

V. Szentpétery¹, C. Lautenschläger², J.M. Setz¹

Bewährung von Friktionsteleskopen im stark reduzierten Restgebiss – 5-Jahresergebnisse einer klinischen Studie



V. Szentpétery

Longevity of frictional telescopic crowns in the severely reduced dentition – 5 year results

Einführung: Die Studie untersucht die Bewährung von Friktionsteleskopen (FTK) ausschließlich im stark reduzierten Restgebiss (SRR) und beurteilt Überleben der Pfeilerzähne und Primärteleskope und die Pfeilerbeweglichkeit mit Periotestwerten (PTW).

Methode: 74 Patienten mit 1–3 Restzähnen je Kiefer erhielten 82 auf 173 FTK abgestützte Prothesen. Untersucht wurde bei Eingliederung und 12-mal danach. Begleittherapien erfolgten bei Bedarf.

Ergebnisse: 72 Teleskope (drop out) von 38 Patienten waren nicht über die gesamte Zeit untersuchbar. Nach fünf Jahren betrug die Überlebensrate nach Kaplan-Meier für Pfeilerzähne 90 % und für Primärteleskope 81 %. Die Überlebensraten für Primärteleskope wurden von den Faktoren Geschlecht, Vitalität und End-Periotestwert signifikant sowie von den Faktoren Kiefer und Teleskopzahl im Trend signifikant beeinflusst. Das Verlustrisiko der Primärteleskope hing signifikant von den Faktoren Geschlecht, Kiefer, Vitalität und Pfeilerverteilung ab. Die PTW der 101 Pfeilerzähne mit vollständigen Daten nahmen im Zeitverlauf signifikant ab ($p = 0,001$). 15,6 % der Pfeiler frakturierten. Extrahiert wurden 7,5 % der Pfeiler. Die Patientenzufriedenheit war hoch.

Schlussfolgerung: Bei intensiver Nachsorge erscheint die Teleskopprothese als geeignetes Therapiemittel im SRR mit guter Aufwand-Nutzen-Relation. Eine generelle Überlastung der Pfeilerzähne durch FTK wird nicht bestätigt. (Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 570–579)

Schlüsselwörter: Prospektiv, Friktionsteleskop, Überlebensraten, stark reduziertes Restgebiss, Pfeilermobilität, Periotest

Introduction: The longevity of frictional telescopic crowns (FTC) had been studied exclusively in severely reduced dentitions (SRD). Aims of the study were to estimate the risks of telescope loss, abutment tooth loss and to determine abutment tooth mobility with periotest values (PTV).

Method: 74 patients with 1–3 remaining teeth per jaw received 82 dentures retained with 173 FTCs. After baseline examination dentures were 12 times reexamined. Adjuvant therapies were carried out.

Results: 72 telescopes (drop out) from 38 patients could not be investigated all along. The Kaplan-Meier survival rate was 90 % for the abutment teeth and 81 % for the primary telescopes respectively. The factors gender, vitality and end-PTV influenced the survival rates significantly and the factors jaw and number of telescopes in trend significantly. The risk for telescope loss was significantly influenced by the factors gender, jaw, vitality and abutment distribution. The mean PTV of the 101 abutment teeth with complete data sets decreased significantly ($p = 0.001$). 15.6 % teeth fractured. 7.5 % teeth were extracted. Patients were mostly very satisfied.

Conclusion: FTCs seemed to be a favourable treatment concept for SRDs with a good benefit-maintenance-relation. A general increase in tooth mobility could not be observed.

Keywords: prospective, frictional telescopes, severely reduced dentition, survival rates, tooth mobility, periotest

¹ Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. J.M. Setz), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Große Steinstraße 19, 06108 Halle/ Saale

² Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik (Direktor: Prof. Dr. J. Haerting), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Magdeburger Straße 8, 06112 Halle/ Saale

Peer-reviewed article: eingereicht: 05.08.2010, überarbeitete Fassung akzeptiert: 21.01.2011

DOI 10.3238/dzz.2011.0570



Abbildung 1a Untere Prothese mit Sekundärkronen und unterbrochenem Funktionsrand (parodontalfreundliches Design).

Figure 1a Lower denture with secondary telescopic crowns and interrupted functional border.



Abbildung 1b Parallelwandige Primärteleskope 41, 31.

Figure 1b Primary telescopes with parallel milled axial walls 41, 31.

1 Einleitung

Die ansteigende Lebenserwartung vergrößert den Kreis der Menschen, die mit einem stark reduzierten Restgebiss (SRR) einer prothetischen Versorgung bedürfen. Nach *Niedermeier* [28] umfasst das SRR weniger als vier Zähne in einem Kiefer. Diese sind oft parodontal reduziert und ungünstig verteilt, was mit einer meist ungünstigen Prothesenkinematik einhergeht. Eine solche Situation kann grundsätzlich mit Implantaten verbessert werden. Aus finanziellen und gerontologischen Gründen sind jedoch weiterhin Lösungen ohne Implantate interessant [51]. Vor allem in Deutschland werden Doppelkronen (Friktionsteleskope, Resilienzteleskope und ihre Sonderform, die Marburger Doppelkrone mit Halteelement, oder Konuskronen) auch im stark reduzierten Restgebiss häufig als Verbindungselement eingesetzt [29]. Mit einer Ausnahme [25, 26, 36] wird in retrospektiven Studien über klinische Erfahrungen mit den verschiedenen Doppelkronenarten berichtet. Nur wenige dieser Studien geben Überlebensraten für Doppelkronen an: 79–95,3 % für Friktionsteleskope (FTK) [9, 12, 26, 31, 32, 36, 50], 73–94 % für Resilienzteleskope [5, 30, 45, 46] und 59,3–96,3 % für Konuskronen [13, 14, 42]. Meist wurde nur ein unterschiedlich großer SRR-Anteil im Patientengut mit analysiert [9, 25, 26, 32, 36, 50]. Seit Jahrzehnten halten sich Bedenken einer friktionsbedingten Überlastung der Pfeilerzähne im

SRR. Dies hatte zur Entwicklung des Resilienzteleskopes [16] ohne Retention und später des Resilienzteleskopes mit Halteelement, der Marburger Doppelkrone, [23] geführt. Die vorliegende Studie untersucht erstmals die Bewährung konventioneller FTKs im SRR.

Ziel dieser vorliegenden Untersuchung ist es, folgende Fragen zu beantworten:

1. Welche Überlebensraten gibt es für Pfeilerzähne und Friktionsteleskope, welche die Prothesen im SRR unterstützen und welche Risiken bestehen für den Teleskopverlust?
2. Welche Faktoren beeinflussen das Verlustrisiko von Teleskopkronen im SRR?
3. Erhöhen Friktionsteleskope die Mobilität der Pfeilerzähne?

