

# Prothetische Totalversorgung für höhere Lebensqualität

ZTM Andreas Hoffmann



**Indizes: Implantate, abnehmbare Brücke, Galvano, cercon -Primärteile, Tertiärstruktur, Kunststoffverblendung**

Betrachtet man heute die Totalprothetik, so wird häufig das gesamte stomatognathe System durch kunststoffartige Überkappungen über den Schleimhautbereichen der Mundhöhle, die die Basisgestaltung für einen prothetischen Aufbau wiedergeben, hergestellt. Gerade unter dem Aspekt der Lebensqualität bedeuten Gaumenfalten, Freiräume in der Mundhöhle und nur die Abdeckung der Bereiche, die früher auch tatsächlich Zähne enthielten, ein sehr hohes Maß an Lebensqualität für den Patienten.

Ein einfacher Versuch macht deutlich, wie wichtig es ist, für den Patienten möglichst viele Freiräume bei der Gestaltung von totalen Versorgung zu schaffen. Reiben Sie einmal mit dem Zeigefinger bei geschlossenen Augen über die Tischplatte und ertasten Sie die Struktur der Oberfläche. Sie werden viele Informationen über die Fingerkuppe als Signale bzw. als Nervenreize erfahren, die über die Weiterleitung zum

Gehirn die Möglichkeit geben, die Oberflächenstruktur gefühlsmäßig zu bewerten. Wiederholen Sie diesen Versuch, in dem mit dem Zeigefinger über die Innenseite Ihres Handgelenkes der anderen Hand Oberfläche ertasten und bewerten Sie diese Reize, durch die zweifache Tastwahrnehmung, und zwar erstens durch den tastenden Finger und zweitens durch die Berührung des Bereiches im Handgelenk. Man spürt dass sich die Informationen verdoppeln auch das Empfinden verstärkt wird. Gen so verhält es sich, wenn die Zunge, als einer der wichtigsten Muskeln im Mund, z. B. der Nahrungsaufnahme, die Empfindung gegen eine totale Prothesenbasis oder ein Freiraum im Gaumen ertastet. Selbstverständlich entstehen auch im Gaumenbereich Nervenimpulse, die zwar nicht das Geschmacksempfinden aber den Gesamteindruck beeinflussen. Auch für die Phons sind diese Bereiche von großer Bedeutung da bei den registrierten Berührungen eines freiliegenden Gaumendaches durch Zungenspitze die Artikulation besser setzbar und wesentlich sicherer wird. Wenn eine Seite bedeckt ist, fehlen 50 % der Informationen. Häufig werden aus diesen genannten



**Abb. 1:** Die Ausgangssituation: Auf der Basis von vier Implantaten soll eine abnehmbare Brückenkonstruktion gestaltet werden.



**Abb. 2:** Eine Aufstellung gibt erste Anhaltspunkte über die zukünftige Zahnstellung und die zu schaffenden Freiräume im Mund.



**Abb. 3:** Die Kronenkäppchen werden aus dem lichthärtenden Wachs Metacon auf das Manipulierimplantat geknetet.



**Abb. 4:** Die zwischengehärteten und auf das Modell gesetzten Käppchen können nun kaltplastisch durch Aufkneten aufgebaut werden.

Gründen prothesenfreie Gaumenräume geschaffen, um den natürlichen phonetischen Ablauf nicht zu stören und um so eine Steigerung der Lebensqualität zu erlangen.

### Fallbeschreibung

In unserem Fallbeispiel wird versucht, durch den Einsatz von vier Implantaten und einer abnehmbaren brückenartigen Konstruktion sämtliche Schleimhautbereiche, die nicht prothetisch umschlossen werden müssen, frei zu gestalten (Abb. 1).

Durch die richtige Kombination moderner Werkstoffe, wofür Erfahrungswerte über die zahntechnische Umsetzbarkeit vorliegen, lässt sich das Ergebnis optimieren.

