

S. T. Jacoby<sup>1</sup>, M. Rädels<sup>2</sup>, K. W. Böning<sup>2</sup>

# Biologische Komplikationen an unterschiedlichen Verankerungselementen von abnehmbarem Zahnersatz

*Biological complications for teeth with different attachments for Removable Dental Prostheses*



S. T. Jacoby

**Einführung:** Zur Verankerung von abnehmbarem Zahnersatz am Restgebiss werden unterschiedliche Elemente verwendet. Da Versorgungsformen wie Doppelkronen und Präzisionsattachments überwiegend im deutschsprachigen Raum Verwendung finden, ist die Datenlage bezüglich vergleichender Komplikationsraten spärlich.

**Methode:** Die Datengewinnung erfolgte retrospektiv über die Patientendokumentationen der Universitätsklinik Dresden. Randomisiert wurden 105 Patienten ausgewählt, die mit 131 Prothesen versorgt wurden. Es entfielen auf die Versorgung doppelkronenverankerter Zahnersatz 152 Pfeiler, attachmentverankerter Zahnersatz 101 Pfeiler, Krone mit Gussklammer 73 Pfeiler und rein gussklammerverankerter Zahnersatz 133 Pfeiler. Es sollte für diese Zähne die Häufigkeit der Komplikationen: Trepanation, Sekundärkaries, Pfeilerfraktur, schwere parodontale Komplikation und Extraktion des Pfeilers untersucht werden. Die Daten wurden mithilfe einer Kaplan-Meier-Analyse ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Versorgungsformen unterscheiden sich nicht hinsichtlich der Trepanationsraten. Sekundärkaries und schwere parodontale Komplikationen waren signifikant am häufigsten bei nicht überkronen Zähnen, die ausschließlich mit einer Gussklammer versorgt waren, festzustellen. Frakturen konnten überwiegend bei Doppelkronen und Präzisionsattachments beobachtet werden. Nach 10 Jahren waren jeweils 14 % (Krone mit Gussklammer), 22 % (Präzisionsattachment), 24 % (Doppelkrone) und 37 % (nicht überkroner Zahn mit Gussklammer) aller Pfeilerzähne extrahiert.

**Schlussfolgerung:** Es ist eine Tendenz abzuleiten, dass das Verbindungselement Krone mit Modellgussklammer verhältnismäßig gering komplikationsbehaftet ist. Die Präsenz von Gussklammern kann nicht unreflektiert mit einem erhöhten Risiko parodontaler Komplikationen in Verbindung gebracht werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2014, 69: 277–284)

**Schlüsselwörter:** herausnehmbarer Zahnersatz; Verbindungselemente; Komplikationen; Gussklammer; Teleskopkrone; Doppelkrone

**Introduction:** Different kinds of attachments are used to connect Removable Dental Prostheses (RDP) to the remaining dentition. The scientific data on complication rates of these different kinds of attachments is sparse because many kinds of attachments (double crowns, precision attachments, etc.) are mainly used only in German-speaking regions.

**Methods:** A retrospective data collection was conducted by screening the treatment documentations of the university clinic in Dresden, Germany. A number of 105 patients treated with a number of 131 RDPs was randomly selected. Within these patients: 152 teeth had double crown attachments, 101 teeth had precision attachments, 73 teeth had survey crown attachments and 133 had cast clasp attachments. These teeth were screened for the following complications: trepanation, (secondary) caries, tooth fracture, severe periodontal disease and extraction. The data was statistically analyzed by using a Kaplan-Meier survival analysis.

**Results:** There was no difference in trepanation rates between the different attachment types. Secondary caries and severe periodontal disease were significantly more often recognized within teeth carrying only a cast clasp without crowning. Fractures were mainly counted for teeth with double crown or precision attachments. 14 % of the teeth with a survey crown, 22 % of the teeth with a precision attachment, 24 % of the teeth with a double crown and 37 % of the teeth with a conventional cast clasp had been extracted after a period of 10 years.

**Discussion:** The survey crown attachment seems to have a reduced complication rate compared with the other types of attachments. The increased risk for periodontal disease associated with the presence of cast clasps has to be taken into account.

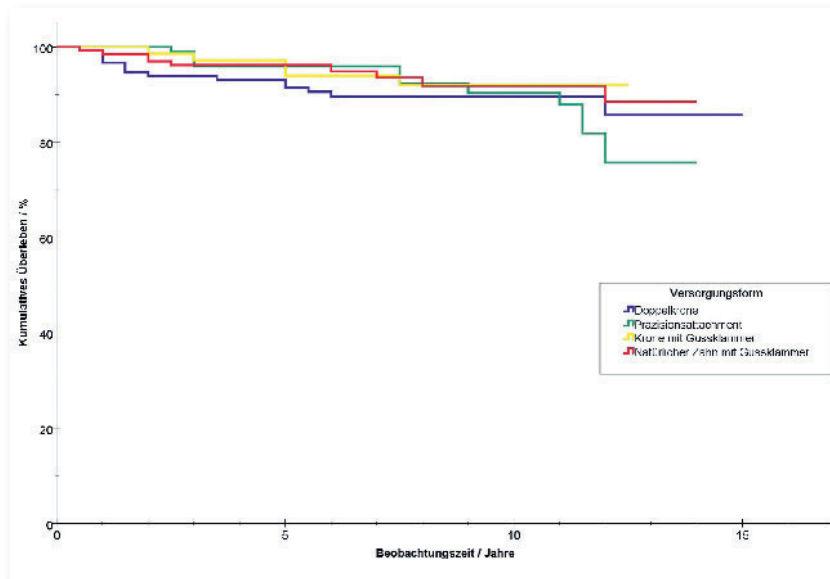
**Keywords:** Removable Dental Prostheses; connecting elements; complications; cast clasp; telescopic crown; double crown