2 Material und Methode³

2.1 Untersuchungsdesign

Von 2002 bis 2004 wurden an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg bei 74 Patienten mit maximal 1–3 (4) Restzähnen je Kiefer (Einschlusskriterium 1) insgesamt 82 Prothesen mit großer Basis und im Teleskopbereich unterbrochenem Funktionsrand eingegliedert (Abb. 1a–b). Es handelte sich dabei um die Standardtherapie, die allen Patienten mit einem SRR angeboten wird.

Außer dem Einverständnis der Patienten (Einschlusskriterium 2) waren keine weiteren Einschlusskriterien definiert. Bei diesen Patienten durfte eine quadranguläre Abstützung (Ausschlusskriterium) des Zahnersatzes nicht mehr möglich sein.

Die Patienten waren im prothetischen Staatsexamen und von vier zahnärztlichen Mitarbeitern der Poliklinik versorgt worden. Die 82 Teleskopprothesen waren über 173 FTK auf insgesamt 90 Eckzähnen, 37 Prämolaren, 29 Schneidezähnen und 17 Molaren abgestützt und retiniert. Abweichend von der Definition des SRR als Restgebiss mit drei oder weniger Zähnen wurden ausnahmsweise vier Prothesen über vier Teleskope in triangulärer Abstützung retiniert. Nach dem Konzept der totalen Pfeilerintegration wurden stets alle Restzähne zur Abstützung und Retention des Zahnersatzes herangezogen. Das Patientenalter betrug im Durchschnitt 66 Jahre (40–84 Jahre). 36 (44 %) Prothesen wurden im Oberkiefer und 46 (56 %) im Unterkiefer eingegliedert. 41 (55,4 %) Patienten waren Männer und 33 Frauen (44,6 %).

Deskriptive Daten der Studienpopulation u. a. zur parodontalen Abstützung nach *Steffel* [37] (Abb. 2 A–E) fasst Tabelle 1 zusammen.

Da die initiale technische Genauigkeit Friktion und Teleskopprothesenhalt entscheidend beeinflusst, wurden alle Prothesen in einem Labor durch Teleskopsystemvertraute, erfahrene Zahntechniker her-

³ Die Untersuchung wurde von der zuständigen Ethikkommission genehmigt. Die Zustimmung der teilnehmenden Patienten wurde eingeholt.

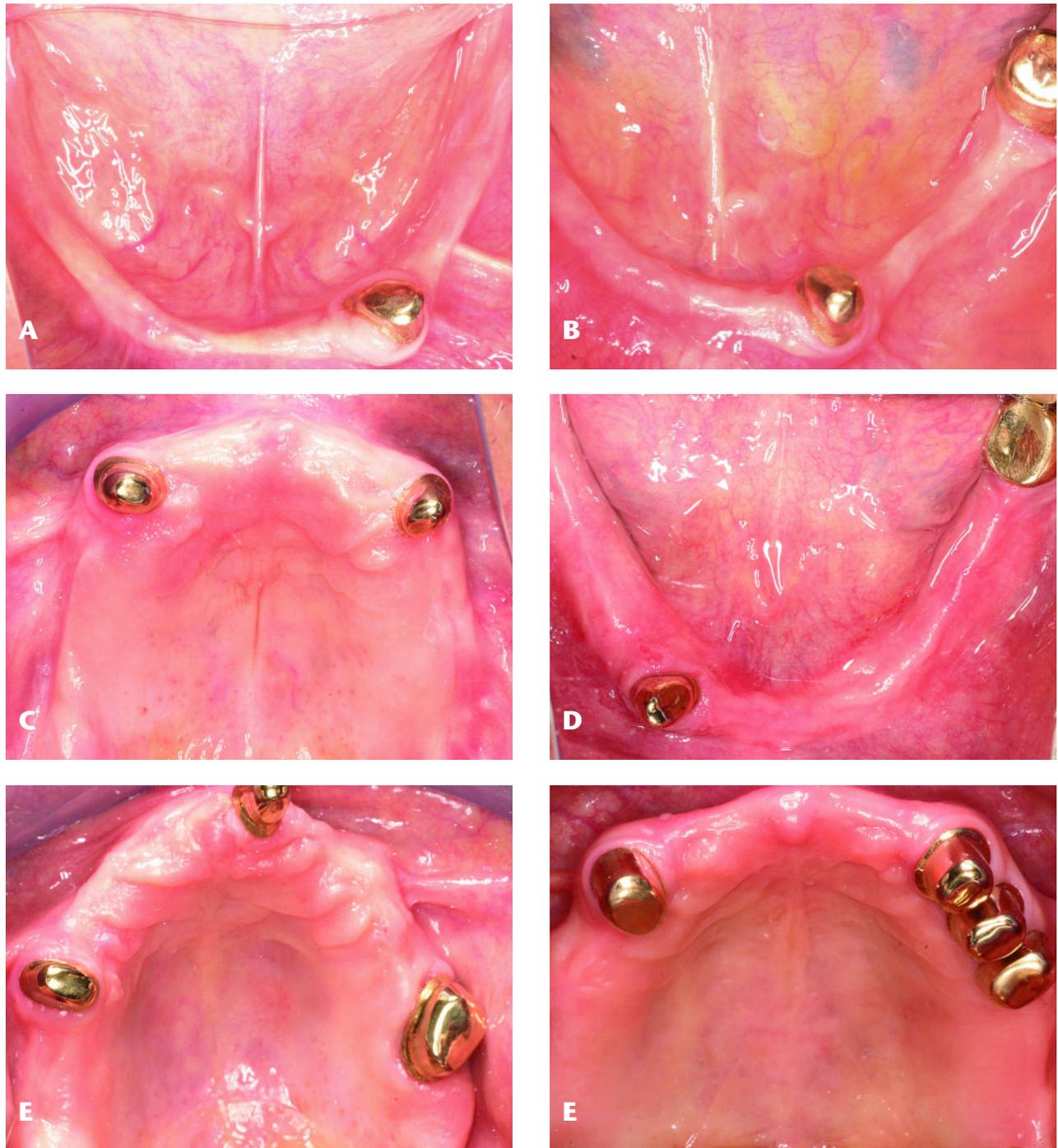


Abbildung 2 A-E Gebissklassifikation/ Pfeilerverteilung nach Steffel (Klassen A-F); Abstützung: A/ punktuell, B/ linear sagittal; C/ linear transversal; D/ linear diagonal; E/ triangulär mit drei Teleskopen (links); E/ triangulär mit vier Teleskopen (rechts); Nicht dargestellt: F/ quadranguläre Abstützung.

