

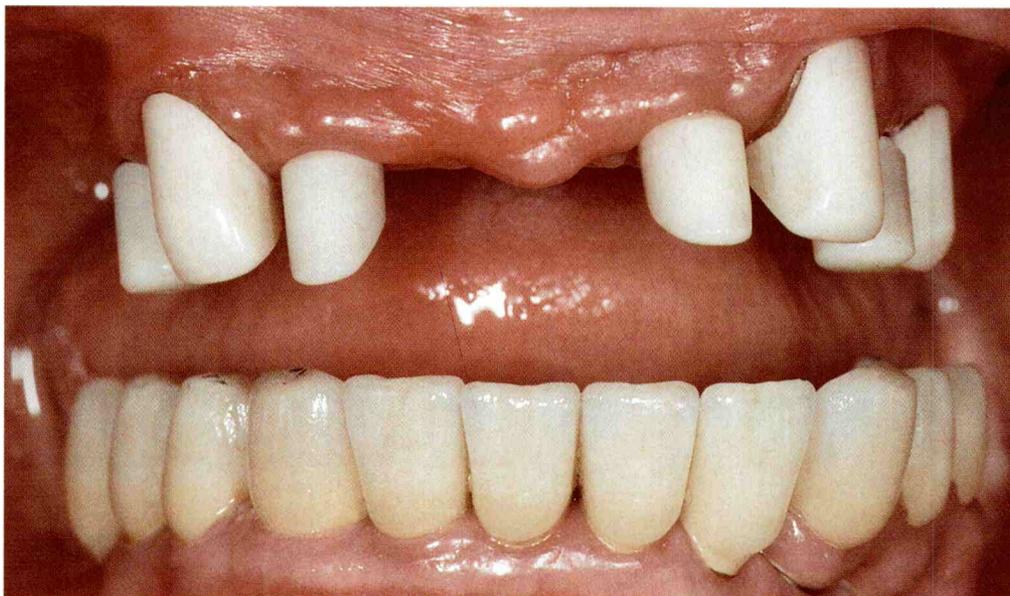
QZ

Quintessenz Zahntechnik

C. HAFNER SONDERDRUCK
Konusgestützte Implantatversorgung unter Verwendung vollkeramischer Primärteile

27. Jahrgang • Juli 2001

7/2001



Im Rahmen der Vorstellung des Restaurationskonzepts von Paul Weigl in der Implantatprothetik wird auf die Herstellung von Primärteilen aus Vollkeramik eingegangen. Neuentwickelte Geräte und deren Handhabung werden beschrieben. Die allgemeine Darstellung wird durch die Dokumentation eines Patientenfalls konkretisiert.

Konusgestützte Implantatversorgung unter Verwendung vollkeramischer Primärteile

Ein Leitfaden zum erfolgreichen Einsatz von vollkeramischen Primärteilen in der Implantologie und Prothetik nach dem Restaurationskonzept von OA Dr. Paul Weigl

Carsten Fischer, Markus Zierz, Christian Moss

Konusgestützte Implantatversorgung, Volleramische Primärteile, Galvanotechnik, Einstückguss, Ästhetik, Silberleitlacksprühsystem, Keramik-Fräs-Einheit

Indizes

Einleitung

Die Implantologie hat den zahnmedizinischen und zahntechnischen Alltag sehr verändert. Sie ermöglicht einer Vielzahl von Menschen bei unterschiedlichstem Ausgangsbefund prothetische Versorgungsformen, die ein Höchstmaß an Tragekomfort und Rehabilitation darstellen. Es ist aufgrund der außerordentlich guten Prognose dentaler Implantate und der dadurch zu erwartenden gesteigerten Lebensqualität nicht verwunderlich, dass dieses Therapiemittel zunehmend Einzug in die zahnärztliche Praxis und den Laboralltag hält.

Ist im Bereich der festsitzenden Implantatversorgung lediglich die Frage der festen Zementierung oder der bedingt abnehmbaren, also verschraubten, Gestaltung zu differenzieren, so ist gerade, wenn es sich um die Anfertigung einer implantatgestützten herausnehmbaren Versorgung handelt, die Auswahl an geeigneten Halte- oder Konstruktionselementen um ein Vielfaches schwieriger.

Ausgangsproblematik

Für die herausnehmbare Prothetik stehen mit Kugelknopf-, Magnetattachments oder der stegretendierten Gestaltung zweifelsohne bewährte Halteelemente zur Verfügung. Betrachtet man diese jedoch intensiver, so muss man häufig feststellen, dass sie durchaus auch funktionale Mängel aufweisen. Prothesenkinematik, mangelnde Erweiterbarkeit sowie die teilweise unkontrollierbare Kostenstruktur dieser Versorgungen sind oft Parameter, die als kompromittierend eingeschätzt werden müssen und aus Sicht der Verfasser als nicht mehr als zeitgemäß eingestuft werden können. Die Erwartungen an entsprechende Rekonstruktionen lassen sich aus technischer Sicht klar definieren.

Das Halteelement muss eine dauerhaft spannungsfreie Belastung des Implantates gewährleisten und bei herausnehmbaren Versorgungen eine konstante Haftkraft aufweisen. Verbunden mit einem komplikationslosen Handling soll gerade dieses prothetische Segment dem Patienten das Gefühl von feststehendem Zahnersatz suggerieren.

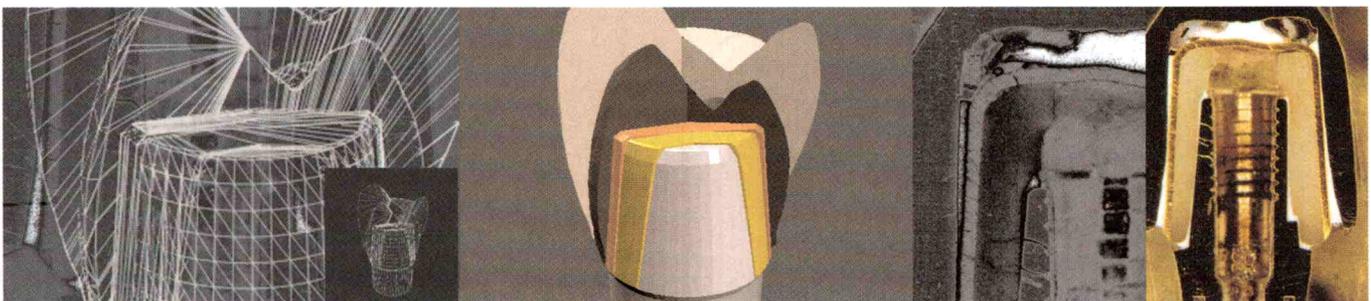
Erwartungen an ein modernes Halteelement:

- ✓ Komfortables Handling,
- ✓ Hygienefähigkeit,
- ✓ Prothesenstabilität,
- ✓ Möglichkeit zur Integration von natürlichen Pfeilerzähnen,
- ✓ Plaquesresistenz,
- ✓ attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis,
- ✓ geringe Nachsorge,
- ✓ gute Reinigungsfähigkeit,
- ✓ Sicherheit für den Patienten,
- ✓ gute psychologische Integration durch den Patienten,
- ✓ konstante Haftkraft,
- ✓ Körperverträglichkeit der verwendeten Materialien und
- ✓ dauerhafte Passgenauigkeit

Keine der bekannten Verankerungsmöglichkeiten bietet in der Vollständigkeit der genannten Anforderungsparameter jedoch eine komplette Lösung.

Die konusgestützte Implantatversorgung (vergl. Abb. 1) gewinnt aber in der möglichen Auswahl von verschiedenen Therapiemitteln zur Versorgung des implantatgetragenen Zahnersatzes zunehmend an Bedeutung, da sie gegenüber den klassischen Versorgungen viele Vorteile bietet und als nahezu vollständig erscheint. Zwar ist sie in der Durchführung des damit verbundenen und hier vorgestellten Behandlungskonzeptes nach OA Dr. *Paul Weigl* eher als junge Technologie zu bezeichnen, hat sich jedoch innerhalb weniger Jahre im Kreise kritischer Anwender vielseitig und umfangreich bewiesen und gegenüber bislang bekannten Halteelementen vielfach durchgesetzt.

Abb. 1 Schnittbild einer konusgestützten Implantatkrone mit vollkeramischer Patrize und Galvano-Matrize. Perfekte Passgenauigkeit unter Vergrößerung dargestellt.



Das vollkeramische Halteelement (Abb. 2) bietet gerade der häufig auftretenden Patientengruppe, die lediglich noch teilbezahnt ist und die durch kompromittierende Knochen- und Weichgewebsdefizite für eine festsitzende prothetische Versorgung ohne umfangreiche Augmentationsmaßnahmen ungeeignet erscheint, eine komfortable Versorgungsform mit hohem Tragekomfort und Haltbarkeit unter Berücksichtigung doch deutlich reduzierter Anfertigungskosten. Gerade dieses Patientenklintel strebt oft nach einer minimalinvasiven, ästhetisch hochwertigen und kostenbewussten Prothetik mit geringem Nachsorgeaufwand, Risikominimierung und langer Tragezeit.

Unter Berücksichtigung der im Alter eingeschränkten Mobilität und allgemeinen Einschränkungen zeigt sich die konusgestützte Suprastruktur allgemein durch einfachste Handhabung, geringster Plaqueaffinität und hervorragender Erweiterungsfähigkeit als prädestiniertes Halteelement.