<sup>1</sup> Zahnärzte Jacoby, Praxis Schloss Zabeltitz, Am Park 2, 01561 Großenhain

<sup>2</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 07.02.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 24.04.2014

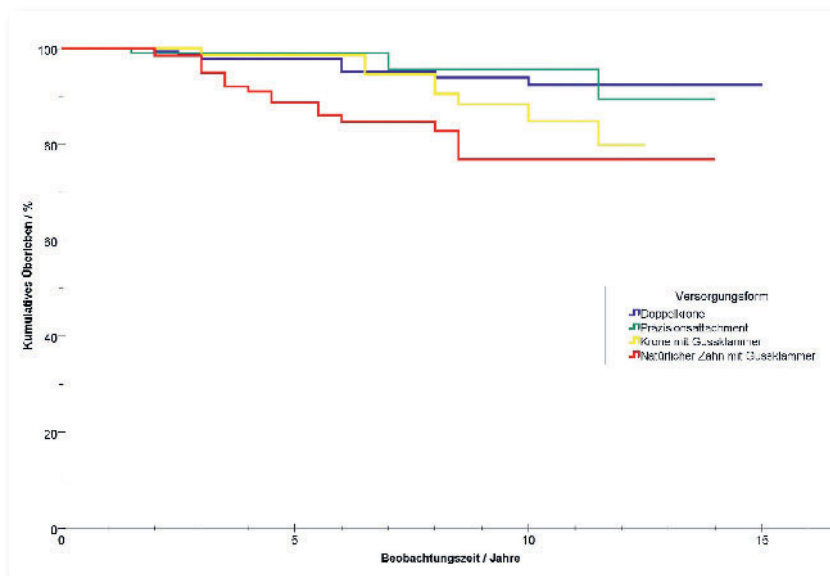
**DOI** 10.3238/dzz.2014.0277-0284



**Abbildung 1** Überlebenszeitanalyse nach Kaplan-Meier für das Zielereignis „Trepanation“.

**Figure 1** Kaplan-Meier survival analysis for the target event „trepanation“.

(Abb. 1–5, Tab. 1: M. Rädcl)



**Abbildung 2** Überlebenszeitanalyse nach Kaplan-Meier für das Zielereignis „Sekundärkaries“.

**Figure 2** Kaplan-Meier survival analysis for the target event „secondary caries“.

## Einleitung

Epidemiologische Erhebungen wie die Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie konnten zeigen, dass in Deutschland gegenüber den vorausgegangenen Untersuchungen besonders in der Gruppe der Senioren mehr Zähne erhalten werden konnten [7]. Es ist damit zu rechnen, dass die zu versorgenden

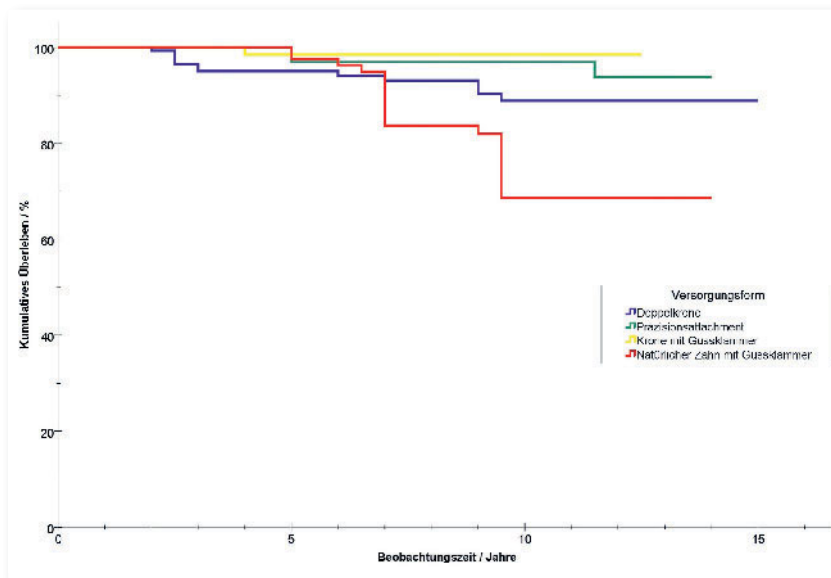
Lückentopographien komplexer werden [15]. Die Standardversorgung des teilbezahnten Restgebisses wird trotz der Fortschritte der Implantologie auch aufgrund limitierter Ressourcen der Solidargemeinschaft auf lange Sicht der konventionelle herausnehmbare Zahnersatz bleiben. Insofern ist es konsequent, ästhetische Belange der Patienten, funktionelle Aspekte und

strukturerhaltende Eigenschaften der Verbindungselemente vorausschauend abzuwägen.

Der Literatur sind mehrere Arbeiten mit differierenden Ergebnissen zu Überlebenswahrscheinlichkeiten verschiedener herausnehmbarer Teilprothesen zu entnehmen. Zielkriterium ist meist das Versagen der Gesamtkonstruktion. Weniger häufig ist als Zielereignis das Versagen eines Verbindungselementes bzw. dessen Ursache untersucht worden.

