



Netz-Werk-Medizin Journal Spezial

HOCHLEISTUNGSKUNSTSTOFFE

Die große Unbekannte in der
ZahnTechnik / ZahnMedizin



Innovationstechnologie Hochleistungskunststoffe

In der High Tech Industrie werden immer mehr Bauteile aus Hochleistungskunststoff gefertigt. Dieser Wandel hat den zahntechnischen Markt noch nicht sonderlich beeinflusst.

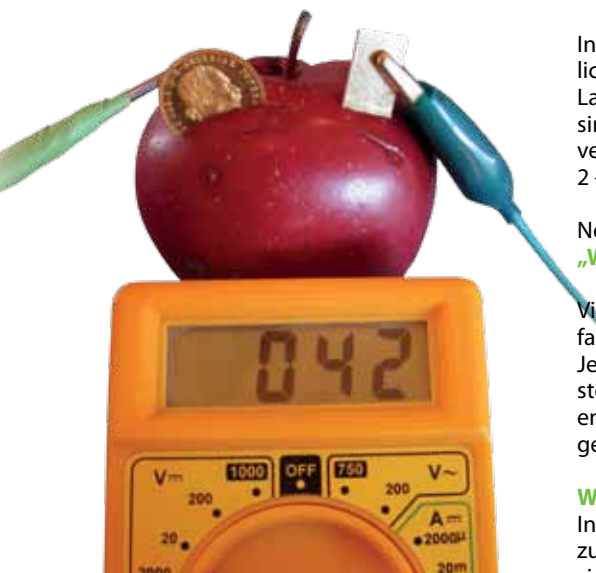
In dieser Sonderausgabe wollen wir mit den verschiedenen Themen auf die unterschiedlichen neuen Möglichkeiten aufmerksam machen. Wir möchten darauf hinweisen, dass Langzeiterfahrungen nur durch lange Tragezeiten im Patientenmund wirklich nachweisbar sind. Alle vorgestellten neuen Techniken durchliefen eine Vielzahl von Langzeitstudien bei verschiedenen Universitäten. Ebenfalls wurden all diese Techniken in situ über mehr als 2 - 10 Jahre erprobt.

Neue Techniken und Materialien werden sicher auch an ihre Grenzen stoßen. Nur: **„Wer die Grenzen testet und überschreitet, wird das wirklich Machbare erkennen“**

Viele innovative Kollegen und ich sind auf jeden Fall von den neuen Möglichkeiten höchst fasziniert und werden diesen Weg weiterhin mit viel Leidenschaft und Hingabe verfolgen. Je zahlreicher wir werden, desto erfolgreicher wird die Erfolgstory mit Hochleistungskunststoffen und metallfreiem Zahnersatz werden. Für eine erfolgreiche Umsetzung dieser neuen Technologie sind jedoch das Verstehen von Hochleistungskunststoffen und Fortbildungen erforderlich.

Warum überhaupt Kunststofftechnik?

In den letzten Jahren haben wir es mit einer ständig steigenden Zahl von Allergiepazienten zu tun. Egal ob man diese Patienten versorgen möchte oder nicht, auf jeden Fall zeigt es sich, dass irgendetwas nicht stimmt. Ein großes Problem kann für mich das unkontrollierte Mischen von Metallen im Mund darstellen. In der Chemie spricht man von einem **Lokalelement**, wenn in einem sauren Milieu (Speichel) zwei unterschiedlich geladene Metalle in Lösung gehen. Es kommt dabei zum Stromfluss! jeder Akku funktioniert nach diesem Prinzip.



Unkontrollierter Stromfluss zweier unterschiedlich geladener Metalle im sauren Milieu (Apfel). Ähnliche Konstellation im Mund.



Die alternative Verwendung von Hochleistungskunststoffen. Lokalelement (Stromfluss) ausgeschlossen.

Welche Auswirkungen dieser unkontrollierte Stromfluß auf unseren Körper hat, ist klinisch nur sehr schwer zu belegen, dass Stromfluß in unserem Körper aber Informationsträger ist, kann zweifelslos behauptet werden. Ist doch jede Bewegung, jeder Gedanke, unsere Motorik vom Stromfluß in unserem Organismus abhängig. Kommt es dabei zu Störungen sind die Ausfälle kaum zu übersehen, teilweise sogar dramatisch. Dies sollte uns Beweis genug sein, um uns in der Zukunft mit dieser Thematik mehr zu befassen. Dadurch, dass in den guten Jahren sehr viel Edelmetall in Form von Goldlegierungen verarbeitet wurde und nunmehr seit einigen Jahren wegen Sparmaßnahmen immer mehr unedle Legierungen verwendet werden, kann das Thema Lokalelement immer mehr zum Problem werden.

Ein gesunder Körper kann vieles kompensieren, nur kann der permanente Stromfluß im Laufe der Jahre zu einer Immunreaktion führen, die sehr unterschiedliche Auswirkungen haben kann. Migräne, Spannungsgefühle, Überempfindlichkeiten, Nieren- oder sonstige Organprobleme deren Gründe nicht medizinisch nachweisbar sind, können mögliche Reaktionen unseres Körpers sein. Wer sich mehr damit

beschäftigt, wird mir zustimmen. Schon mit einem einfachen Strommeßgerät aus dem Baumarkt können diese Ströme gemessen werden.

Bis zu 300 mV habe ich bei meinen Patienten schon gemessen. Selbst Titanschrauben und künstliche Hüftgelenke können Sie auf der Haut messen. Mit modernen Hochleistungskunststoffen, Zirkonimplantaten, Zirkon, Glas oder Keramik-Versorgungen können wir diese Problematik des unkontrollierten Stromflusses, sehr leicht, erfolgreich und auch wirtschaftlich beheben.

Gerne stehen wir Ihnen, bei Interesse, mit unserem Fachwissen zur Verfügung. Einige der wichtigsten Grundlagen und neuen Möglichkeiten wollen wir Ihnen in diesem Sonderdruck näherbringen.



Ralf G. Rüth
Zahntechnikermeister
Kohlgrub 5
D-83122 Samerberg
Tel: 08032/9892007
Fax: 08032/9882790

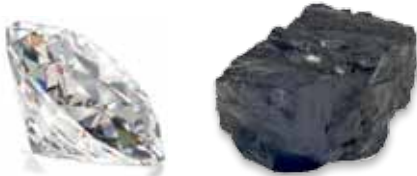
Grundlagen:

• Chemischer Name:

Der chemische Name bzw. die Zusammensetzung eines Stoffes ist den meisten Menschen ein Buch mit sieben Siegeln, war doch der Chemieunterricht in der Schule meist eher eine Belastung als eine Bereicherung. Grundsätzlich ist die chemische Formel wohl sehr wichtig, ist aber nur die Hälfte der Wahrheit.

