



Implantate zur Pfeilervermehrung – die gaumenfreie Hybridprothese (Teil 2)

Ausgangs„punkte“ für die hier besprochene Oberkieferprothetik sind zwei gesunde eigene Zähne. Nach der Insertion von drei Implantaten entstand eine Versorgung, die sowohl hierauf als auch auf den beiden natürlichen Pfeilern ruht. Den anspruchsvollen Weg zum sicheren und spannungsfreien Halt schildert unser Autor Axel Mühlhäuser.

Dieser zweite Teil* handelt von der Konkretisierung der gewählten zahntechnischen Lösung auf schon erstellten Primärteleskopen und Abutments.

Ausarbeiten und Politur

Das Prozedere beim Ausarbeiten von Gussobjekten ist immer das gleiche: Abtrennen, Kontrollieren unter dem Stereomikroskop auf Fehlstellen beim Anguss oder auf Gussperlen im Schraubenkanal und zuletzt das Einbringen der Polierhilfe. Hierbei dürfen keinesfalls die definitiven Schrauben Verwendung finden, damit Beschädigungen verhindert werden. Es sind ausschließlich spezielle Laborschrauben einzusetzen. Der subgingivale Bereich lässt sich schnell und effizient mit einem blauen Polierrad (Komet; Gebr. Brasserler, Lemgo) zum Mattglanz ausarbeiten (Abb. 43). Die abschließende Hochglanzpolitur erfolgt mittels Bürstchen/Polierpaste und Schwabbel/Hochglanzpaste. Dies geht zügig

und leicht vonstatten und das Ergebnis ist beeindruckend (Abb. 44).

Das eigentliche Fräsen der Abutments und Primärteile erfolgt bei abgenommener Zahnfleischmaske direkt auf dem Modell. Somit umgeht man Übertragungsfehler und spart Zeit und Material. Mit dem Parallelfräser H364RXE (Komet) fräsen wir nun die Primärteile grob vor (Abb. 45). Die grobe Verzahnung bringt schnell und effizient bei 12.000 U/min einen entsprechenden Materialabtrag, was Zeit und Kraft spart. Durch die abgenommene Zahnfleischmaske (GI-Mask, Coltène/Whaledent, Langenau) lassen sich gut die Stärken der Randbereiche erkennen und bearbeiten. Desgleichen erfolgt die Grobbearbeitung der Abutments (Abb. 46). Die schnittfreudige Verzahnung der Fräser und deren Ausformung sind besonders im Stufenbereich sehr hilfreich und mindern den Kraftaufwand, d.h. schonen letztendlich das Handgelenk. Mit dem Fräser H364RGE wird ebenfalls bei



Abb. 43: Ausarbeiten mit dem blauen Polierrad.

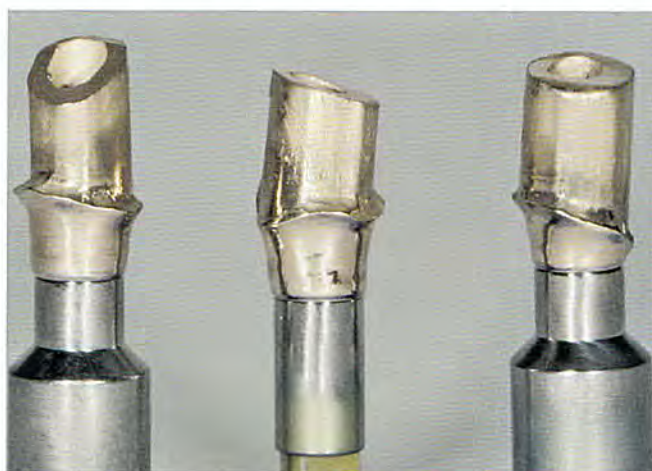


Abb. 44: Subgingivale Anteile poliert.

12.000 U/min feingefräst (**Abb. 47**), das Glätten erfolgt bei geminderter Drehzahl von rd. 2.000 U/min. Ein noch feineres Ergebnis wird mit einem älteren Fräser und der Hinzugabe von Fräsöl erreicht. Anschließend sind noch die okklusalen Anteile, z.B. mit einem H79EF-Fräser, auszuarbeiten (**Abb. 48**). Die Okklusalflächen der Abutments müssen plan und zum besseren Eingliedern für den Patienten angefast werden. Die okklusalen Anteile sind nun mittels Polierwalzen schrittweise zum Hochglanz zu bringen, jedoch bleiben die eigentlichen Fräsflächen seidenmatt, um jegliche unkontrollierte Veränderung durch die Politur auszuschließen (**Abb. 49**).



Abb. 45: Der Komet-Parallelfäser im Einsatz: Vorfräsen des Teleskops ...



Abb. 46: ... und des individuellen Abutments.

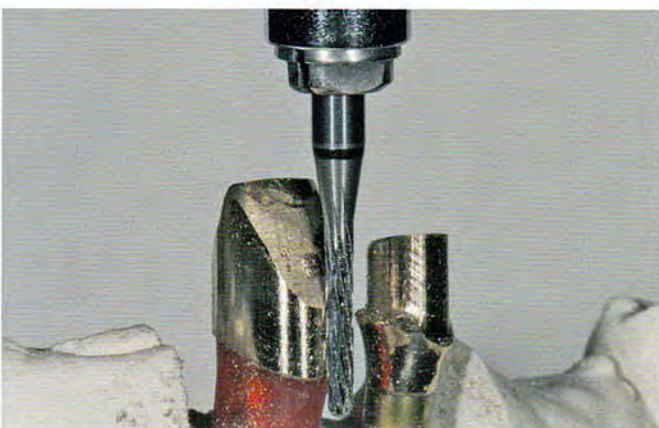


Abb. 47: Feinfräsen mit der RGE-Verzahnung.

