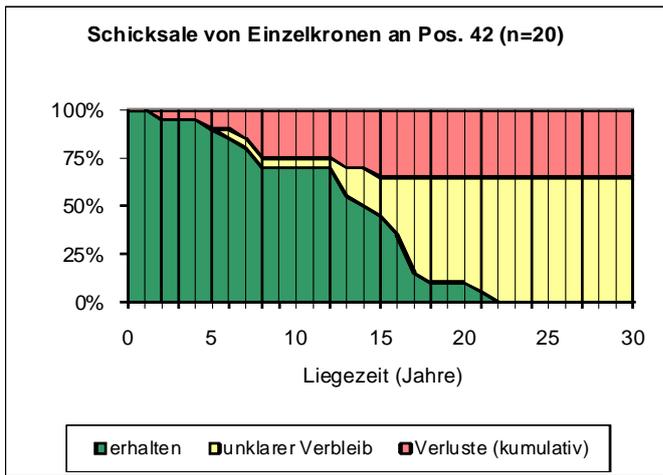


Abbildung 3-57: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 42 (n=20)

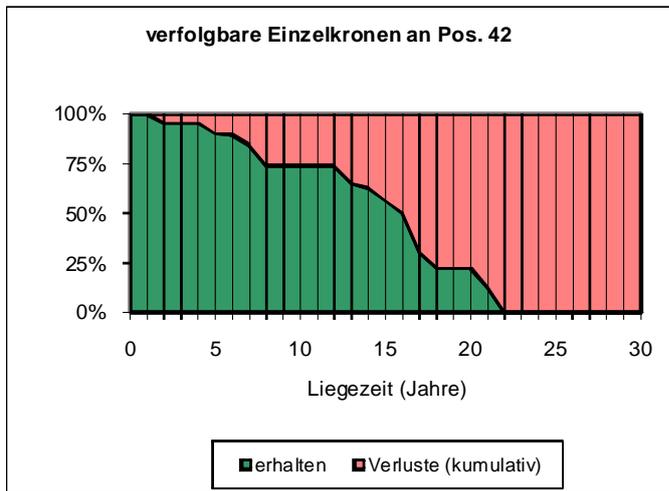


Abbildung 3-58: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 42

3.31 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 43

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	66,00	38,00		1,00	3,00	11,00	23,00	28,00			3,00	12,00	13,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,65	12,32		16,00	11,67	12,18	12,30	13,11			10,00	11,25	15,54
Standard Abweichung (Jahre)	5,83	5,70			8,39	5,23	5,92	6,08			5,29	5,38	6,29
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		16,00	2,00	1,00	1,00	1,00			4,00	5,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	19,00		16,00	17,00	18,00	19,00	25,00			14,00	23,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	66	38						28					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1968	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	22	55											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	69											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	44												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	22												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,4	16,6											

Tabelle 3.31-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 43

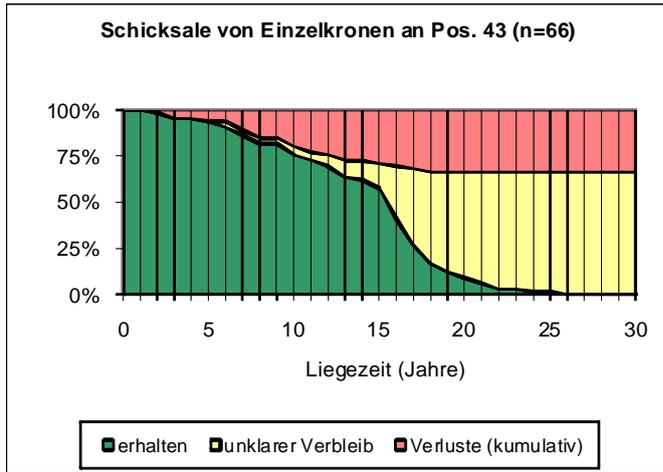


Abbildung 3-59: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 43 (n=66)

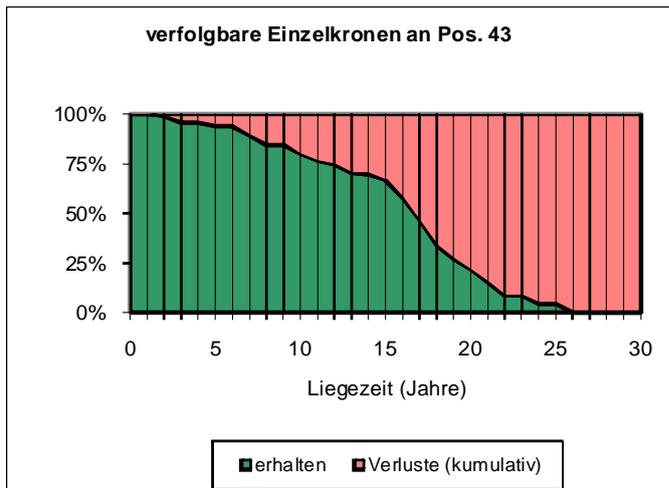


Abbildung 3-60: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 43

3.32 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 44

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	71,00	31,00			4,00	10,00	17,00	40,00		1,00	3,00	20,00	16,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,92	13,16			13,50	13,10	13,12	12,73		17,00	14,00	11,25	14,06
Standard Abweichung (Jahre)	5,98	5,85			5,69	6,82	5,66	6,14			2,00	5,63	7,14
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00			5,00	4,00	1,00	1,00		17,00	12,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	23,00			17,00	23,00	19,00	25,00		17,00	16,00	21,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	71	31						40					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1987											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	16	54											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	33	71											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	38												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	33												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,7	16,4											

Tabelle 3.32-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 44

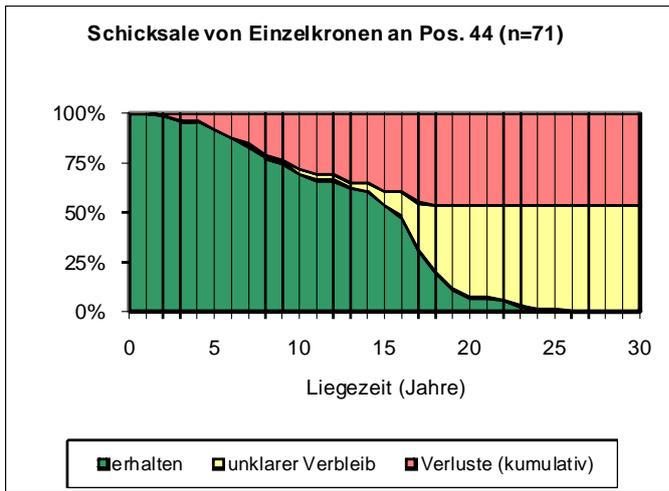


Abbildung 3-61: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 44 (n=71)

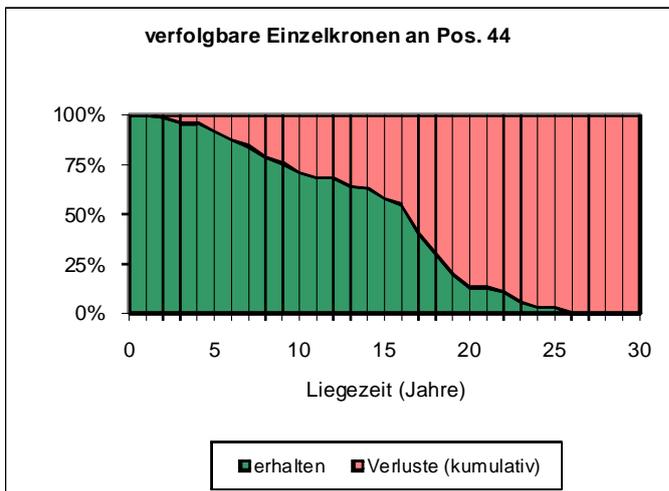


Abbildung 3-62: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 44

3.33 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 45

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	62,00	29,00			5,00	14,00	10,00	33,00		1,00	4,00	19,00	9,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	14,66	14,00			11,20	14,29	15,00	15,24		17,00	15,00	15,00	15,67
Standard Abweichung (Jahre)	5,33	5,83			7,76	5,09	6,00	4,86			2,00	5,16	5,68
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00			1,00	4,00	2,00	2,00		17,00	12,00	2,00	4,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	24,00			19,00	23,00	24,00	25,00		17,00	16,00	22,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	62	29						33					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1981											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	16	56											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	33	71											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	38												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	24												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,4	17,2											

Tabelle 3.33-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 45

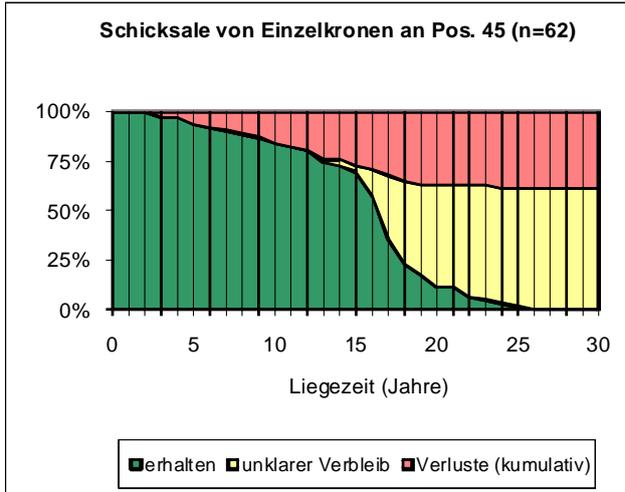


Abbildung 3-63: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 45 (n=62)

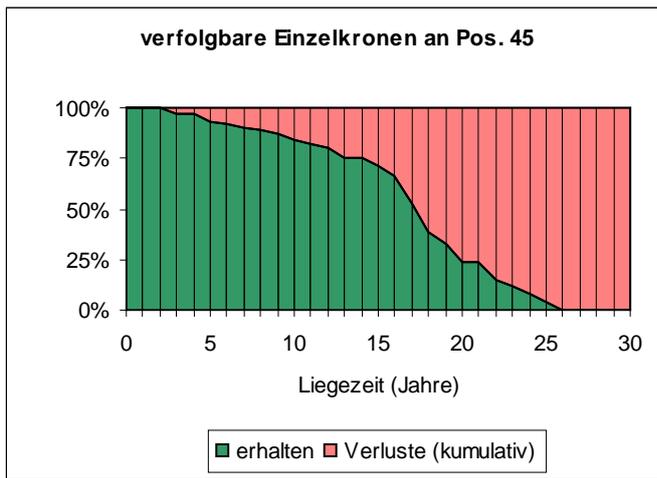


Abbildung 3-64: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 45

3.34 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 46

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	66,00	30,00		2,00	8,00	13,00	7,00	36,00		3,00	6,00	17,00	10,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,92	14,50		13,00	15,63	14,69	13,29	13,44		11,67	14,83	13,06	13,80
Standard Abweichung (Jahre)	5,64	5,02		1,41	2,67	5,74	6,58	6,14		8,39	5,71	6,74	5,43
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	2,00	3,00		12,00	12,00	3,00	3,00	2,00		2,00	8,00	2,00	4,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00		14,00	21,00	26,00	23,00	26,00		17,00	25,00	26,00	23,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	66	30						36					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1965	1991											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	16	68											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	30	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	40												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	26												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,7	17,0											

Tabelle 3.34-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 46

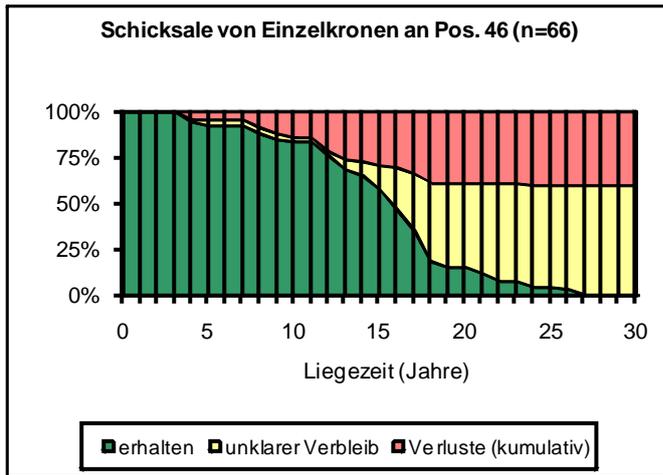


Abbildung 3-65: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 46 (n=66)

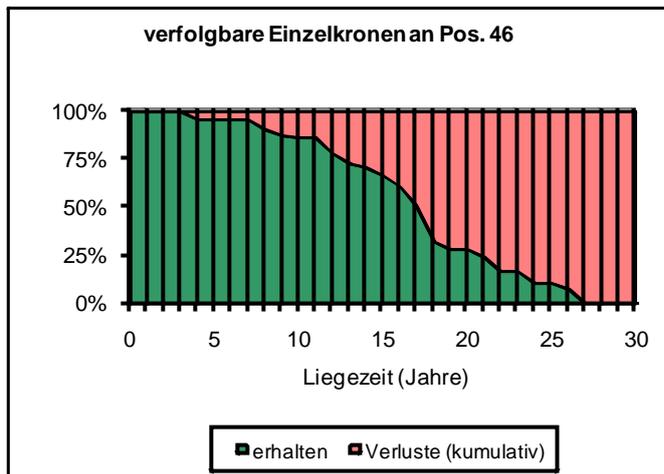


Abbildung 3-66: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 46

3.35 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 47

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	51,00	26,00		1,00	6,00	13,00	6,00	25,00			4,00	14,00	7,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	15,10	15,58		15,00	19,33	14,54	14,17	14,60			13,50	15,36	13,71
Standard Abweichung (Jahre)	4,68	5,01			3,33	5,90	2,93	4,36			3,70	4,55	4,61
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00		15,00	16,00	1,00	11,00	4,00			8,00	4,00	6,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	25,00	24,00		15,00	24,00	21,00	19,00	25,00			16,00	25,00	19,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	51	26						25					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1968	1991											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	19	56											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	38	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	36												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	15												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,2	17,8											

Tabelle 3.35-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 47

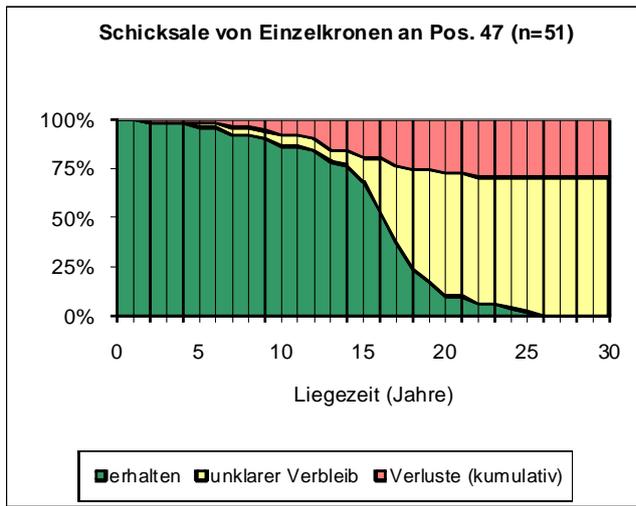


Abbildung 3-67: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 47 (n=51)

