

U. Schnaidt¹, M. Kahlstorf², H. Tschernitschek¹

Vergleichende Untersuchung zur Verweildauer von Teilkronen-, Extensions- und Endpfilerbrücken



U. Schnaidt

A comparative study of longevity of inlay-retained, cantilever and conventional FPDs

Einführung: Ziel der vorliegenden Studie war es zu analysieren, ob Teilkronen- und Extensionsbrücken im Seitenzahnbereich ein gleichwertiges therapeutisches Mittel im Vergleich zu konventionellen Endpfilerbrücken hinsichtlich ihrer Verweildauer und Verlustanfälligkeit darstellen. Der prognostische Einfluss folgender Kofaktoren auf die Überlebenschancen wurde geprüft: Geschlecht, Parodontalerkrankungen, Lokalisation der Brücke, Anordnung der Extension sowie Stiftaufbauten.

Methode: Anhand von Patientenakten wurden die Daten unseres Untersuchungsgutes (n = 434, 38,5% Frauen, 61,5 % Männer) bestehend aus 292 Endpfiler-, 79 Teilkronen-, und 63 Extensionsbrücken ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS-Softwaresystem/Version 9.0. Die kumulierten Überlebensraten wurden nach Kaplan-Meier berechnet. Der Einfluss der Kovariablen auf die Überlebenszeit wurde mittels der *Cox-Regression* geprüft.

Ergebnisse: Nach 10 Jahren ergaben sich folgende Überlebenswahrscheinlichkeiten: Endpfilerbrücken 85,5 %, Extensionsbrücken 77,2 %, Teilkronenbrücken 77,0 %. Die Unterschiede zwischen Teilkronen- und Endpfilerbrücken ($p = 0,90$) bzw. zwischen Extensions- und Endpfilerbrücken ($p = 0,30$) waren statistisch nicht signifikant. Die häufigsten Erneuerungsgründe waren endodontische Komplikationen (21,0 %), Retentionsverluste (17,7 %) und Karies (14,5 %). Die Faktoren Geschlecht ($p = 0,013$), Parodontalerkrankung ($p = 0,027$) sowie Stiftaufbauten ($p = 0,056$) wurden in der *Cox-Regression* als signifikante Einflussgrößen auf das Überleben ermittelt. Das Vorhandensein von Stiftaufbauten bei Extensionsbrücken reduzierte signifikant die Überlebenszeit ($p = 0,003$). Bezüglich der Haltbarkeit aller Brückenarten wurden bei Frauen signifikant niedrigere Verweildauern ($p = 0,02$) festgestellt.

Schlussfolgerung: Basierend auf unseren Daten liefern die Teilkronen- und Extensionsbrücken befriedigende Langzeitergebnisse. Somit können diese verschiedenen Brückenarten für ihre jeweilige Indikationsstellung empfohlen werden.

Introduction: Aim of the present study was to compare inlay-retained as well as cantilever fixed dental prostheses (FPDs) with conventional posterior bridges concerning their survival rates and causes leading to loss. Moreover, the influence of correlated factors (i. e. gender, posts and cores, localization of the FPD in the oral cavity and periodontal disease) on the long-term survival of the restorations was also evaluated.

Methods: Based on data of our patients' files 434 cases (f = 38.5 %, m = 61.5 %) were chosen, including 292 conventional, 79 inlay-retained and 63 cantilever restorations. Statistics were analysed with the use of SPSS for Windows, version 9.0. Cumulative survival rates were evaluated according to Kaplan-Meier. The influence of covariates on survival times were specified by the *Cox-Regression Model*.

Results: The calculated 10-year survival rate for conventional FPDs was 85.5 %, for cantilever FPDs 77.2 %, while for the inlay-retained ones 77.0 %. When comparing cantilever restorations as well as the inlay-retained group with the conventional FPDs no statistically significant difference was detected. Endodontic complications (21.0 %), loss of retention (17.7 %) and caries (14.5 %) represent the most common reasons leading to replacement of the restoration. Gender ($p = 0.013$), periodontal disease ($p = 0.027$) and posts and cores ($p = 0.056$) showed a significant influence on survival time in the *Cox Regression Model*. The survival time was significantly reduced by the presence of posts and cores combined with cantilever bridges ($p = 0.003$). The long-term survival of all types of restorations was significantly lower in women ($p = 0.02$).

Discussion: Based on the results of this study inlay-retained and cantilever FPDs show satisfying long-term results. Both types can be recommended for clinical use in cases where their application is indicated.

Keywords: cantilever FPDs, inlay-retained FPDs, survival rate

(Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 348–354)

Schlüsselwörter: Extensionsbrücken, Teilkronenbrücken, Überlebensraten

¹ Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde, Med. Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

² Dr. Martin Kahlstorf, Gemeinschaftspraxis, Fritz-Reuter-Weg 6, 31848 Bad Münder am Deister (Bad Münder)

Peer-reviewed article: eingereicht: 22.09.2010, revidierte Fassung akzeptiert: 14.12.2010

DOI 10.3238/dzz.2011.0348

Einleitung

Trotz des zunehmenden Einsatzes implantatverankerter Restaurationen zählen Brücken immer noch zu den bewährtesten und gebräuchlichsten prothetischen Therapiemitteln im Lückengebiss [7, 11]. Man kann die verschiedenen konventionellen Brückenformen einteilen in Inlay-/Teilkronenbrücken, Freidend- und Endpfilerbrücken, die sich jeweils deutlich in ihrer Konstruktion und Biomechanik unterscheiden. In der Fachliteratur für zahnärztliche Prothetik haben die konventionellen Endpfilerbrücken ihren festen Platz. Freidendbrücken wird deutlich weniger Aufmerksamkeit gewidmet. Inlay-/Teilkronenbrücken werden oft gar nicht, und wenn sie erwähnt werden, in ihrer Indikation kritisch bis ablehnend bewertet [25, 26, 30].

