

# Eine abnehmbare Totalsanierung auf Implantaten – Teil 1

**TECHNIK** Durch die gestiegene Lebenserwartung besteht bei älteren Patienten mit keinem oder wenig Restzahnbestand vermehrt der Wunsch sowohl nach einer kosmetisch als auch einer funktionell verbesserten Versorgung. Durch die Implantattechnik lässt sich hier ein fehlendes oder geringes Restzahnangebot entsprechend erweitern. Da festsitzende Versorgung aber nicht immer möglich, sinnvoll oder gar kontraindiziert sind, verbleibt letztendlich oftmals der abnehmbare Bereich. Axel Mühlhäuser zeigt im dreiteiligen Fachbericht Schritt für Schritt die Herstellung einer umfangreichen Totalsanierung, geht auch auf alternative Möglichkeiten und Indikationen ein und gibt Tipps und Tricks zur rationellen Herstellung.



Abb. 1



Abb. 2

Abb. 1: Die Ausgangssituation. Abb. 2: Die Naht gelegt. Abb. 3: Astra Implantate inseriert. Abb. 4: OPG-Dokumentation.

Die stetig steigende Lebenserwartung führt zu einer erhöhten Nachfrage bei Patienten im höheren Alter. Soweit kein oder nur geringer Restzahnbestand besteht, kann heute problemlos durch die Implantologie eine notwendige Pfeileranzahl erreicht und ein kosmetisch wie auch funktionell hochwertiger Zahnersatz realisiert werden. Mit zunehmendem Alter scheidet jedoch oft eine festsitzende Versorgung aus. Hintergründe hierfür können u.a. starke Knochenatrophien sein. Um hier kosmetisch akzeptable Grundvoraussetzungen zu schaffen,

wären oftmals erhebliche chirurgische Eingriffe notwendig, die letztendlich vom Patienten abgelehnt werden. Auch sind im festsitzenden Brückenbereich zumeist mehr Implantate notwendig, deren Lage und Ausrichtung ideal vorliegen muss. Nicht zu vernachlässigen ist die Patientengruppe mit eingeschränktem Putzverhalten, ob motorisch oder psychologisch bedingt. Für den abnehmbaren Bereich spricht auf jeden Fall auch die bestehende Erweiterungs- bzw. Reparaturmöglichkeit: Ob Erweiterung, Abplatzung, Bruch oder Entfall eines Implantats oder

Pfeilerzahns, zu jeder Zeit besteht problemlos die Reparaturmöglichkeit.

Im abnehmbaren Bereich stehen unzählige Verankerungsvarianten zur Verfügung: Kugelkopfanter, Locator, Steg, Teleskop etc. Mitentscheidend bei der Auswahl ist hierbei oft auch der Gesamtpreis der Versorgung. Kugelkopfanter und Locator sind als konfektionierte Teile in der Preisgestaltung deutlich günstiger, zudem wird selbst schon mit zwei Elementen eine brauchbare Haftung erreicht. Nachteilig aus unserer Sicht je-



Abb. 3



Abb. 4

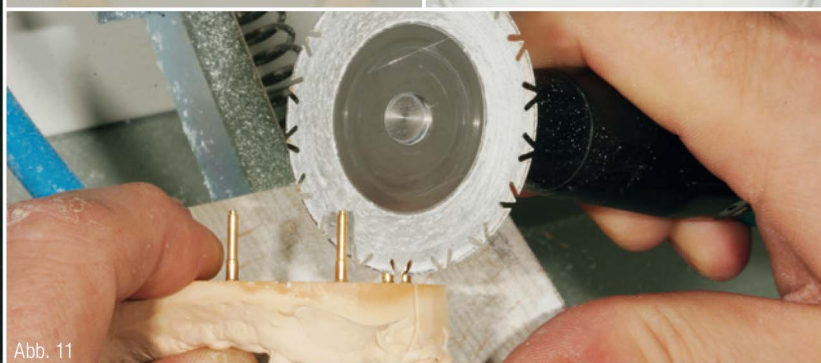
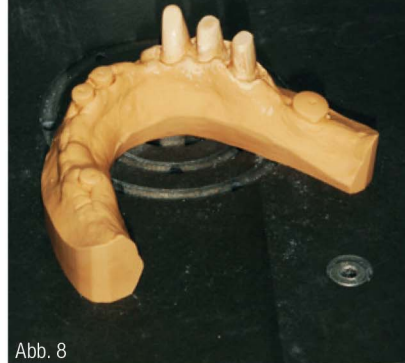