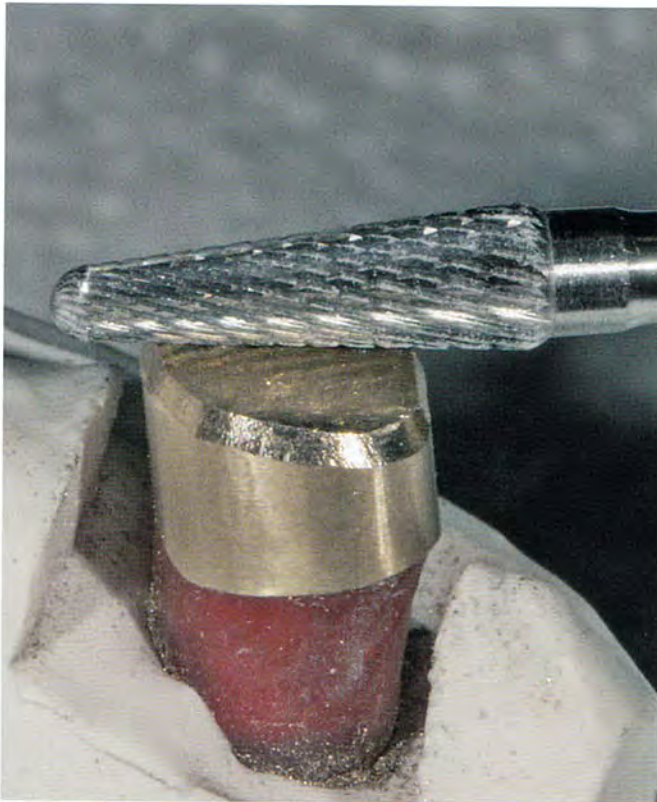


Abb. 48: Ausarbeiten der okklusalen Anteile.

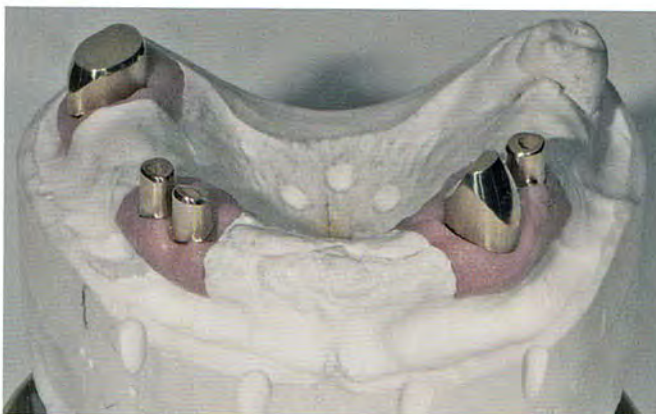


Abb. 49: Teleskope und Abutments auf dem Modell. Zahn 27 ist in die Versorgung einbezogen, jedoch lediglich als Stützpfiler.



Abb. 51: ... und von lingual.

Anhand der Knetsilikon-Vorwalle (Platinum 85, Zhermack, Marl) wird nunmehr das endgültige Platzangebot kontrolliert, dies sowohl von bukkal (Abb. 50) als auch palatinal (Abb. 51). Besonderes Augenmerk ist hierbei auf den Problembereich Teleskop 13 zu legen, weil der Zahnstumpf sehr weit palatinal steht (Abb. 52a u. b). Trotz Minimalstarken steht die palatinal/okklusale Kante noch immer weit hervor, sodass partiell eine Metallinsel notwendig wird.

Sekundärteleskope und TK-Snap

Sowohl die Primarteleskope (Abb. 53) als auch die individuellen Abutments (Abb. 54) sind nunmehr fertiggestellt, entfettet, gereinigt und bereit für die Herstellung der Sekundärteile. Seit vielen Jahren arbeiten wir bei sämtlichen Implantat-, Tele- oder Stegarbeiten grundsätzlich einige TK-Kästen ein (Si-tec, Herdecke). Dies geschieht rein prophylaktisch als sogenannte Schläfer. Soweit eines Tages wider Erwarten doch einmal der eine oder andere Pfeiler ausfällt und hierdurch notwendige Friktionsflachen verloren gehen oder im Laufe der Jahre, vor allem bei minimalen Frasflachen, die Friktion nachlassen sollte, kann die Funktion durch einfaches Einklipsen der Si-tec-Elemente wieder hergestellt werden. Bezogen auf die Gesamtkosten und den Nutzen sind die Mehrkosten im Ver-



Abb. 50: Letzte Kontrolle der Platzverhältnisse von labial ...

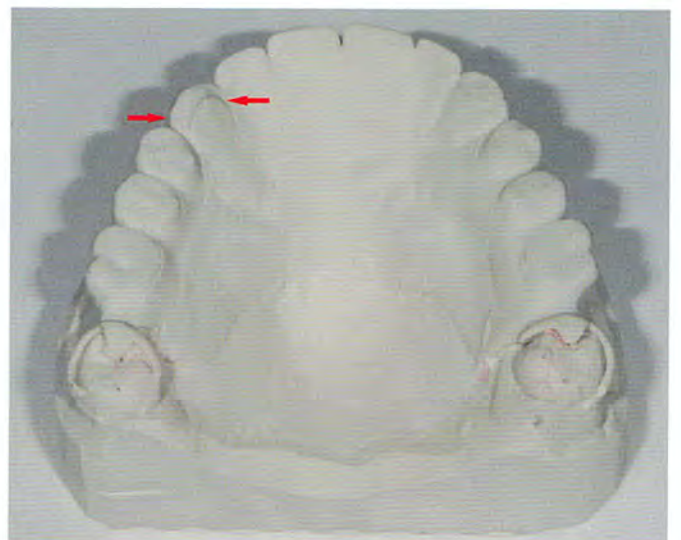


Abb. 52a: Die Situation regio 13 auf dem Gipsmodell.

gleich eher unerheblich. Das TK-Sortiment ist breit gefächert, ob eckig oder rund, und für jede Anwendungsart geeignet, verschiedenste Einsätze runden das Angebot ab. Wir setzen sie gern routinemäßig ein.

