

**Zusammenfassung**

Die Übersichtsarbeit stellt Langzeitstudien zur klinischen Bewährung der in Deutschland häufig verwendeten Doppelkronenprothesen dar. Bisher liegen keine randomisierten kontrollierten Studien vor, die die Überlegenheit eines Systems aufzeigen. Als prognostisch günstige Faktoren erwiesen sich eine parodontalhygienische Gestaltung des Prothesenkörpers, die Vitalität des Pfeilerzahnes, ein funktionierendes Recall-System, eine höhere Pfeileranzahl der Prothese und eine günstige Verteilung der Pfeilerzähne. Positiv zu werten für die Langzeitbewährung ist auch, dass ein Pfeilverlust i. d. R. durch Reparatur und Modifikation beherrschbar ist und keine Neuanfertigung der Versorgung notwendig macht.

**Indizes**

Langzeitbewährung, Doppelkrone, Teleskopkrone, Konuskrone

## Langzeitbewährung von Doppelkronen

**Hans-Jürgen Wenz, Matthias Kern**

Doppelkronen werden zur Verankerung von bedingt abnehmbaren Brückenkonstruktionen seit über 100 Jahren in der zahnmedizinischen Therapie eingesetzt.<sup>7,10,39</sup> Zu Beginn wurden die Innenkronen auf die Pfeilerzähne zementiert, während die sekundäre Brückenkonstruktion mit den Außenkronen auf den Innenkronen mit provisorischen Materialien befestigt wurde. So konnte die bedingt abnehmbare Brücke bei Bedarf entfernt werden. Diese Verwendung von Doppelkronen war auch noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts vorherrschend.<sup>11,13,31</sup> Vor allem Häupl<sup>14</sup>, Rehm<sup>34</sup> und Böttger<sup>4</sup> entwickelten die Doppelkronen für die Anwendung in der Teilprothetik entscheidend weiter, sodass sie ab 1950 auch vermehrt zur Verankerung abnehmbarer Teilprothesen verwendet wurden. Bei diesen ersten Doppelkronen-Systemen handelte es sich um Zylinderteleskope, eine Retentionswirkung wurde bei den herausnehmbaren Teilprothesen über die Friktion parallelierter Flächen erreicht.

1966 wurde gleichzeitig von Hofmann<sup>19</sup> und Graber<sup>12</sup> die resiliente (bewegliche) Lagerung von Teilprothesen durch Doppelkronen mit Spielpassung speziell für das stark reduzierte Lückengebiss beschrieben. Der Zahnersatz wird hierbei nicht primär von der Restbezaehlung abgestützt, sondern vorwiegend auf den zahnlosen Kieferabschnitten.

**Einleitung**

1968 stellte K.H. Körber konische Doppelkronen vor<sup>24</sup> und führte damit ein System ein, dessen Retention auf einem gänzlich anderen Prinzip beruhte. Die Haftung der Konuskronen beruht auf einer Verkeilung zweier konischer Hülsen, die aufgrund ihres definierten Konuswinkels eine definierte Haftkraft aufweisen, welche vom Konuswinkel, der Fügekraft, der Elastizität der Außenkrone und einem legierungsabhängigen dimensionslosen Haftkoeffizienten abhängig ist.

Um die Passungs- und Haftungsproblematik parallelwandiger Teleskopkronen zu umgehen, wurden schon frühzeitig zusätzliche, friktiv oder retentiv wirkende Elemente zur Sicherung des Prothesenhaltes angegeben.<sup>3,14,36</sup> Der Einsatz eines zusätzlichen Halteelementes bei Doppelkronen mit Spielpassung wurde bereits 1971 von Lehmann beschrieben.<sup>25</sup> So konnte bei Anwendung dieses Doppelkronen-Systems auch im stark reduzierten Lückengebiss auf die funktionelle Randgestaltung verzichtet<sup>26</sup> und eine parodontalhygienisch vorteilhafte Prothesengestaltung<sup>15,47</sup> ermöglicht werden. In Zusammenhang mit der häufigeren Verwendung von Nichtedelmetallegerungen (NEM) für Doppelkronen gewann der Einsatz von zusätzlichen Halteelementen vermehrt an Bedeutung,<sup>27,40,44</sup> da mit NEM-Legierungen die erforderliche Präzisionspassung schwierig zu erreichen war.

Eine neuere Entwicklung stellen die so genannten Galvanoteleskope dar, bei denen nach Herstellung des Innenteleskops ein Feingoldkämpchen mit Hilfe der Galvanotechnik direkt auf die Innenkrone aufgalvanisiert wird, welches durch Einkleben in ein starres Gerüst stabilisiert wird (Abb. 1a bis 1f).<sup>8</sup> Durch die herausragende Passgenauigkeit der

Abb. 1a und 1b Eine über drei Galvanoteleskope verankerte Teilprothese im Oberkiefer mit großem Verbinder.



Abb. 1c bis 1f Der Patient erhielt die Möglichkeit, sich bei dieser Arbeit zwischen goldfarbenen und „weißen“ Innenkronen (Zirkonoxid) zu entscheiden, wobei er die goldfarbenen Innenkronen wählte.



galvanisch hergestellten Käppchen aus Feingold kommt es zu einem sanften Gleiten beim Lösen und Fügen der Teilprothese. Die Anwendung dieses Systems erfolgt aktuell vermehrt in der Implantatprothetik, da durch eine intraorale Verklebung ein spannungsärmerer Sitz der Suprastruktur erreicht werden kann. Galvanoteleskope können mit vollkeramischen Innenkronen kombiniert werden und auch eine konische Gestaltung ist möglich<sup>45</sup>. Leider liegen – im Gegensatz zu den vorher genannten Systemen – zu Galvanoteleskopen keine den Autoren bekannten publizierten Studien mit klinischen Langzeitergebnissen vor, sodass auf dieses System im Weiteren nicht eingegangen wird.