Vorteile des konusgestützten Therapiekonzeptes für den Patienten

- ✓ Minimale Invasivität,
- ✓ geringes Risiko,
- ✓ sichere Integration von vorhandenen Pfeilerzähnen in die Prothese,
- ✓ spannungsfreie Verbindung von natürlichen Zähnen und Implantaten durch intra-orale Klebefügung,
- ✓ kostengünstige Herstellung,
- ✓ einfache Handhabung,
- ✓ dauerhafte Haftkraft und lange Funktionsdauer,
- ✓ einfache Handhabung und Hygiene,
- ✓ preisgünstige Modifikations- und Erweiterungsfähigkeit,
- ✓ vorhersagbare optimale Ästhetik auf Dauer und
- ✓ deutliche Reduktion der prothetischen Durchführung.

Ermöglicht dieses Restaurationskonzept dem Behandlungsteam einerseits eine einfache, sichere und zielorientierte Vorgehensweise, so verlangt es aber andererseits vom Zahntechniker einen hohen Aufwand hinsichtlich der korrekten Auswahl und Verarbeitung der notwendigen Materialien und der richtigen Vorgehensweise. So erweist sich gerade die Bearbeitung der Vollkeramik als schwierig und ungewohnt. Nur durch präzise, sehr penible Vorgehensweise kann eine ausreichende Güte der keramischen Oberfläche erreicht werden, die als Garant des Erfolges zwingend vorausgesetzt werden muss.

- ✗ Gewebeverträglichkeit,
- ✗ Korrosionsbeständigkeit,
- ✗ naturidentische Farbadaption,
- ✗ geringe Plaqueaffinität,
- ✗ hochwertige, dauerhafte Oberflächengüte,
- ✗ keine Kaltverschweißung zwischen Metall und Keramik,
- ✗ reduzierte psychologische Barriere beim Patienten durch ästhetisches Erscheinungsbild und
- ✗ Geruchsfreiheit.



Abb. 2 Schematische Darstellung des neuen Halteelementes.

Vollkeramische Patrize versus Goldpatrize Vollkeramik (Abb. 3)

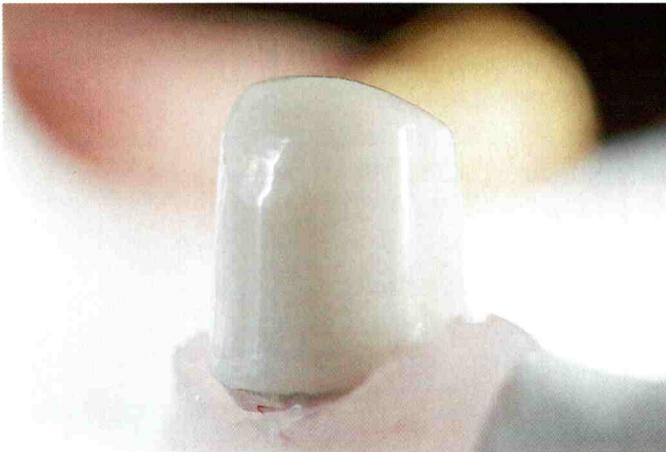


Abb. 3 Keramisches Primärteil, hier auf einem metallisches Abutment verklebt.

Abb. 4 Metallisches Primärteil

- Gold (Abb. 4)**
- ✗ korrosionsanfällig,
 - ✗ hoher finanzieller Einsatz hinsichtlich der Materialien,
 - ✗ keine konstante Haftkraft,
 - ✗ Plaqueakkumulation,
 - ✗ ästhetische Nachteile,
 - ✗ Kaltverschweißung,
 - ✗ Demaskierung des Patienten bei Ausgliederung der Prothese,
 - ✗ häufige Wechselwirkung mit bereits existierenden Metallen im Mundmilieu und
 - ✗ starke Alterungserscheinungen.

Aspekte zur Materialauswahl der keramischen Patrize

Der Einsatz einer vollkeramischen Patrize (Abb. 5) vertraut grundsätzlich der Qualität eines hochwertigen Schmelz-Dentinbondings auf natürlichen Zähnen in Kombination mit ausreichenden materialtechnischen Werten hochfester und bruchzäher Keramikmaterialien, die seit geraumer Zeit im Alltag, auch für Abutments, zur Verfügung stehen. Die in Tabelle 1 aufgeführten Materialien sind für den Einsatz als Keramikpatrize geeignet.

Tabelle 1

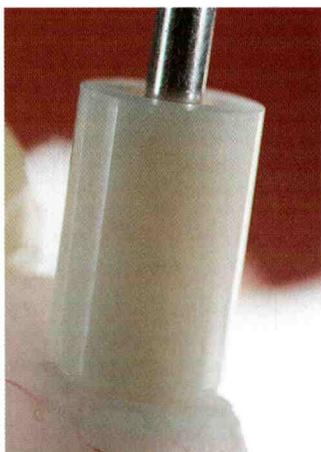


Abb. 5 Vollkeramisches Ceradapt-Abutment als Basis des konischen Halteelementes.

Materialname	Hersteller/Vertrieb	Fertigungsverfahren	
IPS Empress 2	IVOCLAR	individuelle Modellation	Natürlicher Zahn
PROCERA	Nobel Biocare	CAD/CAM	
In-Ceram	VITA Zahnfabrik	Celay Kopierfräsung	
Cercon	Degussa	CAD/CAM	
Authentics	Anax Dental	Pressverfahren	
Everest	KAVO	CAD/CAM	
Mark 2	Sirona	inlab/CAD/CAM	
Abutmentsystem	Hersteller	Herstellungsverfahren/Material	
Ceradapt	Nobel Biocare	Industriekeramik/präfabriziert und individuell bearbeitet	Implantat
Cerabase	Friatec	Titangerüst-Industriekeramik – Al ₂ O ₃ -Keramik/präfabriziert und individuell bearbeitet	
Metallabutmentbasis + Keramiksystem	Diverse	präfabriziertes Titanabutment +verklebte Keramikpatrize, individuelle Herstellung	
Ceranium Line	Piteasy/Oraltronics	Al ₂ O ₃ -Keramik mit Metallinsert	
Ankylos	Degussa	Al ₂ O ₃ -Keramik	

Herstellungskriterien der vollkeramischen Patrize

Der Haftkraftmechanismus der keramischen Patrize, nach der Vorgehensweise von Weigl, ist gegenüber der von jeher bekannten Fügetechnik konventioneller Konuskronen stark abweichend. Wird bei der traditionellen Herstellungsweise in Metall eine Klemmpassung erzielt, so bilden nun Patrize, Mundspeichel und galvanische Matrize in dem beschriebenen Verfahren einen Haftkraftmechanismus durch Adhäsion. Durch den extrem geringen Fügespalt, der durch die direkte galvanische Abscheidung auf dem Primärteil erzielt wird, bildet der im Mund vorhandene Speichel einen hauchdünnen Film im Fügespalt. Der beim Trennen der Matrize von der Patrize entstehende Unterdruck bewirkt eine Haftkraft.

Der Zahntechniker muss bei der Vermessung und Herstellung der Patrize im beschriebenen Verfahren andere Bewertungskriterien in Anwendung bringen als bislang gewohnt. Die Vermessung der natürlichen Zähne und Implantate wird zunächst wie bisher auf dem zahntechnischen Meistermodell festgestellt. Aus dem täglichen Einsatz der neuen Technologie in den letzten Jahren hat sich empirisch fast ausnahmslos eine Ausrichtung aller Pfeiler auf 2° ergeben. Des Weiteren ist ein ovales Design des Konus der runden Gestaltung unbedingt vorzuziehen, da bei der Einprobe der Goldmatrizen eine Verwindung unbedingt vermieden werden muss. Eine eindeutige Positionierung der galvanischen Patrize ist grundsätzlich anzustreben. Von einer klassischen 0° -Ausrichtung im Sinne der Teleskoptechnik ist dringend abzuraten. Geringste Abweichungen der Abformung oder Einprobe im Mund würden bei einer teleskopierenden Vermessung bereits zum Scheitern der Gesamtvorgehensweise führen.

Da nach Erfahrung der Autoren grundsätzlich Abweichungen in der Anfertigung einer Implantatarbeit zu erwarten sind, muss eine teleskopierende Anfertigung nicht weiter diskutiert werden.

Je nach systemspezifischer Vorgehensweise wird nun die digitale Abtastung oder Anfertigung der Wachs- oder Kunststoffkappen durchgeführt. Bei einer Procera-primärkrone wird zunächst eine Wachskappe angefertigt, die dann in ihrer Außen- und Stumpffläche mit dem Procera-Scanner vermessen und digitalisiert wird (Abb. 6a und 6b). Neben den modernen CAD/CAM-Systemen können aber auch herkömmliche vollkeramische Pressöfen für die Herstellung von Primärteilen genutzt werden (Abb. 7a und 7b). Nach erfolgter Datenübertragung nach Göteborg wird der Rohling zur weiteren Verarbeitung dem Labor nach wenigen Tagen zugeschickt (Abb. 8). Die

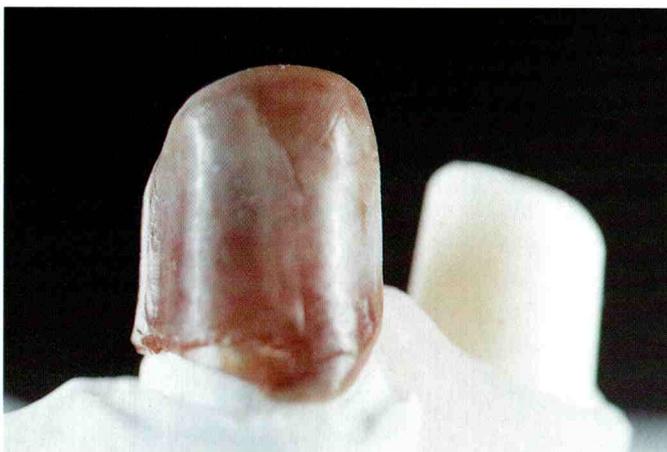


Abb. 6a und 6b Mit dem Procera-Scanner werden mittels doppeltem Scan die Daten errechnet und zur Fertigung nach Stockholm versandt. Das Wachskäppchen wurde zuvor konisch gefräst.

