



#### Zusammenfassung

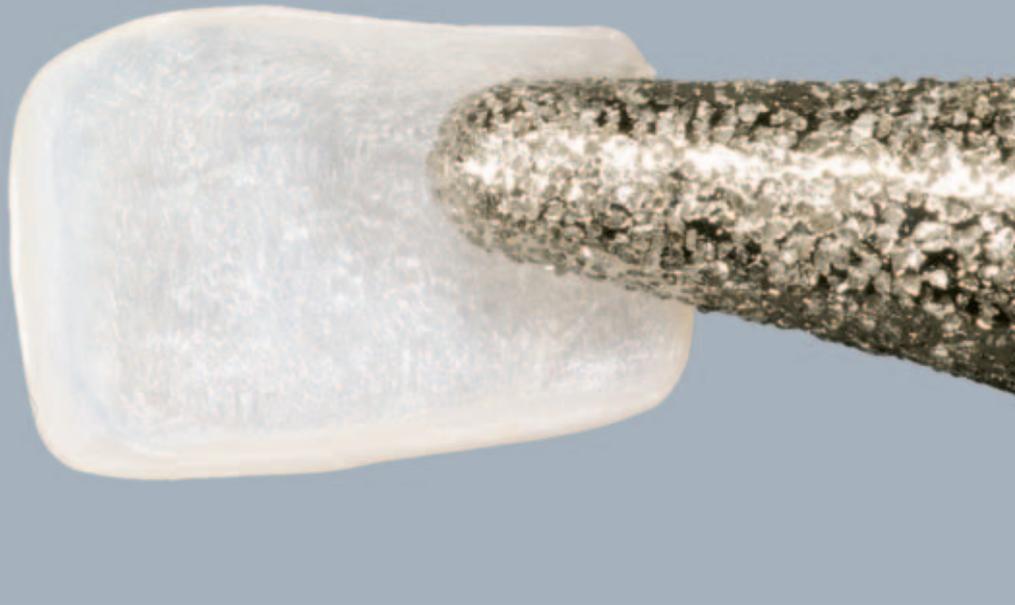
Bei Totalprothesen werden Zähne aufgestellt, einprobiert und gegebenenfalls verändert, erst dann erfolgt die Weiterverarbeitung. Bei abnehmbarem Zahnersatz läuft dies in der Regel anders ab: Zuerst wird ein Gerüst hergestellt, der Kunststofftechniker soll die Fehler der Edelmetallabteilung beheben und zum guten Schluss muss der Zahnarzt den Patienten überzeugen, dass nicht mehr herauszuholen war. Dieses absurde Szenario ist leider weiter verbreitet, als man wahrhaben will. Der Misserfolg ist vorprogrammiert, niemand ist wirklich zufrieden und der Patient einmal mehr der Dumme. Dabei ist Abhilfe wie so oft im Leben recht einfach, wenn nur kleine Änderungen im täglichen Ablauf in Kauf genommen werden. Durch die Entwicklung der Integral Veneers ist Zahnärzten und Zahntechnikern ein mächtiges Werkzeug gegeben, durch das Patienten vorab mehr als ausreichend über die technischen und ästhetischen Möglichkeiten informiert werden können. Die Herstellung der Suprastrukturen erfolgt dann passend zum erarbeiteten Entwurf. Bei der Komplettierung durch Kunststoff fließen die Veneers als Bestandteil der Verblendung in die fertige Arbeit ein.

#### Indizes

Kunststoff, Verblendung, Teleskopkronen, Konuskronen, abnehmbarer Zahnersatz

#### Vorwort

#### Einleitung



## Integral Veneers – Synthese aus Ästhetik und Rationalität

**Hans-Joachim Burkhardt**

Die Zahntechnik ist heute mehr denn je gezwungen, den ästhetischen Anspruch und die zur Verfügung stehende Zeit in ein lohnendes Verhältnis zu bringen. Umso wichtiger und nützlicher sind Hilfsmittel, die besonders bei aufwändigen Arbeiten ein wirtschaftliches Produzieren unterstützen (Abb. 1).

Seit über 60 Jahren werden in der Zahntechnik Kunststoffe verwendet. In der Totalprothetik kommen nach wie vor die altbewährten Materialien aus einfach aufgebauten Polymerstrukturen auf der Basis der Akrylate zum Einsatz und tun bei weltweit jährlich mehreren hundert Tonnen Verbrauch unauffällig ihren Dienst. Unverträglichkeiten sind meistens auf nachlässige Verarbeitung, schlechten Sitz der Prothesen oder unzureichende Hygiene zurückzuführen. Echte Allergien habe ich in meinen über 30 Berufsjahren keine einzige gesehen und auch von meinen Kunden wurden keine berichtet, ungeachtet dessen, dass es sie irgendwo vielleicht dennoch geben könnte. Sinnvolle Alternativen zu diesen Materialien gibt es bislang nicht.



Abb. 1 Integral Veneers – ein kleines Hilfsmittel mit großer Wirkung.

Vor über 20 Jahren wurden auch Kunststoffverblendungen und zahnfarbene Reparaturen mit K+B Materialien auf der Basis der Akrylate durchgeführt. Damals bestand eine Kombiarbeit somit meist aus einer EM-Legierung sowie Zähnen, Prothesenbasis und Verblendungen aus PMMA. In so ziemlich allen Labors ist auch heute noch zumindest irgendeine rosafarbene Variante der klassischen Akrylate zu finden. Deren Verarbeitung wird jedem Zahntechniker ab dem ersten Lehrjahr beigebracht und gehört zum Rüstzeug. Farbstabilität ist mittlerweile kein Thema mehr, eine zahnfarbene Anwendung der Akrylate im Labor ist damit durchaus möglich.

Heute werden für den Verblendbereich fast ausschließlich Komposite, also mikrogefüllte oder hochvernetzte Kunststoffe eingesetzt. Dieser Umstand ist unverständlich, da diese Kunststoffe wesentlich schwieriger zu handhaben sind und für den Verarbeiter laut Berufsgenossenschaft ein „erhebliches allergenes Potential“ darstellen. Sie sind in einem völlig unwirtschaftlichen Maße teuer und schlecht zu reparieren. Es hat sich erwiesen, dass sie nicht den erwünschten Langzeiterfolg bringen, meist zu erhöhter Plaquebildung neigen und selten farbstabil sind.

Was liegt also näher, als die bewährten Materialien wieder stärker in den Vordergrund unserer täglichen Arbeit zu rücken?