Friktionsteleskope und Konuskronen stellen die bis heute am häufigsten angewendete Form der Doppelkrone dar. Dabei werden Doppelkronen vor allem im deutschsprachigen Raum zur Verankerung von Teilprothesen verwendet. So machten – bezogen auf die verwendeten Präzisionsverankerungselemente für Teilprothesen – Doppelkronen 2004 fast 90% aller eingesetzten Elemente aus.<sup>23</sup> In anderen Ländern, so z. B. auch in Nordamerika, stellen hingegen über Gussklammern verankerte Teilprothesen die Standardversorgung dar und Doppelkronen werden nur selten zur Verankerung von Teilprothesen herangezogen. Eine Ausnahme bildet hier Japan, wo verbreitet verschiedene Doppelkronen-Systeme angewendet werden, sowie Schweden, wo besonders die Konuskronen zur Anwendung kommt.

Trotz der häufigen Verwendung von über Doppelkronen verankerten Teilprothesen in Deutschland existieren bisher keine randomisierten klinischen Studien zu den verschiedenen Doppelkronenarten, ebenso fehlen Metaanalysen von klinischen Studien mit diesem Therapiemittel. Allerdings wurden etliche klinische Studien über die Bewährung einzelner Doppelkronenarten publiziert, die einen mittel- oder langfristigen Zeitraum umfassen. Im Folgenden sollen die vorliegenden Langzeitergebnisse für die unterschiedlichen Systeme Friktionsteleskop, Konuskronen und Doppelkrone mit Spielpassung dargestellt werden, wobei der Schwerpunkt im Rahmen dieser Übersicht auf der Überlebenszeit des Pfeilerzahnes als „hartem“ Kriterium liegen soll (Abb. 2). Diese Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Über implantatgetragene oder gemischt zahn-implantatgetragene Doppelkronen-Versorgungen liegen nur sehr wenige Studien vor, sie sollen auch nicht Gegenstand dieser Übersicht sein.

Zur Bewährung von Friktionsteleskopen (Abb. 3 bis 4d) wurden kürzlich zwei umfangreiche Untersuchungen publiziert, die hier näher dargestellt werden sollen (vgl. Tabelle 1). Mock et al.<sup>28</sup> berichteten über die Ergebnisse einer prospektiven Therapiekontrollstudie die 92 Prothesen mit insgesamt 299 Pfeilerzähnen beinhaltet. Die mittlere Beobachtungszeit lag bei 7,4 Jahren, 67 der untersuchten Prothesen waren teleskopierende Teilprothesen und 25 waren Deckprothesen. Die ersten acht Kontrolluntersuchungen erfolgten in halbjährlichen Intervallen, alle weiteren in jährlichen Intervallen. Die Überlebenswahrscheinlichkeit nach Kaplan-Meier lag für alle Pfeilerzähne bei 86,3% nach 5 Jahren und bei 72,4% nach 10 Jahren. Bei der Analyse möglicher Einflussfaktoren zeigte sich, dass das Verlustrisiko signifikant höher war, wenn eine Deckprothese eingegliedert wurde, die Anzahl der Pfeiler, mit der die Prothese verankert war, abnahm oder die Prothese im Unterkiefer lokalisiert war. Die häufigste Nachsorgemaßnahme war das Rezementieren einer gelösten Innenkrone (37% der Patienten). Insgesamt verschlechterten sich die parodontalen Parameter der Pfeilerzähne im Verlauf der Studie geringfügig, bei Deckprothesen wurden allerdings erhöhte Zahnlockerung, stärkere Plaqueakkumulation im Pfeiler-

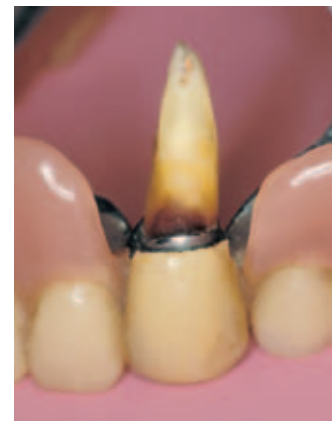


Abb. 2 Ein „hartes“ Kriterium: der Pfeilerzahnverlust.

### Langzeitbewährung von Friktionsteleskopen

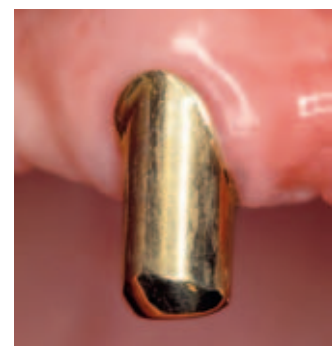


Abb. 3 Ein parallelwandiges Friktionsteleskop mit sichtbaren Gebrauchsspuren.