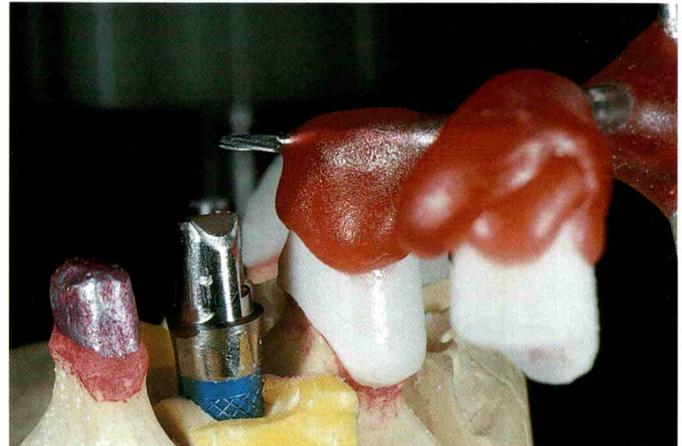


Abb. 7a und 7b Neben den modernen CAD CAM Systemen können herkömmliche vollkeramische Pressöfen für die Herstellung der Primärteile genutzt werden: Modellation und Pressergebnis.

Abb. 8 Der angelieferte oder ausgebettete Rohling wird nach dem Aufpassen in ein Fräsmodell übertragen oder direkt auf dem Sägemodell geschliffen. Durch die intraorale Fügung können leichte Ungenauigkeiten vernachlässigt werden.

Justage aller Pfeilerzähne unter Verwendung einer Konusuhr kann darüber hinaus gute Dienste leisten.

Oberflächengüte der Keramikpatrize

Welches vollkeramische System für die Herstellung auch immer favorisiert wird, die folgende Bearbeitung der konischen Flächen unterliegt besonderer Beachtung. Die erwartete Haftkraft definiert sich nachhaltig an der Qualität der vollkeramischen Oberflächen. Schon leichte Defizite und Unachtsamkeiten in der korrekten Gestaltung der Oberflächen können den Erfolg des jeweiligen Halteelementes in Frage stellen oder werden auf jeden Fall die Funktion mindern. Eine Bearbeitung der Schleifflächen außerhalb des Fräsgerätes würde ganz und gar dazu führen, dass eine haltende Adhäsionskraft nicht mehr zu Stande käme.

Anforderungen an die schleifende Bearbeitung von Vollkeramik zur Gestaltung eines Primärkonus:

- ✗ ausreichende Wasserkühlung,
- ✗ Anwendung einer Präzisionsturbine im Fräsgerät,
- ✗ Verwendung von Spezialdiamanten mit geeignetem Design und Diamantkörnung,
- ✗ ausschließliche Bearbeitung im Fräsgerät und
- ✗ perfekter Oberflächenglanz.

Trouble-shooting:

- ☞ Ungeeignete Diamanten erreichen eine geringe Schleifleistung und haben einen extrem hohen Verschleiß.
- ☞ Bei der Verwendung von rauen Diamanten erhält man raue Oberflächen, die in Kombination mit dem weichen galvanischen Gold schnell einen Haftkraftverlust des Halteelementes hervorrufen.
- ☞ Das Schleifen ohne Wasserkühlung führt zur Mikrorissbildung in der Vollkeramik.
- ☞ Eine Nacharbeitung der Schleifflächen außerhalb des Fräsgerätes kompromittiert die adhäsive Haftung und behindert die galvanische Abscheidung in Bezug auf leichte Trennung der Materialien.
- ☞ Jede Vollkeramik muss daher zwingend unter hinreichender Wasserkühlung bearbeitet werden.

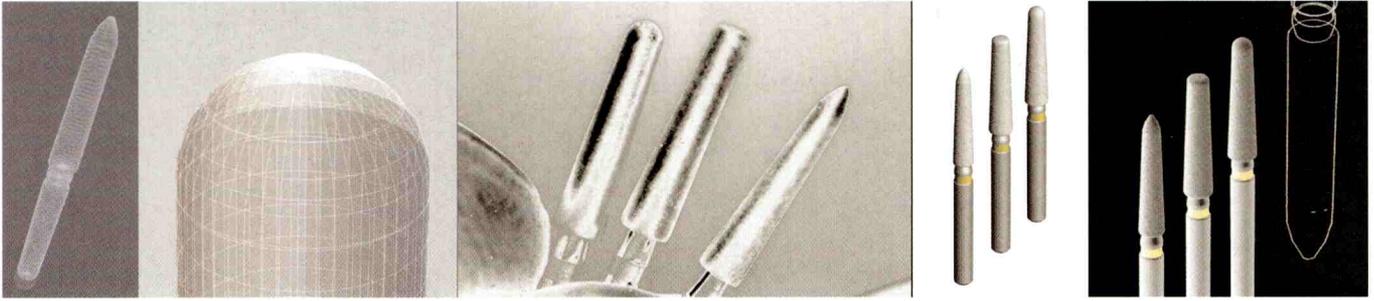


Abb. 9 Eindruck der Spezialschleifer.

Die in Zusammenarbeit mit der Firma Sirius Dental Innovations, Dr. Weigl und der Firma C. Hafner entwickelten Spezialschleifdiamanten haben hier zu einer starken Verbesserung der Bearbeitung geführt (Abb. 9). Der auf die Bedürfnisse dieses Halteelementes abgestimmte Satz an Diamanten besteht aus drei Grundformen für folgende Indikationen:

- ① natürlicher Zahn mit geringem Substanzvolumen
- ② Implantatabutment
- ③ Mischform mit ausgeprägter Hohlkehle

Die Verwendung von Naturdiamanten in Kombination mit einem speziellen Galvanisierungsprozess sorgt für ausgezeichnete Schleifleistung und eine geringere Wärmeentwicklung an der Oberfläche der beschliffenen Keramik.

Besondere Eigenschaften der Spezialschleifer:

- ✗ Gesamtset
- ✗ 1x Diamantscheibe
- ✗ 3 Formen à 5 Schleifer (Abb. 10)
- ✗ Kegel, Flamme, winkliger Kopf
- ✗ Diamantkörnung: 80 μm , 40 μm , 16 μm , 8 μm , 4 μm
- ✗ Abgestimmte Wachsfräser in adaptierten Geometrien
- ✗ 2°-Winkel
- ✗ Schaftdurchmesser 1,6 mm

Die technischen Innovationen Schleifer



Abb. 10 Drei unterschiedliche Geometrien sorgen für eine Adaption an alle möglichen Stumpf- oder Abutmentsituationen.



Abb. 11 Fünf verschiedene Körnungen sorgen bei der Bearbeitung für einen maximalen Oberflächenglanz des Primärteiles.



Abb. 12 Ist der Schleifer beschädigt, muss er ausgewechselt werden. Eindruck der Schleiferoberfläche nach etwa fünfzehn Schleifzyklen.

- ✗ Sirius Dental Innovations verwendet ausschließlich nur Naturdiamanten, aufgrund bedeutend besseren Kühlverhaltens und Schleifleistung.
- ✗ Bei korrektem Einsatz haben diese Schleifer eine Haltbarkeit zur Herstellung von 15 Primärteilen (Abb. 12).
- ✗ Die Schleifer wurden ausschließlich für die Konus-technologie unter Verwendung von vollkeramischen Werkstoffen konzipiert.
- ✗ Sie dürfen nur im Fräsgerät eingesetzt werden, um die Schaftwinkelung dauerhaft zu gewährleisten.
- ✗ Eine Anwendung ohne Wasserkühlung ist unmöglich.

Die Haltbarkeit der Schleifer steht in einem nicht zu trennenden Zusammenhang mit der korrekten Handhabung:

- ✓ Einsatz nur im Fräsgerät mit Wasserkühlung
- ✓ Verwendung von grob bis fein (80 μm bis 4 μm)
- ✓ optimale Drehzahl etwa 150.000 U/min
- ✓ die Drehzahl bei Turbinen ist nicht elektronisch geregelt und muss durch die Druckluftzufuhr individuell geregelt werden
- ✓ der Schleifer muss immer fest in der Endposition des Aufnahmeschaftes arettiert sein, um eine ruhige Laufleistung ohne ein „Ausschlagen“ zu sichern
- ✓ der Schleifer darf zur Reinigung nicht zu lange im Ultraschallgerät belassen werden, um eine Schädigung der Diamantierung zu vermeiden
- ✓ Säuren und chemische Dämpfe verursachen Korrosion an den Schleifern

Die Schleifer 4 μm (rosa) und 8 μm (orange) sind aufgrund ihrer feinen Diamantbelegung nur für das Oberflächenfinish geeignet. Sie sind gegenüber unsachgemäßer Handhabung empfindlich.

Die Turbine, Anforderungen und Eigenschaften

Die hohen Anforderungen und Belastungen an die Turbine erwarten ein Gerät, das für den dauerhaften, ermüdungsfreien Einsatz in diesem Einsatzgebiet geeignet ist. Nur eine Spezialturbine mit abgestimmter Wasserkühlung kann diesen Materialanforderungen der Vollkeramik gerecht werden (Abb. 13). Vollkeramische Werkstoffe erwarten in ihrer Bearbeitung generell eine wassergekühlte Handhabung mit hoher Drehzahl.

