

5 Ergebnisse

5.1 Untersuchte Patienten und Auswertungszeitraum

Die Auswertung umfasste den Zeitraum von 01/1995 bis 07/2002, also 6½ Jahre. Da die vorliegende Studie weitergeführt wird, musste der Auswertungszeitraum begrenzt werden. In die vorliegende retrospektive Studie wurden Daten zum Behandlungsverlauf und röntgenologischen Befunde von 102 Patienten aufgenommen. Der Altersdurchschnitt lag bei 52,5 Jahren (Interquartil-Bereich: 37 – 68 Jahre). Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Untersuchung 23, der älteste 82 Jahre alt (Abb. 12).

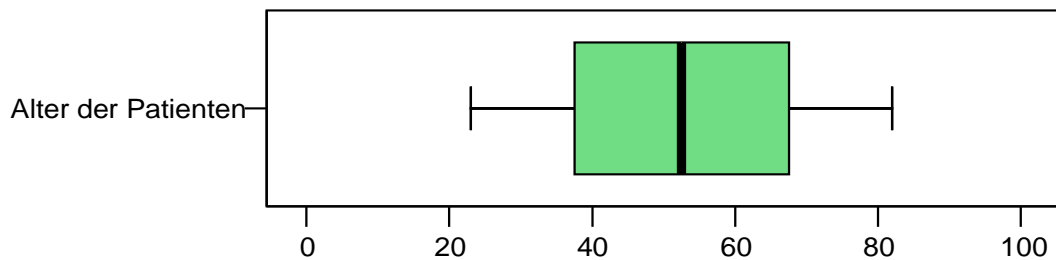


Abb. 12: Box-Plot-Darstellung der Verteilung des Alters der Patienten

5.2 Indikationsspektrum

5.2.1 Topographische Verteilung der Implantate und Indikationen

Insgesamt wurden 252 Implantate untersucht. Es wurden im Oberkiefer 137 Implantate (54 %) gesetzt. Die prozentuale Verteilung der Implantate auf die einzelnen Regionen ist in der Abbildung 13 dargestellt.

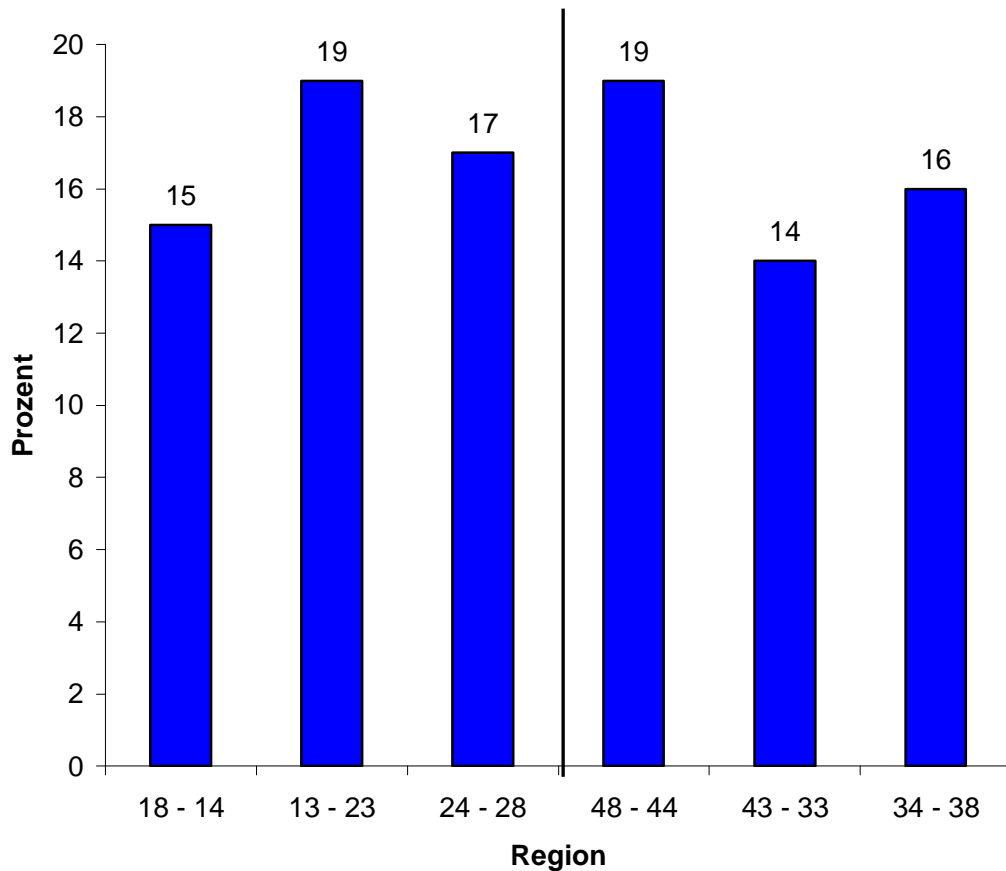


Abb. 13: Prozentuale Verteilung der Implantate auf die Regionen im OK und UK

In unterschiedlichen Indikationen (Einzelzahn­lücke, Schalt­lücke, Freiendsituation und zahnloser Kiefer) ist eine implantologische Therapie durchgeführt worden. Dabei war die Anzahl der jeweiligen Indikationen sehr ähnlich (Abb. 14). Bezogen auf die Patientenanzahl wurde bei über der Hälfte aller Fälle der Implantate eine Einzelzahn­versorgung (31 %) und eine Therapie der Freiendsituation (29 %) vorgenommen. In 21 % aller Fälle war ein zahnloser Kiefer mit Implantaten versorgt worden, in 19 % aller Fälle eine Schalt­lücke.

