

Teil 1: Die Geschichte der Kunststoffe und einige provokante Fragen

PMMA

EIN UNIVERSALWERKSTOFF FÜR HOCHWERTIGE KUNSTSTOFFTECHNIK

Ein Beitrag von Hans-Joachim Burkhardt¹, Plochingen/Deutschland

Die Geschichte der Kunststoffe begann vor zirka 160 Jahren. Sie ging lange Zeit einher mit der Entwicklung der Alchemie zur modernen chemischen Industrie. Um sich mit den aktuellen Begebenheiten im Bereich der Kunststoffe für die prothetische Zahnheilkunde kritisch auseinandersetzen zu können, sollte man wissen, was sich im Laufe der Zeit zugetragen hat. Dr. Hans-Joachim Burkhardt gibt in Teil 1 seiner dreiteiligen Beitragsreihe einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Kunststoffe. Einige provokante Fragen am Ende des ersten Teils stimmen auf Teil 2 ein, in dem unser Autor eine differenzierte Standortbestimmung heute gebräuchlicher Kunststoffe abgeben wird. In Teil 3 schließlich wird Dr. Burkhardt neue, industriell vorgefertigte PMMA-Teile für die hochwertige Kunststofftechnik vorstellen.

Indizes: Kautschuk, Kunststoffe, PMMA, Werkstoffkunde

Einleitende Worte

Mein früherer Chef, *Walter Schönfeld*, war ein Verfechter heißpolymerisierender Prothesen- und Verblendkunststoffe. Er meinte, es gäbe keine andere Methode Kunststoffe annähernd gleich homogen herzustellen, als sie mit etwas Überschuß unter einer Presse zu „stopfen“ und anschließend im Langzeitpolymerisationsverfahren zu kochen.

So kam es, daß ich bis in die späten 1970er Jahre selbst große Brücken in Küvetten einbetten und angeteigtes Material zu größtenteils trotzdem einigermaßen ansehnlichen Brücken verarbeiten mußte. Es war jenes Zeitalter, in dem noch ein menschliches Haar als Schmelzriß eingelegt werden durfte, ohne daß sich jemand darüber den Kopf zerbrochen oder nach einem MPG gerufen hätte (manchmal hat das MPG auch sein Gutes).

Ich glaube, es war 1981, als er sich erstmals dazu bewegen ließ, einen Schichtkunststoff anzuschaffen. Dieser machte uns jedoch aufgrund der ungewohnten Verarbeitung ziemliche Schwierigkeiten. Der Kunststoff wollte nicht so wie wir, die Schneidemasse war blau eingefärbt und schlecht dosierbar, das Modell kam zerbröckelt aus dem Polymerisa-

tionsgerät, denn 120° C waren eben doch zu viel für unsere Gipse – angefreundet habe ich mich mit der Schichttechnik nie.

Glücklicherweise war inzwischen das Keramik-Zeitalter angebrochen und festsitzende Arbeiten mußten nach und nach nicht mehr aus Kunststoff hergestellt werden. Für abnehmbare Prothesen und Brücken konnten wir Zähne aufschleifen, denn es gab inzwischen ein zahnfarbendes Kaltpolymerisat mit akzeptabler Farbstabilität und die Homogenität der Oberflächen resultierte aus den verwendeten Prothesenzähnen.

Als ich in der Meisterschule Stuttgart erstmalig mit lichthärtenden Materialien in Berührung und auf Antrieb damit zurecht kam, war eines klar: Ich mußte mich irgendwie sachkundig machen, denn die Frage, ob mein Chef mit seiner Meinung nun richtig liegt oder nicht, würde spätestens in der mündlichen Meisterprüfung erneut ein Thema sein, denn er war einer meiner Prüfer und prüfte mich unter anderem in der Werkstoffkunde.

In den folgenden zwei bis drei Jahren habe ich mich weiter intensiv mit diesem Thema auseinandergesetzt, denn ich wollte die Zusammenhänge erkennen und Hintergründe aufdecken. Ob Herr Schön-

¹Zim. Hans-Joachim Burkhardt setzt sich seit 20 Jahren sehr intensiv mit der Werkstoffkunde auseinander. Im Laufe der Jahre ist ein Fundus zahlreicher Notizen und Aufsätze entstanden, die er in über 150 Vorträgen, Kursen und Beiträgen in Fachzeitschriften international veröffentlichte.



