

Endlich wieder kraftvoll zubeißen

ZTM Thomas Weiler erläutert in dem vorliegenden Artikel die Herstellungsschritte einer Titanstegversorgung mit einer Galvano-Sekundärkonstruktion auf drei Implantaten im Oberkiefer.

ZTM Thomas Weiler

Die meisten Patienten haben genaue Vorstellungen von ihren „neuen Zähnen“. Unsere Aufgabe als Expertenteam aus Zahnmedizin und Zahntechnik besteht darin, die Vorstellungen und Wünsche der Patienten zu erfüllen. Selbstverständlich ist Wunsch und Wirklichkeit nicht immer leicht zu vereinen, doch sollte der Hauptwunsch des Patienten auch unser Hauptziel bleiben. Beachtet werden müssen nicht nur der finanzielle Rahmen oder der Zeitfaktor. Auch die geduldige Mitarbeit des Patienten über einen langen Behandlungszeitraum ist sehr wichtig, um ein optimales Ergebnis zu erhalten.

Der Patientenfall

Im vorliegenden Fall war es dem Patienten von Bedeutung, eine langlebige, stabile Restauration zu bekommen, um endlich wieder kraftvoll zubeißen zu können. Die bisherige Totalprothese erfüllte nicht seine Ansprüche. Da wir wissen, dass bei Implantatarbeiten eine acht- bis zehnfache Kaukraft generiert wird und auch auf die Restauration einwirkt, müssen wir entsprechend planen. Um eine ausreichende Stabilität zu erreichen,

wurden im Oberkiefer drei Implantate (NobelReplace Select 4,3 und 3,5; Nobel Biocare) inseriert (Abb. 1 und 2).

Für die Einheilphase wurde die vorhandene Oberkieferprothese genutzt. Im Unterkiefer sollte die Kombinationsprothese im vollen Umfang erhalten bleiben, da die Pfeiler als unbedenklich eingestuft wurden und die Unterkieferprothese einen guten Halt und eine gute Passung hatte. Zwar hätte man die UK-Prothesenzähne austauschen können, um eine noch bessere Verzahnung und Ästhetik zu erhalten, doch der Patient wollte ausschließlich eine neue Oberkieferrestauration und entschied sich gegen einen Austausch. In diesem Punkt muss man Verständnis zeigen und den Patienten in seiner Meinung respektieren. Bei der Restaurationsherstellung wurde das Backward Planning angewendet. Diese Vorgehensweise gehört bei Implantatarbeiten zum Laboralltag. Die Modellherstellung erfolgt mit einem hochwertigen Gips (Implantatrock; picodent) und einer flexiblen, indirekt hergestellten Zahnfleischmaske (Majesthetik-Gingi-Implant; picodent), die dank ihrer Flexibilität eine präzise Kontrolle zulässt.

Der erste Kontrollschritt des Meistermodells erfolgt per Kontrollschlüssel aus einer Kobalt-Chrom-Legierung (Wironit extra-hard; BEGO).



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

Abb. 1: OPG; Implantate Regio 14, 12, 24 NobelReplace Select. – Abb. 2: Das Meistermodell mit Zahnfleischmaske. – Abb. 3: Die Brezel wird mit picobello verblockt. – Abb. 4: Die Abformpfosten zeigen die Divergenz. – Abb. 5: Die leicht angepassten Pfosten ermöglichen ein spannungsfreies Einsetzen. – Abb. 6: Die Ball Attachments garantieren einen guten Halt auch bei Divergenz.



Abb. 7: Die roten Kappen reichen für eine Fixierung aus, an der Heilkappe sind die Unterschnitte ausgeblockt. – Abb. 8: Die Basis von basal mit Kappen. – Abb. 9: Eine gaumenfreie Gestaltung war gefordert. – Abb. 10: Die Bissnahme mit Impressionen aus TempBond. – Abb. 11: Die Bissnahme erwies sich incisal leider als zu kurz und das muss bei der Wachsaufstellung korrigiert und kontrolliert werden. – Abb. 12: Patientenwunsch: Gaumenfreie Gestaltung, kein Problem. – Abb. 13: Die Zahnfleischgestaltung darf nicht symmetrisch sein, sie sollte natürlich wirken. – Abb. 14: Dieselbe Basis der Bisschablone, jetzt mit Zahnaufstellung. – Abb. 15: Es werden viele Vorwälle angefertigt.

