

B. Wöstmann¹, A. Podhorsky¹, P. Rehmann¹

Abnehmbarer Zahnersatz im 21. Jahrhundert

Removable partial dentures in the 21st century



B. Wöstmann

Abnehmbarer Zahnersatz stellt die am häufigsten vorkommende Therapie zur Versorgung eines Lückengebisses dar. Obwohl der Trend zur Implantatversorgung ungebrochen ist, ist kurz- und mittelfristig nicht mit einer grundsätzlichen Änderung zu rechnen. In den letzten Jahren haben sich auf dem Gebiet des abnehmbaren Ersatzes zahlreiche neue technische Varianten eröffnet. Viel wichtiger erscheint aber, dass zunehmend Daten verfügbar werden, die mehr und mehr eine Therapieentscheidung auf evidenzbasiertem Niveau erlauben. Die folgende Arbeit gibt eine Übersicht.

(Dtsch Zahnärztl Z 2013; 68: 616–626)

Schlüsselwörter: Abnehmbarer Zahnersatz; Therapieentscheidung im teilbezahnten Gebiss

Removable partial dentures are the most common treatment option for partially edentate patients. This is not supposed to change within the near future though there is a clear tendency towards implant supported restorations clearly visible. Many technical variants for the production of removable partial dentures have been developed in the last decade. However, more and more data become available to therapy selection on a more and more evidence based level. This paper is intended to give an overview.

Keywords: removable partial dentures; therapy selection; partially edentate patients

Einleitung

Nach wie vor stellt herausnehmbarer Zahnersatz die am häufigsten verwendete Therapievariante zur Versorgung eines stark reduzierten Restgebisses dar. Obwohl sich der Trend zur Wiederherstellung einer festen Zahnreihe durch die Verwendung von Implantaten ungebrochen fortsetzt, ist auch im gerade begonnenen Jahrhundert mittelfristig mit keiner grundsätzlichen Änderung der Situation zu rechnen. Gegenwärtig tragen noch fast 30 % aller Älteren mindestens eine herausnehmbare Teilprothese, wovon die klammervereankerte Einstückgussprothese („Modellgussbasis“) als einfachste und kostengünstigste Form per-

manenten, partiellen Zahnersatzes fast ein Drittel ausmacht [8]. In den letzten Jahren haben neue zahntechnische Verfahren (CAD/CAM, verbesserte Fräsmöglichkeiten von Nichtedelmetallen, zunehmende Verbreitung von Hochleistungskeramiken) als auch veränderte Rahmenbedingungen (Festzuschussystem, Edelmetallpreis) insbesondere bei kombiniert festsitzend/ herausnehmbaren Versorgungen („Kombinationsersatz“) zu mannigfaltigen technischen Modifikationen geführt. Die ehemals als Optimum geltende Verwendung hochgoldhaltiger Legierungen wird dabei allein schon aus Kostengründen immer problematischer. So ist der sich mehr und mehr abzeichnende Trend

zur Verwendung von Herstellungsalternativen und technischen Modifikationen dieser Zahnersatzform nur natürlich. Vor allem betrifft dies die klassischen Teleskop- und Konuskronen, für die zunehmend Nichtedelmetalle für die Primär- und Sekundärkronen verwendet werden (Abb. 1). Aber auch der Einsatz von Zirkondioxid für die Primärteile in Verbindung mit galvanisch hergestellten Käppchen als friktionsführenden Teil kann mittlerweile als etablierte Methode gelten (Abb. 2 und 3) [33, 34, 74, 75], obwohl Langzeitdaten bisher rar sind [58]. Vorliegende Daten aus Laborversuchen zeigen für die verschiedenen Varianten durchaus gute Ergebnisse [49] und klinische Berichte

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, Justus-Liebig-Universität Gießen, Schlangenzahl 14, D-5392 Gießen

Peer-reviewed article: eingereicht: 14.07.2013, revidierte Fassung akzeptiert: 05.08.2013

DOI 10.3238/dzz.2013.0616–0626



Abbildung 1 Optimierte Verarbeitungstechniken erlauben heute auch die Verwendung von NEM für Primär- und Sekundärteile bei Teleskopersatz.

Figure 1 Improved laboratory procedures allow more and more the use of Non precious alloys for primary and secondary crowns in telescopic dentures.

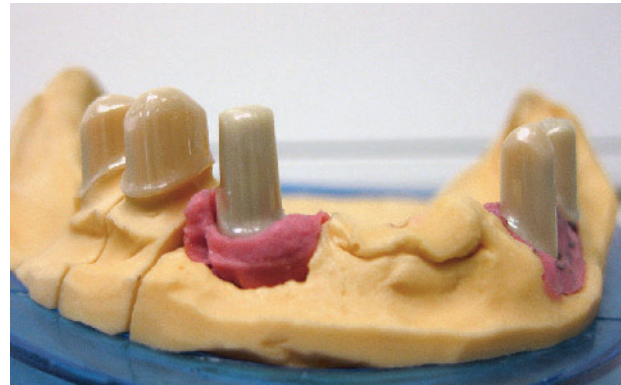


Abbildung 2 Primärteile aus ZrO_2 stellen eine Alternative zu konventionellen Metallversorgungen dar.

Figure 2 Zirconia primary crowns are meanwhile a true alternative to metal restorations.

deuten auf gute Langzeiterfolge für die Kombination Primärkrone aus Zirkonoxid/Galvanosekundärteil hin.

Auswahl der Versorgungsform

Wesentlicher als die Fortentwicklung der technischen Verfahren zur Anfertigung herausnehmbaren Teilersatzes ist jedoch der erfreulicherweise nachhaltig zu beobachtende Trend, Therapieentscheidungen auf der Basis gesicherter wissenschaftlicher Evidenz zu treffen, und die Indikation für eine zahnärztlich-prothetische Versorgung nicht mehr vorwiegend auf einer diffusen Summation aus zahnärztlichen, funktionellen, technischen, ökonomischen, subjektiven und auch kulturellen Aspekten [85] fußen zu lassen. So waren es im vergangenen Jahrhundert vornehmlich eigene Erfahrungen und etablierte Lehrmeinungen, die die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Therapieform in der Praxis bedingten. Belastbare Daten aus gut kontrollierten Studien fehlten bis in die 90er Jahre fast vollständig. Trotz des erheblichen in den letzten Jahren erzielten Fortschritts in dieser Hinsicht und der mittlerweile deutlich verbesserten Datenlage bleibt gegenwärtig die Therapiefindung beim herausnehmbaren Zahnersatz immer noch diffizil, da gleichzeitig die Versorgungsoptionen stark zugenommen haben. Hinzu kommen finanzielle Erwägun-

gen, die vor allem auf Seiten der Patienten die Entscheidung wesentlich beeinflussen [20].

Die folgenden Ausführungen sollen vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Kenntnisstandes und direkt befundbezogener Aspekte eine praktische Hilfestellung zur Auswahl einer der Wünsche und Erwartungen des Patienten sowie seiner Compliance entsprechenden optimalen Restorationsform geben.