Figure 2 A-E Abutment distribution according to Steffel (classes A-F); A/ punctual support; B/ linear sagittal support; C/ linear transversal support; D/ linear diagonal support; E/ triangular support with 3 telescopes (left); E/ triangular support with 4 telescopes (right); F/ quadrangular support not presented.

gestellt. Sie befolgten auf Qualitätsmanagementsystem (QM-System) und Zertifizierung nach ISO 9002 bzw. 9001 basierende detaillierte Arbeitsabläufe. Die Arbeitsschritte prüften drei Personen (ausführender Techniker, verantwortlicher Abtei-

lungsleiter, Zahntechnikermeister) nach festen Kriterien unter Dokumentation mittels QM-vorgegebener Prüfprotokolle. Die Einstellung der Friktion erfolgte zunächst über die exakte Expansionssteuerung der auf die für Primär- und Sekundärkronen

verwendete hochgoldhaltige Legierung Degulor M (DeguDent GmbH, Rosbach) optimal abgestimmten Einbettmasse. Das minimierte die notwendige Nachbearbeitung der gegossenen Primär- und Sekundärkronen. Die Verwendung hochwertiger

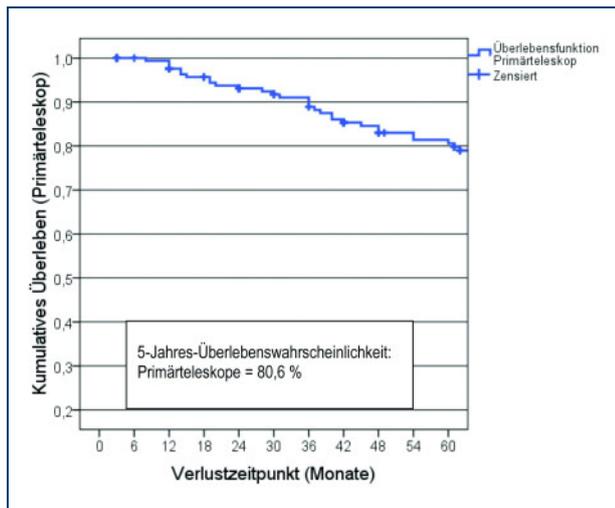


Abbildung 3 Kaplan-Meier-Überlebenskurve für Primärteleskope (n = 173): 80,6 % (2 SE = 6,6).

Figure 3 Kaplan-Meier survival-curve for the primary telescopes (n = 173) 80.6 % (2 S.E. = 6.6).

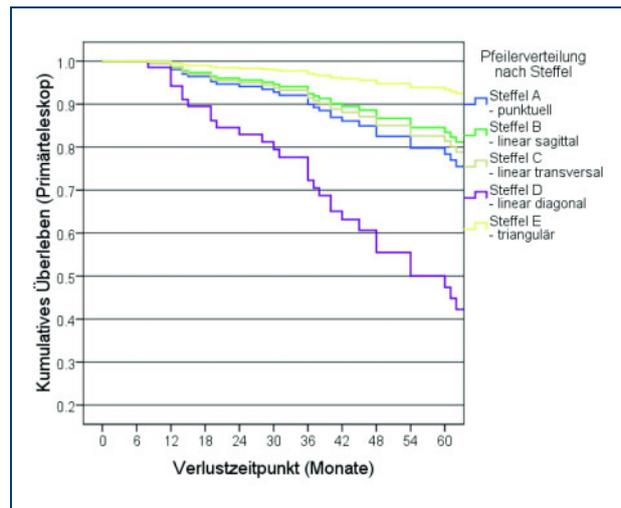


Abbildung 4 Überlebenskurven (Cox-Regression) für Primärteleskope in Abhängigkeit von der Pfeilerverteilung nach Steffel.

Figure 4 Survival-curves (Cox-regression) for telescopes influenced by abutment distribution (Steffel).

Materialien innerhalb präzise aufeinander abgestimmter Werkstoffketten gewährleistete reproduzierbare Ergebnisse. Die Feineinstellung der Friktion erfolgte manuell. Nach Fertigstellung wurde die Gesamtfriktion der Prothese durch einen Zahntechnikermeister bei der Endabnahme kontrolliert und gegebenenfalls nachgestellt.

Am Patienten erfolgte die Friktionseinstellung ab Eingliederung individuell abhängig von Pfeilerzahl und Patientengeschick behutsam durch die erfahrene Untersucherin unter Berücksichtigung des teilweisen automatischen Selbsteinschleifens [3]. Nur sichtbare Schleifspuren im Sekundärteleskop wurden moderat und z. T. in mehreren Sitzungen mit einem Finopol Pinpolierer (mittel, grau; Fino GmbH) korrigiert.

Das Zementieren der Primärkronen erfolgte mit Zinkoxidphosphatzement.

Die klinischen Befunde wurden bei Eingliederung des Zahnersatzes, nach einer Woche sowie nach drei, sechs und im weiteren jeweils in sechsmonatigen Intervallen bis zu 60 Monaten von nur einer Untersucherin erhoben. Erhoben wurden jeweils:

1. Patientenspezifische Parameter: – Art der Gegenbezahnung (parodontal, parodontal-mucosal, mucosal), – Prothesen-tragemodus (Tag-und-Nacht; nur Tag), – subjektive Beurteilung der Teleskopprothesen durch den Patienten (1/ sehr zufrieden, 2/ zufrieden, 3/ mit Einschränkung zufrieden, 4/ unzufrieden)

2. Pfeilerspezifische Parameter:– Subjektive Friktionsbeurteilung (Untersucherin) ab Eingliederung durch Einschätzen der Größe des Trennungswiderstandes [24] mit eigener Gradeinteilung. Primär- und Sekundärkronen waren durch Überwinden eines mehr oder weniger deutlichen oder kaum fühlbaren Widerstandes trennbar (1/ schwach/ +; 2/ mittel/ ++; 3/ stark/ +++); – Vitalität (vital, nicht vital); – Kronenrandqualität (kaum/ deutlich tastbar); – klinische Kronenlänge (kurz bis 7 mm; mittel bis 10 mm; lang > 10–12,9 mm; sehr lang ab 13 mm; Taschensonde UNC 15).

– Achsneigung (gerade, geneigt): Ein Pfeiler wurde als geneigt eingestuft, wenn auf dem Modell die auf der Zahnkrone eingezeichnete Zahnachse deutlich sichtbar (ab 5°) von der Lotrechten auf den benachbarten Kieferkamm nach vestibulär, lingual, mesial, distal oder kombiniert abwich;

– Die Primärkronenrandqualität wurde nur bei der Eingliederung mittels zahnärztlicher Sonde HU-Friedy (EXS 9) mesial, vestibulär, distal und lingual beurteilt: Kaum tastbar (optimal) – der Übergang Primärteleskop/ Zahnhartsubstanz war überwiegend nicht oder kaum sondierbar sowie stark tastbar (nicht optimal) – der Übergang Primärteleskop/ Zahnhartsubstanz war überwiegend deutlich (stark) sondierbar.

Die Pfeilermobilität wurde mit Periotestwerten (PTW) (Periotest, Medizintechnik

Gulden, BRD) entsprechend der Standardmethode und Hinweisen aus der Literatur bestimmt [39]. Ab dem 3. Untersuchungsmonat wurde mittels FitChecker (GC Corporation, Tokyo, Japan) regelmäßig überprüft, ob eine Verschlechterung der bei der Eingliederung des Zahnersatzes vorliegenden, kontrollierten guten Passung der Prothesenbasis eingetreten war.

Bei Bedarf erfolgten Unterfütterung, Zahnreinigung, Remotivation, Rezementieren, konservierende, parodontologische, chirurgische Therapien oder Prothesenreparaturen.