Die Modellation des Kontrollschlüssels erweist sich als einfach und schnell. Mit einem längeren Wachsdraht (Durchmesser 3,5 mm), der um die Abformpfosten gelegt wird, formt man den Schlüssel, der anschließend im Speedguss-Verfahren gegossen wird. Diese sogenannte Metallbrezel und die Abformpfosten werden miteinander auf dem Modell durch einen lichthärtenden Kunststoff (picobello; picodent) verblockt (Abb. 3 und 4).

Aufgrund der Divergenz der Implantate sollten die Abformpfosten, um ein leichtes Einsetzen zu ermöglichen, leicht angepasst werden. Dazu ist es ausreichend, den Drehschutz der Verbindungsnasen (Tube-in-Tube) zu beschleifen oder mit einem Poliergummi zu glätten (Abb. 5). Der Vorteil dieses Kontrollschlüssels liegt in seiner Stabilität und Genauigkeit. Mit dem Sheffield-Test kann so die Passung in situ sehr gut kontrolliert werden. Falls er dennoch nicht passt, weil die Abformung ungenau war, kann derselbe Schlüssel als Übertragungsschablone dienen. Somit wird das selektierte Implantat in situ neu verblockt und nach der Einprobe ins Modell repositioniert. Das im Meistermodell befindliche Modellanalog wird dafür vorher herausgefräst und stattdessen via Übertragungsschablone bzw. Kontrollschlüssel neu mit einem Autopolymerisat (z.B. Pattern Resin; GC) fixiert. Nach der erfolgreichen Einprobe und Kontrolle ist das Meistermodell präzise genug, sodass weitere Schritte folgen können.

Für den zweiten Schritt stelle ich eine exakt fixierbare Bisschablone her, die über Ball Attachments (Nobel Biocare) befestigt ist (Abb. 6). Als weitere Abstützung dient eine Heilkappe, welche dieselbe Größe hat wie in situ (Abb. 7 und 8). Diese können circa 3–4 mm supragingival heraus schauen, damit genügend Halt in der vorhandenen Prothese gegeben ist. Außerdem bietet sich an, die Prothese zusätzlich mit weichbleibendem Kunststoff (direkt, chairside) zu unterfüttern.

Darüber hinaus verwenden wir dieselbe Basis auch für die Wachsaufstellung, die gleich exakt in situ fixiert wird, um Ästhetik, Phonetik und Funktion stressfrei prüfen zu können. Die Gestaltung der Bissnahme und Wachsaufstellung richtet sich nach den notwendigen Herstellungskriterien der Totalprothetik (Abb. 9 bis 14).

Mit der ersten Wachsaufstellung können alle Kriterien kontrolliert und zusammen mit dem Patienten besprochen sowie weitere Wünsche verfeinert werden. Erst nach erfolgreicher Einprobe beginnt die eigentliche Herstellung des Titanstegs, da nun der tatsächliche Platzbedarf festgelegt ist. Jetzt fällt es leicht „rückwärts zu arbeiten“, da die endgültigen Dimensionen feststehen. Dazu wird die Aufstellung von vielen Vorwällen (twinduo; picodent) eingefroren, um ständig die Dimensionen überprüfen zu können (Abb. 15). Die für die Aufstellung verwendeten Kunststoffzähne (Creaparl, Willi Geller) werden mit den Vorwällen repositioniert und im basalen, zervikalen Bereich gekürzt, damit aus-