Warum soll ein Material, das für die Herstellung von Totalprothesen gut genug ist, nicht auch gut genug für die Anforderungen bei Teleskopkronen oder sonstigem abnehmbarem Zahnersatz sein ?

#### Wirtschaftlichkeit

Abgesehen von den rein materialkundlichen Belangen gibt es hinreichend wirtschaftliche Gründe, die eine kostengünstigere Variante als die Kompositverblendung empfehlen. Der Zeitaufwand zur Herstellung einer Verblendung aus Komposit und die reinen Materialkosten stehen jedenfalls im keinem Verhältnis zum Ertrag, solange wir nur für eine Kunststoffverblendung Honorar bekommen, nicht aber für eine teure Polymerglasvariante.

Akrylate lassen sich leicht zu hochwertigen Formteilen verarbeiten. Bestes Beispiel dafür sind unsere fertig käuflichen Prothesenzähne. Kein Mensch käme auf die Idee, diese



zum gleichen Preis selbst herstellen zu wollen. Sehr formschöne Prothesenzähne aus Akrylat bietet derzeit die Firma Merz Dental, Lütjenburg, mit ihrer Zahnserie „Integral“. Eine relativ kleine Auswahl an Formen und Farben nach einem klassischen Farbsortiment, perfekt ausgearbeiteter Oberfläche und genügend Schleifreserven zur individuellen Formgebung bieten diese hochwertigen Zähne als Verblendschalen für allerlei provisorischen und definitiven abnehmbaren Zahnersatz an. Lediglich die unendliche Schleiferei stört erheblich, weshalb die Entwicklung von Verblendschalen auf der Basis dieser Zähne eine logische Schlussfolgerung ist.

Die „Integral Veneers“ wurden zur IDS 2003 vorgestellt. Am Interesse der Messebesucher wurde deutlich, dass mit dieser gemeinsamen Entwicklung aus Laboralltag und Industrie der richtige Weg eingeschlagen wurde. Es besteht ganz offensichtlich ein enormer Bedarf, zahntechnische Herstellungsverfahren zu vereinfachen und dadurch die schmal gewordene Rendite zu erhöhen.

Gute Materialien bleiben aber nur dann erfolgreich, wenn sie richtig verarbeitet werden. Deshalb möchte ich anhand des vorliegenden Bildmaterials die Verarbeitung der Integral Veneers Schritt für Schritt erklären. Wir nehmen einen idealen Studienfall, bei dem nur noch die sechs Frontzähne stehen und der Rest mittels einer teleskopierend abnehmbaren Brücke ersetzt werden soll (Abb. 2 und 3). Aus Kostengründen wird eine günstige Stahllegierung verwendet, die Arbeit ist in gleicher Form ohne nennenswerte Modifikationen auch in Edelmetall machbar. Wir beginnen die Darstellungen mit den Primärkronen auf dem Meistermodell nach dem Sammelabdruck.

#### Unser Fall



Abb. 2 und 3 Unser Studienfall – 6 Restzähne in der Front, ein Fall wie aus der täglichen Praxis.



**Die Bissnahme** Zur korrekten Lagebestimmung fertigen wir zunächst eine Bisschablone (Abb. 4). Als Basis dient eine dünne lichthärtende Kunststoffplatte, deren Ausdehnung über die ausgeblockten und leicht mit Vaseline eingefetteten Teleskopkappen hinaus möglichst groß sein soll. Mit der Einfassung der Teleskopkappen und der extendierten Größe der Basis wirken wir dem unerwünschten Einlagern in das weiche Prothesenlager weitgehend entgegen und können gleichzeitig die Toleranz des Patienten bezüglich der Prothesenabmessungen austesten. Des Weiteren bleiben die Primärkappen in situ.

Für den Fall, dass eine Registrierung mit Gesichtsbogen erwünscht ist, sollten wir das Werkzeug der Praxis kennen, so können wir unseren Bisswall an die erforderliche Größe anpassen und ggf. an der Bissgabel befestigen. Wenn es einmal sehr schnell gehen muss, hilft auch ein Silikonabdruck des Meistermodells, in den die Bissgabel mit abgeformt wird.

Die Ausdehnung der Wachswälle über die Primärkappen hinaus wird von unseren Zahnärzten gerne angenommen. Der Behandler erhält dadurch eine ähnliche Situation, wie er sie von der Bissnahme einer Totalprothese oder einer rein gelenksgeführten Konstruktionsbissnahme gewohnt ist (Abb. 5). Das Volumen der Frontzähne kann mit einer Schicht Wachs andeutungsweise aufgebaut werden (Abb. 6). Damit erhält man gleichzeitig einen Eindruck der Lippenfülle. Die Wahl des Bissmaterials obliegt dem Zahnarzt.

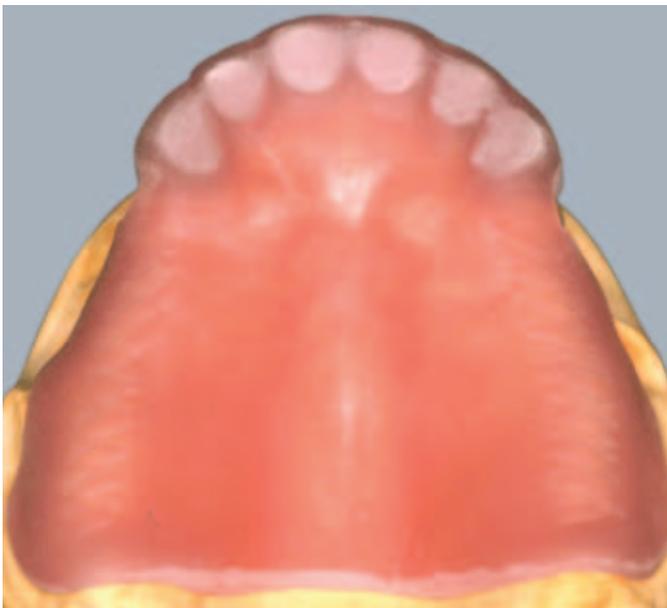


Abb. 4 Aus einer dünnen lichthärtenden Platte wird eine Schablone gefertigt. Sie wird über die Primärkronen gelegt und umfasst diese. So bleiben die Primärkronen in situ.



Abb. 5 Der Wachswall wird über die Restzähne ausgedehnt, damit wird eine Situation geschaffen, die eine rein gelenksgeführte Bissnahme ermöglicht.



Abb. 6 Die Länge und das Volumen des Wachswalles soll der späteren Zahngröße möglichst nahe kommen.

