

Zahnmedizin *up2date*

1 · 2020

Prothetik 9

# Doppelkronenversorgungen – noch up2date?

*Christoph Weinbach  
Hans-Christoph Lauer*

DOI: 10.1055/a-1078-6579  
Zahnmedizin up2date 2020; 14 (1): 67–85  
ISSN 1865-0457  
© 2020 Georg Thieme Verlag KG

## Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

### Digitale Totalprothesen – Möglichkeiten und Grenzen

I. Grunert, F. Klaunder, L. Ruech, O. Steinmaßl, P.-A. Steinmaßl  
Heft 3/2019

### Der Stift im Wurzelkanal – differenzialtherapeutische Überlegungen

R. Krug, G. Krastl Heft 1/2019

### CAD/CAM-gefertigte Einzelzahnrestaurationen: Empfehlungen zur Materialauswahl

S. Rinke, I. Davarpanah, H. Ziebolz

Heft 1/2018

### Die dentolabiale Ästhetik

S. Mansour, P. Pospiech Heft 5/2017

### Magnetattachments im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich

F. Blankenstein Heft 4/2017

### Vertikalrelation

K.-H. Utz Heft 5/2016

### Abformung – konventionell versus digital

D. Zügel, R. Luthardt, M. Graf, H. Rudolph Heft 4/2016

### Präparation zur Aufnahme von Vollkronen

A. Podhorsky, B. Wöstmann Heft 2/2016

### Remontage von Totalprothesen

E. König, T. de Sousa, H.-C. Lauer Heft 1/2016

### Teilkronen

B. Ohlmann, S. Rues, P. Rammelsberg Heft 3/2015

### Ist die herausnehmbare Teilprothese noch up to date?

P. Pospiech Heft 2/2015

### Bisshebung – Möglichkeiten und Grenzen

P. Rammelsberg Heft 3/2014

### Prothetische Versorgung auf kurzen Implantaten

M. Brenner, J. Brandt, H.-C. Lauer Heft 2/2014

### Cerec-Verfahren Update

S. Reich Heft 5/2013

### Zirkonoxidkeramik in der zahnärztlichen Prothetik – eine Standortbestimmung 2013

S. Rinke, S. Schäfer, M. Rödiger Heft 3/2013

### Adhäsivbrücken

K. Kuhn, R. Luthardt Heft 6/2012

### Misserfolge in der zahnärztlichen Prothetik – Ursachen erkennen und vermeiden

H. Tschernitschek Heft 5/2012

### Doppelkronenversorgungen – noch up2date?

C. Weinbach, H.-C. Lauer Heft 4/2012

### Orale Parafunktionen und Abrasion der Zähne

U. Lotzmann Heft 2/2012

### Parodontale Therapie und prothetische Versorgung im parodontal vorgeschädigten Gebiss

N. Zitzmann, S. Lill Buset, R. Weiger Heft 1/2012

### Begutachtung zahnärztlich-prothetischer Planungen

A. Berndt, D. Brose Heft 5/2011

### Brückenprothetik

P. Rammelsberg Heft 1/2011

### Restauration im Seitenzahnbereich – Hilfen zur Entscheidungsfindung

G. Meyer, R. Biffar Heft 5/2010

### Die einseitig verkürzte Zahnreihe

R. Biffar, T. Mundt Heft 1/2010

### Kaudruckableitung und -verteilung beim abnehmbaren Zahnersatz

N. Müller Heft 6/2009

### Kronen- und Brückenprovisorien

T. Joda, S. Pieger, G. Heydecke Heft 5/2009

### Gerostomatologie und Prothetik

B. Wöstmann, P. Rehmann Heft 4/2009

### Gesundheitsnutzen prothetischer Strategien

R. Biffar, S. Samietz Heft 3/2009

#### ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil,

alle bereits erschienenen Artikel.

Für Abonnenten kostenlos!

<https://eref.thieme.de/zahn-u2d>

#### IHR ONLINE-SAMMELORDNER



Sie möchten jederzeit und überall auf Ihr up2date-Archiv zugreifen? Kein Problem!

Ihren immer aktuellen Online-Sammelordner finden Sie unter:

<https://eref.thieme.de/GWGJG>

#### JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt:

[www.thieme.de/eref-registrierung](http://www.thieme.de/eref-registrierung)

# Doppelkronenversorgungen – noch up2date?

Christoph Weinbach, Hans-Christoph Lauer



Bedingt durch die stetig steigende Anzahl von Implantationen und deutlichen Fortschritten der modernen Implantatprothetik stellt sich Behandlern und Patienten die Frage, ob herausnehmbarer Zahnersatz noch up2date ist.

## Überblick

Im Jahr 2009 lag der Anteil der über 65-Jährigen laut Statistischem Bundesamt bereits knapp über 19%. Schenkt man den demografischen Analysen Glauben, so wird der Anteil dieser „Golden Agers“ im Jahr 2030 auf knapp über 40% gestiegen sein. Dieser Wandel in der Alterspyramide wird auch an der modernen Zahnheilkunde nicht spurlos vorübergehen. Im Jahr 2000 veranlasste die Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V. eine Untersuchung zur Bedarfsentwicklung in der Zahnheilkunde bis zum Jahre 2020. Sie kam zu dem Ergebnis, dass der Bedarf an prothetischen Versorgungen unvermindert hoch bleiben wird, trotz zunehmender Prophylaxemaßnahmen und einem steigenden Gesundheitsbewusstsein wird sich die Zahnverlustrate nicht wesentlich vermindern.

Innerhalb der Gruppe der 65- bis 74-Jährigen (Senioren) lag laut der DMS IV (Deutsche Mundgesundheitsstudie 2006) der Anteil der Zahnlosen bei 22,6% und zeigte sich damit gegenüber der DMS III aus dem Jahr 1997 leicht vermindert [1, 2]. Auch die durchschnittliche Anzahl fehlender Zähne sank leicht auf nun 14,2 Zähne. Insgesamt konnte die DMS IV bei den Senioren und den Erwachsenen überhaupt einen deutlichen Trend hin zu hochwertigem und feststitzendem Zahnersatz aufzeigen. Es ist jedoch zu beachten, dass der Anteil des implantatgetragenen Zahnersatzes am Gesamtvolumen unter 3% beträgt.

„Wir leben länger, weil die Menschen in besserer Gesundheit alt werden. Der körperliche und geistige Verfall wird nach hinten verlagert und nicht ausgedehnt“, so James Vaupel, Direktor des Max-Planck-Instituts für Demografische Forschung in Rostock [3].

Demgemäß wird der Behandler in der modernen Zahnarztpraxis mit zunehmenden Erwartungen des Patienten an Funktion und vor allem Ästhetik des Zahnersatzes konfrontiert. Auch die prospektive Planung des Zahnersatzes

zur Sicherung langfristiger Therapieerfolge stellt zusätzliche Anforderungen, im Einzelnen (nach Strub 1999):

- funktionelle Rehabilitation
- exzellente Ästhetik
- Strukturerehalt oraler Gewebe und Schutz verbliebener Strukturen
- Verbesserung der Lebensqualität
- Langlebigkeit
- gute Hygienefähigkeit
- Reparatur- und Erweiterungsmöglichkeit
- simples Handling auch durch manuell oder visuell limitierte Patienten

Eine gründliche klinische Befundung des aktuellen Zahnbestands sowie der umgebenden und bedeckenden Weichgewebe ist genauso unabdingbare Grundlage einer optimalen prothetischen Planung wie die röntgenologische Befundung der relevanten ossären Strukturen.

Besonders wichtig ist die Einschätzung der vorhandenen Restbezaugung bezüglich ihrer mittel- und langfristigen Erhaltungswürdigkeit, unter besonderer Berücksichtigung ihres parodontalen Zustands.

Laut DMS III (1997) sind die Kariesinzidenz und die Anzahl nötiger Extraktionen bei Senioren und Erwachsenen insgesamt erstmalig gesunken, allerdings wurde eine deutliche Zunahme mittelschwerer und schwerer parodontaler Erkrankungen verzeichnet (um über 20%), was mit dem längeren Bestehen der natürlichen Bezaugung erklärt wird [2]. Knapp 48% der Senioren leiden an einer mittelschweren und weitere 39,8% an einer schweren Ausprägung dieser Krankheit.

Meist sind die hohen Erwartungen des Patienten mit dem Wunsch nach feststitzendem Zahnersatz verbunden, jedoch ist dieser aus verschiedenen Gründen nicht immer realisierbar. So entscheiden Anzahl, Mobilität und Topografie der Pfeiler maßgeblich darüber, ob eine feststitzende Versorgung ausgeführt werden kann. Weitere limitierende Faktoren sind in ► **Tab. 1** dargestellt.

► **Tab. 1** Faktoren, welche die Durchführung einer festsitzenden Versorgung limitieren können.

|                      | patientenspezifische Faktoren         |                                       | behalterspezifische Faktoren                                     |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
|                      | mit implantologischer Pfeilvermehrung | ohne implantologische Pfeilvermehrung |  |
| biologische Faktoren | Allgemeinzustand des Patienten        |                                       | Know-how   |
|                      | Pflegebedürftigkeit des Patienten     |                                       |  |
|                      | manuelle Fähigkeiten                  |                                       | Nachsorgemöglichkeit mit externer Betreuung bei Hospitalisierung |
|                      | visuelle Fähigkeiten                  |                                       |  |
| Knochenangebot       |                                       |                                       |  |
|                      | Knochenqualität                       |                                       |  |
|                      | Operabilität des Patienten            |                                       |  |
|                      | therapierelevante Medikation          |                                       |  |
|                      | finanzielle Limitation                |                                       |  |

Wenn festsitzender Zahnersatz aufgrund der oben genannten Faktoren nicht zu realisieren oder der Indikationsbereich für festsitzende Versorgungen überschritten ist, muss eine herausnehmbare Lösung angestrebt werden.

#### Merke

**Eine entsprechende Vorbehandlung, eine gezielte Nachsorge und die Wahl des richtigen Verankerungselements auf Basis eines strukturierten Befundes bilden die Grundlage einer befundbasierten, präventionsorientierten und patientengerechten Planung und konstituieren eine langfristig erfolgreiche Therapie.**

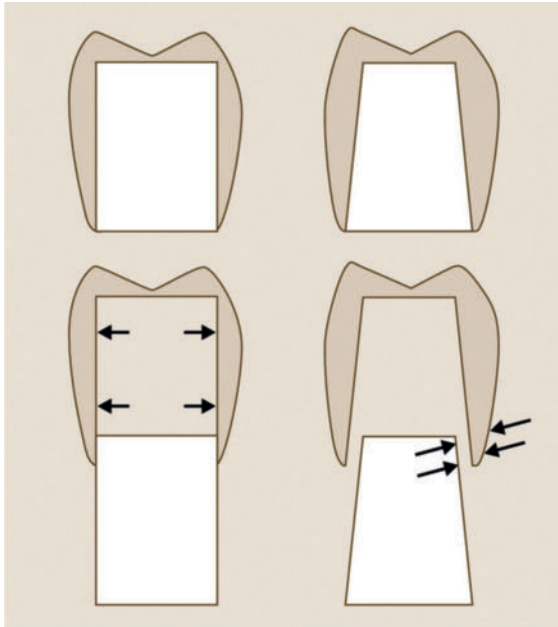
Im Jahr 2000 war in Deutschland mehr als die Hälfte aller Teilprothesen über Doppelkronensysteme verankert. Insgesamt betrug der Anteil der Doppelkronen an den 1,3 Millionen verwendeten Geschieben knapp 65% (KzBV 2001). Durch die Ausgliederung der Teilhülsgeschiebe und konfektionierten Geschiebe aus dem kassenzahnärztlichen Katalog im Jahr 2004 stieg der Anteil der Doppelkronensysteme sogar auf über 90% der teilprothetischen Verankerungselemente. Während den Doppelkronensystemen in Deutschland, Japan und Schweden eine entscheidende Rolle in der prothetischen Rehabilitation zukommt, überwiegt in den USA und Frankreich immer noch der gussklammerverankerte Zahnersatz.