Abb. 1 Kautschuk in all seiner Farbenvielfalt um 1920. Die aus dieser Zeit stammenden Schwalbenschwänze sind heutzutage weder nötig noch sinnvoll (werden aber immer noch gemacht, weil man es schon immer so macht ...).



Abb. 2 Ohne Einbetten und Stopfen ging zu dieser Zeit gar nichts. Damals durfte man sehen, daß repariert wurde. Die Prothese wurde um 1930 angefertigt.

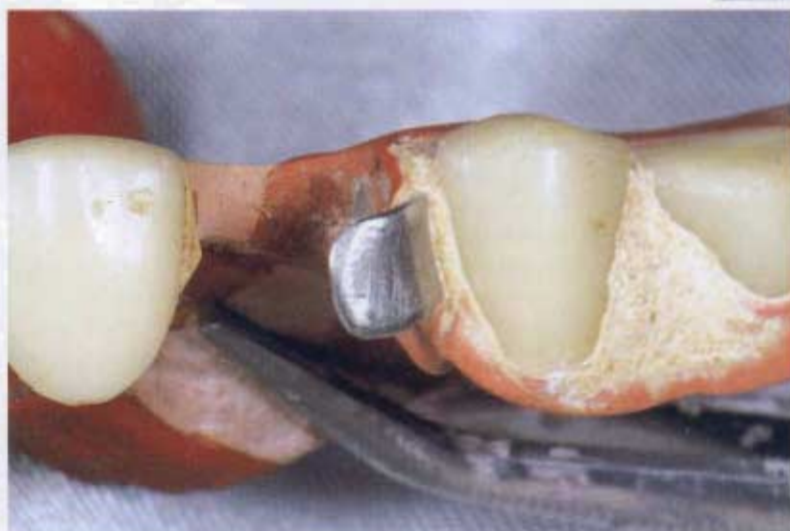


Abb. 3 Gebrauchte Prothese um 1930 mit geschmiedeter und handgebogener Bandklammer. Über Plaque und Zahnstein wußte man nicht viel zu jener Zeit, sie galten als normal.

Einblick in eine bekannte Technik mit modernsten Materialien geben.

Geschichte der Kunststoffe in der Zahntechnik

Charles Goodyear (1800–1860) gelang 1839 die erste Vulkanisation von Kautschuk. Bereits 1855 wurde Kautschuk als geeignetes Prothesenmaterial verwendet und löste damit die aus Elfenbein oder Hartholz geschnitzten Zahnprothesen ab. Die Eignung wurde bis 1935 nicht in Frage gestellt. Verschiedene Aufzeichnungen belegen, daß die Kunststoffentwicklung nicht durch das Fehlen geeigneter angesehener Materialien vorangetrieben wurde, sondern vielmehr durch die Knappheit von Naturkautschuk während des zweiten Weltkrieges. Kautschuk-Prothesen waren gelegentlich noch bis Anfang der 1970er Jahre anzutreffen, meist zum Zwecke der Reparatur (Abb. 1 bis 5).

Im Jahr 1840, also nahezu gleichzeitig zu Goodyear, fand der Österreicherische Chemiker Josef Redtenbacher (1810–1870) (Abb. 6), Schüler von Justus Liebig, bei einem chemischen Experiment „eine farblose Flüssigkeit, die übel riecht und zu nichts zu gebrauchen ist“ (Abb. 7). Zwar gelang ihm bereits zu jener Zeit die Polymerisation, jedoch fehlten die für die damalige Betrachtungsweise der Chemiker entscheidenden Kenndaten, zum Beispiel über die Kristallisation oder den Schmelzpunkt. Die Acrylsäure galt als unerwünschtes Nebenprodukt, eine weitere Forschung wurde nicht unternommen. Der Ursprung unserer heutigen Prothesen- und Verblendkunststoffe liegt in dieser Entdeckung. Die Acrylsäure ist eine Azethylenverbindung ($\text{CH}_2 = \text{CH CO OH}$). Sie läßt sich aus Kohle, Erdöl oder Kalk gewinnen.

Mit Hilfe von Zellosenitrat und Kampfer erlangte John Wesley Hyatt 1869 den ersten Kunststoff: das

feld damals recht hatte, kann ich nach über 20 Jahren immer noch nicht mit Sicherheit sagen – teilweise bestimmt, soviel weiß ich inzwischen.