Die Anfertigung der Sekundärteleskope erfolgt auf den Polierhilfen. Zuerst müssen die Schraubenkanäle der Abutments mit Wachs dicht verschlossen werden. Dann sind die angussfähigen TK-Snap-Kästen mit einer geringen Menge Pattern (GC Pattern Resin, GC Germany, Bad Homburg) auf dem abgeflachten Implantatteil zu fixieren (**Abb. 55**), es darf jedoch kein Pattern in den Kasten hineinfließen. Durch eine etwas dickere Konsistenz oder vorab längeres Quellen kann dies wirkungsvoll verhindert werden. In kleineren Portionen, mit Zwischenhärtung, wird nun schrittweise bis zum vollständigen Überzug ergänzt (**Abb. 56**). Das schrittweise Vorgehen bringt ein besseres Ergebnis und weniger Verzug. Soweit das Material ausgehärtet ist, erfolgen das Zurückschleifen auf



Abb. 53: Nur die Nichtfräsflächen sind poliert.



Abb. 52b: Palatinallage vom Primär 13.



Abb. 54: Entfettet und gereinigt.

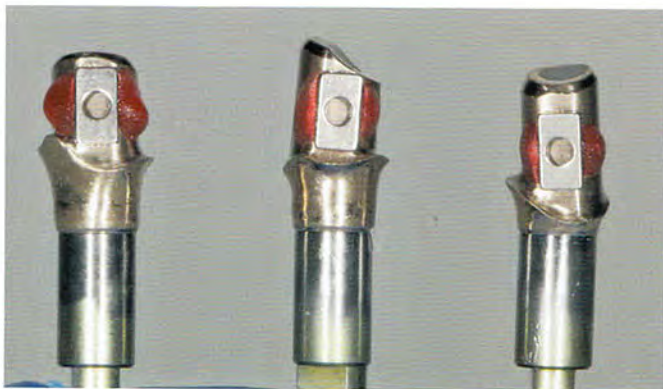


Abb. 55: Schraubenkanäle verschlossen und TK-Kästen fixiert.

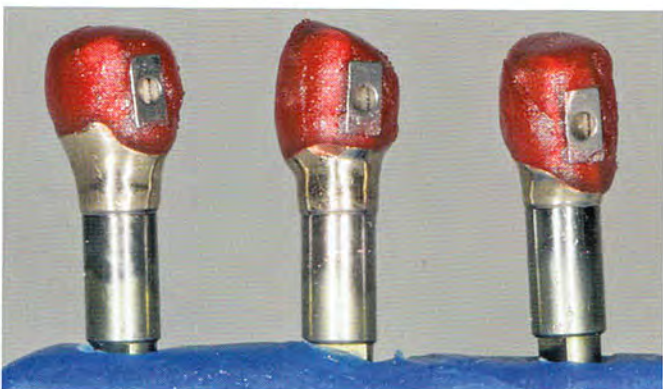


Abb. 56: Vollständiger Pattern-Überzug.

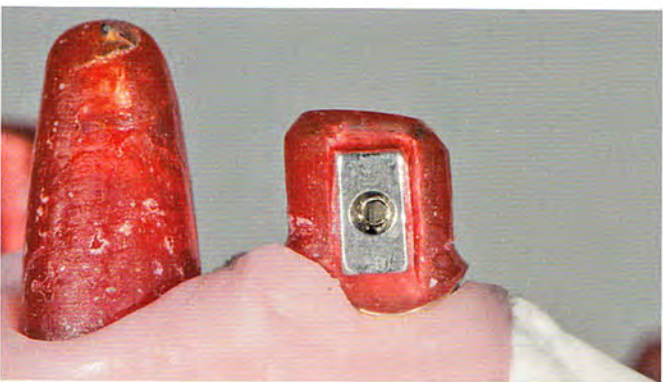


Abb. 58: Ankörnen der späteren Retentionsmulde.

Mindeststärke und das Bearbeiten der Randbereiche, entsprechend dem Verlauf vom Primärrand bzw. Subgingivalbereich der Abutments (Abb. 57). Um die Hochglanzrandbereiche nicht zu beschädigen oder stark zu verkratzen, verwenden wir Finierer oder alte, stumpfe Stahlbohrer (zylindrisch, nicht Hartmetall), die sich aufgrund der Form besonders eignen. Nach dem Abheben sind die Innen- und Randbereiche der TK-Kästen auf eventuelle Pattern-Teile zu untersuchen und diese ggf. sorgfältig zu entfernen. Nun wird nach dem Reponieren mit einem spitzen Instrument durch die kreisrunde Öffnung der Radius für die spätere Lage der Retentionsmulde angeköhrt (Abb. 58). Dieser Schritt ist zum jetzigen Zeitpunkt unbedingt notwendig: für den Fall, dass später die TK-Snap-Elemente tatsächlich zum Einsatz kommen. Soweit dann die kompatiblen TK-Fric-Elemente eingesetzt werden sollen, darf man hier

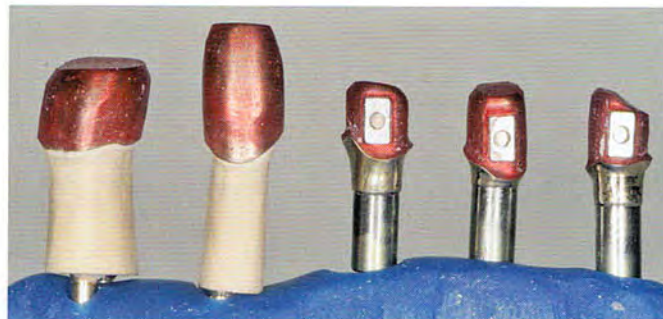


Abb. 57: Ausgearbeitet auf Stärke.



Abb. 59: Öffnungen nach dem Ankörnen verschlossen.