Abb. 5: Situationsmodelle. Abb. 6: Pfeilerzähne beschliffen. Abb. 7: Bearbeitung des Zahnkranzes. Abb. 8: Die Pinnbohrungen. Abb. 9: Pins und Hülsen eingebracht. Abb. 10: Herstellung des Splittsockels. Abb. 11: Extragroße Diamanttrennscheibe. Abb. 12: Stümpfe sind vorbereitet. Abb. 13: Fräsen in Wachs.

doch die mögliche Beweglichkeit, d.h. Rotation, die letztendlich erst ab dem Einsatz von vier symmetrischen Elementen weitgehend verhindert wird. Zudem lassen die eingesetzten Retentionselemente im Laufe der Zeit in der Friktion nach und müssen ausgetauscht werden. Mit einem individuellen Steg oder Teleskopkronen lässt sich hingegen eine absolut starre Verankerung erreichen. Hierbei sind in den letzten Jahren verschiedenste Materialien wie Galvano, Zirkon, NE etc. zum Einsatz gekommen. Nach wie vor sind wir aber absolute Anhänger

der klassischen Gussherstellung im Hochgoldbereich. Immer wieder haben wir in unserer Laufbahn Galvanosekundärteile erlebt, die nach einigen Jahren schlagartig die Friktion verloren haben. Gussergebnisse im NE-Bereich scheiden bei uns wegen unbefriedigender Passung aus. Die industrielle Fertigung von NE-Teleskopsekundärteilen konnte uns bis heute nicht annähernd überzeugen. Beim individuellen Steg, industriell gefertigt, wird die Friktion über eingebrachte Hilfsteile, zwischenzeitlich sogar Locator-elemente, erreicht. Dies bedingt im Laufe

der Zeit eine nachlassende Friktion und den Austausch der Retentionselemente. Demgegenüber kann bei einem klassischen Steg in Goldlegierung eine perfekte Friktion erreicht werden, Zusatzfriktionselemente sind nicht notwendig. Jedoch bauen wir gern TK-Elemente als sogenannte „Schläfer“ ein, d.h. es wird lediglich der Platz für einen eventuellen Einsatz vorbereitet. In der Teleskoptechnik besteht die Möglichkeit der klassischen Gussausführung mit Kompositverblendung oder entsprechend der Galvanotechnik, aber mit gegossenen



Abb. 12

Abb. 13

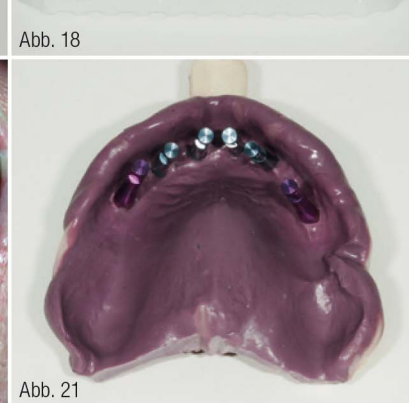
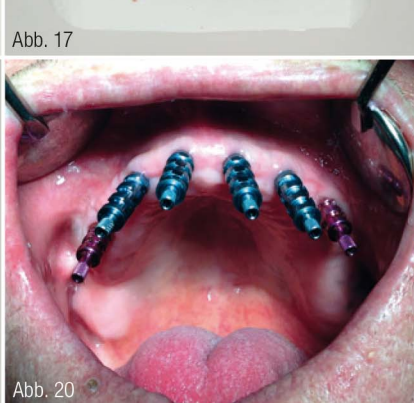
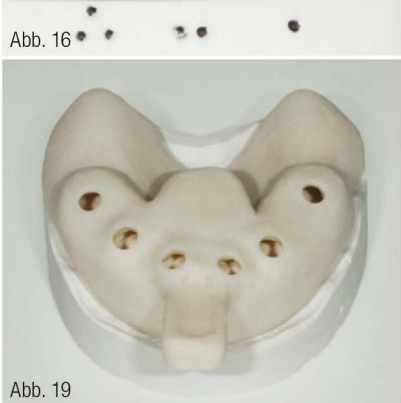


