



Implantate zur Pfeilervermehrung – die gaumenfreie Hybridprothese (Teil 1)

Ein Gefühl wieder wie mit eigenen Zähnen wollte sie – und selbstverständlich sollte die Versorgung gaumenfrei sein: So wünschte es sich eine Patientin, die im Oberkiefer nur noch über zwei eigene Zähne verfügte. Diese Herausforderung nahm unser Autor Axel Mühlhäuser an. Er schuf eine Versorgung, die sowohl an den natürlichen Pfeilern als auch an drei Implantaten befestigt ist. Hier stellt er seine Arbeit Schritt für Schritt vor.

Ein alltägliches Problem in den Zahnarztpraxen: Über viele Jahre, gar Jahrzehnte, wird ein ehemals hochwertiger Zahnersatz erweitert und veränderten Mundverhältnissen angepasst. Oft wird eine notwendige Neuanfertigung wieder und wieder verschoben, ob aus Kostengründen oder nur aus Angst. Erst wenn aus Gründen von Pfeilerverlust keine ausreichende Funktion bzw. kein Halt mehr gegeben ist, wächst die Bereitschaft für einen neuen Zahnersatz. Soweit hier aber, wie im vorliegenden Fall, nur noch zwei Pfeilerzähne brauchbar sind, verbleibt letztendlich als Lösung nur eine Cover-Denture-Prothese mit entsprechender Ausformung, d.h. im Oberkiefer mit den Ausmaßen einer Totalprothese. Einziger Ausweg, hier eine gaumenfreie Versorgung mit optimaler Haftkraft zu erreichen, ist die Pfeilergenerierung mittels Implantaten. Im dreiteiligen Fachbericht zeigt unser Autor die Anfertigung einer Hybridprothese, auch vor dem Hintergrund der Kostenminimierung.

Einleitung

Die in den vergangenen Jahrzehnten ständig gestiegene Lebenserwartung älterer Menschen führt in der Dentaltechnik zu neuen Aufgabenstellungen bzw. Nachfragen. Ehemals hochwertige abnehmbare Versorgungen sind durch den jahrzehntelangen Gebrauch verschlissen, durch diverse Erweiterungen geschwächt oder durch Pfeilerverlust in der Funktion beeinträchtigt. Gerade im Oberkiefer ist eine sichere Verankerung, auch aus ästhetischen Gründen, besonders wichtig. Soweit hier nur noch ein bis drei Pfeilerzähne bestehen, verbleibt als letzter Ausweg die klassische Cover-Denture-Prothese. Diese ist sicher kosmetisch wie auch funktionell nach wie vor auskömmlich und kann immer wieder unterfüttert und letztendlich bis zur Totalen erweitert werden. Als nachteilig werden hier jedoch von vielen Patienten

die oft verminderte Friktion und vor allem die geschlossene Palatinalfläche mit den bekannten Nachteilen wie Fremdkörpergefühl, Sprach- und Geschmacksproblemen gesehen. Soweit es hier keinen oder nur einen geringen Restzahnbestand gibt, kann heute problemlos durch die Implantologie eine notwendige Pfeilerzahl für eine gaumenfreie Versorgung erreicht werden. Somit besteht langfristig, auch bei einem weiteren Pfeilerausfall, die Sicherheit für eine notwendige Friktion. Zusätzlich lässt sich durch prophylaktisch eingebaute Friktionselemente, wie z.B. der TK-Snap-Kasten (Si-tec, Herdecke), beim Pfeilerausfall die Friktion bei Bedarf verstärken. Letztendlich entsteht so eine Versorgung, die den Bedürfnissen der Patienten aktuell entspricht. Aber auch der langfristige Aspekt ist nicht zu unterschätzen: Die Mundhygiene ist bei Teleskopversorgungen, auch bei eingeschränkter Motorik, noch gut zu bewältigen bzw. gar von einer Pflegekraft im Altersheim auszuführen.

