Die Karlsruher Konstruktion

Von Ztm. Berthold Steiner, Karlsruhe

Die Karlsruher Doppelkronen-Konstruktion als herausnehmbare Brückenkonstruktion wird seit 1983 in der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe bei der Behandlung von Patienten mit reduziertem Zahnbestand eingegliedert. Sie stellt eine Weiterentwicklung der von Karl-Heinz Körber beschriebenen Konuskronenprothese dar. Der entscheidende Entwicklungsschritt vollzog sich 1983, als Professor Heners, Direktor der Karlsruher Akademie, ein Design entwarf, das auf alle funktionell überflüssigen Teile des Zahnersatzes verzichtete. Der Zahnersatz füllte somit nur den Raum aus, in dem orale Gewebe zu verloren gegangen waren. Auch auf den transversalen Verbinder im Oberkiefer wurde konsequent verzichtet. Die Idee von Prof. Heners, zu dessen Gedenken dieser Beitrag erscheint, stellt eine Lösung dar, die mit tradierten technisch-mechanischen Vorstellungen des Lehrstuhls brach.

Professor Heners zeigt das Phänomen der Haftkraft zwischen Innen- und Außenkonus mit Hilfe überdimensionierter Modelle

Indizes:
Dentoalveoläres Design
Doppelkrone
Herausnehmbarer Zahnersatz
Karlsruher Konstruktion
Kombinations-Prothetik
Konuskronenprothese
TK-Snap

Das Design der Karlsruher Konstruktion wurde in den Jahren nach seiner Einführung klinisch evaluiert und beständig weiterentwickelt. Das Labor der Karlsruher Akademie war hieran maßgeblich beteiligt. Der klinische sowie der zahntechnische Arbeitsablauf wurden standardisiert und neuen Erkenntnissen beständig angepasst. Heute stellt die Karlsruher Konstruktion ein bewährtes und klinisch gut dokumentiertes Behandlungskonzept dar, das in Fachkreisen nicht mehr in Frage gestellt wird. Der Leiter der Stuttgarter Zahntechnikerschule, Ztm. Manfred Legien, war der erste Vertreter der institutionalisierten Zahntechnik, der den Vorteil und den Wert der Konstruktion erkannte und seinen Schülern systematisch nahebrachte.

Die Geschichte der Doppelkrone

Bis 1968 galten für die Gestaltung der Teleskopkrone die Maßgaben, die Rehm und Böttger in den fünfziger und den frühen sechziger Jahren veröffentlicht hatten, nämlich die Gestaltung parallelwandiger Teleskope. Diese Kronen waren tatsächlich aber nur mit einer Spielpassung anzufertigen. Die Haftkraft zwischen Außen- und Innenkrone war deswegen ein Zufallsergebnis und die Retention des Zahnersatzes somit nicht vorhersagbar. Dieser Umstand war bekannt und hatte zur Entwicklung von zusätzlichen, an den äußeren Teleskopkronen angebrachten Halteelementen geführt (Riegelteleskop, Teleskop mit Pressomatiksystem etc.). Aus diesem Grunde empfahl K. H. Kör-

Abb. 1 und 2 OK- und UK-Konusbrücke

ber 1968 die Gestaltung konischer Teleskope. Als klinisch optimalen Konvergenzwinkel für die Innenkrone gab er 6 Grad an. Dieses Teleskopsystem hatte im Gegensatz zum parallelwandigen System eine definierte Passung. Die Haftkraft war durch die Gestaltung der Konizität programmiert und konnte mit den Mitteln der theoretischen Physik bestimmt werden. Von besonderer Bedeutung war auch das Verhältnis von Füge- zu Lösekraft, das den physiologischen Bedingungen der Restbezahnung besonders gut angepasst war.

Die grundlegende Idee der Konuskrone stieß auf den Widerstand der klassischen Schulen. Man warf der Konuskrone vor, dass sie zur Traumatisierung der parodontalen Gewebe und damit zur Extraktion der Pfeilerzähne führen müsse. Ferner sei sie ästhetisch problematisch und auch aus hygienischen Gründen abzulehnen. Diese Vorwürfe wurden allerdings klinisch nie substantiiert.