## INTEGRAL-VENEERS



Die Ästhetischschablone mit Aufstellung

Sind die Modelle lagerichtig im Artikulator fixiert, benötigen wir eine zweite Schablone. Diese haben wir aus Rationalisierungsgründen bereits vorab angefertigt, da Modell und Kronen bereits ausgeblockt waren. Wir dünnen die vestibulären Bereiche aus, um ein für eine Teleskopkrone zur späteren Verblendung relevantes Maß zu erhalten. Wir benötigen eine Wandungsstärke von ca. 0,5 mm zuzüglich feiner Retentionsperlen und Opaker, zusammen rund 0,8 mm. Die palatinalen Anteile müssen gegebenenfalls auf die registrierte Bisshöhe eingeschliffen werden.



Abb. 7 und 8 Fast dasselbe Vorgehen wie bei einer Totalprothese, eine vollständige und harmonische Aufstellung.



Abb. 9 bis 11 Sauber ausmodelliert erhalten Patient und Zahnarzt einen genauen Entwurf des fertigen Zustandes.



Zähne und Facetten werden zu einem harmonischen Gesamtbild aufgestellt, ohne auf ein bereits vorab gefertigtes Metallgerüst Rücksicht nehmen zu müssen. Eigentlich entspricht dieser simple Vorgang der Aufstellung einer Totalprothese (Abb. 7 und 8). Es lassen sich leicht Korrekturen vornehmen und Unstimmigkeiten ausgleichen sowie alle statischen Belange berücksichtigen (Abb. 9 bis 11). Der Hauptvorteil ist, dass diese erarbeitete Aufstellung einprobiert werden kann und die vom Zahntechniker so sehr gefürchtete Umstellung nach der Sekundärgerütherstellung entfällt.

### Vorbereitung zur Modellation des Sekundärgerüstes

Nach der Einprobe wird die endgültig aufgestellte und fein ausmodellerte Situation mit einem Vorwall aus einem sehr harten Silikon oder einem Gipsschlüssel fixiert. Die Zähne und die Facetten können nun vorsichtig vom Wachs befreit werden. Es hat sich gezeigt, dass sie leicht brechen können, wenn sie in einem Sammelbehälter gereinigt werden. Bei zu heißem Wasserdampf können sich die dünnen Veneers verziehen. Nach der Reinigung setzen wir die Facetten wieder in den Vorwall zurück. Der Vorwall muss gesäubert und vor allem von Silikonöl befreit sein, denn die Facetten und Zähne werden mit einer sehr geringen Menge Sekundenkleber im Vorwall fixiert (Abb. 12). Sie werden später zur Fertigstellung nochmals entnommen. Unter Umständen müssen wir den Vorwall in logische Segmente zerteilen. Beim Zurücksetzen des Vorwalls auf das Modell zeigt sich, an welchen Stellen weiterer Platz für die Aufnahme der Metallgerüste geschaffen werden kann (Abb. 13 und 14). Abschlussränder können oft formschöner ausgearbeitet werden, wenn die Zahnreihen entsprechend vorbereitet werden. So lassen sich auch Längendifferenzen zwischen Zahn und rosa Kunststoff ausgleichen. Ein ebenso einfacher wie wirkungsvoller Effekt wird erreicht, wenn der Anteil der Zahnhäse der im rosa Zahnfleisch steckt zurückgeschliffen wird. Damit wird das wirklich hässliche Durchscheinen der Zahnhäse verhindert (Abb. 15).

Abb. 12 Die sorgfältig gereinigten Facetten werden in den vorbereiteten Vorwall geklebt.



Abb. 13 und 14 Platz schaffen wo es geht, so können die Metallteile weitgehend versteckt werden.





Abb. 15 Wir schleifen die Zähne bis zum Zahnfleischsaum zurück, um ein Durchscheinen durch den rosa Kunststoff zu vermeiden.

Mit Hilfe des Vorwalls und der Zähne können wir nun unser Sekundärgerüst sehr gezielt und exakt nach den Bedürfnissen aufbauen. Wir beginnen mit der Herstellung von Wachs- oder Kunststoffkäppchen (Abb. 16 und 17), die entsprechend der erforderlichen Wandungsstärke ausgedünnt werden. Dabei können die Platzverhältnisse jederzeit kontrolliert und gegebenenfalls auch korrigiert werden. Darauf folgend werden die Käppchen miteinander verbunden. Dies alles geschieht unter ständiger Kontrolle durch den Vorwall.

### Modellation des Sekundärgerüsts

Die oralen Anteile des Sekundärgerüsts lassen sich nun systematisch mit Modellierwachs aufbauen. Erfahrungsgemäß beginnen wir dabei mit der Anlage der zervikalen Anteile. Konstruktive Elemente wie stabilisierende Girlanden, Versteifungen oder Verbindungen lassen sich in diesem Bereich am einfachsten unterbringen, anscheinend werden sie zervikal vom Patienten am leichtesten akzeptiert, wenn der Verlauf der Gingiva in seiner Form nachgeahmt wird (Abb. 18 und 19).

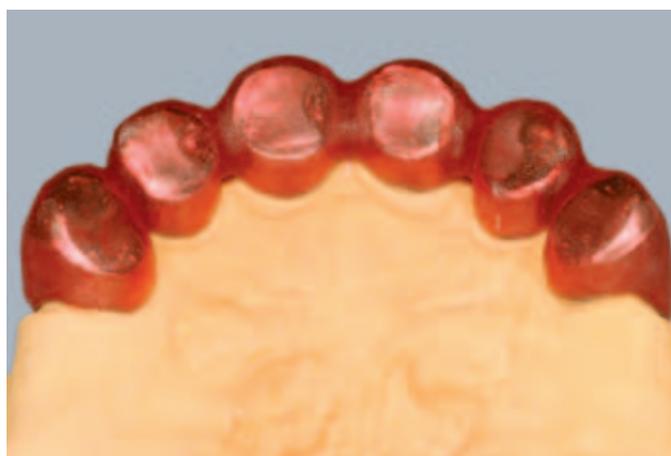


Abb. 16 und 17 Mit Kunststoffkäppchen erhalten wir eine stabile und präzise Grundlage für die Modellation.



Abb. 18 und 19 Konstruktive Elemente lassen sich zervikal leicht unterbringen.



Abb. 20 und 21 Die Übergänge zu den Facetten und Zähnen werden aufgetragen.