## Geschichtliches

Doppelkronensysteme dienen bereits seit über einem Jahrhundert als bewährte Verankerungselemente für herausnehmbaren Zahnersatz in der zahnärztlichen Prothetik. Erstmals wurde dieses Konzept vor ca. 120 Jahren

von R. Walter Starr in den USA zur Verankerung einer herausnehmbaren Brücke beschrieben. Starr verwendete dabei Sekundärteile aus zylindrischen Ringkappen, die über Guttapercha an den mit Phosphatzement fixierten Primärteilen befestigt wurden. Im 20. Jahrhundert prägte vor allem Peeso (1924) im englischsprachigen Raum den Begriff der teleskopierenden Verankerung. Ferner trugen Häupl (1929), Gründler und Böttger (1961) maßgeblichen Anteil an der Fortentwicklung und dem vermehrten Einsatz der Doppelkronensysteme in der Praxis. Die beiden letztgenannten Autoren etablierten mit der Publikation „Die Praxis des Teleskopsystems“ ein Standardwerk der modernen Zahntechnik. Die ständige Weiterentwicklung und vor allem ihre häufige Verwendung in Deutschland führten dazu, dass Doppelkronen auch als „German crown“ bezeichnet werden.

Im Jahr 1966 stellten Hofmann und Graber erstmalig ihre „Cover-Denture“-Lösung unter Verwendung von Resilienzteleskopen mit Spielpassung für die Versorgung eines Kiefers mit bis zu 3 Restzähnen vor. Bereits damals wurde die Cover-Denture-Prothese mit Erhalt der Restbe-zahnung als Übergangslösung hin zur Totalprothese angesehen. Auch Hofmann und Graber verwendeten für ihre Doppelkronensysteme parallelwandige Teleskope. Erst mit der Einführung der Konuskronen durch K.H. Körber im Jahr 1969 wurden Doppelkronensysteme mit einem definierten Konvergenzwinkel vorgestellt. Sowohl Körber als auch Schunke wiesen darauf hin, dass der angestrebte 0°-Winkel bei parallelwandigen Teleskopen aus technischen und materialbedingten Gründen faktisch nicht zu verwirklichen sei. Körber verwies darauf, dass durch die Schaffung paralleler Flächen eine undefinierte Kraft auf die Pfeiler einwirkt. Weiterhin bemängelte er den raschen Friktionsverlust nach Eingliederung der parallel-



► **Abb. 1** Vergleich von Zylinderteleskop und Konuskronen.

wandigen Systeme. Durch die Schaffung konvergenter Seitenflächen ermöglichte Körper erstmals eine gezielte Dosierung der Haltekraft (► **Abb. 1**).

## Grundlagen der Doppelkronen

Grundsätzlich bestehen festsitzende Verankerungselemente aus 2 Teilen: einer Matrize als äußere Passform und einem formanalogem Innenteil, der Patrize. Durch die parallele Lage der Flächen (Formschluss) entsteht eine Haftkraft (Friktion), die äußeren Zugkräften entgegenwirkt. Doppelkronen im Speziellen bestehen aus einer auf dem Pfeiler zementierten Innenkrone (Primär-

teil oder Primärkrone) und einer an der Sekundärkonstruktion befestigten Außenkrone (Sekundärteil oder Sekundärkrone).

### Klassifikation der Doppelkronen

In der Literatur finden sich viele Möglichkeiten, die verschiedenen Doppelkronensysteme zu klassifizieren. Wir folgen hier der Klassifikation von Lehmann und Gente, die die Doppelkronensysteme entsprechend ihrer Form und dem zugrunde liegenden Haftmechanismus einteilen (► **Tab. 2**).

Eine weitere Möglichkeit der Einteilung bieten die verwendeten Werkstoffe, wobei zwischen homogenen Reibungspaaren (beide Reibungspartner aus dem gleichen Werkstoff) und heterogenen Reibungspaaren (Reibungspartner aus verschiedenen Werkstoffen) unterschieden wird. In unserem Hause finden folgende Reibungspaare klinische Verwendung (► **Tab. 3**).

Edelmetallfreie Legierungen werden in unserer Poliklinik aufgrund ihres Klemmverhaltens und der schwierigen Nachbearbeitung allerdings nur selten verwendet. Sie finden ihre Hauptindikation zur Verankerung von Cover-Denture-Prothesen bei finanziell stark limitierten Patienten. Wenn irgend möglich, wird der Weg zur Verwendung von hochgoldhaltigen Legierungen gesucht.

### Die Konuskronen

Die Konuskronen bestehen aus einem Kegelstumpf mit einer breiteren Basis und einer schmaleren Okklusalfäche als Primärteil und einer formanalogem Negativform als Außenkrone. Im Gegensatz zum klassischen Zylinderteleskop beruht die Haltekraft der Konuskronen nicht auf der Haftreibung der beiden Flächen, sondern auf der Fügepassung zwischen Innenfläche des Außenteleskops und Außenfläche des Innenteleskops. Diese Kraft hängt hauptsächlich vom eingestellten Konuswinkel ab.

► **Tab. 2** Konuskronen Zylinderteleskopkrone Doppelkrone mit Halteelement Doppelkrone mit Resilienzspielraum [27]

|                                 | Konuskronen   | Zylinderteleskopkrone | Doppelkrone mit Halteelement | Doppelkrone mit Resilienzspielraum  |
|---------------------------------|---|-----------------------|------------------------------|---|
| Haltewirkung der Doppelkrone    | ja (Verkeilung)   | ja (Friktion)         | ja (Halteelement)            | nein  |
| Prothesenhalt                   | über Doppelkrone  |                       |                              | durch funktionelle Randgestaltung der Prothese                              |
| Abstützung der Doppelkrone      | ja (Matrize sitzt passgenau auf Patrize)                    |                       |                              | nein (Abstand zwischen Patrize und Matrize entspricht Schleimhautresilienz) |
| Abstützungsprinzip der Prothese | starre Lagerung   |                       |                              | bewegliche Lagerung   |
| Indikation der Doppelkrone      | dental getragener und dental-gingival getragener Zahnersatz |                       |                              | gingival getragener Zahnersatz  |

► **Tab. 3** Verwendete Materialien und Reibungspaare.

| Primärteil                | Sekundärteil   |
|---------------------------|--|
| hochgoldhaltige Legierung | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hochgoldhaltige Legierung</li> <li>▪ Galvanogoldkappchen</li> </ul> |
| goldreduzierte Legierung  | goldreduzierte Legierung   |
| Nichtedelmetall-Legierung | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nichtedelmetall-Legierung</li> <li>▪ Galvanogoldkappchen</li> </ul> |
| Zirkondioxidkeramik       | Galvanogoldkappchen  |
| Titan                     | Galvanogoldkappchen  |

### Merke

**Im Gegensatz zur Teleskopkrone mit ihren parallelen Seitenflächen spielen bei der Konuskronen Faktoren wie Oberflächenbeschaffenheit, Rauigkeit und Stumpflänge nur eine untergeordnete Rolle.**

Der Konuswinkel ( $\alpha/2$ ) wird zwischen einer an die geneigte Seitenfläche angelegten Geraden und einer Senkrechten zur Okklusionsebene gemessen, entspricht also dem halben Kegelwinkel ( $\alpha$ ). Grundsätzlich ist nicht erforderlich, dass der Kegelwinkel exakt halbiert wird. Das Prinzip der diametrischen Konometrie ermöglicht es, durch Aufteilen des Winkels auch gekippte Pfeiler in die Versorgung mit einzubeziehen. Prinzipiell kann die Zahnachse eines Konuspfeilers bis zum doppelten Wert des angestrebten Konuswinkels gekippt sein, ohne dass der Einschub erschwert wird. Daraus ergibt sich, dass auch gekippte Pfeiler meist ohne intentionelle Devitalisierung in eine Versorgung mit einbezogen werden können. Ferner ermöglicht die größere, durch die Konizität der Stümpfe ermöglichte Varianz der Einschubrichtung die einfachere Eingliederung und Handhabung durch den Patienten.

Der Standard-Konuswinkel nach Körber beträgt  $6^\circ$  („Normalanker“). Erhöht man den Konuswinkel, so nimmt die Haltekraft ab („Stützanker“). Umgekehrt kann die Haltekraft durch eine Verringerung des Konuswinkels erhöht und der Pfeiler so als Halteanker verwendet werden. Eschler konnte in der frühen Funktionskieferorthopädie nachweisen, dass einmalig auf den Zahn einwirkende Kräfte von bis zu 10 N keine schädigende Wirkung auf das Parodont ausüben. Durch die in der modernen Zahntechnik verwendeten Konuswinkel zwischen  $4$  und  $8^\circ$  konnten Haltekräfte von  $4$ – $8$  N realisiert und damit ein suffizienter Halt ermöglicht werden.

### Das Zylinderteleskop

Die klassische Zylinderteleskopkrone basiert auf dem Prinzip zweier ineinander geschobener Röhren, die wand-schlüssigen Kontakt haben. Die frikativ wirkende Kontaktfläche der Innen- und Außenkrone ist jedoch kleiner, was bedingt durch die Grenzen der Guss- und Frästechnik nicht zu vermeiden ist. So zeigen sich nach der Einglie-

derung der Prothesen während der Einspielphase fast immer Riefen an der Außenfläche der Innenkrone, was zeigt, dass maximal 30% der in der Theorie formschlüssigen Konstruktion Kontakt haben. Diese Riefen sind ferner ein Beleg für den während der Einspielphase stattfindenden Verschleiß. Dieser ist jedoch erwünscht, da durch die funktionelle Beanspruchung der Konstruktion die Passung der Funktionsteile optimiert wird und sich somit die frikativ wirkende Fläche vergrößert. Der Retentionsverlust scheint sich überwiegend während der ersten tausend Ein- und Ausgliederungszyklen einzustellen und schreitet danach nicht weiter fort [4].