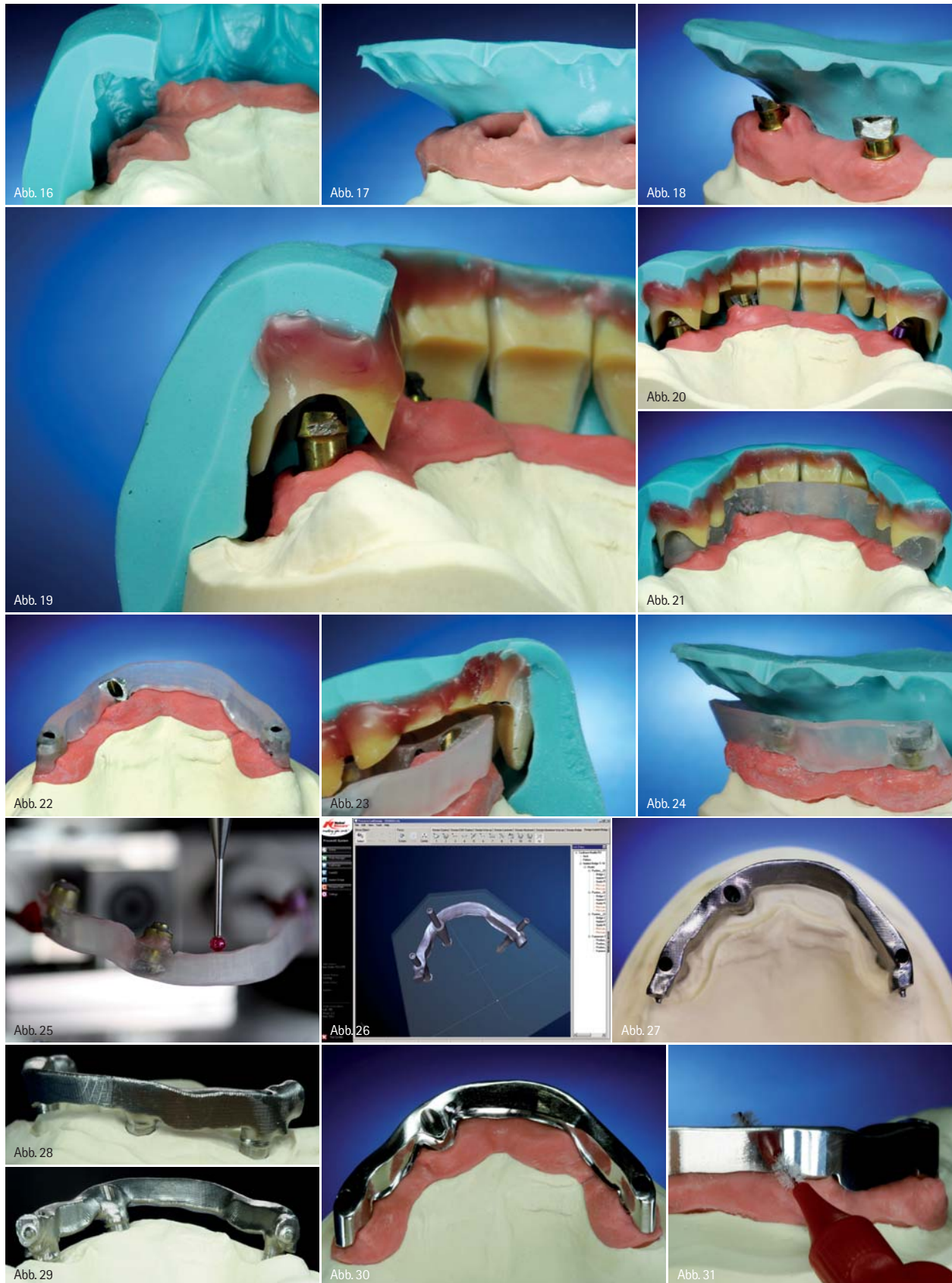


Abb. 16: Ohne die Kunststoffzähne können die Platzverhältnisse täuschen. – Abb. 17: Ohne den palatinalen Vorwall wäre der Steg falsch positioniert worden. – Abb. 18–20: Mit den Hilfsteilen für die Steg-Modellierung und den Kunststoffzähnen wird das Platzangebot deutlich geringer. – Abb. 21: Die Kunststoffzähne pressen den Strang in Form. – Abb. 22: Der gefräste Steg muss noch kontrolliert werden. – Abb. 23: Der Platz muss für die Folgestrukturen ausreichend dimensioniert sein. – Abb. 24: Die Modellierung folgt den Platzverhältnissen. – Abb. 25: Der Scanvorgang läuft. – Abb. 26: Die virtuelle Titansteg-Konstruktion. – Abb. 27–29: Der angelieferte Titansteg unbearbeitet auf das Meistermodell gesetzt. – Abb. 30: Der fertig polierte Titansteg. – Abb. 31: Kleine Putzkanäle sorgen für eine optimale Reinigungsfähigkeit.