Ich bin kein Chemiker, will es auch gar nicht sein, aber ich habe in den vielen Jahren Berufserfahrung als Zahntechniker mit vielleicht außergewöhnlichem Interesse an der Werkstoffkunde so einiges erlebt. Manches, was zunächst vielversprechend aussah, ist doch wieder in der Versenkung verschwunden oder Totgeglaubtes ist wieder aufstanden.

Nie hätte ich gedacht, daß diese frühen Jahre des neugierigen Studierens irgendwann einmal für jemanden von Bedeutung sein könnten. Deshalb freue ich mich heute um so mehr über die Zusammenarbeit mit der Firma Merz Dental, die meine Ideen aufgegriffen und realisiert hat. Es zeigt mir wieder einmal mehr, daß Teamwork mit der Industrie sehr wohl möglich ist und Erfolg bringen kann.

Ich will den Lesern mit der folgenden Berichtserie einen geschichtlichen Abriss, einige kritische Anmerkungen (mit denen ich mir ganz sicher nicht nur Freunde machen werde) und zuletzt einen



Abb. 4 Studienarbeit eines Zahnmedizinisten von 1941. Die Prothese war aus braunem Kautschuk gefertigt. Eine ordentliche Arbeit, die sich auch heute noch sehen lassen kann.

Zelluloid. Die erste Fabrik, die diesen neuen Kunststoff herstellte, wurde 1870 unter dem Namen „Albany Dental Plate Company“ gegründet. Ein Name der auf der Tatsache beruhte, daß Zelluloid als erstes von Dentisten verwendet wurde, die glücklich waren, das ausgesprochen kostenaufwendig vulkanisierte Gummi, das für Zahnprothesen gebraucht wurde, ersetzen zu können.

Erst um 1900 wurden in Redtenbachers alten Aufzeichnungen die Grundlagen der Acrylate gefunden. Ab 1901 ließ *Prof. Hans Freiherr von Pechmann* (1850–1902) in Tübingen seine Doktoranden weitere Versuche mit der Acrylsäure und ihren Derivaten (Abkömmlinge) anstellen. Als Auslöser der Polymerisation waren bereits damals Wärme-, Druck- und Lichteinwirkung bekannt (Abb. 8).

Otto Röhm, ein Schüler von Pechmann, verfaßte 1901 seine Dissertation über „Polymerisationsprodukte der Acrylsäure“. Er ahnte nicht, daß die Methacrylatchemie, auf der seine Doktorarbeit basierte, ab Ende der 1920er Jahre zur tragenden Säule eines heute weltweit erfolgreichen Unternehmens werden sollte. 1907 gründete er in Esslingen a. Neckar zusammen mit *Otto Haas* die seit 1909 in Darmstadt ansässige Firma „Röhm und Haas“.

Hermann Staudinger (1881–1965), Leiter des Instituts für Chemie in Freiburg, begann im Jahre 1920 mit den theoretischen Untersuchungen der Struktur und der natürlichen Eigenschaften von natürlichen Polymeren (Zellulose, Isopren) und von synthetischen Polymeren. Seine Erkenntnisse wurden erst 13 Jahre später offiziell anerkannt. 1953 wurde ihm für seine frühen Arbeiten der Nobelpreis verliehen. 1934 begann die industrielle Herstellung Methacrylsäuremethylester (MMA). Durch die Polymerisation entstand ein harter, glasklarer Kunststoff, der 1936 patentiert und 1937 anlässlich der Weltausstellung in Paris, also fast 100 Jahre nach



Abb. 5 Prothesenzähne aus Porzellan und von Hand gebogene Klammern. Die sichtbaren Anteile wurden aus hellrosa Kautschuk aufwendig marmoriert. Vor 60 Jahren eine reife Leistung.

der Entdeckung der Acrylsäure, unter der registrierten Markenbezeichnung Plexiglas® für Aufsehen sorgte.

Das 1935 erteilte „Patent zur Herstellung von Zahnprothesen“ (DRP 625 821 Röhm GmbH, Erfinder Walter Bauer) scheiterte in seiner Verwendbarkeit an der hohen Polymerisationsschrumpfung (21 Vol.%) des MMA. Diese Schrumpfung wurde teilweise durch eine Vorpolymerisation zu einer sirupartigen Konsistenz gesenkt. Der Sirup wurde dann in die ausgebrühte Küvette eingegossen.

