

EXKLUSIV-AUSGABE FÜR ABONNENTEN

# das dental labor

BZ129 E

DIE GANZE WELT DER MODERNEN ZAHNTECHNIK

- 
- ▶ **It started in Naples ...**
  - ▶ **Prothetik-Day: Zürich sieht rot**
  - ▶ **Anno 2008 und Zukunft**



## Anno 2008 und Zukunft

*Die Kunststoffverblendungen können heute aus verschiedenen Materialien hergestellt werden, zum Beispiel aus lichthärtenden, freihändig aufgebauten, keramisch gefüllten Mikro-Hybrid-Kompositen oder Fließkunststoffen wie Acrylat, Kalt- und Heißpolymerisaten mittels Vorwall oder Küvettentechnik. Allgemein also aus verschiedenen Vernetzungen von Polymeren und Monomeren der Dentalindustrie. Unser Autor zeigt die aktuellen Entwicklungen und wagt einen Blick in die Zukunft.*



Autor  
**ZTM Thomas Weiler, Bocholt**  
Kleinsman & Partner Dentallabor  
Mail [thomas@kleinsman.de](mailto:thomas@kleinsman.de)

**DIE CAD/CAM-TECHNIK** bietet mittlerweile homogene, hochwertig gefräste Kunststoffe in der verschiedensten Zahnfarben an, zum Beispiel für die Herstellung eines Provisoriums oder sogar komplette anatomische Zahngarnituren zum Fräsen. Front- und Seitenzähne mit den verschiedensten Zahntypen in Abhängigkeit von der Software Bibliothek und der Umsetzung im Fräsgerat mit der richtigen Positionierung im Blanket etc. sind erst der Anfang. Eine Prothesennasis für die Totalprothese mit dazu passender Zahngarnitur zu fräsen, ist keine Science Fiction mehr, sondern vielmehr der Anfang des digitalen Angebots der gefrästen Kunststoffe.

Auch eröffnet die Verwendung des CAD/CAM-gefrästen Polyetheretherketon (PEEK) neue Möglichkeiten in der Implantat- und Brückentechnik (als Ge/Cs), da es sehr zäh, homogen und biokompatibel ist. Damit der PEEK-Kunststoff ästhetisch wirkt, muss er mit darauf angepassten Materialen (zum Beispiel BioHPF, Bredent) verblendet werden.

Die Verwendung eines aus PEEK gefertigter Abutments mit einer Titanklebebasis, als Verbund zum Implantat, erweitert die Behandlungsmöglichkeiten.

Hochleistungspolymere, wie sie in der Produktion von konfektionierten Kunststoffzähnen angewendet werden, sind seitlich nach dem Einschleifen homogener als die freihändig aufgetragenen, lichtgehärteten Komposite.

Die Industrie liefert mittlerweile sogar fertige Verbinderhälften von Front- und Seitenzähnen, um das lästige und zeitaufwendige Ausschleifen eines vollaratomischen Kunststoffzahns zu ersparen (zum Beispiel integral archveener, Merz Dental, novolign A und novolign P, Bredent).

#### Hinweise:

Die verschraubte Variante einer Implantatkrone oder -brücke ist positiv zu sehen. Liegen doch hier ein paar Vorteile auf der Hand:

- keine Klebereste im Sulcus

Bei der verschraubten Variante gibt es keine Klebereste im Sulcus. Klebereste können durch Bakteriansiedlung Entzündungen oder Mikroverletzungen der Gingiva hervorrufen.

- Weichgewebemanagement vereinfacht

Mit einer provisorisch verschraubten Krone kann die zirkulär verlaufende Gingiva immer wieder manipuliert werden (progressive loading), bis der optimale Zustand erreicht wird. Danach kann ein Übertrag in die definitive Krone erfolgen und die definitive Krone (Keramik oder Kunststoff) erhält das perfekte Emergenzprofil.