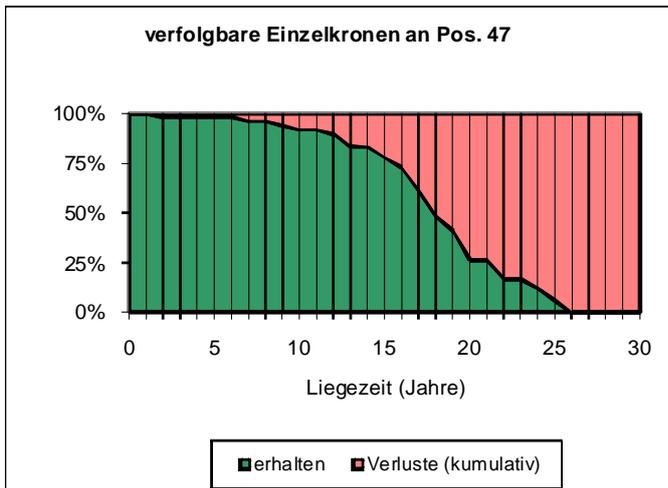


Abbildung 3-68: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 47

3.36 Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 48

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	10,00	5,00			3,00	1,00	1,00	5,00			1,00		4,00
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	11,30	7,40			10,67	4,00	1,00	15,20			12,00		16,00
Standard Abweichung (Jahre)	6,60	7,50			8,39			1,92					0,82
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00			1,00	4,00	1,00	12,00			12,00		15,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	17,00	16,00			16,00	4,00	1,00	17,00			12,00		17,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	10	5						5					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1974	1981											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	25	54											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	40	71											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	6												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	4												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,5	16,3											

Tabelle 3.36-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 48

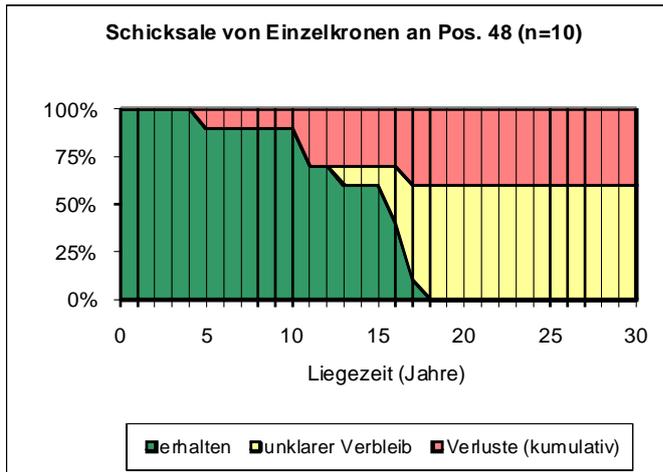


Abbildung 3-69: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 48 (n=10)

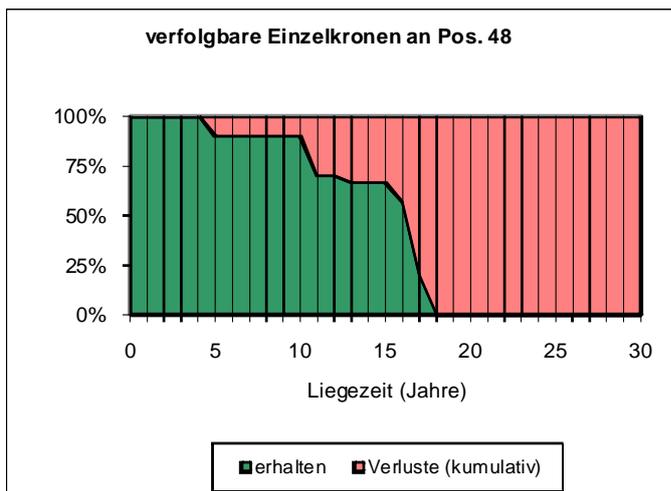


Abbildung 3-70: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 48

3.37 Liege- und Halbwertzeiten für Unterkiefer-Einzelkronen

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
Insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	748	403	1	12	61	156	174	345	0	16	55	159	114
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,11	12,72	16,00	15,80	13,83	11,78	12,10	13,76	-	13,77	12,60	12,82	15,14
Standard Abweichung (Jahre)	6,04	6,40	-	0,71	5,16	7,31	6,76	5,10	-	6,21	4,14	5,50	5,34
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	16,00	12,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	2,00	2,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	32,00	32,00	16,00	17,00	24,00	26,00	32,00	26,00	0,00	17,00	25,00	26,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	748	403						345					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1961	1991											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	68											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	28	77											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	467												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	264												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,7	17,0											

Tabelle 3.37-1: Liege- und Halbwertzeiten für Unterkiefer-Einzelkronen

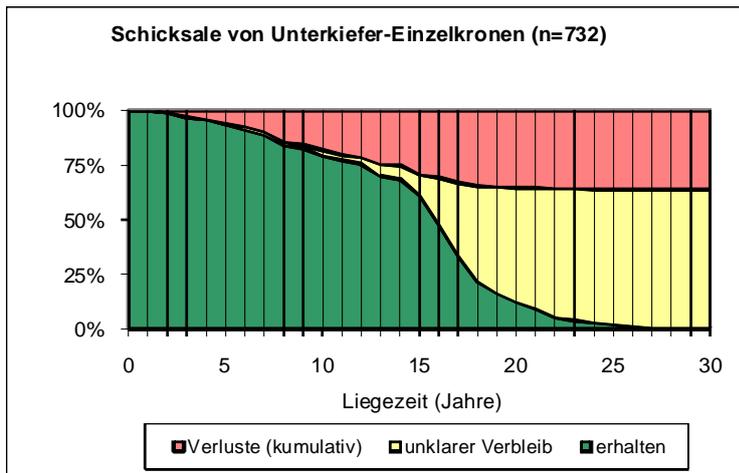


Abbildung 3-71: Schicksale von Unterkiefer-Einzelkronen (n=732)

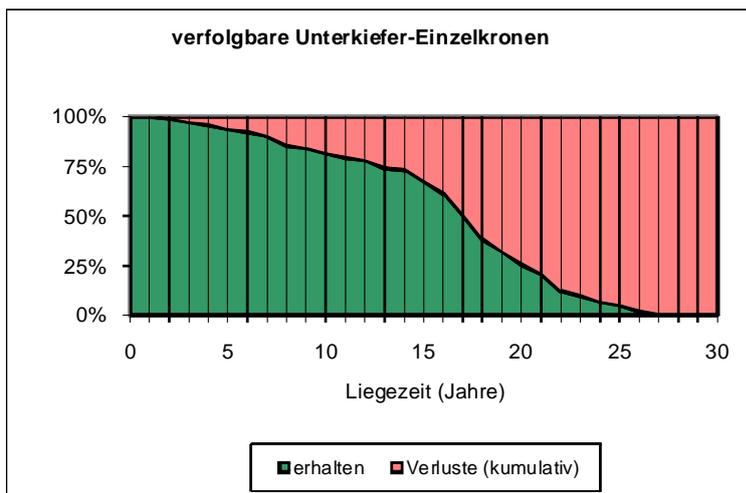
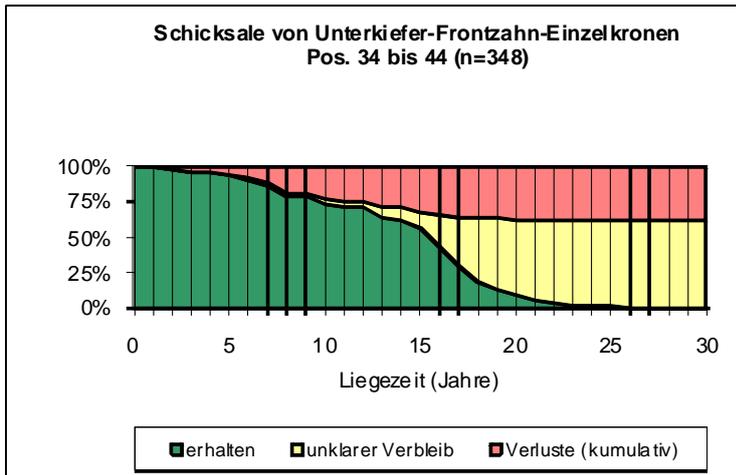


Abbildung 3-72: verfolgbare Unterkiefer-Einzelkronen

3.38 Liege- und Halbwertzeiten für UK-Kronen im Bereich 34-44

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	348	204	0	6	22	60	116	144	0	9	21	59	55
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	12,47	12,38		16,00	13,81	11,33	12,05	12,65		12,20	11,97	11,10	15,70
Standard Abweichung (Jahre)	6,03	6,43			4,74	8,05	6,57	5,31		5,66	3,64	5,47	5,91
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	0,00	16,00	2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	7,00	4,00	1,00	1,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	26,00	26,00	0,00	16,00	18,00	26,00	21,00	25,00	0,00	17,00	16,00	23,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	348	204						144					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1967	1988											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	16	60											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	33	77											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	217												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	131												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	15,5	16,6											

Tabelle 3.38-1: Liege- und Halbwertzeiten für UK-Kronen im Bereich 34-44



**Abbildung 3-73: Schicksale von Unterkiefer-Frontzahn-Einzelkronen
Pos. 34 bis 44 (n=348)**

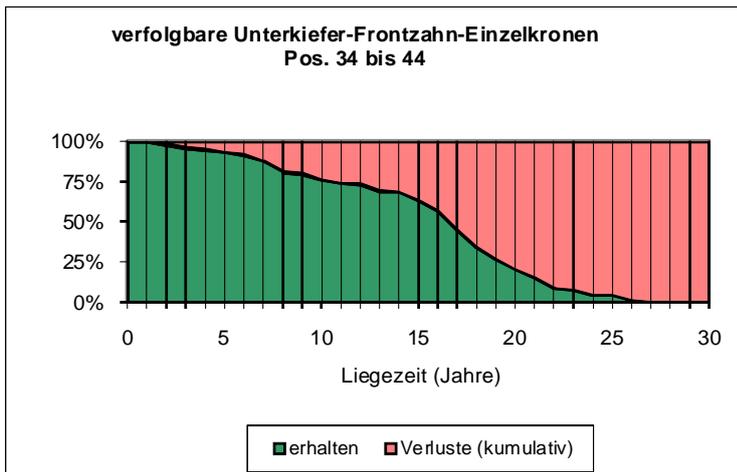


Abbildung 3-74: verfolgbare Unterkiefer-Frontzahn-Einzelkronen Pos. 34 bis 44

3.39 Liege- und Halbwertzeiten für UK-Kronen in Bereichen 38-35 und 45-48

Geschlecht (m/w) und Altersgruppen der Patienten im Bezugsjahr 1993: (von – bis Jahre)	m+w (alle)	m (alle)	m 20-29	m 30-39	m 40-49	m 50-59	m >59	w (alle)	w 20-29	w 30-39	w 40-49	w 50-59	w >59
insgesamt betrachtete Einzelkronen (Fälle)	400	199	1	6	39	96	58	201	0	7	34	100	59
Durchschnitt der erfassten Liegezeiten (Jahre)	13,74	13,07	16,00	15,50	13,85	12,23	12,14	14,87	-	15,33	13,33	14,78	14,75
Standard Abweichung (Jahre)	6,05	6,37	-	0,71	5,58	6,47	6,98	4,86	-!	8,39	4,80	5,54	5,01
Minimum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	1,00	1,00	16,00	12,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	2,00	2,00	1,00	2,00
Maximum der erfassten Liegezeiten (Jahre)	32,00	32,00	16,00	17,00	24,00	26,00	32,00	26,00	0,00	17,00	25,00	26,00	25,00
berücksichtigte Einzelkronen: (Fälle)	400	199						201					
berücksichtigte Behandlungsjahre (Jahre 19xx – 19xx)	1961	1991											
Alter der Patienten bei Behandlung: (Jahre)	12	68											
Alter der Patienten im Bezugsjahr 1993: (Jahre von bis)	28	72											
Beobachtungszeitraum-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	250												
Funktionsverlust-begrenzte Liegezeiten: (Fälle)	133												
Halbwertzeit (Jahre von bis)	16,1	17,4											

Tabelle 3.39-1: und Halbwertzeiten für UK-Kronen in Bereichen 38-35 und 45-48

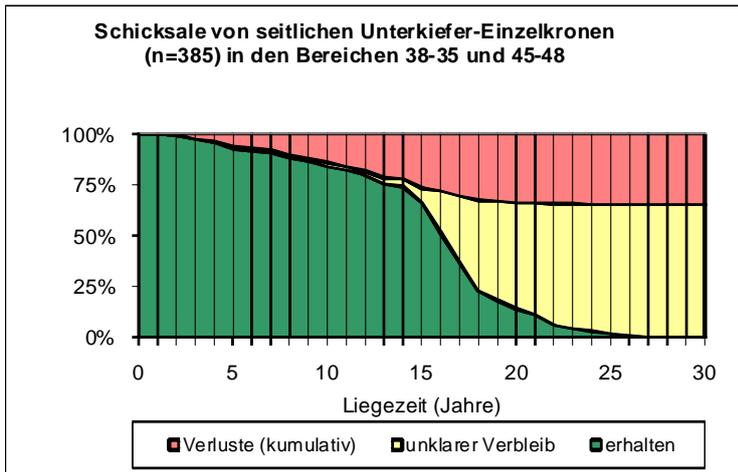


Abbildung 3-75: Schicksale von seitlichen Unterkiefer-Einzelkronen (n=385) in den Bereichen 38-35 und 45-48

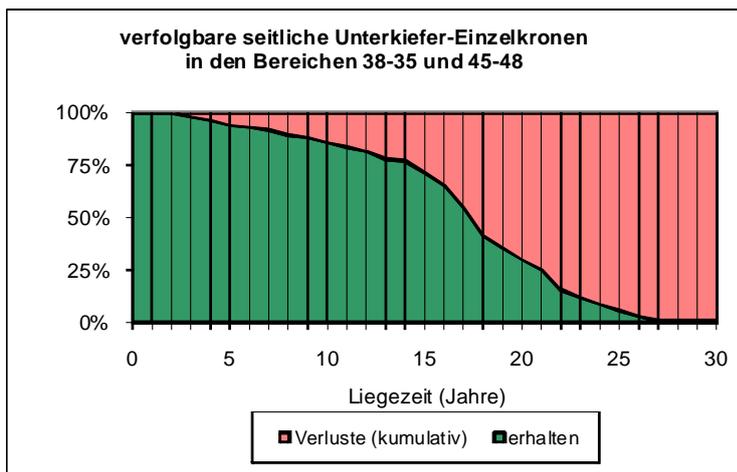


Abbildung 3-76: verfolgbare seitliche Unterkiefer-Einzelkronen in den Bereichen 38-35 und 45-48