• Herstellungsprozess:

Die Qualität eines Produktes hängt eben sehr vom Herstellungsprozess ab. Dieser Herstellungsprozess hat mehr mit der Qualität zu tun, als uns bewußt ist. Kohle und Diamant sind beide - chemisch gesehen - identische Produkte (Kohlenwasserstoff). Durch die unterschiedliche Herstellung (Druck und Hitze) sind zwei sehr unterschiedliche Endprodukte entstanden. Anhand von diesem Beispiel sollte jedem klar werden, dass wir viel mehr über die Herstellung und dessen Auswirkungen auf die Qualität lernen sollten.



Identischer chemischer Name, durch unterschiedliche Herstellungsprozesse unterschiedliche Endprodukte.

• Herstellungsverfahren:

Chemisches Verfahren

Aus einem vorpolymerisierten Granulat (PMMA) wird mit Hilfe eines Klebers (MMA) eine gewünschte Form (Krone oder Prothese) hergestellt. Weil es über eine gezielte Polymerisierung geschieht, ist der Einsatz von sog. Startradikalen (Peroxide) unumgänglich. Diese Stoffe haben allergenen Charakter und können Allergien oder starke Hautirritationen auslösen. Ohne diese Stoffe ist keine Chemische Reaktion möglich. Es gibt eine Reihe von Untersuchungen, die das belegen; anbei sind einige davon genannt.

Litaraturhinweise:

Verschiedene Inhaltsstoffe der Prothesenkunststoffe stellen potentielle Allergene dar, die eine Allergie auslösen können. Hierzu zählen aus den Bereichen Kunststoff Monomere (MMA), Polymerisations-Initiatoren (Startradikale), Akzeleratoren und Inhibitoren (Verzögerer) und Farbpigmente. (Gebhardt et al. 1996)

Neben MMA sind weitere allergenesierende Bestandteile in Kunststoffen enthalten. Das als Radikallieferant während der Polymerisierung notwendige Benzoylperoxid besitzt allergene Eigenschaften. Auch entstehen während der Polymerisation des Materials Doluol- und Formaldehyd-Derivate, die ebenfalls wirksame Allergene sind. (Welker et al. 1996)

Benzoylperoxid ist für ca. 70 % aller Kunststoffallergien verantwortlich

Wird ein Produkt mit dem chemischen Verfahren verarbeitet, sind im Endprodukt diese allergenen Bestandteile vorhanden. Ganz egal ob es sich um einen Komposit oder ein normales Prothesenmaterial handelt. Im chemischen Verfahren liegt das Problem (Herstellung).

• Thermoplastisches Verfahren

Dabei wird ein unter industrieller Polymerisierung hergestelltes PMMA (Acrylglas) oder andere Kunststoffarten wie Nylon, Acetal, usw., die durch Erwärmung plastifiziert und somit in Form gebracht werden können, verarbeitet. Unter hohem Druck und Hitze wird dabei der „Reinstoff“ (ohne Startradikal oder andere Zusätze) in Form gebracht. Ein extrem homogenes verdichtetes Endprodukt wird dabei erreicht. Wobei ich darauf hinweisen möchte, dass es in der Chemie keine 100 % gibt. Es ist nur möglich, dem Reinheitsgrad 100 % möglichst nahe zu kommen. Wird natürlich ein Nylon Kunststoff verarbeitet, so ist es möglich zu behaupten, dass im Endprodukt kein PMMA ist. Es wurde ja Nylon verwendet. Umgekehrt ist es natürlich genauso möglich bei Verwendung von PMMA darauf hinzuweisen, dass das Endprodukt Nylon frei ist. Nur muß man sehr genau unterscheiden, ob künstlich zugesetzte Elemente zum Einsatz kommen oder molekulare Spurenelemente nachweisbar sind. Die industrielle Polymerisierung ist mit dem normalen Herstellungsverfahren in der Zahntechnik nicht vergleichbar. Es entstehen bei industrieller Prozessführung PMMAs mit einer sehr hohen Qualität, Reinhaltsgrade von 99,5 - 99,8 % sind dabei erreichbar. Die gemessenen Restmonomere liegen weit unter 1 %.

• PMMA

PMMA ist eine extrem große Produktfamilie, die von qualitativ minderwertig, bis hochwertig alles bieten kann. Um dies in E-Modul Werten einmal darzustellen.

Chemoplastisch hergestellter PMMA,

ca 1600-2200 MPa

Thermoplastisch hergestellter PMMA (Plexiglas)

ca 2400-2800 MPa

Modifizierter Thermoplastisch hergestellter PMMA

ca 3200-3400 MPa

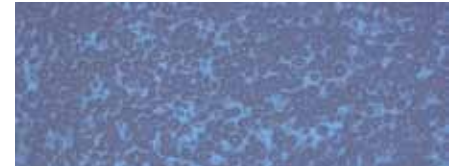
Modifizierter Thermoplastisch mit Microglas gefüllter PMMA

Ca 4200-4400 MPa

Dabei spielt der Herstellungsprozess wieder eine entscheidene Rolle.

Wir können anhand der Werte sehr gut erkennen, um wie viel sich die Bruchstabilität dieser Materialgruppe erhöhen kann. Es zeigt auch deutlich, dass Hochleistungskunststoffe durchaus für den permanenten Zahnersatz in Frage kommen, steigt doch durch die unterschiedlichen Herstellungsmethoden nicht nur die Bruchstabilität, sondern auch die Beschaffenheit der Oberfläche und somit automatisch die Plaqueresistenz und Wasseraufnahme.

Bild Schnittbild Thermoplast Chemo- plast 80 fache Vergrößerung Uni Köln



Chemoplast

Froscheffekt
Inhomogene Oberfläche (Plaquesanfällig)
Hellblaue Anteile
Restmonomere



Thermoplast

Homogene Oberfläche (Plaquestabil)
Hochbruchfest

Vorteile Hochpolymere PMMAS

- extrem gute Lichtleitfähigkeit
- sehr gut zu verarbeiten
- Verbundfähigkeit zu Kunststoffen und Kompositen sehr gut
- Hochbruchstabil (Thermoplast)
- Plaquestabil (Thermoplast)

Restmonomergehalt

Thermoplast:

Ca. 0,2 - 0,4 %

Chemoplast:

Heißpolymerisat: ca 2,5%

Kaltpolymerisat: ca 4,5%

Steupolymerisate: ca 5%



Hoher Lichtfluss im PMMA



Plaquelagerungen bei Nylon

Härtewerte / geeignete Werkstoffe

Wie hart sollte eigentlich ein Zahnersatzmaterial sein? Vorweg schon einmal gesagt, „Viel hilft viel“ ist der falsche Ansatz. Zu unterschiedlich sind die verschiedenen Anwendungsgebiete.

Hart (abrasionsstabil) ist meist auch mit der Eigenschaft spröde oder schwer bearbeitbar verbunden. „Intelligente“ Materialien wären biegsam und hart zugleich. Was physikalisch nicht machbar ist. Die meisten elastischen Kunststoffe wie Silikon oder Nylon sind wohl biegsam. Silikon verbindet sich auf Dauer nur sehr schwer mit harten Materialien wie Zirkon, Glas oder Acrylglas. Nylon/Polyamide haben eine eher hohe Wasseraufnahme und sind daher plaqueanfalliger und vor allem schwer polierbar. Angelschnur lässt sich nun mal schwer verarbeiten oder polieren.