#### Nachteile:

- Angulation nach labial

Bei einer Angulation nach labial ist entweder die Inzisalkanthe oder sogar die Labialfläche eines Frontzahnes perforiert und ästhetisch störend (Lösung siehe weiter unten)

- Schraubkanal-Öffnung

Der Zugang zur Implantatschraube muss in situ verschlossen werden. Dies ist eventuell funktionell bzw. ästhetisch suboptimal.

Für die Verwendung eines herausnehmbaren, therapeutischen Provisoriums, einer herausnehmbaren Kombinationsprothese oder als Totalprothese sind die verschiedenen Kunststoffe sowohl und absolut notwendig. Es können zweifelstfrei höchst ästhetische Ergebnisse erzielt werden, jedoch sicherlich die Kunststoffverblendete, festsitzende Implantatbrücke als diskussionswürdig an. Jeder Zahnarzt, zentraler bzw. Zahnmechaniker, der sich eine Brücke nach längerer Zeit in situ – in der Hand hält, weiß, wovon ich rede...

Bei einer festsitzenden Langzeitlösung überwiegt meiner Meinung nach die Nachteile einer herkömmlichen Kunststoffverblendung.

#### Argumente gegen die kunststoffverblendete, festsitzende Variante

- Farbeuc

● Kunststoffe neigen zum Verfärben. Insbesondere Raucher, Wein- und Teelinker werden schwer zu putzen haben.

- „Schwammstruktur“

Mikroskopisch betrachtet, wie ein Schwamm geformte innere Struktur. Trotz Oberflächenpolitur werden Kunststoffe (auch Komposite, dauert nur etwas länger) durch abrasive Nahrung, Putztechnik und Parafunktion aufgeraut und verlieren ihre okklusale Höhe, Form und vor allem die Funktion.

- nicht geruchsneutral

Wegen dieser Schwammstruktur haben es Bakterien leicht, sich einzunisten.

- nicht säureresistent

Magersäure löst auf Dauer den Kunststoff an.

- Gefahr von Microgaps

Falls eine vermehrte Bakteriansiedlung um das Implantat stattfindet, wird die Gefahr verstärkt, dass die Bakterien an der Abutmentsoberfläche entlang bis zur Knochenkontaktzone wandern und der Patient nach Knochen und damit das Implantat verliert (Periimplantitis).

- häufige Prophylaxe

Eigentlich gut, aber für den Patienten bedeutet das erhöhter Zeit- und Geldaufwand!

- Stabilität

Wenn man bedenkt, dass der Masseter-Reflex ausgeschaltet ist und Belastungen von Molars bis 30 kp/kg ausgeübt werden können, ist es fraglich, wie lange so eine Konstruktion auf einem Implantat hält. Schließlich ist die Druckbelastung deutlich höher.

- Allergien

● Kunststoffe, die verschiedene Methacrylate enthalten, können als Allergen wirken.

### Argumente für die kunststoffverblendete, festsitzende Variante:

- günstig
- sie sind deutlich günstiger als Keramikronen
- Reparaturfähigkeit

Sie sind auch chairside (also in situ) leicht mit Komposit zu reparieren

### Vergangenheit: Old School Style

Zwei ältere Patientenfälle, mittlerweile über fünf und sechs Jahre in situ, zeigen den schmalen Grad zwischen maximal notwendiger Stabilität und den kostengünstigen Kunststoffverblendungen einer verschraubten, also bedingt abnehmbaren Implantatbrücke/Procera Implant Bridge (PIB). Die Gründe hierfür lagen in den Gesamtkosten und nicht an den Argumenten während des Beratungsgesprächs, sich doch besser für die kostenintensive (keramisch verblendete) Lösung zu entscheiden.

Meiner Meinung nach sind solche kunststoffverblendeten, festsitzenden Lösungen zu stark kompromissbehaftet. Bei intensiver Pflege seitens des Patienten und regelmäßiger Prophylaxe inklusive Kontrolle der Funktion kann man diese Lösung vielleicht akzeptieren. Die Patienten benötigen also das nötige Geschick, solche Konstruktionen sehr gut pflegen zu können, doch die Praxis zeigt oft das Gegenteil.