2.2 Statistische Auswertungsverfahren

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 17.0 [4].

Die kumulativen Überlebensraten wurden mit der Kaplan-Meier-Methode bestimmt und mit dem zweifachen Standardfehler (2 SE) angegeben.

Die einfaktorielles Signifikanzprüfung der Einflussfaktoren erfolgte mit dem Log-Rank-Test. Die relativen Risiken (RR) für den Primärteleskopverlust wurden mit der Cox-Regression multifaktoriell unter Beachtung der Einflussfaktoren Alter, Geschlecht, Kiefer und Vitalität aus den marginal modellierenden Einflussfaktoren evaluiert.

Für den klinisch wichtigsten Faktor Pfeilerverteilung nach Steffel wird ein prognostisches Modell angegeben. Die

	74 Patienten				82 eingegliederte Prothesen									
	Alter (Jahre)		Geschlecht		Kiefer		mit Teleskopen (T)			Pfeilerverteilung nach Steffel				
	≤ 65	> 65	Männer	Frauen	Oberkiefer	Unterkiefer	1 T	2 T	3 (4) T	A	B	C	D	E
n	31	43	41	33	36	46	23	31	28	23	11	20	3	25
%	41,9	58,1	55,4	44,6	43,9	56,1	28,0	37,8	34,2	28,0	13,4	24,4	3,7	30,5
Gesamt (n)	74		74		82		82			82				

Engliederung von 44 Prothesen (53,7 %) bei Männern und 38 Prothesen (46,3 %) bei Frauen.

Tabelle 1 Beschreibung der Studienpopulation bestehend aus 74 Patienten.**Table 1** Characteristics of the study population with 74 patients.

Untersuchungszeit	beobachtbare Teleskope (Anzahl n)	beobachtbare Teleskope Prozent (%)	beobachtbare Prothesen (Anzahl n)	beobachtbare Prothesen Prozent (%)
Eingliederung	173	100	82	100
1 Woche	173	100	82	100
3 Monate	166	96	79	96,3
6 Monate	165	95,4	78	95,1
12 Monate	155	89,6	73	89,0
18 Monate	149	86,1	71	86,6
24 Monate	136	78,6	65	79,3
30 Monate	127	73,4	62	76,5
36 Monate	125	72,3	60	73,2
42 Monate	110	63,6	54	65,9
48 Monate	105	60,7	54	65,9
54 Monate	102	59,0	47	57,3
60 Monate	101	58,4	47	57,3

Tabelle 2 Darstellung der je Nachuntersuchung beobachtbaren Teleskope und Prothesen.**Table 2** Telescopic abutments and dentures at risk per reexamination.

Bewertung der Veränderung von Messgrößen im Zeitverlauf erfolgte unter Verwendung vollständiger Datensätze mit dem allgemeinen linearen Modell für Messwiederholungen. Dabei wurde der Einfluss der Populationsparameter Alter, Geschlecht und Kiefer mittels mehrfaktorieller Modelle berücksichtigt. Wegen eventueller Korrelationen der Daten mehrerer Zähne und viermal zwei Prothesen vom gleichen Patienten erfolgte bei allen statistischen Berechnungen eine Berücksichtigung der Zähne und Prothesen pro Patient. Das Signifikanz-

niveau betrug $\alpha = 0,05$. Als Zufallsschwankungsbereiche wurden 95 %-Konfidenzintervalle benutzt.

3 Ergebnisse

Die klinische Pfeilerbeweglichkeit der Restzähne betrug in 53,8 % Grad 0, in 30,1 % L I, in 14,4 % L II und in 1,7 % Grad III.

Tabelle 2 zeigt, wie viele Teleskope und Prothesen jeweils nachuntersucht werden konnten.

3.1 Überlebenswahrscheinlichkeiten

Die Überlebensrate betrug für die FTK tragenden Pfeilerzähne $90,4 \pm 5,2$ % respektive für die Primärteleskope $80,6 \pm 6,6$ % (Abb. 3). Statistisch signifikante Unterschiede für die Überlebensraten der Primärteleskope bestanden für die Faktoren Geschlecht, Pfeilervitalität und End-Periotestwerte (Differenz zwischen den End-PTW/ Periotestwerten der letzten möglichen Nachuntersuchung und den Eingliederungs-PTW niedriger/ gleich/ höher). Im Trend signifikant unterschied-

Prognosefaktoren	Ausprägung	Teleskope n	Überlebens- wahrscheinlichkeit 60 Monate (in % ± 2SE)	p – Wert
Alter	<= 65	76	87,0 ± 8,2	0,477
	> 65	97	74,8 ± 10,2	
Geschlecht	Männlich	98	73,7 ± 10,0	0,005
	Weiblich	75	89,0 ± 7,8	
Kiefer	Oberkiefer	77	75,0 ± 10,6	0,069
	Unterkiefer	96	85,5 ± 8,2	
Teleskopzahl (T)	1 – T – Prothese	23	63,0 ± 22,6	0,075
	2 – T – Prothese	62	79,0 ± 12,0	
	3/ 4 – T – Prothese	88	85,8 ± 8,0	
Pfeilerverteilung nach Steffel	Steffelklasse A	23	62,5 ± 22,6	0,119
	Steffelklasse B	24	80,2 ± 18,2	
	Steffelklasse C	43	73,6 ± 16,2	
	Steffelklasse D	6	83,3 ± 30,4	
	Steffelklasse E	77	87,7 ± 7,6	
Pfeilervitalität	vital	140	88,4 ± 5,8	< 0,0001
	nicht vital	33	42,0 ± 21,4	
End – PTW gegenüber Eingliederung-PTW	gleich/ niedriger	108	88,7 ± 6,4	0,004
	höher	65	65,1 ± 14,0	
Gegenkiefer- beziehung	parodontal-mucosal	89	83,7 ± 8,6	0,827
	mucosal	62	79,8 ± 11,6	
	parodontal	22	72,7 ± 19,0	
Zahnachse	gerade	73	85,6 ± 9,0	0,364
	geneigt	100	76,9 ± 9,4	
Kronenlänge	bis 7 mm	22	74,2 ± 20,2	0,782
	bis 10 mm	88	80,1 ± 9,4	
	> 10 mm	56	86,5 ± 10,4	
	ab 13 mm	7	68,6 ± 37,2	
Tragemodus	Tag+Nacht	126	80,0 ± 7,8	0,198
	Tag	47	82,3 ± 12,4	
Kronenrandqualität	wenig tastbar	148	79,9 ± 7,2	0,388
	stark tastbar	25	85,0 ± 16,0	
2 Zahngruppen	Frontzähne (F)	29	F+EZ 77,0 ± 8,8	0,125
	Eckzähne (EZ)	90		
	Prämolaren (PM)	37	PM+M 87,8 ± 9,4	
	Molaren (M)	17		

Tabelle 3 Kaplan-Meier-Überlebensraten für die Zeit bis zum Teleskopverlust nach fünf Jahren für untersuchte potentielle Prognosefaktoren.