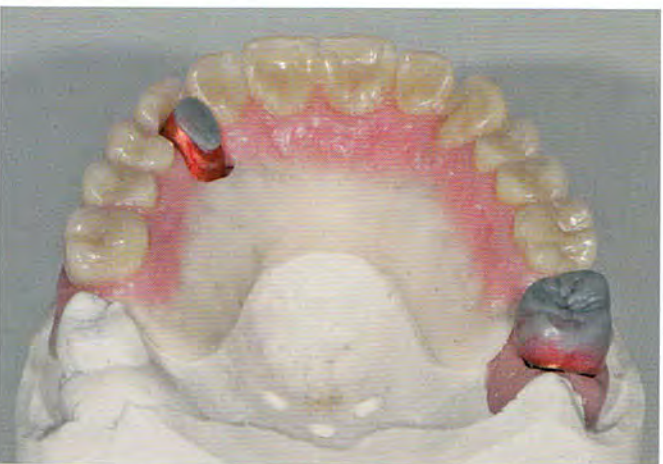


Abb. 60: Modellation Metallinsel 13 und Teleskop 27.

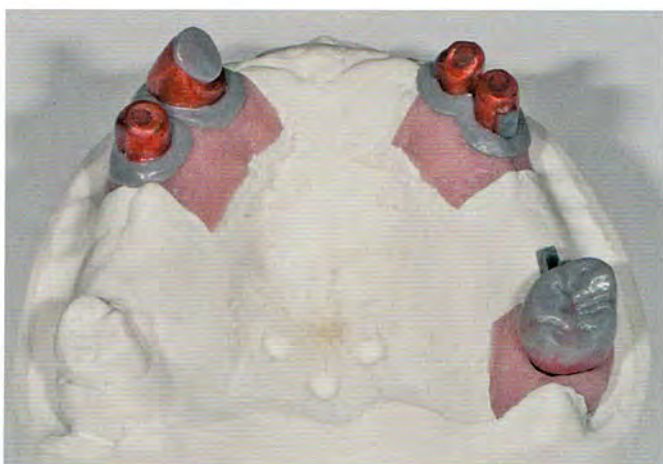


Abb. 61: Implantatschürzen anmodelliert.

nicht tätig werden. Abschließend müssen noch die kreisrunden Öffnungen der TK-Kästen vorsichtig mit Wachs verschlossen werden (**Abb. 59**), es darf jedoch keinerlei Wachs in den Kasten hineinfließen, da er ansonsten unbrauchbar würde. Besonders leicht gelingt dies mit einer glatten Modellierplatte mit 0,3 mm Stärke aus der Modellgusstechnik.

Das eigentliche Modellieren erfolgt bei eingesetzter Aufstellung, durch die großzügige Aussparung lässt sich die Aufstellungsschablone jederzeit trotz Primärteil aus- und eingliedern. Im Inzisalbereich von 13 haben wir eine Metallinsel zur Realisierung von dünnstmöglichen Materialstärken modelliert. Das Sekundärteil 27 bleibt unverblendet, da stellenweise ein unzureichendes Platzangebot besteht, kein Antagonist vorhanden ist und sich kosmetisch aufgrund der Lage keine Nachteile ergeben (**Abb. 60**). Nachdem die Aufstellung abgehoben ist, modellieren wir zirkulär sogenannte Implantat- bzw. Teleskopschürzen (**Abb. 61**). Somit ist später ein klar definierter und sauberer Übergang der Teleskopkrone zum rosa Kunststoff gewährleistet, der Materialverbrauch hierfür fällt beim Gesamtaufwand kaum ins Gewicht. Zur leichten und sicheren Verbindung mit dem Modellguss erhält die Teleskopkrone 27 mesial noch einen kleinen Stegstummel.

Angestiftet wird wie üblich bei uns im offenen Ring (**Abb. 62**), aufgrund der späteren Klebeverbindung bzw. Überkonstruktion dürfen keine Retentionsperlen Verwendung finden. Bekannterweise fällt die Friktion bei Molaren aufgrund der Form und Größe deutlich geringer aus, hieraus resultierend muss mit einem anderen Anmischverhältnis der Einbettmasse gearbeitet und extra eingebettet werden (**Abb. 63**). Eingebettet wird wie gewohnt mit Speed-Einbettmasse. Das Ausbetten nach dem Gießen erfolgt materialschonend, d.h. lediglich mit Glanzstrahlperlen und niedrigem Druck, Ultraschall und Dampfstrahler. Nach dem Absäuern zeigt sich ein perfekter Guss ohne Lunker oder Fehlstellen, beachtenswert ist der angegossene TK-Snap-Kasten (**Abb. 64**). Auch der Molar ist makellos, ein homogener, glatter Guss, der warme, satte Goldton der Legierung Argenco Bio Light (Argen Dental, Düsseldorf) braucht keine Kommentierung (**Abb. 65**).

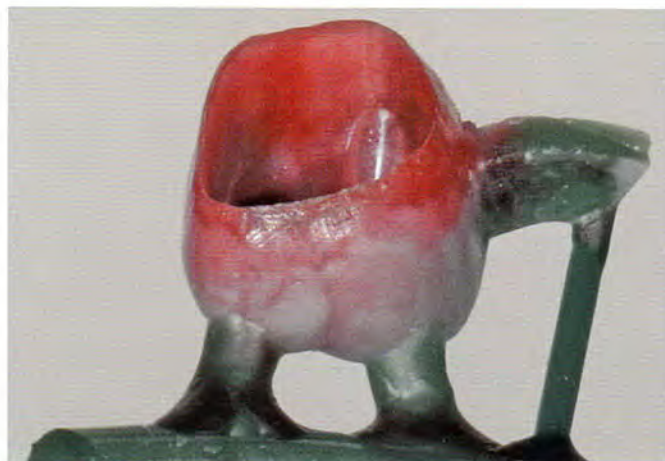


Abb. 63: Teleskop 27 in extra Muffel.



Abb. 64: Perfekter Guss mit TK-Snap-Kasten.



Abb. 62: Angestiftet im offenen Ring.