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Anschlüsse zu den aufgestellten Zähnen und Facetten hergestellt (Abb. 20 und 21). Dabei hat sich gezeigt, dass nicht die gesamte Breite einer Inzisalkante mit Metall unterstützt sein muss. Sind den Anforderungen entsprechende Retentionen innerhalb der Verblendung vorgesehen, reicht es meist aus, wenn die Metallarmierung 1-2 mm vor der Inzisalkante endet, dies bringt wesentlich ästhetischere Ergebnisse. Freilich nutzen sich die Kunststoffanteile stärker ab, als die Metallteile, aber wie zuvor schon bemerkt, nicht mehr und nicht weniger, als bei einer Totalprothese aus Kunststoff.

Die Übergänge zum Prothesensattel sind mit ihren Ausläufern in Metall ebenfalls ein konstruktives Merkmal. In diesem Bereich zwischen Kronen und Sattel treten gewaltige Kräfte auf. Um einen Abriss des Sattels zu verhindern, werden die endständigen Kronen stabil gestaltet und Klebeverbinder, Schweiß- oder Lötstellen weg vom endständigen Pfeiler verlagert. Unter den Prothesenzähnen ist meist jede Menge Platz für eine vernünftige Verbindungsstelle mit Aussicht auf Haltbarkeit.



### Retentionen und Verbindungen

Wir können nahezu das gesamte Volumen des Prothesenzahnes ausnutzen, um die Metallkonstruktion darin zu verstecken (Abb. 22 bis 24). Retentionen, die bis in den vestibulären Zahnfleischbereich hineingezogen werden, sind ziemlich sinnlos, denn dort tritt keine Belastung auf. Der Unfall einer ins Waschbecken gefallenen Prothese kann sowieso nicht verhindert werden und ein glatter Bruch in Kunststoff ist dabei allemal besser, als einer mit verbogener Retention. Außerdem ist es wesentlich schöner, wenn keine metallenen Anteile durch eine Prothesenbasis sichtbar sind. Kunststoffe können ihre eigene Last tragen und wie wir Retentionen formen, bleibt nach der Fertigstellung unser Geheimnis, solange sie ihren Zweck erfüllen (Abb. 25 bis 27).

Zur Komplettierung und Prüfung der Modellation müssen wir die Modelle in den Artikulator setzen, um funktionelle Erfordernisse zu erfüllen. Ein zweiter Vorwall, der im Artikulator Zugang zu den Kauflächen erlaubt, erfüllt uns dabei gegebenenfalls gute Dienste.



Abb. 22 und 23 Unter dem Zahn können stabile Metallverbindungen und Retentionen versteckt werden.



Abb. 24 Die Verbindungsstellen der Sättel können sicher und stabil sein, ohne dass man es sieht.



Abb. 25 Das Gusskanalsystem muss für die verwendete Legierung geeignet sein und darf auf keinen Fall Spannungen erzeugen.

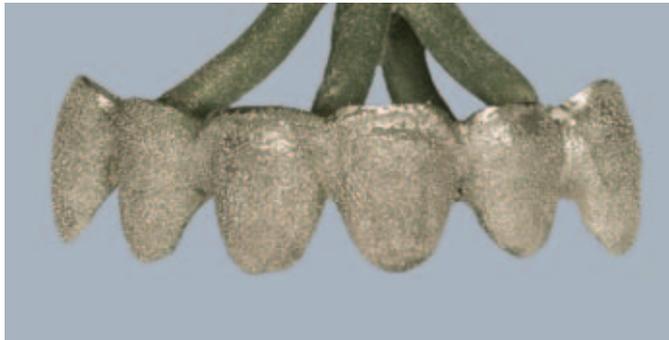


Abb. 26 Der Rohguss ist glatt und sauber und lässt sich mit geringem Aufwand aufpassen.

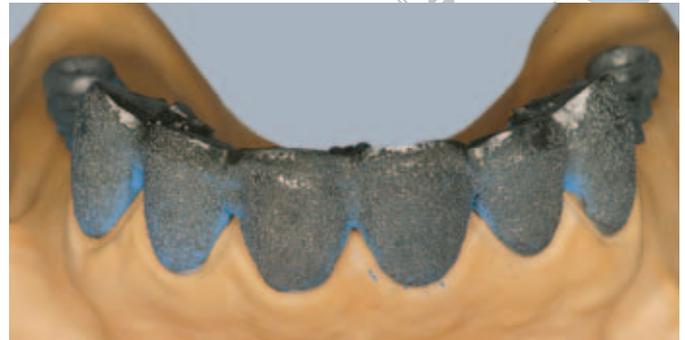


Abb. 27 Fluoreszierende Farbsprays sind auch am Modellguss gut erkennbar.

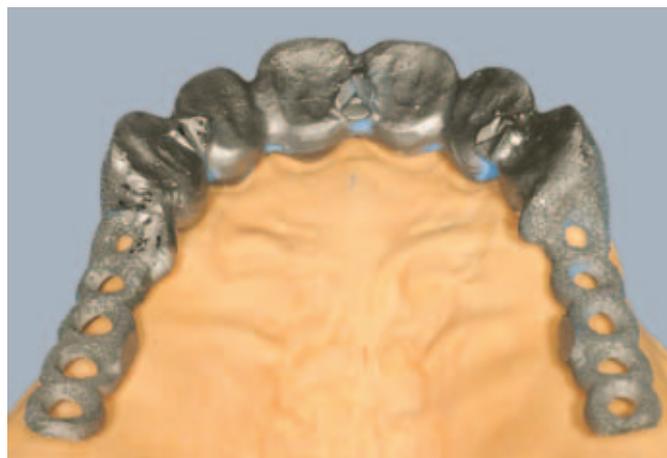


Abb. 28 ... und es geht doch - der Einstückguss.

**Der Guss** Die Umsetzung in Metall erfolgt nach den bekannten Verfahren. Mit Erfahrung und etwas Glück können auch große Objekte im Einstückguss hergestellt werden (Abb. 28). Der Rohguss wird äußerlich zunächst nur grob ausgearbeitet, denn bis die Verblendfacetten und der rosa Kunststoff aufgebracht sind, ist eine vorher gemachte Politur meistens wieder zunichte. Außerdem werden wir später die Übergänge zwischen Metall und Kunststoff mit Fräsen und einem Gummirad egalisieren. Kurzum, es macht zu diesem Zeitpunkt keinen Sinn.