Eine besondere Abwägung bei der Planung erfordern dabei Patienten mit ein- oder beidseitig verkürzter Zahnreihe (Kennedy Klasse I und II) sowie auch Befunde mit großen zahnbegrenzten Lücken. In diesen Fällen muss zunächst

die grundsätzliche Entscheidung getroffen werden, ob nicht gegenüber der komplettierend herausnehmbaren Versorgung mit einer herausnehmbaren Teilprothese einer reduziert festsitzenden Versorgung (im Sinne eines Shortend-Dental-Arch [SDA] Konzeptes) mit oder auch ohne die Einbeziehung von Implantaten der Vorzug gegeben werden sollte, da mit festsitzenden oder reduziert festsitzenden Versorgungsoptionen in der Regel ein höherer Zufriedenheitsgrad erreicht wird [15, 16, 26, 42]. Aus der Perspektive der Lebensqualität betrachtet, nehmen Patienten mit verkürzter Zahnreihe Vorteile einer herausnehmbaren Prothese vor allem dann



Abbildung 3 Als Sekundärteile dienen bevorzugt Galvanokäppchen, die in ein Tertiärgerüst eingeklebt werden.

Figure 3 Secondary crowns are favorably made as galvano copings luted into a cast superstructure.

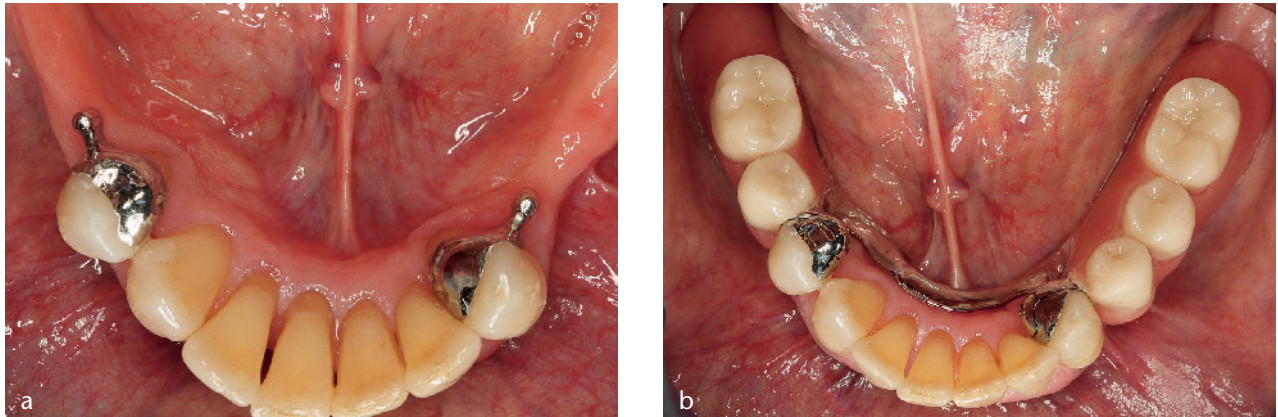


Abbildung 4a und b Adhäsive Attachments können eine echte Alternative zu konventionellen Verankerungsformen darstellen. (Abb. 4a, b: M. Kern, Kiel)
Figure 4 a and b Adhesive attachments can be a real alternative in comparison to conventional retained dentures. (Fig. 4a, b: M. Kern, Kiel)

wahr, wenn Frontzähne ersetzt sind [2]. Der Grad der Zufriedenheit mit einer Teilprothese ist direkt mit der Anzahl der fehlenden bzw. ersetzten Zähne [2, 37] korreliert. Beim Ersatz nur weniger Zähne erleben die Patienten mehr die Nachteile der Versorgung als deren Vorteile, sodass insgesamt ein negativer Gesamteindruck überwiegt [29, 52]. Es sind vor allem die großen Verbinder (Sublingualbügel bzw. Transversalband), die das orale Wohlbefinden beeinträchtigen und so ist es nicht verwunderlich, dass Teilersatz (insbesondere Einstückgussprothesen), der nur wenige Zähne ersetzt, oftmals von den Patienten nicht getragen wird. Nicht zuletzt aus diesem Grund ist auch die Anfertigung einer Teilprothese aus rein prophylaktischen Erwägungen (Vermeidung von CMD, Elongation und Zahnwanderungen, Sicherung des Ernährungszustandes) ohne das Vorliegen weiterer Indikationsaspekte zur Versorgung nicht sinnvoll. In Bezug auf CMD gibt es keine eindeutigen Hinweise auf die Effektivität, während im Gegenteil unzureichend ausgeführte oder nachgesorgte Teilprothesen CMD und Bruxismus fördern können [63, 65, 66, 77].

Auch im Hinblick auf Zahnwanderungen und Elongationen ist eine engmaschige Kontrolle eine Alternative zur sofortigen Versorgung mit einer Teilprothese. Wenn sich die Indikationsgründe verdichten, kann immer noch interveniert werden. Aus dem Blickwinkel von Kaufähigkeit und Ernährungszustand entsteht allein genauso wenig eine zwingende Indikation für die Anfertigung einer Teilprothese, wenn alter-

nativ eine reduziert festsitzende Versorgung in Betracht kommt. Auch die Gesamtkaufähigkeit ist mehr von der Anzahl der noch vorhandenen natürlichen Zähne (und Implantate) sowie der durch festsitzenden Ersatz (Brücken) ersetzten Zähne abhängig [35, 36], als von der Zahl der durch herausnehmbaren Zahnersatz ersetzten okklusalen Einheiten.

Erst in Restgebisskonfigurationen mit nur wenigen Zähnen, in denen eine reduziert festsitzende Versorgung – ggf. in Kombination mit Implantaten – nicht möglich oder vom Patienten nicht gewollt wird, ist die Anfertigung einer herausnehmbaren Teilprothese das therapeutische Mittel der Wahl. Dann wird der Zahnersatz auch von den Patienten als wertvoll empfunden und es entsteht

insgesamt eine hohe Zufriedenheit mit herausnehmbarem Ersatz [17, 18, 20, 71, 79]. Dabei sind hinsichtlich der Ästhetik, deren Bedeutung für den Patienten oft unterschätzt wird, kombiniert festsitzende Versorgungen gegenüber Klammerverankerungen klar vorteilhaft [57, 72].

Welche Art von Teilersatz gewählt werden sollte, hängt vor allem von den anatomisch morphologischen Gegebenheiten der einzelnen Situation ab.

Zustand der Hartschubstanz und parodontaler Status

Ausgedehnte Füllungen oder eine hohe Kariesaktivität (z.B. reduzierter Speichel-



Abbildung 5 Es liegt in der Natur der bedingt starren Klammerverankerung, dass sie um die am weitesten anterior gelegene Abstützung rotiert. Dabei kann es u.U. zu Einlagerungen des Sublingualbügels kommen nach [39].