Die High-speed shaping turbine (C. HAFNER) (Abb. 14) besticht in diesem Zusam-



Abb. 13 Von der unzureichenden Bearbeitung vollkeramischer Oberflächen mit Schleifmaschinen muss mittlerweile abgeraten werden.



Abb. 14 Die Turbine.



Abb. 15 Zur individuellen Adaption der Turbine an jedes herkömmliche Fräsgerät muss ein Präzisionssprengring angeliefert und nach den Gerätedaten abgestimmt werden.



Abb. 16 Vorbereitetes Fräsgerät mit Turbine zur Bearbeitung der Vollkeramik unter Wasserkühlung.



Abb. 17 Erst wenn die Sprengnut aufliegt, ist die Endposition erreicht.

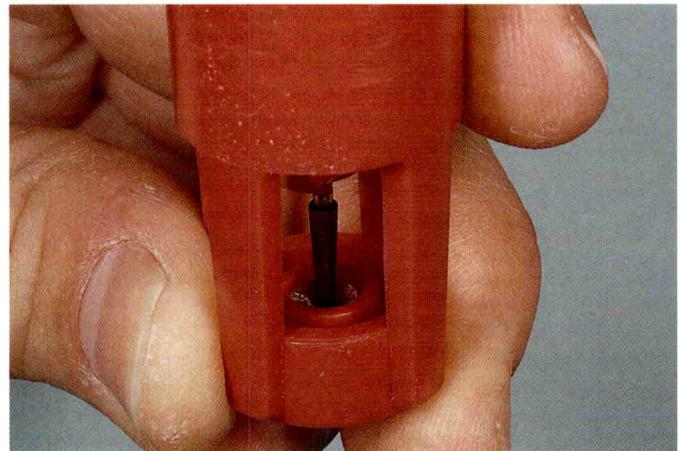


Abb. 18 Das Einstzen der Schleifer erfolgt mittels Bohrereinsatzer.

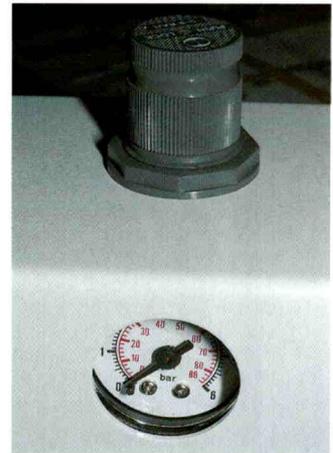
menhang durch extrem hohe Drehzahl, Drehmoment und Laufruhe. Die Wasserkühlung wurde speziell für die Bedürfnisse bei der Bearbeitung von Vollkeramik abgestimmt. Diese Turbine entspricht in allen Bereichen den Ansprüchen des anspruchsvollen Gebrauchs, das heißt:

- ✗ die Turbine ist speziell für den Gebrauch im Fräsgerät konstruiert worden, wobei eine regelmäßige Schmierung gewährleistet werden muss,
- ✗ das abgestimmte Spray ermöglicht bestmögliche Kühlung der vollkeramischen Oberfläche,
- ✗ einige Fräsgeräte benötigen aufgrund unterschiedlicher Schaftdurchmesser einen Präzisionssprengring, der dem Anwender individuell anliefern muss (Abb. 15),
- ✗ die Turbine ist für alle gängigen Fräsgerätetypen geeignet (Abb. 16),
- ✗ Montage und Fixierung im Fräsgerät. Die Turbine muss in perfekter Endposition fixiert sein. Die korrekte Position ist durch die Nut des Sprengringes definiert (Abb. 17);

Abb. 19 Unter Verwendung von destilliertem Wasser fasst der Wassertank 0,4 Liter; Grün=Luft-, Blau=Wasserventil.



Abb. 20 Die pneumatische Steuereinheit muss auf 2,0 bar bis 2,5 bar justiert werden.



- ✗ die high-speed shaping turbine überzeugt durch ein außergewöhnlich starkes Drehmoment und ermüdungsfreie Laufruhe,
- ✗ das Einsetzen der Schleifer erfolgt mittels Bohreinsatzer. Durch Druck auf den hinteren Teil des Schaftes wird das Instrument gelöst und kann leicht entnommen werden (Abb. 18);
- ✗ das Fassungsvermögen des Wassertanks beträgt 0,4 Liter. Es darf ausschließlich destilliertes Wasser verwendet werden, grünes Ventil steuert den Luftdurchlass und das blaue Ventil den Wasserdurchlass (Abb. 19);
- ✗ die pneumatische Steuereinheit muss auf 2,5 bar justiert sein (Abb. 20).

Hinsichtlich eines reibungslosen Fräsens ist Folgendes zu beachten:

- ☞ Die Turbine muss spannungsfrei in der Schaftaufnahme des Fräsgerätes platziert werden.
- ☞ Für einige Fräsgeräte muss ein spezieller Spannring zur Adaption an den Schaftdurchmesser verwendet werden.
- ☞ Der Schleifer muss grundsätzlich in die korrekte Position gebracht werden, um den hohen Drehzahlen standhalten zu können und ein vibrationsarmes Arbeiten zu gewährleisten.
- ☞ Sämtliche Luft- und Wasserdruckparameter müssen gewissenhaft eingehalten werden.
- ☞ Das Wasserreservoir muss grundsätzlich vor Inbetriebnahme kontrolliert werden.
- ☞ Sämtliche Schlauchverbindungen müssen eine störungsfreie Versorgung des Turbinensystems ermöglichen.

Bei allen Arbeitsverläufen unter Wassereinfluss ist zur Vermeidung nachhaltiger Schädigungen der feinmechanischen Teile (Magnet) auf einen ausreichenden Schutz des Gerätes zu achten (Abb. 21). Lediglich die Bereiche außerhalb der Laufflächen werden nach erfolgter Bearbeitung außerhalb des Fräsgerätes von Hand nachgearbeitet. Ein spezieller prismatischer Leuchtstab vereinfacht das Arbeitshandling dabei und offenbart dickere gegenüber bereits korrekten Schichtstärken (Abb. 22). Nach den Erfahrungen der Autoren werden die Primärteile auf eine minimale Schichtstärke von 0,25 mm bis 0,3 mm ausgearbeitet. Der Einsatz von schwarzem Gips (Picodent) vereinfacht die Stärkeneinschätzung enorm.

Nach Abschluss des Schleifprozesses werden die Primärteile gründlich gereinigt und entfettet (Abb. 23 und 24). Die Anfertigung der galvanischen Matrizen erfolgt durch

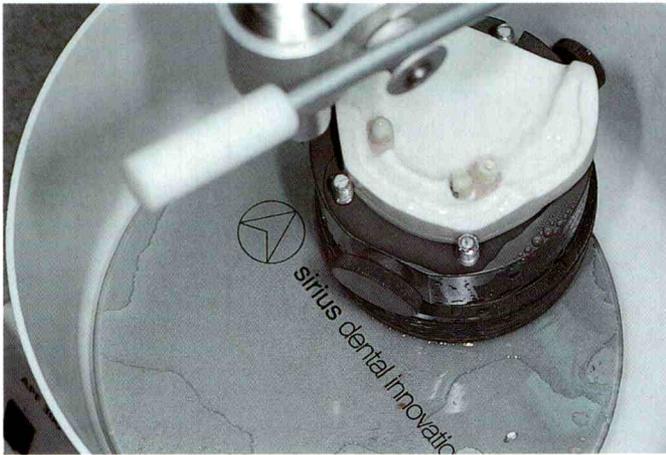


Abb. 21 Zum Schutz der sensiblen Magnet- und feinmechanischen Teile des Gerätes sollte ein Spritzschutz in Verbindung mit einem planparallelen Glasteller verwandt werden. Der Glasteller ist mit einer Metallplatte verklebt, um den Gerätemagneten nutzen zu können.

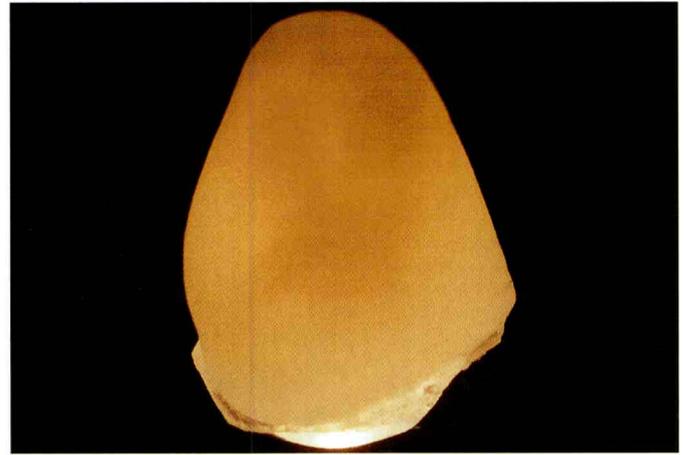


Abb. 22 Die Durchleuchtung mit prismatischen Leuchtmitteln hilft bei der kontrollierten Reduktion dickerer Schichtstärken.



Abb. 23 und 24 Ein perfekter Oberflächenglanz ist die Voraussetzung für hervorragende Haftkraft. Nur diese Oberflächenqualität verhindert einen Abtrag an der weichen Galvanogoldfläche.