3.40 Produkt-Limit-Schätzer für Ober-/ Unterkiefer-Einzelkronen

Region	Gesamtzahl	Anzahl der Ereignisse	Zensiert	
			N	Prozent
oben rechts	957	435	522	54,5%
oben links	936	403	533	56,9%
unten rechts	366	126	240	65,6%
unten links	365	138	227	62,2%
Gesamt	2624	1102	1522	58,0%

Tabelle 3.40-1: Anzahl der Ereignisse und Zensierungen der-Einzelkronen in den Bereichen 11-18, 21-28, 31-38, 41-48

Region	Mittelwert				Median			
	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
oben rechts	19,406	0,362	18,696	20,116	20,000	0,736	18,557	21,443
oben links	19,160	0,307	18,558	19,762	21,000	1,173	18,702	23,298
unten rechts	20,802	0,462	19,897	21,706	.	.	.	.
unten links	20,028	0,478	19,091	20,964	24,000	.	.	.
Gesamt	20,200	0,216	19,776	20,623	22,000	1,072	19,899	24,101

Tabelle 3.40-2: Mittelwert und Median der Überlebenszeit nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen in den Bereichen 11-18, 21-28, 31-38, 41-48

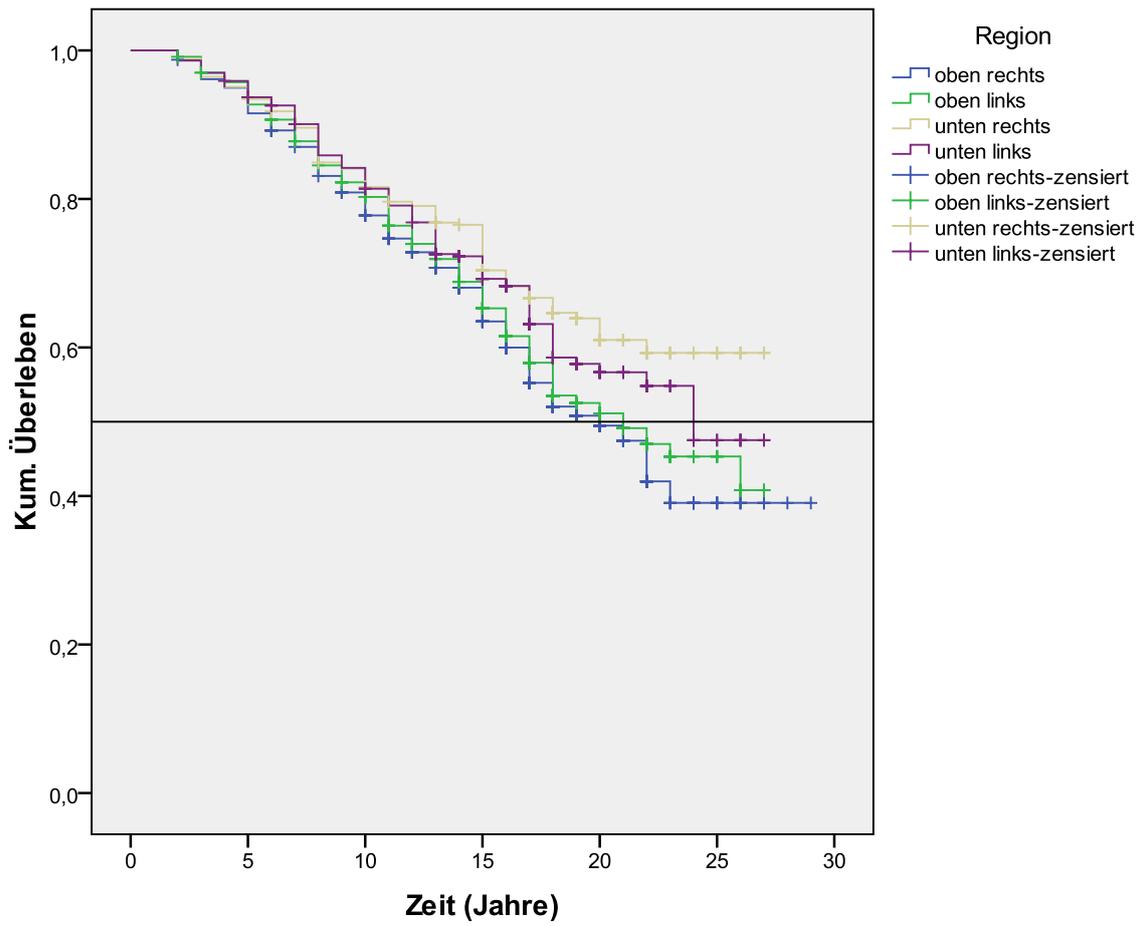


Abbildung 3-77: Überlebensfunktion nach Kaplan-Meier der Einzelkronen in den Bereichen 11-18, 21-28, 31-38, 41-48

Kiefer	Gesamtzahl	Anzahl der Ereignisse	Zensiert	
			N	Prozent
Oberkiefer	1893	838	1055	55,7%
Unterkiefer	731	264	467	63,9%
Gesamt	2624	1102	1522	58,0%

Tabelle 3.40-3: Anzahl der Ereignisse und Zensierungen der-Einzelkronen in den Bereichen Oberkiefer und Unterkiefer

Mittelwerte und Mediane für die Überlebenszeit

Kiefer	Mittelwert				Median			
	Schätzer	Standard- fehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standard- fehler	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
Oberkiefer	19,680	0,260	19,170	20,190	21,000	0,641	19,744	22,256
Unterkiefer	20,399	0,335	19,742	21,056	.	.	.	.
Gesamt	20,200	0,216	19,776	20,623	22,000	1,072	19,899	24,101

Tabelle 3.40-4: Mittelwert und Median der Überlebenszeit nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen in den Bereichen Oberkiefer und Unterkiefer

	Chi-Quadrat	Freiheits- grade	p-Wert.
Log Rank (Mantel-Cox)	14,746	1	<0,001

Tabelle 3.40-5: LogRank Test: Statistischer Vergleich der Überlebenszeiten nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen der Bereichen Oberkiefer versus Unterkiefer

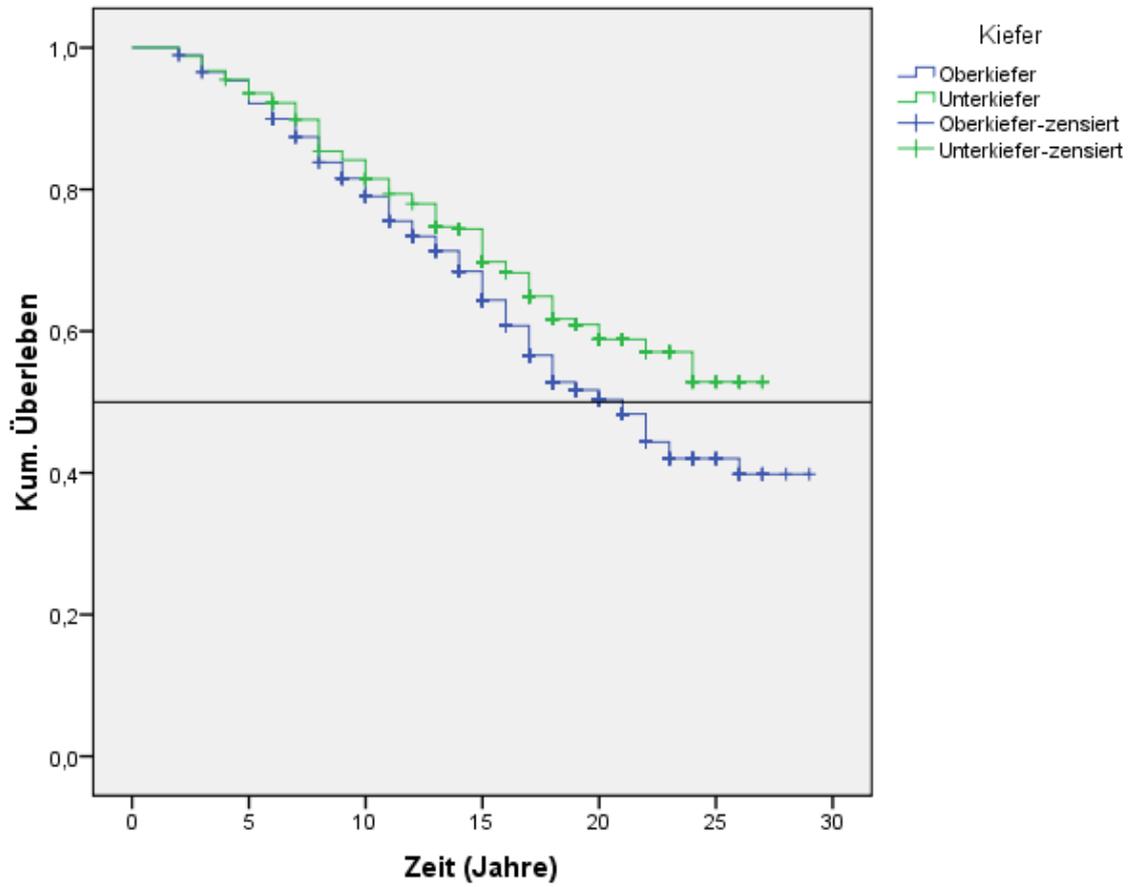


Abbildung 3-78: Überlebensfunktionen nach Kaplan-Meier der Einzelkronen in den Bereichen: Oberkiefer versus Unterkiefer

3 Ergebnisse

Zahn	Region	Mittelwert				Median			
		Schätzer	Standard- fehler	95%-Konfidenzintervall		Schätzer	Standard- fehler	95%-Konfidenzintervall	
				Untere Grenze	Obere Grenze			Untere Grenze	Obere Grenze
11	oben rechts	17,668	0,667	16,360	18,976	17,000	1,207	14,635	19,365
12	oben rechts	17,369	0,598	16,197	18,540	17,000	0,701	15,627	18,373
13	oben rechts	18,826	0,729	17,398	20,254	18,000	0,901	16,235	19,765
14	oben rechts	19,104	0,909	17,323	20,885	.	.	.	.
15	oben rechts	22,422	1,102	20,262	24,581	.	.	.	.
16	oben rechts	17,531	0,914	15,739	19,322	23,000	4,296	14,580	31,420
17	oben rechts	24,771	0,225	24,330	25,213	.	.	.	.
18	oben rechts	21,300	0,939	19,459	23,141	22,000	0	.	.
21	oben links	17,565	0,522	16,543	18,587	18,000	1,028	15,985	20,015
22	oben links	18,550	0,604	17,366	19,733	18,000	1,427	15,204	20,796
23	oben links	19,045	0,750	17,574	20,515	19,000	.	.	.
24	oben links	20,383	0,874	18,669	22,097	.	.	.	.
25	oben links	19,435	0,870	17,730	21,139	.	.	.	.
26	oben links	20,901	0,905	19,126	22,675	.	.	.	.
27	oben links	21,821	1,118	19,629	24,013	.	.	.	.
28	oben links	15,000	2,449	10,199	19,801	.	.	.	.
31	unten rechts	21,250	1,995	17,340	25,160	.	.	.	.
32	unten rechts	17,282	1,675	14,000	20,564	.	.	.	.
33	unten rechts	19,952	1,043	17,909	21,996	.	.	.	.
34	unten rechts	19,256	1,019	17,258	21,253	22,000	.	.	.
35	unten rechts	19,695	0,965	17,804	21,586	.	.	.	.
36	unten rechts	22,377	0,997	20,423	24,331	.	.	.	.
37	unten rechts	19,489	0,768	17,985	20,994	.	.	.	.
38	unten rechts	18,667	3,159	12,474	24,859	.	.	.	.
41	unten links	16,669	1,667	13,403	19,936	.	.	.	.
42	unten links	16,915	1,606	13,768	20,063	.	.	.	.
43	unten links	20,109	1,042	18,067	22,151	.	.	.	.
44	unten links	18,213	1,033	16,189	20,237	.	.	.	.
45	unten links	19,716	1,015	17,726	21,705	24,000	4,302	15,568	32,432
46	unten links	20,260	1,022	18,258	22,262	24,000	6,171	11,904	36,096
47	unten links	21,099	1,044	19,053	23,145	22,000	.	.	.
48	unten links	15,125	1,368	12,444	17,806	.	.	.	.
	Gesamt	20,200	0,216	19,776	20,623	22,000	1,072	19,899	24,101

Tabelle 3.40-6: Mittelwert und Median der Überlebenszeit nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen

4. Auswertung und Diskussion der Ergebnisse

4.1 Methodische Grenzen der Auswertung

Tabelle 4.1-1 dient dem empirischen Methodenvergleich der in dieser Arbeit verwendeten Schätzmethoden der mittleren bzw. medianen Verweildauern.