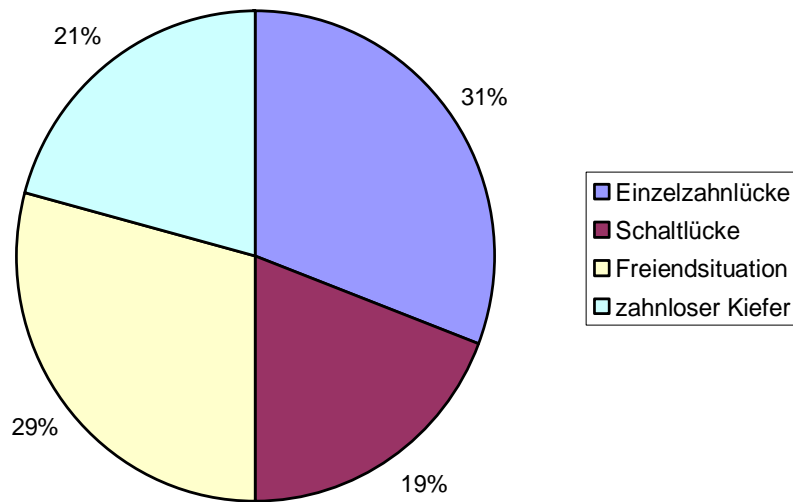


Abb. 14: Kreisdiagramm für die Anzahl der vier therapierten Indikationen

5.2.2 Verluste von Implantaten in der Einheilphase

Von 252 enossalen Implantaten sind insgesamt nur fünf Implantate vor prothetischer Konstruktion nicht osseointegriert, dies entspricht 1,9 % und somit einer Erfolgsrate von 98,1 %. Von den fünf nicht osseointegrierten Implantaten waren vier als Einzelzahnimplantate im Unterkiefer inseriert worden, nur ein Implantat zur Pfeilervermehrung wurde vor prothetischer Therapie explantiert. In allen fünf Fällen wurde nach Explantation und Ausheilung der Wunde in der gleichen Region nachimplantiert.

5.3 Inkorporierter Zahnersatz

5.3.1 Anzahl und Spektrum der Zahnersatzkonstruktionen

In der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt 141 prothetische Rekonstruktionen einer klinischen Bewertung unterzogen.

Die Verteilung der verschiedenen Zahnersatzkonstruktionen war sehr unterschiedlich. Die Konstruktionen sind in zwei Hauptklassen, dem festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz, unterteilt worden. Zeitlich getrennt erhielten 39 Patienten mehr als eine Versorgung, dieses entspricht 38,2 %.

In der weiteren Ergebnisdarstellung werden zum festsitzenden Zahnersatz Einzelkronen, rein implantatgetragenen Brücken und Verbundbrücken gezählt. Die Gruppe des abnehmbaren Zahnersatzes umfasste Dolder-Steg-Gelenke, gefräste Stege und Teleskopprothesen. Zur Gruppe des festsitzenden Zahnersatzes wurden 119 Konstruktionen (84,4 %) zugeordnet. Der abnehmbare Zahnersatz wies mit 22 Implantatrekonstruktionen nur einen Anteil von 15,6 % auf. Über die Hälfte des Zahnersatzes waren Einzelkronen. Die heterogene Verteilung der Konstruktionen ist in Abbildung 15 dargestellt.

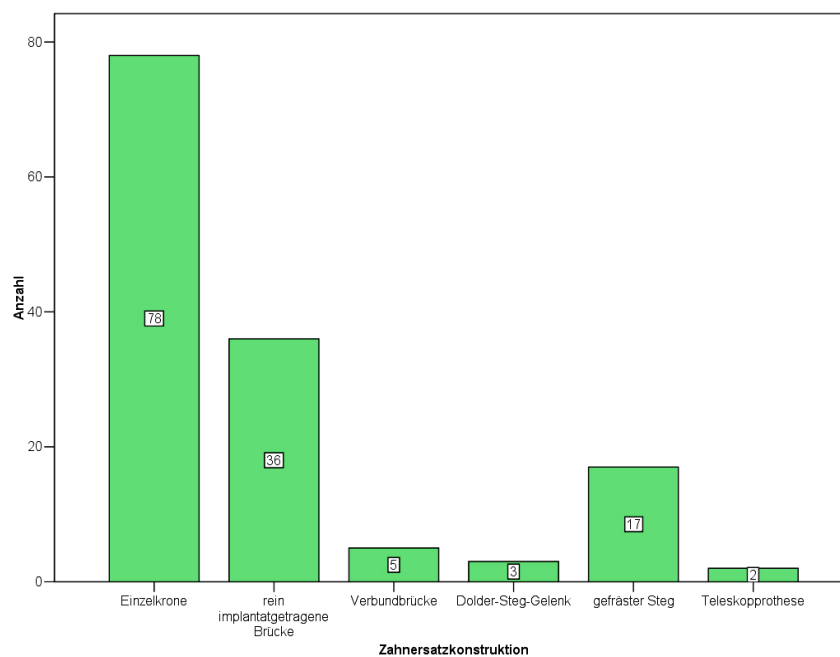


Abb. 15: Säulendiagramm für die Anzahl der eingegliederten Zahnersatzkonstruktionen (n = 141)

5.3.2 Eingliederungsjahr der Zahnersatzkonstruktionen

Das Diagramm des Mosaik-Plots stellt die Anzahl der verschiedenen implantatgetragenen Rekonstruktionen, die pro Auswertungsjahr eingesetzt worden sind, dar (Abb. 16). Hinsichtlich der Anzahl waren jedoch Schwankungen innerhalb eines Beobachtungsjahres zu beobachten.