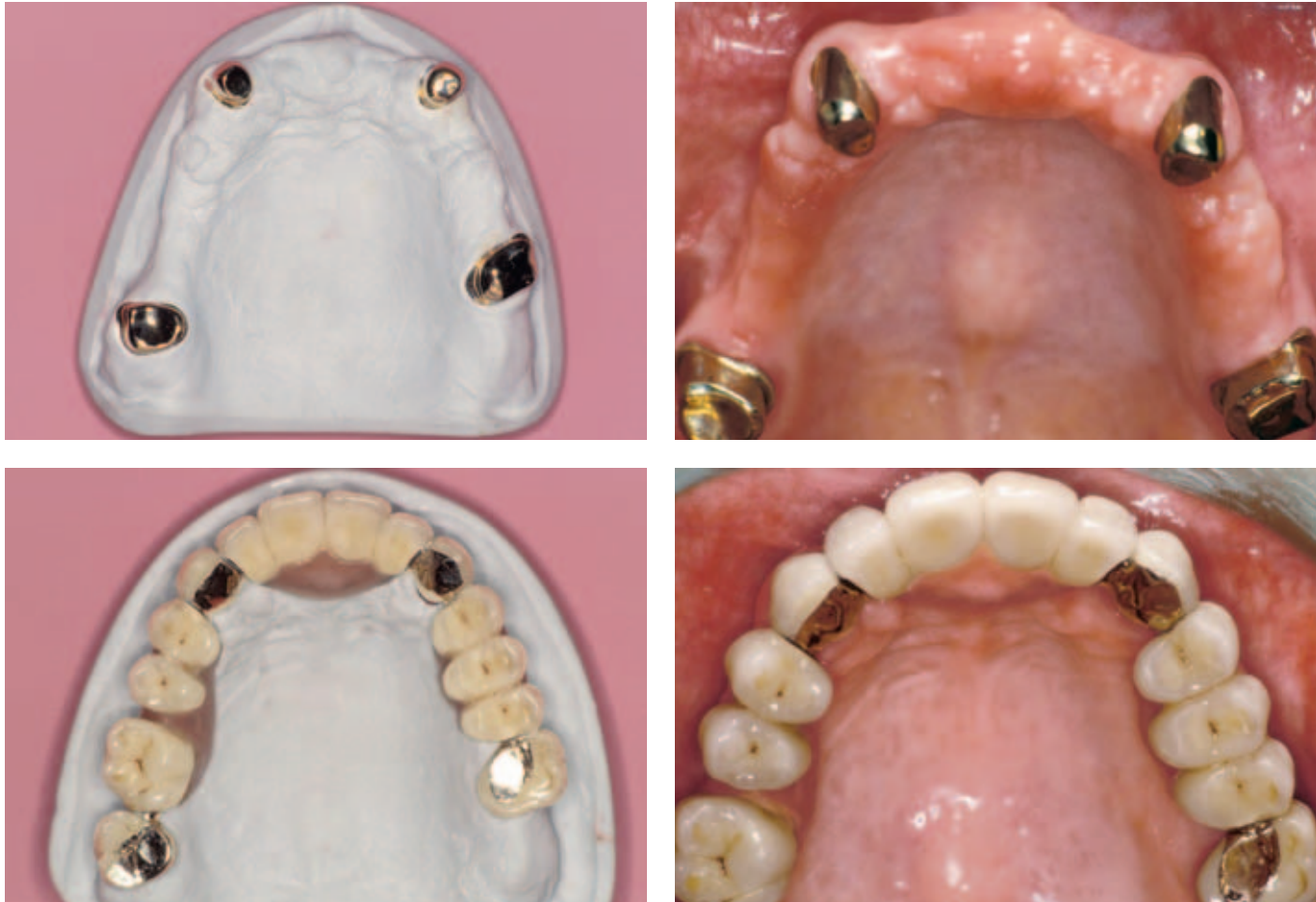


Abb. 4a bis 4d Eine über vier Friktionsteleskope verankerte Teilprothese ohne großen Verbinder auf dem Model und in situ.

umfeld und vermehrt Entzündungsreaktionen beobachtet, was die Ergebnisse einer vorhergehenden Studie<sup>38</sup> bestätigte.

Rehmann et al.<sup>33</sup> erhoben im Rahmen einer retrospektiven Longitudinalstudie die Daten von 554 Teleskopprothesen mit 1758 Pfeilerzähnen, wobei 30 Prothesen zusätzlich über Modellgussklammern verankert waren. Die mittlere Beobachtungszeit lag bei 5,3 Jahren. Den Patienten wurde ein regelmäßiges Recall-Programm angeboten, das von 57% der Patienten mindestens ein Mal genutzt wurde. Die Überlebenswahrscheinlichkeit nach Kaplan-Meier lag für alle Pfeilerzähne nach 5 Jahren bei 93,9% und nach 8 Jahren bei 84,5%. Die Überlebenswahrscheinlichkeit war signifikant besser, wenn der Pfeilerzahn nicht mit einem Stiftaufbau versorgt war (87,0% vs. 67,5% nach 8 Jahren) oder am Recall-Programm teilnahm (88,1% vs. 53,9% nach 8 Jahren). Bei Abnahme der Pfeileranzahl der Prothese sank die Überlebenswahrscheinlichkeit, der Unterschied war aber nicht signifikant, während Eisenburger et al.<sup>9</sup> signifikant geringere Werte für abnehmende Pfeileranzahl nach vier Jahren fanden (94% für 3 Zähne, 92% für 2 Zähne, 75% für 1 Zahn). In dieser Studie zeigte auch die Lokalisation der Pfeilerzähne im stark reduzierten Lückengebiss einen Einfluss, so fanden sich die ungünstigsten Ergebnisse, wenn die Prothesen über Unterkieferschneidezähne abgestützt waren (Versagen der Prothesen: 50% nach 3,3 Jahren).



Tabelle 1 Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne für die unterschiedlichen Doppelkronenarten (FT = Friktionsteleskop, KK = Konuskronen, SP = Doppelkrone mit Spielpassung).