Abb. 14: Angestiftet im offenen Ring. Abb. 15: Ein perfekter Biolightguss. Abb. 16: Abgetrennt und Aufgepasst. Abb. 17: Festlegung der Richtung/Austrittsöffnung. Abb. 18: Ausblocken für den Indillöffel. Abb. 19: Der C-Plast-Löffel zur offenen Abdrucknahme. Abb. 20: Astra Implantatabdruckpfosten in vivo. Abb. 21: Laboranalogue sind eingebracht und ... Abb. 22: ... im UK mit Präzisionskunststoffstümpfen. Abb. 23: GI-Mask ist eingebracht im OK ... Abb. 24: ... und UK, Enden sind beschnitten. Abb. 25: Abdruck ausgegossen.

Legierungskäppchen. Gegenüber Galvano, mit deutlich geringerer Härte, bieten diese erhebliche Vorteile: Die Friktion ist auch über viele Jahre hinweg gleichermaßen gewährleistet, die reinen Materialkosten je Gramm fallen sogar geringer aus. Die Entscheidung, ob Legierungskäppchen oder Gerüst zur Verblendung, wird sowohl durch die Konstruktion als auch durch den Materialeinsatz (Kostenfaktor) beeinflusst.

## Die Ausgangssituation

Es handelt sich um einen Patienten mittleren Alters mit extrem reduziertem Restzahnbestand, lediglich die Zähne 43 bis 45 sind vorhanden und erhaltungswürdig. Über Jahre wurden keine bzw. nur selten Prothesen getragen. Kosmetik und Passung sind absolut insuffizient (Abb. 1), die Bisslage nicht eindeutig fixiert. Mittels sechs Implantaten (Astra Tech Implant System, Dentsply Sirona Implants) im Oberkiefer und vier Implantaten (Astra Tech Implant System, Dentsply Sirona Implants) im Unterkiefer sollte in Verbindung mit den verbliebenen Pfeilerzähnen mittels Teleskoptechnik eine abnehmbare, starre Versorgung hergestellt werden. Aus Kostengründen, aber auch um hier kosmetisch einen größeren Spielraum zu schaffen, fiel die Entscheidung gegen Teleskopbrücken und für sogenannte Hybridprothesen aus. Bei der

Farbgestaltung bestand der Wunsch nach einer hellen, freundlichen Ausführung. Nachdem die Implantate im Oberkiefer gesetzt sind (Abb. 2), wurden die Gingivaformer zur offenen Einheilung eingebracht und die Lappenränder mittels Einzelknopfnähten fixiert (Abb. 3). Eine Kontrolle mittels Panoramaschichtaufnahme bzw. OPG ist Standard und auch zur Dokumentation notwendig (Abb. 4).

## Modelle, Primärteleskope und Löffel

Unser erster Kontakt bestand in diesem Fall mit Zusendung von Bildmaterial und der Abdrücke. Die Situationsmodelle zeigen im ersten Augenblick keine besonderen Herausforderungen (Abb. 5). Demgegenüber ist die Mundsituation, wie sich in Abbildung 1 zeigt, insuffizient: Die Zahnmitte ist leicht verschoben, der Zahnachsverlauf unbefriedigend, die Oberkieferfront deutlich zu kurz und im Unterkiefer das Frontzahngebiet gegenüber dem verbliebenen Restzahnbestand exorbitant zu lang.