Die Geschichte der Karlsruher Konstruktion

Prof. Heners hatte im Jahr 1983 zwei hauptsächliche Beweggründe, das Design der Konuskonstruktionen zu ändern. Zunächst wollte er den Komfort für den Patienten verbessern, indem alle nicht wesentlichen Teile des Zahnersatzes weggelassen wurden. Zum andern wollte er den herausnehmbaren Zahnersatz aufwerten, der insbesondere in der internationalen fachlichen Diskussion im Gegensatz zu festsitzenden Konstruktionen als schlechte und gefährliche prothetische Lösung galt (Abb. 1 und 2).

Das offenkundigste Merkmal des neuen Designs war der unbedeckte Gaumen. Der Wegfall des großen Verbinders wurde allerdings von Zahntechnikern sehr skeptisch bewertet, da befürchtet wurde, die so gestaltete Konstruktion werde den Belastungen nicht standhalten. Die gaumenfreie Konstruktion bzw. die bügelfreie Konstruktion im Unterkiefer erhielt im Jahr 1985 die Bezeichnung „dentoalveoläres Design". Die Sattelanteile wurden bis auf das Design einer Brücke minimiert. Die körperliche Umfassung und die gewebeintegrierte Abstützung ermöglichten einen sicheren Halt des Zahnersatzes und eine sensorische Kontrolle gegen die Überbelastung der Pfeilerzähne. Patienten schätzen den hohen Tragekomfort wie die Gaumenfreiheit und den nicht reduzierten Raum für Zunge und Wange.

Heners schlug in diesem Zusammenhang vor, den Begriff „Teleskopkrone" zu verlassen und an seiner Stelle den zahntechnisch exakteren und zutreffenderen Begriff der Doppelkrone zu verwenden,

© das dental labor, LV, Heft 11/2007

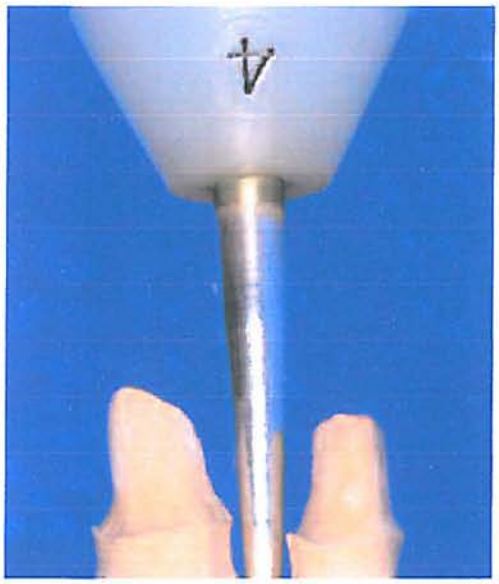

Abb. 3 Vermessen der präparierten Stümpfe mit 4-Grad-Wachsschaber

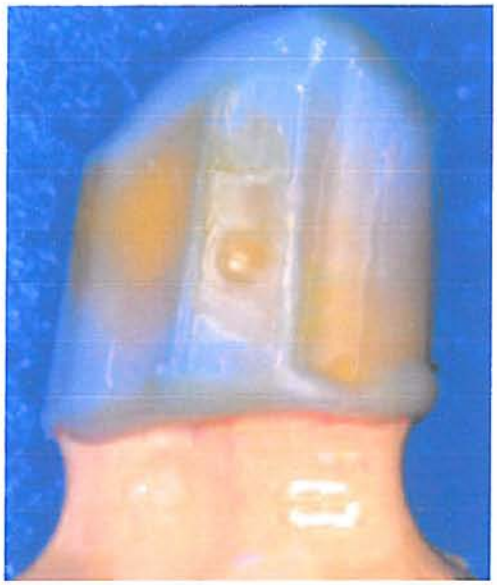

Abb. 4 Wachs-/Primärkrone mit TK-Snap-Retention

um die Diskussion zu versachlichen und die verschiedenen Systeme von ihrem dogmatischen Bedeutungsgehalt zu befreien.