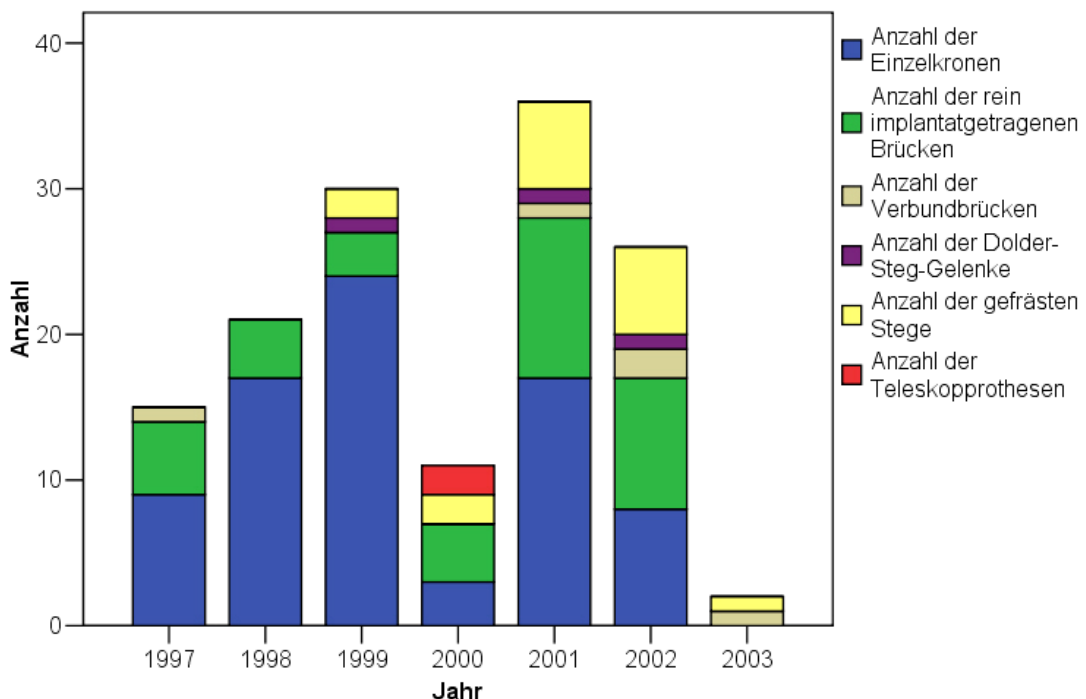


Abb. 16: Mosaik-Plot der Anzahl der verschiedenen Zahnersatzkonstruktionen pro Eingliederungsjahr

Die unterschiedliche Verteilung ist nach dem Signifikanztest mit $p < 0,01$ hochsignifikant, d.h. die Verteilung der Konstruktionen waren über die Zeit nicht konstant. So nahm z.B. der Anteil der rein implantatgetragenen Brücken innerhalb des beobachteten Zeitraums kontinuierlich zu.

5.3.3 Beobachtungsdauer des Zahnersatzes

Der gesamte eingegliederte Zahnersatz ist im Auswertungszeitraum von 1995 bis 2002 im Median drei Jahre verfolgt worden. Der kürzeste Beobachtungszeitraum betrug ein Jahr, der längste sieben Jahre. (Interquartil-Bereich: 1 – 4 Jahre, Abb. 17).

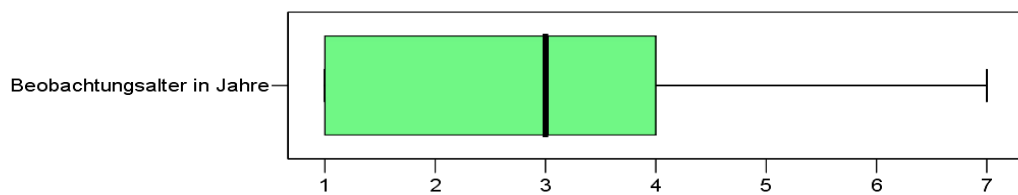


Abb. 17: Box-Plot-Darstellung des Beobachtungsalters allen eingegliederten Zahnersatzes

Die mittlere Beobachtungsdauer der unterschiedlichen Zahnersatzkonstruktionen war gleich, jedoch bestanden Unterschiede innerhalb der Gruppen der festsitzenden und der herausnehmbaren Konstruktionen. Beim festsitzenden Zahnersatz zeigte sich, dass zwischen den Medianwerten der Beobachtungsdauern Differenzen von bis zu 1,5 Jahren bestanden. Die Medianwerte beim herausnehmbaren Zahnersatz waren mit drei Jahren beim Dolder-Steg-Gelenk bzw. gefrästem Steg und 3,5 Jahren bei der Teleskopprothese etwa gleich groß (Abb. 18).

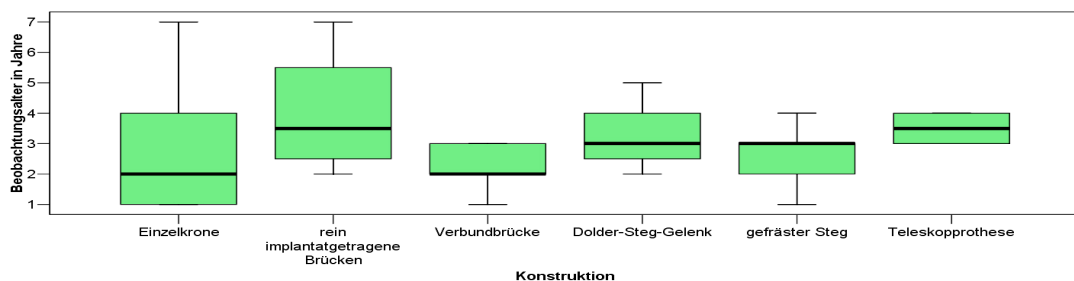


Abb. 18: Box-Plot-Darstellung des Beobachtungsalters der einzelnen Zahnersatzkonstruktionen

5.4 Beobachtete Komplikationen

Bei 36 von 141 Zahnersatzkonstruktionen, also bei 25,5 %, ist jeweils nur eine Beobachtung eingetreten. Von diesen beobachteten Komplikationen waren 63,9 % ($n = 23$) einfache Komplikationen, 11,1 % ($n = 4$) aufwändige Komplikationen und 25 % ($n = 9$) irreversible Komplikationen. Somit ist bei über 90 % ($n = 128$) aller Konstruktionen keine Komplikation oder nur eine Komplikation Grad I am eingegliederten Zahnersatz festgestellt worden (Abb. 19).