Abb. 65: Exzellente Oberflächengüte der Bio Light Krone.

Nach dem Abtrennen sind die Innenbereiche akribisch auf eventuelle Gussperlen hin zu untersuchen und diese ggf. unter dem Stereomikroskop zu beseitigen. Nun wird die Passung überprüft bzw. die Friktion eingestellt. Hier sollte bei einer derartigen Verfahrensweise und wegen der regelmäßig hohen Gussqualität jedoch fast keine Nachbearbeitung notwendig sein. Zum Ausarbeiten der basalen Implantat- und Teleskopschürzen haben wir uns ein sehr hilfreiches Komet-Set von Mini- und Mikropolierern zusammengestellt

(Abb. 66), mit dem Abrichtdiamanten lässt sich schnell und effizient jede gewünschte Form der Spitze ausformen. Unter anderem ist das Set auch zum Ausarbeiten von Kauflächen perfekt geeignet. Mit den dunkelbraunen Polierern erfolgt die Vorpoltur mit leichtem Materialabtrag (Abb. 67). Anschließend wird schrittweise mit den mittelbraunen zum leichten Glanz verfeinert und letztendlich mit den grünen Polierern der eigentliche Hochglanz hergestellt. Insgesamt sollte zur Vermeidung von Druckstellen ein leichter Abstand

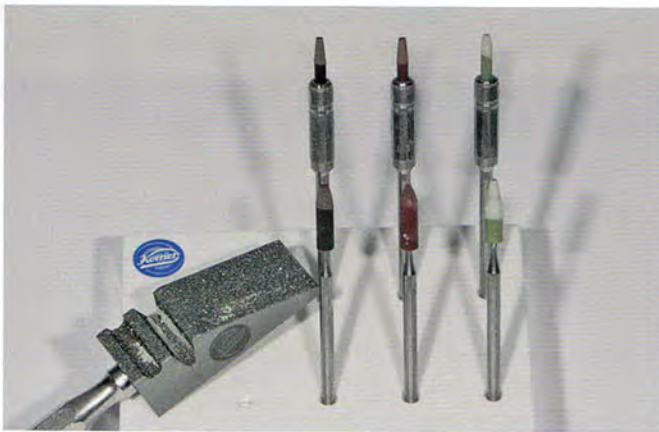


Abb. 66: Das Polierset mit Mini-/Mikropolierern.



Abb. 67: Schrittweises Ausarbeiten zur Politur.



Abb. 68: Basal fertig poliert.



Abb. 69: Bestmögliche Oberfläche und Passung.

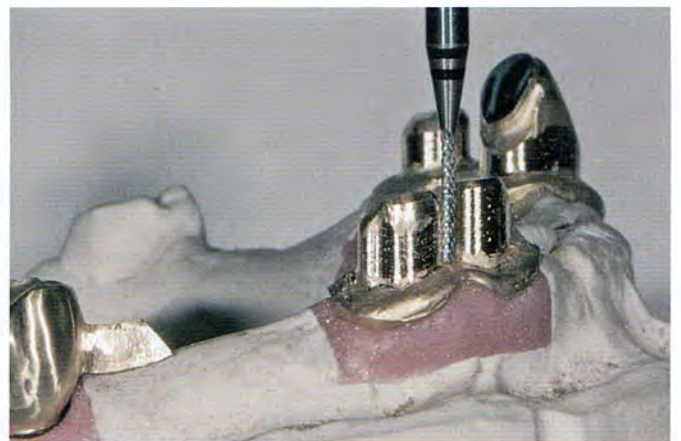


Abb. 70: Parallelisieren der Außenflächen.

zur Schleimhaut bestehen. Das Ergebnis besteht durch eine sehr glatte, homogene und wertige Ausführung, der TK-Snap-Kasten ist nahtlos integriert (**Abb. 68**). In der Spiegelansicht mit eingebrachten Abutments bzw. Primärteilen werden neben der bestmöglichen Passung auch die nahtlosen, fließenden Übergänge deutlich (**Abb. 69**).

Tertiärkonstruktion und Verklebung

Bei der Tertiärkonstruktion versuchen wir, einen möglichst geringen Aufpassaufwand zu erreichen und gleichzeitig einen dünnen, gleichmäßigen Klebespalt herzustellen. Entsprechend fräsen wir die Teleskopkappchen minimal an, um möglichst parallele Flächen zu erhalten (**Abb. 70**). Mit dem sehr schneidefreudigen Fräser H364RXE geht dies im Handumdrehen vorstatten. Gleichzeitig werden die Platzverhältnisse laufend anhand der Platinum-Vorwälle von bukkal und palatinal kontrolliert (**Abb. 71**). Es muss ausreichend Platz für die Tertiärkonstruktion inkl. Klebespalt und Retentionsperlen vorhanden sein. Zwischenzeitlich ist auch die Metallinsel bei Sekundär 13 ausgearbeitet und poliert; sodann wird entsprechend den allgemeinen Regeln der Modellguss ausgeblockt und unterlegt (**Abb. 72**). Um das Aufpassen zu erleichtern und einen gleichmäßigen Klebespalt zu erreichen, empfiehlt es sich, die Sekundärteleskope minimal mit Wachs oder, wie



Abb. 71: Laufende Platzkontrolle.