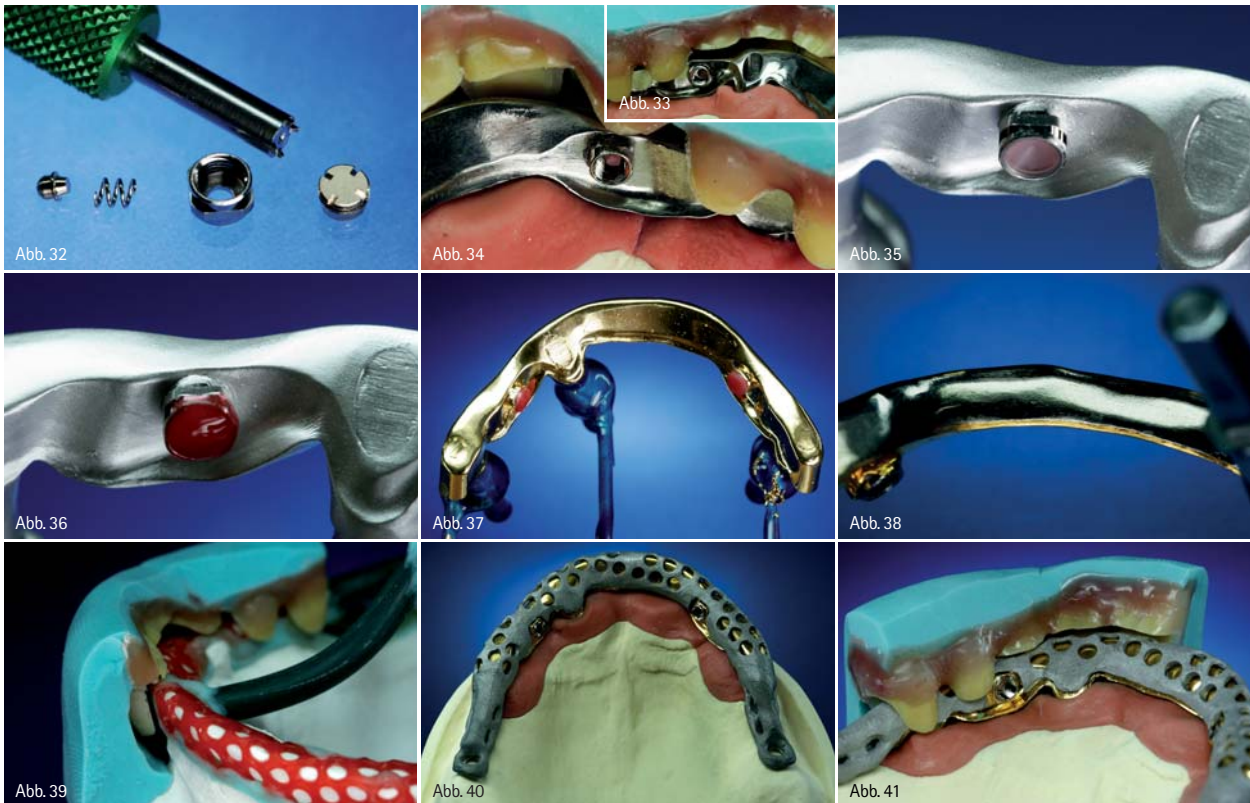


Abb. 32: Der Mini-Presso-Matic C (v.l.n.r.): Haltebolzen, Druckfeder, Gehäuse, Deckelschraube. – Abb. 33 und 34: Lagekontrolle mit Vorwällen. – Abb. 35: Das Innengewinde wird ausgewaschen. – Abb. 36: Das Innengewinde wird mit Kunststoff verschlossen. – Abb. 37: Der erfolgreich galvanisierte Steg. – Abb. 38: Detailsicht von basal zeigt eine perfekte Passung. – Abb. 39: Die Wachsmodellation mit Kontrollvorwall. – Abb. 40: Die komplette Tertiärkonstruktion auf dem Meistermodell. – Abb. 41: Ständige Kontrolle sichert das Ergebnis.