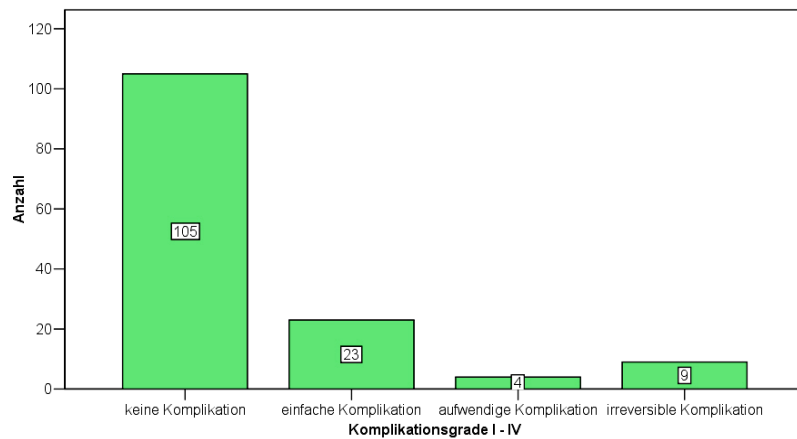


Abb. 19: Beobachtete Komplikationen nach Schweregrad unterteilt

Die wesentlich geringeren Anteile von fehlenden oder einfachen Komplikationen zu den aufwendigen und irreversiblen sind hochsignifikant ($p < 0,01$).

5.4.1 Komplikationen in Abhängigkeit von der Konstruktion und dem Komplikationsgrad

Das Diagramm des Mosaik-Plots (Abb. 20) veranschaulicht, wie die relativen Anteile von Beobachtungen mit und ohne Ereignis auf die eingegliederten Zahnersatzkonstruktionen verteilt sind. Nur bei den Dolder-Steg-Gelenken und bei den Teleskopprothesen ist bei mehr als der Hälfte der Kontrollen eine Komplikation am Zahnersatz beobachtet worden (Tab. 1 und Tab. 2).

Tab. 1: Auftreten von Komplikationen in Abhängigkeit von den verschiedenen Zahnersatzkonstruktionen und Komplikationsgraden nach Belastung

Zahnersatzkonstruktion	Keine Komplikation	Grad I	Grad II	Grad III	Grad IV
Einzelkrone (n = 78)	64	8	2	0	4
implantatgetragene Brücke (n = 36)	23	11	1	0	1
Verbundbrücke (n = 5)	4	1	0	0	0
Dolder-Steg-Gelenk (n = 3)	1	0	1	0	1
Gefräster Steg (n = 17)	13	3	0	0	1
Teleskopprothese (n = 2)	0	0	0	0	2
Insgesamt (n = 141)	105	23	4	0	9
Prozentuale Verteilung (100 %)	74,5 %	16,3 %	2,8 %	0 %	6,4 %

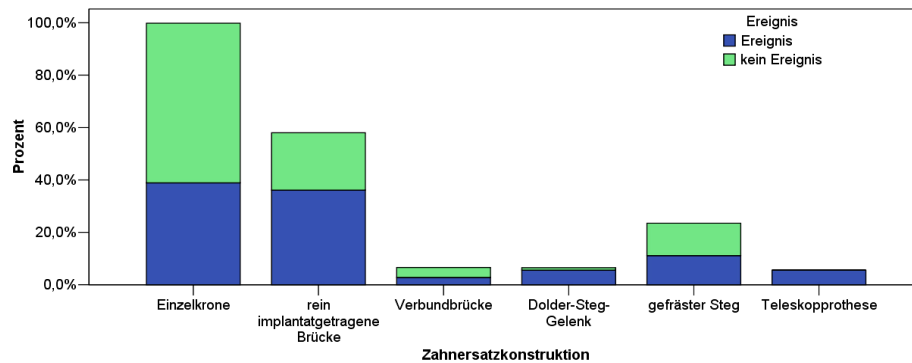


Abb. 20: Mosaik-Plot der relativen Häufigkeiten von Beobachtungen mit und ohne Ereignis des Zahnersatzes in Abhängigkeit von den verschiedenen Zahnersatzkonstruktionen

Im dem gesamten Beobachtungszeitraum wurden bei allen Patienten insgesamt 23 einfache Komplikationen (Grad I) dokumentiert. Es wurden 14 okklusale Interferenzen, sechs Dezementierungen und in drei Fällen eine Periimplantitis festgestellt. Hinsichtlich des Zahnersatzes handelte es sich um acht

Einzelkronen, elf rein implantatgetragene Brücken, eine Verbundbrücke und ein gefräster Steg, die mit einfachen Komplikationen behaftet waren.

In vier Fällen kam es zu aufwendigen Komplikationen (Grad II), die zahntechnische Reparaturen oder den Austausch von konfektionierten Teilen erforderlich machten. Bei den Einzelkronen ($n = 2$) handelte es sich um eine Fraktur der Abutmentschraube und um eine Fraktur der Verblendung. Bei der rein implantatgetragenen Brücke ($n = 1$) musste die keramische Verblendung repariert werden, beim Dolder-Steg-Gelenk ($n = 1$) die aus Kunststoff bestehende Prothesenbasis. Es muss hervorgehoben werden, dass die beobachteten Komplikationen nicht systemimmanent waren.