#### Mein persönliches Resümee lautet deshalb:

- Kunststoffverblendet und herausnehmbar – ja!
- Kunststoffverblendet und festsitzend – nein!

### Patientenfall I

Bei einer älteren Patientin mussten alle oberen Zähne aufgrund einer starken Parodontitis marginalis profunda extrahiert werden. Vor der Extraktion erfolgte die Herstellung einer Immediatprothese. Die unteren Zähne wiesen bis auf die alterstypischen Merkmale keine Schädigungen auf und waren erhaltungswürdig (1 und 2). Später erfolgte die Insertion von fünf ReplaceSelect-Implantaten (Nobel Biocare). Die Planung sah eine verschraubte Titan-Implantatbrücke/Procera Implant Bridge (PIB) vor, die später mit Kunststoff verblendet wurde. Die Freilegung erfolgte nach drei Monaten und damit die übliche Modellherstellung mit Zahnfleischmaske. Die Bissrelation konnte mithilfe der Heilklappen von der Immediatprothese übernommen werden. Die Brücke wurde aus Wachs vormodelliert und mit dem Procera Forte Scanner (Nobel Biocare) abgetastet und digitalisiert. Die Procera Implant Bridge aus Titan überzeugte durch perfekten passiven Fit, der durch herkömmliche Guss-techniken nur schwer zu erreichen wäre. Zahntechniker, die sich mit Metallgusstechnik beschäftigen, wissen, wovon ich rede:

Die Wachs-/Kunststoffmodellation muss verzugsfrei sein (frei von Kontraktion des abkühlenden Wachses oder Schrump-



1 Die Ausgangssituation vor Extraktion der oberen Zähne. Die Gestaltung der neuen Zähne sollte sich daran orientieren.



2 Man sieht sich immer zweimal. Die allererste von mir angefertigte Zirkonbrücke von 42 bis 32, mit ZI-F Geller Creation verblendet.

fung des Kunststoffs). Die Anstift-Methode der Gusskanäle ist entscheidend dafür, ob der Guss verzugsfrei und frei von Gusslunkern gelingt (Tipp: Gießtechnik nach Andreas Sabbath). Die Einbettmasse muss die richtige Expansion aufweisen, um die Kontraktion des Metalls auszugleichen, die Metallmenge darf nicht zu hoch sein, mit offener Flamme kann das Schmelzgut schnell überhitzen und, und, und ... Die Entscheidung, eine verzugsfreie und höchst passgenaue Titanbrücke mithilfe der Scan-Technologie zu erhalten, habe ich nicht bereut. Die PIB passte hervorragend und bestand mühelos den Sheffield-Test ohne Nacharbeit (3 bis 9).

### Vorbereitende Maßnahmen

Die Dimension der Brückenglieder und Implantatpfeiler entsprach weitestgehend der Modellation, musste jedoch noch überarbeitet werden. Die eigentliche Nacharbeit bestand in der Gestaltung der Unterschnitte für die Retentionen. Die subgingivalen Anteile wurden geglättet und vorpoliert, der Rest wurde wie erwähnt mit retentiven Unterschnitten versehen. Darüber erfolgte die Zahnaufstellung, die verwendeten Kunststoffzähne (Integral Front- und Seitenzähne, Merz



☉3 Meistermodell mit abnehmbarer Zahnfleischmaske



☉4 Das Meistermodell ohne Zahnfleischmaske ermöglicht die genaue Passungskontrolle



☉5 Direkt nach dem Auspacken überzeugt der perfekte Sitz der PIB



☉6 Ein solches Ergebnis mit Gießtechnik zu erhalten ist möglich, aber mit großem Aufwand verbunden



☉7 Der Sheffield-Test (nur eine Implantatschraube wird angezogen) ...