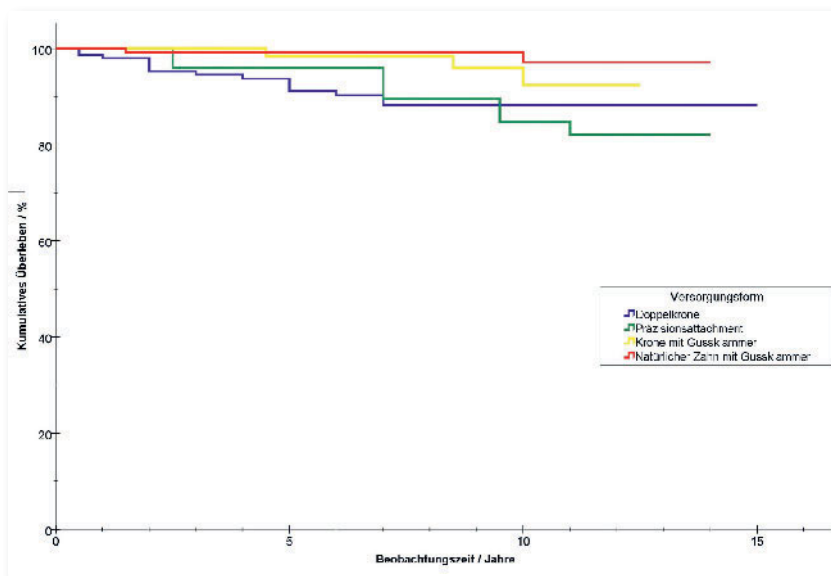
Für doppelkronenverankerten Zahnersatz werden für den abnehmbaren Teil der Versorgung Überlebensraten von 95 % nach 5 Jahren [21] und bis zu 60 % nach 10 Jahren [18] angegeben. Für die Ankerzähne konnten Überlebensraten von 93 % nach 5 Jahren [12], 91 % nach 6 Jahren [3], 81 % nach 8 Jahren [8] und 77 % [18] bzw. 89 % [14] nach 10 Jahren ermittelt werden. Zähne mit Doppelkronen mussten im Vergleich zu Nichtankerzähnen doppelt so häufig wegen Karies behandelt werden [18]. Extraktionsursachen waren parodontale Probleme [12, 21], Frakturen [12–14] und Karies [8]. Als Risiko für die Extraktion werden eine geringe Anzahl integrierter Pfeiler [13, 21] und das Vorliegen endodontischer Behandlungen [3, 13, 19] angegeben. In der Untersuchung von *Nickenig* wurde das Eintreten von verschiedenen Zielereignissen für die Teleskoppeiler innerhalb von 8 Jahren eruiert. Neben Extraktionen waren in 6,9 % der Fälle eine endodontische Behandlung nötig, bei 7,1 % die Versorgung einer Sekundärkaries und in 0,4 % traten reparable Frakturen auf [8]. Ein direkter Vergleich zwischen doppelkronen- und gussklammerverankertem Zahnersatz [14] offenbarte eine doppelte Verlustrate von Doppelkronen aufgrund von Frakturen im Vergleich zu Klammerzähnen. Die Autoren schlussfolgern, dass die zunehmende Rigidität des Verbindungselementes einen negativen Einfluss auf den Pfeilerzahn hat. Dies würde den Erfolg der Gussklammer in dieser Untersuchung erklären [14].

In einer schwedischen Patientenkohorte lag die 25-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von gussklammerverankertem Zahnersatz bei 65 %. Die Autoren verweisen explizit auf eine umfangreiche Vorbehandlung und Pla-



**Abbildung 3** Überlebenszeitanalyse nach Kaplan-Meier für das Zielereignis „Parodontale Komplikation“.

**Figure 3** Kaplan-Meier survival analysis for the target event „periodontal complication“.



**Abbildung 4** Überlebenszeitanalyse nach Kaplan-Meier für das Zielereignis „Fraktur“.

**Figure 4** Kaplan-Meier survival analysis for the target event „fracture“.

nung. Nach Versorgung seien kaum Extraktionen oder endodontische Behandlungen notwendig gewesen [1]. Die Autoren widersprechen der Auffassung, dass gussklammerverankerte Modellgussprothesen zu parodontaler und kariologischer Destruktion führen [2]. Es finden sich in der Literatur jedoch auch reduzierte Überlebenswahrscheinlichkeiten für Modellgussprothesen von 73 % nach 5 Jahren [22] und 50 % nach 10 Jahren [17]. Pfeiler-

bezogen ergab sich eine Interventionsnotwendigkeit von 60 % nach 5 Jahren und 80 % nach 10 Jahren [17].

Studer publizierte Erfolgsraten von starren und halbstarren Präzisionsattachments. In der Gruppe der starren Elemente war die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit der Versorgung 54 % im Gegensatz zu 98 % in der halbstarren Gruppe. Das Versagen der Konstruktion war in der Mehrzahl auf biologische Komplikationen (Fraktu-

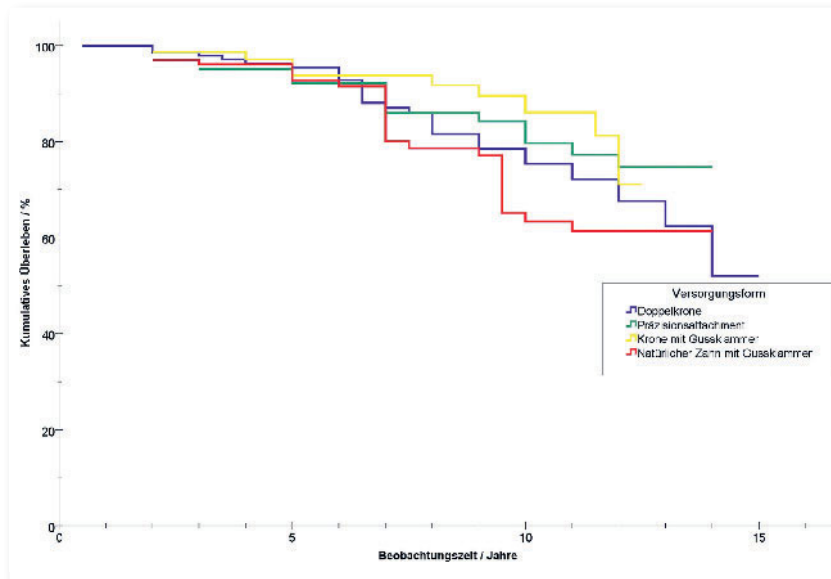
ren, Karies) zurückzuführen [16]. In der Langzeitstudie von Öwall wurden intrakoronale Attachments verwendet. Nach 15 Jahren waren noch 65 % der Teilprothesen in situ. Hauptursache für das Versagen war die Frakturanfälligkeit der Pfeilerzähne [10]. In einer Folgepublikation wird herausgearbeitet, dass endodontisch behandelte Pfeiler ein erhöhtes Risiko für das Versagen von attachmentverankertem Zahnersatz darstellen [9]. Bei attachmentverankertem Zahnersatz führt das Versagen eines Pfeilers aufgrund der limitierten Möglichkeit der Erweiterung zum Misserfolg der Gesamtrestauration.

Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss von sich in ihren biodynamischen Eigenschaften unterscheidenden Verbindungselementen auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeiler zu untersuchen. Als Nullhypothese wird formuliert, dass keine Unterschiede zwischen den Verbindungselementen hinsichtlich der Pfeilerprognose existieren.

## Material und Methoden

### Datenerhebung

Der Datensatz wurde über das elektronische Dokumentationssystem des Universitätsklinikums Dresden (Dentware/Fa. Dentware Computer) gewonnen. Über die entsprechenden Abrechnungspositionen aus BEMA und GOZ wurden für den Zeitraum 1994 bis 2008 die Patienten ermittelt, die mit abnehmbarem Zahnersatz in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik in Dresden versorgt wurden und anschließend mindestens 2 Jahre am Nachsorgeprogramm teilnahmen. Nach Ausschluss von Interims-, Immediat- und Totalprothesen, Stratifizierung nach Eichnergruppen und anschließender randomisierter Auswahl verblieben 54 Teleskopprothesen, 53 gussklammerverankerte Modellgussprothesen und 24 attachmentverankerte Teilprothesen. Die Stratifizierung und Randomisierung erfolgte zum Generieren einer für die Fragestellung geeigneten Stichprobe aus der Gesamtheit aller Versorgungen unter Wahrung der Mengenverhältnisse zwischen den Versorgungsformen. Für diese Versorgen



**Abbildung 5** Überlebenszeitanalyse nach Kaplan-Meier für das Zielereignis „Extraktion“.

**Figure 5** Kaplan-Meier survival analysis for the target event „extraction“.

wurden die schriftlichen Patientendokumentationen ausgewertet. Es wurde die Behandlungshistorie für 152 Pfeiler mit Doppelkronen, 101 Pfeiler mit Präzisionsattachments, 73 Pfeiler mit Kronen und Gussklammer sowie 133 Pfeiler ohne Krone mit Gussklammer erfasst.

Als Zielereignisse wurden Extraktion, zur Extraktion führende schwere parodontale Komplikation (aufgrund erhöhter Mobilität oder akuter parodontaler Exazerbation), Fraktur, vorliegende Sekundärkaries sowie die Trepanation des Pfeilers aufgrund endodontischer Komplikationen definiert. Eine Zensurierung erfolgte bei Erneuerung des Zahnersatzes und beim Verlassen des Patienten aus dem Recall der Klinik [23]. Als Fraktur des Pfeilers wurden sowohl Längs- als auch Querfrakturen gewertet – unabhängig davon, ob der Stumpf wieder aufgebaut werden konnte oder extrahiert werden musste. Zeit unter Risiko, Eintritt bzw. Nicht-eintritt des Zielereignisses wurden für jeden Pfeilerzahn erfasst.

### Therapieverfahren

Die Versorgung der Patienten wurde unter Berücksichtigung eines synoptischen Behandlungskonzeptes im Studentenkurs oder der Poliklinik durchgeführt. Nach Reevaluation der präprothetischen Phase wurde gemein-

sam mit dem Patienten das individuell abgestimmte Therapiemittel ausgewählt. Die reine gussklammerverankerte Modellgussprothese wurde auch bei Pfeilerzähnen mit unsicherer Prognose verwendet, wenn es sich um strategisch wichtige Zähne handelte. Nach Lehrmeinung der Prothetischen Abteilung in Dresden wurde die Wertigkeit endodontisch behandelter Pfeiler tendenziell kritisch gesehen, sodass diese weniger eine Indikation zur Versorgung mit Doppelkronen oder Präzisionsattachments darstellten.

In der Versorgungsart des teleskopierenden Zahnersatzes wurden überwiegend hochgoldhaltige Zylinderteleskope verwendet. Als Verankerungselemente für attachmentverankerten Zahnersatz dienten in der Mehrzahl Kronenblöcke mit extrakoronale Mini SG Geschiebe (Fa. Cendres Métaux, Schweiz) auf mindestens 2 Pfeilern. Gussklammerverankerte Teilprothesen wurden sowohl an Überkronen als auch an nicht überkronen Zähnen befestigt. Als Indikation zur Überkronung wurde die weitgehende Zerstörung der klinischen Krone oder ungenügende Infrawölbungsgebiete angesehen. War es im Sinn des Gesamtkonzeptes gewünscht, den Zahnersatz möglichst starr an das Restgebiss zu koppeln, wurden diese Kronen mit parallelen oralen Führungsflächen versehen. Nach Eingliederung des

Zahnersatzes erfolgte ein halbjährliches Recall in dem unter anderem die Unterfütterungsbedürftigkeit überprüft wurde.