Nachdem die Abdrücke der Präparation ausgegossen, ausgehärtet und entformt sind, erfolgt das Trimmen der Basal- und Vestibulärflächen (Abb. 6). Die Lingualfläche lässt sich sehr gut mit einem Hartmetallfräser (SGFA, Komet Dental) bearbeiten (Abb. 7). Durch die spezielle Form

geht dies schnell und effizient, sogar bei noch feuchtem Gips ohne Verschmieren. Nach dem Säubern sind die Pinbohrungen vorzunehmen (Abb. 8), 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 sind die Stufenpins (AXIOPIN®, SAM®) einzukleben, hierbei sollte 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. 9). Beim Sockeln stehen je nach Größe des Zahnkranzes verschiedene Sockelgrößen zur Verfügung, idealerweise sollte ringsum ein gleichmäßiger Rand bestehen (Abb. 10). Folgend wird mit Sockelgips bis leicht über den Zahnkranzrand aufgefüllt. Sobald der Sockelgips ausgehärtet ist, kann der Zahnkranz abgehoben und mithilfe einer Diamanttrennscheibe (Abb. 11) mit extragroßem Durchmesser (z.B. 987P, Komet Dental) in einzelne Segmente getrennt werden. Durch den großen Durchmesser ergibt sich ein perfekter Schnitt ohne unterschiedliche Ansatzstellen. Anschließend wird der Stumpf zirkulär beschliffen, die Präparationsgrenze festgelegt, markiert und fixiert und zuletzt nach einem eventuellen Ausblocken der Stumpflack aufgebracht (Abb. 12).



Abb. 26

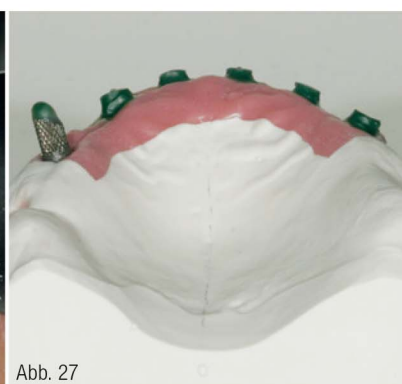


Abb. 27



Abb. 28



Abb. 29



Abb. 30

**Abb. 26:** Bearbeiten der Zahnfleischmaske mit dem GSQ-Fräser. **Abb. 27:** Ausgeblockt mit provisorischem Abutment. **Abb. 28:** Verschraubte Bisschablone mit Bisswall. **Abb. 29:** Mit Gegenbiss im Artikulator. **Abb. 30:** Bissgabel mit Verschraubung.



Abb. 31



Abb. 32

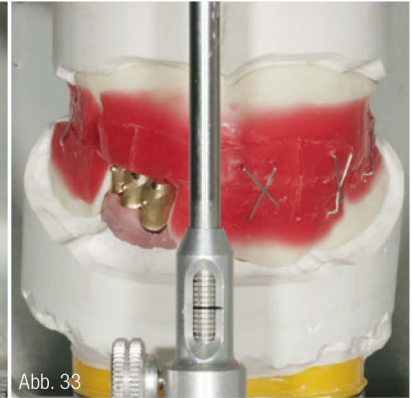


Abb. 33

**Abb. 31:** Erste provisorische Aufstellung. **Abb. 32:** Schädelbezügliche Artikulation. **Abb. 33:** Gegenbiss eingestellt. **Abb. 34:** Vorwälle aus Platinum sichern Informationen. **Abb. 35:** Notwendige Änderungen.

Bei der Festlegung der Einschubrichtung ist bukkal auf möglichst dünn auslaufende Flächen zu achten. Auch sind bei Deckprothesen zu stark unter sich gehende Kieferbereiche zu vermeiden, da diese ansonsten später ausgeblockt werden müssen. Soweit die Stümpfe gegen Wachs isoliert sind, wird mittels Tauchtechnik ein Wachskäppchen hergestellt und hierauf eine grobe Teleskopform aufmodelliert. Okklusal und im Randbereich verwenden wir ein weicheeres, transparenteres Wachs und für die eigentlichen Fräsflächen ein spezielles Fräs-wachs. Nunmehr erfolgt das Vorfräsen in Wachs, die Wachsspäne lassen sich leicht mit einem Pinsel und Wachsbenetzungsmittel entfernen (Abb. 13). Durch die durchschimmernde, hellgelbe Farbe des Tauchwachses lassen sich gut die Stärkeverhältnisse kontrollieren und somit der spätere Fräsaufwand deutlich reduzieren bzw. wertvoller Legierungseinsatz minimieren. Soweit die okklusale Bereiche reduziert sind, erfolgt das Freilegen der Ränder und erstes Abheben zur Kontrolle. Abschließend kann der Gusskanal angewachst werden, eine zusätzliche Retentionsperle sichert den späteren Halt im Ab-