In der Poliklinik der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe ist das „dentoalveoläre Design" – sofern die Indikation vorliegt – seit 1983 das standardmäßig verwendete Gestaltungsprinzip. Der klinische Erfolg, die zahnmedizinischen Komplikationen und technischen Probleme wurden in der „subsequenten Dokumentation" festgehalten, aus deren Daten sehr viele wissenschaftliche Veröffentlichungen entstanden und viele Anregungen zur Verbesserung des klinischen sowie des technischen Vorgehens gewonnen wurden.

In vielen Kursen im In- und Ausland hat Professor Heners die Erfahrungen, die in der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe gesammelt wurden, weitergegeben. Seine Devise war dabei, die klinische Realität zu zeigen statt eine idealisierte Scheinwelt vorzugaukeln.

Die Herstellung abnehmbarer Brückenkonstruktionen

Das hier vorgestellte Procedere gibt das technische Vorgehen im Labor der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe wieder, das jetzt auf über 20 Jahre Erfahrung mit der Herstellung abnehmbarer Brücken zurückblicken kann: die Karlsruher Konstruktion – besondere Gestaltungsmerkmale.

Vorbereitung der Präparation

Vor der Präparation wird eine Alginatabformung durchgeführt, die mit schnell abbindendem Gips ausgegossen wird. Das Vor-Präparationsmodell wird nach günstiger Einschubrichtung vermessen. Unter sich gehende Stellen werden dem behandelnden Zahnarzt rot angezeichnet. Gleichzeitig wird auf diesem Modell ein individueller Löffel hergestellt.

Das Präparationsmodell

Nach Abformung der Präparation fertigt der Techniker ein Sägemodell aus Su-

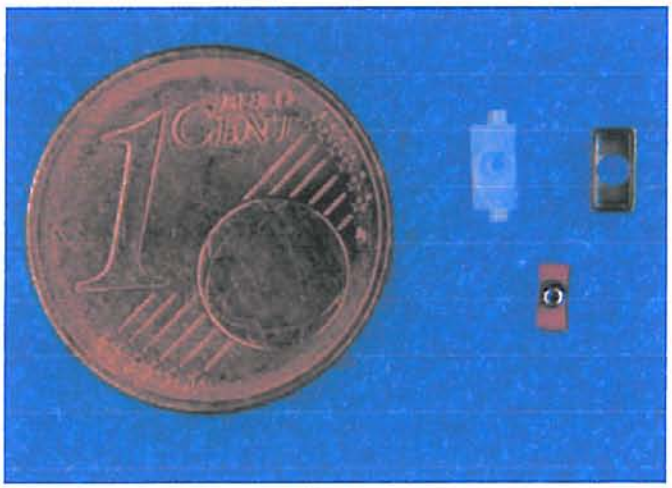

Abb. 5 TK-Snap Teile im Größenvergleich

Abb. 6 Einbetten der modulierten Wachsteile

Abb. 7 Fertig ausgearbeitete und polierte Primärteile

perhartgips (KlasseVI) an; Präparationsgrenzen werden freigelegt, angezeichnet und fixiert. Um das Sägemodell vermessen zu können, spannt man das Modell in einen schwenkbaren Modellhalter. Nun wird die Einschubrichtung nach ästhetischen und funktionellen Gesichtspunkten (Abb. 3) gewählt.

Die Primärteile

Für die Primärteile werden Käppchen aus Wachs getaucht oder mittels Tiefziehfolie erstellt. Mit Zervikalwachs schwemmt der Techniker die Ränder an. Die Primärteile werden zirkulär mit dem Thermoelement oder Wachsschaber im Winkel von 40 Grad in Wachs (Abb. 4) geschmolzen.

Wir haben als retentives Hilfsteil das TK-Snap der Firma Si-tec gewählt, da dies klein und dennoch gut zu handhaben ist. Das TK-Snap-Hilfsteil wird im ästhetisch nicht sichtbaren Bereich (Abb. 5) anmodelliert. Angestiftet wird mit 3mm-Wachsdraht auf einem 4mm-Balken. Die Siliconmanschette bietet der Einbettmasse genügend Expansionsmöglichkeit und hat eine sehr hohe Standzeit (Abb. 6). Bei exaktem Vorwärmen mit den vom Hersteller vorgeschriebenen Vorwärmtemperaturen wird die Legierung mit einer Induktions–Vacuum-Druckguss-Maschine gegossen. Die Gussobjekte werden mit Okklufarbe schlüssig aufgepasst und sauber gefräst. Die Halbkugel sollte mittig auf der Fräsfläche erkennbar sein, die Eingrifftiefe des TK-Snap soll 0,3 mm betragen (Abb. 7).