### Statistische Auswertung

Zur Darstellung der deskriptiven Auswertung wurde die Kaplan-Meier-Analyse gewählt [4, 6]. Für die Versorgungsformen wurden die Wahrscheinlichkeiten ermittelt, mit denen das Zielereignis nach 10 Jahren nicht eintritt. Die Prüfung auf Signifikanz zwischen den verschiedenen Zahnersatzgruppen ( $n = 4$ ) erfolgte über Adjustierung des Log-Rank-Testes nach Bonferroni [24].

### Ergebnisse

Für das Ereignis Trepanation des Pfeilerzahnes zeigten sich zwischen den vier verschiedenen Versorgungsformen keine signifikanten Unterschiede (Abb. 1). Es ist eine geringe Tendenz zur erhöhten Wahrscheinlichkeit des Ereigniseintrittes innerhalb der ersten Jahre für Doppelkronen und nach etwa 12 Jahren für Präzisionsattachments aus der Kaplan-Meier-Überlebenskurve abzulesen. Im Mittel ist davon auszugehen, dass innerhalb von 10 Jahren jeder zehnte Pfeiler unabhängig von der Versorgungsform trepaniert wurde.

Für das Ereignis Sekundärkaries konnten zwischen der Versorgungsform natürlicher Zahn mit Gussklammer (23 %) und den Verbindungselementen Doppelkrone (8 %) bzw. Präzisionsattachment (4 %) signifikant unterschiedliche Ereigniseintrittswahrscheinlichkeiten nachgewiesen werden (Abb. 2). Der mit einer Krone und Gussklammer versorgte Pfeiler (15 %) nimmt eine Zwischenstellung ein. Er unterscheidet sich nicht signifikant von den anderen Verankerungsformen (15 % nach 10 Jahren).

Für das Ereignis Extraktion des Pfeilerzahnes aufgrund parodontaler Komplikationen zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen der Verankerung Gussklammer auf natürlichem Zahn und den Verbindungselementen Krone mit Modellguss sowie Präzisionsattachment (Abb. 3). Nach 10 Jahren liegt die Wahrscheinlichkeit des Ereigniseintritts für den nicht über-

Versorgung	10-Jahres Überleben Trepanation (CI/95 %)			10-Jahres Überleben Sekundärkaries (CI/95 %)			10-Jahres Überleben Schwere parodontale Komplikation (CI/95 %)			10-Jahres Überleben Pfeilerfraktur (CI/95 %)			10-Jahres Überleben Extraktion (CI/95 %)		
<b>Doppelkrone (DK)</b>	<b>0,896</b> (0,845 – 0,947)			<b>0,924</b> (0,871 – 0,977)			<b>0,889</b> (0,826 – 0,952)			<b>0,882</b> (0,825 – 0,939)			<b>0,757</b> (0,669 – 0,845)		
Adjustierter p-Wert (PA, KM, MO)	0,903	0,384	0,362	0,791	0,209	0,002	0,084	0,040	0,022	0,879	0,105	0,004	0,378	0,214	0,313
<b>Präzisionsat- tachment (PA)</b>	<b>0,903</b> (0,830 – 0,976)			<b>0,956</b> (0,905 – 1,0)			<b>0,970</b> (0,929 – 1,0)			<b>0,847</b> (0,753 – 0,941)			<b>0,773</b> (0,665 – 0,881)		
Adjustierter p-Wert (DK, KM, MO)	0,903	0,309	0,322	0,791	0,168	0,008	0,084	0,422	0,001	0,879	0,090	0,004	0,378	0,513	0,157
<b>Krone mit Gussklammer (KM)</b>	<b>0,920</b> (0,851 – 0,989)			<b>0,849</b> (0,741 – 0,957)			<b>0,985</b> (0,956 – 1,0)			<b>0,925</b> (0,839 – 1,0)			<b>0,860</b> (0,758 – 0,962)		
Adjustierter p-Wert (DK, PA, MO)	0,384	0,309	0,841	0,209	0,168	0,139	0,040	0,422	0,001	0,105	0,090	0,330	0,214	0,513	0,044
<b>Natürlicher Zahn mit Gussklammer (MO)</b>	<b>0,917</b> (0,858 – 0,976)			<b>0,769</b> (0,671 – 0,867)			<b>0,687</b> (0,569 – 0,805)			<b>0,971</b> (0,928 – 1,0)			<b>0,634</b> (0,520 – 0,748)		
Adjustierter p-Wert (DK, PA, KM)	0,362	0,322	0,841	0,002	0,008	0,139	0,022	0,001	0,001	0,004	0,004	0,330	0,313	0,157	0,044

**Tabelle 1** Überlebenswahrscheinlichkeiten für die Zielereignisse nach 10 Jahren (DK = Doppelkrone, PA = Präzisionsattachment, KM = Krone mit Gussklammer, MO = Natürlicher Zahn mit Gussklammer; CI/95 % = 95 % Konfidenzintervall).

**Table 1** Ten year survival rates for the different target events (DK = double crown, PA = precision attachment, KM = crown with cast clasp, MO = natural tooth with cast clasp; CI/95 % = 95 % clearance).

kronten Zahn bei 31 %. Für den Zeitpunkt 10 Jahre nach Insertion ist auch die Wahrscheinlichkeit der Extraktion aufgrund parodontaler Probleme für die Doppelkrone (11 %) im Vergleich zur Krone mit Modellguss (1 %) signifikant erhöht, im Vergleich zum natürlichen Zahn (31 %) signifikant erniedrigt.

Für das Ereignis Fraktur des Pfeilerzahnes zeigten sich zwischen Doppelkronen (12 %) und Präzisionsattachments (15 %) keine signifikanten Unterschiede (Abb. 4). Es ist eine geringe Tendenz zur erhöhten Wahrscheinlichkeit des Ereigniseintrittes nach 10 Jahren für beide Versorgungsformen im Vergleich zur Krone mit Gussklammer

(7 %) abzuleiten. Im Vergleich zum nicht überkronten Pfeiler (3 %) sind die Unterschiede signifikant.