Aber zurück zur Härte!

Die Härte eines Materials sollte sich nach der Gegebenheit der Situation richten. Für Abutments wäre eine Art Dämpfung extrem wünschenswert, es sollte aber unbedingt sichergestellt sein, dass das verwendete Material eine möglichst glatte plaque-resistente Oberfläche besitzt.

Flexistrong

Auf meiner nunmehr 10-jährigen Suche konnte diese Eigenschaften nur der Kunststoff (Flexistrong) erfüllen. Für Kauflächenanforderung (Abrasionsstabilität) ist dieser Werkstoff aber etwas zu weich. Da es aber möglich ist, ihn mit einem Komposit zu verblenden, verbindet man flexibel (unzerbrechlich) mit hart (abrasionsstabil).



Flexistrong gerüst verblendet

Acetal

Diese Kunststoffe entstammen der Grundsubstanz Formaldehyd und sind damit in der Lebensmittelindustrie verboten und meiner Meinung nach, für biokompatible Zahnersatz nicht wirklich gut geeignet.

Was macht es für einen Sinn, wenn aus Acetal keine Butterdose oder Kindernuckelflaschen hergestellt werden dürfen, wir aber permanenten Zahnersatz daraus fertigen.

PEEK ist ein Spitzen-Kunststoff, der leider mit dem am dentalen Markt befindlichen Kompositen nur einen sehr schwachen chemischen Verbund eingeht. Was nicht heißen soll, dass er in vielen Bereichen eine Bereicherung darstellt. Nur ist seine Anwendungsmöglichkeit wegen der kreideartigen nicht transluzenten Erscheinung begrenzt.



PEEK-Brücke keine Transluzenz, geringe Ästhetik

Es muss um eine ausreichende Ästhetik zu erreichen, verblendet werden. Wenn aber kein ausreichender Langzeitverbund zwischen dem Gerüstmaterial und dem Verblendmaterial gewährleistet ist, so trägt PEEK ein gewisses Restrisiko in Bezug auf permanente Endversorgung.

Vollzirkon

Ist in Bezug auf Abrasionsstabilität eigentlich viel zu hart. Universitätsstudien belegen, dass eine sehr geringe Abrasion nach 5 oder 6 Jahren Tragezeit nachweisbar ist. Man vergisst dabei, dass Abrasion (Abnutzung) zweier in Funktion stehender Materialien nie kompensierbar ist. Es ist lediglich möglich sie vom härteren Material auf das Weichere zu übertragen. Nun handelt es sich beim natürlichen Zahnschmelz mit Sicherheit um einen sehr harten Werkstoff, nur ist er weicher als Vollzirkon, Titan oder NEM. Da der natürliche Zahn nicht einfach auswechselbar ist und nur durch Überkronung in seiner ganzen Funktion wieder herstellbar ist, darf die Frage gestellt werden, ob „hart unbedingt auch gut“ ist. Gehen wir davon aus, dass in naher Zukunft immer mehr Kronen und Brücken-Versorgungen mit CAD/CAM Technologie hergestellt werden. So wird man über Jahre hinweg in der Lage sein, mit den gewonnenen Daten sehr schnell und kostengünstig eine Zweitkrone herzustellen (wie Reifenwechsel beim Auto). Dies hätte den Vorteil, dass bei der richtigen Wahl des Materials, die Abrasionsstabilität auswählbar wäre.

Auf die sehr unterschiedliche Mundsituation könnte man damit extrem gut reagieren und selbst bestimmen, was in Abrasion gehen soll oder nicht (wie lange der Reifen halten soll oder welches Profil gerade gut ist). Um noch einmal klarzustellen: Bei Hochleistungskunststoffen ist es möglich, die Abrasionsbeständigkeit einzustellen um dem Zahnschmelz in Härte gleich zu kommen. Nur ist es manchmal klüger, etwas unter die Abrasionsbeständigkeit des natürlichen Zahnes zu gehen, um diesen zu schonen; das ist aber sehr situationsbedingt, jedoch mit Hochleistungskunststoffen machbar.

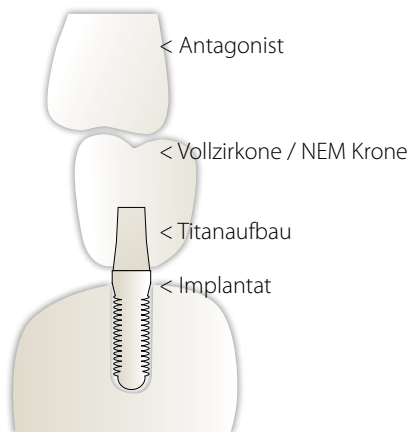
In einer ganzen Reihe von klinischen Tests konnte nachgewiesen werden, dass Hochleistungskunststoffe über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren (1,2 - 1,5 Millionen Kauzyklen) die Bruch- wie auch die Abrasionswerte die für permanenten Zahnersatz gefordert werden, gewährleisten.

Abrasionen

Zum Thema Abrasion sollte man sich damit vertraut machen, dass eine gewisse Abnutzung im Laufe der Jahre nicht kompensierbar ist. Wer glaubt, dass er durch ein hartes Material die natürliche Abnutzung stoppen kann, der irrt gewaltig. In der Industrie werden Materialien, die einer Abnutzung unterliegen, den jeweiligen Anforderungen angepasst.

Im Mund hilft es nicht die eine Seite möglichst hart (Abrasionsstabilität) zu gestalten, um keine Alterung zuzulassen. Dabei wird die Abnutzung nur auf das weichere Material übertragen.

Die sog. Zirkonvollkrone unterliegt mit Sicherheit einer fast nicht messbaren Abnutzung und trägt sicher nicht das Problem des Chippings in sich, nur ist sie anatomisch gesehen viel zu hart. Die gemeinsame Abnutzung wird dabei komplett auf den Antagonisten übertragen. Ob dies sinnvoll ist oder nicht, kann durchaus diskutiert werden. Nur wird sie die natürliche Abnutzung der Zähne zueinander nicht verhindern.



Die komplette Abrasion wird auf den natürlichen Zahn übertragen. Wir können nur bestimmen, was sich abnutzt.

Ich bin der Meinung, dass ein sinnvoller Umgang mit diesem Thema die richtige Wahl wäre. Behandeln wir einen Patienten mit einem herausnehmbaren oder bedingt herausnehmbaren Zahnersatz, so ist die Wahl eines weichen Materials oft sinnvoller.

Die Abnutzung wird voll auf den ersetzbaren Anteil übertragen, der natürliche Bestand wird geschont, der herausnehmbare nach entsprechender Laufzeit ersetzt (Reifenwechsel beim Auto).

Hochleistungskunststoffe können mit Microglaspartikel so verstärkt werden, dass sie härter als der normale Zahnschmelz werden. Nur stellt sich dabei wieder die Frage, wie viel Härte ist wirklich sinnvoll? Dies sollte immer situationsbedingt gesehen werden und nach den entsprechenden Bedürfnissen ausgewählt werden.