Position der Kronen	Halbwertzeitmethode Verweildauer in Jahren	Kaplan-Meier-Schätzer 95%-Konfidenzintervall Mittlere bzw. mediane Verweildauer in Jahren
18	15,3 – 21,0	19,5 – 23,1
17	17,5 – 24,0	24,3 – 25,2
16	15,3 - 15,8	14,6 – 31,4
15	16,0 – 17,7	20,3 – 24,6
14	15,5 – 16,3	17,3 – 20,9
13	15,5 – 16,1	16,2 – 19,8
12	15,0 – 15,5	15,6 – 18,4
11	15,1 – 15,6	14,6 - 19,3
21	15,6 - 16,0	16,0 - 20,0
22	15,4 –16,0	15,2 – 20,8
23	15,3 – 16,1	17,6 – 20,5
24	15,6 – 18,3	18,7 – 22,1
25	16,0 – 16,8	17,7 – 21,1
26	16,3 – 17,5	19,1 – 22,7
27	15,8 – 17,4	19,6 – 24,0
28	15,5 - 17,0	10,2 – 19,8
Oberkiefer Gesamt	15,5 – 16,3	19,7 – 22,3
Oberkiefer 14 - 24	15,3 – 16,0	17,0 – 19,0
Oberkiefer 18 – 15 & 25 - 28	16,1 – 17,4	21,6 – 23,8
38	16,0 – 17,0	12,5 – 24,9
37	16,5 – 17,8	18,0 – 21,0
36	16,6 – 19,7	20,4 – 24,3
35	15,8 – 16,7	17,8 – 21,6
34	15,6 – 19,6	17,3 - 21,3
33	15,2 – 17,0	17,9 – 22,0
32	15,3 – 16,4	14,0 – 20,6
31	15,9 – 17,9	17,3 - 25,2
41	15,4 – 16,3	13,4 – 19,9
42	14,0 - 16,1	13,8 – 20,0
43	15,4 – 16,6	18,1 - 22,2
44	15,4 – 16,4	16,2 – 20,2
45	16,4 – 17,2	15,6 – 32,4
46	15,7 – 17,0	11,9 – 36,1
47	16,2 – 17,8	19,1 – 23,1
48	15,5 - 16,3	12,4 – 17,8
Unterkiefer Gesamt	15,7 – 17,0	19,7 – 21,1
Unterkiefer 34-44	15,5 – 16,6	18,9 – 20,9
Unterkiefer 38 – 35 & 45 - 48	16,1 – 17,4	20,0 – 21,7

Tabelle 4.1-1 Ergebnisbezogener Methodenvergleich der ermittelten Verweildauern: Halbwertzeiten versus Kaplan-Meier-Schätzer

Darin zeigt sich, dass die Halbwertzeitmethode konservativere Schätzungen liefert als der Kaplan-Meier-Schätzer. Im Durchschnitt sind die Liegezeiten der Kronen nach dem Kaplan-Meier-Schätzer ca. vier Jahre länger, als nach der Halbwertzeitmethode. Da der Anteil der zensierten Beobachtungen in den analysierten Datenmaterial relativ hoch ist (Unterkiefer 63,9%, Oberkiefer 55,7%) und die Zensierungen sich in der Regel im letzten Drittel der Überlebenskurven anfallen ergeben sich für den Kaplan-Meier-Schätzer für die einzelnen Kronen Konfidenzintervalle mit einer Spannweite bis zu zehn Jahren. Die größte Spannweite der Halbwertzeitmethode liegt dagegen bei 6,5 Jahren, die geringste Spannweite der Halbwertzeitmethode liegt unter einem halben Jahr. Aufgrund der geringen Präzision des Kaplan-Meier-Schätzers bei dem analysierten Datenmaterial der Einzelkronen, werden im Folgenden die ermittelten Verweildauern der Einzelkronen mit der Halbwertzeitmethode verwendet. Beim Vergleich der Regionen (Oberkiefer versus Unterkiefer) könnten die Ergebnisse des Kaplan-Meier-Schätzers verwendet werden. In den Tabellen 3.40-3, 3.40-4 und Abbildung 3-78 zeigt sich aber, dass aufgrund der niedrigeren Fallzahl bei den Unterkieferkronen und der hohen Anzahl an zensierten Beobachtungen, für die Unterkieferregion keine mediane Überlebensrate geschätzt werden können. Der Log-Rank-Test (Tabelle 3.40-5) zeigt eine signifikant höhere Liegezeit für die Kronen im Unterkiefer an ($p < 0,001$). Die mittlere Liegezeit der Kronen im Oberkiefer beträgt 19,7 Jahre versus 20,4 Jahre für die Kronen im Unterkiefer. Insgesamt ergibt sich für alle Kronen eine mediane Überlebensrate von 22,0 Jahre. Das 95%-Konfidenzintervall für diesen Schätzer deckt den Bereich zwischen 20 und 24 Jahren ab.

Die größtmögliche Fehlerquelle für die Auswertung liegt aber in der Dokumentation der Krankenkassen-Karteikarten und in der korrekten Erfassung der Befunddaten. Abb. 2-1 und Abb. 2-2 zeigen die Schwierigkeiten und Fehlerquellen bei der Auswertung der Karteikarten. Ein Großteil der 01-Befunde und weiteren Karten-Einträge war eher kryptisch als informativ, meist bedingt durch unleserliche Handschrift und/oder schlechte Qualität der Kopien. Die informativen Karteikarten wurden daher in mehreren Schritten sorgfältig geprüft bevor ihre Daten in die EDV gingen und nach der Datenerfassung wurden die erfassten Werte gegengeprüft. (Vgl. Kapitel 3). Lese- oder Tippfehler bei der Erfassung der großen Anzahl der Karteikarten waren nicht ganz auszuschließen, ebenso wenig wie falsche oder widersprüchliche Karteikarteneinträge. Durch die Prüfung wurden diese Fehler jedoch weitgehend eliminiert und

die möglicherweise verbleibenden heben sich vermutlich in ihrer Wirkung gegenseitig auf. Die SPSS-Analyse der so erfassten und geprüften Daten liefert daher weitestgehend abgesicherte Liegezeiten von Kronenzahnersatz. Dies wird durch die Plausibilitätsprüfung der Datenbankabfrage bestätigt.

Eine Unterscheidung des Kronentyps nach Teil- oder Vollkronen oder nach verwendetem Material ließ die Darstellung der 01-Befunde auf den Karteikarten nur in Einzelfällen zu. Das hinsichtlich dieser Kriterien unzureichende Datenmaterial wurde folglich nicht weiter ausgewertet.

Erst eine standardisierte EDV-technische Erfassung der 01-Befunde in den Praxen und eine entsprechende Weitergabe in eine zentrale Datenbank würden die methodischen Einschränkungen beseitigen, den Aufwand der Analyse wesentlich verringern und die meisten Fehlerquellen eliminieren. Diese Perspektive war jedoch zum Zeitpunkt der Erstellung der ersten in dieser Arbeit berücksichtigten 01-Befunde reine Utopie.

Das Datenmaterial ist hinsichtlich der erfassten Beobachtungsspannen inhomogen. Durch den Beobachtungszeitraum begrenzte Liegezeiten müssen mit Ablauf der Beobachtungszeitspanne hinsichtlich Erhalt oder Verlust als unsicher betrachtet werden.

Die Halbwertzeit errechnet sich aus der Liegezeit mit nachgewiesenem Erhalt und der nachgewiesene Erhalt kann nicht länger als die Beobachtungsspanne sein. Daher beeinflusst die jeweilige Beobachtungsspanne die obere Grenze der Messbarkeit der Liegezeit. Die aus den gemessenen Liegezeiten ermittelte Halbwertzeit kann daher nur die untere Grenze der tatsächlichen Halbwertzeit darstellen.

4.2 Statistische Grenzen der Auswertung

Die Größe des in Betracht gezogenen Datenmaterials bestimmt sich durch die Anzahl von 1709 Versicherten, die bereits 1972 bei der BKK-Hoesch und noch 1993 versichert waren. 1709 zahnersatztragende Patienten lieferten insgesamt 3401 01-Befund-typische Datensätze. 124 Datensätzen von 73 Personen erweisen sich nach erneuter Überprüfung als nicht plausibel und müssen verworfen werden, so dass 1636 Personen mit insgesamt 3277 Datensätzen als für die Ermittlung der Halbwertzeit auswertbar übrig bleiben. Davon entfallen 1439 Datensätze auf 723 Frauen und

1838 Datensätze auf 913 Männer. Nur 3,65% der Datensätze erfüllen die Plausibilitätskriterien der Datenbankabfrage nicht.

Das Alter der Patienten deren Zahnersatz berücksichtigt wurde, lag im Bezugsjahr 1993 zwischen 27 und 79 Jahren. (vgl. Tab. 2.5-1), zumeist jedoch zwischen 40 und 79 Jahren. Die geringe Anzahl von insgesamt 39 Datensätzen in den (auf 1993 bezogenen) Altersgruppen 20-29 und 30-39 macht eine weitere statistische Differenzierung nach Altersgruppen wenig sinnvoll.

Zum Zeitpunkt der Eingliederung oder Erneuerung des Zahnersatzes lag das jeweilige Patientenalter zwischen 12 und 68 Jahren, zumeist aber zwischen 30 und 50 Jahren, (vgl. Abb. 2-7). Im Behandlungsalter zwischen 40 und 50 Jahren entstanden im vorliegenden Patientenkollektiv bei den Männern deutlich mehr Datensätze für Zahnersatz-Eingliederungen als bei den Frauen.

Die erfassten Eingliederungen oder Erneuerungen von Zahnersatz fanden in den Jahren 1953 bis 1992 statt, zumeist in den Jahren 1972 bis 1979 (vgl. Abb. 2-7).

Die Spanne der Beobachtungszeiträume für Zahnersatz reichte in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Eingliederung eines Zahnersatzes von 1 bis 40 Jahren mit einem Schwerpunkt der Beobachtungsspannen zwischen 14 und 21 Jahren und einer Häufung bei etwa 16 Jahren. (vgl. Abb. 2-9). Daher lassen sich kurze Liegezeiten (kleiner 17 Jahre) wesentlich besser belegen als lange (größer 20 Jahre).

Es wäre wünschenswert insbesondere hinsichtlich der Beobachtungszeitspannen homogeneres Datenmaterial zu betrachten. Dies hätte dadurch erreicht werden können, dass alle Datensätze einen Beobachtungszeitraum von mindestens 20 Jahren belegen. D.h. alle Eingliederungen hätten vor 1973 stattfinden sollen. Damit müsste jedoch der größte Teil der vorliegenden Datensammlung verworfen werden (vgl. Abb. 2-8) und die statistische Belegbarkeit der Auswertungen wäre sehr eingeschränkt. Um homogenere und längere Beobachtungszeiträume statistisch abgesichert auswerten zu können, war das betrachtete Versichertenkollektiv der BKK-Hoesch nicht groß genug.

Der typische Zahnersatzträger im Patientenkollektiv ist männlich und hat im Alter von 56 Jahren (1993) mindestens zwei Eingliederungen von Zahnersatz, davon mindestens eine im Oberkiefer. Zum Zeitpunkt der Eingliederung (1977) war er 40 Jahre alt und der Verbleib des Zahnersatzes ließ sich über 16 Jahre verfolgen. Abseits von

diesem Patiententypus wird die statistische Belegbarkeit der Auswertung zunehmend unsicher.

4.3 Verteilung von Kronen-Zahnersatz auf die Zahnpositionen

Im erhobenen Datenmaterial sind Kronen an einigen Zahnpositionen deutlich unterrepräsentiert. Deren Liege- und Halbwertzeiten können nur unzureichend statistisch belegt werden: Dies gilt für alle Weisheitszähne (18, 28, 38, 48) und für die unteren Schneidezähne (32, 31, 41, 42), (vgl. Abb. 4-1 und Abb. 4-2).

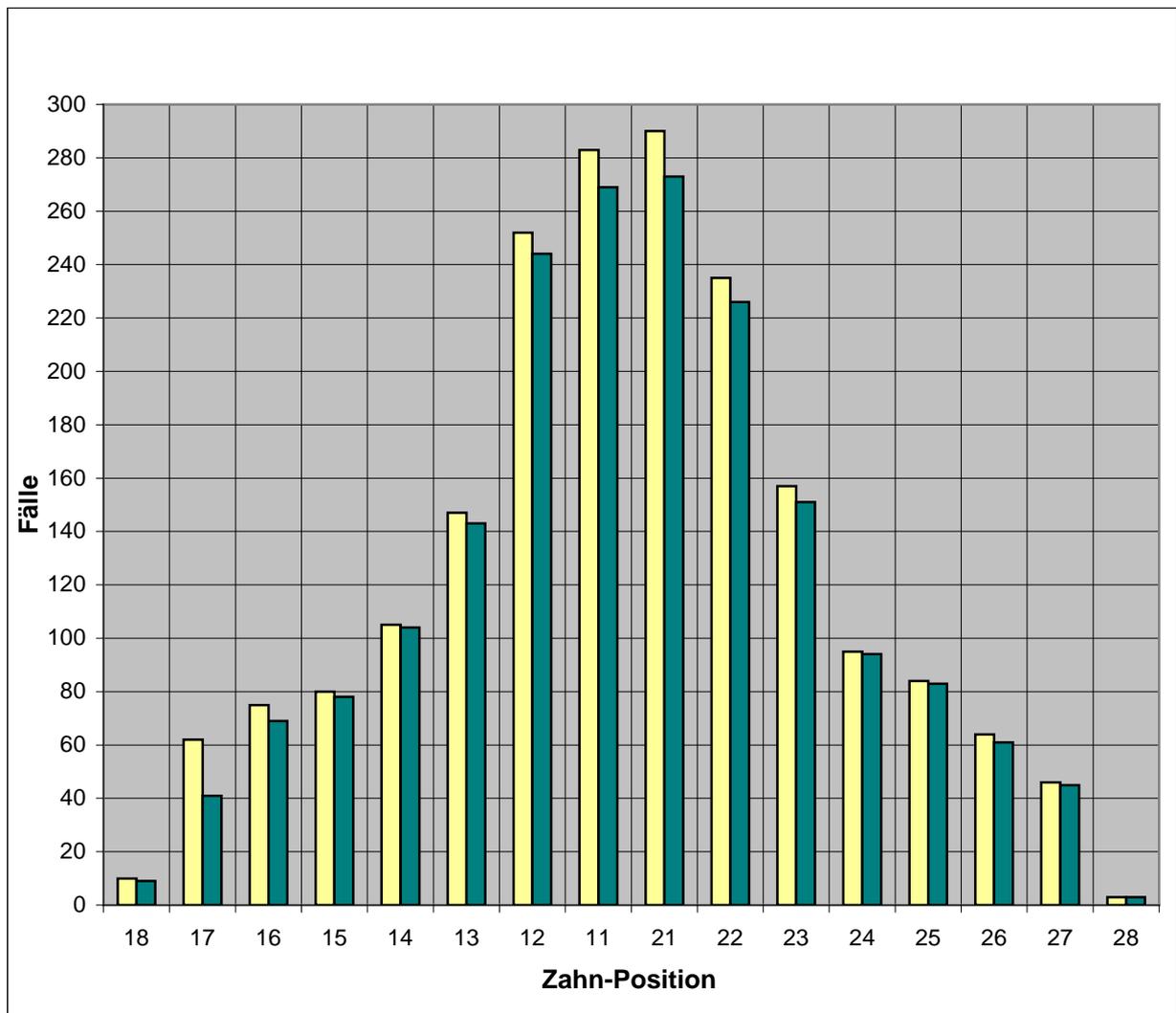


Abbildung 4-1: Erfasste und berücksichtigte Oberkiefer-Einzelkronen

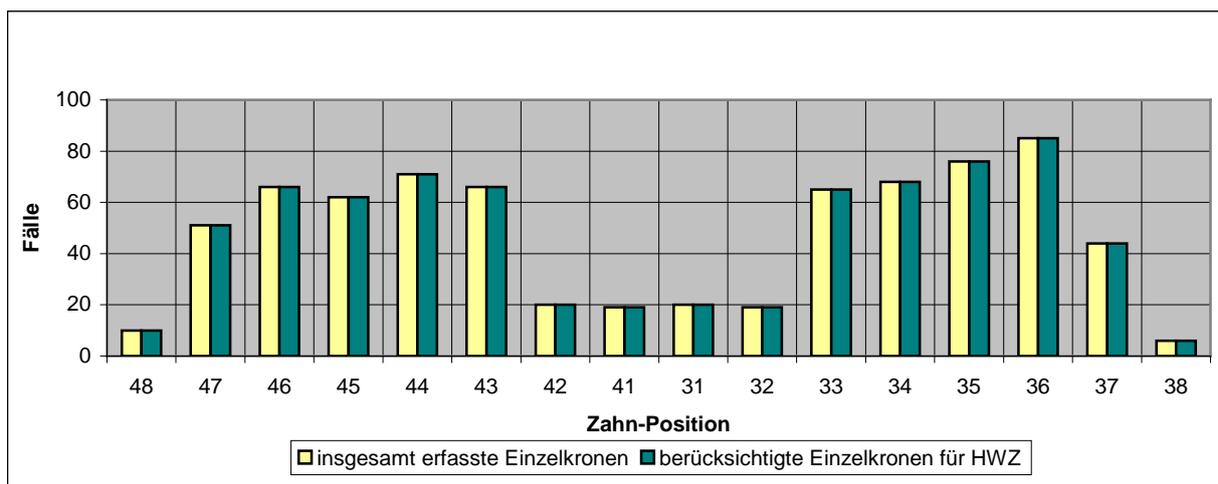


Abbildung 4-2: Erfasste und berücksichtigte Unterkiefer-Einzelkronen

Etwa 67% der Eingliederungen betreffen den Oberkiefer. Im Oberkiefer sind vorwiegend die Schneide- und Eckzähne betroffen. Im Unterkiefer sind vorwiegend Eckzähne, Prämolare und Molare von Kronenzahnersatz betroffen, Schneidezähne deutlich seltener.