Für das Ereignis Extraktion des Pfeilerzahnes zeigten sich zwischen den vier verschiedenen Versorgungsformen kaum signifikante Unterschiede (Abb. 5). Zum Zeitpunkt 10 Jahre nach Eingliederung ist die Wahrscheinlichkeit der Extraktion eines überkronten Modellgusspfeilers mit 14 % im Vergleich zum nicht überkronten Modellgusspfeiler (37 %) jedoch signifikant erniedrigt. Der Zahnverlust erfolgt in allen 4 Gruppen kontinuierlich.

Einen Überblick über die 10-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeiten für die einzelnen Zielereignisse in Abhän-

gigkeit der verschiedenen Versorgungsarten gibt Tabelle 1.

## Diskussion

### Methodenkritik

Die vorliegende Arbeit nutzt eine retrospektive Sichtweise auf die Pfeilerprognose von abnehmbarem Zahnersatz. Die Patienten wurden den Versorgungsformen nicht randomisiert zugewiesen. Somit ist eine Verschiebung von einigen Versorgungsformen zugunsten einer speziellen Patientenklientel möglich. Dies ist in der Auswertung und Interpretation der Ergeb-



nisse zu berücksichtigen. Aufgrund der soliden reproduzierbaren Dokumentation lassen sich die Therapieschritte und aufgetretenen Komplikationen sowie deren Management gut nachvollziehen. Es ist hervorzuheben, dass die Materialauswahl wie auch das klinische Prozedere in den vergangenen Jahren relativ konstant geblieben ist. Dies lässt eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Versorgungsformen zu.

Sozioökonomische Aspekte des Patienten, kassenrechtliche Gegebenheiten bzw. Gewährleistungsproblematiken beeinflussen möglicherweise den behandelnden Zahnarzt in seiner Entscheidungsfindung. Zahnärzte sind 2 Jahre nach Eingliederung der Teilprothesen zu einer Gewährleistung verpflichtet. Somit werden Zähne, die eine unsichere Prognose haben, eventuell vermehrt mit Verankerungselementen versehen, die eine kostengünstige und unkomplizierte Erweiterung ermöglichen. Die Anforderungen an die Wertigkeit eines Pfeilerzahnes zur teleskopierenden Versorgung sind aufgrund des kostenintensiven Komplikationsmanagements hoch gewesen.

Die Indikation zur Überkronung eines Zahnes lässt vermuten, dass der Behandler diesem Zahn eine gute Prognose zukommen ließ. Diese Differenzierung muss bei Interpretation der Ergebnisse der gussklammerverankerten Modellgussprothese berücksichtigt werden. Auch in der Literatur wird darauf verwiesen, dass der Erfolg [2] oder Misserfolg [5] dieser Versorgungsform im Wesentlichen von der Pfeilerauswahl und der Nachsorge abhängig ist.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung bieten zum Teil signifikante Unterschiede der Wahrscheinlichkeiten eines Ereigniseintritts. Durch ein größeres Patientenkollektiv könnten die gewonnenen Daten exakter interpretiert werden.

Die hohe Anzahl an Zensierungen ergab sich aus dem Ausscheiden der Patienten aus dem Klinikrecall. Ein Teil der Patienten waren in der Phase der Sichtung der Patientenakten bereits verstorben oder hatten den Wohnort gewechselt. Besonders, wenn Angehörige von Studenten behandelt werden, stehen diese nur kurz für Nachuntersuchungen zur Verfügung. Klinische Abschlussuntersuchungen waren da-

her im gewählten Studiendesign nicht möglich.

## Ergebnisdiskussion

### Trepanation

Die Trepanation eines Pfeilerzahnes kann nur als grober Prädiktor für das Auftreten endodontischer Komplikationen gelten. Die Anzahl der asymptomatisch verlaufenden endodontischen Erkrankungen, die sich nur schlecht oder gar nicht radiografisch darstellen lassen, sind nicht zu ermitteln. Die Ereigniswahrscheinlichkeit lag nach 10 Jahren zwischen 8 und 10 %. Dies deckt sich mit den Werten von *Nickenig* et al. (6,9 % nach 8 Jahren) und *Wenz* et al. (9 % nach 10 Jahren) [8, 20]. Trotz der vermeintlich invasiveren Präparationsart für Teleskope konnte keine statistisch signifikant erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass diese Pfeiler aufgrund von Vitalitätsverlust behandlungsbedürftig wurden, festgestellt werden. Auch die Pfeiler, die nicht überkront wurden, zeigen ähnlich hohe Trepanationsraten. Zu diskutieren sind in dieser Gruppe eine stärkere Vorschädigung (tiefe, schwer zu fassende Aufbaufüllungen), als auch das Vorliegen pathologischer parodontaler Befunde, die wiederum Paro-Endo-Läsionen Vorschub leisten. Solche Zähne erfüllen nicht die Richtlinien zur Herstellung von Zahnersatz und Kronen, dienen jedoch häufig noch als Ankerzahn für eine Modellgussklammer zur mittelfristigen Vermeidung einer ungünstigen Pfeilertopographie.