☉8 ... belegt die perfekte Passung



☉9 Es fehlen noch: Politur der subgingivalen Anteile und die Retentionen für die Kunststoffverblendungen

Dental) wurden manuell ausgeschliffen, mit Wachs fixiert und ausmodelliert. Mit einem Silikon-Vorwall wurden die Zähne fixiert und nach dem Entfernen des Wachses konnte der Vorwall (inklusive Zähne) zum Kontrollieren der Platzverhältnisse benutzt werden. Ein Prozedere das sich immer gleicht – egal, ob Stegkonstruktion, Teleskopprothese oder Implantatbrücke: Die Platzverhältnisse müssen immer kontrolliert werden. Die vorgepolierten Anteile und der Schraub-

kanal wurden als Schutz vor dem Abstrahlen (Aluminiumoxyd 110 µm) mit Wachs abgedeckt. Nach dem Abstrahlen erfolgt das Säubern, Metal Bonding, Opakisieren und Festsetzen der Kunststoffzähne mit einem Heißpolymerisat (Bio-dent K+B Plus, DeguDent). Dies ist ein Gemisch aus verschiedenen Polymeren (IPN, Interpenetrierendes Polymernetzwerk) ohne Füllstoff mit hohem Anteil vernetzter Moleküle (Perlen) (☉10 bis 14).



10 Ein Festkrallen der Kunststoffanteile (Opaker, Heißpolymerisat) muss gewährleistet sein



11 Im Randbereich (Übergang sub- zu epigingival) gestalte ich eine großzügige Stufe, um einen stabilen Kunststoffrand zu erhalten



12 Das Abstrahlen mit  $110\ \mu\text{m}$  Aluminiumoxyd bringt zusätzliche Mikrorauigkeiten



13 Um die Passgenauigkeit der Implantat-Plattform-/Verbindung nicht zu zerstrahlen, wurde Wachs zum Schutz aufgetragen

14 Es folgt das Metal Bonding, Opakisieren und das eigentliche Verblenden bzw. Befestigen der Kunststoffacetten





©15 Die fertigen Kunststoffverblendungen von links-lateral ...



©16 ... und von frontal. Auch hier sind drei verschiedene Zahnfarben eingesetzt worden: 1er A3, 2er B3, 3er B4 (nach Vita Farbring), um einen natürlichen Farbverlauf zu imitieren.



©17 Die Kunststofffacette an 21 wird erst intraoral nach dem Festschrauben der PIB befestigt



©18 Saubere Gestaltung und Politur der basalen Anteile sind Pflicht



©19 Die okklusale Öffnungen werden ebenfalls intraoral mit einem Komposit verschlossen



©20 Ein Durchschiern des Schraubenkanals ist nicht zu befürchten, ...



☉21 ... selbst bei einer dünnwandigen Facette, denn er wurde mit ...



☉22 ... zahnfarbenem Opaker abgedeckt



☉23 All together now



☉24 Die PIB direkt nach dem Verschrauben ...



☉25 ... und nach dem Verschließen und Festsetzen der Kunststofffacette an 21 mit Komposit

### Die fertigen Old-School-Style-Kunststoffverblendungen

Die subgingivalen Anteile sind hochglanzpoliert, um ein Anhaften der Gingiva zu erleichtern. Ein zu tief liegender Übergang vom Kunststoff zum Titan beinhaltet immer eine kleine Rauigkeit, was die Plaquebildung erleichtert (siehe Gefahr

von Microgaps). Der Rest der Verblendungen wurde mit Malfarben individualisiert und anschließend hochglanzpoliert. Eine kleine Besonderheit ergab sich durch die Angulation von Implantat 21. Der Implantat-Schraubkanal lag so weit nach labial, dass man durch die Fläche des Zahnes hätte bohren müssen. Ästhetisch eher ungünstig. Die Lösung war jedoch einfach: ein Veneer aus Kunststoff oder auch





©26 Fertige PIB in situ. Die Patientin ist zufrieden.

eine Kunststofffacette, die dann intraoral nach dem Verschrauben der Implantatbrücke mit Komposit befestigt wurde. Die okklusalen Öffnungen der Schraubkanäle wurden ebenfalls in situ mit Komposit verschlossen. Um ein Durchschimmern des dunklen Titans der Schraubkanal-Rückseite zu verhindern, wurde diese erfolgreich mit Opaker abgedeckt.