Wir setzen unsere Vorwälle auf den Rohguss auf und prüfen, ob sich zwischen den Veneers und dem Metall ausreichender Raum für Opaker und Kunststoff befindet. Manchmal stören aufgelegte Retentionsperlen, die unter Zuhilfenahme von etwas Okklusionsfolie leicht ermittelt und korrigiert werden können (Abb. 29 bis 31). Grundsätzlich können Retentionen bis zur Hälfte zurückgeschliffen werden, wodurch zusätzlich etwas Platz geschaffen wird.



Abb. 29 Mit einem schmalen Streifen Okklusionsfolie können gezielt Störstellen gesucht werden, ...



Abb. 30 ... die dann sowohl auf der Kunststoffseite, ...

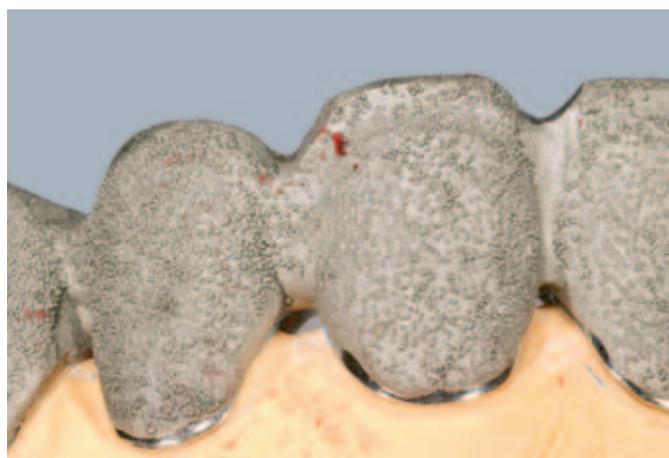


Abb. 31 ... als auch auf der Metallseite entfernt werden können.

Zum Auftrag eines Verbundsystems muss die Verbundfläche gesandstrahlt werden. Einerseits erreichen wir dadurch eine vergrößerte Oberfläche, andererseits ist der durch Sandstrahlen erzeugte Energieüberschuss für den Haftverbund zwingend notwendig. Es gibt eine ganze Reihe von Möglichkeiten, die nicht beschichteten Flächen vor dem Strahlensand zu schützen. Auf jeden Fall sinnvoll ist es, die Kroneninnenflächen zu schützen. Dazu eignet sich am besten ein hartes Silikon (z. B. Preciform® N HardBite, Merz Dental), welches in die Kronen appliziert wird. Zur Not funktioniert es aber auch, die Kronen mit Wattekügelchen zu füllen. Für Außenflächen eignen sich Wachse, die aber nur mit Wärme entfernt werden können, oder besser eine Kunststoffbeschichtung (z. B. mit Pattern Resin®), die sich nachher einfach abblättern lässt (Abb. 32 und 33).

Moderne Metallprimer oder Silane geben der Verbindung zwischen Metallen und Opaker zusätzlichen Halt und verhindern nachhaltig eine Spaltbildung vom Rand her. Dass sie aber als alleiniger Haftverbund auf glatten Flächen, womöglich noch in stark belasteten Bereichen oder an einer sehr dünnen Metallfläche, eingesetzt werden können, ist nach vielen Jahren der Erfahrung mehr als fragwürdig. Die anfangs bombenfeste Verbindung gibt früher oder später auf. Dabei scheint weniger die Belastung durch Scherkräfte, als jene durch Verwindung des Gerüsts und der Zusammensetzung der Legierung eine Rolle zu spielen. Gleichgültig welcher Opaker aufgetragen wird, ist nach dem jetzigen Wissensstand immer ein Verbund zu den Akrylat-Kunststoffen anscheinend durch Infiltration des Monomers in den Opaker möglich. Inhibitionsschichten oder auch Schmierschichten sind

### Das Verbundsystem

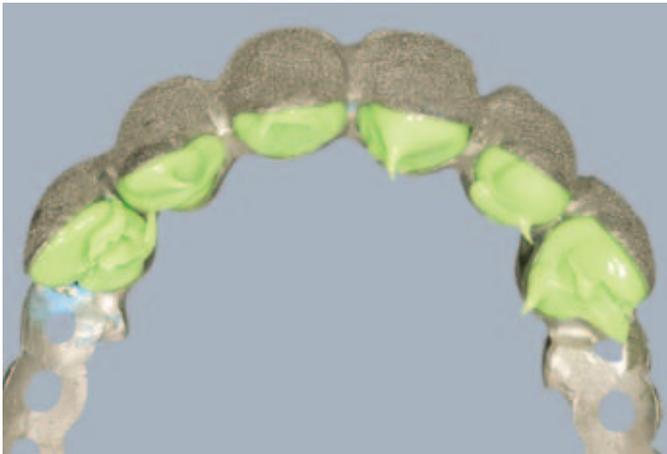


Abb. 32 und 33 Die Kroneninnenflächen werden mit einem harten Silikon, die Außenflächen mit Pattern Resin® vor Beschädigungen geschützt.



Abb. 34 und 35 Auf die vorbehandelten Metallflächen wird Opaker aufgetragen und ausgehärtet. Die Schmierschicht muss entfernt werden. Auch farbliche Feinheiten lassen sich aus dem Opaker heraus erreichen.

oberflächliche, durch die Einwirkung von Luftsauerstoff nicht ausgehärtete Opakerschichten. Sie lassen sich am leichtesten durch Vakuum aushärten. Im Zweifelsfall reicht es aus, sie abzuwischen. Sie bilden zwar für den Verbund keinerlei Gefahr, neigen aber zu sehr unschönen Schlieren innerhalb des Kunststoffes. Mit Opaker lässt sich die Zahnfarbe sehr einfach beeinflussen. So können wir auf ganz simple Weise Zahnhäule abtönen, Inziskanten betonen und bestimmte Bereiche des Zahnes einfärben. Zusätzliche Charakterisierungen sind meistens nicht erforderlich, wohl aber möglich, denn die angerauten Veneers lassen sich auf ihrer Innenseite sehr leicht bemalen (Abb. 34 und 35).

#### Vorbereitung zur Fertigstellung

Wir beginnen nun jede einzelne Facette und jeden einzelnen Prothesenzahn wieder in den Vorwall einzupassen. Wir hatten bei der Aufstellung diverse Formkorrekturen mit Wachs vorgenommen, dabei auch Wachs teilweise über den Facetten aufgetragen. Diese Stellen gilt es jetzt zu korrigieren, denn nach innen überstehende Anteile sollten entfernt und damit hinter den Facetten liegende Hohlräume besser zugänglich gemacht werden.