### Sekundärkaries

In der vorliegenden Untersuchung ist das Risiko für einen nichtüberkronten Zahn an einer Sekundärkaries zu erkranken (23 % nach 10 Jahren) gegenüber den anderen Versorgungsformen (4–15 % nach 10 Jahren) deutlich erhöht. Die Überkronung eines Zahnes schützt vor okklusaler und approximaler Karies. Dies könnte die hohe Wahrscheinlichkeit des Ereigniseintritts in der nichtüberkronten Gruppe erklären. Die Mundhygiene beziehungsweise das Gesundheitsbewusstsein der Patienten stellen wesentliche Erfolgsfaktoren dar. Diese ist in der Gruppe der

vermeintlich „minderwertigen“ Versorgung eventuell reduziert. Einige Studien konnten belegen, dass bei guter Nachsorge und Compliance kein Karieszuwachs für gussklammerversorgte Zähne zu verzeichnen sei [2]. Bei Untersuchungen, in denen der Patientenklintel kein systematisches Recall angeboten wurde, wurden teilweise drastische Sekundärkariesraten festgestellt. Im Bereich der Doppelkronen stellten *Wagner* et al. Karieswahrscheinlichkeiten von 12,9 % nach 10 Jahren [18] und *Nickenig* et al. 7,1 % nach 8 Jahren [8] fest. *Kerschbaum* et al. zeigten Kariesraten an überkronten Klammerzähnen von 3–11 % nach 5 Jahren und 40–50 % nach 5 Jahren an nichtüberkronten Pfeilern [5].

### Schwere parodontale Komplikation

Da der Patientenakte keine den Untersuchungszeitraum überdauernde systematische Dokumentation von parodontalen Parametern wie Sondierungstiefen, Plaqueindex etc. zu entnehmen war, wurde die Extraktion eines Pfeilers wegen massiver Lockerung oder akuter Exazerbation einer Parodontitis als grober und quasi finaler Prädiktor für das Auftreten von parodontalen Komplikationen gewertet. Ähnlich den endodontischen Komplikationen, werden auch hier nur die Ereignisse erfasst, die eine gravierende klinische Konsequenz nach sich ziehen. Die Ergebnisse lassen trotzdem verhaltene Rückschlüsse auf das Auftreten parodontaler Erkrankungen zu. Die deutliche Diskrepanz der Ereigniseintritte zwischen den Versorgungsformen Gussklammer mit und ohne Krone weist darauf hin, dass lediglich das Vorhandensein einer Gussklammer, aufgrund ihrer das parodontale Gewebe bedeckenden Eigenschaft, nicht zu solch einer erhöhten parodontalen Destruktion führt, dass der Zahn extrahiert werden muss. Möglicherweise verfügen weitere Faktoren über einen Einfluss auf die zahnbezogene Prognose. Ein zu diskutierender Aspekt ist der Horse-racing-effect [11]. In diesem Szenario zeigen Zähne mit schlechter parodontaler Prognose, die noch mit einer Gussklammer versorgt wurden auch eine schlechtere klinische Performance. Die Pfeiler, die überkront wurden, hatten wahrscheinlich auch aufgrund der

bereits diskutierten Kassenrichtlinien zur Anfertigung von Zahnersatz eine deutlich bessere Ausgangsprognose und schnitten somit auch besser ab. In der Literatur ist lediglich in einer Publikation eine Aussage zu mit Doppelkronen versorgten Pfeilern zu finden. Die Extraktionsrate von 6,7 % nach 5 Jahren war überwiegend auf parodontale Komplikationen (60 %) zurückzuführen [12]. Dies deckt sich in etwa mit den eigenen Ergebnissen für Doppelkronen (11 % nach 10 Jahren). Auch in diesem Fall ist das unkritischere Reflektieren der parodontalen Prognose eine Erklärungsmöglichkeit für das vermehrte Auftreten von Komplikationen im Vergleich zu Versorgungen, die nicht erweiterbar sind.

### Fraktur des Pfeilers

Je starrer ein Verbindungselement den Pfeilerzahn mit dem herausnehmbaren Teil des Zahnersatzes koppelt, desto stärker sind die Kräfte, die auf den Zahn einwirken können [14]. Aus diesem Grund wird in der Nachsorge Lagestabilität und Unterfütterungsbedürftigkeit der Prothesenbasis geprüft. Trotzdem konnten in der Untersuchungsgruppe nach 10 Jahren erhöhte Frakturaten der Pfeilerzähne von doppelkronen- und attachment-verankertem Zahnersatz (12 % bzw. 15 %) im Vergleich zu rein gussklammerverankertem Zahnersatz ohne Kronen (3 %) festgestellt werden. Dies deckt sich im Bereich der Geschiebe mit der Arbeit von Studer [16] und im Bereich der Doppelkronen mit Piwo-warczyk [12]. Lediglich in der Untersuchung von Nickenig waren kaum Frakturen von Pfeilerzähnen (0,4 % nach 8 Jahren) zu beobachten [8]. Frakturen können sowohl bei vitalen Zähnen aber auch bei endodontisch be-

handelten Zähnen auftreten. Es herrscht Konsens in der Literatur, dass mit Stiften versorgte Zähne nur bedingt für die Verankerung von kombiniertem Zahnersatz nutzbar sind [3, 9, 13, 19]. Die Vermutung von Saito et al., die höheren Erfolgsraten von Gussklammern im Vergleich zu Teleskopen, im Hinblick auf die Frakturanfälligkeit, sei der reduzierten Rigidität geschuldet, erscheint auch im Licht der eigenen Ergebnisse plausibel.

### Extraktion des Pfeilers

Die Extraktion des Pfeilerzahnes, unabhängig von der zugrunde liegenden Kausalität, stellt den Verlust des Verbindungselementes dar und ist somit ein gewichtiges Kriterium für Erfolg oder Misserfolg einer Behandlung. Mögliche Vorteile einer Versorgungsform in einem Bereich (z.B. geringe Frakturanfälligkeit) werden eventuell durch Nachteile in anderen Bereichen (z.B. höhere Sekundärkariesraten) wieder aufgehoben. In der eigenen Untersuchung wurden Extraktionsraten von 14 % (Krone mit Modellguss), 22 % (Präzisionsattachment), 24 % (Doppelkrone) und 37 % (nicht überkronter Zahn mit Gussklammer) nach 10 Jahren festgestellt. In der Literatur finden sich Extraktionsraten für Teleskope von 11 % und 23 % [14, 18, 20]. Aus unseren Ergebnissen lässt sich schließen, dass nicht überkronte Ankerzähne für Gussklammern überwiegend aus parodontaler Indikation extrahiert werden.