Die wissenschaftliche Grundlage dieser Einschätzung ist der Literatur nicht immer klar zu entnehmen, doch spielt bei der differentialtherapeutischen Entscheidungsfindung die Langzeitüberlebensrate der prothetischen Konstruktion eine wesentliche Rolle. Bei herkömmlichen Endpfilerbrücken sind Tragezeiten von deutlich über 10 Jahren umfangreich belegt [10]. Aber es gibt kaum Daten zu Langzeiterfolgen von Inlay-/Teilkronenbrücken [24]. Auch Untersuchungen zu Freidendbrücken mit Aussagen über Langzeiterfolgswahrscheinlichkeiten gibt es nur in relativ wenigen Fällen [16]. In keiner uns bekannten Studie wurden vergleichend die Überlebenswahrscheinlichkeiten von Inlay-/Teilkronenbrücken, Extensionsbrücken und herkömmlichen Endpfilerbrücken untersucht. Ziel dieser Studie war es zu überprüfen, ob Extensionsbrücken und Inlay-/Teilkronenbrücken im Hinblick auf ihre Langzeitprognose die gleiche therapeutische Wertigkeit wie konventionelle Endpfilerbrücken im Seitenzahnbereich aufweisen. Innerhalb der Studie sollte zusätzlich geprüft werden, inwieweit Parameter wie beispielsweise Geschlecht des Patienten, Parodontalerkrankungen, Patientenalter, Lokalisation der Brücke, Anordnung der Extension sowie Stiftaufbauten einen prognostischen Einfluss auf die Überlebensrate haben.

Material und Methoden

In einer retrospektiven Studie wurden die Überlebenszeiten von 434 in der Kli-

	Durchschnittsalter der Patienten bei Eingliederung	männlich		weiblich	
	in Jahren	Anzahl	%	Anzahl	%
Brücken gesamt	41,1	267	100,0	167	100,0
Extensionsbrücken	43,8	33	12,4	30	18,0
Inlay-/Teilkronenbrücken	37,2	47	17,6	32	19,2
Endpfilerbrücken	42,3	187	70,0	105	62,9

Tabelle 1 Alter und Geschlecht des Patientenkollektivs bei Eingliederung.

Table 1 Age and sex of patients at the time the restorations were placed in situ grouped according to FPD type.

nik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde der Medizinischen Hochschule Hannover eingegliederten Brücken untersucht. Darunter befanden sich neben 292 Endpfilerbrücken 63 Freidendbrücken und 79 Inlay-/Teilkronenbrücken. Einschlusskriterien waren, dass es sich bei allen Brücken um zwei-, bis fünfgliedrige Konstruktionen im Seitenzahnbereich handelte. Die Inlay-/Teilkronenbrücken bestanden alle aus dem okklusalen Durchzug, den approximalen Hohlschliffen und den approximalen Retentionskästen. Die Extensionbrücken bestanden aus zwei miteinander verblockten Kronen und einem einer Prämolarenbreite entsprechenden Brückenglied.

Ausschlusskriterien waren Inlays, die nicht mindestens drei Flächen aufwiesen sowie Extensionsbrücken, die mehr als ein Extensionsglied hatten. Außerdem mussten alle Patienten zum Zeitpunkt der Eingliederung das 18. Lebensjahr erreicht haben. Alle betreffenden Brücken wurden ausschließlich an der Medizinischen Hochschule inkorporiert und stellten folglich hinsichtlich zahnärztlicher und zahntechnischer Herstellungsprinzipien und Qualitätsanforderungen ein vergleichsweise homogenes Untersuchungsgut dar. Hervorzuheben sind hierbei die vergleichbaren Laborbedingungen, klinischen Vorgehensweisen und Entscheidungskriterien, gleiche Abformmethoden und Okklusionskonzepte sowie gleiche Eingliederungsarten. Kulanzfälle wurden explizit in unsere Studie einbezogen, so dass auch Frühverluste angemessen berücksichtigt sind.

Nach einer retrospektiven Datenerhebung bei über 800 Patienten waren nach Anwendung der Einschluss- und Ausschlusskriterien die Informationen von 434 Brücken auswertbar. Bei Patienten, die offensichtlich nicht weiter an der Klinik in Behandlung blieben, wurden die Restaurationen vom Tag ihrer Eingliederung bis zum Datum ihrer letzten Beobachtung anhand des Akteneintrags verfolgt. Neben dem Beobachtungszeitraum von 20 Jahren und rein zahnersatzbezogenen Daten (Versorgung mit Stiftaufbauten, Karies, Parodontitis, Frakturen, Okklusionsstörungen, Verblendfrakturen) wurden auch patientenbezogene Informationen (Geburtsdatum, Geschlecht, Patientenalter bei Eingliederung) erfasst. Die Fehlerursachen wurden in biologische und mechanische Fehlerursachen unterteilt. Diese Parameter wurden in Übereinstimmung mit der Literatur [7, 12] für die Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit herangezogen. Die deskriptive Statistik wurde mittels Häufigkeiten, explorativer Datenanalyse und Kreuztabellen ermittelt. Die kumulierten Überlebensraten wurden nach der *Kaplan-Meier-Methode* berechnet. Der Einfluss der Kovariablen wurde mittels der *Cox-Regression* geprüft, zusätzlich wurde noch der *Logrank-Test* hinzugezogen.