## INTEGRAL-VENEERS



Der Verbund von Kunststoffzähnen zu Basismaterial wird ausschließlich von der Art des Anrauens bestimmt. Als zum Anrauen geeignete Mittel haben sich grobe Steinchen oder besser grobe Diamantschleifkörper bewährt. Sie erzeugen die größtmögliche Oberfläche und damit die beste Verbindung. Alle anderen Maßnahmen, wie z. B. Sandstrahlen oder das Einschleifen von Rillen mit einer Hartmetallfräse, bringen bei weitem nicht den gewünschten Erfolg.

Für den innigen Verbund der Integral Veneers zu zahnfarbenen Prothesenkunststoffen, müssen die Veneers auf ihrer Innenseite ganzflächig angeraut werden (Abb. 36 bis 38). Um während der Tragezeit der Prothesen eine Spaltbildung im Randbereich der Verblendung zu verhindern, muss das Anrauen geringfügig bis über den tatsächlich benötigten Bereich hinaus erfolgen.

Wir tun gut daran, die Passung des Vorwalles nach jedem eingeklebten Zahn oder Veneer zu überprüfen, denn nur so können wir sehr leicht feststellen, ob der Auftrag des Opakers an manchen Stellen vielleicht doch dicker war als vorher geplant. Mit schmalen Streifen aus einseitig gefärbter Okklusionsfolie lassen sich Störungen schnell aufdecken und beseitigen. Der Vorwall muss leichtgängig auf dem Modell platziert werden können und seine definitive Position erkennbar erreichen. Mit etwas Modellierwachs lassen sich Zahnflächen die später keinen Kunststoffkontakt haben dürfen sicher schützen.

Das Modell ist gewässert, gut abgetrocknet und isoliert. Die Teleskopkronen sind mit Vaseline eingefettet und mit weichem Wachs ausgeblockt, beides lässt sich nötigenfalls beim Aufsetzen der Sekundärkonstruktion gut verdrängen. Das Polymerisationsgerät ist mit Wasser gefüllt, damit steht nunmehr der Umsetzung unserer Vorbereitung in Kunststoff nichts mehr im Wege.

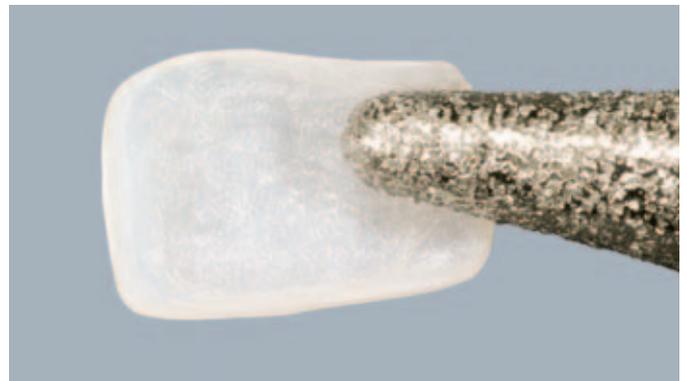


Abb. 36 bis 38 Die glatten Facetten müssen an allen Flächen, die mit dem Befestigungskunststoff in Berührung kommen, sorgfältig mit einem groben Diamanten angeraut werden.



### Qualität der Kunststoffe beeinflussbar?

Die Brauchbarkeit und Dauerhaftigkeit unserer Kunststoffe ist schon beim Anmischen in sehr hohem Maße beeinflussbar, falsch gemischte Kunststoffe können zu stark verminderter Qualität führen. Folgende Beobachtungen konnten gemacht werden:

Zu flüssig:

- Der Kunststoff hat einen zu hohen Monomergehalt, welcher die Verblendschalen oder Zahnoberflächen weich werden lässt.
- Es entsteht eine höhere Polymerisationsschrumpfung.
- Das Material bleibt zu lange flüssig und kann aus der Form wieder herauslaufen.
- Die Endhärte des Kunststoffes wird nicht erreicht.
- Die Kunststoffe werden zu transparent.
- Die Farbstabilität ist nicht gewährleistet.

Zu fest:

- Der Kunststoff kann nicht richtig anquellen.
- Die Verarbeitungsbreite ist zu kurz.
- Die Ränder und die Oberfläche können weiß werden.
- Der Verbund ist nicht sichergestellt.
- Die Abformung kann nicht richtig reponiert werden.
- Die Endhärte wird nicht erreicht.

Korrekte Verarbeitung lohnt sich, wenn wir Folgeschäden vermeiden und den Patienten langfristig versorgen wollen. In jedem Falle sind die Mischungsverhältnisse der Herstellerangaben zu beachten. Die Verwendung von geeigneten Messgefäßen und die exakte Einhaltung der Rühr- und Quellzeit ist deshalb dringend empfohlen. An den Kunststoffperlen „haften“ die Farbpartikel. Sie lösen sich bei Kontakt mit Monomer. Deshalb muss die Mischung durchgerührt werden, um Schlieren zu vermeiden.

Nach den bislang durchgeführten Tests eignen sich zur Befestigung der Integral Veneers folgende Produkte:

- DeTrey K+B Plus,
- Ivoclar SR-Ivocron PE,
- Vita Zeta.

Alle bislang angebotenen Gießkunststoffe sind Kaltpolymerisate und wir können, bedingt durch mangelnde Wärme und vor allem mangelnden Pressdruck, nicht die selben Endergebnisse erwarten wie bei Heißpolymerisaten oder den industriell vorgefertigten Facetten. Grundsätzlich gilt: Je höher der Druck, desto besser das Ergebnis. Kunststoffe auf anderer chemischer Basis als den aufgezeigten sind nicht verwendbar. Dazu gehören leider auch alle lichthärtenden Systeme und Kompositkunststoffe.

### Füllen mit Kunststoff

Wir haben keine Möglichkeit zum Nachmischen, deshalb mischen wir den Kunststoff mit sicher ausreichendem Überschuss an und lassen ihn quellen. In der Zwischenzeit feuchten wir unsere Zähne und Facetten geringfügig mit Monomer an. Dieser Vorgang hat nichts mit bondern zu tun, sondern soll lediglich die sehr trockene Oberfläche etwas benetzen, damit sie später dem Kunststoff keine Flüssigkeit entzieht und sich weiße Ränder bilden. Wir wollen also nicht die Zähne in Monomer baden bis sich Pfützen bilden,



sondern lediglich einen Hauch Monomer auftragen. Bei Verwendung von zu viel Monomer können Facetten und Zähne weich werden und verschleifen im Mund vorzeitig.