Nach prothetischer Versorgung wurden insgesamt nur vier irreversible Komplikationen (Grad IV) beobachtet. Die Erfolgsrate der funktionell belasteten Implantate liegt somit bei 98,4%. Bei den Implantatverlusten nach prothetischer Eingliederung handelt es sich um jeweils ein Implantat ($n = 1$) bei einer rein implantatgetragenen Brücke, bei einem Dolder-Steg-Gelenk, beim einem gefrästen Steg und bei einer Teleskopprothese. Die Gründe für die Frakturen lagen jeweils in einer Überbelastung (okklusale Interferenzen). In allen Fällen musste nach erneuter Implantation in der gleichen Region der Zahnersatz neu angefertigt werden.

Tab. 2: Anzahl der Häufigkeiten der verschiedenen Komplikationen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Zahnersatzkonstruktionen

Komplikation	Zahnersatzkonstruktion	Anzahl	Gesamtanteil
Chirurgische Komplikation:			
Implantatverlust vor Freilegung	Einzelkrone	4	2,8 %
	Teleskopprothese	1	0,7 %
Implantatfraktur nach prothetischer Versorgung	rein implantatgetragene Brücke	1	0,7 %
	Dolder-Steg-Gelenk	1	0,7 %
	gefräster Steg	1	0,7 %
	Teleskopprothese	1	0,7 %
Periimplantitis	rein implantatgetragene Brücke	2	1,4 %
	gefräster Steg	1	0,7 %
Insgesamt:		12	8,5 %
Prothetische Komplikation:			
Fraktur der Abutmentschraube	Einzelkrone	1	0,7 %
Einschleifmaßnahmen	Einzelkrone	2	1,4 %
	rein implantatgetragene Brücke	9	6,4 %
	Verbundbrücke	1	0,7 %
	gefräster Steg	2	1,4 %
Fraktur des Zahnersatzes	Dolder-Steg-Gelenk	1	0,7 %
Dezementierung	Einzelkrone	6	4,3 %
Fraktur der Verblendung	Einzelkrone	1	0,7 %
	rein implantatgetragene Brücke	1	0,7 %
Insgesamt:		24	17,0 %
Keine Komplikation:			
	Einzelkrone	64	45,4 %
	rein implantatgetragene Brücke	23	16,3 %
	Verbundbrücke	4	2,8 %
	Dolder-Steg-Gelenk	1	0,7 %
	gefräster Steg	13	9,2 %
Insgesamt:		105	74,5 %

Für das Eintreten oder Ausbleiben einer Komplikation konnten innerhalb der Gruppen des festsitzenden Zahnersatzes hochsignifikante Unterschiede ermittelt werden. So wiesen die Einzelkronen ($p < 0,01$) statistisch die geringste Komplikationsrate auf.

Bezogen auf den Schweregrad der Beobachtungen traten statistisch innerhalb der Gruppe der Einzelkronen, der rein implantatgetragenen Brücken und der gefrästen Stegen häufiger *keine* oder nur *geringfügige* Komplikationen auf als bei den übrigen Kontrollgruppe (Verbundbrücke, Dolder-Steg-Gelenk und Teleskopprothese, $p < 0,01$).

5.4.2 Komplikationen in Abhängigkeit von festsitzenden bzw. herausnehmbaren Zahnersatz

Insgesamt mussten in 28 Fällen beim festsitzenden Zahnersatz und nur in acht Fällen beim herausnehmbaren Zahnersatz Korrekturarbeiten durchgeführt werden. (Abb. 21, Tab. 2).

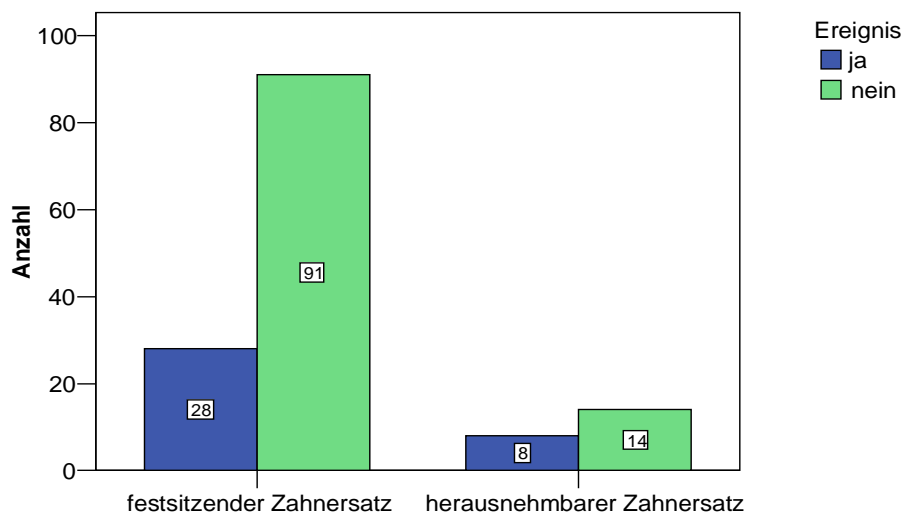


Abb. 21: Säulendiagramm der absoluten Häufigkeiten von Beobachtungen mit und ohne Ereignisse beim herausnehmbaren und festsitzenden Zahnersatz

Statistisch lassen sich die relativen Anteile von den beobachteten eingetretenen Komplikationen am eingegliederten Zahnersatz zwischen den verschiedenen Zahnersatzkonstruktionen (herausnehmbar/festsitzend) voneinander unterscheiden. So traten in der Gruppe der Patienten mit festsitzendem Zahnersatz weniger Komplikationen auf als in der Gruppe der Patienten mit herausnehmbarem Zahnersatz ($p < 0,05$).

Bei sowohl festsitzenden als auch herausnehmbaren Zahnersatz traten wiederum häufiger *keine* oder nur *geringfügige* Komplikationen gegenüber *aufwendigen* oder *irreversiblen* Komplikationen ($p < 0,001$) auf.