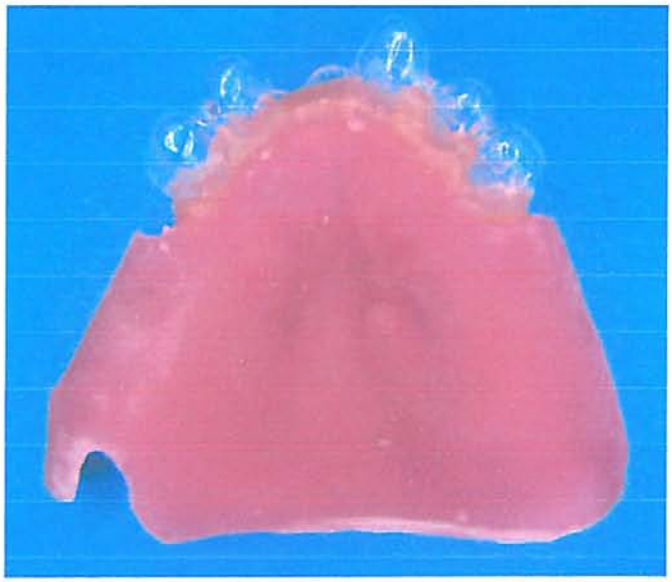

Abb. 8 Kunststoffbasis für Wachsschablone

Für die Sammelabformung erstellt der Techniker nochmals einen individuellen Abdrucklöffel. Im angelieferten Abdruck werden die Primärteile auf sicheren Sitz kontrolliert, ausgeölt und Kunststoffstümpfe aus Pattern-Resin (GC) angefertigt. Der Abdruck wird mit unter Vakuum angerührtem Superhartgips (z.B. estetic-base 300 goldbraun/Dentona) sorgfältig ausgegossen. Wir verwenden den Splitcastsockel von SAM oder der Firma Girrbach.

Nach Abbinden des Stone-Gipses trimmt und isoliert der Techniker das Master-

modell. Die Bissschablone wird aus lichthärtendem Löffelkunststoff mit Wachs- beziehungsweise Kunststoffwällen erstellt.

Die Aufstellung

Nach der Bestimmung der Zahnfarbe und der Bissrelation werden die Modelle mit schnell härtendem Artikulationsgips nach klinischen Gesichtspunkten einartikuliert. Auf eine Kunststoffschablone mit Tiefziehkäppchen über den Primärkronen stellt der Techniker in Wachs Konfektionszähne nach funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten auf, die nach Typ, Form und Farbe ausgesucht werden (Abb. 8).

Die Ästhetik-Phonetikschablone lässt die zahntechnischen Ansprüche beziehungsweise Schwierigkeiten der jeweiligen Situation erkennen. Wenn sie vom Patienten und Behandler nach einigen Änderungen für gut befunden wird, kann sie umgesetzt werden (Abb. 9).