Studie	Anzahl der Pfeilerzähne (mittlere Anzahl Prothese)	Prothesen-design	Mittleres Alter bei Eingliederung	Beobachtungszeit (Jahre)	Überlebenswahrscheinlichkeit Pfeilerzähne (Kaplan&Meier)
Rehmann et al. 2006 <sup>33</sup>	n = 1758 <sup>A</sup> (3,2)	FT	58 ± 11	5,3 ± 2,9	94% (5 J.) 85% (8 J.)
4–6 Pfeilerzähne	n = 873 <sup>A</sup> (4,5)	FT			92–99% (5 J.) 85–98% (8 J.)
1–3 Pfeilerzähne	n = 848 <sup>A</sup> (2,4)	FT			65–94% (5 J.) 63–89% (8 J.)
Mock et al. 2005 <sup>28</sup>	n = 299 (3,3)	FT	62	7,4	86% (5 J.) 72% (10 J.)
≥ 4 Pfeilerzähne					– 92% (10 J.)
≤ 3 Pfeilerzähne					– 61% (10 J.)
Partielle Teleskopprothesen	n = 67 (Prothesen)	PPD			– 82% (10 J.)
Deckprothesen	n = 25 (Prothesen)	ODD			– 49% (10 J.)
Stark & Schrenker 1998 <sup>38</sup>	n = 258 (3,8)	FT	60	6	96% (6 J.) –
Möser 1997 <sup>29</sup>	n = 1739 (2,2)	FT	45 ± 12	1970 - 1988 <sup>E</sup>	96% (5 J.) 84% (10 J.)
Nickenig & Kerschbaum 1995 <sup>30</sup>	n = 402 (4)	FT	43 ± 6	5 ± 2,8	95% (5 J.) 81% (8 J.)
Wagner & Kern 2000 <sup>41</sup>	n = 311 <sup>A</sup> (3,1)	KK	65 ± 13 <sup>D</sup>	10	– 73,6% <sup>B</sup> (10 J.)
Igarashi & Goto 1997 <sup>22</sup>	n = 674 k.A.	KK	62 <sup>D</sup>	12 (min. 10)	– 86% <sup>B</sup> (12 J.)
„Geringe Restbezahnung“	n = 62 k.A.	KK	k.A.		– 65% <sup>B</sup> (12 J.)
Bergman et al. 1996 <sup>2</sup>	n = 78 (4)	KK	68,6 <sup>D</sup>	6,1 – 7,7	91% <sup>B</sup> –
Hulten et al. 1993 <sup>21</sup>	n = 188 (3,0)	KK	67 ± 10 <sup>D</sup>	3,3 ± 1,5	82% <sup>B</sup> –
Heners & Walther 1990 <sup>17</sup>					
2–5 Pfeiler mit Restbezahnung	n = 655 (2,8)	KK	k.A.	2 - 7	94% (5 J.) –
≥ 4 Pfeilerzähne	n = 894 (4,8)	KK	k.A.	2 - 7	91% (5 J.) –
≤ 3 Pfeilerzähne	n = 545 (2,2)	KK	k.A.	2 - 7	78% (5 J.) –
Wenz et al. 2001 <sup>49</sup>					
≥ 4 Pfeilerzähne	n = 316 (5,8)	SP	55 ± 11	4,0 ± 3,7 (max. 14,4)	97% (5 J.) 85% (10 J.)
≤ 3 Pfeilerzähne	n = 144 (2,1)	SP	59 ± 13	4,2 ± 3,6 (max. 14,1)	89% (5 J.) 76% (10 J.)
Coca 2000 <sup>5,32</sup>	n = 236 (2,2)	SP	66 ± 9 <sup>D</sup>	2 – 11	90% (5 J.) 71% (7 J.)

GVD = Design mit großem Verbinder (Doppelkronen nur für ausgewählte Pfeilerzähne); PPD = Perioprothetisches Design (keine großen Verbinder, Doppelkronen für alle verbliebenen Zähne, keine Abdeckung des marginalen Parodontiums); ODD = Overdenture Design (Doppelkronen für alle verbliebenen Zähne, Abdeckung des marginalen Parodontiums). res. = resiliente Lagerung; k.A. = keine Angabe.  
A Beinhaltet Pfeilerzähne mit Modellgussklammern  
B Mittlere Überlebensrate (nicht berechnet nach Kaplan & Meier)  
C Studie beinhaltet 19 resilient gelagerte Prothesen im Overdenture Design  
D Alter zum Zeitpunkt der Untersuchung  
E Zeitraum, in welchem die untersuchten Restaurationen eingesetzt wurden.

Frühere Studien zu Teleskopkronen zeigten gute Überlebenswahrscheinlichkeiten von über 90% nach 5 Jahren bzw. über 80% nach 10 Jahren.<sup>29,30,38</sup> Hierbei handelte es sich z. T. um ein sehr ausgewähltes Patientenkollektiv<sup>30</sup> (männliche Bundeswehrangehörige), und in der sehr umfangreichen Untersuchung von Möser<sup>29</sup> fehlen genauere Angaben zur Restbezahnung. Aufgrund des relativ geringen Alters bei Eingliederung ist davon auszugehen, dass in diesen beiden Untersuchungen vor allem Teleskopkronen als Verankerungselementen für Teilprothesen bei zusätzlicher nicht einbezogener Restbezahnung eingegliedert wurden.



Abb. 5a bis 5c Über der Konuskronen verankerte Teilprothese ohne großen Verbinder.



Abb. 6a bis 6c Eine über fünf Konuskronen verankerte Teilprothese mit großem Verbinder nach 10 Jahren Tragedauer.

### Langzeitbewahrung von Konuskronen

Zur Bewahrung von konuskronenverankerten Teilprothesen (Abb. 5a bis 6c) liegen mehrere z. T. auch internationale Studien vor. Aus ihrem umfangreichen Datenpool zu Konuskronen-Prothesen haben Heners und Walther seit 1988 in verschiedenen Publikationen berichtet.<sup>16,17,42,43</sup> Ihre Teilprothesen waren durch eine konsequente parodontalhygienische Gestaltung sowie der Anwendung eines „dento-alveolären“ Designs ohne große Verbinder<sup>15</sup> charakterisiert, wenn alle verbliebenen Zähne als Pfeilerzähne in die Versorgung mit einbezogen wurden. In ihren Studien wurden auch bewusst parodontal vorgeschädigte Zähne als Pfeilerzähne verwendet. In ihren Überlebenswahrscheinlichkeitsanalysen für 671 Prothesen mit insgesamt 2094 Pfeilerzähnen zeigte sich eine signifikant schlechtere Prognose für den Pfeilerzahn nach 5 Jahren, wenn die Prothese auf nur 1 bis 3 verbliebenen Pfeilerzähnen abgestützt war (ca. 78%) und zwar sowohl im Vergleich zur Abstützung auf 4 bis 8 Pfeilerzähnen (ca. 91%) als auch im Vergleich zu Prothesen mit transversalem Verbinder (2 bis 5 Pfeilerzähne, ca. 94%) und weiteren „Nichtpfeilerzähnen“<sup>17</sup> (vergleiche Tabelle 1).