Im vorliegenden Fall bestanden nur noch drei Zähne, wobei lediglich 13 und 27 als Pfeiler infrage kamen. Zahn 17 wurde zumindest noch für eine ungewisse Zeit als Stützzone einbezogen. Die Patientin wünschte sich eine gaumenfreie Versorgung mit ansprechender Kosmetik und vor allem sicherem Halt, auch langfristig bei einem eventuellen Pfeilerverlust. Um auf lange Sicht eine sichere Friktion zu gewährleisten, erfolgte die Insertion von drei Implantaten regio 14, 23 und 24 (Camlog, Wimsheim). Unser erster Kontakt mit der Patientin zeigte kosmetisch ein dem Alter der Prothese entsprechendes Bild (**Abb. 1**): Die Verblendung an 13 war gelb verfärbt und die Prothesenzähne zeigten sich gräulich uniform ohne Leben. Bezüglich der Aufstellung bestand deutlicher Verbesserungsbedarf: Wir fanden eine verschobene Mitte, Zahnachsen nach rechts „fliehend“, Schneidekanten zu weit nach bukkal aufgefächert und einen unstimmgigen Verlauf.



Abb. 1: Die Ausgangssituation.

Anhand der Situationsmodelle (**Abb. 2**) werden sowohl die falsche Achsrichtung, die zu kurze Front im Bereich 11 distal bis 13 als auch der Kreuzbiss regio 45 deutlich. Die rote Einzeichnung 43 zeigt dem Behandler die notwendige Radierung, um später Platz für den idealisierten Schneidezahnverlauf zu erhalten. In der Okklusalsicht im Oberkiefer (**Abb. 3**) wird die extreme Verblendstärke am Teleskop 13 erkennbar. Hintergrund hierfür sind die Palatinallage vom Pfeilerzahn und der Kreuzbiss zu 45 im Unterkiefer.

Modell, Primärteleskope und Löffel

Soweit die Abformungen von der Präparation ausgegossen, ausgehärtet und abgehoben sind, versiegeln und härten wir die Stumpfbereiche zum Schutz für die weiteren Arbeitsschritte mit einem speziellen Stumpfhärter (**Abb. 4**) wie z.B. Margidur (Benzer Dental, Zürich; über SW-Dental, Sailauf). Dieser zieht schnell in den Gips ein, versiegelt und härtet die Oberfläche und trägt vor allem nicht auf. Darauf folgend sind die Basal- und Vestibulärflächen zu trimmen. Die Lingualfläche lässt sich sehr gut mit einem SGFA-Fräser (**Abb. 5**) von Komet (Gebr. Brasseler, Lemgo) bearbeiten. Durch die spezielle Form geht dies schnell und effizient, sogar bei noch feuchtem Gips, ohne Verschmieren. Nach dem Säubern sind die Pinbohrungen vorzunehmen (**Abb. 6**). Hierbei ist darauf zu achten, dass diese nicht zu weit bukkal gesetzt werden und bei mehreren Stümpfen eine parallele Anordnung erfolgt. Nach dem Säubern mittels Druckluft erfolgt das Einkle-



Abb. 2: Situationsmodelle.

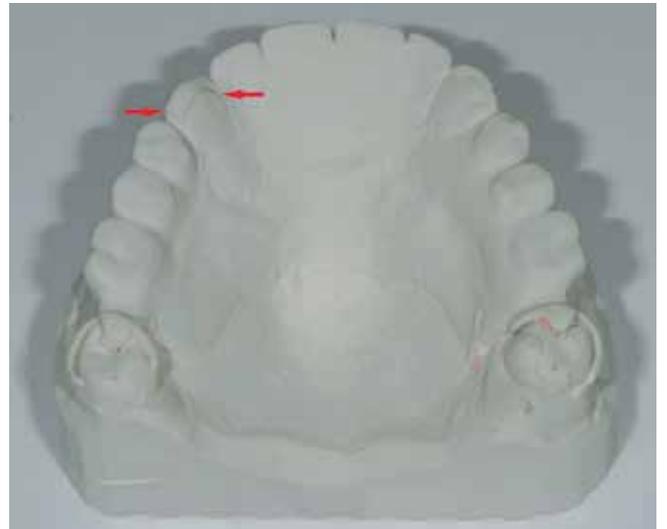


Abb. 3: Verblendstärke 13.

ben der SAM-Stufenpins – hierbei sollte nur wenig Schnellkleber Verwendung finden, um angrenzende Flächen bzw. den Pinsitz selbst nicht zu verschmieren. Abschließend werden die Gipsflächen isoliert und die gelben Hülsen aufgeschoben (**Abb. 7**). Beim Sockeln stehen je nach Größe des Zahnkranzes verschiedene Sockelgrößen zur Verfügung, idealerweise sollte ringsum ein gleichmäßiger Rand bestehen (**Abb. 8**).