5.4.3 Okklusale Interferenzen

In 90 % aller Fälle mussten keine okklusalen Hyperbalancekontakte korrigiert werden, in nur 10 % der prothetischen Versorgungen wurde eine solche Einschleifmaßnahme durchgeführt. Außerdem wurden bei festsitzendem Zahnersatz weniger Einschleifmaßnahmen durchgeführt ($p < 0,01$) als bei herausnehmbarem Zahnersatz (Abb. 22).

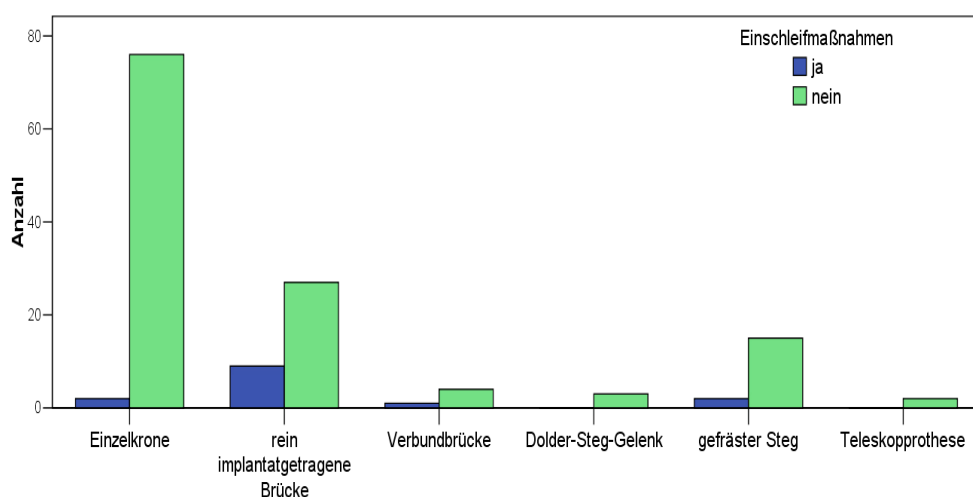


Abb. 22: Säulendiagramm der Häufigkeit von Einschleifmaßnahmen in Abhängigkeit der verschiedenen Zahnersatzkonstruktionen

5.5 Verweildauer nach Kaplan-Meier

Ein Misserfolg ist in dieser Analyse lediglich über den Implantatverlust oder über die notwendige Explantation definiert. Insgesamt sind neun Implantate im Beobachtungszeitraum verloren gegangen. Die Analyse nach Kaplan-Meier für die vorliegende Studie zeigte eine Verweilwahrscheinlichkeit von 98,4 % nach 17 Monaten. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass nach einer Liegedauer von 1,5 Jahren kein Verlust mehr zu verzeichnen war und der Graph für die Schätzung des zeitlichen Verlaufes auf gleichem Niveau bis zum Zeitpunkt der maximalen Beobachtungsdauer von sieben Jahren verläuft (Abb. 23). Alle Verluste in der vorliegenden Studie waren also so genannte Frühverluste.

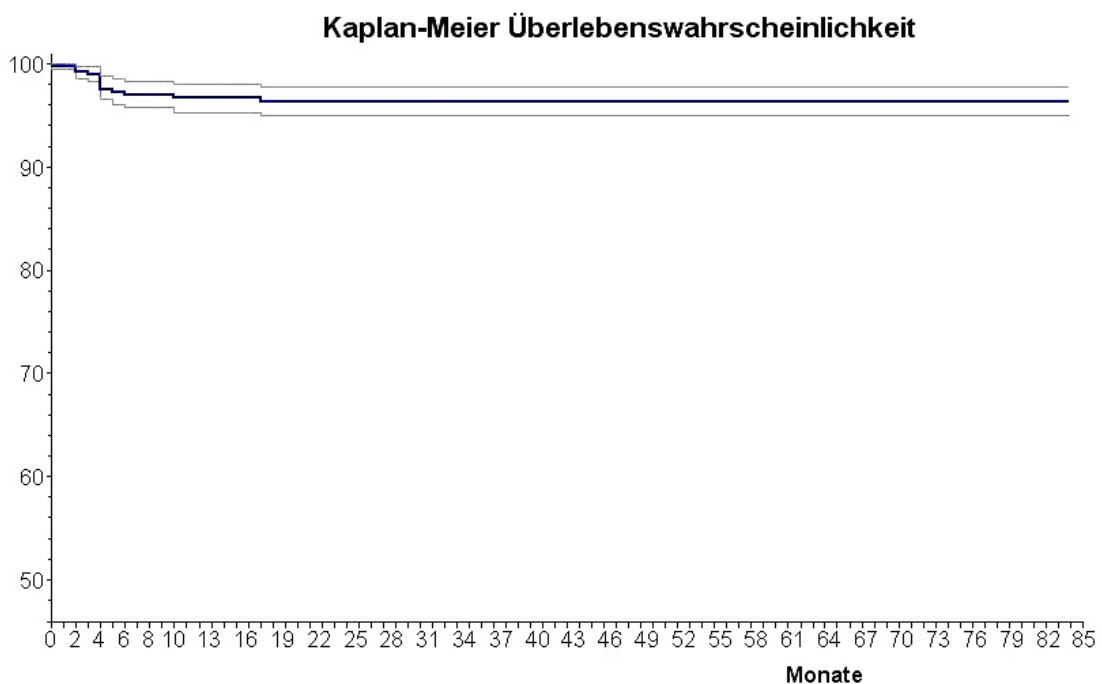


Abb. 23: Kaplan-Meier Überlebenswahrscheinlichkeit

Dieses entspricht einer Überlebensrate von 98,4 % in einem Beobachtungszeitraum von sieben Jahren.