Table 3 Kaplan-Meier survival rates (time to loss for telescopic crowns) after five years for potential prognosis factors.

Einflussfaktor	Ausprägung	RR	SE	p-Wert
Alter (Jahre)	> 65	1,462	0,367	0,301
	≤ 65	1		
Geschlecht	männlich	2,978	0,408	0,008
	weiblich	1		
Kiefer	Maxilla	3,430	0,366	0,001
	Mandibula	1		
Vitalität	nicht vital	3,358	0,369	0,001
	vital	1		
Pfeilerverteilung	Steffelklasse A	3,581	0,464	0,006
	Steffelklasse B	2,661	0,504	0,054
	Steffelklasse C	3,028	0,491	0,024
	Steffelklasse D	10,981	0,862	0,005
	Steffelklasse E	1		0,007

RR (relatives Risiko) = 1 (Referenzkategorie)

Tabelle 4 Ergebnisse der Cox-Regression nach fünf Jahren für den Faktor Pfeilerverteilung nach Steffel (adjustiert nach Alter, Geschlecht, Kiefer, Vitalität).

Table 4 Results of Cox-regression after five years for the factor abutment distribution (Steffel) adjusted to age, gender, jaw, tooth vitality.

(Abb. 1-4 und Tab. 1-4: V. Szentpétery)

den sich die Überlebensraten für die unterschiedliche Anzahl der Teleskope (1–3 bzw. 4) und in Abhängigkeit von der Lokalisation in Ober- oder Unterkiefer. Die Faktor-abhängigen Überlebensraten variierten zwischen 42,0–89,0 % (Tab. 3).

3.2 Cox-Regression

Das Prognosemodell für das Überleben der Primärteleskope in Abhängigkeit von der Pfeilerverteilung (Steffel-Klassen A–E) adjustiert nach Alter, Geschlecht, Kiefer, Zahnvitalität und die dazu gehörigen relativen Risiken (RR) zeigt Tabelle 4. Das relative Risiko für die linear-sagittale Abstützung (Steffel-Klasse B) war 2,7-mal, für die linear-transversale Abstützung (Steffel-Klasse C) 3,03-mal, für die punktuelle Abstützung (Steffel-Klasse A) 3,6-mal und für die linear-diagonale Abstützung (Steffel-Klasse D) 11-mal höher als in der Referenzkategorie trianguläre Abstützung (Steffel-Klasse E) mit RR = 1. Die Überlebenskurven für Teleskope nach Cox-Regression beeinflusst durch die Pfeilerverteilung ($p = 0,007$) zeigt Abbildung 4.

3.3 Pfeilierzahnmobilität

Über die Zeit zeigte die Mobilität der Teleskoppeilerzähne eine signifikante Abnahme der Periotestwerte ($p = 0,001$). Die PTWs von 72 Teleskoppeilern waren nach fünf Jahren niedriger (bzw. in einem Fall gleichgeblieben) als bei Eingliederung (71,3 %). Bei 29 Teleskoppeilern waren die PTWs nach fünf Jahren höher als bei der Eingliederung (28,7 %). Für die weitere Analyse wurden abhängig vom Median der initialen PTWs (8,3) zwei Gruppen gebildet. Die Überlebensrate von Gruppe 1 mit PTWs unterhalb des Median betrug $77,5 \pm 9,6$ % und für Gruppe 2 mit PTWs oberhalb des Medians $84,3 \pm 8,8$ %. Die Differenz war nicht signifikant ($p = 0,904$).

3.4 Postinsertielle Therapien

15,6 % der Pfeilierzähne frakturierten und benötigten verschiedene Therapien. 13,9 % der Teleskope wurden rezentriert. In 4,7 % der Nachuntersuchungen wurden Pfeilierzähne konservierend und in 16,3 % parodontologisch

behandelt. 76,8 % der Teleskopprothesen wurden unterfüttert. In 22 % der durchgeführten Nachuntersuchungen waren Prothesenreparaturen notwendig. In 73,2 % der Nachuntersuchungen wurden Patienten remotiviert. Die Extraktionsrate betrug 7,5 %.

3.5 Friktion

Die Friktion nahm über fünf Jahre signifikant ab ($p = 0,001$). Die Abnahme war initial zwischen Eingliederung und 3-Monatskontrolle signifikant am höchsten ($p = 0,005$). Die Friktion lag Faktor-abhängig signifikant höher bei drei Teleskopen ($p < 0,0001$), bei triangulärer Pfeilerverteilung ($p < 0,0001$), bei nach 60 Monaten subgingivalem Teleskoprand ($p = 0,026$), bei sehr langen, langen und mittellangen Pfeilierzähnen ($p = 0,018$) und bei stark tastbarer, nicht optimaler Kronenrandqualität ($p = 0,051$). Teleskopzahl und Pfeilerverteilung beeinflussten die zeitliche Veränderung der Friktion signifikant (Teleskopzahl*Zeit/ $p < 0,0001$; Pfeilerverteilung*Zeit/ $p < 0,0001$).

3.6 Patientenzufriedenheit

Die Patienten waren mit ihrem Zahnersatz überwiegend „sehr zufrieden“ (Durchschnittswert 1,35). Während der Tragezeit ergab sich eine statistisch signifikante Erhöhung der Zufriedenheit von 1,38 auf 1,29 ($p = 0,004$). Die Faktoren Teleskopzahl ($p = 0,005$), Tragemodus ($p = 0,035$) und Pfeilerverteilung ($p = 0,004$) beeinflussten signifikant die Patientenzufriedenheit. 87 % der befragten Patienten würden sich diesen Zahnersatz wieder anfertigen lassen.

4 Diskussion

Ähnlich wie in anderen Studien [26, 39] konnten 72,6 % der Nachuntersuchungen erfolgen. Insgesamt konnten 72 FTK (Drop out) bei insgesamt 38 Patienten nicht über den gesamten Untersuchungszeitraum nachuntersucht werden. Verloren gingen 14 Teleskope durch Versterben, 15 Teleskope infolge schwerer Erkrankung, 15 Teleskope durch Verlust der Compliance und ein Teleskop durch Umzug einer Patientin sowie 27 Teleskope bedingt durch Pfeilerzahnfraktur respektive -extraktion. Die hinsichtlich des Durchschnittsalters hohe Response ist dem strikten Recall zu verdanken [21, 41, 48]. Ohne Recall „vergisst“ sich der zufriedene Patient vorzustellen. Je geringer die Anzahl der FTK, je ungünstiger deren Verteilung im Kiefer und die damit verbundene Prothesen- bzw. Pfeilerkinematik, desto kürzer muss das Recall sein, desto wichtiger ist rechtzeitige Mängelbeseitigung [18, 21, 25, 33]. Erfahrungsgemäß lassen Motivierbarkeit und Mundhygienefähigkeit nach. Es besteht zum Teil eine deutliche Diskrepanz zwischen dem Wunsch nach guter Mundhygiene und der Umsetzungsfähigkeit [33].