Weiterhin wesentlich für die Friktion ist die Werkstoffauswahl. So zeigt sich, dass feste Werkstoffe mit niedrigem Elastizitätsmodul wie z. B. hochgoldhaltige Legierungen schneller die anfänglich auftretenden Spannungsspitzen abbauen als Werkstoffe mit hohem Elastizitätsmodul wie z. B. Nichtedelmetall-Legierungen.

Kragelski [5] postulierte, dass innerhalb kleiner Kontaktareale eine reversible Kaltverschweißung stattfindet, die man bei Werkstoffen mit besonders glatten und homogenen Oberflächen findet. Bei Anlagerung zweier Werkstücke unter Druck kommt es zur kurzzeitigen Ausbildung von atomaren Wechselwirkungen, die in einer starken Haftkraft resultieren. Sie werden allerdings durch die ständigen Minimalbewegungen der Prothese immer wieder aufgehoben und neu ausgebildet. Die Oberfläche des Werkstoffs trägt dabei keinen Schaden davon.

### Resilienzteleskope

Das Resilienzteleskop ist eine Sonderform der Zylinderteleskopkrone. Wie bei der klassischen Form werden die Seitenflächen auch hier parallel gefräst, jedoch wird zwischen Primär- und Sekundärkrone okklusal ca.  $0,3$ – $0,5$  mm Spiel eingearbeitet. Zunächst ruht der Zahnersatz lediglich auf dem Tegument; unter Kaubelastung wird der Resilienzspielraum durch das Nachgeben der Mukosa genutzt und die Pfeilerzähne belastet.

Resilienzteleskope werden fast ausschließlich in Verbindung mit Cover-Denture-Prothesen verwendet. Diese finden vor allem bei stark reduziertem Zahnbestand (i. d. R. 1–3 Zähne) und unklarer Prognose der Pfeilerzähne Verwendung, da sich die Cover-Denture-Prothese auf unkomplizierte Weise bis hin zur Totalprothese erweitern lässt. So können auch Zähne mit reduzierter prothetischer Wertigkeit (aufgrund parodontaler Vorerkrankung oder ektooper Lage) in die Gesamtplanung mit einbezogen werden. Klinische Studien konnten aufzeigen, dass die Erhaltung eines (wenn auch limitierten) konservierend sanierten Restzahnbestands eindeutig einer Totalprothese vorzuziehen ist. Neben dem psychologischen Effekt, den Zahnlosigkeit für den Patienten hat, sind auch physiologische Aspekte entscheidend. So zeigt sich bei komplett Zahnlosen eine deutlich erhöhte vertikale Kie-



ferkamm-Atrophie und ein vermehrtes Auftreten pathologischer Befunde. Wenn Zähne fehlen, werden wegen der entfallenden Propriozeption neuromuskuläre Regelkreise gestört, die die Kaumuskel funktion koordinieren. Somit erfüllt diese „Subtotalprothese“ neben rein funktionellen und präventiven auch sensorische Aufgaben.

#### Merke

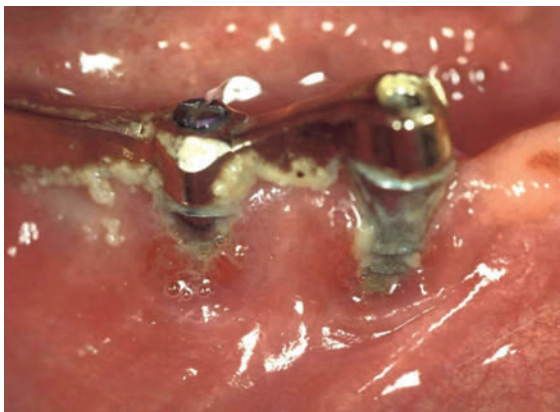
**Die Erhaltung des Restzahnbestands birgt funktionelle und präventive Vorteile.**

#### Doppelkrone mit zusätzlichen retentiven Elementen

Wie bei der klassischen Zylinderteleskopkrone sind auch hier die Seitenflächen parallel gearbeitet. Allerdings weisen Primär- und Sekundärkrone keine Friktion auf, die Verankerung wird nur durch zusätzliche Halteelemente wie eingebrachte Bolzen, Federn oder Gewinde erreicht.

Ein bekanntes Versorgungsprinzip ist die Marburger Doppelkrone, die ursprünglich von K.M. Lehman entwickelt wurde. Sie gehört zu den Resilienzteleskopen mit einem Spielraum von 0,3–0,5 mm. Bei mechanischer Belastung lagert sich die Prothese entsprechend der Schleimhautresilienz in die Mukosa ein. Die Friktion wird bei der Marburger Doppelkrone erst durch die Einarbeitung eines TK-Snaps (Si-tec, Herdecke) in die Sekundärkrone erreicht.

Nach unserer Erfahrung benötigt diese Methode ein hohes Maß an Nachsorge und ist daher nicht zu empfehlen. Durch das Einbringen von zusätzlichen Halteelementen entstehen Retentionsnischen, die vom Patienten nur schwer zu reinigen sind. Weiterhin werden die zusätzlichen Halteelemente häufig aus Kunststoffen gefertigt, deren Beständigkeit und Güte nicht mit der von metallischen Werkstoffen zu vergleichen ist.



► **Abb. 2** Retentionsnischen einer Stegversorgung mit unzureichender Hygienefähigkeit.



► **Abb. 3** Implantatexposition durch periimplantäre Entzündungen aufgrund mangelnder Hygienefähigkeit.

#### Vergleich von Doppelkronen und anderen Befestigungselementen

Die Anforderungen an modernen Zahnersatz (► **Tab. 1**) werden von Doppelkronensystemen fast durchweg erfüllt. Allerdings stehen in der herausnehmbaren Prothetik alternativ zur Doppelkrone andere Geschiebearten wie z. B. T-Geschiebe oder Steggesschiebe und klammerververankerte Versorgungen zur Verfügung. Eine retrospektive Studie an der Ludwig-Maximilians-Universität München mit einer Fallzahl von 225 Patienten aus dem Jahr 2002 ergab bei doppelkronenverankerten Prothesen in 87,2% der Fälle eine gute bis sehr gute Patientenzufriedenheit [6]. Dabei wird die Funktionsperiode von herausnehmbarem Zahnersatz mit durchschnittlich 8–10 Jahren kalkuliert [7,8]. Bei der Planung muss auf die funktionelle Langlebigkeit besonderes Augenmerk gelegt werden. Zum einen muss der Zahnersatz bei Verlust eines Pfeilerzahns ohne aufwendige Neuanfertigungen funktionell wieder instandgesetzt werden können. Zum anderen muss es dem Patienten durch gezielte gerioprothetische Planung ermöglicht werden, auch im hohen Alter seinen Zahnersatz selbstständig zu handhaben und zu pflegen. Insbesondere bei Steg- und Geschiebeversorgungen mit grazilen Spalträumen gestaltet sich die Reinigung für manuell und visuell eingeschränkte Patienten äußerst schwierig. Kommt es zur Hospitalisierung des Patienten, ist eine aufwendige Pflege durch Dritte häufig nicht zu gewährleisten. Insbesondere bei implantatgetragenen Suprakonstruktionen führt mangelnde Pflege dann öfter zu periimplantären Komplikationen, die den Verlust des Implantats und der gesamten Konstruktion nach sich ziehen können (► **Abb. 2** und **Abb. 3**). Doppelkronen hingegen sichern mangels primärer Verblockung zumindest eine ausreichende Umspülbarkeit der Konstruktion [9].

### Merke

Im Gegensatz zu Stegen bieten Doppelkronen auch die Möglichkeit, die natürliche Restbezahnung ohne große Schwierigkeiten in eine implantologische Planung mit einzubeziehen.

Um den intensiven Pflegeaufwand bei hospitalisierten Patienten zu umgehen, wird leider häufig der Weg der Prothesenkarenz eingeschlagen. So weisen institutionalisierte Patienten quantitative und qualitative Malnutri-tionsraten von bis zu 80% auf [10]. Viele Teilprothesen werden mithilfe von Gussklammern verankert. Das Problem klammerverankerten Zahnersatzes liegt neben der für die meisten Patienten unzureichenden Ästhetik und Funktionalität vor allem in der Kariesanfälligkeit der Klammerzähne. Voss konnte anhand klinischer Studien darstellen, dass durchschnittlich 47% aller Klammerzähne im Verlauf der Gebrauchsperiode durch Karies verloren gehen, und verwies vor allem auf die schwierige Gestaltung des Kontaktareals zwischen Klammer und Zahn, welches trotz Fluoridierung immer ein Schwachpunkt bleibt. Durch die körperliche Fassung des Ankerzahns in der Doppelkronenverankerung wird sowohl ein Karies-schutz gewährleistet als auch eine unphysiologische Auslenkung des Ankerzahns vermieden. Die in die Versorgung einbezogenen Pfeilerzähne werden durch die Sekundärkonstruktion zu einer starren funktionellen Einheit zusammengefasst und damit sekundär verblockt. Durch diesen Umstand und die Gestaltung der Sekundärkonstruktion können Horizontalkräfte und damit eine ungewollte Prothesenkinematik minimiert werden.

### Merke

Doppelkronen gewährleisten eine optimale Kippmeiderfunktion.

Besonders im parodontal vorgeschädigten Gebiss wirkt klammergetragener Zahnersatz häufig durch die unphysiologische Belastung und Auslenkung als „Extraktionsmaschine“ für die Restbezahnung [9, 11]. Im Gegensatz hierzu zeigt sich bei der Einbeziehung von parodontal vorgeschädigten Zähnen in Doppelkronenversorgungen durch die sekundäre Verblockung häufig eine Stabilisierung des parodontalen Zustands. Teilweise kann sogar eine Festigung der Pfeilerzähne beobachtet werden [6, 12]. Sollte es allerdings doch zum Verlust eines Pfeilerzahns kommen, so garantiert die Doppelkronentechnik in den meisten Fällen eine einfache Erweiterbarkeit, womit die vorhandene Versorgung oft erhalten werden kann. Daher können auch Zähne mit fraglicher Prognose in die geplante Versorgung mit einbezogen werden. Kritisch zu bewerten ist allerdings die Versorgung mit Doppelkronen bei oberen Front- und Eckzähnen und im Unterkieferfrontzahnbereich. So bedingt das Konstruktionsprinzip mit doppelter Krone und Verblendung eine voluminöse Gestaltung der Suprakonstruktion, die an diesen ästhetisch sensiblen Orten häufig zu Überkonturierung



► **Abb. 4** Freiliegende Metallränder nach Gingivaretraktion.

mit unnatürlichen Ergebnissen führt. Meist wird eine extensive Pfeilerpräparation unter deutlichem Hartsubstanzverlust nötig, die sich nicht selten auf die Vitalität der Pfeilerzähne auswirkt. Ein weiteres Problem bei der Verwendung von Doppelkronen liegt in der Gestaltung der kritischen Zervikalzone im Oberkieferfrontzahnbereich. Im Laufe der Funktionsperiode ist eine stetige Retraktion der Gingiva häufig nicht zu vermeiden. Zeigt der Patient eine hohe Lachlinie, so kommt es dann zur Exposition unschöner Metallränder am Übergang von Zahn und Primärkrone (► **Abb. 4**).