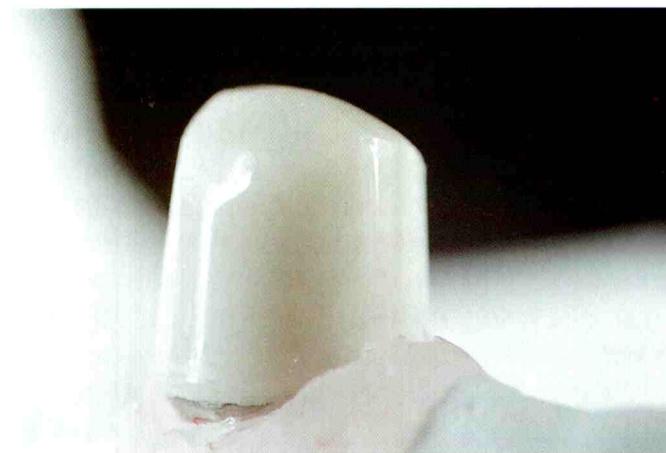
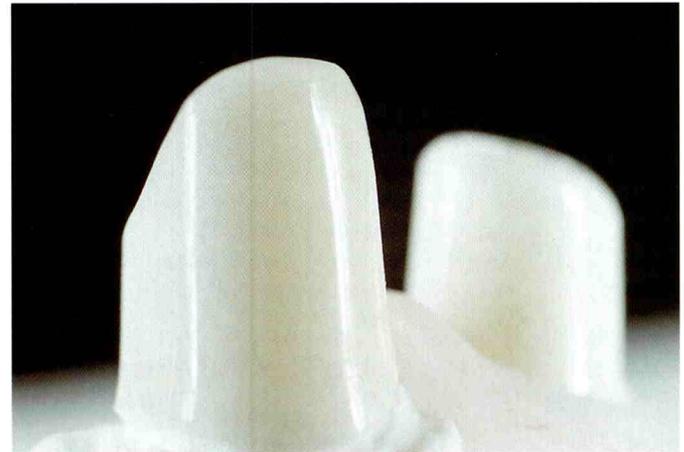


Abb. 25 Voraussagbare Oberflächengüte durch korrekten Einsatz von abgestimmten Hilfsmitteln und Geräten.



Abb. 26 Die geschliffenen Primärteile werden gereinigt, entfettet und für die galvanische Abscheidung vorbereitet.



Abb. 27 bis 29 Die Entwicklung einer speziellen Sprühpistole zum kontrollierten Auftrag von Leitsilberlack vermeidet individuelle Anwendungsfehler des Auftrages von Hand. Darüber hinaus führt diese Vorgehensweise zu einer deutlich verbesserten Haftkraft durch kaum meßbaren Materialauftrag des Feinsilbers. Alle feinmechanischen Bereiche wurden speziell auf die Bedürfnisse von Leitlack abgestimmt und werksseitig vorbereitet. Es darf ausschließlich nur Silberleitlack für die Sprühtechnik verwendet werden (C. HAFNER). Zur Vollständigkeit des Sprühverfahrens gehören: Sprühpistole, HF Silberleitlack für Airbrushset, Verdüner und Abdecklack.

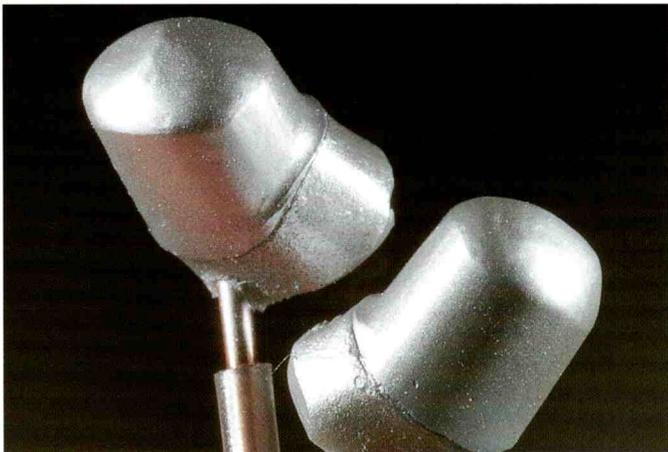


Abb. 30 Der feine Sprühnebel sichert eine perfekte, fehlerfreie Galvanisierung.



Abb. 31 Durch Abdeckung überschüssiger Silberanteile mit Speziallack wird eine Abscheidung in überflüssigen Bereichen vermieden.

direkte galvanische Abscheidung. Um eine optimale Galvanisierung zu gewährleisten, hat Sauberkeit oberste Priorität (Abb. 25). Weder Schleifstaub, Fette noch andere Verunreinigungen dürfen in das sensible galvanische Bad gelangen, da sie die Galvanisierung nachhaltig beeinflussen und schädigen. Das vollkeramische Primärteil muss zum Erreichen der notwendigen Leitfähigkeit mit Leitsilber versehen werden. Diesem Arbeitsprozess ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, da die Haftkraft der Matrize in direktem Zusammenhang zur Güte und Dicke der Silberbeschichtung steht. Der konventionelle Auftrag mit dem Pinsel unterliegt starken qualitativen Schwankungen, da er sehr vom individuellen Geschick des Anwenders abhängt. Dickere Schichtstärken führen als häufigstes Fehlerkriterium zur Verringerung der Haftkraft gegenüber gleichmäßig dünnen Silberschichten.

Die Entwicklung einer speziellen Sprühpistole zum Auftrag des Silberleitlackes hat diese Fehlerquellen ausnahmslos beseitigt (Abb. 27 bis 29). Der extrem dünne Silbernebel ist in der Auftragsstärke kaum messbar und dem Auftrag von Hand weit über-

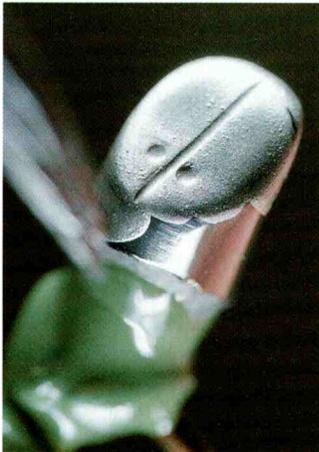


Abb. 32 Der Auftrag des Lackes von Hand ist oft von dem individuellen Geschick des Anwenders abhängig und somit fehlerbehaftet.

Abb. 33 Reproduzierbare, perfekte Abscheidungsergebnisse durch fehlerfreie Applikation des Lackes.

legen. In Verbindung mit einem modifizierten Silberlack für die Anwendung dieser Technologie in der konusgestützten Prothetik kann somit ein fehlerfreies Höchstmaß an Adhäsion und Haftkraft erzielt werden (Abb. 30).

Der Sprühnebelüberschuss wird durch Applikation von Schutzlack ausgeschlossen (Abb. 31). Von individueller Verdünnung handelsüblicher Lacke ist dringend abzuweichen, da sich die empfindlichen Silberpartikel nicht gleichmäßig verteilen und ausrichten. Silberanteile können in die galvanische Goldschicht gelangen und die Verträglichkeit des Materials stark beeinflussen (Abb. 32). Die Galvanisierung erfolgt gemäß den Herstellerangaben bei einer Schichtstärke von 0,25 mm (Abb. 33).

Features der Sprühpistole

- ✗ Arbeitsdruck 0,8, bar
- ✗ Anschluss Standard Druckluft
- ✗ Silberlack C. Hafner Silberlack/Spezial
- ✗ Verdünner C. Hafner
- ✗ Die Nadeljustage wurde werksseitig vorgenommen und durch die Arretierung in optimaler Position fixiert.

Indikationen

- ① Konustechnologie
- ② Konusgestützte Implantologie
- ③ Individuelle Stegversorgung in der Implantologie
- ④ Sämtliche Bereiche und Indikationen des modernen Galvanoformings mit Ausnahme der Inlay- Onlaytechnik

Pistole

- ☞ Aufgrund der hohen Justagepräzision der Pistole muss eine eventuelle Reinigung der Pistole gründlich und mit Vorsicht durchgeführt werden.
- ☞ Für die Reinigung sind medizinischer Alkohol oder Aceton zu verwenden.
- ☞ Die Sprühpistole ist ausschließlich für den Gebrauch von Silberleitlack im Galvanoverfahren geeignet und darf nicht zweckentfremdet werden.
- ☞ Eine unsachgemäße Handhabung oder Verschmutzung der Pistole kann die galvanische Abscheidung beeinträchtigen und die Qualität nachhaltig verschlechtern.
- ☞ Die Pistolennadel darf nicht beschädigt sein.

Leitlack

- ☞ Der Leitlack/Spray muss präzise nach Herstellerangaben verwendet werden.

Trouble-shooting

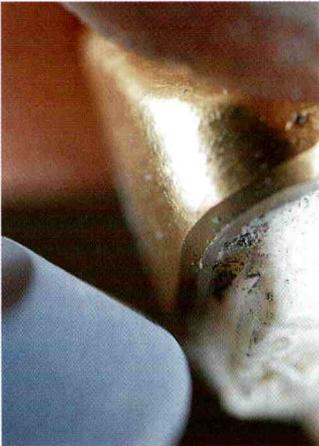


Abb. 34 Nach erfolgter Galvanisierung werden die überschüssigen Ränder mit abrasiven Gummierern reduziert.

- ☞ Nachträgliche Veränderungen des Mischungsverhältnisses können die galvanische Abscheidung beeinträchtigen.
- ☞ Ein gutes Aufschütteln (mindestens 2 min) gewährleistet einen komfortablen Silberauftrag.
- ☞ Zuwiderhandlungen verändern die korrekte Ausrichtung der Silberpartikel und können zu schlechten Abscheidungsresultaten führen.