Figure 5 Due to their design, clasp retained removable partial dentures tend to rotate around their most anterior rest which may lead to pressure spots caused by the sublingual bar after [39].



Abbildung 6 Mithilfe geklebter Führungsflächen lässt sich auch bei ungünstigen morphologischen Voraussetzungen der Klammer eine Einschubrichtung aufzwingen.

Figure 6 Resin bonded guiding planes help to improve the anatomical situation for fitting a clasp retained denture.



Abbildung 7 Auf diese Weise sind selbst untere Eckzähne gut mit einer Einstückgussprothese versorgbar.

Figure 7 This helps to supply patients with only the lower canines remaining with clasp retained partial dentures.

fluss, reduzierte Pufferkapazität des Speichels, erhöhte streptococcus mutans oder lactobacillus Aktivität) sind eher Indikatoren für Kombinationsersatz und müssen als Kontraindikation für Einstückgussprothesen angesehen werden, da Klammern nur dann als Retentionselement eingesetzt werden können, wenn neben einer geeigneten Zahnmorphologie (Unterschnitte, Gleitwege in die Unterschnitte) auch die Hartsubstanz noch ausreichend belastbar ist. Altersbedingte Veränderungen der Hartsubstanz – insbesondere der durch Wasser und Carbonatverlust eher zunehmende Mineralisierungsgrad des Schmelzes – ist in diesem Zusammenhang eher positiv zu bewerten.

Da insbesondere bei Patienten mit parodontalen Vorschäden ein erhöhtes Risiko für einen Ankerzahnverlust besteht [32, 45], die Hartsubstanz demgegenüber aber oftmals weitgehend unversehrt ist, prädestinieren diese Befunde die Versorgung mit Einstückgussprothesen, da sich mit ihr die Restzähne gut stabilisieren lassen und sie gleichzeitig eine günstige Versorgungsoption darstellt. Ist der parodontale Abbau dagegen schon extrem weit fortgeschritten, bleibt oft nur noch eine drahtklammerverankerte Kunststoffprothese als sinnvolle Versorgungsmöglichkeit. Soweit möglich, muss sie so konstruiert wer-

den, dass sie keine unkontrollierten Auslenkungen der Zähne hervorruft.

Statische Erwägungen

Einen entscheidenden Einfluss auf die bestehenden Versorgungsoptionen hat nicht zuletzt die Verteilung der noch vorhandenen Zähne im Kiefer. Neben Konstellationen, die sich hervorragend für eine Einstückgussprothese eignen, existieren solche, in denen die Anfertigung einer klammerverankerten Prothese nicht sinnvoll oder sogar kontraindiziert ist [24, 25, 40, 84]. Gegebenenfalls lässt sich die statische Situation durch ein entsprechendes Design (Entlastung distaler Anteile von Freiendsättern, ideale Klammerplatzierung) oft verbessern [10, 27, 31, 39, 41, 43, 54, 56, 57]. Ist Kombinationsersatz vorgesehen, kann zur Verbesserung der Pfeilersituation die Einbeziehung von Implantaten sinnvoll sein [8, 10].

Vierfache Abstützung

Optimale Bedingungen für die Versorgung mit herausnehmbarem Teilersatz bestehen in den Fällen, die der Kennedy Klasse III und ihren Untergruppierungen zugeordnet sind, da diese ausschließlich zahnbegrenzte Lücken auf-

weisen und alle zu ersetzenden Zähne innerhalb eines Unterstützungspolygons stehen. Bei weitgehend kariesfreien die Lücke begrenzenden Zähnen ist die klammerverankerte Einstückgussprothese eine echte Alternative, da die Zähne nicht beschliffen werden müssen. Andernfalls bleibt nur die kombinierte Versorgung, wenn die primäre Versorgungsentscheidung gegen eine festsitzende Versorgungsform bereits eindeutig gefallen ist.

Verkürzte Zahnreihe

Bei kariesfreien Zähnen mit günstigen morphologischen Voraussetzungen bietet sich die Versorgung mit einer Einstückgussprothese an. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, dass insbesondere, wenn nur wenige Zähne ersetzt werden müssen, diese Prothesen von den Patienten eher als störend erlebt werden, da die Nachteile überwiegen und durch den versorgungsbedingten oft nur minimalen Zugewinn an Kaufähigkeit nicht kompensiert werden. Eine Alternative stellt die Verwendung von geklebten extrakoronären Attachments dar (Abb. 4), die ebenfalls nur minimal invasiv ist [7, 38], aber durch die Verwendung von Geschieben neben einer starren Verbindung mit dem Restgebiss auch keine äs-

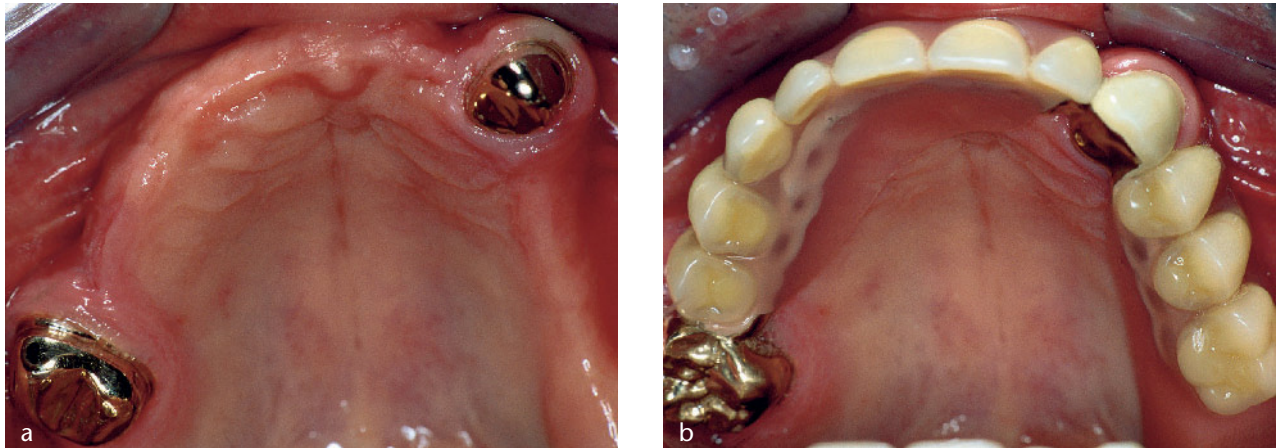


Abbildung 8a und b Selbst bei ungünstiger statischer Ausgangsbedingung lässt sich Zahnersatz mit einem hohen Maß an oralem Komfort schaffen.