Abb. 72: Ausgeblockt und unterlegt.

hier geschehen, mit einem leicht entfernbaren Stumpflack (Kerr Classic Cement Spacer) mehrmals zu überziehen (**Abb. 73**). Beim anschließenden Dublieren (**Abb. 74**) verwenden wir nur noch ausschließlich Speed-Produkte, denn aus unserer Erfahrung wird hier ohne Qualitätsnachteile deutlich

Zeit eingespart. Mit der Silikondubliermasse Double Fast 22 (Zhermack) kann das Modell bereits nach 10 Minuten, mit der Double Fast 22 Extra Fast sogar nach 5 Minuten abgehoben werden, die Detailwiedergabe und Dimensionsstabilität sind enorm. Nach einer kurzen Ruhezeit wird nun die Form mit der

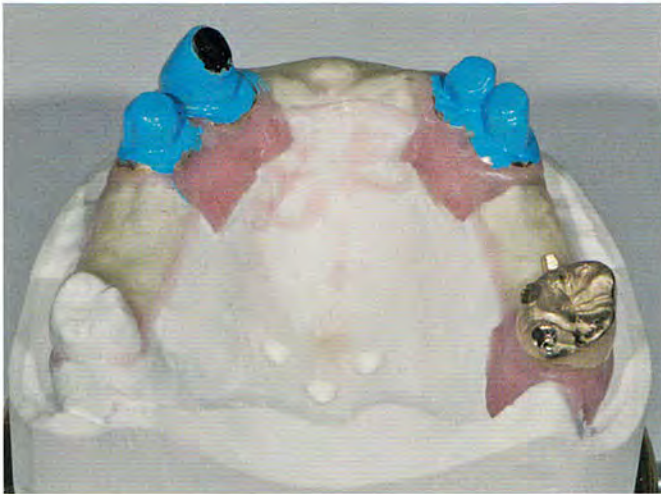


Abb. 73: Distanzlack aufgetragen.



Abb. 74: Dublieren mit Double Fast.

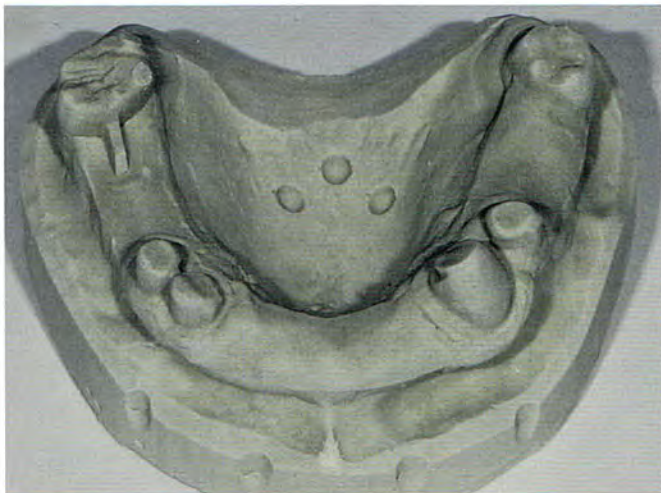


Abb. 75: Das Einbettmassenmodell.



Abb. 76: Modelliert und angestiftet.

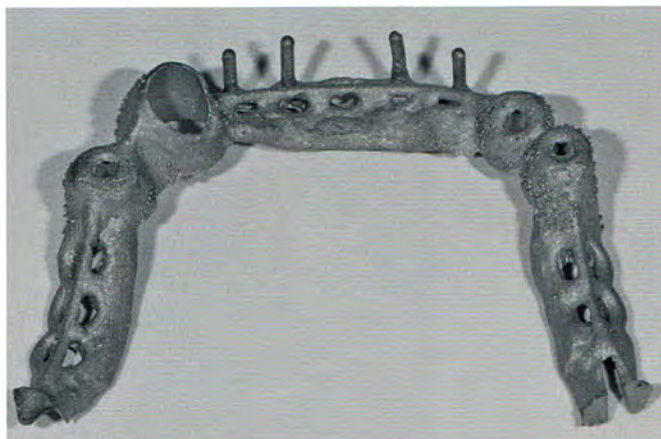


Abb. 77: Abgetrennt und sandgestrahlt.

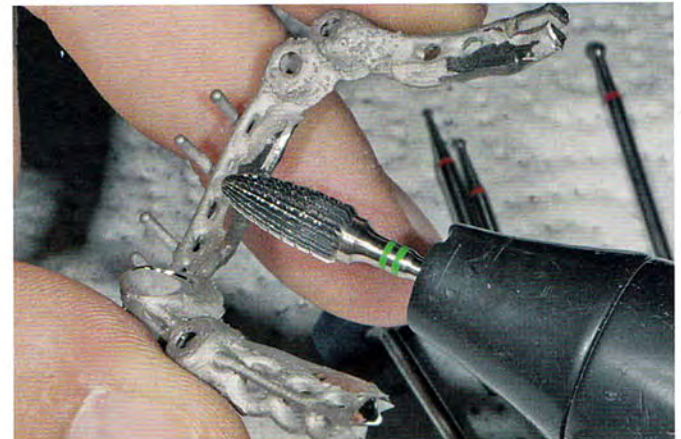


Abb. 78: Verschleifen der Gusskanäle.

Zhermack-Einbettmasse für Modellguss Elite Vest Cast (anwendbar im Speed-Verfahren oder auch konventionell) ausgegossen und das Einbettmassenmodell nach rd. 23 Minuten entformt (**Abb. 75**). Beachtenswert ist die detailgetreue, glatte Oberfläche. Nach den bekannten Regeln der Modellgusstechnik erfolgt die Modellation. Wenn es die Platzverhältnisse zulassen, verwenden wir auch im Oberkiefer die stabileren Unterkieferretentionen und verstärken diese noch mit einem Wachsdraht, um eine absolut verwindungssteife Konstruktion zu erhalten. Für das Verkleben muss im okklusalen Bereich jeweils eine Öffnung verbleiben, der Stegstummel 27 ist okklusal wachsfrei zu halten (**Abb. 76**). Der Hintergrund für die große okklusale Öffnung regio 13: Die Konstruktion muss sich über die Metallinsel einsetzen lassen. Die Modellation der Auflage 17 erfolgt entsprechend der ursprünglichen Ausdehnung und dient lediglich als zusätzliche Abstützung. Um einen bestmöglichen Haftverbund zu erreichen, bringen wir abschließend im Bereich der Teleskope noch zusätzlich Retentionsperlen auf. Nach dem Überbetten kann nach 23 Minuten aufgesetzt und nach einer Stunde gegossen werden. Das Ergebnis nach dem Ausbetten, Abtrennen und Strahlen ist makellos, ohne Gussfahnen oder Gussperlen (**Abb. 77**). Das Verschleifen der Gusskanäle geschieht mit den kreuzver-

zahnnten NEX-Fräsern (**Abb. 78**). Trotz maximaler Abtragleistung wird eine glatte Oberfläche erzielt, die Standzeiten der Fräser sind enorm.