Abb. 4: Zahnkranz abgehoben.



Abb. 5: Bearbeitung des Zahnkranzes.



Abb. 6: Die Pinbohrungen.

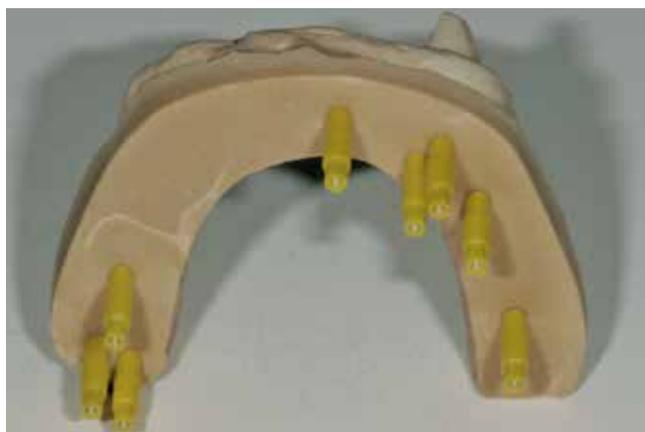


Abb. 7: Pins und Hülsen eingebracht.



Abb. 8: Herstellung des Split-Sockels.

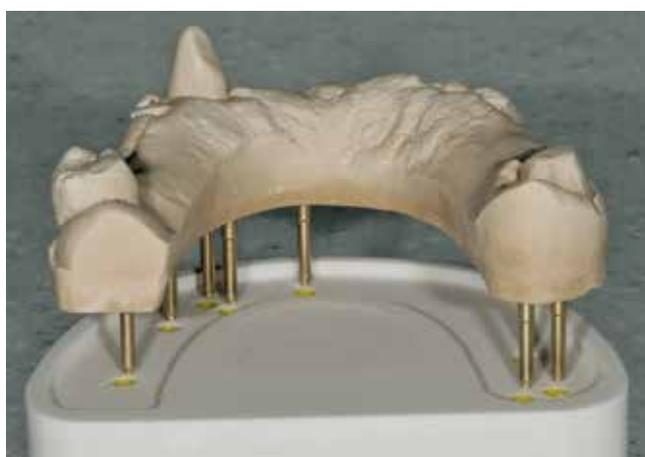


Abb. 9: Zahnkranz abgehoben.



Abb. 10: Extragroße Diamanttrennscheibe.

Dann wird mit Sockelgips bis leicht über den Zahnkranzrand aufgefüllt. Sobald der Sockelgips ausgehärtet ist, kann der Zahnkranz bei einer derartigen Verfahrensweise problemlos und leicht abgehoben werden (Abb. 9). Beim Trennen in die einzelnen Segmente verwenden wir eine extragroße Diamanttrennscheibe (z.B. 987P, Komet), wodurch sich ein perfekter Schnitt ohne zusätzliche Ansatzstellen ergibt. Nunmehr können die Stümpfe zirkulär bis knapp an die Präparationsgrenze beschliffen bzw. reduziert werden (Abb. 10). Abschließend erfolgen noch das Freilegen der Präparationsgrenze



Abb. 11: Stumpf grob vorgeschliffen.

mittels eines Rosenbohrers (z.B. H71EF, Größe 23, Komet) und das farbliche Markieren (**Abb. 11**). Die Präparationsgrenze sowie die farbliche Markierung schützen wir mit einer dünnen Schicht Margidur-Lack. Soweit notwendig wird nun ausgeblockt und zu guter Letzt der Stumpflack, z.B. Gold- oder Silberspacer, aufgebracht (**Abb. 12**).