Mit einem Spatel platzieren wir unseren Kunststoffteig sowohl auf die Opakerfläche als auch in den Vorwall (Abb. 39 und 40). Achten Sie unbedingt darauf, dass alle Hohlräume ausgefüllt sind. Nachfeuchten mit Monomer ist nach Möglichkeit zu unterlassen, denn wir hätten wiederum einen unerwünschten Monomerüberschuss. Spätestens jetzt zeigt sich der Vorteil eines extra harten Silikons, denn wenn wir den Vorwall aufsetzen, muss dieser sich bis zur endgültigen Position fügen lassen, ohne dabei zurückzufedern. Im Falle eines Zurückfederns wäre zu viel Kunststoff zwischen Facetten und Opaker herausgepresst und es käme sofort zu Hohlräumen im Zwischenraum. Diese lassen sich nachträglich fast nicht mehr korrigieren, der gesamte Zeitvorteil wäre dahin (Abb. 43).

Wir haben auch bei größeren Restaurationen genügend Zeit, Überschüsse grob zu entfernen und meist können gleichzeitig auch die rosa Anteile der Prothesensättel ausgegossen werden (Abb. 41 und 42). Es gelingt uns zwar äußerst selten, Weiß und Rosa räumlich genau dort zu trennen, wo wir es gerne hätten, aber nachdem wir den zahnfarbenen Kunststoff mit Überschuss verarbeitet hatten, ist zu erwarten, dass wir diesen im Bereich der Anschlusszähne im rosa Anteil wieder finden. Dieser kleine Fehler ist leicht zu korrigieren, trotzdem sind wir insgesamt schneller, als das Modell ein zweites Mal komplett vorbereiten zu müssen (Abb. 44).

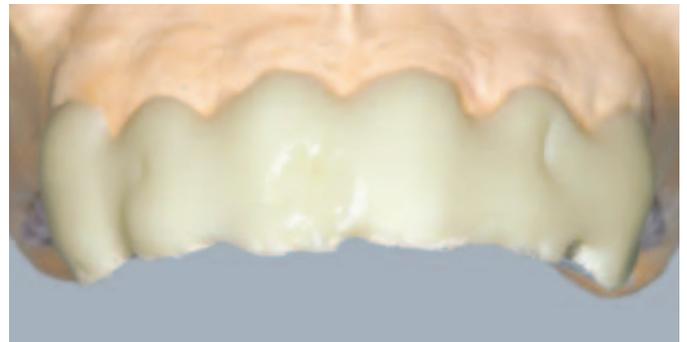


Abb. 39 und 40 Wir platzieren den zahnfarbenen Kunststoffteig in den Vorwall und auf die Verblendflächen.

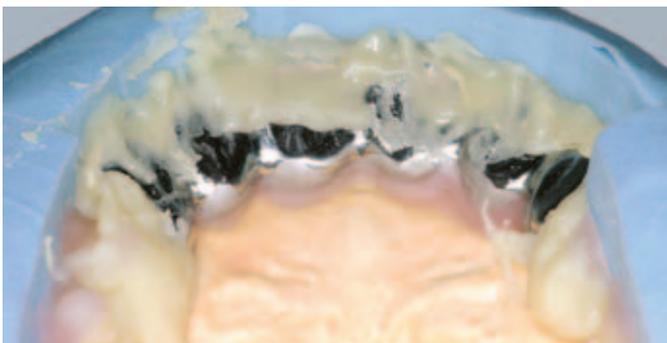


Abb. 41 und 42 Vorsichtig wird der Vorwall aufgesetzt, es werden Überschüsse des zahnfarbenen Kunststoffes entfernt und die rosa Kunststoffsätze werden ausgegossen.



Abb. 43 Die Verblendungen sind fehlerfrei wiedergegeben, ein gutes Zeichen, dass der Vorwall richtig platziert war.



Abb. 44 Kleine Fehler an den Übergängen zwischen den verschiedenen Kunststoffen lassen sich in einem zweiten Arbeitsgang leicht korrigieren.

**Polymerisation** Wir verwenden zur Polymerisation ein Polymerisationsgerät, da diese Geräte im Gegensatz zu einem konventionellen Drucktopf bei rund 6 bar mit erheblich höherem Druck arbeiten können und eine konstant einstellbare Wassertemperatur haben. Diese Geräte sind teuer und brauchen alle paar Jahre eine TÜV-Abnahme, aber das Ergebnis ist deutlich besser. Die Kunststoffe zerspanen besser bei der Bearbeitung, sind sichtbar homogener und lassen sich besser Hochglanzpolieren. Wir sind also allein durch die Technik unserem Ziel eines hochwertigen Kunststoffes ein gutes Stück näher gerückt. Unsere langjährigen sehr guten Erfahrungen mit den Akrylaten sind zu einem großen Teil auf dieses Polymerisationsgerät zurückzuführen.



Abb. 45 Durch langsames Abkühlen bleibt der Kunststoffsattel ohne Spannungen und spaltfrei in Form.

Eine oft unterschätzte Bedeutung hat das Abkühlen des Werkstückes nach der Polymerisation. Bekanntlich haben alle Kunststoffe während des Härtens eine Schrumpfung des Volumens. Diese kann die Passgenauigkeit stark beeinträchtigen, wenn das Volumen entsprechend groß ist. Obwohl Gießkunststoffe in der Regel weniger Schrumpfung aufweisen, lässt sich dieser Umstand trotzdem nicht leugnen. Wenn das Polymerisationsgerät sofort für weitere Arbeiten gebraucht wird, hilft ein Kübel warmes Wasser (45 °C), in dem das Werkstück abkühlen kann. Aus diesem Grund sei ganz klar empfohlen, den Kunststoff auf jeden Fall bis zur Handwärme auf dem Modell zu belassen und keineswegs durch Abkühlen in kaltem Wasser nachzuhelfen (Abb. 45). Dies muss zu unkontrollierten Spannungen führen und bringen den Erfolg ins Wanken.

Die Vorwälle können nach dem Abkühlen entfernt werden, wir belassen die Arbeit aber zunächst noch auf dem Modell und bringen es zur Kontrolle der Okklusion zurück in den Artikulator. Jetzt zeigt sich, ob unsere Vorwälle lage-



richtig fixiert waren. Vor allem haben wir jetzt die Sicherheit, dass unser Modell noch intakt ist und sauber fixiert werden kann.