reichend Platz für den Steg bereitsteht. Die eigentliche Friktionsfläche bzw. -höhe sollte nicht unter 4 mm liegen. Je höher die Platzverhältnisse sind, desto größer/besser kann die Friktionsfläche eingestellt werden. Der durch das Abschleifen entstandene Hohlraum wird mit einem lichterhärtenden Splintmaterial aufgefüllt. Die Zähne werden basal isoliert, dann wird der knetbare Kunststoffstrang (primosplint, primotec) appliziert und in Form gedrückt. Danach erfolgt die Polymerisation. Das Ausarbeiten des Stegs erfolgt unter ständiger Kontrolle der Vorwälle und der Zähne. Schließlich muss bei diesen Schritten der Platz für die Galvanosekundär- und Kobalt-Chrom-Tertiärkonstruktion sehr genau festgelegt werden. Der Platz für Klebespalt, zusätzliche Halteelemente (z.B. Mini-Presso-Matic C, Cendres+Métaux), Opa-ker und Kaltpolymerisat darf ebenfalls nicht fehlen (Abb. 16–24). Die Modellation des Steges wurde mit dem Procera Forte Scanner (Nobel Biocare) abgetastet und digitalisiert, damit ein Titansteg hergestellt werden kann (Abb. 25 und 26). Die heutige Nobel Biocare Scannergeneration kann deutlich mehr bieten als der ältere Procera Forte Scanner. So werden die heutigen Titanstege hochglanzpoliert geliefert und Friktionselemente können per Software bereits integriert werden. Von dieser deutlichen Zeitersparnis und Präzisionssteigerung konnte ich leider in diesem älteren Fall nicht profitieren. Dennoch gelang eine präzise Umsetzung mit perfekter Passung und Passive fit des Titansteges (Abb. 27–30).

Der Titansteg wird im Fräsgesetz auf 0° eingestellt und mit speziellen Fräsern und Polierern bearbeitet. Bei schwierigen Platzverhältnissen, zum Beispiel im palatinalen Funktionsbereich, kann die Friktionsfläche abgeschrägt werden, um der Phonetik gerecht zu werden. Dennoch ist genügend Fläche für eine sichere Friktion vorhanden, da in diesem Fall der Steg von Regio 14 bis 24 verläuft.

Der fertig polierte Titansteg muss auf seine Hygienefähigkeit kontrolliert werden. Kleine Putzkanäle, die jeweils mesial und distal der Implantate liegen, sorgen für eine optimale Reinigung (Abb. 31). Um den Patienten das Reinigen zu erleichtern, sollte der Bürstendurchmesser (TePe Interdentalbürstchen) bei allen Putzkanälen gleich groß sein. In diesem Fall kommen zusätzliche Friktionselemente (Mini-Presso-Matic C, Cendres+Métaux) zum Einsatz, damit dem Patienten der korrekte Sitz der Restauration durch ein kleines Geräusch beim Einrasten signalisiert wird (Abb. 32). Es muss darauf geachtet werden, dass die Lage der Mini-Presso-Matic C bewusst ausgewählt wird, da die Mini-Presso-Matic C später eingalvanisiert werden und nicht mehr korrigierbar sind. Sie sollen auf parallelwandigen Flächen liegen und für Austausch oder Reparatur zu einem späteren Zeitpunkt leicht zu erreichen sein. In diesem Fall muss man nur minimal vom bedeckenden Kunststoff entfernen und muss nicht durch die Prothesenzähne schleifen (Abb. 33 und 34).