Ins hier gezeigten Fall verwenden wir für die Implantate und ihre Aufbauten ausschließlich das Monometall Titan, die Suprastruktur auf den Implantaten wird aus Zirkoniumdioxid (Cercon, DeguDent, Hanau) hergestellt und die tertiäre Struktur aus einer Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierung.

Für den Einsatz dieser Materialien gibt es klare Entscheidungsmerkmale, die von großer Bedeutung für den Tragekomfort der Arbeit sind.

Nach der Abformung und der Gestaltung der Meistermodelle werden nach den bekannten Kriterien der Zahnheilkunde die Relationsbestimmungen in einen Artikulator übertragen. Dies schließt die Aufzeichnung der Mobilität der Kiefer zueinander und die Grenzbewegungen in der Artikulation ein. Die lagebezügliche Einrichtung der Modelle ist Grundlage der weiteren zahntechnischen Umsetzung. Eine normale Aufstellung verschafft Informationen, die der Zahntechniker an den Patienten weitergibt, sorgt bei einer Gesamteinprobe für die Darstellung der Größendimension und gewährt dem Patienten einen ersten Eindruck, wie die Arbeit später aussehen wird (Abb. 2).

So können individuelle Veränderungen und Gestaltungsmerkmale der Zähne und der



**Abb. 5: Das Voll-Wax-up zur Planung der Fräsungen und Platzierung der Geschiebeteile.**



**Abb. 6: Die Geschiebepatrize wird nach Einschubrichtung angesetzt und höhenkontrolliert.**

Aufstellung den Patienten, den Behandler und den Zahntechniker zufrieden stellen. Ergibt die kritische Bewertung des Gesamteindrucks ein positives Ergebnis, übertragen wir mit einem Silikonschlüssel diese Aufstellung auf das Meistermodell. Sämtliche fehlenden Zähne, die nicht durch eine Mesiostruktur mit den Implantataufbauten in Verbindung stehen, werden auf das Meistermodell übertragen und stellen die tatsächlich zu ersetzenden Zahnanteile dar. Nun

beginnen wir mit dem Bau der **Suprastruktur** auf den Implantaten (Abb. 3).

Die Modellationstechnik unter Verwendung von Metacon, eines lichterhärtenden Modellierwaxes, hat sich in unserem Haus hervorragend bewährt. Hier lassen sich durch Kaltumformungen Modellationen herstellen, die sich nach dem Lichtpolymerisationsverfahren durch die Bearbeitung mit rotierenden Instrumenten in die endgültige Form bringen lassen.

Nach dem Umwandeln durch Lichtpolymerisation dieser wachsähnlichen Substanz, die in ihrer Festigkeit eher einem Kunststoff gleicht, erhalten wir eine verzugsfreie, präzise Modellation, die sich nicht mehr verändert (Abb. 4). Im Gegensatz zu einer Wachsmodellation, die in einem flüssigen Zustand aufgebaut wird und durch die Erstarrungskontraktion von Wachsen immer in einem Spannungszustand steht, können wir bei der Modellation mit Metacon jeglichen Verzug ausschließen. Bei dieser Modellation wird der Aggregatzustand von fest in flüssig und zurück von flüssig in fest nicht mehr durchgeführt, da durch das Zerdrücken und kaltplastische Umformen dieser knetähnlichen Substanz jede Modellationstechnik in die grobe äußere Anatomie geführt werden kann.

So erstellt man unter dem manuellen Druck mit Hilfe geeigneter Modellierinstrumente ein Voll-Wax-up der restlichen Zähne über den Implantaten und ergänzt die Aufstellung zu einem 14-zähligen, okklusalen Relief (Abb. 5).