Den Zeitaufwand des praktizierten 6-Monats-Recalls mit z. T. wiederholter telefonischer Absprache eines Termins gleichen viele Vorteile aus: 1. häufiger frühe Problemerkennung; 2. rechtzeitig mögliche Mängelbeseitigung; 3. besser planbarer Nachsorgebedarf; 4. regelmäßige Passungsproben und rechtzeitiges Unterfüttern zum Belastungsausgleich helfen, negative Veränderungen der Pfeilermobilität [8, 19] und auch Pfeilerfrakturen zu vermeiden; 5. Abbau von Mundhygienedefiziten durch wiederholte Remotivation; 6. Bindung zufriedener Patienten durch Komfort des RE-

CALLS; Die vorliegende Studie bestätigt die Notwendigkeit eines strikten, mindestens halbjährlichen Recalls [8, 19, 21, 35, 38, 39, 41, 48].

4.1 Ergebnisse zu Überlebenswahrscheinlichkeiten und Risikoanalyse

Die Überlebensrate für Pfeilerzähne (90 %) lag höher als für Primärteleskope (81 %). Grund war das weitere Nutzen von Pfeilerwurzeln nach Zahnfraktur für Attachments, z. B. Dalbo-Anker (Dalbo-Classic, Cendres+Métaux SA, Switzerland). In sechs Fällen wurden Wurzeln ohne Attachment zur Abstützung zwecks Alveolarkammerhalt herangezogen. Die Literatur nennt für das SRR FTK-Überlebensraten von 79–90 % (5 bzw. 4 Jahre) [12, 31]. Ähnlich sind die Überlebensraten für Studien mit nur anteilig untersuchtem SRR für FTK mit 86,3–96 % (5 Jahre) [9, 26, 32, 36, 47, 50], für Resilienzteleskope mit 73–94 % (5 Jahre) [5, 30, 45, 46] und für Konuskronen mit 59,3–96,7 % (5 Jahre) [13, 14, 42]. Die Faktor-unabhängigen Überlebenswahrscheinlichkeiten dieser Studie fügen sich gut ein. Beim Faktor Geschlecht zeigten in dieser Studie Teleskope bei Männern ein signifikant kürzeres Überleben als bei Frauen [32, 43]. In anderen Studien blieb das Geschlecht ohne signifikanten Einfluss [9, 25, 31, 41, 47]. Für initial nicht vitale Pfeiler dieser Studie wurde im Literaturkonsens eine signifikant kürzere Überlebenswahrscheinlichkeit gefunden [31, 32, 42, 44, 46].

Auch wenn nicht vitale Zähne eine geringere Überlebensrate als vitale Zähne haben, wird ihr Einbeziehen in Teleskopprothesen befürwortet [11, 20, 22, 33, 52].

Primärteleskope auf Pfeilerzähnen, deren mit PTW gemessene Mobilität über die Untersuchungszeit abnahm, hatten eine signifikant höhere Überlebensrate als Primärteleskope auf Pfeilerzähnen, deren mit PTW gemessene Mobilität über die Untersuchungszeit zunahm. Es gibt dazu keine Daten in der Literatur.

Die Überlebenswahrscheinlichkeit stieg in dieser Studie nach drei Jahren signifikant und nach fünf Jahren noch im Trend signifikant ($p = 0,075$) mit der Teleskopzahl [9, 12, 14, 25, 26, 32, 43, 50]. In einer Studie zu Friktionsteleskopen mit 46,5 % SRR-Anteil wurden nach fünf Jahren für 1-Teleskop-Prothesen mit 64,7 %, für 2-Teleskop-Prothesen mit 87,1 % und für 3-Teleskop-Prothesen mit 85 % Überlebensraten gefunden, die mit denen der vorliegenden

Studie fast identisch sind [43]. Auch Griess et al. [12] fanden bei ihrer Untersuchung im SRR ähnliche Ergebnisse. Ihre geringe Rate für 1-Teleskop-Prothesen ist wahrscheinlich der Untersuchung ausschließlich mental retardierter und schizophrener Patienten und vielleicht auch dem Cover-Denture-Design geschuldet. Abhängig von der Teleskopzahl im SRR mit einem, zwei oder drei Teleskopen zeigten zwei Studien nach fünf Jahren keinen signifikanten Unterschied in den Misserfolgsraten [14, 15].

Das Überleben von zwei Teleskopen abhängig von deren Verteilung nach *Steffel* variierte nach fünf Jahren nicht mehr signifikant ($p = 0,017/ 3$ Jahre; $p = 0,119/ 5$ Jahre).

Bei linear-sagittaler Verteilung war das Überleben deutlich besser als bei linear-transversaler Verteilung. Nach drei Jahren hatte sogar die punktuelle Abstützung eine bessere Überlebensrate als die linear-transversale Abstützung gezeigt, was aber nach fünf Jahren nicht mehr der Fall war. Die höchste Überlebensrate zeigten drei (vier) Teleskope in triangulärer Verteilung (Tab. 3). Die Cox-Regression ergab in den einzelnen *Steffel*-Klassen signifikant unterschiedliche Risiken für Teleskopverlust (Tab. 4). Insgesamt hatten die Teleskope dieser Studie signifikant das geringste Risiko, wenn sie auf vitalen Pfeilerzähnen, im Unterkiefer, bei Frauen, bei einer Teleskopzahl von 3 (4) und in triangulärer Verteilung eingegliedert worden waren. Das relative Risiko für Teleskopverlust war bei punktueller Abstützung 3,6-mal höher und das relative Risiko für Teleskopverlust mit der klinisch günstigen linear-transversalen Abstützung war mit 3,03 höher als im Fall der klinisch weniger günstig beurteilten linear-sagittalen Abstützung (2,7). Diese Ergebnisse führen zu der Erkenntnis, dass das Einbeziehen selbst schwächerer oder nicht vitaler Zähne die parodontal-mucosale Abstützung einer Prothese verbessern kann [11, 52]. *Heners* und *Walther* [13] fanden für wenige, ungünstig verteilte Pfeiler keine höhere Misserfolgsrate, aber „einen klinisch nicht messbaren Einfluss der räumlichen Verteilung auf die Prognose.“ Andere Studien bestätigen den Einfluss der Pfeilerverteilung [9, 41]. Es wird für das SRR insgesamt von einem zum Teil signifikant höheren Verlustrisiko für Pfeilerzähne berichtet [14, 26, 45, 46]. Das signifikant erhöhte Risiko für Konuskronen im SRR sei aber in Relati-

on zur ungünstigen, dennoch zu versorgenden Ausgangssituation und zum Nutzen für den Patienten zu sehen [14]. Eine andere Studie mit 46,5 %-Anteil im SRR schätzt für FTK das Risiko für Pfeilerverlust in Verbindung mit einer herausnehmbaren Teleskopprothese als gering ein [32].