Zwar dient der Großteil der Doppelkronen als Verankerungselement von Prothesen mit weit dimensionierten Sekundärkonstruktionen, doch können auch herausnehmbare Brücken über Doppelkronen verankert werden. Dabei können natürliche Zähne oder Implantate als Pfeiler dienen. Im Gegensatz zur festsitzenden Brücke bietet das Doppelkronenprinzip sowohl den Vorteil der guten Hygienefähigkeit als auch den der Erweiterbarkeit bei Verlust eines Pfeilerzahns. Somit können bei großspannigen Brücken teure Neuanfertigungen vermieden werden. Allzu kleinspannige Konstruktionen, die die Gefahr des Verschluckens bergen, sollten allerdings vermieden werden.

## Die Verblendung

Für die Verblendung von Doppelkronensystemen stehen in der modernen Zahnheilkunde verschiedene Werkstoffe zur Verfügung, die alle dem Ziel dienen, die hohen ästhetischen Ansprüche der Patienten zufriedenzustellen. Anders als von den Patienten vermutet, muss bei herausnehmbarem Zahnersatz nicht auf eine optimale Ästhetik verzichtet werden. In der Verblendung von Doppelkronensystemen gelten Kunststoffe seit Jahren als das Mittel der Wahl. Keramische Verblendungen zeigen sich zwar im Hinblick auf Ästhetik und Plaqueaffinität überlegen, weisen allerdings wegen ihrer Materialeigenschaften eine er-



höhte Bruchgefahr auf. Bereits bei geringen Passungsgenauigkeiten können Spannungen zwischen Metallgerüst und Verblendkeramik auftreten, die ein Abplatzen der Verblendung nach sich ziehen. Grundsätzlich entscheiden die korrekte zahntechnische Verarbeitung, die Wahl eines geeigneten Kunststoffes und die konsequente Pflege der Prothese durch den Patienten über die Lebensdauer der Verblendung. Bei der Wahl des Verblendkomposits muss immer ein Kompromiss zwischen Sprödigkeit und mechanischer Stabilität des Verblendwerkstoffs gefunden werden. Bereits seit Jahren gelten lichthärtende Verblendkomposite als Standardmaterial.

Rzanny testete in einer Studie lichthärtende Verblendkomposite und konnte gute bis sehr gute Ergebnisse im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften und die Polierbarkeit aufzeigen [13]. Neben lichthärtenden Verblendkompositen finden Polygläser Verwendung in der Verblendtechnik, die aber wegen hoher Verfärbungsraten als Industriestandard ausscheiden. Voraussetzung für den Erfolg einer Verblendung sind: die korrekte Auswahl und Verarbeitung des Verblendwerkstoffs, funktionelle Präparationstechnik, präprothetisches Weichgewebsmanagement und gute Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker.

Wie bereits erwähnt, liegt ein Problem der Doppelkronensysteme in der Gefahr der Überkonturierung der Versorgung. Bedingt durch den strukturellen Aufbau einer Doppelkrone (Zement, Innenkonus, Sekundärkrone, Gerüst und Verblendung) ergibt sich im Gegensatz zu anderen Versorgungsarten ein erhöhter Platzbedarf, welcher maßgeblich die Präparation beeinflusst. Diese Problematik betrifft vorrangig vitale Zähne, da durch den Platzbedarf vermehrt Zahnhartsubstanz abgetragen werden muss und häufig die schützende Dentinschicht minimiert wird. Das gilt insbesondere für die Front- und Eckzähne.

#### Merke

**Besonders bei Frontzähnen muss während der Präparation sofort Parallelität der Pfeilerzähne hergestellt werden, um die Primärteile so grazil wie möglich dimensionieren und so Überkonturierungen vermeiden zu können.**

Um eine ausreichende Substanzreduktion im zervikalen Bereich zu erreichen, gilt die Hohlkehlnpräparation als Standard für Doppelkronensysteme. Um den Kronenrand ästhetisch und parodontalprophylaktisch einwandfrei gestalten zu können, wird im sichtbaren Bereich eine Lage 0,5–1 mm subgingival angestrebt. Da für Doppelkronen die Forderung nach einer kompletten Fassung des Innenkonus besteht, ergibt sich hier ein Kronenrand mit einer Breite von über 1 mm. Durch die Modifikation von Kern und Werner 1991, die die Fassung der Verblendung abschrägten, konnten die ästhetischen Ansprüche befriedigt werden.

## Nachsorge und Reparatur

Wie jeder andere Zahnersatz erfordern auch Doppelkronen eine intensive Nachsorge mit regelmäßigen Kontrollen. Verschiedene Studien und die Erfahrung der eigenen Behandlung zeigen, dass Rezementierungen, Verblendreparaturen und Unterfütterungen zu den häufigsten Wiederherstellungsmaßnahmen gehören [6, 14, 15].

Ein strukturiertes und praxisorientiertes Konzept kann helfen, die anfallenden Komplikationen sicher und schnell zu meistern. Die häufigsten Komplikationen und das empfohlene Problemmanagement sollen hier kurz dargestellt werden.

### Defekte Verblendung

Im Laufe der Gebrauchsperiode einer teil- oder vollverblendeten Prothese kommt es häufig zu Abplatzungen oder Spaltbildungen an den Übergangszonen zwischen Metall und Verblendkunststoff. Der fehlende Verbund zwischen Gerüst und Verblendung führt zur Einlagerung von Fremdstoffen, welche die Verblendung grünlich oder grün erscheinen lassen, was für den Patienten ästhetisch unbefriedigend ist. Besonders kritisch ist die Anfangsphase nach Eingliederung einer Doppelkronenprothese. Häufig kommt es während dieser Einspielphase der Primär- und Sekundärteile zu deutlichen Spannungsspitzen innerhalb des Gerüsts, die auch den Verbund zur Verblendung beeinflussen. Der Patient muss darüber aufgeklärt werden, dass übermäßige Kräfteanwendungen beim Ein- und Ausgliedern zu vermeiden sind.

Generell haben die Defekte dreierlei Ursachen:

**Planungsfehler durch den Behandler.** Die fehlerhafte Positionierung von Okklusionskontakten in den Übergangsbereich von Verblendung und Gerüst kann zu einem Lösen der Verblendung führen. Deshalb sollten okklusale Kontakte mindestens 1 mm Abstand zur Verblendung haben, da punktuell auftretende Kaukräfte den Verbund zwischen Gerüst und Verblendung mechanisch stark belasten.

**Labortechnischer Fehler.** Diese Fehlerquelle gehört sicherlich zu den selteneren der angesprochenen Ursachen. Meist handelt es sich um Labore, die wenig Erfahrung mit Kombiarbeiten aufweisen. Eine zu kleine Dimensionierung der Sekundärteile oder unsachgemäße Anwendung und Verarbeitung der verwendeten Materialien gelten als Hauptursache für Misserfolge.

**Pflege und Handling durch den Patienten.** Unsachgemäße Pflege und unvorsichtiges Handling durch den Patienten können zu einem Lösen des Haftverbunds zwischen Verblendung und Gerüst führen. Ausführliche Instruktion des Patienten kann helfen, diese Komplikation zu vermeiden.

## Defekte Verblendung – Ausbessern oder neu anfertigen?

Einer jeden anfallenden Reparatur sollte eine kritische Fehleranalyse vorausgehen. Das primäre Ziel der Reparatur liegt in der ästhetischen und funktionellen Wiederherstellung des Zahnersatzes. Ferner sollte der Prävention zukünftiger Komplikationen besonderes Augenmerk geschenkt werden.

Zeigt eine Verblendung lediglich kleine Risse oder ist nur lokal ein Stück der Verblendung ausgebrochen, kann mit einem Komposit unter Verwendung eines geeigneten Bondingmaterials eine Chairside-Wiederherstellung versucht werden. Randständige und seit Längerem bestehende Defekte sind kritisch zu beurteilen, da ein lokales Lösen des Haftverbunds häufig mit dem verborgenen Lösen anderer Bereiche einhergeht. Daraus resultiert meistens trotz Reparatur des sichtbaren Defekts eine fortschreitende Verfärbung der restlichen Verblendung. Meist dienen Reparaturen mittels Komposit als „Erste Hilfe“ und sind nur als Übergangslösung zu betrachten, da ein dauerhaftes, ästhetisch suffizientes Ergebnis so nicht zu erreichen ist.

Wird ein Austausch notwendig, so kann eine ästhetische und funktionelle Verblendung heute mithilfe der bereits angesprochenen Werkstoffe realisiert werden. Im Folgenden soll auf die etablierten Verbundtechniken eingegangen werden:

Das klassische Rocatec-Verfahren (3M Espe, Neuss) gilt bereits seit 1989 als Standardverfahren der Verbundtechnik. Es gewährleistet durch tribochemische Kaltsilikatisierung einen festen Verbund zwischen Legierung und Kunststoff ohne zusätzliche Verwendung von Makroretentionen. Im Gegensatz zum Silicoater- oder Siloc-Verfahren kann beim Rocatec-Verfahren ohne Hitzeapplikation ein Gerüstverzug vermieden werden.

Eine weitere Möglichkeit des Verbunds zwischen metallischem Werkstoff und Kunststoffen besteht in der Verwendung moderner Metallprimersysteme (z. B. GC METALPRIMER II), die sowohl in der direkten Chairside-Reparatur als auch im Labor Anwendung finden.

Nach Sandstrahl-Vorbehandlung der Metalloberfläche (50 µm Korund) erfolgt die Applikation des Metallprimers und daraufhin die Rekonturierung der Verblendung mithilfe eines passenden Kompositsystems (GC GRADIA, Bad Homburg). Dieses Verfahren wird in der hiesigen Klinik aufgrund der einfacheren Anwendung dem Rocatec-Verfahren vorgezogen und zeigt durchweg gute Ergebnisse.

## Kariöser Befall eines Pfeilerzahns – Fensterung, Neuanfertigung oder Extraktion?

Zwar zeigen mit Doppelkronen versorgte Pfeilerzähne durch ihre körperliche Fassung eine deutlich geringere Kariesinzidenz als Klammerzähne bei klammerverankerten Modellgussprothesen, allerdings ist auch hier ein Kariesbefall nicht komplett zu vermeiden. Häufig liegt die Ursache in einer Über- oder Unterkonturierung des Primärteils oder einer ungenügenden Passung. Durch die Spaltbildung entstehen Retentionsnischen für Plaque und damit Prädilektionsstellen für Karies. Jedoch fällt es oft klinisch und radiologisch schwer, die Ausdehnung des Defekts klar zu beurteilen. Es stehen verschiedene Therapieoptionen zur Verfügung:

Bei kleinen, gut abgrenzbaren Defekten am Pfeilerzahn ist häufig eine Fensterung des Primärteils und anschließende Rekonstruktion mittels SÄT und eines Komposits möglich. Primär muss die komplette Entfernung des kariösen Hartgewebes angestrebt werden. Ist der Defekt aufgrund des bestehenden Primärteils visuell nicht klar beurteilbar, lässt sich häufig eine Abnahme des Primärteils und konsekutive Neuanfertigung nicht vermeiden. Oft stellt die Fensterung eines Defekts nur eine Übergangslösung dar, da ein spaltfreier Verbund von Komposit und Metall nicht herzustellen ist und sich die langfristige Prognose des Pfeilerzahns deutlich verschlechtert.