Nach Entfernen der Kunststoffzähne können im mesialen und distalen Bereich in regio 23 und 24 die an den Kronen notwendigen Geschiebeteile platziert (Abb. 6) und

**Abb. 7: Das mesiale Geschiebeteil wird vor der Umlauffräsung ergänzt.**



**Abb. 8: Die umlaufenden Fräsungen aus „dem Vollen“.**

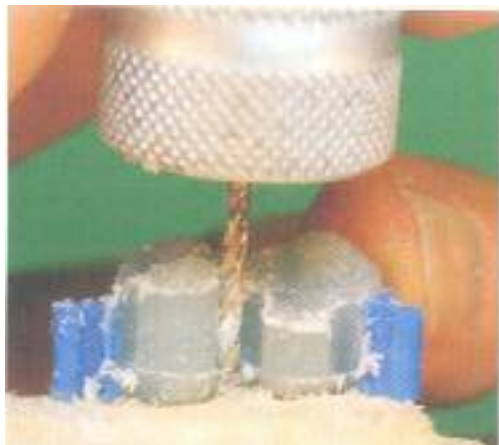




Abb. 9: Beschichtung der im Scannrahmen eingesetzten Modellation mit Silberpuder.



Abb. 10: Die gefräste Struktur wurde mit rotierenden Instrumenten beschliffen.



Abb. 11: Die Basalflächen überzeugen durch kaum sichtbare Schliffspuren.

direkt an die lichthärtende Modellierwachsstruktur angesetzt werden (Abb. 7).

Nach Polymerisation dieser Gesamtstruktur erhalten wir eine für den Zahntechniker sehr stabile kunststoffartige Modellationsform. Da die gesamte anatomische Krone hergestellt wurde, fällt es dem Zahntechniker leicht, diese Struktur (ähnlich wie in Wachs)

mit geeigneten rotierenden Instrumenten am Fräsgesetz aus dem Vollen zu fräsen (Abb. 8). So lassen sich die späteren Geschiebestraktionen harmonisch in die Gesamtarbeit eingliedern.

Nachdem diese Modellation am Fräsgesetz fertig in Kunststoff gefräst wurde, werden die vestibulären Anteile der Kronen durch das Abtragen mit geeigneten rotierenden Fräsen für die späteren keramischen Verbindungen konditioniert.

Diese Kronen Modellation kann völlig verzugsfrei in den Scannrahmen eingesetzt werden (Abb. 9), um sie mit dem Laser abzutasten und eine Oberflächenstruktur für den Schleifprozess zu errechnen. Bei der Cercon-Brain-Anlage werden die gescannten Strukturen um ca. 30'7( vergrößert aus einem Rohling gefräst, der aus vorgesintertem Zirkoniumdioxid auf der anderen Frässpindel-seite des Geräte justiert ist.

Der vollautomatische Fräsvorgang kann nicht beeinflusst werden. Diese gefräste Kronenstruktur wird vorsichtig von den anmodellierten Haltearmen, an denen sie sich



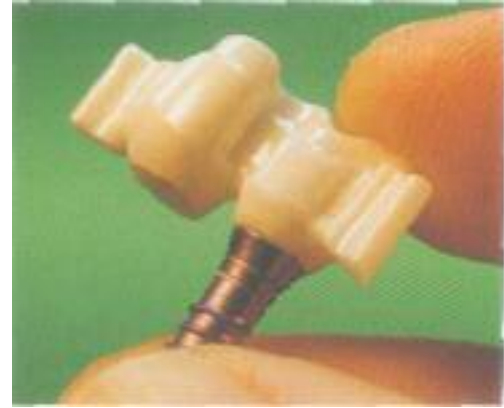
Abb. 12: Die Stegmodellation aus lichthärtendem Wachs wird im Fräsgesetz bearbeitet.



Abb. 13: Das Lichtwachs lässt sich gut mit dem Ergebnis sehr glatter Oberflächen verarbeiten.