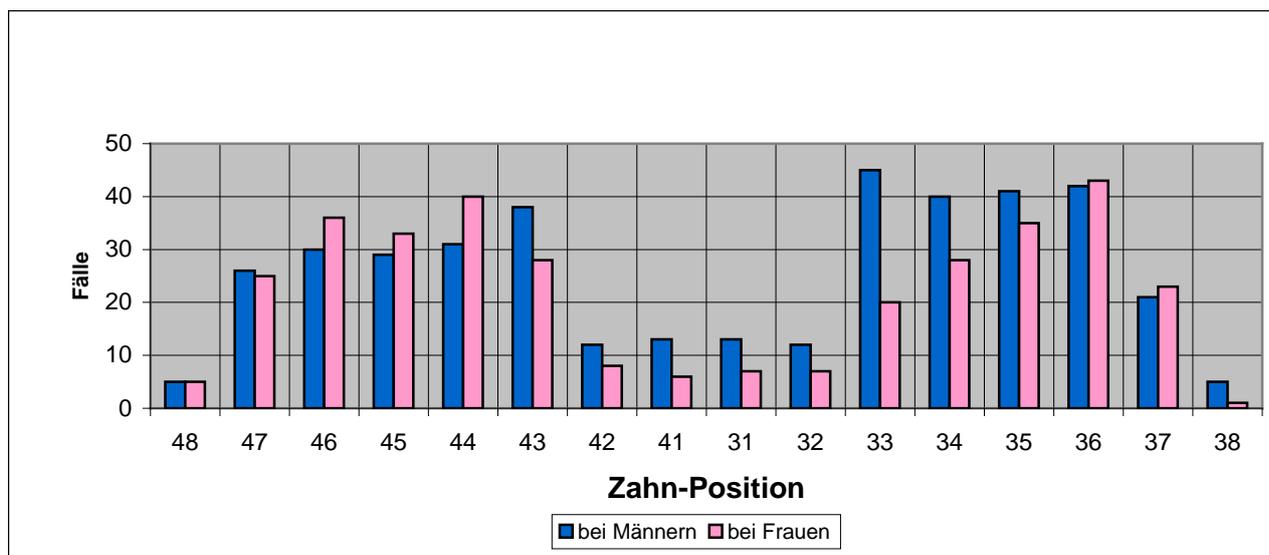


Abbildung 4-3: Verteilung der Unterkiefer-Einzelkronen-Fälle auf Zahnposition und Geschlecht der Patienten

Dem Geschlechterverhältnis im untersuchten Patientenkollektiv entsprechend entfallen an den Positionen 18, 17, 14, 11, 21, 23, 24, 25, 26, 38, 35, 34, 33, 32, 31, 41, 42, 43 und 47 weniger Kronenzahnersätze auf Frauen als auf Männer. An den Positionen 16, 15, 13, 12, 22, 37, 36, 44, 45 und 46 sind Zahnersätze bei Frauen überproportional vertreten.

4.4 Arten und Verteilung der Liegezeit-Begrenzungen

Jeder einzelne Zahnersatz kann entweder durch Funktionsverlust oder durch den Beobachtungszeitraum begrenzt werden.

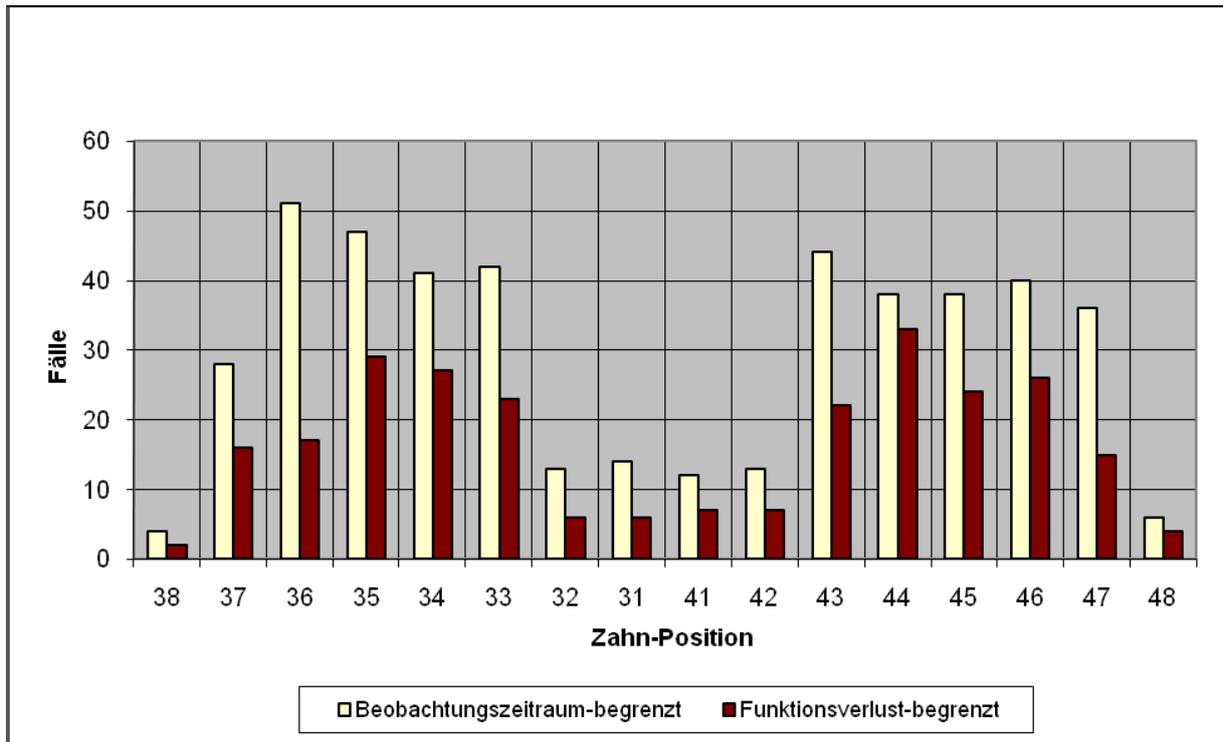


Abbildung 4-4: Begrenzung der Liegezeiten von UK-Kronen

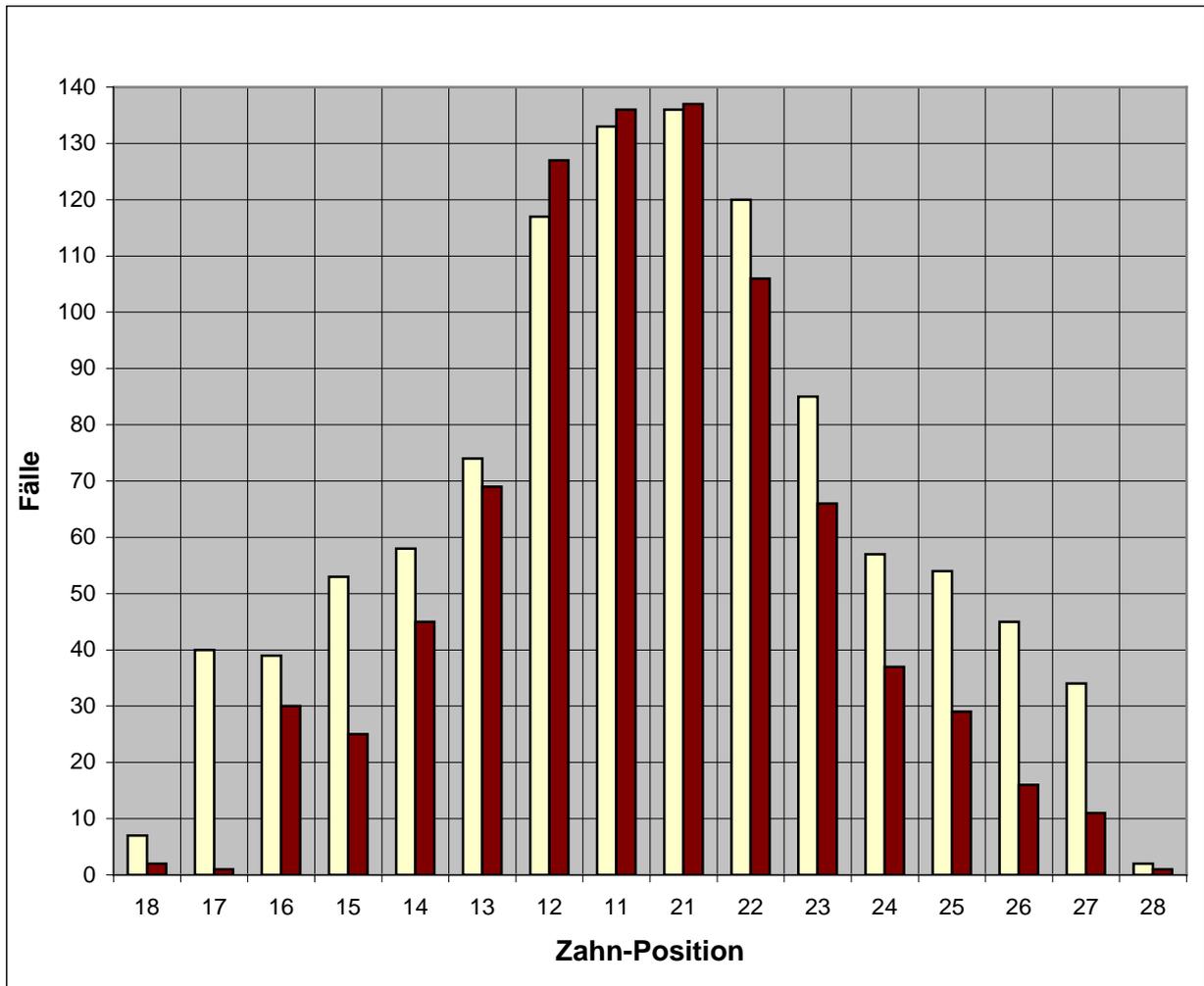


Abbildung 4-5: Begrenzung der Liegezeiten von OK-Kronen

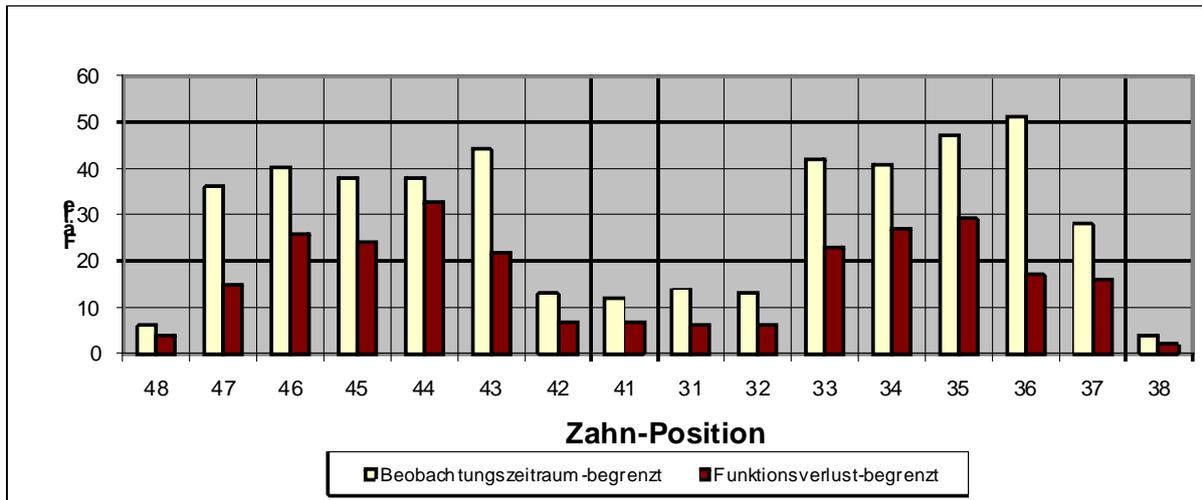


Abbildung 4-6: Begrenzung der Liegezeiten von UK-Kronen

Hohe Anteile von durch den Beobachtungszeitraum begrenzten Fällen deuten auf methodische Optimierungsmöglichkeiten durch einen verlängerten Untersuchungszeitraum hin. Diese bestehen insbesondere für Molare und Weisheitszähnen im Oberkiefer, sowie für alle Unterkieferpositionen.