Neben dem großflächigen Kariesbefall eines Pfeilerzahns zählt der Verlust des Primärteils durch den Patienten zu den häufigeren Komplikationen, die eine Neuanfertigung notwendig machen. Oftmals kommt es durch Auswaschung des Zements oder durch initiale Einstellung einer zu starken Friktion zur Dezementierung eines Primärteils. Da die Ausgliederung der Prothese häufig über einem Waschbecken erfolgt, raten wir gerade älteren Patienten zur Verwendung eines Fangsiebs. Geht ein Primärteil verloren oder ist es durch unsachgemäße Reposition irreparabel beschädigt worden, so kann es aufgrund gusstechnischer Limitationen nicht mit suffizienter Passung zum vorhandenen Sekundärteil neu hergestellt werden.

Zur Einarbeitung eines neuen Primär- und Sekundärteils in eine bestehende Prothese werden in unserem Hause 2 Methoden angewandt:

- Bei der konventionellen Methode wird nach Heraustrennen des bestehenden Sekundärteils aus der Prothese mittels Überabformung bei eingesetzter Prothese ein Meistermodell hergestellt. Auf diesem wird dann ein neues Primär- und ein neues Sekundärteil angefertigt, das dann mit dem bestehenden Gerüst verschweißt wird.
- Eine weitere Methode belässt das vorhandene Sekundärteil: Intraoral wird eine neu angefertigte Keramik-Primär-/Galvanogold-Sekundär-Doppelkrone in das

vorhandene Sekundärteil verklebt. Als kritisch sind hierbei die wesentlich voluminöseren Ausmaße der Doppelkrone anzusehen. Wegen des erhöhten Platzbedarfs ist diese Art der Neuanfertigung meist nur bei avitalen Zähnen oder Stift-/Stumpfaufbauten zu realisieren.

## Friktionsverlust

Nach einer langjährigen Tragezeit verlieren auch hochwertige Teleskop-Doppelkronenarbeiten zunehmend an Friktion. Die Ursachen hierfür sind vielfältig; so kommt es durch die stetige mechanische Belastung zu unvermeidbarem Verschleiß und einer Reduktion der Friktionsflächen. Meistens beruhen Friktsionsverluste allerdings auf einer zu starken initialen Korrektur der Friktion während der Einspielphase der Prothese. So kennt jeder Behandler die Situation, dass eine Teleskopprothese nach erstmaliger Eingliederung stark klemmt und der Patient sie nicht eigenhändig lösen kann. Wird die Prothese dann durch den Behandler gelöst, kommt es nicht selten zur Dezentementierung einzelner Primärteile.

### Merke

**Eine zu starke initiale Korrektur der Friktion ist zu vermeiden.**

Die Prothese wird nach Zementierung und Eingliederung für 24 Stunden im Mund belassen, um eine vollkommene Durchhärtung des Zements zu erreichen. Erst danach erfolgt die Abwägung, ob zu diesem frühen Zeitpunkt bereits eine Korrektur der Friktionseinstellung an den Sekundärteilen durchgeführt werden soll.

Im Gegensatz zu den parallelwandigen Teleskopkronen zeigen Konuskronen seltener Probleme mit mangelndem oder nachlassendem Halt. Meist lässt sich dieser durch Entlastung der okklusalen Innenfläche der Außenkrone zügig und komplikationslos wiederherstellen. Ist bereits eine Lockerung der Prothese eingetreten, stehen verschiedene Möglichkeiten der Friktsionswiederherstellung zur Verfügung:

### Aktivierung mittels Laserpunkten

Durch Materialauftrag an 2 gegenüberliegenden Punkten im Sekundärteil der Prothese mittels Laserschweißtechnik kann eine Verbesserung des Haltes erreicht werden. Die Laserpunkte haben einen Durchmesser von 0,3 mm und sollten möglichst in die Approximalbereiche gelegt werden, da die Schichtdicke hier größer ist. Durch diese Methode der Friktsionswiederherstellung kommt es beim erstmaligen Eingliedern zu einem deutlichen „Aktivierungsklemmen“, was eine erhöhte Nachbearbeitungszeit durch den Techniker notwendig machen kann. Generell ermöglicht diese Aktivierung eine gute und nachhaltige Einstellung der Friktion.

## Friktsionsvergoldung und FGP-Kunststoff

Im Gegensatz zur lokalen Aktivierung durch Schweißpunkte hat die Friktsionsvergoldung einen flächigen Effekt. Im Galvanobad erhält die Innenfläche der Sekundärkrone einen zirkulären Auftrag einer hochgoldhaltigen Legierung. Systeme wie das AGC MicroVision Friktsionsvergoldungs-Kit (Wieland Dental, Pforzheim) oder GAMMAT optimo 2 (Gramm Dental, Ditzingen) lassen den Behandler zwischen Schichtdicken von 5 bis 15 µm wählen. Ausgenommen von der Friktsionsvergoldung sind edelmetallfreie Legierungen; eigene Erfahrungen zu dieser Methode liegen derzeit noch nicht vor.

Das FGP-System (Friktsions-Geschiebe-Passung) basiert wie die Friktsionsvergoldung auf der Rekonturierung der Innenfläche des Sekundärteils, allerdings mit Kunststoff. Da dieser eine Mindestschichtdicke benötigt, wird meist ein Ausschleifen des Sekundärteils notwendig, was immer die Gefahr einer Schwächung oder sogar Perforation birgt. Wegen der unbefriedigenden Ergebnisse im Hinblick auf Hygienefähigkeit und Lebensdauer kann diese Methode nicht empfohlen werden.

### Nachträgliches Einarbeiten eines Halteelements

Das nachträgliche Einarbeiten zusätzlicher, aktivierbarer Friktsionselemente wie Stifte, Kugeln oder Federn geht im Gegensatz zu den auftragenden Methoden immer mit einer deutlichen Manipulation der Sekundärkrone einher. Aufgrund der größtenteils nur ungenauen Einarbeitungsmöglichkeiten und der Entstehung zusätzlicher Nahtstellen stehen wir diesen Methoden skeptisch gegenüber und können hier keine Empfehlung aussprechen.

## Doppelkronen auf Implantaten

Bis Anfang der 1990er-Jahre war teleskopierender Zahnersatz auf Implantaten aufgrund fehlender Behandlungsstrategien nur äußerst schwierig oder gar nicht zu realisieren. Durch das Konzept der intraoralen Verklebung eröffneten Weigl et al. [16, 19] die Möglichkeit, Implantate über starre und passgenaue Suprakonstruktionen mit einer definierten Kraft zu belasten und so die Limitationen der Gusstechnik durch ein innovatives Therapieprotokoll zu umgehen [17]. Denn sowohl bei festsitzendem als auch bei herausnehmbarem Zahnersatz kann eine undefinierte Kraftübertragung auf die Implantate Komplikationen nach sich ziehen wie Schraubenbruch, Abutment-Lockerung oder Implantatbruch. Die Folgen sind teils aufwendige Reparaturen oder gar kostspielige Neuanfertigungen.

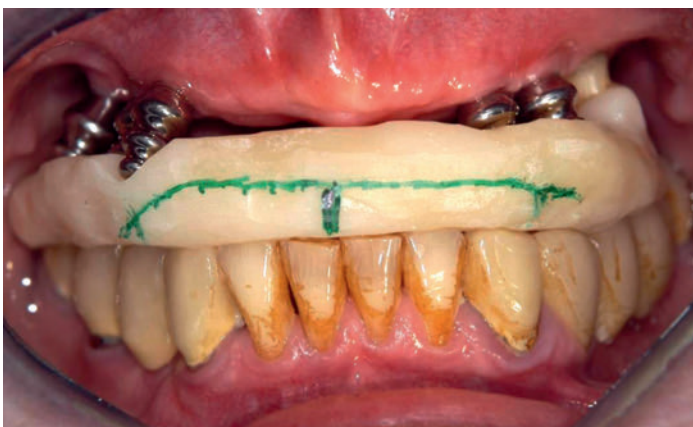
Heute weisen teleskopierende Arbeiten auf Implantaten einen weiten Indikationsbereich auf, der sowohl die Rehabilitation des Zahnlosen als auch die Pfeilvermehrung im stark reduzierten Restzahngebiss zur Herstellung von Hybridarbeiten umfasst. Parodontal geschwächte natürli-



▶ Abb. 5



▶ Abb. 6



▶ Abb. 7 Provisorische Kieferrelationsbestimmung.

che Pfeilerzähne, die über eine sekundäre Verblockung in eine vorliegende Doppelkronenarbeit integriert werden, zeigen häufig durch die verringerte Auslenkung eine Festigung und damit eine verbesserte Prognose auf (▶ Abb. 5 und Abb. 6).

Cacaci [18] zeigte 2009 anhand einer Falldokumentation, wie der Übergang von einer festsitzenden hin zu einer gerioprothetisch optimal gestalteten, herausnehmbaren Galvano-Doppelkronen-Prothese zu realisieren ist. In der hiesigen Klinik werden zahnlose Patienten zur Realisierung einer doppelkronengetragenen Prothese im zahnlosen Oberkiefer standardmäßig mit 6, im zahnlosen Unterkiefer mit 4 Implantaten versorgt.

### Galvano-Konusprothese

Galvano-Doppelkronen bilden im Rahmen der Doppelkronensysteme ein neues Konzept mit einem komplett veränderten Therapieprotokoll [19, 20]. Die sehr präzise Passung der galvanisch hergestellten, hochgoldhaltigen Sekundärteile mit Spaltmaßen unter 5 µm und die intraorale Verklebung ermöglichen bei Befolgen dieses Protokolls ästhetisch und funktionell voraussagbare Ergebnisse [21].

Im Gegensatz zu konventionellen Doppelkronen findet aufgrund der glatten Oberflächen und der guten Duktilität der Galvano-Copings keine Kaltverschweißung statt. Die Haftung beruht ausschließlich auf dem tribologischen Effekt [20], der durch Kohäsionskräfte innerhalb des Speichels und Adhäsionskräfte zu den umgebenden Oberflächen entsteht. Durch die hohe Passgenauigkeit der Sekundärteile zeigen die Funktionselemente im Gegensatz zu konventionell hergestellten Doppelkronen keinen Abrieb [22], sodass die Haftung erhalten bleibt und eine längere Nutzung möglich ist.