druck. Angestiftet wird im Balkengussverfahren (Abb. 14), eingebettet im Speedverfahren. Beim Ausbetten sollte unbedingt materialschonend verfahren werden, d.h. lediglich Abstrahlen mittels Glanzstrahlperlen und niedrigem Druck, Ultraschall und Dampfstrahler. Nach dem Absäuern zeigt sich ein perfektes, homogenes Gussergebnis, ohne Fehlstellen oder Makel (Abb. 15). Der satte, warme Farbton und die Oberflächengüte der Legierung (Argenco Bio Light, Argen Dental) sprechen für sich. Das Ausarbeiten nach dem Abtrennen erstreckt sich bei einem derartigen Ergebnis lediglich auf minimalste Aufpassarbeiten und das Ausarbeiten der Randbereiche. Zur besseren Retention im Abdruck werden die verbliebenen Gusskanalstummel belassen und lediglich die Kanten gebrochen (Abb. 16).

Die individuellen Abformlöffel fertigen wir als erklärte Anhänger der offenen Abdrucknahme nach wie vor mit dem kaltpolymerisierenden Präzisionskunststoff C-Plast (Candulor) an. Dem Ausblocken kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Vorab sind sämtliche unter sich gehende Bereiche großzügig

auszublocken. Entsprechend des Plateaus der Heilungskapen wird axial mit einem dicken Wachsdraht entsprechend der Länge der Abdruckpfosten inklusive Schraube verlängert. Entsprechend ergibt sich eine ausreichend große Austrittsöffnung für die Schrauben (Abb. 17). Die Bereiche der eigentlichen Abdruckpfosten sind zirkulär zusätzlich stark ausgeblockt, um eventuelle Abweichungen auszugleichen bzw. dem Anwender einen ausreichenden Spielraum zu ermöglichen (Abb. 18). Auch im Bereich der Primärteleskope muss ausreichend Spiel vorhanden sein. Ein stabiler Löffelgriff, eventuell noch mit palatinaler Abzugshilfe, erleichtert dem Behandler das Lösen der Abformung. Derart gefertigte Löffel mit C-Plast bringen neben der hohen Stabilität eine bestmögliche, sichere Fixierung der Abformpfosten und zudem für den Behandler maximal kleine Anpasskorrekturen (Abb. 19). Bei der eigentlichen Abdrucknahme ist darauf zu achten, dass die Abformpfosten exakt in der Endposition mit der Sechskantrotations-sicherung fixiert sind, die farblichen Codierungen schließen ein Verwechseln aus (Abb. 20).



Abb. 34



Abb. 35



Abb. 36: Übertragung der Aufstellung. Abb. 37: Randbereiche zur Kontrolle im OK ... Abb. 38: ... und UK noch freigelegt. Abb. 39: Komplett ausmodelliert.

### Abdruck, Meistermodell und Biss

Nach der offenen Abformung mittels individuellem Abdrucklöffel können die Laboranaloge eingebracht werden (Abb. 21). Vorab ist der Implantatsitz sorgfältig auf eventuelle Fehlstellen oder Fremdkörper unter dem Stereomikroskop zu untersuchen. Um ein Überdrehen der Abdruckpfosten zu verhindern, dürfen die Fixierungsschrauben nur leicht von Hand angezogen werden. Im Unterkiefer sind zusätzlich die drei Präzisionskunststoffstümpfe für die Primärteleskope einzubringen (Abb. 22) und mittels einer dünnen Wachschiicht zu stabilisieren. Um Verfälschungen der Gingivaanteile auszuschließen, darf nur mit minimalen, sehr heißen Wachsmengen gearbeitet werden. Ein Verblocken der Schraubenköpfe mit Pattern bringt zusätzliche Sicherheit beim Ausgießen.