Figure 8a and b Telescopic retained dentures provide a high degree of oral comfort even in unfavorable situations with only a few remaining teeth.

thetischen Einbußen bedingt. Allerdings muss bei Verwendung von extrakoronaren Adhäsivattachments besonderes Augenmerk auf die Schaffung einer großen Klebefläche und wenn möglich auf mehr als 180° Umfassung der Pfeilerzähne geachtet werden, damit es nicht zu einem Debonding kommt [7]. Auch wirkt die Verwendung geklebter Attachments einem typischen Problem entgegen, das sich aus der Natur der bedingt starren Anbindung der klammerverankerten Prothese an das Restgebiss ergibt. Bei weit anterior im Unterkiefer liegenden Auflagen kommt es oftmals zu einer Einlagerung der Sublingualbügel im Bereich des anterioren Alveolarfortsatzes, da die Konstruktion infolge der nur bedingt starren Verbindung bei einer Belastung der Prothesensättel um die am weitesten mesial gelegenen Auflagen rotiert. Letztlich wandert der Sublingualbügel auf den Alveolarfortsatz zu, lagert sich ein und verursacht Druckstellen (Abb. 5). Die Situation ist besonders kritisch, wenn die Eckzähne endständig sind, da diese in Bezug auf ihre vertikale Zahnachse praktisch nie Unterschnitte aufweisen, so dass eine Klammerretention nicht erreicht werden kann. Sofern die Zähne zu ihrer Erhaltung nicht überkront werden müssen, lassen sich mithilfe der Klebetechnik die vorhandenen morphologischen Unzulänglichkeiten der zur Aufnahme der Klammern vorgesehenen Zähne leicht beseitigen und mithilfe von geklebten Führungsflächen den Klammern eine definierte Einschubrichtung aufzwingen und ein Widerlager schaffen (Abb. 6). Eine so verankerte Einstückgussprothese steht in funktioneller Hinsicht selbst teleskopierenden Attachments nur wenig nach, wobei allerdings der Nachteil der sichtbaren Klammer bleibt (Abb. 7).

Beide Versorgungsoptionen können ggf. auch als mittelfristige Lösung angesehen werden, wenn bei einem Patienten die finanzielle Situation eine sonst von ihm favorisierte Implantatversorgung nicht erlaubt. Die beschriebenen Adhäsivversorgungen werden zwar in einigen Kliniken erfolgreich eingesetzt, allerdings sind nur wenige Daten verfügbar, die eine gesicherte Bewertung auf gutem Evidenzniveau nicht erlauben.

Die alternativ in Betracht zu ziehende Versorgung mit Doppelkronensystemen oder traditionellen Geschieben hat vor allem dann Vorteile, wenn die prospektiven Ankerzähne ohnehin überkront werden müssen. In diesem Fall ist es oft zur Erhöhung des oralen Komforts und der Pflegefähigkeit möglich, die Verbindungselemente in den Prothesensätteln unterzubringen und auf einen Sublingualbügel bzw. ein Transversalband zu verzichten.

Die alternativ in Betracht zu ziehende Versorgung mit Doppelkronensystemen oder traditionellen Geschieben hat vor allem dann Vorteile, wenn die prospektiven Ankerzähne ohnehin überkront werden müssen. In diesem Fall ist es oft zur Erhöhung des oralen Komforts und der Pflegefähigkeit möglich, die Verbindungselemente in den Prothesensätteln unterzubringen und auf einen Sublingualbügel bzw. ein Transversalband zu verzichten.

Wenige Zähne

Bei nur noch wenigen vorhandenen Zähnen ist die Anfertigung einer Einstückgussprothese oft problematisch, da

sich Retention meistens nur noch schwer erreichen lässt. Entsteht gar durch die dentalen Auflagen eine Sekante durch den Kiefer, wirkt die gesamte Prothese wie eine Wippe, die der Zahnlockerung Vorschub leistet. In dieser Situation ist die Verwendung von Resilienzteleskopen oder Doppelkronensystemen („Marburger Doppelkrone“) vorteilhaft (Abb. 8). Sind die Zähne dagegen nicht mehr belastungsfähig bleibt nur die Anfertigung einer einfachen, drahtklammerverankerten Kunststoffprothese, die bei Bedarf leicht erweitert werden kann.

Die Tabelle 1 vermittelt eine Übersicht über den modellierenden Einfluss der angesprochenen Faktoren auf die Entscheidungsfindung zur Versorgung.

Technische Details

Verbindungselemente

Abhängig vom Design der Verankerungen resultiert eine starre, bedingt starre, federnde oder rotierende Anbindung des herausnehmbaren Teils des Zahnersatzes an das Restgebiss. Federnde bzw. rotierende Anbindungen haben sich weniger bewährt und sollten daher nicht verwendet werden. Wenn immer möglich, sollten starre Verbinder (insbesondere Teleskop- bzw. Doppelkronen) gewählt werden. Sie belasten die Ankerzähne zwar deutlich stärker als alle anderen Verbindungsformen, entlasten

	Einfache drahtklammer-verankerte Prothese	Einstückguss-prothese	Adhäsive Verankerungen	Kombinations-versorgung mit konventionellen Attachments	Andere Versorgungsform (reduziert fest-sitzend, Implantat)
reduzierter Parodontalzustand	Desolat + sonst -	+	-	-	-
Vitalität der Pfeilerzähne negativ	+	+	-	-	+
Lockerung hoch (Überlastung)	Desolat + sonst -	-	-	+	Implantat-versorgung +
Karies vorhanden	-	-	-	+	+
Statische Situation gut	+	+	+	eher kein Einfluss	eher kein Einfluss
Funktioneller Anspruch hoch	-	-	eher kein Einfluss	+	+
Ästhetischer Anspruch hoch	-	-	+	Ggf. Primärkronen aus ZrO ₂	+
Anspruch an orales Wohlbefinden hoch	-	-	+	+	+
Prophylaktische Aspekte	-	-	-	+	Implantat-versorgung +
Wenig Compliance	+	-	-	-	+ Implantat-versorgung -
Finanz. Möglichkeiten begrenzt	+	+	+	-	-

Tabelle 1 Modellierender Einfluss verschiedener Faktoren auf die Auswahl einer Teilprothese.

Table 1 Different factors influencing decision making for removable partial dentures.

aber dafür die Sattelareale und – insbesondere bei Freundsätteln – den darunterliegenden Alveolarknochen. Bei entsprechender Ausdehnung des Sattels werden die Zähne nicht über ihre physiologische Beweglichkeit hinaus ausgelenkt [22].

Neben individuell hergestellten Doppelkronen ist eine Vielzahl von präfabrizierten Attachments verfügbar. Dabei stehen vor allem extrakoronale Verankerungselemente aber auch intrakoronale Verbinder zur Verfügung, bei deren Verwendung sich eine aus hygienischer Sicht unvorteilhafte Überkontur des Ankerzahnes vermeiden lässt. Allerdings stellt der Einsatz dieser Verbinder aufgrund des intrakoronalen Platzbedarfes ein erhöhtes Risiko für die Vitalerhaltung eines Zahnes dar und bietet sich daher primär für wurzelbehandelte Pfeiler an.