Abb. 9 Wachsschablone bei der Anprobe

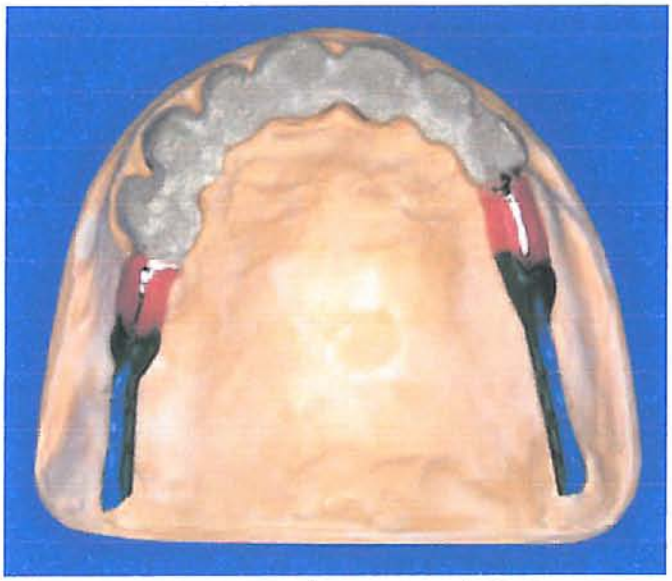

Abb. 10 Sekundärgerüst mit Leiterretentionen in Wachs

Die Sekundärkonstruktion

Ein Silikonschlüssel fixiert die Konfektionszähne. Diese werden in den Silikonvorwall fixiert und dienen nun als Platzhalter. Durch diesen Vorgang wird ein richtig dimensioniertes Gerüst garantiert. Nur so sind Grazilität und Stabilität der Konstruktion gewährleistet.

Die TK-Snap-Kästen werden genau über die Einkerbungen in den Primärteilen positioniert. Die 0,3 mm starken Kunststoffkäppchen der Sekundärkronen modelliert der Techniker aus Pattern-Resin, einem rückstandslos verbrennenden Kunststoff. Darauf wird in gewohnter Weise anatomisch-funktionell aufgewachst. Die Ausleger für die Verbindung zum NE-Leitergerüst werden hochkant, mittig zu den Ersatzzähnen modelliert. Die Dimension des Auslegers ist ähnlich dem Querschnitt des Sublingualbügels. Die Ausleger liegen hochkant an den Leiterretentionen an, da okklusal die Belastung der Zähne am größten ist. Durch Hochkantstellen der Leiterretention wird die Bruchgefahr des Gerüstes minimiert (Abb. 10).

Bei einer Brückenkonstruktion werden Brückenglieder individuell anmodelliert aber auch hochkant verstärkt (Abb. 11). Die Modellation wird mit 3mm-Gusskanal-Wachsdraht angestiftet und auf einen 5mm-Wachsbalken aufgewachst. Eingebettet wird wieder in eine Silikonmuffel (ungehinderte Expansion). Die Sekun-

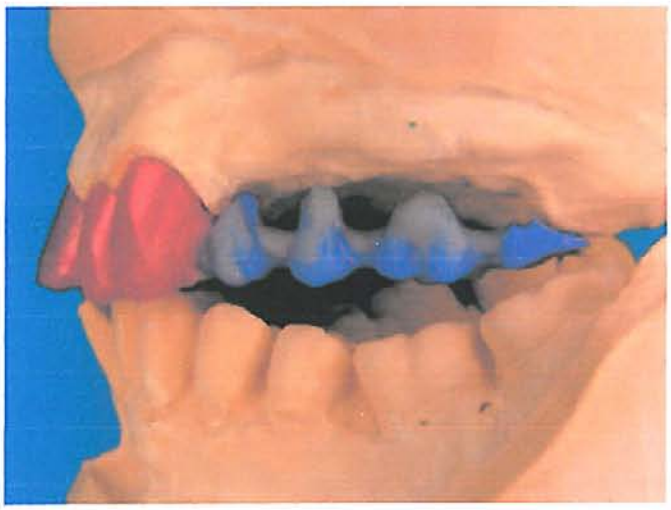

Abb. 11 Konusbrücke mit Wachsbrückengliedern

därkronen werden ausgewachst und wie folgt vorgewärmt:

* °C	* °C/min	* min
270 °C	4 °C/min	50 min
580 °C	6 °C/min	50 min
850 °C	10 °C/min	60 min

In der Induktions-Vacuum-Druckguss-Gießmaschine erhalten wir wieder einen optimalen Guss. Nach Absäuern und Ultraschall wird der Sitz der Sekundärteile zu den Primärteilen überprüft, die Okklusion im Artikulator eingeschliffen und das Gerüst sauber ausgearbeitet und poliert. Eine gute Passung von Sekundär- zu Primärteilen erreichen wir mit koloidalem Graphit (Hager&Werken) (Abb. 12).