**Abb. 14:** Die gefräste Struktur ist um ca. 30 % größer als die Modellation.



**Abb. 15:** Nach dem Sintern lässt sich der Kronenblock problemlos aufpassen.

**Die gegen-  
überliegende  
Seite unserer  
Prothese  
gestalten wir  
etwas anders.**

noch im Rahmen befindet, abgetrennt und für den eigentlichen Sinterprozess vorbereitet. Ein Überarbeiten dieser Struktur mit kreuzverzahnten Fräsen lässt im vergrößerten Zustand jedes Detail erkennen und bietet die Möglichkeit, diese Strukturen schon sehr fein und filigran per Hand nachzuarbeiten, so dass ein späteres Finish dieser Gerüste nach dem Sintern relativ schnell stattfinden kann (Abb. 10 und 11).

Die gegenüberliegende Seite unserer Prothese gestalten wir etwas anders. Da die Implantate in regio 23 und 26 gesetzt worden sind, wird dieser Bereich mit Teleskopen und einem Steg versorgt. Auch hier wird Metacon durch manuelles Aufdrücken in eine grobe anatomische Form gebracht.

Nach der Polymerisation wird diese kunststoffähnliche Struktur am Fräsgesetz in Form gefräst (Abb. 12). Dann wird die endgültige Stegprimärteilmodellation für die Vollkeramik so gestaltet, dass wir einen mindestens 9 mm starken Verbinder zwischen Steg und Teleskopprimärkronen erhalten (Abb. 13).

Um ein sicheres Spannergebnis zu erzielen,

**Abb. 16:** Der Sitz des Kronenblocks wird auf dem Modell kontrolliert.

wird auf diese Wachsstrukturen im Spray-on-Verfahren eine gleichmäßig hauchdünne Silberlackschicht aufgebracht. Dieser Auftrag liegt im  $\mu\text{m}$ -Bereich und beeinflusst die Passgenauigkeit nicht. Auch im zirkulären Randbereich werden die Strukturen nicht verändert, weil keine Oberflächenberührung durch Pinsel oder andere beschichtende Instrumente stattfindet. Nach dem Einsetzen in den Rahmen (Abb. 14) und dem Scannen erkennt man die vergrößerte Wiedergabe des ausgefrästen Rohlings. Diese Strukturen werden nach dem Herauslösen aus dem



**Abb. 17:** Das Beschleifen des Zirkonoxids erfolgt mit einer wassergekühlten Turbine.



**Abb. 18:** Der fertig gefräste Kronenblock hat nun hochglänzende Geschleifflächen.



**Abb. 19:** Für das Galvanisieren werden Duplikatmodelle aus Gips gefertigt.



**Abb. 20:** Der Silberleitlackauftrag sowie das Anstiften der Kupferelektroden erfolgt nach Herstellerangaben.



**Abb. 21:** Nach dem Galvanisiervorgang muss der Gips mit Gipslöser entfernt werden.



**Abb. 22:** Die Innenflächen der Galvanos weisen eine hochglänzende Oberfläche auf.

Rahmen und der manuellen Nacharbeit im Sinterofen ca. 7 Stunden (so lange dauert der Aufheiz-, Halte- und Abkühlungsprozess) gesintert.

Nach der Sinterung erhalten wir Zirkoniumdioxidstrukturen mit einer fantastisch hohen Stabilität, wie wir sie früher nur von Metallteilen kannten. Nun wird der Sitz auf den Kronenaufbauten überprüft (Abb. 15) und die Gesamtsituation auf das Meistermodell übertragen (Abb. 16). Nach der Überprüfung der Passung erfolgt das Oberflächenfinish der gefrästen Außenstrukturen. Hierzu wird mit geeigneten Diamanten in einer immer feiner werdenden Körnung (beginnend mit 80 µm) ein Oberflächenschliff mit einer wassergekühlten Turbine im Fräsgerät durchgeführt (Abb. 17). Die zunehmend feiner werdende Oberfläche wird zum Abschluss auf Hochglanz gefinisht und erhält dadurch einen hochglänzenden Geschiebe-

charakter (Abb. 18). Über ein Dublierungsverfahren werden diese Kronenblöcke in ein Duplikat übertragen (Abb. 19) und die zu galvanisierenden Anteile mit Leitsilber elektrisch leitfähig gemacht (Abb. 20). Die Kupferelektroden werden nach Herstellerangaben (je nach Gerätesystem leicht unterschiedlich) für die galvanische Abscheidung vorbereitet und Geschiebeflächen aus Fein-