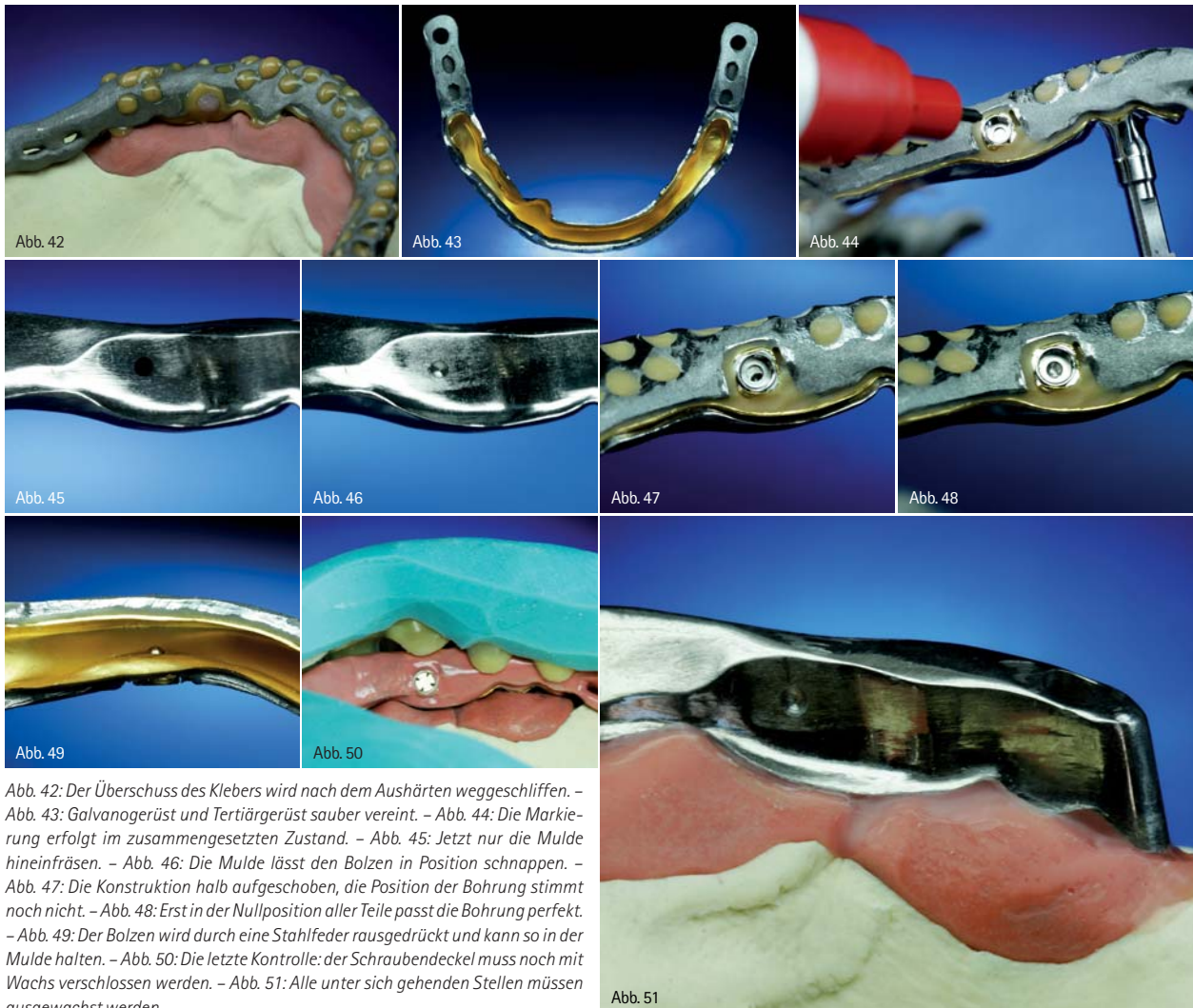


Abb. 42: Der Überschuss des Klebers wird nach dem Aushärten weggeschliffen. – Abb. 43: Galvanogerüst und Tertiärgerüst sauber vereint. – Abb. 44: Die Markierung erfolgt im zusammengesetzten Zustand. – Abb. 45: Jetzt nur die Mulde hineinfräsen. – Abb. 46: Die Mulde lässt den Bolzen in Position schnappen. – Abb. 47: Die Konstruktion halb aufgeschoben, die Position der Bohrung stimmt noch nicht. – Abb. 48: Erst in der Nullposition aller Teile passt die Bohrung perfekt. – Abb. 49: Der Bolzen wird durch eine Stahlfeder rausgedrückt und kann so in der Mulde halten. – Abb. 50: Die letzte Kontrolle: der Schraubendeckel muss noch mit Wachs verschlossen werden. – Abb. 51: Alle unter sich gehenden Stellen müssen ausgewachst werden.

Danach beginnt die Vorbereitung für die Sekundärkonstruktion aus Galvano. Der Auftrag des Silberleitlackes erfolgt mit einer Airbrushgun, alle weiteren Parameter erfolgen nach Herstellerangaben (C. HAFNER). Der Mini-Presso-Matic C wird mit Sekundenkleber auf dem Steg fixiert.

Das Innengewinde muss ausgewachst und das Wachs anschließend mit lichthärtendem Kunststoff verschlossen werden (Abb. 35 und 36). Die Außenseite des Mini-Presso-Matic C kann jetzt eingalvanisieren, doch das Innengewinde bleibt im Originalzustand (Abb. 37).

Nachdem die Ränder gummiert wurden, zeigt sich eine vorbildliche Passung (Abb. 38). Da die Galvanosekundärkonstruktion zu weich ist, um alleine dauerhaft stabil im Kunststoff halten zu können, muss eine Tertiärkonstruktion aus Kobalt-Chrom angefertigt werden. Die Modellation der Tertiärkonstruktion erfolgt auch ständig unter Kontrolle der Vorwälle, da die Vorwälle auch auf dem doublierten Einbettmassen-Modell passen (Abb. 39 und 40). Nach der Umsetzung in Kobalt-Chrom wird zum wiederholten Male kontrolliert (Abb. 41). Trotz der gaumenfreien Tertiärkonstruktion konnte durch die Planung eine sehr gute Stabilität erreicht werden.