Insgesamt dürfte die extrem große Zahl und Formenvielfalt der auf dem Markt verfügbaren Präzisionsverankerungselemente eher die Interessen der Industrie widerspiegeln als denn einer medizinischen Notwendigkeit entsprechen, zumal nur zu vergleichsweise wenigen Elementen belastbare Evidenz verfügbar ist. Demgegenüber sind Doppelkronensysteme, vor allem Teleskop- und Konuskronen gut untersucht. Sie sind einfach sauber zu halten, mechanisch stabil und einfach zu handhaben, was gerade älteren Patienten mit eingeschränkten motorischen Fähigkeiten entgegenkommt. Der größte Nachteil der Doppelkronensysteme besteht in dem eher hohen Platzbedarf für Primär-Sekundär- und ggf. Tertiärstruktur zusätzlich Verblendung. Gerade im Frontzahnbereich können sie deshalb oft nicht verwendet werden. In diesem Fall

kommen extrakoronale Geschiebeverankerungen in Betracht [4, 14].

Bei Einstückgussprothesen müssen Auflagen so geplant werden, dass ein Zugang für die Verbindungselemente in die Auflage hinein und auch ein Ausgang aus ihr wieder heraus geschaffen wird. Es genügt nicht, die eigentliche Auflage einzuschleifen, da bei fehlenden Zuführungen Okklusionsstörungen durch die in die Auflage hineinführenden Klammeranteile vorprogrammiert sind [1–3, 8].

Hygiene

Zur Gesunderhaltung des Parodontes und der Hartschubstanz der Ankerzähne ist neben einer regelmäßigen Nachsorge und adäquatem Mundhygieneverhalten des Patienten [44, 47] eine pflegefähig ausgeführte Prothesenbasis eine wichti-



Abbildung 9 Hygienefähig gestaltetes Gerüst für eine Einstückgussprothese.

Figure 9 Hygienically designed framework for a clasp retained partial denture .



Abbildung 10 Nur wenn bei der Modellation des Metallgerüsts bereits definierte Abschlusskanten vorgesehen werden, lässt sich hinterher ein dezidierter Übergang zwischen Metall und Kunststoff schaffen.

(Abb. 1–3, 5–10: B. Wöstmann, Abb. 4a und b: M. Kern, Kiel)

(Zahntechnische Arbeiten erfolgten durch das Zahntechnikzentrum Eisenach, nicht Abb. 4)

Figure 10 Clearly discernible metal edges are a prerequisite for a proper adaption of the resin to the metal framework.

(Fig. 1–3, 5–10: B. Wöstmann, Fig. 4a und b: M. Kern, Kiel)

(Labwork shown has been done by Zahntechnikzentrum Eisenach, except Fig. 4)

ge Voraussetzung, da andernfalls Karies und Parodontopathien stark begünstigt werden. In diesem Zusammenhang verdient die Gestaltung des Grenzraumes zwischen Restgebiss und Prothesenbasis besondere Beachtung. Die Selbstreinigung ist dann besonders wirksam, wenn der Grenzraum weit geöffnet ist und die Prothesenbasis stumpfwinklig an den endständigen Zahn herangeführt wird. Alternativ kann auch der erste ersetzte Zahn oder – bei einer Schaltlücke – sogar der ganze Sattel als „Brückenkörper“ gestaltet werden (Abb. 9) [12].

Hinsichtlich ihrer Pflegbarkeit sind Doppelkronen als Verankerungselemente vorteilhaft [51] während Stege problematisch sein können [9, 47]. Auch ein perfektes Oberflächenfinish des Ersatzes dient der Gesunderhaltung der parodontalen Strukturen [82]. Grundvoraussetzung hierfür ist die Schaffung dezidierter Abschlusskanten am Metallgerüst. Nur wenn diese vorhanden sind, lässt sich ein sauberer Übergang schaffen (Abb. 10). Als Basiswerkstoff scheint nach wie vor herkömmliches Polymethylmethacrylat (PMMA) am geeignetsten. Lichthärtende Prothesenwerkstoffe, die von verschiedenen Herstellern entwickelt wurden, wurden mittler-

weile teilweise schon wieder vom Markt genommen. Insbesondere die gegenüber PMMA erhöhte Biofilmbildung scheint ein spezifisches Problem dieser Werkstoffe zu sein [19].

Bewährung

Obwohl die in der Literatur auffindbaren Studien zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen kommen, ist doch klar ersichtlich, dass im Vergleich mit festsitzendem Zahnersatz bei herausnehmbarem Ersatz mit höheren Verlusten der Pfeilerzähne zu rechnen ist. Nur in 2 Studien [58, 80] wurden Ergebnisse beschrieben, die mit der Haltbarkeit festsitzender Versorgungen vergleichbar sind (Tab. 2).

Insgesamt haben Kombinationsversorgungen eine erkennbar höhere Funktionsdauer als Einstückgussprothesen. Dies dürfte vor allem auf die gute Erweiterbarkeit dieser Zahnersatzform zurückzuführen sein, da der Verlust von einem oder auch ggf. mehreren Pfeilerzähnen meistens keine Neuanfertigung der gesamten Versorgung erforderlich macht. Nur so ist es verständlich, dass bei etwa vergleichbaren Werten für den Abutmentverlust insgesamt doch höhere Funktionsperioden für die Versor-

gung als Ganzes resultieren. Entscheidend scheint der Zustand der Pfeilerzähne zu sein. Sind diese vorgeschädigt (gelockert bzw. insbesondere endodontisch behandelt), ist mit einer deutlich reduzierten Funktionsperiode zu rechnen [3, 11, 13, 46, 50, 73]. Vor diesem Hintergrund muss die Einbeziehung wurzelbehandelter Zähne in eine Kombinationsversorgung sorgfältig abgewogen werden. In Bezug auf die beherrschbaren Komplikationen sind vor allem Dezentrierungen und Verblendungsdefekte relevant [4– 6, 21, 23, 48, 61, 71, 76, 80, 84]. Tabelle 3 gibt eine Übersicht.

Nachsorge

Herausnehmbarer Teilersatz bedarf im Gegensatz zu festsitzenden Restaurationsformen einer erheblich intensiveren Nachsorge und Compliance seitens des Patienten [1, 12, 28, 83]. Diese können aber besonders sehr alte und hochbetagte Patienten mit fast regelmäßig eingeschränktem Gesundheitszustand und einer oft reduzierten Mobilität oftmals nicht leisten [62]. Im Vergleich mit festsitzenden Versorgungen sind an herausnehmbarem Ersatz – insbesondere Kombinationsersatz – technische Probleme häufig. Dies betrifft neben Verblen-