In einer weiteren Studien wurde das Datenmaterial von über 700 Prothesen in Bezug auf den Einfluss der parodontalen Vorschädigung der eingeschlossenen Pfeilerzähne auf die Überlebenswahrscheinlichkeit ausgewertet.<sup>42</sup> Erhöhte Zahnlockerung (Grad 2 und höher) und fortgeschrittener röntgenologischer Knochenverlust (Knochenverlust im mittleren Wurzeldrittel und höher) wurden als fortgeschrittene pathologische Befunde bewertet. Für diese Gruppe war die Überlebenswahrscheinlichkeit signifikant geringer (64 bis 67% vs. 86 bis 90% nach 5 Jahren), parodontale Gründe waren in dieser Studie Hauptursache des Pfeilverlustes. Über Ergebnisse mit bis zu 17 Jahren Beobachtungszeit berichteten Walther et al.<sup>43</sup> für 803 Prothesen mit 2714 Pfeilern, Zielereignis war in dieser

Untersuchung der Verlust aller Konuspfeiler einer Prothese. Unterschieden wurde in Gruppen von Prothesen, die über 1, 2, 3 oder mehr als Konuskronen verankert waren. Die Wahrscheinlichkeit, dass nicht alle Zähne einer Konstruktion extrahiert waren, betrug nach 5 Jahren in Abhängigkeit von der Lockerung bzw. Vitalität bei Eingliederung für 1 Konuspfeiler 47 bis 57%, für 2 Konuspfeiler 68 bis 88%, für 3 Konuspfeiler 74 bis 94% und für mehr als 3 Konuspfeiler 95 bis 100%.

Die Einschätzung, dass Konuskronen im stark reduzierten Lückengebiss eine reduzierte Überlebenswahrscheinlichkeit haben, wurde in anderen Studien bestätigt,<sup>21,22</sup> während Bergman et al.<sup>2</sup> dies in ihrer Untersuchung nicht nachweisen konnten. Wagner und Kern<sup>41</sup> fanden in ihrer Studie, dass weniger die Anzahl als vielmehr die Verteilung der verbleibenden Konuspfeiler einen Einfluss auf den Pfeilverlust hat. So wurde bei punktueller Abstützung ein signifikant höherer Pfeilverlust beobachtet als bei allen anderen Abstützungsformen (unterschiedliche Formen der linearen Abstützung und flächige Abstützungen).

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Doppelkronen kann bei Anwendung dieses Systems bei Bedarf auch eine resiliente Lagerung der Prothese erfolgen. Zur Langzeitbewahrung liegen zwei Studien vor, die sich vor allem im Design der Prothesen deutlich unterscheiden. In der Studie von Coca et al.<sup>5,32</sup> wurden 106 resilient gelagerte, klassische Deckprothesen (mit funktioneller Randgestaltung nach dem „Cover-Denture“ Prinzip) mit insgesamt 236 Pfeilerzähnen untersucht, während in der Studie von Wenz et al.<sup>48,49</sup> ein perioprothetisches Design der Prothesen, welches die Freihaltung des marginalen Parodonts, brückenzwischenliedartige Gestaltung der Pfeilerzahnnahe Prothesensättel und den Verzicht auf große Verbinder beinhaltet (Abb. 7a bis 7c). Dieses Design wurde sowohl bei starrer als auch resilienter Lagerung angewendet (125 Prothesen mit insgesamt 460 Pfeilerzähnen). Als zusätzliches Halteelement wurde der TK-Snap (Si-Tec, Gevelsberg) eingesetzt (Abb. 8a und 8b). Während nach 5 Jahren in beiden Studien vergleichbare Überlebenswahrscheinlichkeiten für den Pfeilerzahn gefunden wurden (90% vs. 89 bis 97%), verschlechterte sich die Überlebenswahrscheinlichkeit bei den Deckprothesen nach 7 Jahren auf 71%, ein Wert, der bei perioprothetischem Design nach 10 Jahren (76 bis 85%) noch nicht erreicht wurde. Bei Anwendung des „Cover-denture“-

Langzeitbewahrung von  
Doppelkronen mit  
Spielpassung



Abb. 7a bis 7c Eine resilient gelagerte und über Doppelkronen mit Spielpassung und Halteelement verankerte Teilprothese im reduzierten Lückengebiss bei ungünstiger Pfeilerverteilung. Oberkiefer-Prothese in situ (links), brückenzwischenliedartige Gestaltung der an die Pfeilerzähne angrenzenden Prothesenbereiche (Mitte) und Reinigungsmöglichkeit mittels Interdentalbürstchen bei eingesetzter Prothese zur geführten Reinigung der approximalen Kronenrandbereiche (rechts).





Abb. 8a und 8b Zusätzliches Halteelement TK-Snap® bei Doppelkrone mit Spielpassung: Innenkrone mit kugelförmiger Einsenkung (links) und austauschbares Retentionselement in Außenkrone eingesetzt (rechts, zur besseren Darstellung ist die Außenkrone aufgetrennt).



Designs waren parodontale Probleme der Hauptgrund für Nachbehandlungen und Extraktionen.

Das Konzept der resilienten Lagerung im stark reduzierten Lückengebiss wurde von Wenz et al.<sup>49</sup> bei 1 bis 3 Pfeilerzähnen angewendet, während bei 4 und mehr Pfeilerzähnen eine starre Abstützung erfolgte. In Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gefunden<sup>49</sup> (vgl. Tabelle 1). Auch für die Pfeilerzähne der Prothesen, die auf einem, zwei oder drei „Restpfeilerzähnen“ abgestützt waren, wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden;<sup>18</sup> so trat bei den 16 Prothesen mit nur einem Pfeilerzahn kein Pfeilverlust im Beobachtungszeitraum von bis zu 12 Jahren auf.