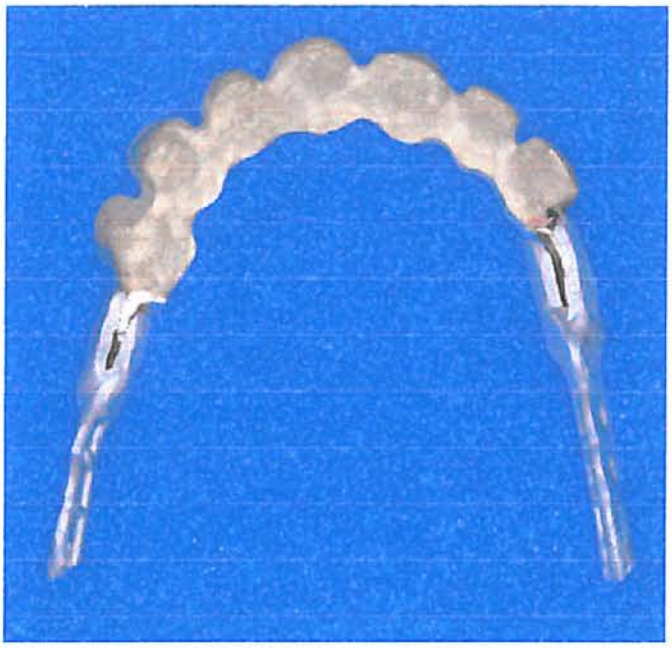

Abb. 12 Ausgearbeitetes Metallgerüst mit Leiterretention

Abb. 13
Ausleger von okklusal mit angepasstem Leitergerüst

Auch die in Kobalt-Chrom-Legierung gegossenen Leiterretentionen beziehungsweise Brückenglieder platziert der Techniker hochkant, mittig zu den Ersatzzähnen, nachdem er sie sauber auf die Ausleger aufgepasst hat. Nun können Sekundärteile und Leiterretentionen spannungsfrei verlasert werden (Abb. 13).
Bei umfangreichen Arbeiten wird eine Gerüstanprobe durchgeführt (Abb. 14).