### Das Behandlungsprotokoll

Nach der Präzisionsabformung mit A-Silikon oder Polyether und der anschließenden provisorischen Kieferrelationsbestimmung (▶ Abb. 7) erfolgt die Herstellung der Primärteile auf dem Meistermodell (▶ Abb. 8). Sie können aus Zirkondioxid oder aus hochgoldhaltigen Legierungen hergestellt werden. Zirkondioxid weist eine hervorragende Gewebeverträglichkeit bei geringer Plaqueaffinität auf und ist im Vergleich zu hochgoldhaltigen Legierungen deutlich günstiger. Außerdem nehmen die Patienten die weiße Farbe von Zirkondioxid nicht direkt als „körperfremd“ wahr (geringer Demaskierungseffekt), was eine höhere Akzeptanz des Zahnersatzes mit sich bringt. Durch die supragingivale Lage der Ränder bleibt der kritische Randbereich umspülbar und ist leichter für Hygienemaßnahmen zugänglich.

Primärteile aus Zirkondioxid können auf folgende Weise hergestellt werden:

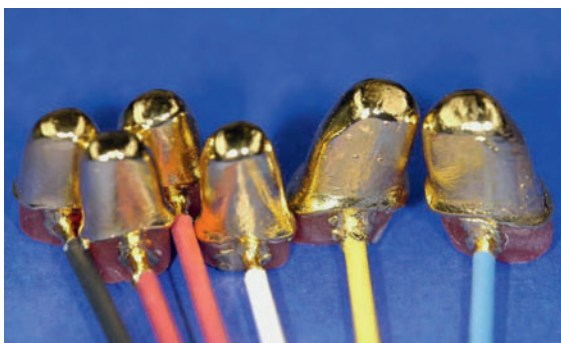




► **Abb. 8** Herstellung der Primärteile.

- Waxup und Kopierfräsung
- Waxup und CAM-Technologie
- CAD/CAM-Herstellung

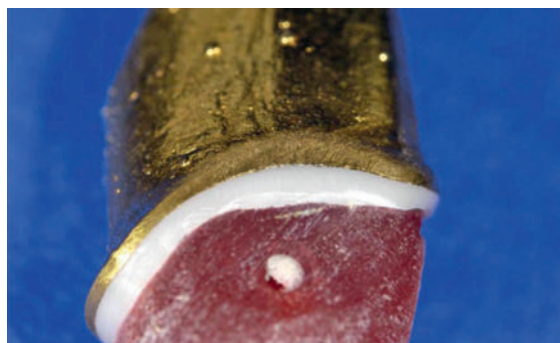
Dabei werden die Primärteile mit einem Konuswinkel von 2° gefräst. Als Mindeststumpflänge werden 7 mm angestrebt. Moderne HIP-Zirkondioxidkeramiken ermöglichen hierbei Materialstärken von nur 0,3 mm.



► **Abb. 9** Herstellung der Galvano-Copings.

Im Galvanobad werden die Sekundärteile direkt auf diesen Primärteilen hergestellt (► **Abb. 9**). Diese Feingoldkappchen („Copings“) bestehen aus 99,9%igem Feingold von 200 µm Dicke. Durch die Verwendung der replicafreien Galvanotechnik können die Limitationen von Guss- und Fräsverfahren umgangen werden. Es sind Passgenauigkeiten von unter 5 µm realisierbar (► **Abb. 10**), die annähernd optimal sind und ein zeitaufwendiges Nacharbeiten zum Einstellen der Retention unnötig machen [23].

In dem hier angewandten Protokoll nach Weigl [16] erfolgt zeitgleich mit der Herstellung der Primär- und Sekundärkronen auch die Fertigung des Tertiärgerüsts aus edelmetallfreien Legierungen oder Titan (► **Abb. 11** und **Abb. 12**). Es muss stabil und ausreichend dimensioniert sein, da Galvano-Doppelkronen-Systeme in ihrer Steifigkeit und Belastung mit festsitzendem Zahnersatz vergleichbar sind. Eine Überabformung zur Aufnahme der Galvano-Copings ist nach der definitiven Befestigung der Primärteile unseres Erachtens nicht erforderlich, da zwischen Tertiärgerüst und Copping ein Spalt zum Einbringen des Klebers erwünscht ist. Er wird während der Herstellung des Tertiärgerüsts durch eine Schicht Distanzlack mit einer Dicke von 100–150 µm geschaffen.



► **Abb. 10** Optimale Passung zwischen Primär- und Sekundärteil.



► **Abb. 11** Gerüsterstellung.



► **Abb. 12** Frontale Wachsenprobe nach ästhetischen Parametern.



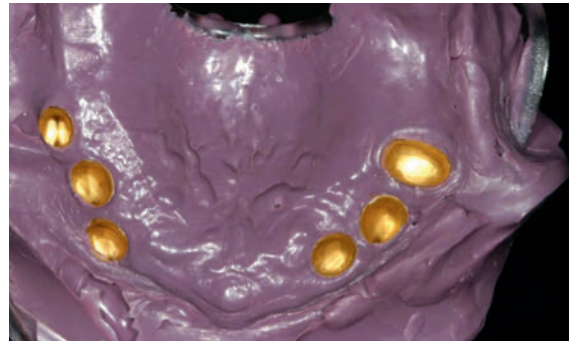
► **Abb. 13** Ausgeschliffene Reiseprothese zum Eingliedern über definitiv zementierte Primärteile.



► **Abb. 14** Intraorale Verklebung des Sekundär-Copings.



► **Abb. 15** Definitive Kieferrelationsbestimmung.



► **Abb. 16** Überabformung mittels Impregnum.

## ZUSATZINFO

### Protokoll zur Herstellung einer Galvano-Konusprothese

#### 1. Sitzung

- Präparation der Pfeilerzähne (Hohlkehle, supra- bis äquingivale Präparationsgrenze, Parallelität)
- Abformung (konfektionierter Löffel, Polyethermaterial)
- provisorische Kieferrelationsbestimmung (Zahnstumpf/ Abformpfosten als Träger für Registriermaterial, ► **Abb. 7**)
- Erfassung der ästhetischen Parameter (Lachlinie, Mittellinie, Farbbestimmung, Formauswahl)
- Abformung des Gegenkiefers

#### Labor

- Herstellung eines Fräsmodells
- Einbau mittels provisorischem Registrat
- Festlegen der gemeinsamen Einschubrichtung
- (ggf. Auswahl des Abutments)
- Herstellung der Primärkronen (Fräsen, Wasserkühlung, keine Politur, ► **Abb. 8**)
- Herstellung der Feingoldmatrizen (Galvanobad, Kürzung der Matrizen bis Funktionsgrenze, ► **Abb. 9**)
- Herstellung des Tertiärgerüsts (CoCrMo-Einstückgussverfahren, stabile Gestaltung, ► **Abb. 11**)
- Aufstellung Frontzahnbereich (Steckverbindung zu Tertiärgerüst, ► **Abb. 12**)
- Herstellung der Reiseprothese (► **Abb. 13**)
- Herstellung des individuellen Löffels

#### 2. Sitzung

- (ggf. Einbringen der definitiven Abutments mittels Übertragungsschlüssel)
- (ggf. Verschluss der Schraubenkanäle)
- Anprobe der Primärteile mit aufgesetzten Sekundärteilen (Passung, rotationsfreier Sitz)
- provisorische Befestigung der Primärteile (mit aufgesetzten Sekundärteilen, Anprobe des Tertiärgerüsts)
- definitive Zementierung der Primärteile (mit aufgesetzten Sekundärteilen)
- zweite Anprobe des Tertiärgerüsts
- intraorale Gerüstfügung mit Autopolymerisat (► **Abb. 14**)
- provisorische Wachsenprobe mittels Frontclip
- definitive Kieferrelationsbestimmung (► **Abb. 15**)
- Überabformung bei eingesetztem Gerüst und Verschlüssen (Polyethermaterial, ► **Abb. 16**)

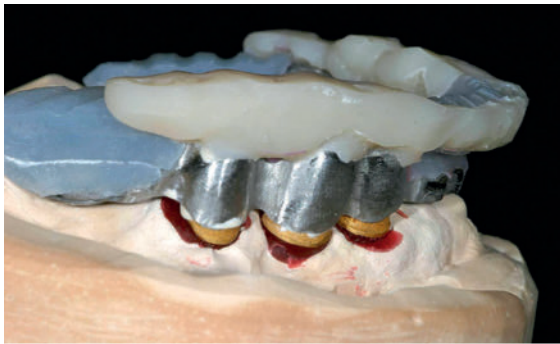
#### Labor

- Herstellung des Meistermodells (► **Abb. 17**)
- Wachsaufstellung
- Fertigstellung (► **Abb. 18**)

#### 3. Sitzung

- Eingliederung (► **Abb. 19** und **Abb. 20**)
- Okklusionskontrolle
- Instruktion bezüglich Hygiene, Pflege und Handhabung





► **Abb. 17** Gerüst auf Meistermodell nach Entformung.



► **Abb. 18** Definitive Prothese.



► **Abb. 19** Okklusale Ansicht der zementierten Primärteile.



► **Abb. 20** Eingesetzte Arbeit.

Ein wesentlicher Aspekt der Galvano-Doppelkrone ist wie bereits angesprochen die intraorale Verklebung der Sekundär-Copings mit dem Tertiärgerüst. Während der Anprobe im Patientenmund sollte es den Sekundärteilen locker und spannungsfrei aufsitzen (► **Abb. 13** bis ► **Abb. 16**).

Die intraorale Verklebung kompensiert sowohl material- als auch behandler-technische Fehler, die bei der Abformung (Abzug) oder bei der Modellherstellung (Gips-expansion) auftreten können. Die Zementierung des Tertiärgerüsts darf erst nach der Zementierung der Primärkronen erfolgen, da hierbei noch Veränderungen der Kronenposition von 50 µm oder mehr auftreten können. Sind Implantate beteiligt, so müssen die Abutments vor Gerüstfügung definitiv unter Verwendung eines Übertragungsschlüssels eingeschraubt sein, da auch hier Änderungen von bis zu 6° das Endergebnis beeinflussen können [24].

### Verwendung von vorgefertigten Doppelkronen in der Implantatprothetik

Die Herstellung von Doppelkronen ist immer mit einem hohen labortechnischen und damit kostenintensiven Aufwand verbunden und stellt hohe Anforderungen an den Zahntechniker [25]. Aus dieser Problematik entstand zunehmend die Forderung nach präformierten Fertigteilen,

um den technischen Aufwand und die Fertigungskosten zu minimieren. Mit dem Konzept ANKYLOS SynCone stellt DENTSPLY Friadent (Mannheim) ein innovatives Abutment-Konzept vor. Grundlage dieses Versorgungsprinzips ist das Torkelkonusprinzip: Die konische und indexfreie Implantat-Abutment-Verbindung des Ankylos-Systems erlaubt eine freie Positionierung des geraden oder abgewinkelten Abutments (mögliche Winkel sind 7,5°, 15°, 22,5° und 30°). Durch die freie Rotation des Abutments wird die Einstellung einer gemeinsamen Einschubrichtung auch bei divergierenden Implantatachsen möglich (► **Abb. 21**).

Die Einarbeitung der SynCone-Doppelkronen kann entweder intraoperativ mittels Parallelisierungshilfe durch den Zahnarzt oder im Labor mithilfe eines Parallelometers durch den Zahntechniker erfolgen.