4.5 Liege- und Halbwertzeiten

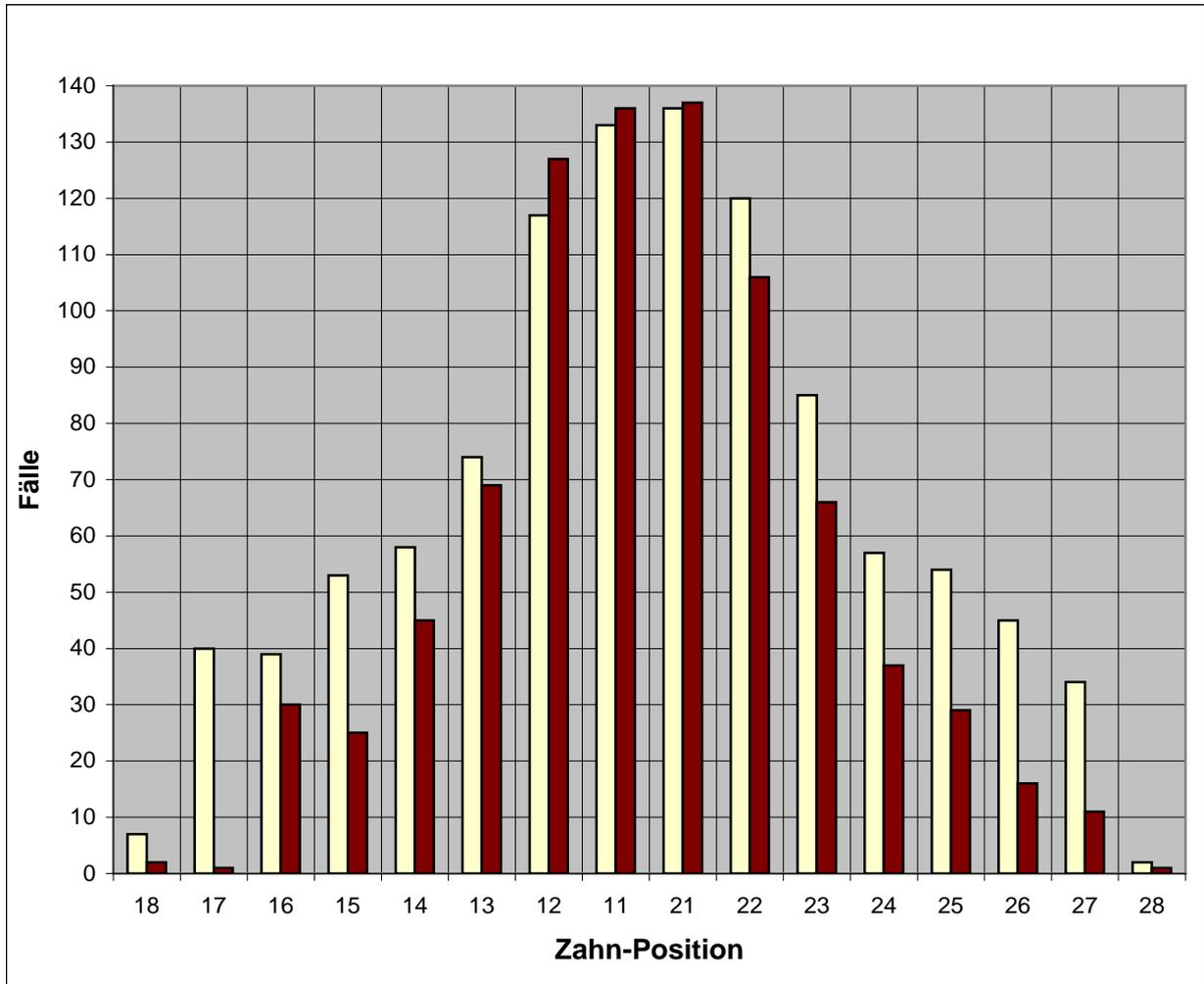


Abbildung 4-7: Liege- und Halbwertzeiten von Oberkiefer-Kronen

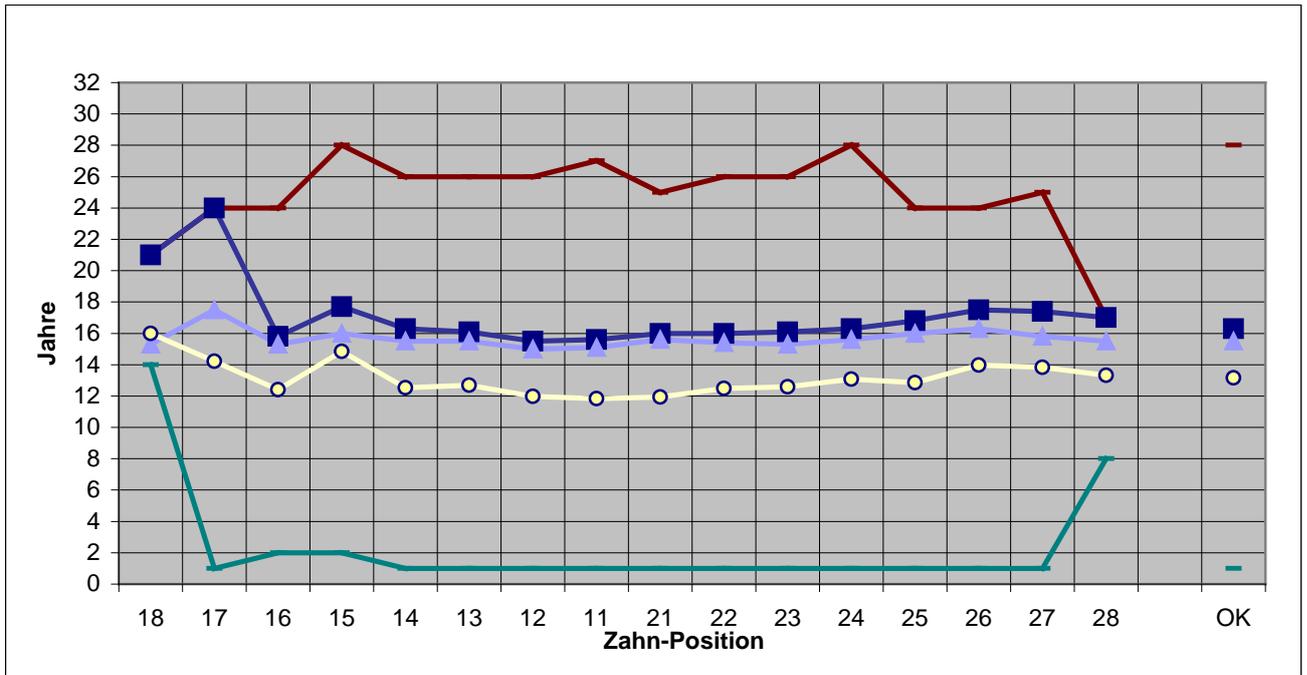


Abbildung 4-8: Liege- und Halbwertzeiten von Oberkiefer-Kronen

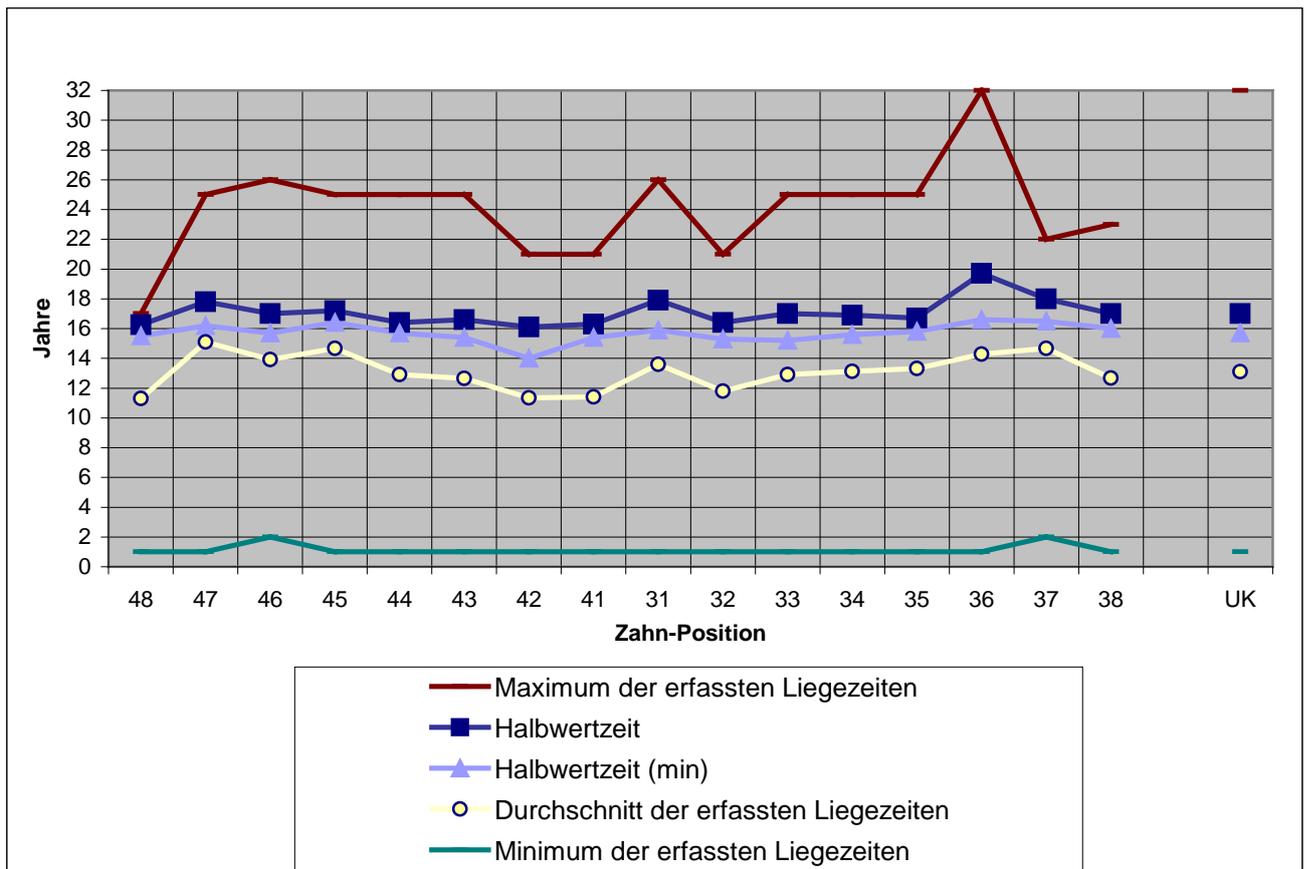


Abbildung 4-9: Liege- und Halbwertzeiten von Unterkiefer-Kronen

Die erfassten Liegezeiten im Oberkiefer liegen durchschnittlich bei 13,2 Jahren, im Unterkiefer bei 13,1 Jahren. Die Liegezeiten an Frontzahnpositionen sind dabei mit 12,4 bzw. 12,5 Jahren um 1,5 bzw. 1,2 Jahre kürzer als die an hinteren Positionen.

Halbwertzeiten lassen sich als die Liege- oder Beobachtungszeiten definieren, bei denen 50 % der Zahnersätze in Funktion sind. In der vorliegenden Arbeit werden die unteren Grenzen der Halbwertzeiten grafisch bestimmt.

Die Halbwertzeiten im Oberkiefer liegen durchschnittlich bei 16,3 Jahren (+/- 0,8), im Unterkiefer bei 17,0 Jahren (+/- 1,3). Die Halbwertzeiten an Frontzahnpositionen sind dabei mit 16,0 (+/- 0,7) bzw. 16,6 (+/- 1,1) Jahren um 1,4 bzw. 0,8 Jahre kürzer als die an hinteren Positionen.

Die durchschnittliche Halbwertzeit für Einzelkronen liegt bei 16,6 Jahren (+/- 1,1). Größere Abweichungen vom Durchschnitt treten insbesondere an unterrepräsentierten und vorwiegend durch den Beobachtungszeitraum begrenzten Positionen auf. Dies wird auch an der größeren Abweichung des $T_{50\min}$ -Wertes von der Halbwertzeit an den entsprechenden Positionen deutlich. Die übrigen Halbwertzeiten ergeben insgesamt ein sehr homogenes Bild.

Aus den o.g. methodischen und statistischen Gründen können die ermittelten Halbwertzeiten nur die untere Grenze der tatsächlichen Halbwertzeiten darstellen. Dass die ermittelten Werte unterhalb der Werte aus prospektiven Studien liegen, entspricht daher den Erwartungen.

Die ermittelten Halbwertzeiten sind im Vergleich zu den meisten Literaturangaben relativ niedrig (vgl. Tab. 1.4-1) Das mögliche Ausbleiben insbesondere unzufriedener Patienten verlängert die Halbwertzeiten in prospektiven Longitudinalstudien. Prospektivstudien finden vorwiegend in Universitäts-Kliniken statt und werden von relativ unerfahrenem oder wechselndem Personal durchgeführt. Sowohl das Patientenkollektiv als auch die Untersuchungs- und Behandlungssituationen unterscheiden sich in klinischen Studien deutlich von denen in freien Praxen. Dies könnte sich auch auf eine höhere Sorgfalt oder auf eine kritischere Bewertung der Funktionstüchtigkeit von Zahnersatz in der freien Praxis auswirken. Dabei sind unter Umständen auch die höheren monetären Anreize zu berücksichtigen, die ein freiberuflich tätiger Zahnarzt bei Erneuerung von Zahnersatz gegenüber einem angestellten oder auszubildenden Zahnarzt hat.

5. Zusammenfassung

Die erfassten Eingliederungen oder Erneuerungen von Zahnersatz fanden in den Jahren 1953 bis 1992 statt, zumeist in den Jahren 1972 bis 1979 (vgl. Abb. 2-8).

Die Spanne der Beobachtungszeiträume für Zahnersatz reichte in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Eingliederung eines Zahnersatzes von 1 bis 40 Jahren mit einem Schwerpunkt der Beobachtungsspannen zwischen 14 und 21 Jahren mit einem Höhepunkt bei etwa 16 Jahren (vgl. Abb. 2-9). Daher lassen sich kurze Liegezeiten (kleiner 17 Jahre) wesentlich besser belegen als lange (größer 20 Jahre).

Im erhobenen Datenmaterial sind Kronen an einigen Zahnpositionen deutlich unterrepräsentiert. Deren Liege- und Halbwertzeiten können nur unzureichend statistisch belegt werden: Dies gilt für alle Weisheitszähne (18, 28, 38, 48) und für die unteren Schneidezähne (32, 31, 41, 42), (vgl. Abb. 4-1 und Abb. 4-2).

Etwa 67% der Eingliederungen betreffen den Oberkiefer. Im Oberkiefer sind vorwiegend die Schneide- und Eckzähne betroffen. Im Unterkiefer sind vorwiegend Eckzähne, Prämolare und Molare von Kronenzahnersatz betroffen, Schneidezähne deutlich seltener.

An den Positionen 16, 15, 13, 12, 22, 37, 36, 44, 45 und 46 sind Zahnersätze bei Frauen überproportional häufig im Vergleich zu den Männern vertreten.

Die erfassten Liegezeiten im Oberkiefer liegen durchschnittlich bei 13,2 Jahren, im Unterkiefer bei 13,1 Jahren. Die Liegezeiten an Frontzahnpositionen sind dabei mit 12,4 bzw. 12,5 Jahren um 1,5 bzw. 1,2 Jahre kürzer als die an hinteren Positionen.