### Schlussfolgerungen

Herausnehmbarer Zahnersatz ist unabhängig vom verwendeten Verankerungselement komplikationsbehaftet.

Die Indikation zur Therapie sollte unter Abwägung anderer therapeutischer Alternativen wie dem Konzept der verkürzten Zahnreihe oder der Versorgung mit festsitzendem implantatgetragenen Zahnersatz erfolgen. Es konnte gezeigt werden, dass das Verbindungselement Krone mit Modellgussklammer aus strukturerhaltender Sicht eine gute Prognose für den Pfeilerzahn aufweist. Die Verbindungselemente haben zum Teil potenziellen Einfluss auf die in der vorliegenden Untersuchung gewählten Zielereignisse. Die Nullhypothese wird somit verworfen. Jedoch müssen die Ergebnisse differenziert betrachtet werden. In anderen Untersuchungen konnte bewiesen werden, dass parodontale Komplikationen bei rein gussklammergetragenen Zahnersatz durch strenge Indikationsstellung und eine suffiziente Nachsorge nahezu eliminiert werden konnten [1]. Dies ist bei der Auswahl der Pfeilerzähne beziehungsweise dem Design einer gussklammerretinierten Modellgussprothese zu beachten. Im Sinne der Tertiärprävention sollte der Zahnersatz so konzipiert sein, dass auch nach Versagen des abnehmbaren Teils Pfeiler mit guter Prognose für den Folgezahnersatz zur Verfügung stehen. DZZ

**Interessenkonflikt:** Der Autor/die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Korrespondenzadresse

Michael Rädcl, Dr. med. dent., M.Sc.  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus  
der TU Dresden  
Fetscherstr. 74, 01307 Dresden  
Michael.Raedel@uniklinikum-dresden.de

### Literatur

- Bergman B, Hugoson A, Olsson CO: A 25 year longitudinal study of patients treated with removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 1995;22:595–599
- Bergman B, Hugoson A, Olsson CO: Caries, periodontal and prosthetic findings in patients with removable partial dentures: a ten-year longitudinal study. *J Prosthet Dent* 1982;48:506–514
- Dittmann B, Rammelsberg P: Survival of abutment teeth used for telescopic abutment retainers in removable partial dentures. *Int J Prosthodont* 2008;21:319–321
- Kaplan EL, Meier P: Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Ass* 1958;53:457–481
- Kerschbaum T, Henrich H: Karies an überkronten und nichtüberkronten Halte- und Stützzähnen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1979;34:645–649
- Leempoel PJ, Van't Hof MA, de Haan AF: Survival studies of dental restorations: criteria, methods and analyses. *J Oral Rehabil* 1989;16:387–394
- Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2006

8. Nickenig HJ, Kerschbaum T: Langzeitbewahrung von Teleskop-Prothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;50:753–755
9. Öwall B, Jönsson L: Precision attachment-retained removable partial dentures. Part 3. General practitioner results up to 2 years. *Int J Prosthodont* 1998;11:574–579
10. Öwal B: Precision attachment retained removable partial dentures: 1. Technical long-term study. *Int J Prosthodont* 1991;4:249–257
11. Peto R: The horse-racing effect. *Lancet* 1981;29:467–468
12. Piwowarczyk A, Köhler KC, Bender R, Büchler A, Lauer HC, Ottil P: Prognosis for abutment teeth of removable dentures: a retrospective study. *J Prosthodont* 2007;16:377–382
13. Rehmann P, Weber A, Balkenhol M, Wöstmann B, Ferger P: Clinical evaluation of teeth fitted with telescope crowns for retaining a partial denture. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007;62:99–103
14. Saito M, Notani K, Miura Y, Kawasaki T: Complications and failures in removable partial dentures: a clinical evaluation. *J Oral Rehabil* 2002;29:627–633
15. Schroeder, E: <http://www.dgpro.de/>. [Online] 2001
16. Studer SP, Mäder C, Stahel W, Schärer P: A retrospective study of combined fixed-removable reconstructions with their analysis of failures. *J Oral Rehabil* 1998;25:513–526
17. Vermeulen AH, Keltjens HM, van't Hof MA, Käyser AF: Ten-year evaluation of removable partial dentures: survival rates based on retreatment, not wearing and replacement. *J Prosthet Dent* 1996;76:267–272
18. Wagner B, Kern M: Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rates, hygienic problems, and technical failures. *Clin Oral Investig* 2000;4:74–80
19. Wegner PK, Freitag S, Kern M: Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration. *J Endod* 2006;32:928–931
20. Wenz HJ, Hertrampf K, Lehmann KM: Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: outcome of the double crown with clearance fit. *Int J Prosthodont* 2001;14:207–213
21. Wöstmann B, Balkenhol M, Weber A, Ferger P, Rehmann P: Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures: survival and need for maintenance. *J Dent* 2007;35:939–945
22. Wöstmann B: Tragedauer von klammerververankerten Einstückgußprothesen im überwachten Gebrauch. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997;52:100–104
23. Ziegler A, Lange S, Bender R: Survival analysis: Properties and Kaplan-Meier method. *Dtsch Med Wochenschr* 2007;132:e36–e38
24. Ziegler A, Lange S, Bender R: Survival analysis: Log rank test. *Dtsch Med Wochenschr* 2007;132:e39–e41