Eine Sonderstellung nimmt die Untersuchung von Widbom et al.<sup>50</sup> an 75 Prothesen mit 368 Pfeilerzähnen (durchschnittlich 4,9 Pfeilerzähne) ein, der „Teleskopkronen“ mit einer 2° Fräsung verwendete und an einer nicht näher angegebenen Anzahl der Pfeilerzähne ein zusätzliches Halteelement (Ipso-Clip, Cendres + Métaux, Biel, Schweiz) anbrachte. Über den primären Retentionsmechanismus wurden keine Angaben gemacht, ebenso wenig darüber, ob noch „Nichtpfeilerzähne“ vorhanden waren. Insgesamt gingen 7% der Pfeilerzähne verloren, trotz der unterschiedlichen Beobachtungszeiten erfolgte aber keine Überlebenszeitanalyse. Hauptkomplikationen waren hier die Pfeilerfraktur und Dezementierung.

**Diskussion** Bezogen auf die Häufigkeit ihrer Anwendung in Deutschland finden sich relativ wenige hochwertige Daten zur Langzeitbewahrung von Doppelkronen. Es wurde keine randomisierte, kontrollierte klinische Studie zum Vergleich der unterschiedlichen Systeme gefunden. Die einzige vergleichende retrospektive Studie (Beobachtungszeit im Mittel ca. 5 Jahre) untersuchte ausschließlich technische Komplikationen<sup>1</sup> bzw. die Kosten der Instandhaltung<sup>20</sup> von Teleskop- und Konuskronen. Außer zwei prospektiven Therapieverlaufsstudien mit regelmäßigen Nachuntersuchungen<sup>28,38</sup> wurden ausschließlich retrospektive Studien durch Auswertung von Krankenakten oder Querschnittsuntersuchungen eines vorher behandelten Patientenkollektives durchgeführt. Aus den vorliegenden Daten ist somit nicht auf die Überlegenheit des einen oder anderen Doppelkronensystems zu schließen, zumal die Ergebnisse für die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne in fast allen Untersuchungen ähnlich hoch bei über 90% nach 5 Jahren und bei ca. 80% nach 8 bis 10 Jahren lagen. Bezüglich der Aussagekraft vor allem der 8 bis 10-Jahresdaten müssen die unterschiedlichen Auswertungsformen berücksichtigt werden. So konnten Wag-





ner und Kern bei einer Querschnittsuntersuchung nach 10 Jahren mit 101 Prothesen (311 Pfeilerzähne) von ursprünglich 194 (593 Pfeilerzähne) mehr als 50% der Prothesen bewerten, die angegebene Überlebenswahrscheinlichkeit bezieht sich auf alle angegebenen 101 Prothesen. Bei der Angabe einer Überlebenswahrscheinlichkeit nach Kaplan-Meier beruhten die 8- oder 10-Jahresdaten auf einem eher geringen Anteil der insgesamt angegebenen Prothesen, was durch Angabe des Konfidenzintervalls klar dargestellt werden sollte.<sup>33,49</sup>

Ein Vergleich der Überlebenswahrscheinlichkeiten mit den meist besseren Werten von festsitzendem Zahnersatz erscheint wenig angebracht, da diese Alternative bei der Differenzialtherapie nur in ausgewählten Fällen besteht. Entweder ist der Restzahnbestand nicht ausreichend für eine festsitzende Versorgung oder eine ausbaufähige herausnehmbare Versorgung wird gewählt, weil die Prognose der involvierten Zähne für eine festsitzende Versorgung als nicht sicher genug erscheint. Alternativ ist hier jedoch auch immer die Pfeilervermehrung über Implantate in Betracht zu ziehen, um entweder eine festsitzende Lösung anzustreben oder die Pfeilerverteilung für den herausnehmbaren Ersatz günstiger zu gestalten.<sup>35,37</sup>

Es ist anzunehmen, dass die Pfeilerselektion und/oder parodontale Vorbehandlung der Pfeilerzähne in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit einen größeren Einfluss hat als die Wahl des Doppelkronen-Systems. Ein Indiz für diese Aussage zeigte die Studie von Wenz et al.<sup>48</sup> auf, in der die Daten von Patienten mit bzw. ohne Kieferdefekt ausgewertet wurden. Trotz prognostisch eher ungünstiger Faktoren, wie z. B. mit Obturatoren versorgte Kieferdefekte und bestrahlungsbedingte Mundtrockenheit, war die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne in dieser Gruppe höher als in der „gesunden“ Patientengruppe. Die Autoren führten dies darauf zurück, dass bei diesen Patienten, auch bedingt durch die meist vor der prothetischen Versorgung durchgeführte Radiatio, potenziell fragwürdige Pfeilerzähne eher extrahiert und nicht miteinbezogen wurden, als dies bei „gesunden“ Patienten der Fall war.

Leider liegen zu den das Ergebnis prägenden Entscheidungen, die für die Auswahl der Pfeilerzähne vor Anfertigung der Versorgung getroffen wurden, in den Studien keine Informationen vor. Wurden parodontal stark vorgeschädigte Zähne als Pfeiler verwendet, hatten diese eine signifikant geringere Überlebenswahrscheinlichkeit.<sup>42</sup> Ein weiterer Faktor mit offensichtlich erheblichem Einfluss, der nicht oder nur ungenügend in den Studien erfasst bzw. standardisiert wird, ist die Qualität der zahntechnischen Ausführung dieser sehr anspruchsvollen Konstruktionen.

Neben der Pfeilerselektion lassen sich aus den vorliegenden Studien Faktoren herauskristallisieren, die sich systemübergreifend positiv auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der mit Doppelkronen versorgten Pfeilerzähne auswirken.<sup>17,21,22,28,33,38,41,49</sup> Dies sind:

- eine parodontalhygienische Gestaltung des Prothesenkörpers,
- die Vitalität des Pfeilerzahnes,
- ein funktionierendes Recall-System (Abb. 9a und 9b),
- eine höhere Pfeileranzahl der Prothese und
- eine günstige Verteilung der Pfeilerzähne.