Das Tertiär- und das Galvanogerüst können nach dem Sandstrahlen zusätzlich mit einem Metalprimer behandelt werden. Dies sorgt für einen optimalen, chemischen Verbund mit dem Autopolymerisat (z.B. Galvano-Comp, Wieland). Nach dem Versäubern der Überschüsse kann nun die Mulde für den Bolzen des Mini-Presso-Matic C eingearbeitet werden (Abb. 42 und 43). Im zusammengesetzten Zustand von Titansteg und Überkonstruktion wird nun mit einem wasserfesten Stift die Markierung für die Mulde angelegt (Abb. 44).

Mit geeigneten Bohrern wird präzise die Mulde gefräst (Abb. 45). Mit ein wenig Übung gelingt dies auch ohne Fräsgerät, also frei Hand. Sind Bolzen, Druckfeder und Schraubendeckel richtig mit dem Spezialschraubendreher verschraubt, testet man die Gesamtfriktion (Abb. 46–49). In diesem Stadium kann entschieden werden, ob die Friktionselemente (Mini-Presso-Matic C) zum jetzigen Zeitpunkt eingesetzt werden sollen oder erst später bei möglichem Friktionsverlust der Galvanokonstruktion.

Damit ist der größte technische Teil erledigt und die eigentliche Fertigstellung kann beginnen. Selbstverständlich werden nach dem Opakisieren des Gerüsts zum letzten Mal die Kontrollvorwälle gebraucht. Minimale Korrekturen können nur noch basal



Abb. 52: Die opakierte Tertiärkonstruktion. – Abb. 53: Die Creapearl-Zähne reponiert im Vorwall. Die zwei Kanäle im dorsalen Bereich erleichtern das Einfließen des Polymers. – Abb. 54: Jetzt beginnt das Ausarbeiten mit wenigen Korrekturen. – Abb. 55: Die fertige Restauration von okklusal, alle Metallstrukturen sind sauber im Kunststoff versteckt. – Abb. 56: Die Anatomie der Gingiva wurde dezent in der Form imitiert, ausgeprägte Symmetrien sollten vermieden werden. – Abb. 57: Die fertige Restauration halb aufgeschoben. – Abb. 58: Die Restauration mit richtigem Sitz. – Abb. 59: Saubere Übergänge erleichtern die Pflege. – Abb. 60: Der Titansteg schließt bündig ab, nichts blieb dem Zufall überlassen. – Abb. 61: Die Erwartungen wurden erfüllt. Endlich wieder kraftvoll zu beißen.

an den Prothesenzähnen vorgenommen werden, damit der endgültige Formvorwall einwandfrei passt. Der übergroße Wall wurde anfangs zur Wachseinprobe für die Fertigstellung angefertigt. Dieser müsste bei genauer Anfertigung problemlos passen. Die unter sich gehenden Stellen am Titansteg, ebenso die Schraubendeckel, müssen mit Wachs sehr sorgsam verschlossen werden, um ein Einfließen des Polymers zu verhindern (Abb. 50 und 51).

Ein Hauch Vaseline auf dem Steg dichtet zusätzlich ab. Die weiteren Vorbereitungen richten sich nach den üblichen Kriterien (Abb. 52–55). Das Ausarbeiten der Kunststoffoberflächen schließlich muss gut überlegt sein. Indem die Kieferkämme und der Gingivaverlauf möglichst anatomisch gestaltet werden, wird die Illusion von Natürlichkeit der künstlichen Prothese betont (Abb. 56). Dennoch müssen wir den Aufwand mit dem Nutzen vergleichen. In diesem Fall wäre eine zusätzliche Stippelung der Gingiva oder eine farbliche Gestaltung unbedeutend gewe-

sen, da weder beim Sprechen noch beim Lachen diese Areale sichtbar sind. Fazit: Erfolgreiche Restorationen erfüllen immer die Wünsche des Patienten, so wie es am Anfang geplant wurde (Abb. 57–61).

Autor

ZTM Thomas Weiler
 ENGELSLabor Zahntechnik GmbH
 Hervester Str. 34a
 46286 Dorsten-Wulfen
 Tel.: 02369 6972
 E-Mail: weiler@engelslabor.de
 www.engelslabor.de