Bei der Festlegung des Einschubs sind axiale Verlängerungen mittels Wachsdraht vom Heilungskappenniveau sehr hilfreich (**Abb. 13**) und geben schon grob eine Gesamtrichtung vor. Mit dem Parallelometer wird nun der definitive Einschub festgelegt, wobei unbedingt auf dünne Randbereiche zu achten ist (**Abb. 14**). Zudem sind bei Deckprothesen zu stark untersichgehende Kieferbereiche zu vermeiden, da diese sonst bei der Fertigstellung ausgeblockt werden müssen und somit für die Mundhygiene von Nachteil sind. Soweit die Stümpfe gegen Wachs isoliert sind, wird mittels Tauchtechnik ein Wachs-käppchen hergestellt und hierauf eine grobe Teleskop-



Abb. 12: Die Stümpfe sind vorbereitet.



Abb. 14: Festlegung der Einschubrichtung.

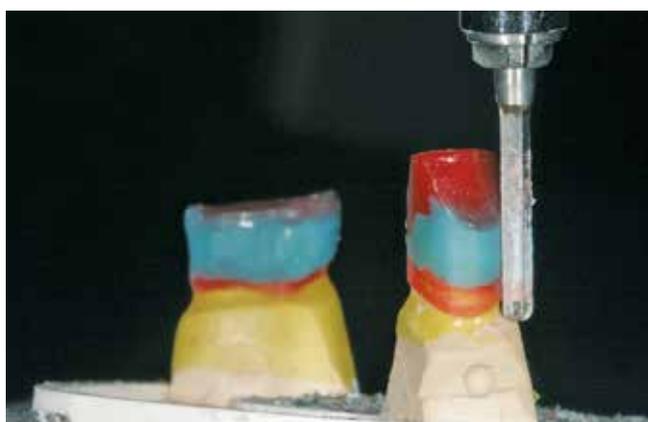


Abb. 16: Fräsen in Wachs.

form aufmodelliert (**Abb. 15**). Okklusal und im Randbereich verwenden wir ein weiches, transparenteres Wachs und für die eigentlichen Fräsflächen ein spezielles Fräs-wachs. Im weiteren Ablauf erfolgt das Vorfäsen in Wachs (**Abb. 16**); mit einem Pinsel und Wachsentspannungsmittel lassen sich die Wachsspäne leicht entfernen. Die Stärkeverhältnisse können gut durch die durchscheinende, hellgelbe Farbe des Tauchwaxes kontrolliert werden und somit lässt sich der spätere Fräsaufwand in Gold deutlich reduzieren bzw. wertvoller Legierungseinsatz minimieren. Nachdem die okklusalen Bereiche reduziert sind, erfolgen das Freilegen der Ränder und ein erstes Abheben zur Kontrolle. Abschließend kann der Gusskanal angewachst werden, zusätzliche Retentionsperlen sichern den späteren Halt in der Abformung (**Abb. 17**).



Abb. 13: Die Implantatausrichtung.



Abb. 15: Tauchkäppchen mit Ergänzungen.



Abb. 17: Mit Gusskanälen und Retentionsperlen.



Abb. 18: Angestiftet im offenen Ring.



Abb. 19: Ein perfekter Guss mit der Legierung Argenco Bio Light.

Angestiftet wird im Balkengussverfahren (**Abb. 18**), eingebettet im Speedverfahren. Beim Ausbetten sollte unbedingt materialchonend verfahren werden, d.h. es erfolgen lediglich ein Abstrahlen mittels Glanzstrahlperlen und niedrigem Druck, die Ultraschallreinigung und das Dampfstrahlen. Nach dem Absäuern zeigt sich ein perfektes, homogenes Gussergebnis ohne Fehlstellen oder Makel (**Abb. 19**). Der satte, warme Farbton und die Oberflächengüte der Legierung Argenco Bio Light (Argen Dental, Düsseldorf) sprechen für sich. Das Ausarbeiten nach dem Abtrennen erstreckt sich bei einem derartigen Ergebnis lediglich auf kleinste Aufpassarbeiten und das Ausarbeiten der Randbereiche. Zur besseren Retention in der Abformung werden die verbliebenen Gusskanalstummel belassen und lediglich die Kanten gebrochen (**Abb. 20**). Dabei muss die Reponierbarkeit sichergestellt sein.