Beim Ausarbeiten der Auflage (**Abb. 79**) ist ein weicher und vibrationsarmer Lauf von besonderer Bedeutung, zudem ist eine glatte, leicht polierbare Oberfläche anzustreben.



Abb. 79: Ausarbeiten der Auflage.

Mit der NEF-Verzahnung von Komet geschieht dies auf sanfter Weise, jedoch mit einem wirksamen Materialabtrag. Mit einer blauen Polierwalze lässt sich nun mühelos ein Mattglanz herstellen (**Abb. 80**), die Hochglanzpolitur mit Bürste und Schwabbel ist somit schnell und mit bestem Ergebnis erledigt.

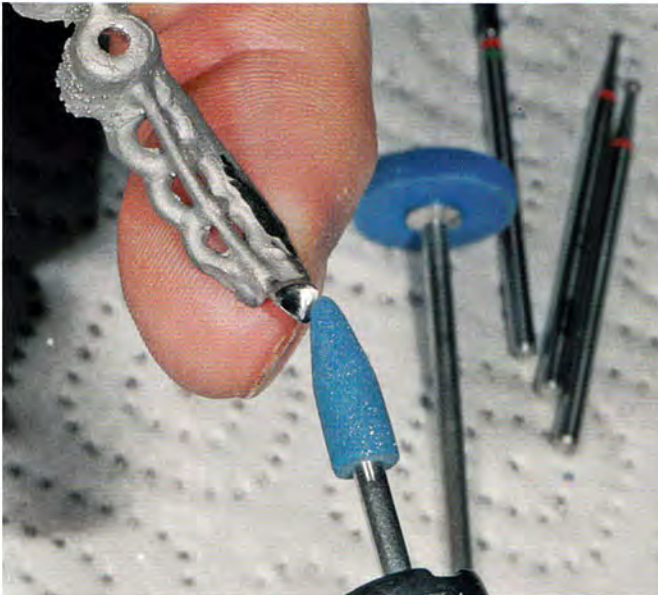


Abb. 80: Das Gummieren zum Mattglanz.

Nach wie vor verlöten wir, weil in puncto Passung und Verbindung aus unserer Sicht das bestmögliche Ergebnis erreicht werden kann. Hierbei muss jedoch, um Nachteile hinsichtlich der Legierungskombination und Homogenität oder anderweitige Nachteile zu verhindern, mit einem passenden,

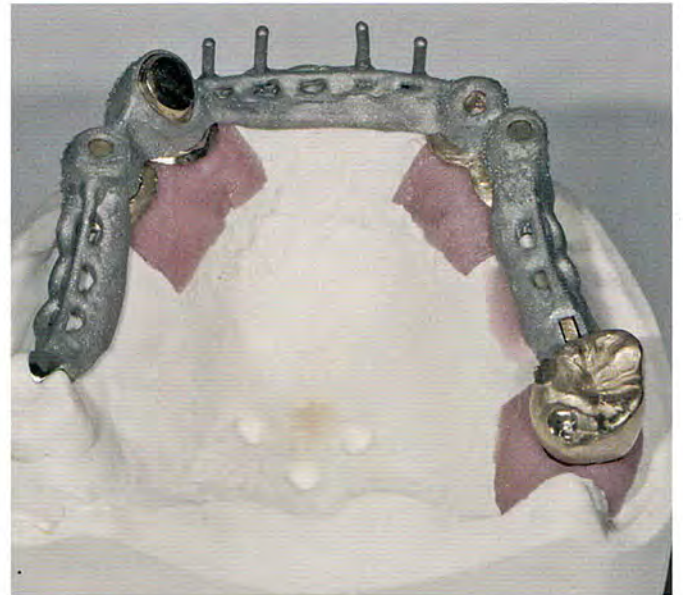


Abb. 81: Die Spielpassung.



Abb. 82: Eine makellose Lötung.

extrem hochfließenden Lot (hoher Schmelzpunkt) gearbeitet werden.

Vor dem Verbinden von Teleskop 27 erfolgt eine letzte Kontrolle. Es muss bei allen Bereichen eine leichte Spielpassung vorliegen, der Lotspalt regio 27 soll gleichmäßig und parallel gestaltet sein (**Abb. 81**). Nach diesem Vorgehen zeigt sich nun ein entsprechend perfektes Lötresultat ohne Fehlstellen oder Lunker (**Abb. 82**). Vor dem Verkleben der Teleskopkämpchen mit der Tertiärkonstruktion wird die Passung kontrolliert, nach wie vor muss bei jedem Element eine Spielpassung vorhanden sein und sodann kann die Lotstelle ausgearbeitet bzw. verschliffen werden (**Abb. 83**).

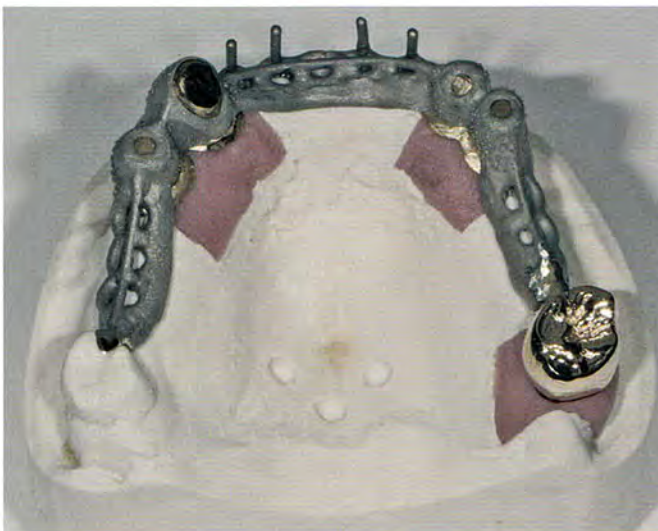


Abb. 83: Die Passungskontrolle.