Im Folgenden soll die intraoperative Einarbeitung der vorgefertigten SynCone-Matrizen in eine vorhandene Prothese unter Sofortbelastung von 4 Ankylos-Implantaten kurz dargestellt werden.

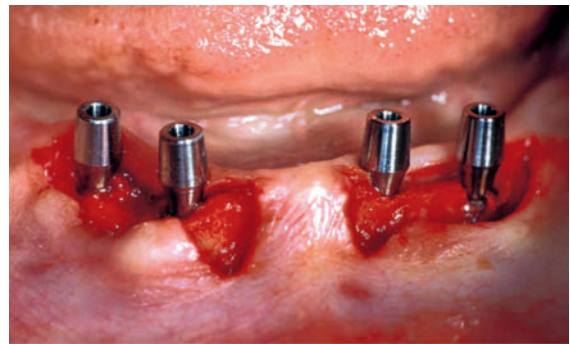
Nach Insertion der Implantate im anterioren Unterkiefer mittels Bohrschablone (► **Abb. 22**) erfolgte die Bestim-



► **Abb. 21** Abgewinkeltes SynCone-Abutment, im Ankylos-Implantat verschraubt.



► **Abb. 22** Zustand nach Implantation.



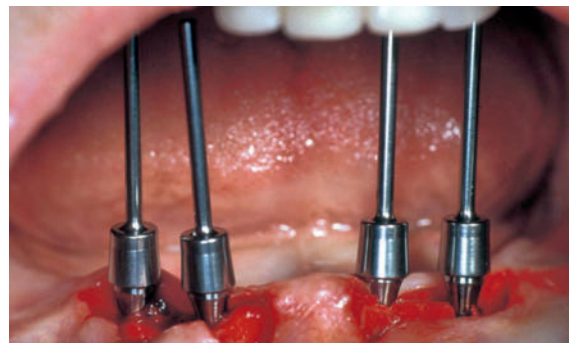
► **Abb. 23** Insertion der SynCone-Pfosten.

mung der benötigten Durchtrittshöhe (erhältlich sind 1,5 mm, 3 mm und 4,5 mm) und das Einbringen der entsprechenden SynCone-Pfosten (► **Abb. 23**). Sie wurden im Anschluss mit Positionsanzeigern möglichst parallel ausgerichtet (► **Abb. 24**).

SynCone-Pfosten sind in 3 verschiedenen Konizitäten erhältlich (4°, 5° und 6°). Welche zu verwenden ist, wird durch die Pfeileranzahl und die Implantatdivergenz bestimmt. Die Positionsanzeiger sind zum Schraubenkanal hin perforiert, sodass der korrekte Sitz visuell kontrolliert werden kann. Die abgewinkelten SynCone-Pfosten können frei rotieren und erlauben so eine Parallelisierung selbst bei Divergenz der Implantatpositionen von bis zu 30°. Danach können die Pfosten in der gewählten Position arretiert werden.

Nach der Ausrichtung werden die SynCone-Pfosten mithilfe der eingearbeiteten Verbindungsschraube auf dem Implantatkörper rotationssicher und spaltfrei fixiert. Nun werden die SynCone-Matrizen mit leichtem Druck auf den Pfosten platziert. Im Gegensatz zur mehrzeitigen Herstellung im Labor muss die eingearbeitete Retentionsrinne der SynCone-Matrize belassen werden.

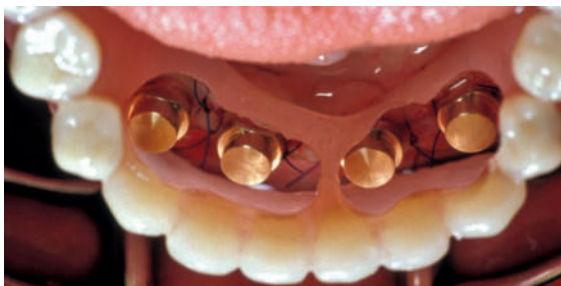
Die bestehende Unterkieferprothese wird im Bereich der geplanten Implantatpositionen großzügig lingual freigeschliffen, um mögliche Störkontakte zwischen Syn-



► **Abb. 24** Ausrichtung der SynCone-Pfosten mittels Positionsanzeiger.

Cone-Matrize und Prothese auszuschließen (► **Abb. 25**). Außerdem wird so eine weiterhin optimale visuelle Kontrolle der Matrizenposition und des Prothesensitzes ermöglicht.

Um das traumatisierte und noch nicht adaptierte periimplantäre Weichgewebe zu schonen, wird um die adaptierten SynCone-Pfosten lokal Kofferdam angelegt. Nun können die Matrizen mittels Kaltpolymerisat unter Schlussbissstellung des Patienten in die ausgeschliffene Prothese spannungsfrei einpolymerisiert werden (► **Abb. 26**).



► **Abb. 25** Lingual freigeschliffene Prothese mit eingesetzten Matrizen.



► **Abb. 26** Einpolymerisierte Matrizen.

Die Prothese sollte nach abschließender Okklusionskontrolle und Versäuberung mindestens 4 Tage im Mund verbleiben. Sie dient dabei als Wundverband und Schwellungsprophylaxe.

Im vorliegenden Fall wurde die Prothese 1 Woche im Mund belassen und zur Nahtentfernung erstmals ausgegliedert. Dem Patienten wurden desinfizierende Mundspülungen empfohlen und außerdem für 10 Tage weiche Kost, um durch Kaukräfte verursachte Mikrobebewegungen der Implantate zu reduzieren.

Die Verwendung von vorgefertigten Teilen ermöglicht sowohl dem Behandler als auch dem Patienten eine deutliche Zeit- und Kostenersparnis. Die Belastung des Patienten wird durch die reduzierte Sitzungsanzahl deutlich verringert, und der Behandler ist in der Lage, den Patienten zeitnah funktionell und ästhetisch zu rehabilitieren, was gerade im Hinblick auf die gerioprothetische Versorgung sehr wünschenswert ist.

Ein weiterer Vorteil gegenüber technisch aufwendigen Galvano-Doppelkronen-Arbeiten liegt in den grazilen Gestaltungsmöglichkeiten der Prothese. Durch die Integration von Abutment und Primärpfeiler in einem SynCone-Pfeiler geringerer Fertigungshöhe beansprucht diese Versorgung deutlich weniger Raum. Besonders im anterioren Unterkiefer können bei fortgeschrittener Atrophie der Kieferkämme und prognathen Kieferrelation die Möglichkeiten der Implantatpositionierung bereits stark limitiert sein, sodass die Einarbeitung von Galvano-Doppelkronen aufgrund ihres Platzbedarfs sowohl ästhetische als auch funktionelle Schwierigkeiten bereiten würde.

Kritisch stellt sich jedoch nach unseren Erfahrungen die Verwendung von SynCone-Arbeiten im atrophierten Oberkiefer dar. Da durch die zentripetale Resorption des maxillären Kieferkamms häufig eine starke Divergenz der Implantate nicht zu vermeiden ist, können die Einsatzmöglichkeiten für das System deutlich eingeschränkt sein. Möglicherweise fällt dann die Entscheidung zugunsten individueller Abutments und labortechnisch hergestellter Koni.

Grundsätzlich ist die Qualität von SynCone-Arbeiten nicht mit der von Galvano-Doppelkronen zu vergleichen. Allerdings stellt das SynCone-Verfahren ein praktikables und patientenorientiertes Behandlungskonzept dar, das dem erfahrenen Behandler neue Möglichkeiten der sofortbelastenden Implantatprothetik bietet.

Neben der Verwendung in der Sofortbelastung kann das SynCone-Konzept auch in der Spätbelastung von Implantaten eingesetzt werden. Hierbei wird nach Abformung und Kieferrelationsbestimmung eine neue Prothese unter Einbeziehung der vorgefertigten Pfosten im Labor angefertigt. Das individuell hergestellte Tertiärgerüst erhöht von Beginn an die Stabilität der Prothese und reduziert so deutlich die Gefahr eines Prothesenbruchs.

Um diese Stabilität auch bei der Verwendung von SynCone-Pfosten mit einer bestehenden Prothese zu erreichen, sollte innerhalb der ersten 6 Monate nach Implantation nachträglich ein Tertiärgerüst in die Prothese eingearbeitet werden.

## Fazit

Doppelkronenversorgungen nehmen trotz ihrer langen Geschichte und der zunehmenden Nachfrage der Patienten nach feststehendem Zahnersatz noch immer eine wichtige Position innerhalb der modernen Prothetik ein. Aufgrund ihrer optimalen Hygieneigenschaften und der einfachen Handhabung auch durch visuell oder manuell eingeschränkte Patienten garantiert dieses Verankerungselement unter Berücksichtigung gerioprothetischer Aspekte eine langfristig suffiziente Versorgung in der Rehabilitation des teilbezahnten und zahnlosen Patienten [9, 26]. Durch die Einbeziehung neu entwickelter Werkstoffe, die Verwendung moderner Scantechniken und Herstellungsverfahren sowie durch die konsequente Anwendung neuer Behandlungsprotokolle wird die Doppelkronen trotz oder gerade wegen der zunehmenden Anzahl von Implantationen langfristig ihren hohen Stellenwert in der Prothetik beibehalten.



**ZUSATZINFO**

Audio-Podcast online! Sie finden den Audio-Podcast zu diesem Beitrag unter [www.thieme-connect.de/ejournals](http://www.thieme-connect.de/ejournals) bei Ihrer Zahnmedizin up2date  
Quelle: <https://eref.thieme.de/QDU5B>

**Interessenkonflikt**

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

**Autorinnen/Autoren****Christoph Weinbach**

Bis 2008 Studium der Zahnmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz, 2009 Promotion zum Dr. med. dent., 2009–2010 Assistenzzeit in einer allgemein Zahnärztlichen Praxis in Wiesbaden, 2010–2012 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Zahn-,

Mund- und Kieferheilkunde der Johann Wolfgang von Goethe-Universität Frankfurt am Main / Poliklinik für Prothetik. 2012–2014 Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Weiterbildungsassistent am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Johann Wolfgang von Goethe-Universität Frankfurt am Main / Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie. 2015 Ernennung zum Master of Science (DGParo/Parodontologie und Implantattherapie). 2014–2017 Angestellter Fachzahnarzt für Oralchirurgie in der Praxis für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Dr. Sänger in Hofheim am Taunus, 2018 angestellter Fachzahnarzt für Oralchirurgie in Mainz, angestellter Fachzahnarzt für Oralchirurgie in Privatpraxis Puerto d'Andratx / Mallorca. Seit 2020 Praxisinhaber gemeinsam mit Kathrin Stryczek in Frankfurt am Main.

**Hans-Christoph Lauer**

1971–1976 Studium der Zahnheilkunde an der Universität des Saarlandes, 1976 Approbation, 1979 Promotion, 1986 Habilitation, 1992 C4-Professur für Zahnärztliche Prothetik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, 2008–2011 Geschäftsführender Di-

rektor des Zentrums der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Carolinum), Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Uniklinikum Frankfurt am Main. Hauptarbeitsgebiete: Physiologie des Kauapparates, Funktionsdiagnostik und -therapie, Implantatprothetik, Klinische Prothetik, Vollkeramische Restaurationssysteme, Werkstoffkunde.