Hart ist nicht gleich gut! Die richtige Wahl des Materials ist zielführend und anatomisch der richtige Weg

Chemischer Verbund und E-Modul

1 Chemischer Verbund:

Darunter versteht man grundsätzlich, ob es möglich ist, zwischen zwei unterschiedlichen Materialgruppen einen Verbund herzustellen. Es gibt in der Kunststofftechnik Materialien wie Teflon, PEEK, Nylon usw., zu denen man nur sehr mäßigen, nicht lange anhaltenden Verbund bekommt. Und diese Materialien werden gerade wegen dieser Eigenschaften in vielen Bereichen der Kunststoffindustrie eingesetzt. Wiederum gibt es Materialgruppen, die einen perfekten Verbund miteinander eingehen. Dies ist einer der großen Vorteile von PMMA und PVDF. Beide sind anlösbar, transluzent, und individuell färbbar und können zueinander eine chemische Langzeitverbindung eingehen.

2 E-Modul

Dies ist der große Gegenspieler des chemischen Langzeitverbundes, der gerne vernachlässigt wird. Das E-Modul besagt nichts anderes wie viel Kraft aufgewendet werden muss, um einen Werkstoff zu biegen. Ob er dabei bricht oder sich nur verformt und später wieder in seine Ausgangsposition zurückkehrt, ist den meisten Anwendern nicht bewußt.

Hohes E-Modul ist gut, ist die weitläufige Meinung in der Zahntechnik.

Nur heißt hohes E-Modul auch zugleich **hart/spröde**. Will man einen eher elastischen „unzerbrechlichen“ Werkstoff mit einem härteren auf Dauer verbinden, so

verbindet man automatisch zwei sehr unterschiedliche E-Module miteinander.

An der Verbindungsstelle in der Schalentchnik würde es automatisch, im Laufe der Jahre zum Bruch des chemischen Verbundes kommen.



Schalentechnik zweier unterschiedlicher E-Module: Scheitern wäre vorprogrammiert.

Wird das unzerbrechliche Material vom härteren Material komplett ummantelt, ist es möglich mit dieser Technik den chemischen Verbund dauerhaft zu halten.



Flexibel wird vollummantelt langzeitbestimmt

Wir sollten darauf achten, dass das elastische Material vom härteren komplett ummantelt wird, so wie im Baugewerbe, wo das elastische Metall vom sehr harten, spröden Beton umgeben wird. Heraus kommt Stahlbeton, der hart und doch elastisch genug ist um Spannbetonbrücken zu bauen. Würde das Stahlgewebe nur auf der Oberfläche liegen, so würde die Brücke brechen.

Auf unser Handwerk umgemünzt heißt das, dass wir unzerbrechliche, elastische Kunststoffe, wenn farblich nötig, komplett verblenden müssen.

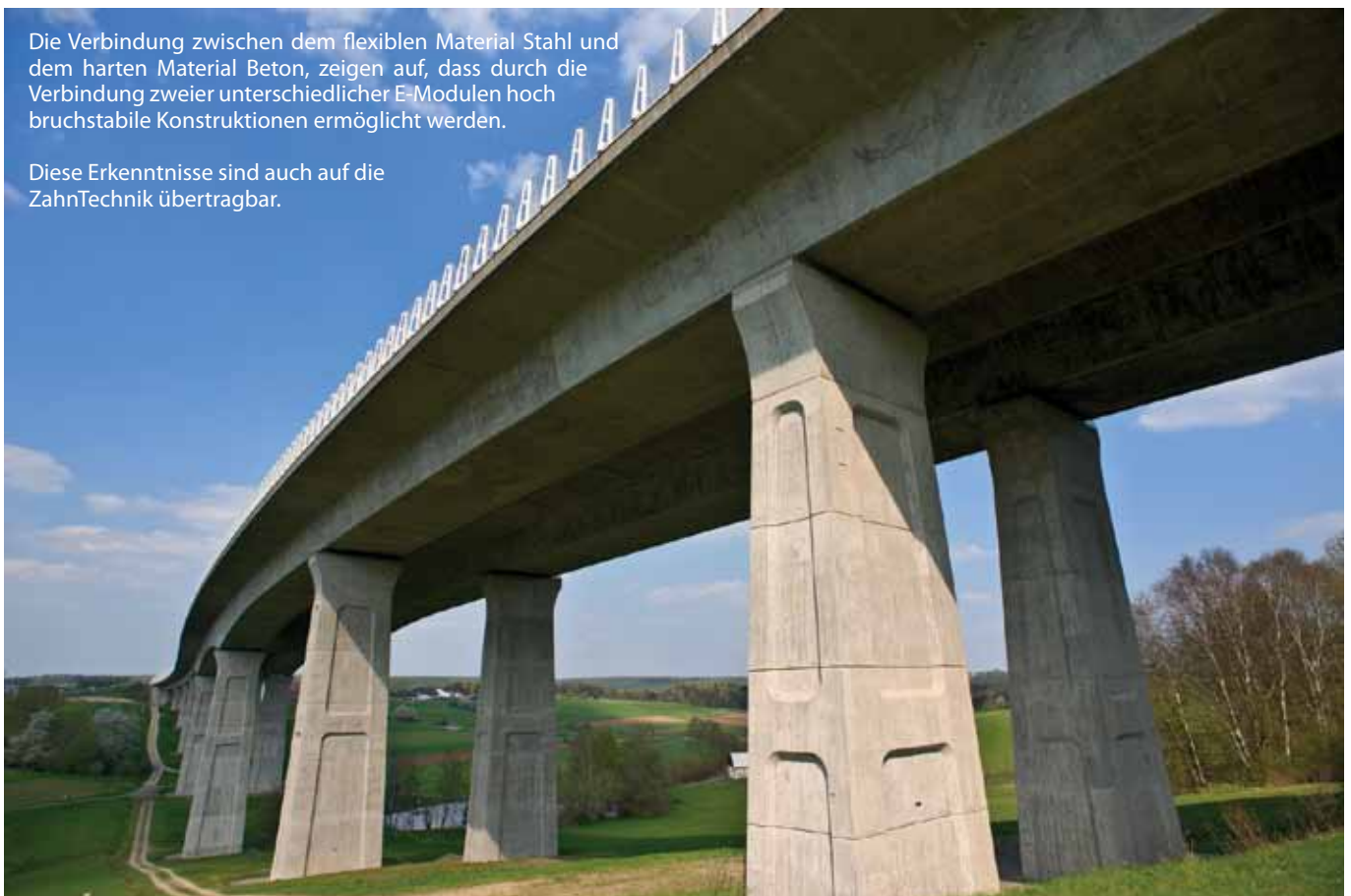
Schalentechnik wäre hierbei nicht erfolgsorientiert. Ganz egal ob es uns gelingen würde einen chemischen Verbund herzustellen. Durch den permanenten Lastwechsel in der Mundhöhle würde es zwangsläufig zu einer Infiltration bzw. Spaltbildung zwischen den beiden unterschiedlichen Materialien kommen. Je näher die E-Modulwerte zweier Materialgruppen sind, desto eher kann man mit Schalentchnik arbeiten. E-Modul und chemischer Verbund sind sehr eng aneinander gebunden, nur wenn wir das verstehen und richtig umsetzen, werden wir dauerhaften Erfolg haben.