Als erklärte Anhänger der offenen Abformung fertigen wir den individuellen Löffel mit dem kaltpolymerisierenden Präzisionskunststoff C-Plast (Candular, Rielasing-Worblingen). Gegenüber anderen Verfahren oder lighthärtenden Materialien sehen wir hier nach wie vor in der Genauigkeit und geringen Verzugsneigung wesentliche Vorteile. Hierbei kommt auch dem Ausblocken eine besondere Bedeutung zu. Sämtliche untersichgehenden Bereiche sind vorab gänzlich auszublocken, zudem ist auf die Gesamflächen mindestens eine Wachsplattenstärke aufzubringen. Entsprechend dem Plateau der Heilungskappen wird axial mit einem dicken Wachsdraht entsprechend der Länge der Abformpfosten inkl. Schraube verlängert, um eine ausreichend große Austrittsöffnung für die Schrauben zu erhalten. Die Bereiche der eigentlichen Abformpfosten sind zirkulär zusätzlich stark auszublocken, um eventuelle Abweichungen auszugleichen bzw. dem Anwender einen ausreichenden Spielraum zu ermöglichen. Auch im Bereich der Primärteleskope muss ein ausreichendes Spiel vorhanden sein. Ein stabiler Löffelgriff erleichtert dem Behandler das Lösen der Abformung. Ein derartig gefertigter Löffel (**Abb. 21**) bringt neben der hohen Stabilität die bestmögliche, sichere Fixierung der Abformpfosten und zudem für den Behandler maximal kleine Anpasskorrekturen.

Abformung, Meistermodell und Biss

Soweit die offene Abformung erfolgt ist, können die Laboranaloge eingebracht werden.



Abb. 20: Abgetrennt und aufgepasst.

Vorab ist der Implantatsitz sorgfältig auf eventuelle Fehlstellen oder Fremdkörper unter dem Stereomikroskop zu untersuchen. Um ein Überdrehen der Abformpfosten zu verhindern, dürfen die Fixierungsschrauben nur von Hand festgezogen werden (Herstellervorgaben beachten; in diesem Fall: Camlog). Gleichzeitig werden die Modellanaloge mit einer Zange gekontert, um eine Torsion im Silikon sicher zu verhindern. Zudem sind die zwei Präzisionskunststoffstümpfe für die Primärteleskope einzubringen und mittels einer dünnen heißen Wachsschicht zu stabilisieren (Abb. 22). Um Verfälschungen der Gingivaanteile auszuschließen, darf nur mit minimalen Wachsmengen gearbeitet werden.

Nunmehr wird die Abformung isoliert und Zahnfleischmaskenmaterial (GI-Mask, Coltène/Whaledent, Langenau) eingebracht (Abb. 23). Es ist darauf zu achten, dass eine gleichmäßige Höhe besteht und der Kunststoffstumpf zur sicheren Verankerung zu ca. zwei Dritteln (einschließlich Retention/Schraubenkopf) aus dem Silikon ragt. Die Enden sind nach dem Aushärten zum besseren Halt im Gips rechtwinklig mit einem Skalpell abzuschneiden (Abb. 24). Mit einem feinen Pinsel und etwas Spülmittel sind eventuelle Reste



Abb. 21: Der Löffel aus dem Material C-Plast für die offene Abformung.



Abb. 22: Mit Laboranalogen und Präzisionskunststoffstümpfen. Die Stabilisierung erfolgte mit einer sehr dünnen rosa Wachsschicht.



Abb. 23: Zahnfleisch-Silikon ist eingebracht ...



Abb. 24: ... und die Enden sind beschnitten.



Abb. 25: Ausgegossene Abformung.



Abb. 26: Bearbeiten der GI-Mask mit dem GSQ-Fräser.