Autor / Jahr	N	Beobachtungsdauer	Zielkriterium/Ergebnis
Kerschbaum 1987	986	8–9 Jahre	Erneuerung, EG 24,2 % KB: 23,3 % (Max)
Vermeulen 1996	886	5–10 Jahre	KB vs EG: Behandlung des Abutmentzahnes, Erneuerung des Zahnersatzes Versagensrate 20–25 % in beiden Gruppen
Eisenburger 1998	275	8–9 Jahre	Erneuerung Verlustrate nach 5 Jahren 38 % (EG); 15 % (KB, Teleskope)
Wöstmann 1997	309	5 Jahre	EG 27 % nicht mehr funktionsfähig oder durch andere ersetzt
Hofmann 2002	120	1–7 Jahre	Teleskope und Konuskronen; technische Defekte; keine Unterschiede nach 4 Jahren
Saito 2002	80	2–10 Jahre	Teleskope; neue Prothese oder Zahnextraktion. Komplikationen beim KB; vorwiegend Verlust Abutmentzähne, EG eher Metallgerüst
Vanzeveren 2003	292	> 4 Jahre	Abutment survival. 443 überkront; 361 Klammerzähne Zahnverlust 32 (8,9 %) (EG); 47 (9,9 %) (KB)
Thomason 2007	30	5 Jahre	EG nicht mehr funktionsfähig bzw. nicht verwendet: 25 %
Wöstmann 2007	554	5,3 Jahre Mittel	KB (Teleskope) 4,9 % Verlust Versorgung, 4,7 % Verlust Abutmentzähne
Dittmann 2008	117	6,1 Jahre Mittel	KB (Teleskope) Zahnverlust 5,7 % vitale Zähne, 20 % wurzelgefüllte Zähne
Stober 2012	60	6 Jahre (RCT)	KB Verlust: Konuskronen 0 %, Teleskope 6,7 % Abutmentverlust: 2,7 % Konuskronen/3,8 % Teleskop
Szenpetery 2010/2012	82	3/5 Jahre	3 Jahre: Telekopprothesen 12,5 % Abutmentverlust 5 Jahre: Telekopprothesen 19,5 % Abutmentverlust
Rehmann 2013	65	> 3 Jahre (3,1 Mittel)	9,2 % Verlust EG, 5,6 % Verlust Klammerzähne

Tabelle 2 Literaturübersicht über die Bewährung von herausnehmbarem Zahnersatz [13, 14, 21, 30, 53, 59, 60, 64, 67–70].

Table 2 Literature review about the durability of removable dental prosthesis [13, 14, 21, 30, 53, 59, 60, 64, 67–70].

Statement	Einordnung
Herausnehmbarer Zahnersatz behindert die Freude am Essen, er schränkt den oralen Komfort und die Lebensqualität ein.	A/B
Einstückgussprothesen werden von vielen Patienten nicht getragen. Dies betrifft insbesondere solche Situationen, in denen nur wenige Zähne fehlen.	B B/C
Die Patientenzufriedenheit mit Kombinationsersatz ist größer als die Zufriedenheit mit Einstückgussprothesen.	B/C
Teilprothesen erhöhen zwar die Kau-effizienz, verändern aber das Ernährungsverhalten nicht.	B/C
Kombinationsersatz hat eine längere Funktionsperiode als klammerverankerte Prothese, gleichwohl bleiben Einstückgussprothesen bei gesundheitsökonomischer Betrachtung deutlich kostengünstiger.	B
Neuere technische Verfahren bei der Anfertigung von Kombinationsersatz (NEM, Zirkonoxid, Galvanoforming) sind im klinischen Einsatz konventionell hergestellten Versorgungsgängen vergleichbar.	B/C
Eine Intensivbetreuung der Patienten erhöht die Haltbarkeit des Ersatzes nicht wesentlich; sie dient aber dem Erhalt der oralen Strukturen.	B B/C
Klammerverankerte Einstückgussprothesen erhöhen das Kariesrisiko und bedürfen einer intensiven Nachsorge.	B

Tabelle 3 Aussagen zum Teilersatz und ihre Einordnung gemäß den Empfehlungen der Agency for Healthcare Research and Quality, <http://www.ahrq.gov/>: A: wenigstens eine kontrollierte randomisierte Studie guter Qualität verfügbar, B: basiert auf gut durchgeführten klinischen Studien (nicht randomisiert), C: basiert auf Expertenmeinung/klinischer Erfahrung.

Table 3 Statements on partial dentures and their classification regarding the recommendations of the Agency for Healthcare Research and Quality, <http://www.ahrq.gov/>: A: at least one controlled randomized study of good quality is reliable, B: is based on well realized clinical studies (not randomized), C: is based on experts opinions/ clinical practice.

dungsdefekten, die meistens ein primär kosmetisches Problem darstellen, vor allem auch die regelmäßig mehr oder minder schnell zunehmende Inkongruenz zwischen den Prothesensätteln und der Schleimhaut. Hier ist unbedingt eine Korrektur erforderlich. Gerade bei teleskopverankertem Zahnersatz sind sonst Überlastungen der Pfeilerzähne praktisch nicht vermeidbar. Dementsprechend stellen Pfeilerzahnfrakturen – nach parodontalen Ursachen – die zweithäufigste Ursache für den Verlust von Abutmentzähnen dar [50]. Daher sollten dental gelagerte Teilprothesen mindestens einmal pro Jahr nachgesorgt werden. Nur so lässt sich einer Überlastung der Pfeilerzähne vorbeugen, deren Frak-

turrisiko minimieren und schließlich der Ausbildung von Parafunktionen entgegenwirken [77, 78].

Bei im Rahmen der Nachsorge aufgefundenen Hygienedefiziten steht zu prüfen, inwieweit Unzulänglichkeiten der Ausführung (Politurdefizite etc.) die Hygienemöglichkeiten einschränken. Dies trifft besonders auf Patienten mit parodontalen Vorschäden zu.

Fazit

Zusammenfassend lassen sich heute auf der Basis vorhandener Evidenz die in Tabelle 3 aufgelisteten Feststellungen zum Teilersatz ableiten. DZZ

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenskonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Bernd Wöstmann
Poliklinik für
Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum
Gießen und Marburg
Standort Gießen,
Justus-Liebig-Universität Gießen
Schlangenzahl 14
35392 Gießen
Bernd.Woestmann@
dentist.med.uni-giessen.de