Nachdem sämtliche Teile gründlich gereinigt und entfettet sind, erfolgt das Sandstrahlen der Klebestellen (**Abb. 84**), die Goldinsel 13 schützen wir hierbei mit einem Silikon Schutzlack. Verbliebene Strahlmittelreste sind nur mit einem Pinsel oder Druckluft zu entfernen, es darf vor allem kein Strahl-



Abb. 84: Kämpchen und Suprakonstruktion sandgestrahlt.

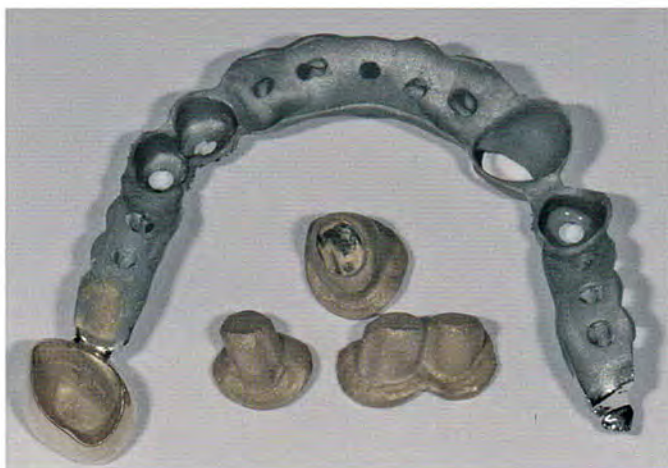


Abb. 85: Haftvermittler aufgebracht.



Abb. 86: Suprakonstruktion mit Tertiärkonstruktion verklebt.



Abb. 87: Entfernen von Zementüberschuss.



Abb. 88: Öffnungen Modellgussretentionen verschlossen.

mittel bei den Innenflächen der Teleskope vorhanden sein. Sodann wird dünn und gleichmäßig der Haftvermittler auf die Klebeflächen der Teleskope als auch Tertiärkonstruktion aufgetragen, die gleichmäßig dunkle Verfärbung signalisiert die richtige Anwendung (Abb. 85). Sobald der Haftvermittler abgelüftet ist, werden sowohl die Innenflächen der Tertiärkonstruktion als auch die Außenflächen der Sekundärteile dünn und gleichmäßig mit Dualzement benetzt. Beim Eingliedern ist darauf zu achten, dass dies gleichmäßig und langsam erfolgt. Das gleichmäßige Verteilen ist wichtig, der überschüssige Kleber soll an den okklusalen Öffnungen austreten können (Abb. 86). Es müssen sämtliche basalen Bereiche der Schürzen mit Dualzement gefasst und okkusal bei allen Öffnungen ausreichende Klebermengen ausgetreten sein. Die Startreaktion zum Aushärten erfolgt mittels Licht bzw. im Inneren durch den Sauerstoffabschluss. Mit einem kreuzverzahnten Rosenbohrer können nunmehr die überschüssigen Zementreste entfernt werden (Abb. 87).

Zur Einprobe verschließen wir die Öffnungen der Modellgussretentionen mit rosa Wachs (Abb. 88) und kontrollieren den Sitz bzw. die Passung der Primär- und Sekundärteile. Die basalen Flächen und Übergänge zu den Abutments sind absolut spaltfrei und bestmöglich poliert (Abb. 89).



Abb. 89: Bestmöglich ausgeformt und poliert.



Abb. 90: Perfekte Passung durch die Legierung Argenco Bio Light.



Abb. 91: Einsetzhilfen für den Behandler.



Abb. 92: Aufstellung zur Einprobe.

Auch beim Teleskop bestehen die Passung und das Finish der Legierung Argenco Bio Light (Abb. 90). Um dem Behandler das lagerichtige Eingliedern zu erleichtern, fertigen wir sogenannte Einsetzhilfen an (Abb. 91). Bei der Verbindung zum Primärteleskop ist es ausreichend, nur eine Teilfläche zu fassen, die Kennzeichnung erfolgt analog den Abutments/Primärteilen und dem Modell. Nunmehr folgt die finale Einprobe sämtlicher Abutments und Teleskopkronen, der Suprakonstruktion und Aufstellung (Abb. 92).

Ausblick

Mit diesen Schritten ist alles Wesentliche vollbracht, kritische Fragen sind gelöst. Im dritten und letzten Teil schildert der Autor die finale Fertigstellung. Er reflektiert außerdem das gewählte Vorgehen und Ergebnis und bespricht in diesem Zusammenhang verwendete Materialien und Komponenten sowie einige Werkzeuge. ■

Axel Mühlhäuser



- 1976–1979 Ausbildung zum Bankkaufmann im Bankhaus Gebr. Martin, Göppingen
- 1979–1982 Ausbildung zum Zahntechniker im Dentallabor Kienhöfer, Heiningen
- 1982–1999 Techniker in namhaften Laboren
- 1999–2004 Dentallabor Fehmer, Stuttgart
- 2002 Gründung der „Unternehmensberatung Zahntechnik“
- Seit 2002 anerkannter Autor in nationalen und internationalen Dental-Fachzeitschriften und in Büchern, außerdem Referent (Vorträge und Kurse)
- Seit 2004 selbstständig mit der „Axel Mühlhäuser Dentaltechnik“ GmbH, Göppingen. Schwerpunkte: Abnehmbare Implantatversorgungen, Teleskop- und Kombinationsarbeiten
- 2005 Aufnahme in die „Dental Excellence-Gruppe“



Dentaltechnik GmbH
 Ulrichstraße 35
 73033 Göppingen
 info@muehlhaeuser-dt.de