**Korrespondenzadresse****Dr. Christoph Weinbach M.Sc.**

Fachzahnarzt für Oralchirurgie  
Praxis Stryczek/Weinbach  
Grüneburgweg 12  
60322 Frankfurt am Main  
weinbach@mayer-stryczek.de

**Zitierweise für diesen Artikel**

Zahnmedizin up2date 2020; 14, doi:10.1055/a-1078-6579  
Dieser Beitrag ist eine aktualisierte Version und ersetzt den folgenden Artikel: Weinbach C, Lauer HC. Doppelkronenversorgungen – noch up2date? Zahnmedizin up2date 2012; 6: 323–342; Rubrik: Prothetik.

**Literatur**

- [1] Micheelis W, Schiffner U. 4. Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2006
- [2] Micheelis W, Reich E. 3. Mundgesundheitsstudie (DMS III). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 1999
- [3] Vaupel J. Biodemography of human ageing. *Nature* 2010; 464: 536–542
- [4] Böttger H. Zur Frage der Friktion teleskopierender Anker. *Zahnärztl Prax* 1978; 29: 347–352
- [5] Kragelski IW. Reibung und Verschleiß. München: Hanser 1971
- [6] Dittmann B. Patientenzufriedenheit und klinische Bewährung von doppelkronenverankerten Teilprothesen [Dissertation]. Heidelberg: Universität Heidelberg; 2008
- [7] Kerschbaum T. Langzeitüberlebensdauer von Zahnersatz. Eine Übersicht. *Quintessenz* 2004; 55: 1113–1126
- [8] Nickenig A, Kerschbaum T. Langzeitbewährung von Teleskop-Prothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995; 50: 753–755
- [9] Wagner B, Kern M. Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rates, hygiene problems and technical failures. *Clin Oral Invest* 2000; 4: 74–80
- [10] Besimo C. Mehrdimensionale Erfassung des alternden Menschen. *Quintessenz* 2005; 56: 645–654
- [11] Miyamoto T, Morgano SM, Kumagai T et al. Treatment history of teeth in relation to the longevity of the teeth and their restorations: outcomes of teeth treated and maintained for 15 years. *J Prosthet Dent* 2007; 97: 150–156
- [12] Piwowarczyk A, Köhler K-C, Bender R et al. Prognosis for abutment teeth of removable dentures: a retrospective study. *J Prosthodont* 2007; 16: 377–382
- [13] Rzanny A. Moderne Verblendcomposite – ein werkstoffkundlicher Vergleich. *Dtsch Zahnärztl Z* 2007; 62: 733–746
- [14] Köhler K-C. Klinische Nachuntersuchungen zur Langzeitbewährung von konuskronenverankertem herausnehmbarem Zahnersatz [Med. Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main; 2002
- [15] Stark H, Schrenker H. Bewährung teleskopverankerter Prothesen – eine klinische Langzeitstudie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998; 53: 183–186
- [16] Weigl P, Kleutges D. Ein innovatives und einfaches Therapiekonzept für herausnehmbare Suprastrukturen mit neuem Halteelement – konische Keramikpatrize vs. Feingoldmatrize. In: Weber HP, Mönkmeyer UR, Hrsg. Implantatprothetische Therapiekonzepte. Die Versorgung des Oberkiefers. Berlin: Quintessenz; 1999: 117–158
- [17] Zipprich H, Weigl P et al. Erfassung, Ursachen und Folgen von Mikrobewegungen am Implantat-Abutment-Interface. *Implantologie* 2007; 15: 31–34
- [18] Cacaci C, Lotz H-J et al. Ein Zahnersatz für zwei Lebensabschnitte. *Implantologie* 2009; 17: 61–82

- [19] Weigl P, Schlegel KA, Fichtner G et al. A New Abutment and Prosthetic Procedure for Telescopic Denture Supported by Brånemark Implants. Proceedings 2nd World Congress of Osseointegration. Rom 1996: 285–290
- [20] Weigl P, Hahn L, Lauer H-C. Advanced biomaterials used for a new telescopic retainer for removable dentures: ceramic vs. electroplated gold copings, Part I: In vitro tribology effects. J Biomed Mater Res 2000; 53: 320–336
- [21] Janko S. Prospektive klinische Studie von intraoral gefügtem doppelkronengestützten Zahnersatz. Methodik, Verlässlichkeit und klinische Auswirkungen der definitiven intraoralen Klebung [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main; 2002
- [22] Diedrichs G, Rosenhain P. Galvanoforming – Bioästhetik in der restaurativen Zahnheilkunde. München: Neuer Merkur; 1995
- [23] Weigl P, Kirschner T, Hopp M, Lauer H-C. Qualities of direct electroplated gold copings used as telescope retainer. J Dent Res 1998; 77: 1239
- [24] Binon PP. Evaluation of the effectiveness of a technique to prevent screw loosening. J Prosthet Dent 1998; 79: 430–432
- [25] Trimpou G, Weigl P, Arnold R et al. Effiziente Herstellung von implantatgestützten Konusprothesen auf präfabrizierten Matrizen und Patrizen des Ankylos®-Systems. Teamwork Interdisziplin J Proth Zahnheilkd 2003; 6: 126–137
- [26] Mock FR, Schrenker H, Stark HK. Eine klinische Langzeitstudie zur Bewährung von Teleskopprothesen. Dtsch Zahnärztl Z 2005; 60: 148–153
- [27] Lehmann KM, Gente M. Doppelkronen als Verankerung für herausnehmbaren Zahnersatz. Dtsch Zahnärztekalendar 1988; 47: 106–121

## Bibliografie

---

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1078-6579>  
 Zahnmedizin up2date 2020; 14: 67–85  
 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York  
 ISSN 1865-0457

## Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Diese Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Den genauen Einsendeschluss finden Sie unter <https://cme.thieme.de>. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter <https://eref.thieme.de/CXECHZF> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests.



### Frage 1

Was gehört *nicht* zu den Grundlagen einer optimalen prothetischen Planung?

- A gründliche klinische Befundung des aktuellen Zahnbestands
- B Befundung der umgebenden und bedeckenden Weichgewebe
- C prognostische Einschätzung der vorhandenen Restbeziehung
- D MRT des Kiefergelenks
- E röntgenologische Befundung der relevanten Knochenstrukturen

### Frage 2

Welche Aussage zu defekten Verblendungen trifft *nicht* zu?

- A Bei kleinen Rissen kann mit einem geeigneten Kompositssystem eine Chairside-Reparatur versucht werden.
- B Sichtbare randständige Defekte deuten auf unsichtbare unterterminierende Defekte hin.
- C Das Rocatec-Verfahren basiert auf tribochemischer Kaltsilikatisierung.
- D Metallprimersysteme können Chairside und im Labor angewendet werden.
- E Sandstrahlen der Metalloberfläche erfolgt mit 150 µm Körnung.

### Frage 3

Welche Aussage zur Marburger Doppelkrone trifft *nicht* zu?

- A Sie gehört zu den Resilienzteleskopen und hat einen Spielraum von 0,3–0,5 mm.
- B Bei mechanischer Belastung lagert sich die Prothese in die Mukosa ein.
- C Die Friktion wird durch die Einarbeitung eines TK-Snaps in die Primärkrone erreicht.
- D Sie ist nachsorgeintensiv und eher nicht zu empfehlen.
- E Der Kunststoff an den zusätzlichen Halteelementen mindert deren Beständigkeit.

### Frage 4

Welche Aussage zu den Primärteilen bei der Galvano-Konusprothese trifft *nicht* zu?

- A Sie werden aus Zirkondioxid oder hochgoldhaltigen Legierungen hergestellt.
- B Die Primärteile werden mit einem Konuswinkel von 2° gefertigt.
- C Auch wenn Zirkondioxid teurer ist als hochgoldhaltige Legierungen, steht für Patienten der geringe Demaskierungseffekt im Vordergrund.
- D Durch die supragingivale Lage des Kronenrands ist dieser leichter zu reinigen.
- E Moderne Zirkonoxidkeramiken ermöglichen Materialstärken von nur 0,3 mm.

### Frage 5

Welche Aussage zu Doppelkronen trifft *nicht* zu?

- A Sie stellen hinsichtlich Präparation und Ästhetik im Front- und Eckzahnbereich eine Herausforderung dar.
- B Sie gewährleisten im Gegensatz zu Klammern eine optimale Kippmeiderfunktion.
- C Bei Einbeziehung von parodontal vorgeschädigten Zähnen in Versorgungen mit Doppelkronen wurden sogar Festigungen der Pfeilerzähne beobachtet.
- D Bei Verlust eines Pfeilerzahns ist die vorhandene Versorgung meist einfach erweiterbar.
- E Zähne mit fraglicher Prognose dürfen niemals in die Planung miteinbezogen werden.

### Frage 6

Die Haltewirkung der parallelwandigen Teleskopkrone entsteht durch ...

- A Verkeilung.
- B zusätzliche Halteelemente.
- C Friktion.
- D tribochemische Wechselwirkung.
- E Klemmung.

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...



## Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

### Frage 7

Welchen Konuswinkel sollen Stützanker laut Körper aufweisen?

- A 3°
- B 4°
- C 5°
- D 6°
- E > 6°

### Frage 8

Welche Aussage trifft nicht zu? Bei der Friktionswiederherstellung mittels Laserpunkten ...

- A sollte der Durchmesser der Schweißpunkte ca. 0,3 mm betragen.
- B sollten die Laserpunkte möglichst auf der vestibulären Innenseite gesetzt werden.
- C kann es initial zu einem deutlichen Aktivierungsklemmen kommen.
- D kann eine erhöhte Nachbearbeitungszeit durch den Techniker notwendig werden.
- E sollte wie auch beim erstmaligen Eingliedern eine zu starke initiale Korrektur vermieden werden.

### Frage 9

Welche Aussage trifft nicht zu? Bei der Verwendung von Galvano-Doppelkronen ...

- A erzeugen keramische Primärteile einen geringeren Demaskierungseffekt als metallische Primärteile.
- B zeigen keramische Primärteile eine hervorragende Gewebeverträglichkeit.
- C werden Tertiärgerüste aus Titan oder NEM verwendet.
- D werden Galvano-Copings mit einer Schichtdicke von 200 µm verwendet.
- E kommt es zu einer Kaltverschweißung zwischen Primär- und Sekundärteil.

### Frage 10

Welche Aussage trifft nicht zu? Die intraorale Verklebung ...

- A erfolgt vor der definitiven Kieferrelationsbestimmung.
- B erfolgt nach der provisorischen Kieferrelationsbestimmung.
- C sollte mittels Autopolymerisat erfolgen.
- D kompensiert behandler- und materialspezifische Fehler.
- E findet vor allem bei parallelwandigen Teleskopkronen Verwendung.