Literatur

- Akaltan F, Kaynak D: An evaluation of the effects of two distal extension removable partial denture designs on tooth stabilization and periodontal health. *J Oral Rehabil* 2005;32:823–829
- Armellini DB, Heydecke G, Witter DJ, Creugers NH: Effect of removable partial dentures on oral health-related quality of life in subjects with shortened dental arches: a 2-center cross-sectional study. *Int J Prosthodont* 2008;21:524–530
- Balkenhol M, Wöstmann B, Rein C, Ferger P: Survival time of cast post and cores: a 10-year retrospective study. *J Dent* 2007;35:50–58
- Behr M, Kolbeck C, Lang R, Hahnel S, Dirschl L, Handel G: Clinical performance of cements as luting agents for telescopic double crown-retained removable partial and complete overdentures. *Int J Prosthodont* 2009;22:479–487
- Behr M, Hofmann E, Rosentritt M, Lang R, Handel G: Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures. *Clin Oral Investig* 2000;4:87–90
- Bergman B, Ericson A, Molin M: Long-term clinical results after treatment with conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont* 1996;9:533–538
- Besimo C, Gachter M, Jahn M, Hassell T: Clinical performance of resin-bonded fixed partial dentures and extracoronary attachments for removable prostheses. *J Prosthet Dent* 1997;78:465–471
- Biffar R: Die gegossene Teilprothese. *Zahnmedizin update* 2007;1:125–144
- Budtz-Jorgensen E: Prognosis of overdenture abutments in elderly patients with controlled oral hygiene. A 5 year study. *J Oral Rehabil* 1995;22:3–8
- Budtz-Jorgensen E, Isidor F: A 5-year longitudinal study of cantilevered fixed partial dentures compared with removable partial dentures in a geriatric population. *J Prosthet Dent* 1990;64:42–47
- Cabanilla LL, Neely AL, Hernandez F: The relationship between periodontal diagnosis and prognosis and the survival of prosthodontic abutments: a retrospective study. *Quintessence Int* 2009;40:821–831
- Catovic A, Jerolimov V, Catic A: Tooth loss and the condition of the prosthodontic appliances in a group of elderly home residents. *J Oral Rehabil* 2000;27:199–204
- Dittmann B, Rammelsberg P: Survival of abutment teeth used for telescopic abutment retainers in removable partial dentures. *Int J Prosthodont* 2008;21:319–321
- Eisenburger MTH: Klinisch-technischer Vergleich zu Langzeiterfolgen von klammerverankertem Zahnersatz und Teleskop-Prothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998;53:257
- Elias AC, Sheiham A: The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. *J Oral Rehabil* 1998;25:649–661
- Emami E, Feine JS: Resin-bonded cantilever partial dentures are effective in terms of patient satisfaction in the restoration of the mandibular shortened dental arch. *J Evid Based Dent Pract* 2010;10:64–66
- Frank RP, Brudvik JS, Leroux B, Milgrom P, Hawkins N: Relationship between the standards of removable partial denture construction, clinical acceptability, and patient satisfaction. *J Prosthet Dent* 2000;83:521–527
- Frank RP, Milgrom P, Leroux BG, Hawkins NR: Treatment outcomes with mandibular removable partial dentures: a population-based study of patient satisfaction. *J Prosthet Dent* 1998;80:36–45
- Gohlke-Wehrße HL, Giese-Kraft K, Wöstmann B: Clinical performance of a light-cured denture base material compared to polymethylmethacrylate – a randomized clinical study. *Clin Oral Investig* 2012;16:969–975
- Grossmann AC, Hassel AJ, Schilling O, Lehmann F, Koob A, Rammelsberg P: Treatment with double crown-retained removable partial dentures and oral health-related quality of life in middle- and high-aged patients. *Int J Prosthodont* 2007;20:576–578
- Hofmann E, Behr M, Handel G: Frequency and costs of technical failures of clasp- and double crown-retained removable partial dentures. *Clin Oral Investig* 2002;6:104–108
- Igarashi Y, Ogata A, Kuroiwa A, Wang CH: Stress distribution and abutment tooth mobility of distal-extension removable partial dentures with different retainers: an in vivo study. *J Oral Rehabil* 1999;26:111–116
- Igarashi Y, Goto T: Ten-year follow-up study of conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont* 1997;10:149–155
- Jacobson TE: Rotational path partial denture design: a 10-year clinical follow-up – part II. *J Prosthet Dent* 1994;71:278–282
- Jacobson TE: Rotational path partial denture design: a 10-year clinical follow-up – part I. *J Prosthet Dent* 1994;71:271–277
- Jepson N, Allen F, Moynihan P, Kelly P, Thomason M: Patient satisfaction following restoration of shortened mandibular