Sobald der Abdruck isoliert ist, kann das Zahnfleischmaskenmaterial eingebracht werden. Es ist darauf zu achten, dass eine gleichmäßige Höhe besteht und zur sicheren Verankerung zwei Drittel des Kunststoffstumpfes (einschließlich Re-

tention/Schraubenkopf) herausragt. Die Enden sind nach dem Aushärten zum besseren Halt im Gips rechtwinklig mit einem Skalpell abzuschneiden (Abb. 23 und 24). Mit einem feinen Pinsel und etwas Spülmittel sind eventuelle Reste der Zahnfleischmasken-Isolierung (Gi-Mask, Coltène Whaledent) vorsichtig zu entfernen, abschließend den Abdruck mehrmals mit klarem Wasser ausspülen. In bekannter Art und Weise wird der Abdruck ausgegossen (Abb. 25), anschließend ein Split erstellt und getrimmt. Um ein leichtes und exaktes Repositionieren der Zahnfleischmasken-Anteile (Gi-Mask, Coltène Whaledent) zu gewährleisten, müssen diese nach dem ersten Abheben bearbeitet werden. Hierbei sind mit einem speziellen Fräser für weichbleibende Silikonmaterialien (z.B. GSQ-Fräser, Komet Dental) die Innenkanten abzurunden (Abb. 26). Im weiteren Verlauf bringen wir ein provisorisches Abutment zum Verschrauben ein und blocken die verbliebenen Austrittsöffnungen großzügig aus (Abb. 27). Mittels C-Plast (Candulor) wird nun eine stabile, verwindungsfreie Bisschablone hergestellt und abschließend ein idealisierter Wachswall mit Fixierungsrillen aufgebracht (Abb. 28). Entspre-

chend einer ersten Vorbissnahme kann nunmehr die Unterkieferschablone, gleichfalls verschraubt, lagerichtig hergestellt werden (Abb. 29).

Um dem Behandler den Ablauf mit dem Gesichtsbogen zu erleichtern, stellen wir ebenfalls eine verschraubte Bissgabel (Abb. 30) her, bestücken diese mit dem A-Silikon Platinum 85 (Zhermack) und lassen den Oberkiefer einbeißen. Nach dem Aushärten wird reduziert, vor allem im Bereich der Heilungskappen. Bereits zur Bissnahme haben wir auch eine verschraubte, provisorische Aufstellungsschablone hergestellt und anhand der provisorischen Bissnahme eine erste Frontaufstellung vorgenommen (Abb. 31). Eine derartige Vorgehensweise erfordert 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.