Ergebnisse

Insgesamt waren die 434 ausgewerteten Brücken auf 280 Patienten verteilt (im Mittel 1,54 Restaurationen pro Patient).

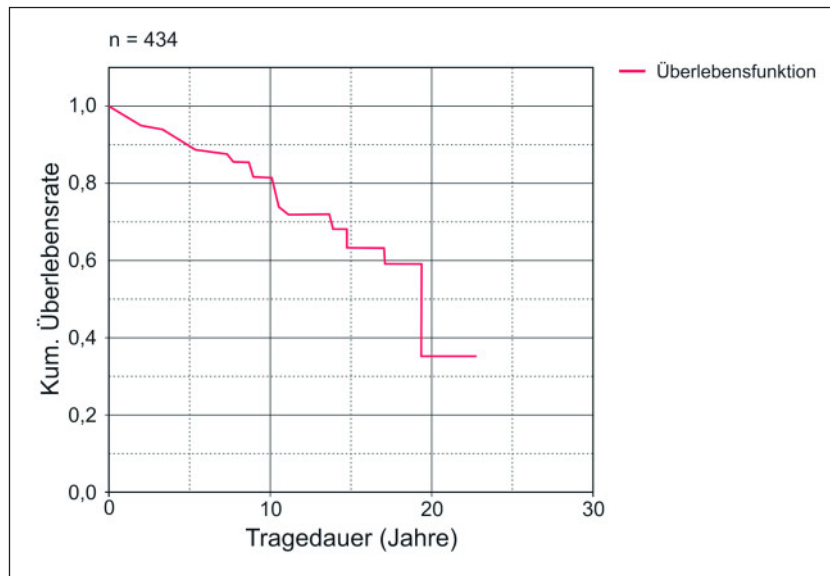


Abbildung 1 Gemeinsame Überlebenskurve aller Brückentypen.

Figure 1 Common survival curve of all types of bridgeworks.

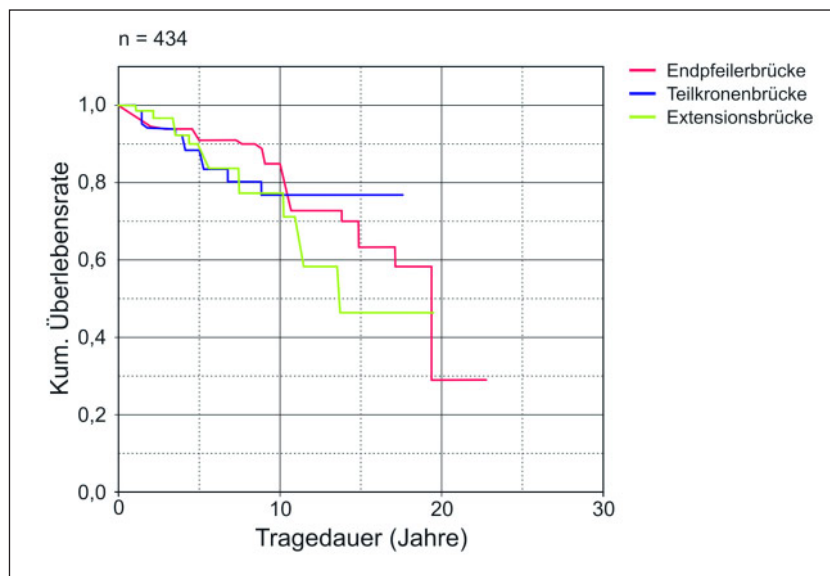


Abbildung 2 Überlebenskurven für Endpfiler-, Inlay-/Teilkronen- und Extensionsbrücken.

Figure 2 Survival curves of conventional-, inlay-/onlay retained and cantilever fixed dental prostheses.

Dabei handelte es sich in 38,5 % der Fälle um Frauen und in 61,5 % um Männer, wobei das Durchschnittsalter bei Eingliederung der Brücken bei 41,6 Jahren lag (Tab. 1). Im gesamten Untersuchungsgut lagen 292 Endpfiler-, 79 Teilkronen-, und 63 Extensionsbrücken vor. Mit 75,3 % der Versorgungen waren es zum überwiegenden Teil dreigliedrige Konstruktionen. Bei den Freibrücken waren von 63 Anhängern 41,5 % mesial und 58,5 % distal angebracht.

Insgesamt wurden bei 66 Brücken Pfeilerzähne mit gegossenen Stiftaufbauten versorgt, von denen 7 Stiftaufbauten zwei Stifte und die übrigen einen Stift aufwiesen. Bei 110 Patienten wurde vor Eingliederung der Arbeit oder während der Tragedauer eine Parodontalbehandlung durchgeführt.

Die Überlebenszeitanalyse nach *Kaplan-Meier* ergab für alle untersuchten Brückentypen nach 5 Jahren eine Überlebensrate von 89,7 % und nach 10 Jah-

ren eine Überlebensrate von 81,0 % (Abb. 1). Wurden jedoch die Survivalkurven nach den unterschiedlichen Brückentypen aufgeschlüsselt (Abb. 2), ergaben sich folgende Überlebenswahrscheinlichkeiten: nach 5 Jahren für Endpfilerbrücken 91,1 %, für Inlay-/Teilkronenbrücken 88,5 % und für Freibrücken 86,8 %. Nach 10 Jahren betrug die Verweilwahrscheinlichkeit für Endpfilerbrücken 83,5 %, für Teilkronenbrücken 77,0 % und für Extensionsbrücken 77,2 %. Es spielte für das Überleben der Extensionsbrücken keine signifikante Rolle, wo sich das Freie befand bzw. ob ein mesialer oder distaler Anhänger vorlag. Die Unterschiede zwischen Teilkronenbrücken und Endpfilerbrücken ($p = 0,90$) bzw. zwischen Extensionsbrücken und Endpfilerbrücken ($p = 0,30$) waren statistisch nicht signifikant.