Vollverblendetes Flexistrong-Gerüst

Die Verbindung zwischen dem flexiblen Material Stahl und dem harten Material Beton, zeigen auf, dass durch die Verbindung zweier unterschiedlicher E-Modulen hoch bruchstabile Konstruktionen ermöglicht werden.

Diese Erkenntnisse sind auch auf die ZahnTechnik übertragbar.



Nanotechnik

Was ist Nano?

Bekannt wurde Nanotechnik durch den Effekt des Lotusblatts. Auf diesen Blättern haftet einfach nichts, weder Kleber, Honig, noch sonst eine Substanz besitzt die Fähigkeit an der glatten Oberfläche Halt zu finden.

In den letzten Jahren wurden immer mehr Mittel auf den Markt gebracht, die mit sog. Nano-Technologie in der Lage waren, unterschiedliche Oberflächen zu sättigen bzw. glatt zu machen. Dabei wird - vereinfacht dargestellt - eine raue Moleküloberfläche mit kleinen Kugel versiegelt.



● Normales Molekül ● Nano Teilchen

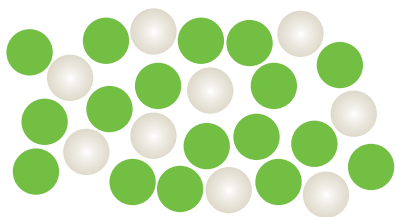
Dabei handelt es sich meist um Flüssigkeiten, die ein Millionstel Millimeter große Partikel enthalten, um die jeweiligen Oberflächen zu versiegeln.

Bedenklich dabei ist, dass diese Partikel molekulgängig sind, d.h. die meisten Schutzhandschuhe bzw. die Haut bieten keinen ausreichenden Schutz.

Der Umgang mit Nanotechnik ist extrem gefährlich, aber sehr effektiv. Sprechen Kunststoffhersteller von Nanotechnik, so ist meist von einer Behandlung der Micro-Glaspartikel mit einem Haftmittel Silan, die Rede.

Was sind Komposite?

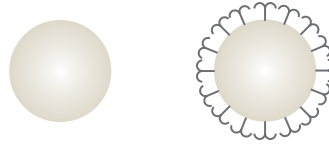
Herkömmliche Kunststoffe (PMMA) werden gern durch sog. Micro-Glaspartikel gesättigt, um ein höheres E-Modul bzw. Abrasionsverhalten zu erreichen. Sie werden unter dem Namen Komposite in allen möglichen Variationen im Markt angeboten. Es ist zu beachten, dass diese Glaspartikel eine Art Fremdkörper im molekularen Gefüge des Kunststoffes darstellen.



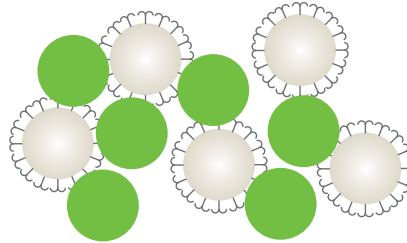
● PMMA ● Glaspartikel

Glas und Kunststoffe verbinden sich nicht!

Außer man behandelt die Oberfläche des Glaspartikels mit Silan. Silan ist eine Flüssigkeit, die in Oberflächen wie Metall, Keramik und Kunststoff eindringen kann und wie ein Wiederhaken, eine chemisch raue Oberfläche erzeugt.



Normale Oberfläche Silanierte Oberfläche



● PMMA ● Microglas Silaniert

Wir können uns das vereinfacht wie einen Klettverschluss vorstellen. Durch Ausbildung der rauhen Oberfläche kann ein chemischer Verbund mit einer anderen Materialgruppe hergestellt werden.

Silanierte Glaspartikel werden als sogenannte Nanotechnik in der Zahntechnik verkauft. Ob dies fachlich richtig ist, sei dahin gestellt. Ganz andere Grundlagen sind bei dieser Technik entscheidend.

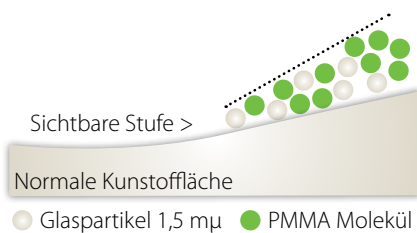
Die Glaspartikel Größe

Viele Hersteller verwenden Glaspartikel mit der Größe 1,5 - 1,0 μm .

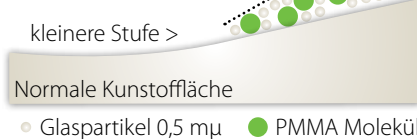
Einige 0,5 - 0,7 μm große Glaspartikel μm = Tausendstel Millimeter, nicht zu vergleichen mit Nano = 1 Millionstel Millimeter.

Was bewirkt die unterschiedliche Größe?

Beim sogenannten Reparieren von Kunststoffzähnen mit Kompositen wird an der Nahtstelle der Unterschied sichtbar



Je größer die Glaspigment desto Größer die leicht sichtbare Stufe



Je kleiner die Pigmente, desto kleiner die Stufe, desto glatter wird die Oberfläche.

Verbund Glas-Kunststoff

Der Kunststoff hält die Glaspartikel zusammen. Je länger man poliert, desto mehr weicher Kunststoff poliert sich aus der Oberfläche. Die Oberfläche wird mikroskopisch rauher.



● PMMA Molekül ● Silanierte Gaspigmente



● PMMA Molekül ● Microglas

Vereinfacht dargestellt: Je kleiner die Partikel desto glatter die Oberfläche. - Glattere Oberfläche, bessere Plaque-resistenz, geringere Übergangsstufe.

Wir sollten sehr darauf achten, welche Glaspartikelgröße ein Komposit hat. Dies kann sich sehr auf die Qualität auswirken.

Die Angaben sind nur sehr spärlich angegeben. Je kleiner der Glaspartikel je schwieriger die Herstellung. Je kleiner die Glaspartikel des Komposits, desto homogener seine Oberfläche.

Unsere Erfahrungen zeigen, dass die Komposite der Firma Saremco, so wie deren Kunststoffzemente eine sehr hohe Qualität im Bezug auf Abrasionsstabilität, Schrumpfung und Biokompatibilität haben. Mehr darüber im Bericht Seite 10 „Scho-nend und verträglich zementieren mit els cem“

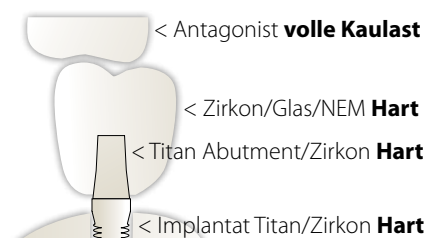
Kunststoff Abutments

Durch den Einsatz von Flexistrong Plus (Fa. DentalPlus) ist es erstmals möglich, in der Implantattechnik, mit Hilfe von Hochleistungskunststoffen, Abutments für den permanenten Zahnersatz herzustellen.