### Aufstellung und individuelle Abutments

Nach erfolgter Bissnahme wird zuerst der Oberkiefer schädelbezogen artikuliert



Abb. 38

Abb. 39



Abb. 40

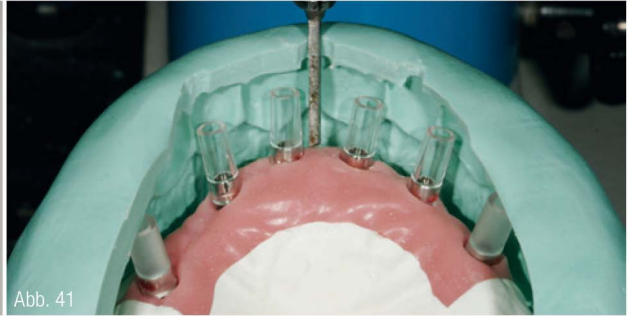


Abb. 41



Abb. 42

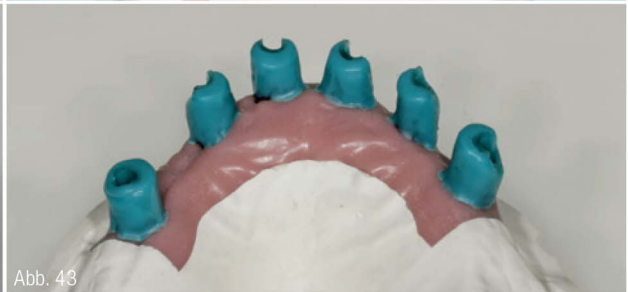


Abb. 43

**Abb. 40:** Extrem aufgefächert nach labial. **Abb. 41:** Der Einschub wird festgelegt. **Abb. 42:** Vorfräsen der CastDesign™-Kunststoffkamine. **Abb. 43:** Abutments in Wachs aufgebaut. **Abb. 44:** Das Fräsen in Wachs. **Abb. 45:** Kontrolle mit Platinumvorwall.

(Abb. 32) und anschließend der Gegenbiss anhand der Bisschablonen eingestellt (Abb. 33). Bei der Bissnahme sind vom Behandler auf dem Wachswall u.a. die Mittellinie, Lachlinie, Lippenchlusslinie einzuzichnen. Um dies im weiteren Arbeitsablauf zu fixieren und jederzeit nachprüfen zu können, fertigen wir verschiedene Platinumvorwälle (Abb. 34). Die Einprobe des Frontsegmentes ergab: Die Mitte liegt ca. 1 mm zu weit links, die Achsrichtung ist zu korrigieren und gleichzeitig der 1. Quadrant auf die Horizontale auszurichten (Abb. 35), zudem den Zahnbogen ab den 3ern enger gestalten und die Front insgesamt wegen der Lippenfülle so weit wie möglich retrudieren. Soweit die Änderungen vollzogen sind, wird mittels Vorwall die Front auf die definitive Aufstellungschablone übertragen (Abb. 36). Nunmehr erfolgt die Aufstellung der unteren Front und

der Seitenzähne in gewohnter Art und Weise. Um die Platzverhältnisse für die Unterkonstruktion im Auge zu behalten, lassen wir den Randbereich in den kritischen Regionen beim Oberkiefer u.a. Regio 11 bukkal (Abb. 37) und Unterkiefer Regio 31/32 bukkal und lingual (Abb. 38) frei. Soweit das endgültige Resultat erreicht ist, können die Öffnungen verschlossen und sämtliche Bereiche ausmodelliert werden. Mit einem wasserfesten Filzstift ist der zur Verschraubung herausnehmbare Zahn 15 mit einem x gekennzeichnet. Die Oberflächenstruktur wirkt natürlich und die Inzivalskanten sehr lebendig (Abb. 39), insgesamt sind die Verschachtelungen lebhaft, aber nicht übertrieben. Entsprechend erfolgt nunmehr eine Einprobe, in der die Kosmetik und die Bisslage nochmals überprüft werden. Im vorliegenden Fall bestand nur eine minimale Abwei-

chung beim Biss, die Kosmetik fand seitens des Patienten und auch Behandler nur positiven Zuspruch.

Somit konnte jetzt mit der Herstellung der individuellen Abutments begonnen werden. Verschiedene Vorwälle sind unerlässlich, um die Platzverhältnisse exakt überprüfen zu können. Beim Palatinalvorwall zeigt sich die starke Aufgefächern der Implantate nach labial (Abb. 40). Mit dem Vorwall von bukkal wird die Ausrichtung festgelegt. Hierbei wird deutlich, dass die Kunststoffkamine der CastDesign™-Abutments (Dentsply Sirona Implants) ein exaktes Anliegen des Vorwalls verhindern, d.h. der Einschub muss sehr stark nach distal verlegt werden (Abb. 41). Um unnötige, zeitintensive Fräsarbeiten zu vermeiden; vor allem jedoch den Legierungseinsatz so gering wie möglich zu halten, fräsen