Abb. 27: Ausgeblickt mit provisorischem Abutment.

der GI-Mask-Isolierung vorsichtig zu entfernen, abschließend ist die Abformung mehrmals mit klarem Wasser auszuspülen. Wie üblich wird die Abformung ausgegossen (**Abb. 25**), anschließend ein Split erstellt und das Modell getrimmt. Um ein leichtes und exaktes Repositionieren der GI-Mask-Anteile zu gewährleisten, müssen diese nach dem ersten Abheben bearbeitet werden. Hierbei sind mit einem speziellen Fräser für weichbleibende Silikonmaterialien (z.B. GSQ-Fräser, Komet) die Innenkanten abzurunden (**Abb. 26**).

Nach der Modellreinigung bringen wir nun ein provisorisches Abutment zum Verschrauben ein und blocken die verbliebenen Austrittsöffnungen und die Randbereiche der Primärteleskope großzügig aus (**Abb. 27**). Mittels C-Plast wird nun eine stabile, verwindungsfreie Bisschablone hergestellt und abschließend anhand einer ersten Vorbissnahme im Artikulator ein idealisierter Wachswall aufgebracht (**Abb. 28**). Von okklusal sind gut die leichten Impressionen vom Gegenbiss als auch die vorgenommenen Fixierungsrillen ersichtlich (**Abb. 29**). Wir erleichtern dem Behandler den Ablauf mit dem Gesichtsbogen, indem wir die Bissgabel vorab bereits mit Platinum 85 (Zhermack, Marl) bestücken und im Oberkiefer einbeißen lassen. Nach dem Aushärten wird bis auf leichte Impressionen reduziert, vor allem im Bereich der Teleskope und Heilungskappen, um den Sitz kontrollieren zu können.

Um schon in diesem Stadium erste fundierte Kenntnisse zur Ästhetik zu erhalten, erfolgt bereits bei der Bissnahme eine provisorische Frontaufstellung. Hierzu fertigen wir aus C-Plast eine zusätzliche, reduzierte Basis an (**Abb. 30**). Die beiden Öffnungen zeigen die Implantatlage und helfen somit bei der bestmöglichen Aufstellung. Anhand der provisorischen Bissnahme kann nunmehr der Frontzahnblock aufgestellt werden (**Abb. 31**). Bereits jetzt sind die Zähne in der Form etwas idealisiert, im Bereich des Teleskops 13 ist der Prothesenzahn ausgehöhlt, d.h. zur Verblendschale reduziert. Die zusätzliche Aufstellung erfordert zwar einen etwas höheren Zeitaufwand, vermindert aber letztendlich die Fehlerquote, bringt bereits im Vorfeld gesicherte Informationen und spart somit Zeit in der weiteren Ausführung durch weniger Einproben bzw. Umstellungen.



Abb. 28: Verschraubte C-Plast-Bisschablone mit Bisswall.



Abb. 29: Mit Bissimpressionen und Retentionen.



Abb. 30: Kleine Aufstellschablone für die Front.

Aufstellung und individuelle Abutments

Die erfolgte Kieferrelationsbestimmung ergab keine nennenswerte Abweichung. Entsprechend wird zuerst der Oberkiefer schädelbezüglich montiert und anschließend

der Gegenbiss anhand der Bisschablone eingestellt. Auch bei der provisorischen Aufstellung waren nur leichte Änderungen der Zahnachsrichtung bzw. des Schneidekantenverlaufes notwendig. Diese sind nun entsprechend der definitiven Kieferrelationsbestimmung vorab auszuführen, das Endergebnis ist mittels eines Platinum-Vorwalls zur Übertragung auf die definitive Aufstellschablone zu fixieren.

Jetzt sind die Wachswälle von der Bisschablone zu entfernen, um diese zur Aufstellschablone umzuarbeiten (Abb. 32). Basal, im Bereich der Frontzähne und Seitenzähne, sind die Materialstärken auf ein Minimum zu reduzieren. Die Öffnungen regio 23 und 24 zeigen das Austrittsprofil und dienen der Orientierung bei der Aufstellung. Im weiteren Ablauf wird nunmehr der Frontzahn-



Abb. 31: Erste provisorische Frontaufstellung.