Wenn Unterschnitte richtig ausgeblockt waren, müsste die fast fertige Arbeit nun leicht vom Modell abnehmbar sein (Abb. 46 und 47). Hilfreich ist in jedem Falle, wenn sich die Pins der Kunststoffstümpfe auch aus dem Modell lösen lassen, es gibt zusätzlich Sicherheit bei diesem kritischen Vorgang. Schon alleine deshalb ist es unverständlich, weshalb oft mit absolut festsitzenden Kunststoffstümpfen aus gebogenen Pins oder gar Holzschrauben gearbeitet wird.

Alles Wachs und Vaseline muss nun entfernt werden und wir versuchen die Primärteile vorsichtig zu lösen. Rutscht die Teleskopzange ab, sind die Kronenränder des Primärteleskops beschädigt. Sehr günstig sind Teleskopzangen mit auswechselbaren Spitzen, denn wir können Spitzen einsetzen, die zur jeweiligen Krone passen. Günstig können auch gegenüberliegend eingeschlifene Kerben sein, in denen die Spitzen guten Halt finden. Ein Niethammer belastet Metallverbindungen enorm, er sollte daher insbesondere bei Klebeverbindungen nur als letztes Mittel eingesetzt werden. Wir entfernen nun auch die zwischen den Primär- und Sekundärkronen befindliche Vaseline und trocknen unsere Arbeit gut ab. So können keine Schleifpartikel in den Sekundärkronen anhaften, sie lassen sich leichter ausblasen und wir vermeiden eine Beschädigung der Friktionsflächen.

An welcher Stelle Sie mit dem Ausarbeiten beginnen, bleibt letztlich Ihre Sache. Eine dringende Empfehlung ist aber, zunächst alle scharfen Kanten zu entfernen, um die Verletzungsgefahr zu reduzieren. Wir entfernen zunächst die groben Überschüsse (Abb. 48 und 49), bevor wir uns mit Gummipolierern, feinen Fräsen und Trennscheiben an die Feinarbeit machen (Abb. 50 und 51). Grundsätzlich können Sie für Kunststoffe die meisten Werkzeuge nehmen, die Sie von der Keramik gewohnt sind, müssen aber eine wesentlich höhere Schleifleistung einkalkulieren.

Übergänge zwischen Metall und Kunststoff sind mit minimalem Aufwand sehr form schön auszuarbeiten. Jetzt wirkt sich die sorgfältige Vorarbeit aus. Kleine Fehler, wie zum

Abheben und  
Ausarbeiten



Abb. 46 und 47 Wenn alle Unterschnitte richtig ausgeblockt sind lässt sich die Arbeit leicht vom Modell abnehmen und die Primärkronen einfach aus den Teleskopen herauslösen.

Abb. 48 und 49 Zuerst entfernen wir den groben Überschuss, um die Arbeit in den Artikulator zurücksetzen zu können.



Abb. 50 und 51 Gummipolierer für Keramik eignen sich hervorragend zum schonenden Abtragen und Finieren von Kunststoffen.



Beispiel Fehlstellen im Randbereich, Fehlfarben an den Inzisalkanten, weißer Kunststoff in den rosa Anteilen des Zahnfleisches usw., lassen sich leicht in einem zweiten Arbeitsgang korrigieren, bevor die Oberflächen finiert werden. Rückstände des Cyanacrylat-Klebers lassen sich einfach mit einem Skalpell abschaben, da sie keinen chemischen Verbund zum Zahn haben.

**Die Politur** Die Vorpoltur erfolgt mit Bimssteinpulver *feiner* Mahlung. Wir verwenden kurze, schmale und harte Bürsten bei niedriger Drehzahl, um klar begrenzte Flächen polieren zu können. Je weicher eine Bürste ist, desto breiter fächert sie auf und verletzt Oberflächen, die vielleicht gar nicht poliert werden müssen. Schließlich wollen wir die Interdentalräume und den Prothesenkörper polieren und nicht den Zahn. Als Hochglanzpoliermittel verwenden wir gängige Materialien auf der Basis von Schlammkreide (z. B. Sherapol 711 oder Sidol).

Seit geraumer Zeit finden wir so genannte Prothesenreinigungs- oder Prothesenveredelungssprays. Diese haben natürlich nichts mit Veredeln oder Reinigen zu tun, verleihen der Prothese aber einen unglaublich schönen Glanz und einen angenehmen Geschmack. Über Sinn oder Unsinn mag man sicherlich geteilter Meinung sein, aber sie dürfen niemals als Ersatz für eine korrekte Politur eingesetzt werden (Abb. 52 bis 55).

**Fazit** Integral Veneers sind ein modernes Hilfsmittel zur rationellen und sehr wirtschaftlichen Herstellung von provisorischem oder abnehmbarem Definitiv-Zahnersatz. Sie erlauben eine vorausschauende und sehr ergonomische Arbeitsweise. Sie eignen sich für die Konstruktionsplanung im Sinne eines Set-up und fließen später als farbstabiler Bestandteil der Verblendung in die fertige Arbeit ein. Die Verarbeitung ist einfach.



Abb. 52 bis 54 Der Erfolg unserer sorgfältigen Vorbereitung sind exakte Übergänge zwischen Metall und Kunststoff, sie versprechen einen ausgezeichneten Tragekomfort.



Abb. 55 Nichts geht über eine exakte Politur.



Abb. 56 Auch das ästhetische Endergebnis kann sich sehen lassen.

Zahnersatz aus Integral Veneers ist langlebig. Die Veneers bestehen aus einem bewährten, biologisch besonders gut verträglichen Material ohne Plaqueneigung. Sie sind geruch- und geschmacklos und zeichnen sich durch hohe Elastizität, gleichmäßige Abrasion und durch den sicheren Verbund der einzelnen Schichten aus (Abb. 56). Die Verblendschalen sind mit allen gängigen Verbundsystemen anwendbar und kompatibel zu allen Gieß- oder Presskunststoffen auf der Basis der Akrylate. Sie sind im Bedarfsfall leicht zu reparieren. Es steht ein ausreichend großes Sortiment mit den gängigsten Formen zur Verfügung. Die Verpackungseinheiten sind bei sehr geringen Investitionskosten dem Bedarf gerecht zusammengestellt. Eine Erweiterung des Sortiments ist jederzeit möglich.

Merz Dental GmbH, Eetzweg 20, 24321 Lütjenburg

Dr. Hans-Joachim Burkhardt, Hermannstr. 12, 73207 Plochingen, E-Mail: info@burkhardt-zahntechnik.de

*Bezugsquelle*

*Adresse des Verfassers*