5.6 Ergebnisse der Patientenbefragung

In nahezu allen Fällen war die Akzeptanz der prothetischen Rekonstruktionen bei den Patienten sehr hoch. Kein Patient gab nach einer Tragezeit von bis zu sieben Jahren an, dass er/sie mit der Konstruktion „schlecht“ versorgt sei. Die Kaufunktion wurde 82mal (80,4 %) als „verbessert“ und 18mal (19,6 %) als „unverändert“ bewertet. Die Ästhetik erhielt 75mal die Beurteilung „verbessert“ (73,5 %) und 25mal „unverändert“ (26,5 %). In Bezug auf die Phonetik wurde die implantologische Konstruktion 31mal (30,4 %) als „verbessert“ und 69mal als „unverändert“ (69,6 %) von den Patienten eingeschätzt (Abb. 24, 25, 26 und 27).

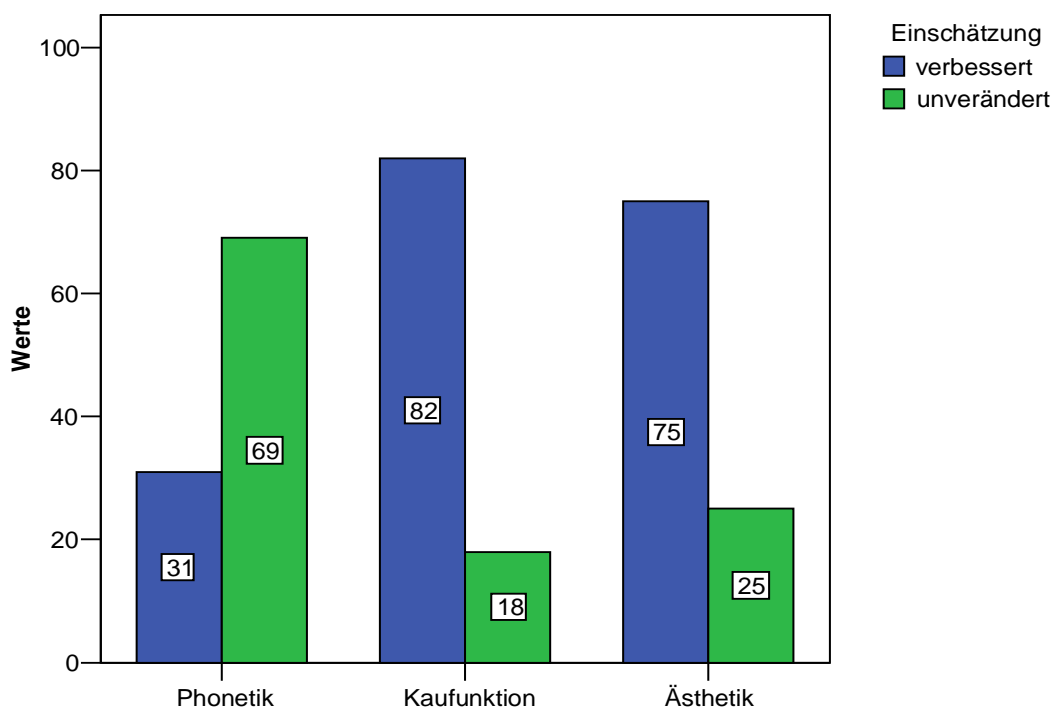


Abbildung 24: Einschätzung des Zahnersatzes der Patienten unabhängig der Konstruktion hinsichtlich Phonetik, Kauffunktion und Ästhetik

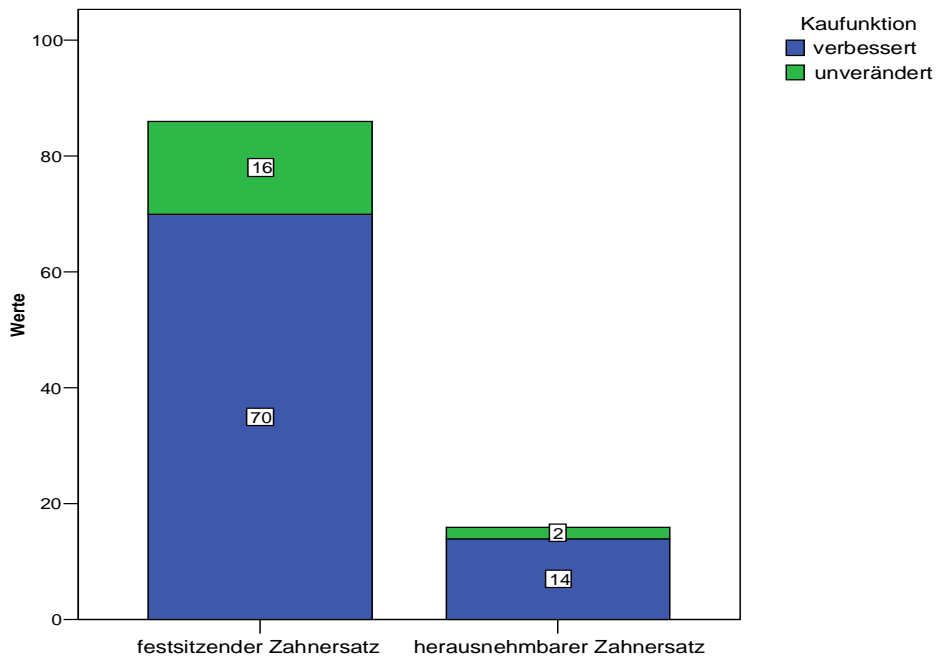


Abbildung 25: Einschätzung des Zahnersatzes der Patienten hinsichtlich der Kaufunktion unterteilt in festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz

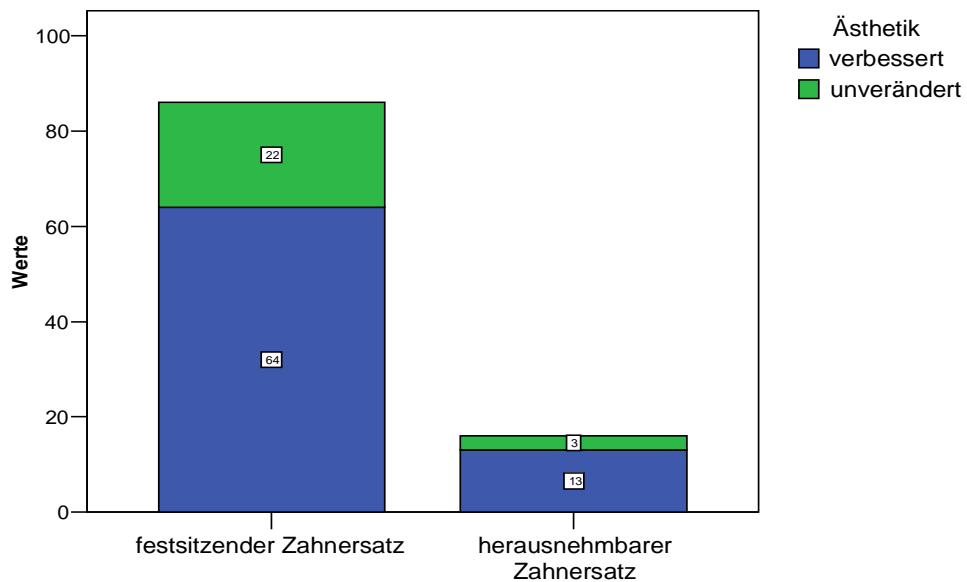


Abbildung 26: Einschätzung des Zahnersatzes der Patienten hinsichtlich der Ästhetik unterteilt in festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz

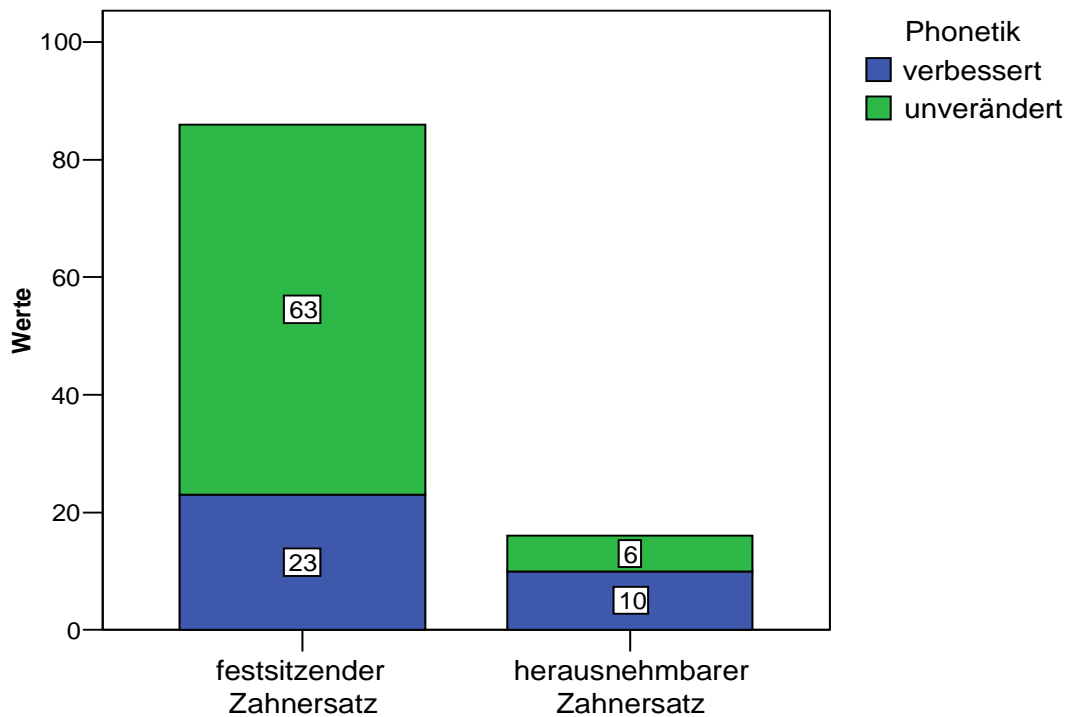


Abbildung 27: Einschätzung des Zahnersatzes der Patienten hinsichtlich der Phonetik

Hinsichtlich der Patientenbefragung konnten sowohl in der Gruppe der Patienten mit herausnehmbarem Zahnersatzes als auch in der Gruppe der Patienten mit feststehendem Zahnersatzes Unterschiede ermittelt werden. Der herausnehmbare Zahnersatz auf Implantaten zeichnete sich durch eine verbesserte Kaufunktion (87,5 %) im Vorher-Nachher-Vergleich aus. Auch beim feststehenden Zahnersatz konnte eine verbesserte Kaufunktion ermittelt werden (81,4 %). Hinsichtlich des Kriteriums der Ästhetik gab es Unterschiede sowohl in der Gruppe des herausnehmbaren als auch in der Gruppe des feststehenden Zahnersatzes, die meisten Patienten gaben eine Verbesserung an (74,4 % beim feststehenden Zahnersatz und 81,3 % beim herausnehmbaren Zahnersatz). Bezüglich des Kriteriums „Phonetik“ wurde im Gegensatz zur Gruppe des feststehenden Zahnersatzes der herausnehmbare Zahnersatz häufiger mit dem Urteil „verbessert“ (62,5 %) als „unverändert“ (37,5 %) bewertet. Bei feststehendem Zahnersatz (Restaurationen auf Einzelkronen oder

implantatgetragenen Brücken) wurden häufiger unveränderte Verhältnisse (73,3 %) als verbesserte Verhältnisse (26,7 %) hinsichtlich der Phonetik angegeben.