**Abb. 23:** Einwandfreier Sitz der Sekundärstruktur nach Randkorrektur.



**Abb. 24:** Nach Aufsetzen der Galvanoteile kann der Modellguss modelliert werden.



**Abb. 25:** Das Anmodellieren der Rückenschutzplatten an die aufgestellten Zähne.

gold auf den Dublierstümpfen abgeschieden. Nach dem Herauslösen der Epoxydharzanteile oder dem Auflösen von gipsartigen Untergrundstrukturen (Abb. 21) erhalten wir eine Galvanoplastik mit einer perfekt wiedergegebenen Geschiebeinnenfläche (Abb. 22). Nur noch das Kürzen der übergalvanisierten Ränder ist notwendig, um einen einwandfreien Sitz der Sekundärstruktur herzustellen (Abb. 23). Es sind keinerlei Formkorrekturen an den Geschieben notwendig.

Nachdem die Galvanoteile auf die Zirkoniumdioxidgeschiebeflächen aufgesetzt worden sind, haben wir die restlichen Zähne wieder in die Modellsituation zurückgeführt (Abb. 24). Somit sind wir in der Lage, einen modellgussartigen Modellationsbereich direkt auf dem Meistermodell ohne die Notwendigkeit zur Verstellung eines Duplikatmodells vorzufinden. Beim Modellieren an die Zahnaufstellung und die palatinalen Zahnhälse heran, erhalten wir Rückenschutzplatten und Kragenfassungen (Abb. 25) durch das direkte Adaptieren des Metacons auf die Wachflächen bzw. Kunststoffzähne (Abb. 26). Über die galvanisierten Strukturen werden die Wachplatten gedrückt und so perfekt und fest auf der Oberfläche adaptiert. Die für eine Vollverblendung vorgesehene tertiäre Struktur im Bereich der Teleskope sowie des Steges kann so modellationstechnisch innerhalb von Minuten hergestellt werden (Abb. 27). Ebenso verfahren wir mit dem Kronenblock, der durch die Rillen-Schulter-Fräsuren sowie das mesiale und distale Preci



**Abb. 26:** Das Lichtwachs kann angeknetet oder mit dem elektrischen Wachsmesser aufmodelliert werden.





**Abb. 29:** Die angestiftete Modellation des „Modellgusses“, der kein Modellguss ist.



**Abb. 30:** Der Gus nach dem Ausbetten.



**Abb. 31:** Die ebenmäßigen Oberflächen sind nur geringfügig auszuarbeiten.



**Abb. 32:** Das erste Aufsetzen auf das Modell ohne Korrektur der Passung.

Vertex-Geschiebe ergänzt worden ist (Abb. 28), indem wir diesen Anteil aus dem lichthärtenden Wachs modellieren. Die Gesamtmodellation einer solchen Modellgussituation dauert ca. 90 Minuten, eingerechnet der Zeit bis zur Phase, wo die Modellation mit Gusskanälen zum Einbetten vorbereitet wird (Abb. 29).

Des Weiteren erfolgt nach der Einbettung die für die benutzte Legierung notwendige Expansionssteuerung aus der Kronen- und

Brückentechnik, da es sich nicht um einen Modellguss im klassischen Sinne handelt, bei dem ein bereits expandiertes aus einer Silikonform hergestelltes Modell benutzt wird. So kann die Genauigkeit aus der Kronen- und Brückentechnik, die sich durch die Steuerung der Einbettmasse hemmragend einstellen lässt, perfekt auf diese Gusstechnik übertragen werden.