Auch ist bei allen Doppelkronen-Systemen die Kombination mit gegossenen Klammern möglich.<sup>33,41,46</sup> Bei der Gesamtbetrachtung zur Bewährung darf nicht übersehen werden,



Abb. 9a und 9b Ein regelmäßiger Recall wirkt sich günstig auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Pfeilerzähne aus: Bei der Überprüfung mit Fit-Checker® zeigte sich eine mangelnde Passgenauigkeit der Prothesensättel bei ungünstigen Kieferkammverhältnissen (links), mit der Folge verstärkter extra-axialer Kräfte besonders bei dem bogenförmigen Sattel; nach Unterfütterung konnte die Prothesenpassung wiederhergestellt werden (rechts).



Abb. 10a bis 10c Reparatur einer vormals über zwei Konuskronen verankerten Teilprothese nach Pfeilverlust bei frontaler Restbeziehung. Verlust des Pfeilerzahnes 33 nach Fraktur (links), Versorgung des Zahnes 32 mit einem Adhäsivattachment (Mitte), modifizierte Teilprothese nach Einsetzen des Adhäsivattachments in situ (rechts).

dass die in den Studien hauptsächlich berichteten Komplikationen, wie Dezementierung, endodontische Komplikationen, Verblendungsabplatzungen bzw. Prothesenfrakturen und sogar Pfeilverluste bedingt durch Fraktur oder parontale Komplikationen, in fast allen Fällen nicht zu einer teuren und aufwändigen Neuanfertigung des Zahnersatzes führten, sondern durch Reparatur und Modifikation des Zahnersatzes beherrschbar waren. Dies gilt natürlich nur eingeschränkt, wenn nicht alle verbliebenen Zähne einbezogen werden und Doppelkronen z. B. bei frontaler Restbeziehung und einer beidseitigen Freundsituation als Verankerungselemente gewählt werden. In solchen Fällen kann jedoch, besonders bei kariesfreien Nachbarzähnen, eine wenig invasive Wiederherstellung der Prothesenfunktion durch den Einsatz eines Adhäsivattachments erfolgen, ohne dass eine Neuanfertigung erforderlich wird (Abb. 10a bis 10c).<sup>6</sup>

Im stark reduzierten Lückengebiss, bei ein bis drei ungünstig verteilten Pfeilerzähnen, wird die Wahl des Doppelkronensystems eher kontrovers diskutiert. Aus den gesichteten



Studien lässt sich die Tendenz ablesen, dass Konuskronen-Versorgungen in diesen Fällen langfristig eher ungünstig, Doppelkronen-Versorgungen mit Resilienzspielraum eher günstig zu bewerten sind und dass Versorgungen mit Friktionsteleskopen hier eine Mittelstellung einnehmen, immer unter der Voraussetzung eines parodontalhygienisch gestalteten Prothesenkörpers. Zur Absicherung oder Widerlegung dieser und der oben getroffenen Aussagen sind randomisierte kontrollierte Studien wünschenswert, in denen sowohl die Pfeilerselektion als auch die Absicherung der Qualität der zahntechnische Ausführung mit nachvollziehbaren und objektivierbaren Kriterien erfolgt.

1. 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.
2. Bergman B, Ericson Å, Molin M. Long-term clinical results after treatment with conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont* 1996;9:533-538.
3. Böttger H. Das Teleskopsystem in der zahnärztlichen Prothetik. 1. Aufl. Leipzig: Barth Verlag, 1961.
4. Böttger H. Die prothetische Versorgung des Lückengebisses mit Teleskopprothesen. *Zahnärztl Rdsch* 1953;62:512-518.
5. Coca I, Lotzmann U, Poggeler R. Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique). *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000;8:33-37.
6. Cretsi P, Wolfart M, Kern M. Wiederherstellung von Teilprothesen mittels Adhäsivattachments nach Verlust von Doppelkronenpfeilern. *Quintessenz* 2006;57:297-305.
7. Dexter JE. The cap plate: A new appliance in mechanical dentistry. *Dent Cosmos* 1883;25:344-350.
8. Diedrichs G, Rosenhain P. Galvano-Außenteleskope in der direkten Technik. *Quintessenz* 1991;42:49-55.
9. Eisenburger M, Gray G, Tschernitschek H. Long-term results of telescopic crown retained dentures – a retrospective study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000;8:87-91.
10. Evans G. Artificial Crown and Bridgework. Philadelphia: S.S. White Manufacturing Company, 1888.
11. Goslee H. Principles and Practice of Crown and Bridgework. 5 ed. New York: Dental Items of Interest Publ. Co, 1923.
12. Graber G. Teleskopkronen als Fixationsmittel unterer schleimhautgetragener Prothesen. *Schweiz Monatsschr Zahnheilk* 1966;76:611-621.
13. Häupl K, Reichborn-Kjennerud J. Moderne Kronen- und Brückenarbeiten. 1. Aufl. Berlin: Meusser, 1929.
14. Häupl K. Lehrbuch der Zahnheilkunde. Zweiter Band. 1. Aufl. Wien: Urban & Schwarzenberg, 1950.
15. Heners M. Zahnerhaltende Prothetik durch gewebeintegrierende Konstruktionsweise. *Zahnärztl Mitt* 1990;21:2340-2344.
16. Heners M, Walther W. Klinische Bewährung der Konuskronen als perioprothetisches Konstruktionselement. Eine Langzeitstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1988;43:525-529.
17. Heners M, Walther W. Die Prognose von Pfeilerzähnen bei stark reduziertem Restzahnbestand. Eine klinische Langzeitstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;45:579-581.
18. Hertrampf K, Wenz HJ, Lehmann KM. Hat die resiliente Lagerung von doppelkronenverankerten Teilprothesen eine Indikation. *Zahnärztl Welt* 2002;111:163-167.
19. Hofmann M. Die Versorgung von Gebissen mit einzelstehenden Restzähnen mittels sog. Cover-Denture-Prothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1966;21:478-482.
20. 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.
21. Hultén J, Tillström B, Nilner K. Long term clinical evaluation of conical crown retained dentures. *Swed Dent J* 1993;17:225-234.
22. Igarashi Y, Goto T. Ten-year follow-up study of conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont* 1997;10:149-155.
23. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung. KZBV Jahrbuch 2004. Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung. Köln: KZBV, 2004.
24. Körber KH. Konuskronen – ein physikalisch definiertes Teleskopsystem. *Dtsch Zahnärztl Z* 1968;23:619-630.
25. Lehmann KM. Die Anwendung des „Resilienzteleskops“ bei der parodontal-gingival getragenen Teilprothese. *Zahnärztl Welt* 1971;80:565-569.