System

- ☞ Veränderungen des Arbeitsdruckes führen zur Modifikation des Sprayverhaltens.
- ☞ Die Verwendung von Fremdprodukten kann das Galvanobad verunreinigen und die Abscheidung verschlechtern.
- ☞ Die Pistole muss nach jedem Gebrauch gereinigt werden.
- ☞ Die Reinigung erfolgt mit Aceton durch Einführen in den Trichter der Pistole.

Nach erfolgreicher Abscheidung werden die überschüssigen Goldanteile im Randbereich mit abrasiven Silikongummierern entfernt (Abb. 34). Der Kunststoffanteil wird durch leichte Erwärmung kontrahiert und kann leicht entfernt werden. Der Hitzeeinfluss muss minimal gehalten werden, um weder die Vollkeramik zu schädigen, noch das Galvanogold weichzuglügen.

Die Verwendung eines leichtfließenden Silikons im Innenkoni erleichtert das Trennen beider Materialien (Abb. 35a bis 35c). Ein Niethammer erzeugt darüber hinaus leichte Vibrationen, die das zerstörungsfreie Lösen unterstützen (Abb. 36). Durch exakte, hochglänzende Oberflächen ist das Lösen als unproblematisch zu betrachten. Mit Salpetersäure entfernt man die Leitsilberreste aus dem Primärteil.

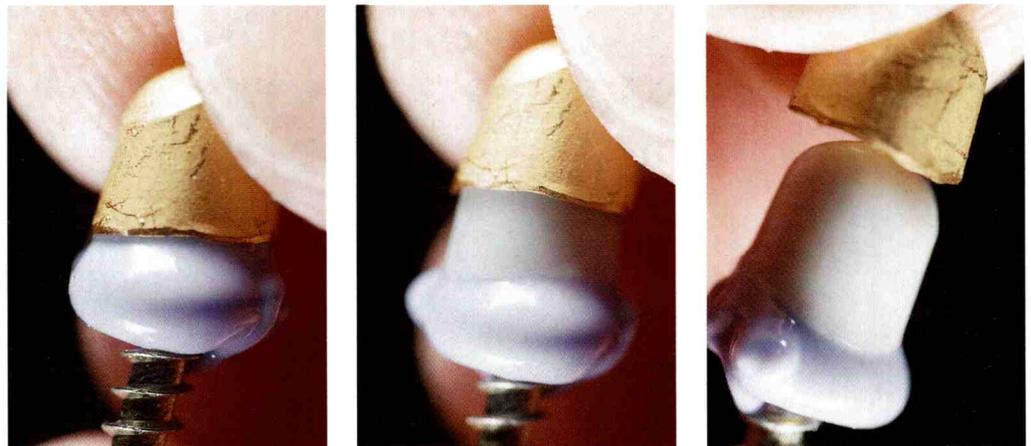


Abb. 35a bis 35c Leichtfließendes Silikon ist eine sinnvolle Hilfe zum risikofreien Trennen der Patrize und Matrize.

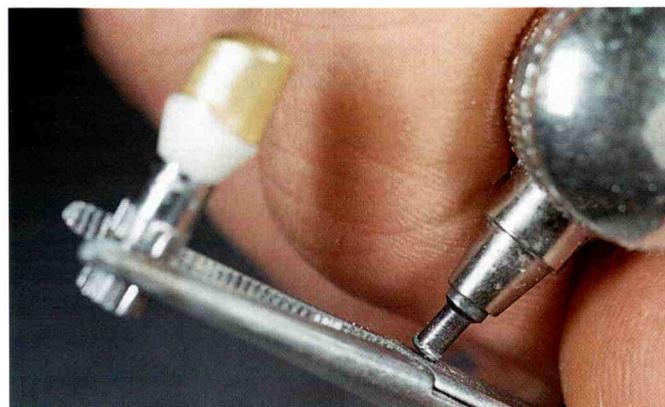


Abb. 36 Ein Niethammer (Fa. Schick) leistet hilfreiche Dienste.

Tertiärgerüst

Nachdem alle Abutments und Primärteile auf dem Arbeitsmodell platziert worden sind, erfolgen die vorbereitenden Maßnahmen zur Herstellung der Tertiärstruktur. Die tertiäre Metallstruktur wird durch intraorale Fügetechnik im Mund des Patienten alle Sekundärteile höchst präzise verbinden. Durch wiederholtes Auftragen eines Distanzspacers auf die aufgesteckten Sekundärteile wird ein ausreichender Fügespalt zur tertiären Struktur erreicht. Der Fügespalt wird mit etwa 100 µm bis 150 µm Schichtstärke angelegt, was einem zirka dreimaligen Auftrag des Lackes entspricht.

Es muss dringend darauf geachtet werden, dass die Tertiär- und Sekundärstruktur einen völlig spannungsfreien und lockeren Sitz aufweisen. Das Gerüst wird grundsätzlich im Einstückguss angefertigt. Als bevorzugtes Metall wird NEM oder Titan empfohlen. Aufgrund des geringen Elastizitätsmoduls von Titan muss eine ausreichende Wandstärke berücksichtigt werden. Im Sinne einer grazilen Gesamtstärke wird von den Autoren im Alltag häufig NEM favorisiert.

Nach erfolgter Duplikatmodellherstellung wird eine einfache Gerüststruktur modelliert. Sämtliche Verbindungen müssen ausreichend stabil und verwindungssteif gestaltet werden. Silikonvorwälle erleichtern die Modellation erheblich, da sie respektive der zu erwartenden Stellung der Zähne Freiräume oder Platzdefizite definieren. Wann immer es möglich ist, sollte die Feingoldstruktur komplett ummantelt sein. Bei geringem Platzangebot können entsprechend vestibuläre Fensterungen vorgesehen werden. Die Tertiärstruktur muss bei der spannenden Ausarbeitung geschlitzt werden, um den gleichmäßigen Abfluss des Klebkomposites während der Fügung zu gewährleisten. Die ausgearbeitete Tertiärstruktur muss absolut spannungsfrei auf dem Originalmodell adaptiert werden können.

Als vorbereitende Maßnahme zur Verklebung muss sie gereinigt, gestrahlt und durch Konditionierung (ROCATEC) vorbereitet werden (Abb. 37a bis 37c).



Abb. 37a bis 37c Die Tristruktur wird im Einstückguss hergestellt. Sie kann schlicht gestaltet sein, da sie zur Fertigstellung komplett ummantelt wird. Statische Gesichtspunkte müssen jedoch unbedingt beachtet werden. Bei geringen Platzverhältnissen kann eine vestibuläre Fensterung vorgenommen werden.

Montageschlüssel Die korrekte Positionierung aller Abutmentstrukturen im Mund muss lagerichtig gesichert sein. Entsprechende metallische Montagestrukturen sind zur Vermeidung einer Verwechslung der Hexposition und verwundungsfreien Positionierung des Abutments hierbei unerlässlich. Die Erfahrung zeigt, dass Kunststoffstrukturen den Belastungen oft nicht genügend standhalten. Der Schlüssel erleichtert das Handling für den Behandler bei der Einprobe enorm.

Zur ersten Einprobe erfolgt abschließend die Anfertigung eines Kunststoffwalles zur definitiven Bisslagenbestimmung (Abb. 38 und 39).

Als ergänzende Maßnahme wird ein laborgefertigtes Provisorium mitgeliefert. Auf Basis des diagnostischen Setups ist dieses Kunststoffprovisorium schlicht angefertigt. Aufgrund der definitiven Zementierung aller Abutments und Primärteile dient das Provisorium zur Lagesicherung aller Primärflächen und verbleibt später als Ersatzprothese, falls eine Nachbesserung oder Veränderung der Prothese notwendig sein sollte.

Im Bereich der Primärteile wird eine leichte Hohllegung vorbereitet, die durch den Behandler mit einem provisorischen Komposit (Protemp) bei der Eingliederung unterfüttert wird.

Folgende prothetischen Teile werden zur ersten Anprobe verwendet:

- ✗ Keramikpatrize (Abutments, natürliche Zähne),
- ✗ metallische Montageschlüssel,
- ✗ galvanische Matrizen,
- ✗ Tertiärstruktur,
- ✗ Kunststoffprovisorium und
- ✗ individueller Abformlöffel.



Abb 38 und 39 Für den Einprobetermin wird die Struktur mit einem Kunststoffsaattel zur Sicherung der definitiven Bisslagenbestimmung und einem individuellen Löffel oder Einwegschlüssel versehen.



Abb. 40 Tabellarische Darstellung des Behandlungsablaufes nach Weigl.

Bevor die Behandlungsmethode an einem Fallbeispiel dokumentiert wird, werden die weiteren Abläufe ohne Verweis auf diesen später dargestellten Fall allgemein, wie sie sich aus dem gezeigten Schema (Abb. 40) ergeben, beschrieben.

- ☞ Reinigung der natürlichen Pfeiler und Entfernung der Implantatverschlüsse.
- ☞ Einprobe der Primärteile und Abutments mit den angelieferten Montageschlüsseln,
- ☞ Einprobe der Galvano-Matrizen und der Tertiärstruktur,
- ☞ definitive Klebung der Primärteile,
- ☞ definitive Verschraubung aller Abutments,
- ☞ intraorale Fügung,
- ☞ definitive Bisslagenbestimmung,
- ☞ Überabformung und
- ☞ Eingliederung der Interimsprothese.