Der Einfluss des Geschlechts auf die Verweildauer war im *Logrank-Test* mit $p = 0,02$ signifikant: während die Überlebensraten bis zum 5. Jahr annähernd identisch waren, klafften die Kurven danach deutlich auseinander. Nach 10 Jahren lag die Überlebensrate des Zahnersatzes bei Männern bei 86,7 % und bei Frauen bei 72,5 %. Der Faktor Geschlecht wurde in das *Cox-Modell* einbezogen und verkürzte mit $p = 0,013$ signifikant die Überlebensrate.

Einen vergleichbaren signifikanten Einfluss hatte die Kovariable Parodontalerkrankung mit $p = 0,027$. Nach Aufschlüsselung dieses Einflussfaktors auf die Endpfiler-, Inlay-/Teilkronen-, und Extensionsbrücken unterschieden sich die konventionellen Brücken signifikant im Hinblick auf die Überlebenskurven von den anderen Brückenarten (*Logrank-Test*: $p = 0,0008$). Die 10-Jahres-Überlebensrate lag für Nichterkrankte bei 86,3 % und bei PA-Patienten bei 81,2 %.

Auch die Versorgung der Brückenpfeiler mit einem Stiftaufbau erwies sich im gesamten Untersuchungsgut als ein statistisch signifikanter Parameter ($p = 0,027$). Bei Verwendung von Stiften ergab sich eine 10-Jahres-Überlebensrate von 70,1 %, bei Arbeiten ohne Stiftaufbau ergab sich ein Wert von 83,2 %. Bei Endpfilerbrücken konnte jedoch bezüglich der Versorgung mit einem Stiftaufbau kein signifikanter Einfluss ($p = 0,89$) festgestellt werden. Bei Extensionsbrücken mit Stiftaufbauten war die

Überlebenszeit deutlich kürzer als im Vergleich zu Versorgungen ohne Stiftaufbau ($p = 0,003$) (Abb. 3).

Retentionsverluste schienen bei Inlay-/Teilkronenbrücken tendenziell gehäuft aufzutreten, was sich aber nicht signifikant auf die Überlebenswahrscheinlichkeit auswirkte und somit relativiert wurde. Die häufigsten Verlustursachen für Brücken waren endodontische Komplikationen (21,0 %), Retentionsverluste (17,7 %) und Karies (14,5 %). Zu weiteren Verlustursachen zählten Zahnfleischerkrankungen (4,8 %) sowie Zahnfrakturen (3,2 %) (Tab. 2).

Patientenalter, Lokalisation der Brücke, Anzahl der Brückenglieder, Brückenpfeiler und Spannen sowie Behandler hatten hingegen keinen statistisch relevanten Einfluss.

Diskussion

Methodenkritik

Es handelte sich hier um eine retrospektive Studie, die als Zielereignisse für die Berechnung der Überlebensstatistik nur eindeutige Kriterien wie die Extraktion von Pfeilerzähnen oder die Erneuerung des Zahnersatzes berücksichtigte. Ereignisse, die im Einzelfall keine Erneuerung des Zahnersatzes notwendig machten wie z. B. sichtbare Kronenränder im Seitenzahnbereich oder Veränderungen der Zahnfarbe der Verblendungen, wurden nicht als Misserfolg gewertet und nicht als Zielereignis definiert. Da prospektive Studien über einen langen Zeitraum von 10 Jahren mit großen Fallzahlen schwierig zu realisieren sind, stellen retrospektive Studien zur Datengewinnung eine anerkannte Methode dar [9]. Es ist somit wissenschaftlich akzeptiert, sich mittels der *Kaplan-Meier*-Analyse der tatsächlichen Überlebenszeit anzunähern. Dies führte jedoch durch die vielen nach kurzer Zeit zensierten Fälle zu einer systematisch unterschätzten Überlebenszeit [31].

Alle Brücken dieser Untersuchung stammten ausschließlich aus der Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde der Medizinischen Hochschule Hannover und nicht aus verschiedenen Versorgungseinheiten. Dies kann einerseits wegen der eingeschränkten Möglichkeit, die Ergebnisse zu generalisieren, als Nachteil betrachtet wer-

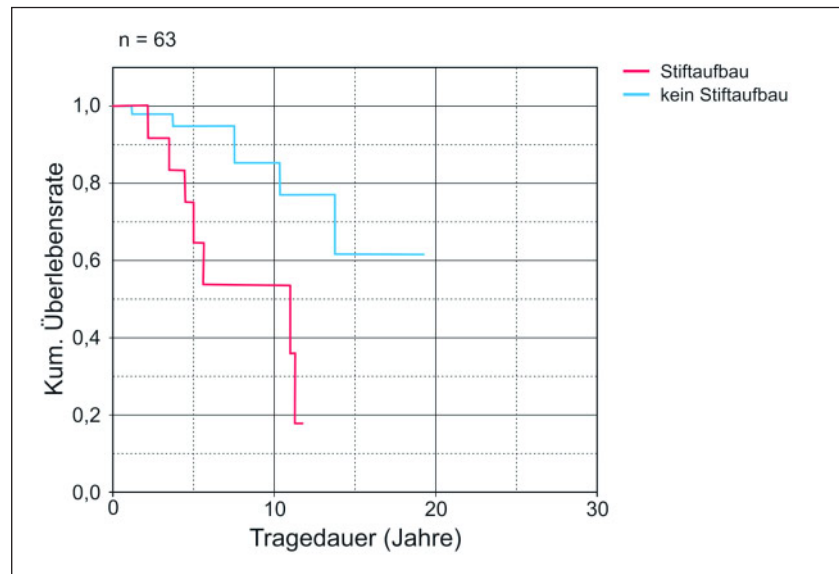


Abbildung 3 Überlebenskurven für Extensionsbrücken nach Versorgung eines Stiftaufbaus unterschieden.