Verblenden

Nun silanisiert man die Metallflächen (Metall-Primer GC), um einen chemi-

Abb. 14
Metallgerüst fertig zur Anprobe

© das dental labor, LV, Heft 11/2007

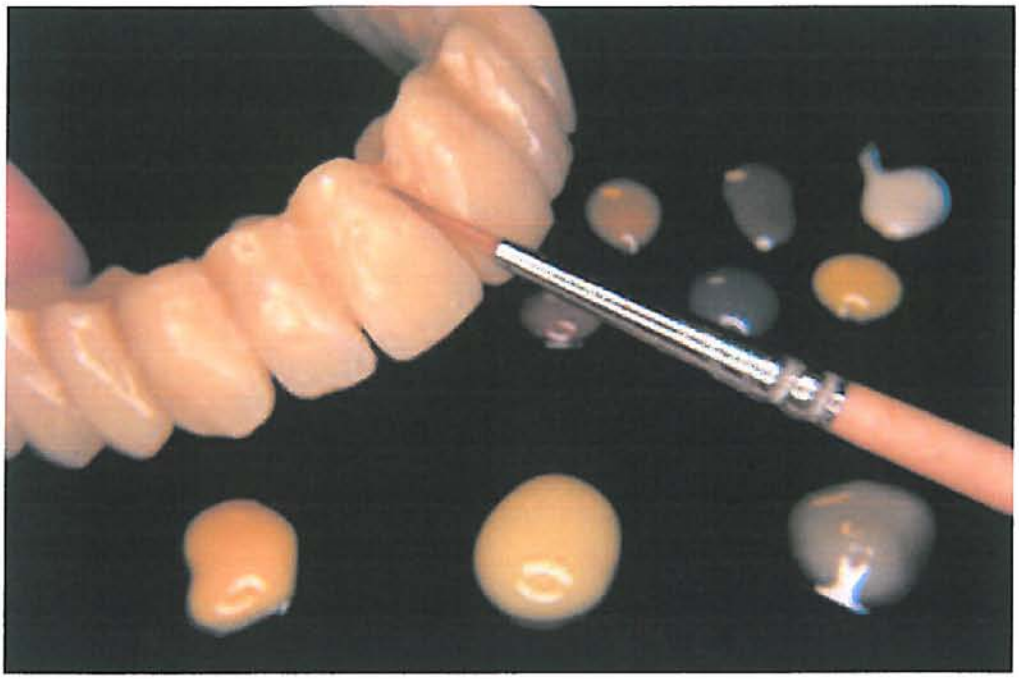

Abb. 15
Auftragen des Komposits

schen Haftverbund zwischen Metall und Verblendkomposit zu erreichen. Wir verblenden immer mit lichthärtendem Komposit (Synfonie-Espe). Dieses Feinstpartikel-Hybrid-Komposit lässt sich wie Keramik individuell schichten. In den Farbnuancen, der Transluzenz beziehungsweise Transparenz steht er den Keramikmassen in nichts nach (Abb. 15).

Auf- und Fertigstellung

Die Kunststoffersatzzähne werden in Wachs aufgestellt. Bei der Wachsanprobe können eventuelle Stellungs- oder Farbänderungen korrigiert werden. Ein Silikonschlüssel fixiert die Wachsaufstellung. Das Aufstellwachs wird ausgebrüht, das Metallgerüst gereinigt, konditioniert und mit dem entsprechenden Opaker versehen. Die Kunststoffersatzzähne werden gereinigt, angeraut und im Silikonvorwall fixiert. Nun kann der Hohlraum mit rosa Kunststoff (Kulzer Pala-Press), bzw. zahnfarbenem Kunststoff (Vita Zeta) ausgegossen werden (Abb. 16).