- bular dental arches in a randomized controlled trial. *Int J Prosthodont* 2003;16:409–414
27. Jones RM, Goodacre CJ, Brown DT, Munoz CA, Rake PC: Dentin exposure and decay incidence when removable partial denture rest seats are prepared in tooth structure. *Int J Prosthodont* 1992;5:227–236
28. Jorge JH, Giampaolo ET, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC, Cardoso de Oliveira MR: Clinical evaluation of abutment teeth of removable partial denture by means of the Periotest method. *J Oral Rehabil* 2007;34:222–227
29. Kapur KK: Veterans Administration Co-operative Dental Implant Study – comparisons between fixed partial dentures supported by blade-vent implants and removable partial dentures. Part IV: Comparisons of patient satisfaction between two treatment modalities. *J Prosthet Dent* 1991;66:517–530
30. Kerschbaum T, Mü F: Longitudinale Analyse von herausnehmbarem Zahnersatz privatversicherter Patienten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1987;42:352–357
31. Knezovic Zlataric D, Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Jerolimov V, Panduric J: A survey of treatment outcomes with removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 2003;30:847–854
32. König J, Plagmann HC, Langenfeld N, Kocher T: Retrospective comparison of clinical variables between compliant and non-compliant patients. *J Clin Periodontol* 2001;28:227–232
33. Kurbad A, Ganz S, Kurbad S: CAD/CAM generated all-ceramic primary telescopic prostheses. *Int J Comput Dent* 2012;15:237–249
34. Kurbad A, Reichel K: All-ceramic primary telescopic crowns with Cerec inLab. *Int J Comput Dent* 2003;6:103–111
35. Liedberg B, Norlen P, Öwall B, Stoltze K: Masticatory and nutritional aspects on fixed and removable partial dentures. *Clin Oral Investig* 2004;8:11–17
36. Liedberg B, Spiechowicz E, Öwall B: Mastication with and without removable partial dentures: an intraindividual study. *Dysphagia* 1995;10:107–112
37. Locker D, Clarke M, Payne B: Self-perceived oral health status, psychological well-being, and life satisfaction in an older adult population. *J Dent Res* 2000;79:970–975
38. Marinello CP, Scharer P, Meyenberg K: Resin-bonded etched castings with extracoronary attachments for removable partial dentures. *J Prosthet Dent* 1991;66:52–55
39. Marxkors R: Lehrbuch der Zahnärztlichen Prothetik. Deutscher Zahnärztl Verlag, Köln 2007
40. Marxkors R: Stellenwert der klammerverankerten Modellgussprothese. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998;53:163–164
41. McCord JF, Grey NJ, Winstanley RB, Johnson A: A clinical overview of removable prostheses: 3. Principles of design for removable partial dentures. *Dent Update* 2002;29:474–481
42. Mericske-Stern R, Probst D, Fahrlander F, Schellenberg M: Within-subject comparison of two rigid bar designs connecting two interforaminal implants: patients' satisfaction and prosthetic results. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11:228–237
43. Mizuuchi W, Yatabe M, Sato M, Nishiyama A, Ohyama T: The effects of loading locations and direct retainers on the movements of the abutment tooth and denture base of removable partial dentures. *J Med Dent Sci* 2002;49:11–18
44. Mojon P, Rentsch A, Budtz-Jorgensen E: Relationship between prosthodontic status, caries, and periodontal disease in a geriatric population. *Int J Prosthodont* 1995;8:564–571
45. Müller S, Eickholz P, Reitmeir P, Eger T: Long-term tooth loss in periodontally compromised but treated patients according to the type of prosthodontic treatment. A retrospective study. *J Oral Rehabil* 2013;40:358–367
46. Nickenig HJ, Spiekermann H, Wichmann M, Andreas SK, Eitner S: Survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed and removable partial dentures. *Int J Prosthodont* 2008;21:131–137
47. Öwall B, Budtz-Jorgensen E, Davenport J et al.: Removable partial denture design: a need to focus on hygienic principles? *Int J Prosthodont* 2002;15:371–378
48. Öwall B: Precision attachment retained removable partial dentures: 1. Technical long-term study. *Int J Prosthodont* 1991;4:249–257
49. Ozyemisci-Cebeci N, Yavuzylmaz H: Comparison of the effects of friction varnish and electroforming on the retention of telescopic crowns. *J Prosthet Dent* 2013;109:392–396
50. Piwowarczyk A, Kohler KC, Bender R, Buchler A, Lauer HC, Otl P: Prognosis for abutment teeth of removable dentures: a retrospective study. *J Prosthodont* 2007;16:377–382
51. Polansky R, Haas M, Lorenzoni M, Wimmer G, Pertl C: The effect of three different periodontal pre-treatment procedures on the success of telescopic removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 2003;30:353–363
52. Redford M, Drury TF, Kingman A, Brown LJ: Denture use and the technical quality of dental prostheses among persons 18–74 years of age: United States, 1988–1991. *J Dent Res* 1996;75 Spec No:714–725
53. Rehmann P, Orbach K, Ferger P, Wöstmann B: Treatment outcomes with removable partial dentures: a retrospective analysis. *Int J Prosthodont* 2013;26:147–150
54. Saito M, Miura Y, Notani K, Kawasaki T: Stress distribution of abutments and base displacement with precision attachment- and telescopic crown-retained removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 2003;30:482–487
55. 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
56. Scott BJ, Maillou P: The distal extension base denture. *Dent Update* 2003;30:139–144
57. Stegelmann K, Luthardt R: Grundprinzipien für die Planung von abnehmbarem Zahnersatz. *Quintessenz* 2009;60:1023–1030
58. Stober T, Bermejo JL, Beck-Mussotter J et al.: Clinical performance of conical and electroplated telescopic double crown-retained partial dentures: a randomized clinical study. *Int J Prosthodont* 2012;25:209–216
59. Szentpetery V, Lautenschlager C, Setz JM: Frictional telescopic crowns in severely reduced dentitions: a 5-year clinical outcome study. *Int J Prosthodont* 2012;25:217–220
60. Szentpetery V, Lautenschlager C, Setz JM: Longevity of frictional telescopic crowns in the severely reduced dentition: 3-year results of a longitudinal prospective clinical study. *Quintessenz Int* 2010;41:749–758
61. Szentpetery V, Lautenschlager C, Setz JM: Nachsorge bei Frikktionsteleskopen im stark reduzierten Restgebiss – 3-Jahresergebnisse einer klinischen Studie. *Dtsch Zahnärztl Z* 2010;65:260–270
62. Taji T, Yoshida M, Hiasa K, Abe Y, Tsuga K, Akagawa Y: Influence of mental status on removable prosthesis compliance in institutionalized elderly persons. *Int J Prosthodont* 2005;18:146–149
63. Tallents RH, Macher DJ, Kyrkanides S, Katzberg RW, Moss ME: Prevalence of missing posterior teeth and intraarticular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 2002;87:45–50
64. Thomason JM, Moynihan PJ, Steen N, Jepson NJ: Time to survival for the restoration of the shortened lower dental arch. *J Dent Res* 2007;86:646–650
65. Türp JC, Strub JR: Prosthetic rehabilitation in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1996;76:418–423
66. Van Waas MA, Meeuwissen JH, Meeuwissen R, Kayser AF: Oral function in dentate elderly with reduced dentitions. *Gerodontology* 1993;10:40–43
67. Vanzeveren C, D'Hoore W, Bercy P, Leloup G: Treatment with removable partial dentures: a longitudinal study. Part II. *J Oral Rehabil* 2003;30:459–469
68. Vanzeveren C, D'Hoore W, Bercy P, Leloup G: Treatment with removable partial dentures: a longitudinal study. Part I. *J Oral Rehabil* 2003;30:447–458

69. Vermeulen AH, Keltjens HM, van't Hof MA, Kayser AF: Ten-year evaluation of removable partial dentures: survival rates based on retreatment, not wearing and replacement. *J Prosthet Dent* 1996;76:267–272
70. Vermeulen A: Een decennium evaluate van partiele prothesen, Habil., Nijmegen 1984
71. 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
72. Wakabayashi N, Yatabe M, Ai M, Sato M, Nakamura K: The influence of some demographic and clinical variables on psychosomatic traits of patients requesting replacement removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 1998;25:507–512
73. Wegner PK, Freitag S, Kern M: Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration. *J Endod* 2006;32:928–931
74. Weigl P, Lauer HC: Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures. *J Biomed Mater Res* 2000;53:337–347
75. Weigl P, Hahn L, Lauer HC: Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures. *J Biomed Mater Res* 2000;53:320–336
76. Widbom T, Lofquist L, Widbom C, Soderfeldt B, Kronstrom M: Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study. *Int J Prosthodont* 2004;17:29–34
77. Witter DJ, De Haan AF, Kayser AF, van Rossum GM: A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches. Part II: Craniomandibular dysfunction and oral comfort. *J Oral Rehabil* 1994;21:353–366
78. Witter DJ, de Haan AF, Kayser AF, van Rossum GM: A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches. Part I: Occlusal stability. *J Oral Rehabil* 1994;21:113–125
79. Wöstmann B, Balkenhol M, Kothe A, Ferger P: Dental impact on daily living of telescopic crown-retained partial dentures. *Int J Prosthodont* 2008;21: 419–421
80. 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
81. Wöstmann B: Tragedauer von Einstückgußprothesen im überwachten Gebrauch. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997;52: 100–104
82. Yeung AL, Lo EC, Chow TW, Clark RK: Oral health status of patients 5–6 years after placement of cobalt-chromium removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 2000;27:183–189
83. Yusof Z, Isa Z: Periodontal status of teeth in contact with denture in removable partial denture wearers. *J Oral Rehabil* 1994;21:77–86
84. Zitzmann NU, Rohner U, Weiger R, Krastl G: When to choose which retention element to use for removable dental prostheses. *Int J Prosthodont* 2009;22:161–167
85. Zitzmann NU, Hagmann E, Weiger R: What is the prevalence of various types of prosthetic dental restorations in Europe? *Clin Oral Implants Res* 2007; 18 Suppl 3:20–33.