Einbetten, Gießen, Ausbetten und Aufsetzen auf die Galvanostruktur sind ohne große



**Abb. 33:** Die Cercon Kronen sind schon keramisch verblendet.



**Abb. 34:** Eine vielschichtige Passung: Cercon, Galvano und Cr-Co-Mo.





**Abb. 35:** Perfekte Geschiebepassung schon vor dem Ausarbeiten.



**Abb. 36:** Die Cr-Co-Mo-Legierung wird wie gewohnt ausgearbeitet und poliert.



**Abb. 37:** Kontrolle der Metallstrukturen vor der Verklebung auf dem Meistermodell.



**Abb. 38:** Minimaler Klebespalt. Okklusal die Öffnung für den Abfluss des Klebers.

Formkorrekturen möglich (Abb. 30 und 31). Ein nahezu perfektes Ergebnis ist schon beim ersten Aufpassen auf das Meistermodell festzustellen (Abb. 32). In der Zwischenzeit sind die Zirkoniumdioxid-Kronen keramisch verblendet worden (Abb. 33). Hierfür sind die Keramikmassen Vita VM 9 (VITA Zahnfabrik, Rad Säckingen), verwendet worden, die einen hervorragenden Farbaufbau für die weiße Untergrundfläche gewährleisten. Der Kera-



**Abb. 39:** Vorbereitung der Galvanos mit Aluminiumoxid und Rocatec vor dem Verkleben.



**Abb. 40:** Der Kleber ist auf beide zu verklebenden Teile aufzubringen.



**Abb. 41:** Durch kleine okklusale Aussparungen im Modellguss kann der überschüssige Klebstoff beim Aufsetzen herausfließen.



**Abb. 42:** Die Ansicht von frontal in ästhetischer Weise überzeugt. Die Kunststoffverblendungen harmonisieren mit denen aus Keramik.

miker hat bei der Herstellung von Kronen und Brücken aus Zirkoniumdioxid nicht das Problem, schwarze oder graue Oxide abdecken zu müssen, sondern kann aufgrund der weißen Unterbaufläche eine schöne und harmonische Gestaltung der Farbe auch im zirkulären Randbereich erzielen.

Die Passung zwischen Galvano- und Chrom-Kobalt-Struktur ist so eingestellt (Abb. 34), dass durch einen Platzhalter ein Minimalspalt entsteht, der für den Kleber, der die beiden Teile miteinander verbindet, ausreicht. Das Zusammenführen der Galvano- und Modellgussstruktur erfolgt auf dem Meistermodell, da hier unter optimalen Bedingungen (Laborbedingungen) eine Metallkonditionierung (Silikatisierung mit Rocatec) garantiert, und da sie mit einem passenden Kleber trocken und Speichel wie auch spannungsfrei durchgeführt werden kann (Abb. 35 bis 4W). Nach dem Verkleben ist der herausgequollene Metallkleberüberschuss leicht entfernbar (Abb. 41). Die Kunststoff-Verblendungen wurden mit

dem Verblendsystem Signum (Heraeus Kulzer, Hanau) erstellt (Abb. 42).

Die Befestigung der einzelnen Zähne in der vorgegebenen und durch das Silikon verschlüsselten Position wird nach den üblichen Kriterien der Kaltfertigstellung eines Modellgusses durchgeführt und auf diese Weise dann zu einem harmonischen Ganzen gefügt (Abb. 43).

Auf dem Modell lassen sich die einzelnen Vorzüge noch nicht erkennen, jedoch sind im Patientenmund die jeweils eigenen anatomischen Gegebenheiten spürbar und geben nur dort das Empfinden von Zahnschubstanz, wo auch früher einmal Zähne vorhanden waren. Im Mundraum erlebt, lassen diese prothetischen Lösungen den fühlbaren Unterschied zu einer konventionellen Totalprothese deutlich werden.

ZTM Andreas Hoffmann  
1. Dentalen Service Zentrum  
Ludwig-Erhard-Str. 7b  
37434 Gieboldehausen

**Abb. 43:** Durch das Voll-wax-up bei der Planung der Arbeit fügen sich alle Strukturen zu einer anatomischen Zahnform zusammen.