## Literatur



26. Lehmann KM, Gente M. Doppelkronen als Verankerung für abnehmbaren Zahnersatz. In: Ketterl W (Hrsg.). Deutscher Zahnärzte Kalender 1998. München: Hanser, 1988:106-121.
27. Lehmann KM, Gente M, Wenz HJ. Konzept zur Versorgung des Lückengebisses mit „doppelkronenverankerten“ Teilprothesen. Teil I und II. Zahnärztl Welt 1996;105:257-260,325-328.
28. Mock FR, Schrenker H, Stark HK. Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen Dtsch Zahnärztl Z 2005;60:148-153.
29. Möser M. Verweildauer von Teleskopkronen und -Prothesen in einer zahnärztlichen Praxis. Köln: Med Diss, 1997.
30. Nickenig A, Kerschbaum T. Langzeitbewährung von Teleskop-Prothesen. Dtsch Zahnärztl Z 1995;50:753-755.
31. Peeso FA. Crown and Bridge Work for Students and Practitioners. 1 ed. London: Henry Kimpton, 1916.
32. Pöggeler R. Klinische Nachuntersuchung von totalprothetischen Versorgungen mit Doppelkronen (Cover-Denture). Marburg: Med Diss, 1995.
33. Rehmann P, Weber A, Wöstmann B, Ferger P. Klinische Bewährung von Zähnen, die zur Verankerung einer Teilprothese mit Teleskopkronen versorgt wurden. Dtsch Zahnärztl Z 2006;61:662-666.
34. Rehm H. Über die Möglichkeit der prothetischen Auswertung einzelner Frontzähne. Zahnärztl Welt 1952;7:115-117.
35. Richter E-J. Implantate als zusätzliche strategische Pfeiler bei herausnehmbarem Zahnersatz - Ein Therapiekonzept. Implantol 2003;11:39-60.
36. Singer F, Schön F. Die partielle Prothese. 1. Aufl. Berlin: Quintessenz, 1964.
37. Sonnenschein A, Wenz HJ, Lehmann K. Doppelkronenverankerter Zahnersatz nach Pfeilervermehrung durch Implantate. Quintessenz 2007;58:33-43.
38. Stark H, Schrenker H. Bewährung teleskopverankerter Prothesen. Eine klinische Langzeitstudie. Dtsch Zahnärztl Z 1998;53:183-186.
39. Starr RW. Removable bridge-work - porcelain cap-crowns. Dent Cosmos 1886;28:17-19.
40. Stüttgen H. Doppelkronen aus Nichtedelmetalllegierungen. Zum Stand der dentalen Technik. Zahnärztl Prax 1990;41:10-13.
41. 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.
42. Walther W, Heners M. Parodontaler Befund und Verlust von Pfeilerzähnen bei herausnehmbarem Zahnersatz. Dtsch Zahnärztl Z 1992;47:603-605.
43. Walther W, Heners M, Surkau P. Initialbefund und Tragedauer der transversalbügellosen, geweb-integrierten Konus-Konstruktion. Eine 17-Jahres-Studie. Dtsch Zahnärztl Z 2000;55:780-784.
44. Weber H, Frank G, Diehl J, Geis-Gerstorfer J. Kombiniert festsitzend/ herausnehmbarer Zahnersatz aus Nichtedelmetall. Zahnärztl Mitt 1988;78:1879-1884.
45. Weigl P, Hauptmann J, Lauer H-C. Vorteile und Wirkungsweise eines biokompatiblen neuen Haltelements: Vollkeramische Primärkrone, kombiniert mit metallischer Sekundärkrone. Quintessenz Zahntech 1996;22:507-525.
46. Wenz HJ, Lehmann KM. A telescopic crown concept for the restoration of the partially edentulous arch: The Marburg double crown system. Int J Prosthodont 1998;11:541-550.
47. Wenz HJ, Lehmann K, Gente M, Hertrampf K. Perioprothetische Rekonstruktion des teilbezahnten Kiefers mit doppelkronenverankerten Teilprothesen. Quintessenz 1999;50:359-371.
48. Wenz HJ, Hertrampf K, Gente M, Lehmann K. Langzeitverweildauer von Doppelkronen mit Spielpassung. Dtsch Zahnärztl Z 1999;54:655-657.
49. 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.
50. 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.





## Summary

This review article presents long-term studies on the clinical success of restorations based on double crowns, a design that is very common in Germany. To date, no randomized controlled studies have been published attesting to the superiority of any one system. Favourable prognostic factors include a restorative design that actively promotes periodontal hygiene, vital abutment teeth, a functional recall system, a larger number of abutments and a favourable distribution of these abutments. If the restoration is designed such that the loss of an abutment can be managed by repair and modification, rather than requiring the fabrication of a completely new restoration, this will also benefit the long-term result.

Prof. Dr. Hans-Jürgen Wenz

Prof. Dr. Matthias Kern

Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Arnold-Heller-Straße 16, 24105 Kiel

E-Mail: [hjwenz@proth.uni-kiel.de](mailto:hjwenz@proth.uni-kiel.de)

Adresse der Verfasser