Figure 3 Survival curves of cantilever bridges according to the presence of post and cores.

	Karies in %	Retentionsverluste in %	endodontische Probleme in %	Sonstiges in %
Brücken gesamt	14,5	17,7	21,0	46,8
Extensionsbrücken	15,4	46,2	23,1	15,3
Endpfilerbrücken	26,3	21,1	42,1	10,5
Inlay-/Teilkronenbrücken	18,2	9,1	36,4	36,4

Tabelle 2 Verlustursachen der verschiedenen Brückentypen.

Table 2 Causes of loss of the different FPD types.

(Abb. 1-3 u. Tab. 1-2: U. Schnaidt)

den. Auf der anderen Seite bestand der Vorteil, anhand eines homogenen Untersuchungsgutes die Überlebensraten der verschiedenen Brückentypen im direkten Vergleich betrachten zu können, was in der bestehenden Fachliteratur als besonders schwierig bis unmöglich betrachtet wird [5, 35].

Überlebenszeit aller Brückentypen

Verglichen mit der Literatur lagen die Überlebensraten in unserer Studie im unteren Drittel [10, 11, 16, 19, 29]. Die meisten Studien differenzierten aber nicht nach Front- und Seitenzahnbrücken. In unserer Studie dagegen wurden ausschließlich reine Seitenzahnbrücken unter ausdrücklicher Berücksichtigung der Frühverluste untersucht. Bei den beiden Veröffentlichungen von *Kerschbaum* et al. [10, 11] mit relativ hohen

Überlebensraten wurden dagegen methodenbedingt Kulanzfälle und damit Frühverluste nicht erfasst, was zu einer Verlängerung der Überlebenswahrscheinlichkeit führen kann [11]. Eine weitere Ursache für die relativ niedrigen Überlebensraten in unserer Untersuchung könnte die unterschiedliche Auslegung des Kriteriums Funktionsfähigkeit in einer Praxis und an einem Universitätsklinikum sein, wo im Rahmen der Ausbildung eine eher kritische Beurteilung vermittelt wird.

In unserer Studie liegen Daten bis zu 20 Jahren vor, wobei diese wegen der sinkenden Fallzahl nicht bis zuletzt repräsentativ auswertbar sind. Insgesamt war im gesamten Untersuchungsgut eine konstante Reduktion der Überlebensrate zu verzeichnen (Abb. 1). Dies spricht dafür, dass mit zunehmender Tragedauer die Verlustwahrscheinlich-

keit zunimmt [16, 29]. Als Ursache können Ermüdung und Alterung der Materialien sowie die Entstehung von Sekundärkaries und Parodontalerkrankungen vermutet werden [16].

Überlebenszeit der Inlay-/Teilkronenbrücken

Die Ergebnisse der Überlebensraten der Inlay-/Teilkronenbrücken unserer Studie (Abb. 1 und 2) deckten sich mit der Literatur [24]. Die Überlebensraten der Vergleichsgruppe der vorrangig dreigliedrigen Endpfeilerbrücken (Abb. 1) schienen somit etwas günstiger als die Resultate der Inlay-/Teilkronenbrücken, obwohl bei den Endpfeilerbrücken auch zwei Pfeilerzähne die Belastungskräfte von drei natürlichen Zähnen tragen [3]. Jedoch waren auch unsere Ergebnisse in Übereinstimmung mit der Fachliteratur [21] weder im *Logrank-Test* noch in der *Cox-Regression* signifikant, so dass der Faktor Inlay-/Teilkronenbrücke als prognostischer Faktor für das Überleben ausgeschlossen werden konnte. Im Gegensatz hierzu fand eine Studie von Roberts aus dem Jahr 1970 für Inlay-/Teilkronenbrücken eine sechsfach gesteigerte jährliche Verlustrate im Vergleich zu Vollkronen bei Anwendung als Brückenanker im Seitenzahnbereich [27]. Es ist unklar, inwieweit dies auf die Veränderung der technischen Möglichkeiten in dem dazwischen liegenden Zeitraum zurückgeführt werden kann.

Es wurde in der zahnmedizinischen Fachliteratur wiederholt darauf hingewiesen, dass es unter Belastung zu einer Deformation der Unterkieferspanne kommt [13]. Diese Deformation wurde für den Verlust von ausgedehnten Brückenkonstruktionen und insbesondere den frühzeitigen Verlust von Inlaybrücken verantwortlich gemacht [8]. Zu unserer Überraschung konnten wir dies in unserer Studie nicht bestätigen. Wir fanden keinen statistischen Unterschied in der Überlebensfunktion von Ober- und Unterkieferbrücken, die Inlays oder Teilkronen als Pfeiler hatten. Weder die Lokalisation der Inlay-/Teilkronenbrücke noch die Konstruktion mit oder ohne Teilung hatten einen Einfluss auf die Überlebenszeit.