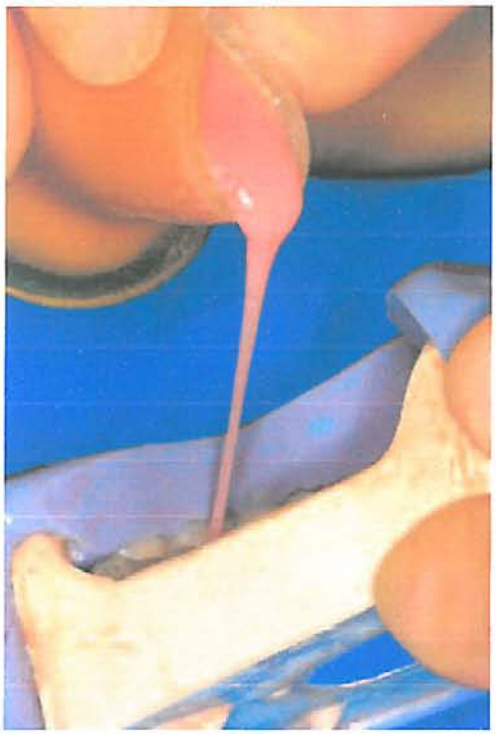

Abb. 16 Einfließen des rosa Kunststoffs in den Vorwall

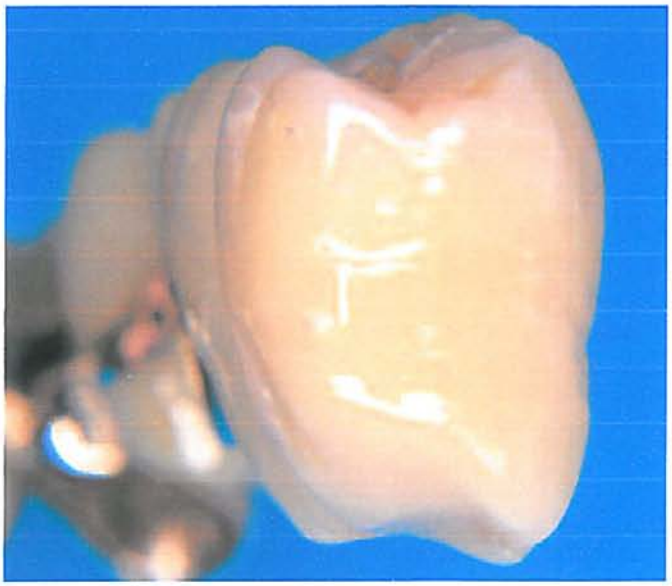

Abb. 17 Brückenglied pontigartig gestaltet

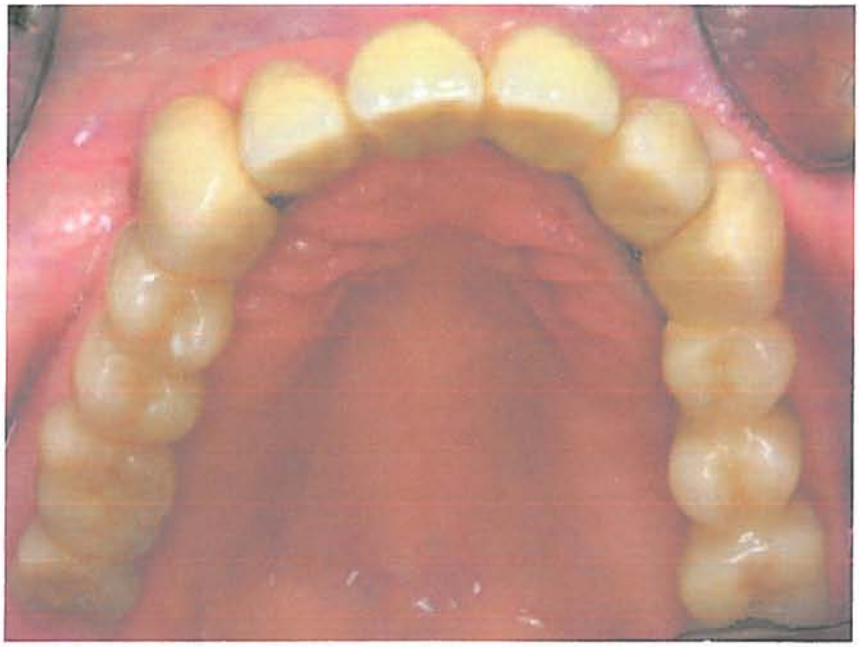

Abb. 18
Konusbrücke in situ

Mit Fräsen, Ziegenhaarbürstchen und Polierpaste erfolgt nun die anatomische Ausarbeitung. Die Brückenglieder der bedingt herausnehmbaren Doppelkronen–Konstruktion sollten so gestaltet werden, dass eine Selbstreinigung gewährleistet ist (Abb. 17).
Der hochglanzpolierte Zahnersatz kann nun eingegliedert werden.
Es ist nicht zu erkennen, wo ein Halteelement unter der herausnehmbaren Brücke vorhanden (Abb. 18) ist.

Fazit

Durch das punktgenaue Einschnappen des TK-Snap fühlen sich die Patienten sicher. Manche Patienten lassen ihre Brückenkonstruktion nur vom Behandler herausnehmen. Hinsichtlich des Tragekomforts besteht kein Unterschied, ob der Patient eine herausnehmbare oder eine zementierte Brücke trägt. Auch bei Ausfall eines Pfeilers ist die Konstruktion durch Auffüllen des Außenkonuses leicht zu reparieren. Durch das vorgestellte Konzept wurde die Behandlung in unserer Poliklinik wesentlich sicherer. Dieses Behandlungskonzept basiert auf über 27 Jahren konsequenter Behandlung mit Doppelkronen. Das System wurde fortlaufend unter Berücksichtigung von Patientenmeinungen verbessert. Ich bin dankbar, dass ich zusammen mit Herrn Professor Dr. Heners fast zwanzig Jahre bei der Entwicklung mitwirken konnte. n

Der Autor

Ztm. Berthold Steiner
Jahrgang 1961
absolvierte von 1979 bis 1982 seine Ausbildung zum Zahntechniker. Danach bildete er sich in mehreren Labors weiter. Seit 1987 ist er angestellt in der Akademie für Zahnärztlichen Fortbildung in Karlsruhe. Ebenfalls 1987 legte er die Meisterprüfung ab. Seit 1990 ist er Leiter des Zahntechnischen Labors der Akademie für Zahnärztlichen Fortbildung Karlsruhe mit dem Schwerpunkt Zahn und Implantat getragene Karlsruher Brücke.

Korrespondenzadresse:
Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe
Ztm. Berthold Steiner
Zahntechnisches Labor
Sophienstr. 41
76133 Karlsruhe
Telefon: 07 21/91 81-1 55

© das dental labor, LV, Heft 11/2007