Abb. 32: Definitive Aufstellbasis.



Abb. 33: Reponieren der Zähne mit Platinum-Vorwall.

block auf die definitive Aufstellschablone übertragen; soweit notwendig sind die Prothesenzähne basal zu reduzieren, es darf keinerlei Kontakt bestehen (**Abb. 33**). Soweit das rosa Wachs im Frontbereich ausgehärtet ist, können die restlichen Zähne ergänzt und die Aufstellung grob ausmodelliert werden. Nunmehr zeigt sich gegenüber der Ausgangssituation ein harmonisches Gesamtbild, Zahn 14 ist wegen der Verschraubung herausnehmbar gestaltet (**Abb. 34**). Durch das Einkürzen von Zahn 43 im Unterkiefer wurde eine ideale Frontlänge erreicht, der Kreuzbiss regio 45 besteht nicht mehr. Erst in der Okklusalansicht



Abb. 34: Die übrigen Zähne sind ergänzt ...



Abb. 35: ... und auch lingual ausmodelliert.



Abb. 37: Kontrolle der Platzverhältnisse.

sind die eigentlichen Problembereiche zu erkennen: die weite Palatinallage von Primärteleskop 13 und das über der Kaufläche von Prothesenzahn 26 liegende Niveau von Innenteleskop 27 (**Abb. 35**). In beiden Fällen wird beim Ausarbeiten des Primärteils in diesen Bereichen auf minimale Materialstärken zu achten sein.

Besonders wichtig bei der Herstellung der individuellen Abutments sind verschiedene Platinum-Vorwälle für den Bukkal- und Palatinalbereich (**Abb. 36**). Einkerbungen vestibulär bzw. Bohrungen palatinal sichern die unverrückbare, definitive Endlage. Anhand der Vorwälle sind nun die Kunststoffkamine entsprechend einzukürzen bzw. die Okklusalanteile auszuformen (**Abb. 37**). Bereits jetzt fräsen wir die Kunststoffkamine der angussfähigen Abutments vor, um unnötige, zeitintensive Fräsarbeiten in Gold zu vermeiden und vor allem um den Legierungseinsatz so gering wie möglich zu halten. Mit der Fräse H364R-XE (Komet) lässt sich leicht und effizient die Ausrichtung grob vorfräsen (**Abb. 38**). Nunmehr wird mit Fräswachs

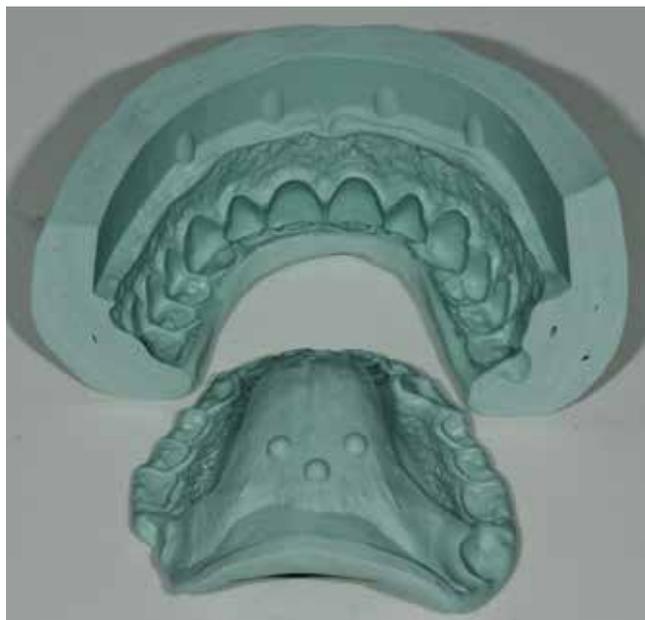


Abb. 36: Der zweiteilige Platinum-Vorwall.



Abb. 38: Vorfräsen der Kunststoffkamine.