Die Halbwertzeiten im Oberkiefer liegen durchschnittlich bei 16,3 Jahren (+/- 0,8), im Unterkiefer bei 17,0 Jahren (+/- 1,3). Die Halbwertzeiten an Frontzahnpositionen sind dabei mit 16,0 (+/- 0,7) bzw. 16,6 (+/- 1,1) Jahren um 1,4 bzw. 0,8 Jahre kürzer als die an hinteren Positionen. Die durchschnittlich Halbwertzeit für Einzelkronen liegt bei 16,6 Jahren (+/- 1,1).

Aus den o.g. methodischen und statistischen Gründen können die ermittelten Halbwertzeiten nur die untere Grenze der tatsächlichen Halbwertzeiten darstellen. Dass die ermittelten Werte unterhalb der Werte aus prospektiven Studien liegen,

entspricht daher den Erwartungen. Methodische Optimierungsmöglichkeiten durch einen verlängerten Untersuchungszeitraum sind insbesondere bei den Molaren und Weisheitszähnen im Oberkiefer gefordert, sowie für alle Unterkieferpositionen.

Die ermittelten Halbwertzeiten sind im Vergleich zu den meisten Literaturangaben relativ niedrig. Dies ist vermutlich auf Unterschiede des Studiendesigns, der Patientenkollektive und der Auswertungsmethodik zurückzuführen. Beim Vergleich der ermittelten Überlebensraten nach der Kaplan-Meier-Methodik (Abbildung 3-78) mit den Angaben aus der Literatur (Tabelle 1.4-1) nivellieren sich diese Ergebnisse nämlich. Aus Abbildung 3-78 lässt sich für Oberkiefer und Unterkiefer zusammen ablesen, dass nach 5 Jahren 95%, nach 10 Jahren 80%, nach 15 Jahren 75%, nach 22 Jahren 50% und nach 25 Jahren ca. 45% der Kronen erhalten waren. Dieser Trend stimmt sehr gut überein mit [Kerschbaum und Gaa 1987] (Einzelkronen: 95% Überlebensrate nach 5 Jahren), [Kerschbaum et al. 1991] (Einzelkronen: 92% Überlebensrate nach 5 Jahren, 79% Überlebensrate nach 10 Jahren), [Hawthorne und Smales, 1997] (Kronen: 48% Überlebensrate nach 25,7 Jahren).

Die Auswertungen (grafische Ableitung) der Halbwertzeiten der Kronen mit einer durchschnittlich Halbwertzeit für Einzelkronen mit 16,6 Jahren (+/- 1,1) und nach der Kaplan-Meier-Methode (die mediane Überlebensrate beträgt 22,0 Jahre, CI_{95} (20-24 Jahre), stimmen im Wertebereich überein mit dem Ergebnis der Literaturrecherche von [Kerschbaum 1986]. Dort wurde die Halbwertzeit im Bereich zwischen 15 und 25 Jahren angegeben.

Zielsetzung dieser Arbeit war es, die Schätzwerte der Halbwertzeiten von Kronenzahnersatz anhand von Langzeitbeobachtungen (mind. 21 Jahre) aus aufzubereitenden Krankenkassen-Karteiregisterdaten besser zu belegen. Aus 70.000 Karteikarten konnte eine Auswertungspopulation von 1636 Patienten mit 3277 Datensätzen selektiert werden. Bezogen auf den Kaplan-Meier-Schätzer zeigt sich in diesen Daten, dass die Halbwertzeit von Kronenzahnersatz mit 95% iger Wahrscheinlichkeit nicht unter 20 Jahren liegt. Nach der graphischen Halbwertzeitmethode beträgt die Halbwertzeit für Einzelkronen mindestens 16,6 (+/- 1,1) Jahre.

6. Literaturverzeichnis

- 1 Bentley C, Drake C. Longevity of restorations in a dental school clinic. *Journal of Dental Education* 1986;50(10):594-600.
- 2 Coornaert J, Adriaens P, De Boever J. Long-term clinical study of porcelain-fused-gold restorations. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1984;51(3):338-42.
- 3 Erpenstein H, Diedrich P. Nachuntersuchung zur Kariesanfälligkeit und gingivalen Irritation von Teilkronen. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1977;32(1):10-5.
- 4 Erpenstein H, Kerschbaum T. Frakturnrate von Dicor -Kronen unter klinischen Bedingungen. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1991;46(2):124-8.
- 5 Erpenstein H, Borchard R, Kerschbaum T. Long-term clinical results of galvano-ceramic and glass-ceramic individual crowns. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2000;83(5):530-4.
- 6 Fankhauser G. Klinische Nachuntersuchungen von festsitzendem metallkeramischen Zahnersatz Med. Diss., Zürich 1979.
- 7 Felden A, Schmalz G, Federlin M, Hiller K. Retrospective clinical investigation and survival analysis on ceramic inlays and partial ceramic crowns: results up to 7 years. *Clinical Oral Investigations* 1998;2(4):161-7.
- 8 Felden A, Schmalz G, Hiller K. Retrospective clinical study and survival analysis on partial ceramic crowns: results up to seven years. *Clinical Oral Investigations* 2000;4(4):199-205.
- 9 Fradeani M, Aquilano A. Clinical experience with Empress crowns. *International Journal of Prosthodontics* 1997;10(3):241-7.
- 10 Fradeani M, Aquilano A, Corrado M. Clinical experience with in-ceram spinell crowns: 5-year follow-up. *The International journal of periodontics & restorative dentistry* 2002;22(6):525-33.
- 11 Fradeani M, Redemagni M. An 11-year clinical evaluation of leucite-reinforced glass-ceramic crowns: a retrospective study. *Quintessence international* 2002;33(7): 503-10.

- 12 Gemalmaz D, Ergin S. Clinical evaluation of all-ceramic crowns. *The Journal of prosthetic dentistry* 2002;87(2):189-96.
- 13 Gitt I, Apt H, Fuchs I, Schneider D. Der Zustand des apikalen Periodonts unter festsitzenden prothetischen Konstruktionen. *Stomatologie der DDR* 1984;34(8):465-71.
- 14 Glantz P, Ryge G, Jendresen M. Quality of extensive fixed prosthodontics after five years. *Journal of Dental Research Abstract* 1982;61:292.
- 15 Glantz P, Nilner K, Jendresen M, Undberg H. Quality of fixed prosthodontics after twenty-two years. *Acta odontologica Scandinavica* 2002;60(4): 213-8.
- 16 Gropp H, Schwindling R, Eichner K, Voss R. Statistische Feststellung über fehlerhafte Kronengestaltung mit Folgen auf Zahn, Parodont und Gingiva. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1971;26(7):734-57.
- 17 Haag D. Nachuntersuchung festsitzenden Frontzahnersatzes unter der besonderen Berücksichtigung des Einflusses der Verblendwerkstoffe auf die marginale Gingiva. 1978.
- 18 Hawthorne W, Smales R. Factors affecting the amount of long-term restorative dental treatment provided to 100 patients by 20 dentists in 3 Adelaide private practices. *Australian Dental Journal* 1996;41(4):256-9.
- 19 Hawthorne W, Smales R. Factors influencing long-term restoration survival in three private dental practices in Adelaide. *Australian Dental Journal* 1997;42(1):59-63.
- 20 Jones JC. The success rate of anterior crowns. *British Dental Journal* 1972;132(10):399-403.
- 21 Kalbfleisch JD, Prentice RL (2002). *The Statistical Analysis of Failure Time Data*. Wiley, New York.
- 22 Kerschbaum T, Voss R. Guss- und metallkeramische Verblendkrone im Vergleich - Ergebnisse einer Nachuntersuchung bei Teilprothesenträgern. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1977;32(3):200-6.

- 23 Kerschbaum, T. & Meier, F. Einflussgrößen auf das marginale Parodont von Patienten mit herausnehmbarem Zahnersatz. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1978;33(4):245-50.
- 24 Kerschbaum T, Voss R. Zum Risiko durch Überkronung. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1979;34(10):740-3.
- 25 Kerschbaum T. Zur Bedeutung von Nachuntersuchungen in der zahnärztlichen Prothetik. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1983;38(11):990-7.
- 26 Kerschbaum T, Imm C. Nachuntersuchungsergebnisse von stiftverankertem Zahnersatz. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1983;38:1007.
- 27 Kerschbaum T, Voss R, Thie BM. Kronen und Brückenzahnersatz. Eine Erhebung über den Funktionsverlust in Klinik und Praxis. ZWR 1986;95(5):494-6, 498, 500 passim.
- 28 Kerschbaum T. Überlebenszeiten von Kronen- und Brückenzahnersatz heute. Zahnärztliche Mitteilungen 1986;76(20):2315-20.
- 29 Kerschbaum T, Thie BM. Funktionsverlust von festsitzendem Zahnersatz. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1986;41(1):2-7.
- 30 Kerschbaum T, Gaa M. Longitudinale Analyse von festsitzendem Zahnersatz privatversicherter Patienten. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1987;42(4):345-51.
- 31 Kerschbaum T, Mühlenbein F. Longitudinale Analyse von herausnehmbarem Zahnersatz privatversicherter Patienten. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1987;42(4):352-7.
- 32 Kerschbaum T, Pfeiffer P, Marinello C et al. Erfahrungen mit Adhäsivbrücken. Eine multizentrische Beobachtungsstudie. 5. Mitteilung: Erfolg nach Wiederbefestigung und Zweitversorgung. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1988;43(3):321-5.
- 33 Kerschbaum T, Mentler-Koeser M, Stender E. Qualitätskontrolle mit der zahnärztlichen Sonde? Zahnärztliche Mitteilungen 1990;80(20):2200-1, 2204, 2206 passim.

- 34 Kerschbaum T, Paszyna C, Klapp S, Meyer G. Verweilzeit- und Risikofaktorenanalyse von festsitzendem Zahnersatz. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1991;46(1):20-4.
- 35 Kerschbaum T., Haastert B, Marinello C. Risk of debonding in three-unit resin-bonded fixed partial dentures. Journal of Prosthetic Dentistry 1996;75(3):248-53.
- 36 Leempoel P, Eschen S, De Haan A, Van Thof A. Evaluatie van solitaire kronen en stifopbouwen in en algemene praktijk. Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde 1983;90(11):559-63.
- 37 Leempoel P, Eschen S, De Haan A, Van't Hof M. Evaluatie van bruggen en van kronen onder frameprothesen in en algemene praktijk. Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde 1984;91(6):231-6.
- 38 Leempoel P, Eschen S, De Haan A, Van't Hof M. An evaluation of crowns and bridges in a general dental practice. Journal of Oral Rehabilitation 1985;12(6):515-28.
- 39 Leempoel P. Levensduur en nabehandelingen van kronen en conventionele bruggen in de algemene praktijk. 1987.
- 40 Leempoel P, Van't Hof M, De Haan A. Survival studies of dental restorations: criteria, methods and analyses. Journal of Oral Rehabilitation 1989;16(4):387-94.
- 41 Leempoel P, Käyser A, Van Rossum G, De Haan A. The survival rates of bridges. A study of 1974 bridges in Dutch general practices. Journal of Oral Rehabilitation 1995;22(5):327-30.
- 42 Loges H, Staegemann G. Resolute Metallkeramik nach zehnjähriger Beobachtungszeit. Stomatologie der DDR 1980;30(6):389-97.
- 43 Lunderhausen K. Nachuntersuchung überkronter, bei der Eingliederung vitaler Zähne. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1970;25: 770.
- 44 McLaren E, White S. Survival of In-Ceram crowns in a private practice: a prospective clinical trial. Journal of Prosthetic Dentistry 2000;83(2):216-22.

- 45 McLean J, Hughes T. The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *British Dental Journal* 1965;119(6):251-67.
- 46 McMillan A, Allen P, Bin Ismail I. A retrospective multicenter evaluation of single tooth implant experience at three centers in the United Kingdom. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1998;79(4):410-4.
- 47 Meeuwissen R, Eschen S. Prosthodontic treatment and retreatment of 845 servicemen. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1985;53(3):425-7.
- 48 Moffa J, Jenkins W, Ellison J, Hamilton J. A clinical evaluation of two base metal alloys and a gold alloy for use in fixed prosthodontics: a five-year study. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1984;52(4):491-500.
- 49 Nilson H, Bergman B, Bessing C, Lundqvist P, Andersson M. Titanium copings veneered with Procera ceramics: a longitudinal clinical study. *International Journal of Prosthodontics* 1994;7(2):115-9.
- 50 Odén A, Andersson M, Krystek-Ondracek I, Magnusson D. Five-year clinical evaluation of procera all ceramic crowns. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1998;80(4):450-6.
- 51 Pape F.-W. Nachuntersuchung über das klinische Verhalten der NEM-Dentallegierungen Wiron 77 und Wiron 88 unter besonderer Berücksichtigung der Korrosion. 1990 zb:med: 90 D 995.
- 52 Pape S. Longitudinale Analyse der Versorgung mit Einzelkronen und Kronenblöcken bei Versicherten einer privaten Krankenversicherung: 1974 - 1988. 1994 zb:med: 94 D 3353.
- 53 Rantanen T. Failures in full crown retained dental bridges. *Suom Hammaslääk Tovin* 1970;66:275.
- 54 Rüger K. Nachuntersuchung zur Langzeitprognose von feststehendem Zahnersatz. *Med. Diss., Zürich* 1979.
- 55 Scherrer S, De Rijk W, Wiskott H, Belser U. Incidence of fractures and lifetime predictions of all-ceramic crown systems using censored data. *American journal of dentistry* 2001;14(2): 72-80.

- 56 Schwartz N, Whitsett L, Berry T, Stewart J. Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life-span and causes for loss of serviceability. *Journal of the American Dental Association* 1970;81(6):1395-401.
- 57 Segal B. Retrospective assessment of 546 all-ceramic anterior and posterior crowns in a general practice. *The Journal of prosthetic dentistry* 2001;85(6):544-50.
- 58 Silvey R, Myers G. Clinical study of dental cements. V. Recall evaluation and a zinc phosphate cement. *Journal of Dental Research* 1976;55(2):289-91.
- 59 Silvey R, Myers G. Clinical study of dental cements. VI. A study of zinc phosphate, EBA-reinforced zinc oxide eugenol and polyacrylic acid cements as luting agents in fixed prostheses. *Journal of Dental Research* 1977;56(10):1215-8.
- 60 Silvey R, Myers G. Clinical study of dental cements. VII. A study of bridge retainers luted with three different dental cements. *Journal of Dental Research* 1978;57(5-6):703-7.
- 61 Smales R, Berekally T, Webster D. Predictions of resin-bonded bridge survivals, comparing two statistical models. *Journal of Dentistry* 1993;21(3):147-9.
- 62 Smales R, Hawthorne W. Long-term survival of extensive amalgams and posterior crowns. *Journal of Dentistry* 1997;25(3-4):225-7.
- 63 Smales R, Hawthorne W. Long-term survival and cost-effectiveness of five dental restorative materials used in various classes of cavity preparations. *International Dental Journal* 2000;46(3):126-30.
- 64 Stoll R, Sieweke M, Pieper K, Stachniss V, Schulte A. Longevity of cast gold inlays and partial crowns – a retrospective study at a dental school clinic. *Clinical Oral Investigations* 1999;3(2):100-4.
- 65 Stoll R, Sieweke M, Pieper K, Stachniss V, Schulte A. Longevity of cast gold inlays and partial crowns - a retrospective study at a dental school clinic. *Clinical Oral Investigations* 1999;3:100-104.
- 66 Strub J, Stiffler S, Scharer P. Causes of failure following oral rehabilitation: biological versus technical factors. *Quintessence International* 1988;19(3):215-22.