Stellt sich die Frage warum?

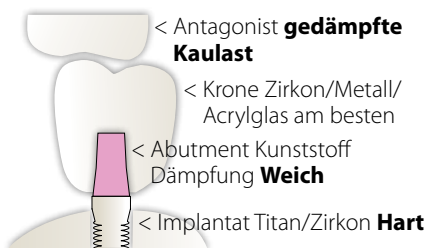
1 Dadurch, dass das Implantat (egal ob Titan oder Zirkon) fest mit dem Knochen verbunden ist, wird die Kaudruckmehrbelastung auf den Zahnersatz übertragen. Das sog. Chipping ist der für uns sichtbare Beweis dafür. Die Überbelastung für das Kiefergelenk bei rein implantatgetragenem Zahnersatz wurde meines Wissens nie richtig untersucht. Dass der Kaudruck sich auf das 6 - 8 fache dabei erhöhen kann, wurde klinisch bewiesen. Die Gefahr des Chippings nur durch Verwendung von härteren, stabileren Monolith Materialien zu umgehen (z.B. Vollzirkonkrone, NEM Vollgußkrone), ist nicht wirklich zielführend. Der Techniker und der Zahnarzt sind damit aus der Haftung (in Bezug auf die Lebensdauer des Zahnersatzes). Langzeitschäden des Kiefergelenks werden dabei aber nicht berücksichtigt.

2 Durch Verwendung von Titan, NE, oder Vollzirkonkronen als Zahnersatz wird die Abrasion bzw. höhere Kaulast einfach an den Antagonisten weitergeleitet. Irgendwo findet sich am Ende der Kette ein schwächeres Glied, das die komplette Überbelastung/Abrasion übernehmen soll.



Volle Abrasionen am Antagonisten

Dieses schwächere Glied kann dabei auch eine normale Keramikkrone sein. Ein Chipping wäre die logische Konsequenz. Man muss verstehen, dass sich eine Überbelastung nur durch eine Art Dämpfung entschärfen lässt, nicht aber über die Verarbeitung von noch härteren Materialgruppen.



Entschärfter Kaudruck durch Dämpfung



Natürlicher Zahn Sharpeysche Fasern, Dämpfung der natürlichen Art

3 Anforderungsprofil des Kunststoffes. Die Anforderungen an einen solchen Kunststoff sind natürlich enorm. Für diesen Einsatz muss er unzerbrechlich, plaquresistent, verklebbar, biokompatibel, langzeitbeständig und sterilisierbar sein. Diese Eigenschaften konnte ich bisher nur in Flexistrong der Fa. Dental Plus finden. Eine kleine Gruppe von Zahn Technikern, Zahnärzten und ich haben ca. 30 Patientenfälle die letzten 2 Jahre mit den neuen Abutments versorgt. Unserer Erfahrung nach spricht nichts gegen einen Wechsel der Materialgruppe bei Abutments. In einer klinischen Studie wurden die Abutments mit 1,5 Millionen Kauzyklen dauergetestet, und alle bestanden den Test problemlos. Bei einer anschließenden extremen Belastung konnten erst bei 4000 - 5000 N Zerstörungen nachgewiesen werden. In Bezug auf einer maximale Kaubelastung von 600 N im Seitenzahnbereich dürfte dies genügend Reservopotential erfüllen.



Modellbeispiel: Teleskopierende primäre Abutments

4 Neuartige Gestaltungen der Abutments. Die Schraubengeometrie (Sitz der Schraube im Abutment) ist bei der Kunststofftechnik komplett neu zu gestalten, es hilft nicht einfach nur aus einer Datenbank für Metallaufbauten ein Abutment aus Kunststoff zu fräsen. Dieser Aufbau wäre in seiner Geometrie nicht für Kunststoffe ausgelegt.



Deshalb benötigt man für solche Hochleistungskunststoffabutments längere Schrauben.



Der Hersteller:
Dentallabor Valtingoer
Mühlgraben 4
39012 Meran / Italien
0039/0473231814
info@valtingoer.it

hat sich darauf spezialisiert. Er bietet für sehr viele namhaften Hersteller diese Kunststoffabutments mit an

- Astratech
- Biomet3i-Certain und Osseotite
- Nobel Biocare
- Straumann Zimmer-Screw Tapered
- Ankylos

Dies sind einige Beispiele. Weitere Informationen per Anfrage.

Dadurch, dass sie in ihrer Form etwas größer gestaltet sind, ist es möglich, gewisse Divergenzen von Implantaten mit dem Abutment auszugleichen.



Kunststoffabutments lassen sich sehr schnell und einfach in die gewünschte Form bringen. Ein weiterer Vorteil liegt in der natürlichen Farbgebung. Die Implantataufbauten können in den Farben leicht weißlich, rosa oder zahnfarben geliefert werden.

Dadurch ist es möglich, bei sehr langen, tief liegenden Implantaten eine sehr schöne Optik zu garantieren. Der Lichtfluss in das natürliche Gewebe, und die damit gegebene Beleuchtung der Gingiva sind spitzenmäßig. Die Restauration kann mit jedem handelsüblichen Material erfolgen, ganz egal ob man sich für eine Keramik, Metall oder Acrylglas-Krone entscheidet. Mit dem für die Abutments speziell entwickeltem Bonder ist ein Verbund zu fast jeder Materialgruppe möglich

Wichtige Faktoren für die erfolgreiche Umsetzung der Kunststofftechnik

1 Richtige Materialauswahl, ob elastisch, hoch bruchstabil, oder microglasverstärktes Acrylglas

2 Herstellungsprozess der Blanks und die damit verbundene Qualität, ob chemoplastisch oder thermoplastisch hergestellt.

3 Richtige Dimensionierung der Gerüste, der Querschnitt ist in der Kunststofftechnik der entscheidende Faktor. 9 - 12 mm² ist bei Brücken das Mindestmaß bei thermoplastischen Blanks (Fa. DentalPlus).

4 Die Lückenversorgung sollte bei diesem Querschnitt nicht länger als 15 mm Distanz sein, egal ob 1, 2 oder 3 Brückenglieder. Die Bruchstabilität beträgt bei Hochleistungskunststoffen bei 9 mm² um die 600 N, bei 12 mm² um die 750 - 800 N (Fa. DentalPlus).

Im Seitenzahn werden laut Lehrmeinung um die 500 - 600 N gefordert, dies können Hochleistungskunststoffe durchaus bewerkstelligen.