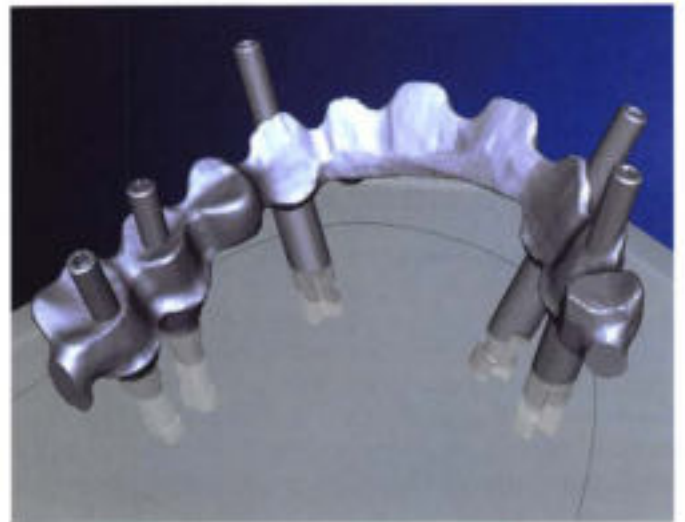
Mithilfe der ausgeschliffenen Kunststoffzähne konnte relativ schnell ein ästhetisches und auch funktionelles Ergebnis erzielt werden. Heutzutage ist mit entsprechend konfektionierten Verblendschalen noch schneller und sauberer ein schönes Ergebnis zu erzielen (©15 bis 26).

## Patientenfall II

Hier lag eine ähnliche Situation vor, und doch war sie etwas anders. In Regio 25, 26 war eine Extensionsbrücke verankert, mit prämolariertem Anhänger als Ersatz für 27. Medizinischer Befund: erhaltungswürdig. Die Implantate Regio 13, 22, 23 waren von dem älteren Branemark-System jedoch fest osseointegriert. Die alte Brücke, die auf diesen Implantaten retiniert war, konnte für die Zeit der Herstellung der definitiven Restauration als Provisorium weiter getragen werden. In Regio 15, 16 sind zwei neue Implantate Nobel Replace Select NP (beide Nobel Biocare) hinzugekommen.



©27 Patientenfall II: Auch hier wird eine PIB angefertigt



©28 Der Screenshot der modellierten und gescannten Implantatbrücke



☉29 Bereits fertig mit Kunststoff verblendete Implantatbrücke



☉30 Die Putzkanäle sind vielleicht noch zu eng. Das muss in situ getestet werden.

☉31 Schraubkanalöffnung liegt in der Führungsfläche von 23 und muss in situ nach dem Verschließen genau auf Funktion kontrolliert werden



Bei der Modellherstellung wurde auf eine Zahnfleischmaske verzichtet, weil die Ränder der Modellanaloge, nach minimaler Manipulation des Gipses, gut zu sehen waren. Die Planung sah auch hier die gleiche Lösung vor, eine Procera Implant Bridge (PIB) aus Titan, wie in Fall I. Der Screenshot zeigt die eingescannte Wachsbrücke, so wie sie dann auch aus Titan hergestellt wurde. Das Prozedere entspricht Fall I (☉27 und 28).