Abb. 39: Das Fräsen in Wachs.

die eigentliche Abutmentform komplettiert, besondere Aufmerksamkeit ist hierbei bereits auf einen perfekten Übergang zur Gingiva bzw. auf eine entsprechende Stufenausformung im Randbereich zu legen. Anschließend kann in Wachs gefräst werden (Abb. 39); in den Be-



Abb. 40: Lagekontrolle TK-Snap-Kästen.

reichen der späteren TK-Snap-Elemente sollte, soweit möglich, eine plane Fläche für das angussfähige Element vorliegen. Anhand des angussfähigen TK-Elements sind Lage, Ausrichtung und Platzbedarf bereits in diesem Stadium zu kontrollieren (Abb. 40). Um Verwechslungen auszuschließen, sollten vor dem Abheben bukkal kleine Markierungen analog mit dem Modellrand angewachst werden. Vor dem Einbetten sind die Randbereiche unter dem Stereomikroskop sorgfältig auf etwaige Fehlstellen hin zu untersuchen, es dürfen weder eine Überkonturierung zum Implantatsitz noch ein Randspalt vorhanden sein. Abschließend werden die Objekte gründlich von etwaigen Wachs- und Fettresten gereinigt und angestiftet (Abb. 41). Hierbei sollte der Schraubenkanal immer nahezu senkrecht in der Muffel liegen, um Blasenbildung und somit Gussperlen zu verhindern.

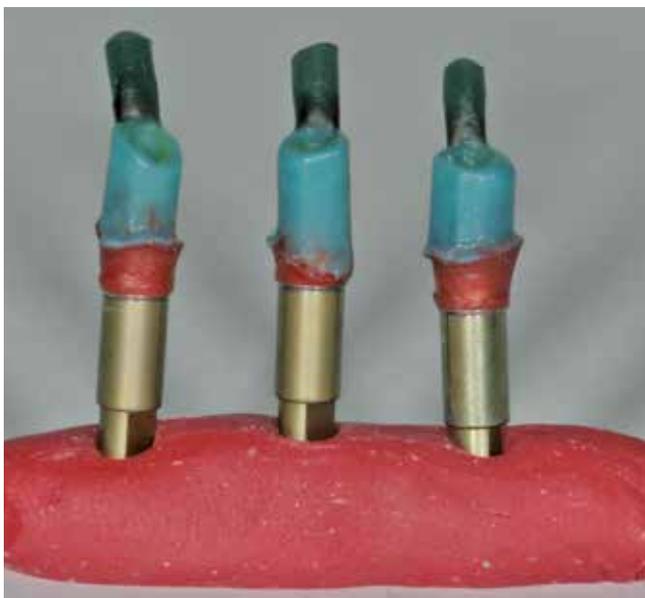


Abb. 41: Angestiftet und gereinigt.



Abb. 42: Ein perfekter Guss ohne Fehlstellen, wieder aus Argenco Bio Light.

Die Haltezeit im Ofen ist bei individuellen Abutments je nach Anzahl um mindestens 15 bis 30 Minuten zu verlängern und die Endtemperatur um mindestens 70 Grad zu erhöhen, um ein sicheres Angießen zu gewährleisten. Ausgebettet wird nur mit Glanzstrahlperlen und minimalem Druck, um Beschädigungen am Implantatsitz zu verhindern. Auch hier zeigt sich nach dem Absäuern ein homogenes und makelloses Gussresultat mit perfekten Oberflächen und auch angenehmer Farbe (**Abb. 42**).

Ausblick

In Teil 2 geht der Autor auf das Ausarbeiten und Polieren ein. Außerdem schildert er das Herstellen der Sekundärteleskope und Tertiärkonstruktion. ■



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

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 2004 selbstständig mit der „Axel Mühlhäuser Dentaltechnik“ GmbH, Göppingen. Schwerpunkte: Abnehmbare Implantatversorgungen, Teleskop- und Kombinationsarbeiten
- Seit 2002 anerkannter Autor in nationalen und internationalen Dental-Fachzeitschriften und in Büchern, außerdem Referent (Vorträge und Kurse)
- 2005 Aufnahme in die „Dental Excellence-Gruppe“