Behandlungsablauf nach Weigl

Zahnärztliche Vorgehensweise bei der ersten Einprobe

Nach Prüfung aller Einzelteile zur Kontrolle der Passgenauigkeit werden zunächst die keramischen Primärteile nach entsprechenden Herstellerangaben zementiert oder verklebt. Alle Abutmentstrukturen werden nach dem angegebenen Drehmoment verschraubt (vgl. Abb. 56). Positionierungsmarkierungen können sowohl für Keramik- als auch Galvanomatrizen sehr nützlich sein (vgl. Abb 60a und 60b). Eine Kontrolle und Verwendung der metallischen Montageschlüssel ist dabei unerlässlich (vgl. Abb. 55). Die Vorgehensweise der sofortigen definitiven Verankerung der Primärkonis zur ersten Einprobe ist für das Behandlersteam ungewöhnlich. Die hohe Passgenauigkeit dieses Therapiekonzeptes lässt jedoch keine andere Vorgehensweise zu, da zu jedem späteren Zeitpunkt eine identische Repositionierung der Einzelteile unmöglich wäre. Nach Befestigung der Primärteile muss eine penible Reinigung aller weiteren Teile vorgenommen werden (vgl. Abb. 59a und 59b). Jede kleinste Verschmutzung würde den extrem geringen Fügespalt von 0,0 µm bis 0,5 µm erheblich beeinflussen. Eine Reinigung kann mit Alkohol oder Aceton durchgeführt werden. Eine Speichelbeeinflussung muss bei der Einprobe und Fügung durch Abdämmung mit Zellstoff vermieden werden (vgl. Abb 58).

In den letzten Jahren hat sich bei vielen Anwendern autopolymerisierendes Klebkomposit (NIMETIC-CEM) bewährt. Das einfache Handling ist gerade für die Verarbeitung im Patientenmund geeignet. Nach erfolgter Abbindephase werden zervikale Überschüsse entfernt. Kompositüberschüsse in Unterschnitten können frühzeitig abgesprengt werden (vgl. Abb. 62). Die Schlitzung der Metallummantelung ermöglicht

ein leichtes Abfließen des Materials bei der Fügung. Die Fügung erfolgt unter leichtem, gleichmäßigem Druck des Behandlers (vgl. Abb. 63). Durch die intraorale Klebefügung wird ein optimaler passiver Sitz der Gesamtstruktur erreicht, der keinerlei Ungenauigkeiten des Abdruckverfahrens oder Modellerstellung zulässt. Diese Vorgehensweise verhindert jegliche Prothesenmobilität und lässt bis auf die Einschubrichtung keine weiteren Freiheitsgrade zu.

Auf der gefügten Struktur erfolgt nun die definitive Bisslagenbestimmung, die durch totale Immobilität der Struktur erleichtert wird (vgl. Abb. 64a bis 64c). Ein hartes Kunststoffmaterial (ProTemp) sorgt für eine sichere Fixierung und Verschlüsselung der vertikalen und horizontalen Bisslage.

Nach Abnahme der Gesamtstruktur kann eine ästhetische Wachseinprobe vorgenommen werden. Ein weiterer Patiententermin wird auf diese Weise vermieden (vgl. Abb. 66).

Als abschließende Maßnahme wird die Gerüststruktur mit Silikon (Polyether) unterfüttert und in einem Überabdruck abgeformt (vgl. Abb. 68 und 69). Für die Abformung muss ein individueller Abformlöffel oder Einweglöffel verwendet werden, um Verwindungen zu vermeiden.

Nach Herstellung des Meistermodells kann der Löffel risikofrei zerschnitten werden und sorgt somit für ein risikoloses Herauslösen aller Teile.

Nach Abschluss der ersten Einprobe verlässt der Patient die Praxis mit der adaptierten Interimsprothese (vgl. Abb. 70).

Das neue Meistermodell erhält nun die perfekte Genauigkeit der Patientensituation in Verbindung mit einer ausgezeichneten Schleimhautdarstellung (vgl. Abb. 69). Das Meistermodell wird reokkludiert und anhand der fixierten Bisslage im Artikulator montiert.

Der Zahntechniker kann sich nun ganz der ästhetischen Ausgestaltung der definitiven Prothese widmen. Verlorenegegangene Hart- und Weichgewebsanteile können präzise in Kunststoff rekonstruiert werden. Ästhetisch hochwertige Kunststoffprodukte (Candolor) ermöglichen eine detailgetreue Darstellung aller natürlichen Individualitäten. In diesem Zusammenhang muss zur optischen Abdeckung der Metallstruktur auf eine ausreichende Opazität des Kunststoffes geachtet werden. Individuelle Keramikzähne unterstützen das natürliche Erscheinungsbild der Prothese in erstaunlichem Maße.

In jeglicher Hinsicht wird eine derartige Prothesengestaltung allen Anforderungen an die Kaufunktion sowie an die stetig steigenden ästhetischen Ansprüche einer modernen Prothetik gerecht.

Eingliederung Die Eingliederung der fertiggestellten Prothese ist risikofrei und unproblematisch. In der Gewissheit einer absolut perfekten Passgenauigkeit der Prothese kann dem oftmals in der Vergangenheit kritisch und mit Unbehagen empfundenen Eingliederungstermin gelassen entgegengesehen werden.

Aus Sicht der Patienten wird diese Prothetik ausnahmslos als unkompliziert und zuverlässig beurteilt. Das einfache Handling sowie die gute Reinigungsfähigkeit wird allgemein sehr begrüßt. Gerade die individuelle Sympathie des Patienten gegenüber einem zahnfarbenen Primärteil ist als bemerkenswert zu beschreiben.

Das Behandlungskonzept anhand eines Patientenfalls In den Abbildungen 41 bis 76 wird ein Patientenfall (Behandler : OA Dr. *Paul Weigl*, Frankfurt/M.) step by step beschrieben.

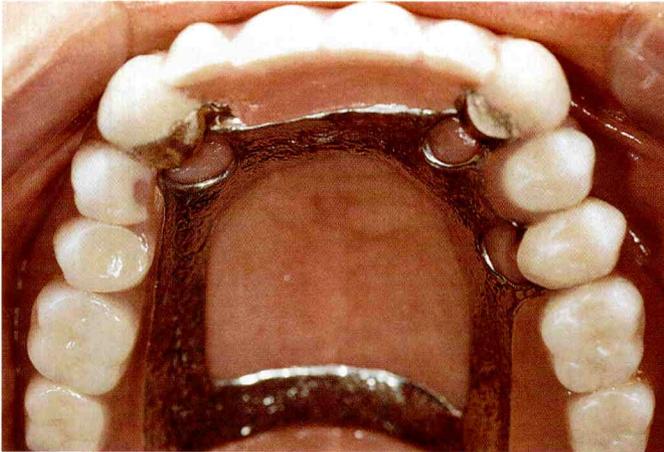


Abb. 41 Ausgangssituation im Oberkiefer aus palatinaler Sicht. Insuffiziente prothetische Arbeit in allen Bereichen.



Abb. 42 Die Ausgangssituation in frontaler Sicht.



Abb. 43 Die konventionellen Primärkronen weisen deutliche Alterungsspuren auf und wirken ästhetisch nachteilig.



Abb. 44a und 44b Full Set-up Darstellung zur Form- und Funktionsfindung mit eingefärbten Kunststoffzähnen. Die Zähne werden nach den Daten des Wax-ups in Autopolimeristen erstellt.



Abb. 45 Individueller Unterkiefer-Kronenblock zur Ergänzung verloren gegangener Hartgewebssubstanz.



Abb. 46 Der Kronenblock wird intraoral verklebt und durch eine separate VMK-Kronenstruktur komplettiert. Ein entsprechender Montageanschlag ermöglicht den späteren Zugang zum Schraubkanal.



Abb. 47 Fertigstellung der Unterkiefer-Titan-VMK-Kronen-Versorgung.



Abb. 48 Zur strategischen Pfeilvermehrung wurden im Oberkiefer vier Implantate zusätzlich inseriert.

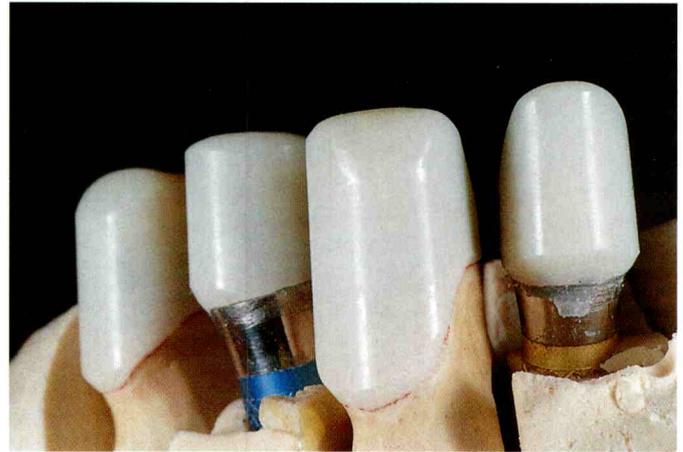


Abb. 49 und 50 Vier Implantate und drei natürliche Pfeilerzähne sorgen im Oberkiefer für eine gleichmäßige Kraftverteilung. Nach erfolgter Bearbeitung der präfabrizierten Metallabutments werden die keramischen Patrizen auf den individualisierten Abutments und den natürlichen Pfeilern in gemeinsamer Ausrichtung angefertigt. Eine minimale Diamantkörnung an der okklusalen Fläche, direkt über dem Schraubenkanal, markiert die Richtung und ermöglicht einen leichten Zugang zur Schraube.



Abb. 51 Ein Silikonschlüssel nach erfolgter Wachsaufstellung zeigt auf einfachste Weise das vorhandene Platzangebot.



Abb. 52 Der dreimalige Auftrag von Distanzspacer entspricht in etwa einem Platzhalter von 100 µm bis 150 µm. Das Tertiärgerüst muss völlig spannungsfrei über die Galvano-Matrize geführt werden können.