Auffallend an unserer Survivalfunktion der Inlay-/Teilkronenbrücken war, dass sich die Überlebenskurve nach einer Reihe von Verlusten von 36,4 % in

den ersten zwei Jahren stabilisierte. Die Ursache für diese Verluste könnte in der fehlerhaften Indikationsstellung dieses Brückentyps sowie in mangelnder technischer Ausführung liegen [16, 24]. Somit können Inlay-/Teilkronenbrücken laut den Ergebnissen unserer Untersuchung als prothetische Therapieform unter Berücksichtigung der jeweiligen Indikationsstellung mit guter Langzeitprognose angewendet werden.

Überlebenszeit von Extensionsbrücken

Im Vergleich zur Literatur befanden sich unsere Ergebnisse (Abb. 2) im mittleren Drittel. Die in der Literatur gefundenen 5-Jahresüberlebensraten schwankten zwischen 76 % – 96,5 % [2, 12]. In Übereinstimmung mit den Arbeiten von *Pjetursson* et al. [22] und *Tan* et al. [34] wiesen die Endpfeilerbrücken auch in unserer Studie bessere Überlebenswerte auf als die Anhängerkonstruktionen. Allerdings konnte weder der *Logrank-Test* noch die *Cox-Regression* eine statistische Signifikanz des Merkmals Extension auf das Überleben einer Brücke ermitteln, was mehreren anderen Literaturangaben entspricht [16, 18, 33].

Auch im Hinblick auf die absoluten Überlebenszeiten gibt es sehr widersprüchliche Angaben in der Literatur. Einschränkung muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass die beobachteten Patientenkollektive zum Teil relativ klein waren. Die Arbeitsgruppe von *Öwall* [20] ermittelte in einer prospektiven Studie an 11 Patienten mit einer 10-Jahresüberlebensrate von 71,2 % eine ähnliche Prognose wie die vorliegende Studie. *Laurell* et al. [15] dagegen stellten in einer retrospektiven Untersuchung an 36 Brücken eine 10-Jahresüberlebensrate von 96,7 % dar. Aber auch gegenteilige Ergebnisse wurden dokumentiert. Beispielsweise erbrachte eine Studie ein um 43 % gesteigertes Risiko ($p = 0,03$) von Freundbrücken gegenüber Endpfeilerbrücken [10]. Weitere Studien weisen darauf hin, dass prothetische, neuromuskuläre Regelkreise die okklusalen Kaukräfte so begrenzen, dass die Pfeiler nicht überbelastet werden können. Folglich vermehrt sich die Last auf das Brückenglied und den Pfeiler nicht um den Betrag, den der ehemalige Nachbarzahn als Kraft aufnahm [36]. Das mag eine Erklärung dafür sein, dass

Extensionsbrücken bei strenger Indikationsstellung (stabile endodontische und PA-Verhältnisse, klinische Krone > 4 mm, CMD-Befund negativ) [15, 33] kein erhöhtes Risiko darstellen. Somit ermöglichen sie vielen Patienten bei den häufig auftretenden unilateralen oder bilateralen verkürzten Zahnreihen [1] noch die Versorgung mit festsitzendem Zahnersatz, wenn keine Implantate gewünscht oder indiziert sind.

Statistisch signifikante Einflussgrößen

Geschlecht

Die Verweildauer von Brücken war nach 10 Jahren bei Frauen mit 72,5 % signifikant ($p = 0,02$) geringer als bei Männern mit 86,7 %. Frauen legen beim Zahnersatz einen größeren Wert auf Ästhetik als Männer, bei denen oft die Funktionalität im Vordergrund steht. Außerdem beurteilen Frauen ihren Zahnersatz deutlich kritischer als Männer [28]. Deshalb erscheint ihnen in der Regel eine Neuversorgung früher notwendig als Männern [6, 14, 23]. Damit verkürzen sich die Gebrauchsperioden des jeweiligen Zahnersatzes, und es wird verständlich, dass das Geschlecht in unserer Studie ein dominierender Parameter bezüglich der Überlebenszeit des Zahnersatzes darstellt. Dieser Faktor wurde in anderen Studien z. B. zur Überlebensrate von implantatverankertem Zahnersatz und Vollkeramikrestaurationen bisher oft nur unzureichend berücksichtigt.

Parodontalerkrankungen

In der *Cox-Regression* wurde der Parameter „anamnestisch feststellbare Parodontalbehandlung“ als ein signifikanter Risikofaktor eingestuft, nicht hingegen aber im *Logrank-Test*. Es stellt sich nun die Frage, warum Endpfeilerbrücken signifikante Abweichungen beim Merkmal Parodontalbehandlungen zeigen, dies aber weder bei Extensions- noch Inlay-/Teilkronenbrücken zutrifft. Bei Endpfeilerbrücken herrscht in der Regel eine weitere Indikationsstellung vor [21]. Bei Extensionsbrücken ist aufgrund der strengeren Indikationsstellung eine positive Patientenselektion in Bezug auf den PA-Status durchgeführt worden. In der Literatur wurde der Erfolg der Extensionsbrücken bei PA-Patienten kontrovers diskutiert [32]. Bei Inlaybrücken war die Ursache für den nicht nachweis-

baren Einfluss von Parodontalerkrankungen sicherlich in dem signifikant niedrigeren Durchschnittsalter der Patienten (37,2 Jahre) sowie in der Regel der sehr guten Mundhygiene zu sehen. Somit war die Manifestation einer möglichen Erkrankung des Zahnhalteapparates geringer.