- 67 Thie BM. Ursachenanalyse zum Funktionsverlust von Kronen und Brückenankern. 1985 zb:med: 85 D 3772.
- 68 Tröster P. Nachuntersuchungen von getragenen metallkeramischen Arbeiten und klinische sowie labortechnische Folgerungen. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 1977;32(12):959-61.
- 69 Valderhaug J, Karlsen K. Frequency and location of artificial crowns and fixed partial dentures constructed at a dental school. Journal of Oral Rehabilitation 1976;3(1):75-81.
- 70 Valderhaug J, Helöe L. Oral hygiene in a group of supervised patients with fixed prostheses. Journal of Periodontology 1977;48(4):221-4.
- 71 Valderhaug J. Periodontal conditions and carious lesions following the insertion of fixed prostheses: a 10-year follow-up study. International Dental Journal 1980;30(4):296-304.
- 72 Valderhaug J. A 15-year clinical evaluation of fixed prosthodontics. Acta Odontologica Scandinavica 1991;49(1):35-40.
- 73 Valderhaug J, Ellingsen J, Jokstad A. Oral hygiene, periodontal conditions and carious lesions in patients treated with dental bridges. A 15-year clinical and radiographic follow-up study. Journal of Clinical Periodontology 1993;20(7):482-9.
- 74 Valderhaug J, Jokstad A, Ambjornse E, Norheim P. Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years. Journal of Dentistry 1997;25(2):97-105.
- 75 Weine F, Wax A, Wenckus C. Retrospective study of tapered, smooth post systems in place for 10 years or more. Journal of Endodontics 1991;17(6):293-7.
- 76 Wolf J, Hakala P, Kolehmainen L, Jarvinen V. A follow-up study of porcelain and acrylic jacket crowns. Proceedings of the Finnish Dental Society 1978;74(3):54-8.

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.4-1: Überlebensangaben von Kronenzahnersatz aus dem Schrifttum	8
Tabelle 1.5-1: Untersuchungen über das Vorkommen von Sekundärkaries	11
Tabelle 1.5-2: Untersuchungen über das Vorkommen von endodontischen Problemen bei überkronen Zähnen	13
Tabelle 1.5-3: Untersuchungen über das Vorkommen von parodontalen Problemen bei überkronen Zähnen	14
Tabelle 1.6-1: Untersuchungen über das Vorkommen von Rezementierungen bzw. Retentionsverlusten bei überkronen Zähnen	15
Tabelle 1.6-2: Untersuchungen über das Vorkommen von Verblendschäden bei überkronen Zähnen	16
Tabelle 2.3-1: Patientendaten aus Karteikarte 1685	22
Tabelle 2.3-2: Patientendaten aus Karteikarte 1670 und aus BKK-EDV	24
Tabelle 2.4-1: Datenbank-Datensätze mit Patientendaten aus Karteikarte 1685	28
Tabelle 2.5-1: Verteilung der zunächst erfassten Datensätze nach Kieferzugehörigkeit Altersgruppe (1993) und Geschlecht	30
Tabelle 2.6-1: Anzahl der Personen nach Geschlecht und Altersgruppe (1993) und durchschnittliche Anzahl der zugehörigen Datensätze	32
Tabelle 2.6-2: Verteilung der auswertbaren Datensätze nach Geschlecht, Kieferzugehörigkeit und Altersgruppe (1993)	34
Tabelle 3.1-1: Plausibilitätsgeprüfte Beobachtungs- und Liegezeiten für Kronen an Zahn 18	44
Tabelle 3.1-2: Eindeutige Erhalte und Verluste von Kronen an Zahn 18	46
Tabelle 3.2-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 18	47
Tabelle 3.3-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 17	49
Tabelle 3.4-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 16	51
Tabelle 3.5-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 15	53
Tabelle 3.6-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 14	55
Tabelle 3.7-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 13	57
Tabelle 3.8-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 12	59
Tabelle 3.9-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 11	61
Tabelle 3.10-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 21	63
Tabelle 3.11-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 22	65
Tabelle 3.12-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 23	67
Tabelle 3.13-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 24	69
Tabelle 3.14-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 25	71
Tabelle 3.15-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 26	73
Tabelle 3.16-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 27	75
Tabelle 3.17-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 28	77
Tabelle 3.18-1: Liege- und Halbwertzeiten für Oberkiefer-Einzelkronen	79
Tabelle 3.19-1: Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen im Bereich 14 - 24	81
Tabelle 3.20-1: Liege- und Halbwertzeiten für OK-Kronen in Bereichen 18-15 und 25-28	83

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.21-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 38	85
Tabelle 3.22-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 37	87
Tabelle 3.23-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 36	89
Tabelle 3.24-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 35	91
Tabelle 3.25-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 34	93
Tabelle 3.26-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 33	95
Tabelle 3.27-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 32	97
Tabelle 3.28-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 31	99
Tabelle 3.29-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 41	101
Tabelle 3.30-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 42	103
Tabelle 3.31-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 43	105
Tabelle 3.32-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 44	107
Tabelle 3.33-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 45	109
Tabelle 3.34-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 46	111
Tabelle 3.35-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 47	113
Tabelle 3.36-1: Liege- und Halbwertzeiten für Einzelkronen an Zahn 48	115
Tabelle 3.37-1: Liege- und Halbwertzeiten für Unterkiefer-Einzelkronen	117
Tabelle 3.38-1: Liege- und Halbwertzeiten für UK-Kronen im Bereich 34-44	119
Tabelle 3.39-1: und Halbwertzeiten für UK-Kronen in Bereichen 38-35 und 45-48	121
Tabelle 3.40-1: Anzahl der Ereignisse und Zensierungen der-Einzelkronen in den Bereichen 11-18, 21-28, 31-38, 41-48	123
Tabelle 3.40-2: Mittelwert und Median der Überlebenszeit nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen in den Bereichen 11-18, 21-28, 31-38, 41-48	123
Tabelle 3.40-3: Anzahl der Ereignisse und Zensierungen der-Einzelkronen in den Bereichen Oberkiefer und Unterkiefer	125
Tabelle 3.40-4: Mittelwert und Median der Überlebenszeit nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen in den Bereichen Oberkiefer und Unterkiefer	125
Tabelle 3.40-5: LogRank Test: Statistischer Vergleich der Überlebenszeiten nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen der Bereiche Oberkiefer versus Unterkiefer	125
Tabelle 3.40-6: Mittelwert und Median der Überlebenszeit nach Kaplan-Meier der-Einzelkronen	127
Tabelle 4.1-1 Ergebnisbezogener Methodenvergleich der ermittelten Verweildauern: Halbwertzeiten versus Kaplan-Meier-Schätzer	128

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Die Überlebensraten von Kronen aus der Literatur	9
Abbildung 2-1: anonymisierte Krankenkassen-Karteikarte 1685 der BKK Hoesch	21
Abbildung 2-2: anonymisierte Krankenkassen-Karteikarte 1670 der BKK Hoesch	23
Abbildung 2-3: EDV-gerechte Darstellung zur Verweildauer von Zahnersatz	26
Abbildung 2-4: Strukturdiagramm der Zahnersatz-Datenbank	27
Abbildung 2-5: Alters- und Geschlechtsverteilung im Patientenkollektiv	33
Abbildung 2-6: Anzahl der Datensätze nach Kieferzugehörigkeit, Geschlecht und Patientenalter (1993)	34
Abbildung 2-7: Patientenalter bei Behandlung	35
Abbildung 2-8: Behandlungsjahre	35
Abbildung 2-9: Beobachtungszeiträume (Zeitspannen in Jahren)	36
Abbildung 3-1: Verfolgbare Einzelkronen an Position 18	48
Abbildung 3-2: Schicksale von Einzelkronen an Position 18 (n=9)	48
Abbildung 3-3: Schicksale von Einzelkronen an Position 17 (n=41)	50
Abbildung 3-4: Verfolgbare Einzelkronen an Position 17	50
Abbildung 3-5: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 16 (n=69)	52
Abbildung 3-6: Verfolgbare Einzelkronen an Pos. 16	52
Abbildung 3-7: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 15 (n=78)	54
Abbildung 3-8: Verfolgbare Einzelkronen an Pos. 15	54
Abbildung 3-9: Schicksale von Einzelkronen an Pos.14 (n=104)	56
Abbildung 3-10: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 14	56
Abbildung 3-11: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 13 (n=143)	58
Abbildung 3-12: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 13	58
Abbildung 3-13: Schicksale von Einzelkronen an Pos.12 (n=244)	60
Abbildung 3-14: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 12	60
Abbildung 3-15: Schicksale von Einzelkronen an Pos.11 (n=269)	62
Abbildung 3-16: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 11	62
Abbildung 3-17: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 21 (n=273)	64
Abbildung 3-18: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 21	64
Abbildung 3-19: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 22 (n=226)	66
Abbildung 3-20: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 22	66
Abbildung 3-21: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 23	68
Abbildung 3-22: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 23	68
Abbildung 3-23: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 24 (n=94)	70
Abbildung 3-24: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 24	70

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-25: Schicksale von Einzelkornen an Pos. 25 n (n=83)	72
Abbildung 3-26: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 25	72
Abbildung 3-27: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 26	74
Abbildung 3-28: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 26	74
Abbildung 3-29: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 27 (n=27)	76
Abbildung 3-30: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 27	76
Abbildung 3-31: Schicksale von Einzelkronen an Pos.28 (n=28)	78
Abbildung 3-32: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 28	78
Abbildung 3-33: Schicksale von Oberkiefer-Einzelkronen (n=1893)	80
Abbildung 3-34: verfolgbare Oberkiefer-Einzelkronen	80
Abbildung 3-35: Schicksale von Oberkiefer-Frontzahn-Einzelkronen Pos. 14 bis 24 (n=1504)	82
Abbildung 3-36: verfolgbare Oberkiefer-Frontzahn-Einzelkronen Pos. 14 bis 24	82
Abbildung 3-37: Schicksale von seitlichen Oberkiefer-Einzelkronen (n=389) in den Bereichen 18-15 und 25-28	84
Abbildung 3-38: verfolgbare seitliche Oberkiefer-Einzelkronen in den Bereichen 18-15 und 25-18	84
Abbildung 3-39: Schicksale von Einzelkronen Pos. 38 (n=6)	86
Abbildung 3-40: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 38	86
Abbildung 3-41: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 37 (n=44)	88
Abbildung 3-42: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 37	88
Abbildung 3-43: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 36 (n=69)	90
Abbildung 3-44: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 36	90
Abbildung 3-45: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 35 (n=76)	92
Abbildung 3-46: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 35	92
Abbildung 3-47: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 35 (n=76)	94
Abbildung 3-48: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 34	94
Abbildung 3-49: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 35 (n=76)	96
Abbildung 3-50: verfolgbare Einzelkronenan Pos. 33	96
Abbildung 3-51: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 32 (n=19)	98
Abbildung 3-52: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 32	98
Abbildung 3-53: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 31 (n=20)	100
Abbildung 3-54: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 31	100
Abbildung 3-55: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 41 (n=19)	102
Abbildung 3-56: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 41	102
Abbildung 3-57: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 42 (n=20)	104
Abbildung 3-58: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 42	104
Abbildung 3-59: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 43 (n=66)	106
Abbildung 3-60: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 43	106

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-61: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 44 (n=71)	108
Abbildung 3-62: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 44	108
Abbildung 3-63: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 45 (n=62)	110
Abbildung 3-64: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 45	110
Abbildung 3-65: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 46 (n=66)	112
Abbildung 3-66: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 46	112
Abbildung 3-67: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 47 (n=51)	114
Abbildung 3-68: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 47	114
Abbildung 3-69: Schicksale von Einzelkronen an Pos. 48 (n=10)	116
Abbildung 3-70: verfolgbare Einzelkronen an Pos. 48	116
Abbildung 3-71: Schicksale von Unterkiefer-Einzelkronen (n=732)	118
Abbildung 3-72: verfolgbare Unterkiefer-Einzelkronen	118
Abbildung 3-73: Schicksale von Unterkiefer-Frontzahn-Einzelkronen Pos. 34 bis 44 (n=348)	120
Abbildung 3-74: verfolgbare Unterkiefer-Frontzahn-Einzelkronen Pos. 34 bis 44	120
Abbildung 3-75: Schicksale von seitlichen Unterkiefer-Einzelkronen (n=385) in den Bereichen in den Bereichen 38-35 und 45-48	122
Abbildung 3-76: verfolgbare seitliche Unterkiefer-Einzelkronen in den Bereichen 38-35 und 45-48	122
Abbildung 3-77: Überlebensfunktion nach Kaplan-Meier der Einzelkronen in den Bereichen 11-18, 21-28, 31-38, 41-48	124
Abbildung 3-78: Überlebensfunktionen nach Kaplan-Meier der Einzelkronen in den Bereichen: Oberkiefer versus Unterkiefer	126
Abbildung 4-1: Erfasste und berücksichtigte Oberkiefer-Einzelkronen	132
Abbildung 4-2: Erfasste und berücksichtigte Unterkiefer-Einzelkronen	133
Abbildung 4-3: Verteilung der Unterkiefer-Einzelkronen-Fälle auf Zahnposition und Geschlecht der Patienten	133
Abbildung 4-4: Begrenzung der Liegezeiten von UK-Kronen	134
Abbildung 4-5: Begrenzung der Liegezeiten von OK-Kronen	135
Abbildung 4-6: Begrenzung der Liegezeiten von UK-Kronen	136
Abbildung 4-7: Liege- und Halbwertzeiten von Oberkiefer-Kronen	137
Abbildung 4-8: Liege- und Halbwertzeiten von Oberkiefer-Kronen	138
Abbildung 4-9: Liege- und Halbwertzeiten von Unterkiefer-Kronen	138

9. Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.