5 Einige Patientenarbeiten
Bildmaterial:
Zahntechnik Norbert Wichnalek



Schlussbetrachtung:

Ich möchte darauf hinweisen, dass ich jegliche Haftung für die neuen Möglichkeiten ausschließe. Alle Ausführungen beruhen auf praktischen Erfahrungen, aus meiner Tätigkeit als Zahntechniker Meister. Alle Betrachtungen sind subjektiv. Langzeitstudien verschiedener Universitäten verdichten die Erfahrungen.

Persönliche Empfehlungen:

Fa. Dentalpoint

ist der erste Zirkonabutment Hersteller der sich der Thematik neue Abutmentsgeometrien angenommen hat. Dieses Neukonstruktionen werden ein wichtiger Wegbegleiter für eine erfolgreiche Umsetzung der Hochleistungskunststofftechnik sein. Sehr innovativ.

Fa. Wallosek

ein sehr innovatives, Fräs-Team das sich der Problematik des „Begreifens“ erfolgreich angenommen hat. Durch die Möglichkeit sich ein individuelles, auf seine Bedürfnisse zugeschnittene Schaummodell erstellen zu lassen, wird die Problematik des Erklärens und dem Kunden begreiflich machen wesentlich erleichtert.

Auf meinen Vortragstouren habe ich festgestellt, dass kein noch so schöner Hochglanzflyer ein Schaummodell ersetzen kann. Begreifen kommt nun mal von angreifen, berühren, anfassen können. Ich empfehle jedem, dieses Instrument zur Akquirierung von Neukunden zu nutzen.

Fa. Valtingojer

endlich ein Kollege der in der Lage ist, Abutments von vielen Herstellern mit der von mir empfohlenen neuen Innengeometrie anzufertigen und diese auch mit den entsprechenden Schrauben zu liefern. Innovation aus Tirol. Einfach Klasse.

Fa. Saremco

größten Respekt vor dieser Schweizer Firma der es gelungen ist, die allergieauslösenden Stoffe beim Zementieren und Verblenden zu kompensieren. Auch eine Firma der die Gesundheit des Patienten am Herzen liegt. Spitzenprodukt.

Mein Dank gilt allen innovativen Kollegen, die unermüdlich an neuen Fertigungstechniken, Materialien und deren Möglichkeiten arbeiten.

Dies ist Zukunft pur.

ZERAMEX® T

Metallfreie Implantate mit bester Ästhetik

Dentalpoint bietet mit ihrem natürlichen und weissen Keramiksystem die echte Alternative zu Titan an. Das metallfreie, zweiteilige ZERAMEX® T Implantatsystem bietet Lösungen im High-Tech Bereich der «weissen Zahnversorgung»: Vom Implantat bis zur Krone, alles aus biokompatiblen Zirkonoxid.

Das ZERAMEX® T Implantat ist in den Größen small (3,5 mm) für den Frontbereich, regular (4,2 mm) und wide (5,5 mm) sowie in unterschiedlichen Längen erhältlich. Gerade, abgewinkelte und Locator® Abutments ergänzen das Sortiment ideal, so dass praktisch alle Indikationen möglich sind. Die ZERAMEX® T Implantate werden mit den Abutments verklebt und sind somit hermetisch abgeschlossen. Mikrobewegungen und der Austritt kontaminierter Flüssigkeit sind daher ausgeschlossen.

Optimale Knochenintegration

Die speziell entwickelte und getestete Oberfläche ist mikrostrukturiert und hydrophil. Sie wird in einem aufwendigen Prozess zuerst gestrahlt und erhält anschliessend in einem Ätzverfahren die mikrostrukturierte Oberfläche. Studien weisen nach, dass die ZERAFIL™ Oberfläche einen hohen Knochenkontakt innerhalb der ersten zwei Wochen aufweist. Die ZERAFIL™ Oberfläche gewährleistet eine rasche Einheilung und ist vergleichbar mit state of the art Titan Implantaten.

Convenience auch in der Verarbeitung

Die passgenauen ZERADRILL™ Bohrer und ZERATAP™ Gewindeschneider sind aus wärmeleitendem, hochwertigem Stahl und mit einer reinen, metallfreien amorphen Kohlenstoffschicht beschichtet. Diese besteht nur aus Kohlen- und Wasserstoff und ist somit 100% metallfrei und biokompatibel.

Wissenschaftlich betreut

Zell- und Tierstudien werden an der Universität Bern (Prof. Dr. D. Buser) und die klinische Langzeitstudie an der Universität Genf (Prof. Dr. A. Mombelli) durchgeführt. ZERAMEX® T Implantate werden vollumfänglich in der Schweiz unter höchsten Qualitätsansprüchen von Dentalpoint produziert. Dentalpoint ist nach dem QS-System ISO 13485:2007 zertifiziert und die Produkte sind gemäss den EU Richtlinien EWG 93/42 (CE) und RL 2007/47/EG zugelassen.

Zuverlässige Erfolge

Die zahnmedizinischen Dienstleistungen stehen im harten Wettbewerb. Neben der qualitativ einwandfreien Leistung des Implantologenteams geht es auch um erkennbare Einzigartigkeit und die Identität einer Marktleistung. Das ZERAMEX® T Implantatsystem erlaubt dem Anwender, eine einzigartige Marktleistung zu erbringen: Die metallfreie und ästhetisch hochstehende, weisse Zahnversorgung.



Neuer Zement rundet das komonomerfreie Restaurationssystem cmf von Saremco ab

Schonend und verträglich zementieren mit els cem

Gegenwärtig weisen in Deutschland 2,5% der Bevölkerung und 4% der Zahnärzte und des zahnärztlichen Personals eine Acrylate-Unverträglichkeit auf – Tendenz steigend. Die Schweizer Dentalherstellerin Saremco, die sich auf gut verträgliche Produkte spezialisiert hat, bietet ein komplettes komonomerfreies Restaurationssystem an. Bei allen Produkten des cmf Systems – vom Ätzel über das Füllungsmaterial bis zum Zement – wurde auf TEGDMA und HEMA verzichtet. Der neue Zement els cem, der im Frühjahr 2012 erhältlich sein wird, rundet das Produktangebot ab.

cmf bedeutet „co-monomer free“ – alle Produkte des cmf Systems sind frei von TEGDMA, HEMA und anderen Komonomeren mit niedriger Molekülmasse; sie sind bei einer bestehenden Allergie auf diese Stoffe schonend für Zahnarzt, Personal und deren Patienten. Kontaminationen mit diesen Stoffen infolge Hautkontakt, Inhalation oder Auswaschung durch Speichel und deren Gelangen in den Körperkreislauf können damit ausgeschlossen werden.

Bislang unerreicht - tiefe Schrumpfspannung

Das erste und bislang einzige Komposit-Zahnrestaurationssystem, welches frei ist von Komonomeren, wurde von dem Schweizer Dentalunternehmen Saremco Dental AG in Rebstein entwickelt. Die cmf-Matrixtechnologie ist einzigartig: Saremco ist es gelungen, auf diese üblicherweise notwendigen Inhaltsstoffe zu verzichten ohne bei den physikalischen Werten des Komposits Einbußen hinnehmen zu müssen - zahlreiche Studien und klinische Erfahrungen belegen das.