Stiftaufbauten

Es ergab sich für alle Brücken ein signifikanter Unterschied für die Überlebensrate in Abhängigkeit von Versorgungen mit Stiftaufbau. Nach 10 Jahren waren von den Arbeiten mit Stiftaufbau nur noch 70,1 % in situ, bei denjenigen ohne Stiftaufbau 83,2 %. Wurde das Datenmaterial nach Endpfiler- und Freibrücken differenziert, zeigte sich lediglich ein signifikanter Einfluss auf das Verlustrisiko bei Extensionsbrücken (Abb. 3). In der Literatur wurde ebenfalls bestätigt, dass ein wurzelkanalbehandelter Brückenpfiler ein negativer Faktor für die Verweildauer einer Anhängerbrücke sei [2]. Zusätzlich zeigten mechanische Überlegungen zu Extensionsbrücken, dass der am weitesten vom Anhänger entfernte Pfeiler durch das Einwirken stark extrudierender Kräfte von Abhebelung betroffen ist, wohingegen auf den Anhänger-nahen Pfeiler stark intrudierende Kräfte ausgeübt werden. Im Gegensatz hierzu finden bei Endpfilerbrücken eine gleichmäßige Verteilung der Kräfte und weniger starke Rotationen statt. Dies könnte eine Ursache sein, dass eine zusätzliche Schwächung der Pfeiler mit einem Stiftaufbau bei Extensionspfilerbrücken einen signifikanten Einfluss auf das Überleben hat, dies aber nicht bei Endpfilerbrücken

zutrifft. Somit stellte in unserem Untersuchungsgut der Stiftaufbau bei Extensionsbrücken einen deutlichen Risikofaktor dar.

Wie bereits erwähnt, zählten die Lokalisation der Brücke, Teilung, die Anzahl der Brückenglieder, Brückenpfiler und Spannen, Behandler und die Verlustursachen nicht zu signifikanten Einflussfaktoren bezüglich der Überlebensrate. Auch die Anordnung der Anhänger bei Extensionsbrücken war in Übereinstimmung mit der Fachliteratur [4] nicht von prognostischer Bedeutung.

Verlustursachen

In unserem Gesamtkollektiv waren endodontische Probleme, gefolgt von Retentionsverlusten und Karies die häufigsten Verlustursachen (Tab. 2). Die meisten Autoren gaben als eine Hauptursache Karies an [17, 22]. Zahnfleischprobleme spielten im Gegensatz zu anderen Autoren [2] eine geringere Rolle. Dies ist voraussichtlich auf die intensiv praktizierten Recallprogramme an der MHH zurückzuführen. Bei den Inlay-/Teilkronenbrücken waren vor allem endodontische Beschwerden auffällig, was in Zusammenhang mit gehäuften Höckerfrakturen und Infrakturen zu sehen ist. Auch Dezementierungen traten bei Inlay-/Teilkronenbrücken gehäuft auf. Da die Brücken aber in den meisten Fällen rezementiert werden konnten, wurde dies folglich nicht als Verlustursache gewertet. Auch endodontische Probleme spielten in unserer Untersuchung eine große Rolle. Dies zeigte sich beispielsweise an der erhöhten Rate wurzelkanalbehandelter Pfeilern bei Extensionsbrücken [2, 16].

Schlussfolgerung

In Übereinstimmung mit der vorliegenden Literatur können Endpfilerbrücken als bewährtes prothetisches Therapiemittel mit sehr guter Langzeitprognose angesehen werden. Obwohl Inlay-/Teilkronen- und Extensionsbrücken statistisch eine niedrigere Überlebenswahrscheinlichkeit aufweisen als Endpfilerbrücken, kann aufgrund des vorliegenden Datenmaterials die Anwendung von Inlay-/Teilkronen- und Extensionsbrücken bei strenger Indikationsstellung bei Patienten mit guter Mundhygiene und fehlenden Parafunktionen empfohlen werden. Die Einbindung in ein Recallprogramm beugt parodontalen Problemen vor und verbessert so die Langzeitprognose. Bei vorhandenen Stiftaufbauten sollte in Zusammenhang mit Extensionsbrücken Zurückhaltung geübt werden. Hier sind andere prothetische Lösungen zu bevorzugen. [D77](#)

Interessenkonflikte: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. Ulrike Schnaidt
Klinik für Zahnärztliche Prothetik und
Biomedizinische Werkstoffkunde
Med. Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover
E-Mail: Schnaidt.Ulrike@mh-hannover.de

Literatur

- Battistuzzi P, Käyser A, Kanters N: Partial edentulism, prosthetic treatment and oral function in a Dutch population. *J Oral Rehabil* 14, 549–555 (1987)
- Decock V, De Nayer K, De Boever JA, Dent M: 18-year longitudinal study of cantilevered fixed restorations. *Int J Prosthodont* 9, 331–340 (1996)
- Field C, Ichim I, Swain MV et al.: Mechanical responses to orthodontic loading: a 3-dimensional finite element multi-tooth model. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 135, 174–181 (2009)
- Galandi M, Nitschke I: Die Freibrücke-Ergebnisse einer Nachuntersuchung. *Dtsch Zahnärztl Z* 41, 218–221 (1986)
- Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassang K, Kan JY: Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 90, 31–41 (2003)
- Hassel AJ, Wegener I, Rolko C, Nitschke I: Self-rating of satisfaction with dental appearance in an elderly German population. *Int Dent J* 58, 98–102 (2008)
- Heydecke G, Butz F, Bartsch F, Bartsch N, Strub JR: Longitudinale klinische Studie zur Bewährung von Teilprothesen mit Feder-Riegel-Geschieben. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 212–218 (2003)
- Jung T: Festsitzender Zahnersatz bei Jugendlichen. In: Hupfaut L: Festsitzender Zahnersatz. Urban & Schwarzenberg, München 1987, 215–216
- Kerschbaum T: Zur Bedeutung von Nachuntersuchungen in der zahnärztlichen Prothetik. *Dtsch Zahnärztl Z* 38, 990–997 (1983)
- Kerschbaum T, Paszyna C, Klapp S, Meyer G: Verweildauer- und Risikofaktorenanalyse von festsitzendem Zahnersatz. *Dtsch Zahnärztl Z* 46, 20–24 (1991)
- Kerschbaum T, Gaa M, Gaa O, Haasert B: Bestnote für Zahnersatz. *Niedersächsisches Zahnärzteblatt* 36, 16–17 (2001)
- Ketabi AR, Herdach F, Klaus T, Groten M, Pröbster L: 13-Jahres-Verlaufsstudie