4.2 Ergebnisse zur Pfeilerzahnmobilität

Für die signifikante PTW-Abnahme in dieser Studie könnte ein vorzeitiger Verlust stärker gelockerter Pfeilerzähne angenommen werden. Da die Überlebensraten der Zähne mit einem initialen PTW unterhalb des Medians und der Zähne mit einem PTW über dem Median nicht signifikant differierten, kann diese Hypothese nicht bestätigt werden. Demnach ist Zahnmobilität nicht als isolierter Faktor, sondern im Kontext als ein multifaktorielles Geschehen zu sehen. Es scheint deutlich wichtiger zu sein, wie sich die Pfeilermobilität über die Zeit entwickelt und vor welchem Hintergrund. Eine PTW-Abnahme wurde auch von anderen Autoren beschrieben [25, 36, 39]. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen Daten zahlreicher Publikationen in einer Literaturübersicht zum Mobilitätsverhalten von Teleskopfeilerzähnen [39], nicht aber den Vorwurf der generellen Überlastung der Pfeilerzähne [34, 46].

4.3 Ergebnisse zu postinsertierten Maßnahmen

Die Frakturnrate von 15,6 % dieser Studie liegt über der Obergrenze der Literaturdaten aus meist umfangreicheren Restgebissen zwischen 3,2–13 % [13, 32, 43, 48]. Knapp 76,8 % Unterfütterungshäufigkeit passen gut zu Angaben zur Unterfütterung von 34,8–92 % aus der Literatur [17, 39, 43]. Die Rezementierungsrate (13,9 %) der vorliegenden Studie liegt im unteren Bereich der Literaturanga-

ben (10–37 %) [1, 2, 10, 26, 27, 31, 36, 39, 48, 50]. Die Extraktionsrate dieser Studie (7,5 %) liegt im Literaturvergleich gleichfalls im unteren Bereich der Datenskala (3,9–35,5 %) [9, 12, 13, 17, 27, 30, 36, 43, 45, 46]. Die Remotivationsrate liegt gegenüber Literaturangaben hoch, was auf das regelmäßige Remotivieren bei kleinsten Plaquemengen im strikten Recall zurückgeführt wird [6, 17, 30, 39]. Für konservierende Begleittherapien gibt es keine geeigneten Vergleichsdaten. Auch Vergleiche bei Reparaturhäufigkeiten sind nicht möglich, da diesbezügliche Daten in der Literatur in der Regel auch die Unterfütterungen beinhalten.

4.4 Ergebnisse zur Friktion

Der Friktionsverlust betrug in dieser Studie insgesamt 22,9 % der Gesamtfriktion. Die Hälfte davon trat bis zum 3. Untersuchungsmonat auf. Im 1. Untersuchungsjahr verringerte sich die Gesamtfriktion seit Eingliederung um 15,2 %. Das entspricht weitgehend dem initialen Friktionsverlust in der Literatur, wo er mit 7–20 % der Gesamtfriktion beschrieben wird [3, 40].

Die Friktion war bei drei Teleskopen und triangulärer Pfeilerverteilung am stabilsten. Die mit stark tastbaren nicht optimalen Kronenrändern ($p = 0,051$), mit nach 60 Monaten subgingivalen Primärkronenrändern ($p = 0,026$) ebenso wie die mit sehr langen, langen und mittellangen klinischen Kronen ($p = 0,018$) verbundene signifikant höhere Friktion könnte sich aus der Möglichkeit größerer korrespondierender parallelisierter Flächen ergeben, welche u. a. für die Friktionsstärke wichtig sind [7, 24, 33].

4.5 Ergebnisse zur Patientenzufriedenheit

Das leichte Ansteigen der initial hohen zur final höheren Patientenzufriedenheit dieser Studie bestätigt Literatur-

angaben [2, 25, 30, 31, 36, 48, 49]. Die Patienten waren sowohl mit ihren Prothesen als auch mit dem Komfort des garantierten Recalls meist sehr zufrieden. Die detaillierte Analyse ergab, dass Patienten dieser Studie zufriedener waren mit 3-Teleskop-Prothesen, wenn die Pfeiler triangulär verteilt waren, es sich um Eckzähne handelte oder die Prothesen Tag und Nacht getragen wurden.

5 Schlussfolgerungen

Mit über Friktionsteleskope (FTKs) verankerten herausnehmbaren Prothesen lässt sich selbst in der ungünstigen Situation des SRR eine hohe Patientenzufriedenheit erreichen.

Teleskopfeilerzähne und herausnehmbare Prothesen benötigen eine intensive Nachsorge. Das Risiko für Primärkronenverlust hängt signifikant von der Verteilung der Teleskopfeiler, Geschlecht, Kiefer und Pfeilerzahnvitalität ab.

Es wird empfohlen, auch schwächere oder nicht vitale Zähne einzubeziehen, um die parodontale Unterstützung der Prothesen zu verbessern.

Eine generelle Pfeilerzahnüberlastung wird nicht bestätigt. 

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

Korrespondenzadresse

Dr. Viola Szentpétery
Department für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
Große Steinstraße 19, 06108 Halle/Saale
Tel.: 03 45 / 5 57 37–19, Fax: –79
E-Mail:
viola.szentpety@medizin.uni-halle.de

Literatur

- Behr M, Hofmann E, Lang R, Handel G, Rosentritt M: Technical failure rates of double crown-retained removable partial dentures. *Clin Oral Investig* 4, 87–90 (2000)
- Bergman B, Ericson Å, Molin M: Klinische Langzeitergebnisse zur Versorgung mit über Konuskronen verankerten Teilprothesen. *Quintessenz* 6, 779–792 (1997)
- Böttger H: Zur Frage der Friktion teleskopierender Anker. *Zahnärztl Prax* 347–352 (1978)
- Bühl A, Zöfel P: SPSS für Windows Version 11. Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Studium, München, 2002
- Coca J, Klimek K: Vergleichende Lang-