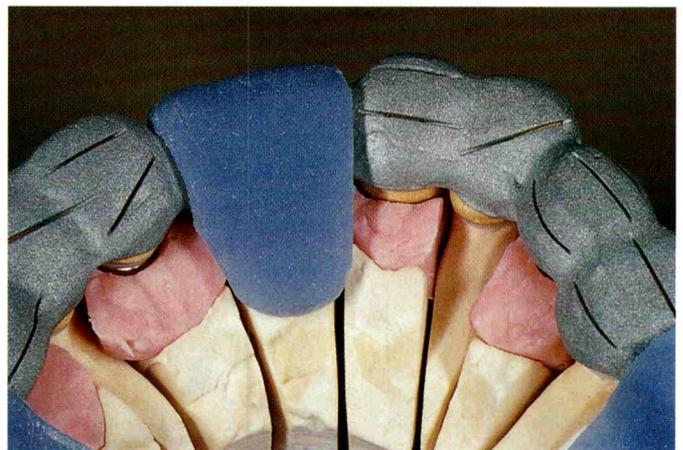


Abb. 53a und 53b Die Metallschlitze ermöglichen den Abfluss überschüssigen Klebekomposits.

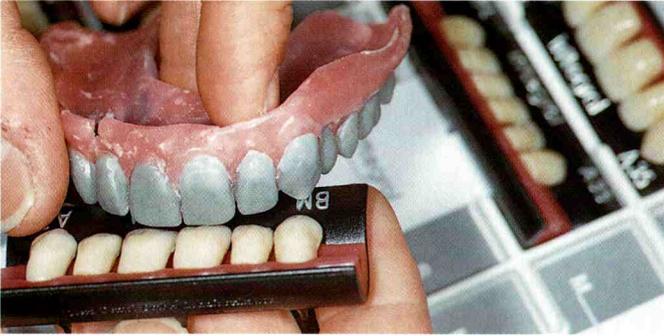


Abb. 54a bis 54c Zur ersten Einprobe wird ein einfaches Provisorium angefertigt. Hochwertige Kunststoffzähne (Merz Dental) bieten ein umfangreiches Formenspektrum zur Adaption an das Set-up. Im Bereich der zementierten Primärkronen wird das Provisorium hohlgelegt und bei der Einprobe durch den Behandler lokal in der Position unterfüttert.

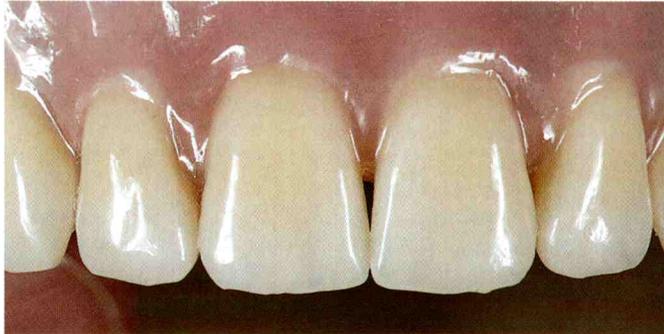


Abb. 55 Durch stabile metallische Montageschlüssel wird die perfekte, verwindungsfreie Abutmentposition gesichert.



Abb. 56 Die individualisierten Metallabutments werden unter Einhaltung der Angaben des entsprechenden Drehmoments durch den Hersteller fixiert.



Abb. 57 Die keramischen Primärpatrizen werden gemeinsam mit den Matrizen einprobiert und auf ihre Passgenauigkeit geprüft.



Abb. 58 Unter leichtem Druck werden die Primärkronen bei der ersten Einprobe definitiv zementiert. Eine Speichelkontamination muss durch Zellstoffe vermieden werden.



Abb. 59 a und 59b Vor der Platzierung der Matrizen wird eine gründliche Reinigung durchgeführt, um perfekte Passungsgenauigkeit und Positionierung zu gewährleisten.

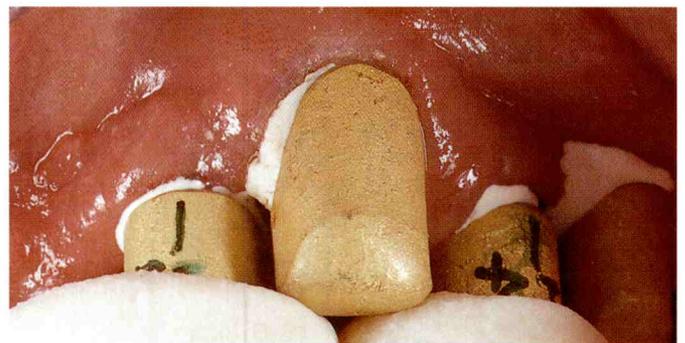


Abb. 60a und 60b Markierungen an den Außenflächen dienen der sicheren Orientierung.



Abb. 61 Intraorale Fügung aller Matrizen in die Trisstruktur. Durch leichten Druck wird die Gerüststruktur in ihre Endposition geführt.

Abb. 62 Kompositüberschüsse können frühzeitig abgesprengt werden.



Abb. 63 Durch die intraorale Fügung wird eine perfekte Passgenauigkeit gewährleistet.



Abb. 64a bis 64c Die Verwendung von autopolymerisierendem Bissmaterial ermöglicht eine genaue Darstellung und Fixierung der Kieferrelationsbestimmung.



Abb. 65 Alle Einzelelemente sind nun sicher gefügt.



Abb. 66 Eine Wachseinprobe erspart einen zusätzlichen Patientetermin.



Abb. 67 Das Gerüst dient nun als Basis zur perfekten Schleimhautdarstellung und wird mit Polyether unterfüttert.



Abb. 68 Ein Überabdruck überträgt die gewonnenen Daten nun in das Meistermodell des Zahntechnikers.



Abb. 69 Wiedergabe der exakten Schleimhautanteile.



Abb. 70 Die Interimsprothese ermöglicht der Patientin eine komfortable Übergangszeit bis zur Fertigstellung der definitiven Prothese. Nach Abschluss der Arbeit dient sie als Ersatzprothese. Die ausgesparten Regionen der Primärkonis werden im Mund durch den Behandler unterfüttert.

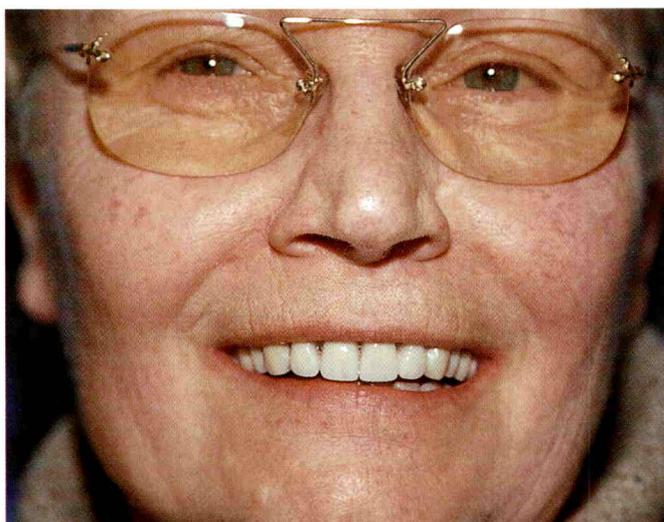


Abb. 71 Ein erstes Lächeln zu einem frühen Zeitpunkt des Therapieablaufes sichert dem Behandler und dem Techniker die Sympathie und das Vertrauen der Patientin.



Abb. 72a bis d Metallgestützte VMK-Kronen unterstreichen das ästhetische und natürliche Erscheinungsbild der Prothese.

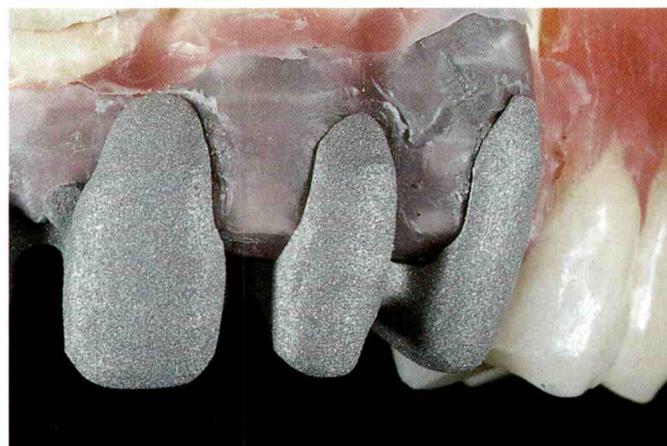


Abbildung 72b



Abbildung 72c



Abbildung 72d



Abb. 73a und 73b Ausgangssituation der Primärteile und Eindruck der neuen keramischen Primärkonstruktion. Allein die optische Betrachtung bedarf keiner weiteren Erklärung.



Abb. 74 Die fertiggestellte Oberkiefer-Prothese von palatinal nach Eingliederung.



Abb. 75a und 75b Die fertiggestellte Oberkiefer-Prothese aus frontaler Sicht.



Abb. 76 Die gesamte
Rekonstruktion von frontal in Situ.

Besonderer Dank gilt den Kollegen von MySmile e.V. für den Respekt gegenüber unserer Arbeit, der Firma C.HAFNER für die konstruktive Zusammenarbeit, Dr. *Paul Weigl* für seine Inspiration und Dr. *Jan Haitó* für seine konstruktive Kritik und gestalterische Unterstützung.

Danksagung

ZT Carsten Fischer, ZTM Markus Zirz, ZTM Christian Moss
Zahntechnik Hamburg GmbH
Lilienstraße 11
D-20095 Hamburg
E-Mail: info@zthh.de

Adresse der Verfasser

QZ