- von Adhäsivbrücken. Vortrag bei der 49. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Berlin 2000
13. Koriouth TW, Hannam AG: Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. *J Dent Res* 73, 56–66 (1994)
 14. Kusche Ch, Liepe S, Tschernitschek H: Misserfolge und Fehlerquellen prothetischer Versorgungen – eine Auswertung von prothetischen Mängelgutachten. *Dtsch Zahnärztl Z* 63, 614–622 (2008)
 15. Laurrell L, Lundgren D, Falk H, Hugoson A: Long-term prognosis of extensive polyunit cantilevered fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 66, 545–552 (1991)
 16. Leempoel PJ, Käyser AF, Van Rossum GM, De Haan AF: The survival rate of bridges. A study of 1674 bridges in 40 Dutch general practices. *J Oral Rehabil* 22, 327–330 (1995)
 17. Libby G, Arcuri MR, La Velle WE, Hebl L: Longevity of fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 78, 127–131 (1997)
 18. Lindquist E, Karlsson S: Success rate and failures for fixed partial dentures after 20 years of service: Part. *Int J Prosthodont* 11, 133–138 (1998)
 19. Napankangas R, Salonen-Kemppi MA, Raustia AM: Longevity of fixed metal ceramic bridge prostheses: a clinical follow-up study. *J Oral Rehabil* 29, 140–145 (2002)
 20. Owall BE, Almfeldt I, Helbo M: Twenty-year experience with 12-unit fixed partial dentures supported by two abutments. *Int J Prosthodont* 4, 24–29 (1991)
 21. Palmqvist S, Soderfeldt B: Multivariate analyses of factors influencing the longevity of fixed partial dentures, retainers, and abutments. *J Prosthet Dent* 71, 245–250 (1994)
 22. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. IV. Cantilever or extension FPDs. *Clin Oral Impl* 15, 667–676 (2004)
 23. Pan S, Awad M, Thomason JM et al.: Sex differences in denture satisfaction. *J Dent* 36, 301–308 (2008)
 24. Quinn F, Gratton DR, Mc Connell RJ: The performance of conventional, fixed bridgework, retained by partial coverage crowns. *J Ir Dent Assoc* 41, 6–9 (1995)
 25. Rammelsberg P, Ohlmann B.: Kronen- und Brückenprothetik. In: Gernet WR, Schwenzer N, Ehrenfeld M: Zahnärztliche Prothetik. Thieme Verlag, Stuttgart 2007, 63
 26. Richter EJ: Implantatprothetik. In: Gernet W, Biffar R, Schwenzer N, Ehrenfeld M: Zahnärztliche Prothetik. Thieme Verlag, Stuttgart 2007, 105
 27. Roberts DH: The failure of retainers in bridge prostheses. An analysis of 2000 retainers. *Br Dent J* 128, 117–124 (1970)
 28. Schwabe L, Vogt B, Tschernitschek H: Patientenzufriedenheit bei Versorgung mit partiellem Zahnersatz in Abhängigkeit der Befestigungsart. *Dtsch Zahnärztl Z* 65, 396–402 (DOI 10.3238/dzz.2010.0396), 752–758 (Print)
 29. Scurria MS, Bader JD, Shugars DA: Meta-analysis of fixed partial denture survival: prostheses and abutments. *J Prosthet Dent* 79, 459–464 (1998)
 30. Simonis A, Freesmeyer WB: Funktioneller Ausgleich von Zahnverlusten. In: Reitemeier B, Schwenzer N, Ehrenfeld M: Einführung in die Zahnmedizin. Thieme Verlag, Stuttgart 2006, 201
 31. Stoll R, Sieweke M, Pieper K, Stachniss V, Schulte A: Longevity of cast gold inlays and partial crowns – a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 9, 364–375 (1989)
 32. Strub JR, Linter H, Marinello CP: Rehabilitation of partially edentulous patients using cantilever bridges: a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 9, 364–375 (1989)
 33. Sundh B, Odman P: A study of fixed prosthodontics performed at a university clinic 18 years after insertion. *Int J Prosthodont* 10, 513–519 (1997)
 34. Tan K, Pjetursson BE, Lang NP, Chan ESY: A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. III. Conventional FPDs. *Clin Oral Impl Res* 15, 654–666 (2004)
 35. Walter MH, Weber A, Marre et al.: The randomized shortened dental arch study: tooth loss. *J Dent Res* 89, 818–822 (2010)
 36. Yi SW, Carlsson GE, Ericsson I, Wennstrom JL: Long-term follow-up of cross-arch fixed partial dentures in patients with advanced periodontal destruction: evaluation of occlusion and subjective function. *J Oral Rehabil* 23, 186–196 (1996)