- zeitstudie über das Verhalten von Pfeilerzähnen bei unterschiedlichen Versorgungsformen des reduzierten Lückengebisses im Unterkiefer. Zahnärztl Prax 252–254 (2002)
6. Coca J, Lotzmann U, Pöggeler R: Long-term experience with telescopically retained overdentures (Double crown technique). Eur J Prosthodont Restor Dent 1, 33–37 (2000)
 7. Diedrichs G: Ist das Teleskopsystem noch zeitgemäß? Zahnärztl Welt 2, 78 (1990)
 8. Diedrichs G: Galvanoforming für die Doppelkronentechnik. Phillip J 12, 579–584 (1995)
 9. Eisenburger M, Gray G, Tschernitschek H: Long term results of telescopic crown retained dentures – a retrospective study. Eur J Prosthodont Restor Dent 3, 87–91 (2000)
 10. Eisenburger M, Tschernitschek H: Klinisch-technischer Vergleich zu Langzeiterfolgen von klammerververankertem Zahnersatz und Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 4, 257–259 (1998)
 11. Gehring K, Axmann D, Benzing U, Sharghi F, Weber H: Komplikationen bei Teleskop-Prothesen auf vitalen und avitalen stiftarmierten Pfeilerzähnen – erste Ergebnisse einer 3-Jahresstudie. Dtsch Zahnärztl Z 2, 76–79 (2006)
 12. Griess M, Reilmann B, Chanavaz M: Telescopic retained overdentures in mentally handicapped and schizophrenic patients – a retrospective study. Eur J Prosthodont Restor Dent 3, 91–95 (1998)
 13. Heners M, Walther W: Pfeilerverteilung und starre Verblockung – eine klinische Langzeitstudie. Dtsch Zahnärztl Z 10, 1122–1126 (1988)
 14. Heners M, Walther W: Die Prognose von Pfeilerzähnen bei stark reduziertem Restzahnbestand. Dtsch Zahnärztl Z 9, 579–581 (1990)
 15. Hertrampf K, Wenz HJ, Lehmann KM: Hat die resiliente Lagerung von doppelkronenverankerten Teilprothesen eine Indikation? Zahnärztl Welt 4, 163–167 (2002)
 16. Hofmann M: Die teleskopierende Totalprothese. Zahnärztl Welt 5, 192–196 (1971)
 17. Igarashi Y, Goto T: Ten-year follow-up study of conical crown retained dentures. Int J Prosthodont 2, 149–155 (1997)
 18. Jonek B: Klinisch-röntgenologische Nachuntersuchungen über die Auswirkung des teleskopierenden Zahnersatzes am stark reduzierten Lückengebiss. Med Diss Düsseldorf 1968
 19. 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 222–227 (2007)
 20. Jung T: Die prothetische Versorgung des stark reduzierten Restgebisses. In: Ketterl W (Hrsg): Deutscher Zahnärztekalender. Carl Hanser, München-Wien 1989, 85–105
 21. Kátay L: Intensivbetreuung von Patienten mit herausnehmbarem Zahnersatz. Ergebnisse nach 4 Jahren. Dtsch Zahnärztl Z 7, 410–413 (1990)
 22. Langer Y, Langer A: Tooth-supported telescopic prostheses in compromised dentitions: A clinical report. J Prosthodont 2, 129–132 (2000)
 23. Lehmann KM, Gente M: Doppelkronen als Verankerung für herausnehmbaren Zahnersatz. In: Ketterl W (Hrsg): Deutscher Zahnärztekalender. Carl Hanser, München-Wien 1988, 106–120
 24. Meyer E: Die Bewährung von Stegverbindungen, Teleskopkronen und Kugelknopfankern im stark reduzierten Gebiss. Dtsch Zahnärztl Z 38, 1011–1015 (1983)
 25. Mock FR: Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. Med Diss Bonn 2005
 26. Mock FR, Schrenker H, Stark HK: Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 3, 148–153 (2005)
 27. Nickenig A, Kerschbaum T: Langzeitbewährung von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 10, 753–755 (1995)
 28. Niedermeier W: Prothesenkinematik. In: Hupfaut L (Hrsg): Praxis der Zahnheilkunde. Teilprothesen. Band 6, 2. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München 1988, 87–87
 29. Öwall B, Bienek K, Spiekermann H: Removable partial denture production in western Germany. Quintessence Int 9, 621–627 (1995)
 30. Pöggeler R: Klinische Nachuntersuchung von totalprothetischen Versorgungen mit Doppelkronen (Coverdentures). Med Diss Marburg (Lahn) 1995
 31. Rehmann P, Schmitt-Plank C, Balkenhol M, Wöstmann B, Ferger P: Klinische Bewährung von Teleskop-Prothesen mit ausschließlicher Verankerung auf den Unterkiefereckzähnen. Dtsch Zahnärztl Z 10, 581–584 (2004)
 32. Rehmann P, Weber A, Wöstmann B, Ferger P: Clinical evaluation of teeth fitted with telescope crowns for retaining a partial denture. Dtsch Zahnärztl Z 2, 99–103 (2007)
 33. Richter EJ: Die prothetische Versorgung des stark reduzierten Restgebisses. Overdenture/Coverdenture. Ein Therapiekonzept. Phillip J 6, 269–279 (1992)
 34. Staegemann G: Therapie mit festsitzenden Teilprothesen. In: Breustedt A, Lenz E, Musil R, Staegemann G, Taege F, Weiskopf J (Hrsg): Prothetik. 3. Aufl. Johann Ambrosius Barth, Leipzig–Heidelberg 1991, 97–251
 35. Stark H, Wolowski A: Nachsorge bei herausnehmbarem Zahnersatz. Quintessenz 9, 1061–1070 (2009)
 36. Stark H, Schrenker H: Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. Dtsch Zahnärztl Z 3, 183–186 (1998)
 37. Steffel VL: Planning removable partial dentures. J Prosthodont 524–535 (1962)
 38. Szentpétery V, Lautenschläger C, Setz JM: Nachsorge bei Friktionsteleskopen im stark reduzierten Restgebiss – 3-Jahresergebnisse einer klinischen Studie. Dtsch Zahnärztl Z 5, 260–270 (2010)
 39. Szentpétery V: Bewährung von Friktionsteleskopen im stark reduzierten Restgebiss. Med Diss Halle (Saale) 2004
 40. Vosbeck B: Nachuntersuchungen von Teleskopprothesenträgern. Med Diss Düsseldorf 1989
 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 4, 74–80 (2000)
 42. Walther W, Heners M, Surkau P: Initialbefund und Tragedauer der transversalbügelfreien, gewebeintegrierten Konuskonstruktionen. Eine 17-Jahres-Studie. Dtsch Zahnärztl Z 11, 780–784 (2000)
 43. Weber A: Überlebenszeitanalysen von teleskopverankerten Teilprothesen unter besonderer Berücksichtigung der Folgekosten. Med Diss Gießen 2005
 44. Wegner PK, Freitag S, Kern M: Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration. J Endodont 10, 928–931 (2006)
 45. Wenz HJ, Hertrampf K, Gente M, Lehmann KM: Langzeitverweildauer von Doppelkronen mit Spielpassung. Dtsch Zahnärztl Z 10, 655–657 (1999)
 46. 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 3, 207–213 (2001)
 47. Werdecker HJ: Zur durchschnittlichen Verweildauer von teleskopverankerten Einstückgussprothesen mit funkenrodierten Friktionsstiften. Med Diss Gießen 2002
 48. Widbom T, Löfquist L, Widbom C, Söderfeldt B, Kronström M: Tooth-supported telescopic crown-retained dentures: an up to 9-year retrospective clinical follow-up study. Int J Prosthodont 1, 29–34 (2004)
 49. Wöstmann B, Balkenhol M, Kothe A, Ferger P: Dental impact on daily living of telescopic crown-retained partial dentures. Int J Prosthodont 5, 419–421 (2008)
 50. 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 12, 939–945 (2007)
 51. Wöstmann B, Rehmann P: Gerostomatologie und Prothetik. Zahnmedizin up2date 4, 411–426 (2009)
 52. Yalisove I: Telescopic prosthetic therapy. Compend Contin Educ Dent 10, 584–592 (1990)