### Die äußere „Kunststoffhaut“

Auch hier wurden wieder die konfektionierten Kunststoffzähne (Integral Front- und Seitenzähne, Merz Dental) ausgeschliffen und mit dem Heißpolymerisat K+B Plus befestigt. Die Gestaltung der Funktion und Hygienefähigkeit richtet sich nach bekannten Regeln. Falls am Modell angelegte Putzkanäle zu eng gestaltet wurden, weil die Gingiva doch nicht so abgeheilt ist wie vermutet, müssen diese Kanäle vor dem Verschrauben erweitert und hochglanzpoliert werden. Damit wird eine Reinigung per Interdentalbürsten für den Patienten gewährleistet. Allgemein ist eine saubere Gestaltung der basalen Auflageflächen extrem wichtig, um eine

Reinigung zu ermöglichen. Eine Sattelgestaltung, wie aus der Kombinationsprothetik bekannt, ist hier fehl am Platz. Die Ponticgestaltung aus der Brückentechnik ist hier indiziert. Die Reinigung mit Super floss und Interdentalbürsten muss gegeben sein. Bei diesem Fall war die gleiche Schwierigkeit angulierter Implantate vorhanden, sodass die Schraubkanäle von 13 und 22 nach labial austraten und damit die Labialfläche zerstört hatten. Die Lösung ist nun schon bekannt: Kunststofffacetten, die später in situ über die verschraubten Implantate befestigt werden. Aufgrund der noch verbliebenen Schichtstärke bzw. Materialstärke der Kunststofffacetten musste der Schraubkanal nicht wie in Fall I mit Opaker abgedeckt werden. Ein Durchschimmern war bei aufgesetzter Facette nicht zu erkennen. Die Farbe wurde nicht negativ beeinträchtigt. Um den marginalen Gingiva-verlauf zu erhalten, habe ich zuerst die Facette mit Wachs in Endposition fixiert. Danach habe ich den Rand hauchdünn mit Vaseline isoliert, um dann diesen Bereich mit rosa Kunststoff (Candulor, Farbe 34) nachzutragen. Der Effekt: der Rand der Kunststofffacette kann sich hinter dem rosa Gingivaanteil verstecken. Dadurch wird die natürliche Wirkung etwas verstärkt (☉29 bis 44).



©32 Alles muss auf Hochglanz poliert sein, ...



©33 ... eine sattelförmige Auflage der basalen Anteile ...



©34 ... muss vermieden werden. Die Gestaltung muss eine leichte Reinigung ermöglichen!



©35 Es fehlen noch die Kunststofffacetten an 13 und 22



©36 Die Putzkanäle sind ausreichend ...



☉37 ... vorhanden und können mit einer Interdentalbürste leicht gereinigt werden



☉38 Man würde ein Durchschimmern des dunklen Metalls vermuten



☉39 Ein Durchschimmern der Kunststofffacetten war im aufgesetzten Zustand nicht zu erkennen



☉40 Die Farbe wurde nicht negativ beeinträchtigt, weil die Materialstärke ausreichend war



☉41 Ein schöner Nebeneffekt der Gingivagestaltung: ...



☉42 ... Der Rand der Kunststofffacette kann sich ...



©43 ... hinter dem Zahnfleischsaum verstecken und verstärkt so ein wenig die Illusion



©44 Die labial liegenden Schraubenöffnungen 13 und 22 sind nicht mehr zu erkennen

## Fazit

Beide Patientenfälle wurden ähnlich gelöst und beide Patienten waren mit dem Ergebnis zufrieden. Es ist und bleibt ein Kompromiss, solche festsitzenden Implantatbrücken mit Kunststoffverblendungen dieser Art als Dauerlösung zu versorgen. Die heutigen Möglichkeiten (2016) mit CAD/CAM-gefrästen Kunststoffen, die eine sehr hohe Homogenität und eine sehr geringe

Plaquesaffinität aufweisen, abriebfester und farbtreu sind, scheinen die Zukunft zu sein. Ich bin sehr gespannt, was sich werkstoffkundlich noch verändern wird, wann und wie wir diese Technik anwenden werden, um unser ästhetisches und funktionelles Ziel für den Patienten erreichen zu können. Die Zukunft bleibt spannend. ©