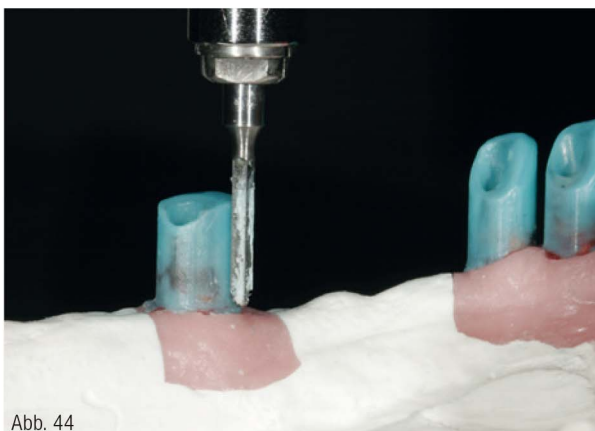


Abb. 44



Abb. 45



Abb. 46



Abb. 47



Abb. 48



Abb. 49

Abb. 46: Angestiftet mit Kennzeichnung. Abb. 47: Ein perfekter Guss ohne Fehlstellen. Abb. 48: Im OK in Wachs gefräst. Abb. 49: Angestiftet im offenen Ring. Abb. 50: Beeindruckend die Oberflächengüte und satte Farbe.

wir bereits die Kunststoffkamme der angussfähigen Abutments vor. Mit dem Fräser H364RXE (Komet Dental) lässt sich leicht und effizient die Ausrichtung grob vorfräsen (Abb. 42). Nunmehr wird mit Fräswachs die eigentliche Abutmentform komplettiert, besondere Aufmerksamkeit ist hierbei bereits auf einen perfekten Übergang zur Gingiva bzw. eine entsprechende Stufenausformung im Randbereich (Abb. 43) zu legen. Anschließend kann in Wachs gefräst werden, in den Bereichen der späteren TK-Snap-Elemente (Si-tec) sollte, so weit möglich, eine plane Fläche für das angussfähige Element vorliegen (Abb. 44). Eine laufende Kontrolle anhand der Vorwälle (Abb. 45) hilft, Fehler zu vermeiden bzw. ausreichenden Platz für die Suprakonstruktion sicherzustellen. Um Verwechslungen auszuschließen und schnell die richtige Lage beim

Reponieren zu gewährleisten, haben wir bukkal entsprechende Markierungen analog zum Modellrand angewachst. Im letzten Arbeitsgang werden die Randbereiche unter dem Stereomikroskop sorgfältig auf etwaige Fehlstellen hin untersucht, es darf weder eine Überkonturierung zum Implantatsitz noch ein Randspalt vorhanden sein. Abschließend werden die Objekte gründlich von etwaigen Wachs- und Fettresten gereinigt und angestiftet (Abb. 46). Hierbei sollte der Schraubkanal immer nahezu senkrecht in der Muffel liegen, um Blasenbildung und somit Gussperlen zu verhindern.

Die Haltezeit im Ofen ist bei individuellen Abutments je nach Anzahl um mindestens 15–30 Minuten zu verlängern, die Endtemperatur um 50–70 Grad zu erhöhen, um ein sicheres Angießen zu ge-

währleisten. Ausgebettet wird nur mit Glanzstrahlperlen und minimalem Druck, um Beschädigungen am Implantatsitz zu verhindern. Nach dem Absäuern zeigt sich ein perfektes, homogenes Gussergebnis, ohne Fehlstellen oder Makel (Abb. 47). Der satte, warme Farbton und die Oberflächengüte der Biolightlegierung sprechen für sich. Auch im Oberkiefer sind zwischenzeitlich die Markierungen und Gusskanäle angebracht (Abb. 48). Angestiftet im offenen Ring, die Gussobjekte zur Muffelwand ausgerichtet, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen (Abb. 49). Auch hier zeigt sich nach dem Ausbetten eine beachtliche Güte ohne Fehlstellen (Abb. 50).

Im zweiten Teil beschäftigt sich Axel Mühlhäuser weiterhin mit den Sekundärteleskopen sowie den Tertiärkonstruktionen der Versorgung.

## INFORMATION

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

Infos zum Autor



Abb. 50