Einzigartiges komonomerfreies System

Das System umfasst sechs Produkte und besteht aus einem Adhäsivsystem (cmf adhesive system), einem Komposit-Füllungsmaterial (els extra low shrinkage, els extra low shrinkage flow und els paintart) und einem Fissurenversiegler (els seal). Aufgebaut wird die Restauration mit dem bewährten Komposit els extra low shrinkage. Der Verzicht auf niedermolekulare Monomere führt zu einem zusätzlichen bedeutenden Vorteil: els extra low shrinkage weist bei der Polymerisation eine bisher unerreichte tiefe Schrumpfspannung auf. Neu ergänzt der Komposit-Zement els cem die komonomerfreie Produktlinie.

els cem – randdicht und schonend

Der dualhärtende Komposit-Zement els cem wird eingesetzt für die definitive Zementierung von indirekten Restaurationen aus Komposit, Metall, Metallkeramik und Vollkeramik. Er ist besonders geeignet für das Zementieren von Kronen, Brücken, Veneers, Inlays, Onlays, Keramkarbeiten, Wurzelstiften und Schrauben. Der Zement ist in der Doppelmischspritze erhältlich. Mit den dünnen Anmischkanülen lassen sich sehr feine Dosierungen ermöglichen. Überschüsse können nach dem ersten Abbinden einfach mit Sonden entfernt werden. Die schonende und spannungsfreie Polymerisation schließt postoperative Sensitivitäten weitgehend aus. els cem hat eine hohe Röntgenopazität und das Ergebnis lässt sich einfach kontrollieren. Er ist ab Frühjahr 2012 lieferbar.

Gut verträglich

Durch den Verzicht auf TEGDMA und HEMA ist eine potenzielle Allergiegefahr weitgehend minimiert. Die Produkte von Saremco sind die einzigen Composite, die für die Anwendung an Patienten empfohlen werden dürfen, bei denen eine Allergie gegen HEMA oder TEGDMA festgestellt wurde. In Studien der Universität München konnte in keinem der Produkte des gesamten Systems Restmonomere nach dem Aushärten eluiert oder nachgewiesen werden, während bei den untersuchten Mitbewerberprodukten bis zu 40 Substanzen aus der gehärteten Matrix herausgewaschen wurden. Dieser Produktvorteil gewinnt zunehmend an Bedeutung, da immer mehr Menschen mit Unverträglichkeit auf Acrylate reagieren.

Seit bekannt geworden ist, dass Komposit-Füllungsmaterialien, Adhäsive und sogar Fissurenversiegler toxikologisch und allergologisch problematische Komonomere freisetzen können, sind die bislang als unbedenklich geltenden Kunststofffüllungen in Diskussion geraten. Die Menge der freigesetzten Substanzen ist zwar so gering, dass diese toxikologisch nicht relevant sein dürfte, bezüglich ihrer allergieauslösenden Wirkung sieht die Sache aber anders aus. Allergiker reagieren auf allergieauslösende Stoffe mengenunabhängig. Gerade die aus Kompositfüllungen frei werden Komonomere HEMA und TEGDMA sind stark sensibilisierend. Epidemiologisch kann der Zusammenhang bereits festgestellt werden: Personen, die häufiger Kontakt mit Komonomeren haben (Zahnärzte, zahnärztliches Personal, Personen mit Kunststofffüllungen) tragen ein erhöhtes Risiko, gegenüber Komonomeren allergisch zu sein oder zu werden.

Fortschritt im Dienst der Gesundheit

Saremco Dental geht seit 1991 konsequent den Weg, dem Zahnarzt maximal verträgliche Produkte zur Verfügung zu stellen. Das Schweizer Unternehmen forscht intensiv und in enger Zusammenarbeit mit internationalen Universitäten. So werden einzigartige und innovative Produkte von höchster Qualität geschaffen, die den Fortschritt im Dienst der Gesundheit ermöglichen. Mittlerweile sind die Produkte von Saremco Dental in über 40 Ländern auf der ganzen Welt im Einsatz.



Das komonomerfreie Restaurationssystem von Saremco wird ab Frühjahr 2012 um den neuen dualhärtenden, komonomerfreien Zement els cem erweitert.

Schaumodelle CAD CAM gefräst von DMC-Cologne

DMC-Cologne Schaumodelle verfäben sich nicht, da sie nicht aus Gießharz gegossen, sondern aus einem Acrylblock gefräst werden. Dadurch sind sie dauerhaft glasklar und deutlich härter als handelsübliche Gießharzmodelle !!

Warum haben wir uns für transparente Modelle entschieden ?

Nach einer umfangreichen Patientenstudie hat sich herausgestellt, dass glasklare Acrylmodelle von allen befragten Patienten als wesentlich angenehmer und ästhetischer bewertet wurden als rote oder rosa zahnfleischfarbene Schaumodelle. Dies mag mit einer höheren Abstraktion der anstehenden Zahnversorgung und damit verbundenen Konzentration auf die wesentlichen technischen Aspekte der zukünftigen Arbeit zusammenhängen.

Sie zeigen Ihrem Patienten in nur einer Sitzung wie der neue Zahnersatz aussieht.

Die meisten Menschen sind aufnahmefähiger für visuelle und taktile Eindrücke. Der behandelnde Zahnarzt oder die Zahnärztin zeigen alternative Zahnersatzlösungen mit Hilfe der Schaumodelle. Ohne Worte sprechen die Schaumodelle in ihrer Ästhetik für sich. Der Patient kann sich in Ruhe mit den verschiedenen Arbeiten auseinandersetzen, sieht und versteht durch das transparente Modell, die Unterkonst-

ruktionen, ohne Arbeiten ausgliedern zu müssen und seine Entscheidung abwägen. Durch die Vielzahl der Modelle sind Sie als Behandler jederzeit in der Lage die Unterschiede der einzelnen Versorgungsformen und Materialien gegenüberzustellen und zu erklären. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Patient sich durch gute und anschauliche Beratung in den meisten Fällen zu einer hochwertigen Arbeit entscheidet. Halten Sie die glasklaren Schaumodelle gegen das Licht, wird durch die Transparenz der Modelle dem Patienten sofort der Unterschied zwischen Metallkeramik und Vollkeramik deutlich. Auch hier wird sich der Patient in den meisten Fällen für die ästhetisch hochwertigere metallfreie Versorgung entscheiden.

Aufgeklärte Patienten fragen zunehmend nach metallfreiem Zahnersatz und allergiefreien Materialien.

Die digitale CAD/CAM Technik bietet die Möglichkeit fast jede Versorgung metallfrei zu gestalten.

Durch die optimale, anschauliche und umfangreiche Beratung fühlen sich Patienten ernst genommen, sicher und gut aufgehoben.





HOCHLEISTUNGSKUNSTSTOFF BLANKS

DENTAL **PLUS**

dentalPlus GbR Dipl. Ing. K. Rütth Kohlgrub 5 D-83122 Samerberg
Tel. +49 [0] 8032 989 2007 www.dentalplus.info