Die Tatsache, daß polymerisiertes MMA (PMMA) in seinem Monomer lösbar ist, führte dazu, das Monomer industriell zu polymerisieren und anschließend zu zerkleinern, um es als Pulver-Flüssigkeits-Teig in eine Küvette zu pressen. Dieses Verfahren ging als PALADON®-Verfahren (DRP 737 058, Kulzer & Co) 1936 in die Geschichte der zahnärztlichen Materialien ein. Die Schrumpfung betrug zu dieser Zeit noch 7 Vol.%. Es handelte sich um nichts anderes, als eingefärbtes, geraspelttes Plexiglas® (Splitterpolymerisat).

Flüssige Isoliermittel waren noch nicht bekannt. Die Küvette mußte ebenso wie bei der Kautschuk-Technik mit Zinnfolie ausgekleidet werden. Nachdem der gummiartige Teig häufig zu Bißerhöhungen führte und es überdies oft zu Verpressungen von Porzellanzähnen kam, ließen Verbesserungen nicht lange auf sich warten. Perlpolymerisate – sie entstehen durch Zerstäuben des MMA in heißem Wasser – ließen einen besser preßbaren Teig entstehen, wobei die Schrumpfung auf 5 Vol.% sank.

Aus diesen Kunststoffen entwickelten sich durch ständige Modifikationen die zahnfarbenen Kunststoffe. So führt Kulzer 1941 das heißpolymerisierende Verblendmaterial PALPONT® ein und 1942 kam die erste Alginat-Isolierung auf den Markt.

Nachdem zu Beginn jeder Prothesensprung, jede Erweiterung oder Unterfütterung eingebettet und gepreßt werden mußte, war die Entwicklung von Kalt- oder Autopolymerisaten als Reparaturmaterial

Abb. 6
Der Österreicher
Josef
Redtenbacher
(1819–1870) ist
der geistige Vater
aller Kunststoffe
auf Basis von
Acrylsäure



Abb. 7
Chemisches Labor von
Justus Liebig um 1840



Abb. 8
Universitäres Chemielabor
um 1910

fast zwingend notwendig. Die von Kulzer entwickelten und ab 1943 angebotenen Selbstpolymerisate waren anfangs nicht farbstabil. Schon nach kurzer Zeit waren reparierte Stellen deutlich an der „rehraunen“ Farbe erkennbar.

Nachdem die Stabilität der Farben erreicht war, kamen ab 1950 verschiedene Injektionsverfahren dazu, wobei der Kunststoffbrei in die Hohlform eingepreßt wurde und sich aus dem Überschuß zum Ausgleich der Schrumpfung bedienen konnte. 1952 stellte die Firma Bayer die ersten Mischpolymerisate vor.

Von 1955 an nahm die Anzahl der Hersteller stetig zu, wobei alle Produkte auf der gleichen chemischen Basis aufgebaut waren; lediglich die Farbstoffe, Trübungsmittel und Reaktionsmittel waren unterschiedlich. In den folgenden 15 Jahren passierte nichts Erwähnenswertes.

Ab 1970 hielten Composite – also aus Kunststoffen und Füllstoffen zusammengesetzte Werkstoffe – Einzug. Eines der ersten war das ISOSIT der Firma Ivoclar. Als Füllstoffe wurden Keramikpartikel, Gläser und spezielle Acrylate verwendet. Durch die Füllstoffe wurde eine Erhöhung der Festigkeit und Abrasionsbeständigkeit erreicht, gleichzeitig stieg aber auch die Sprödigkeit und die Anreicherung mit Plaque.

Seit 1981 hat die Lichttechnologie mit lichthärtenden Kunststoffen ihren festen Platz in der Verblendechnik. Wiederum war Kulzer der Vorreiter.

Die Firma Espe brachten 1983 ihr VISIO-GEM auf den Markt, welches als flüssig aufzutragendes Material unter einer heute noch üblichen Lampe vorgehärtet werden konnte und anschließend unter Vakuum vollends ausgehärtet wurde, wobei auch die für Composite typische oberflächliche Schmier-schicht aus nicht polymerisiertem Material verschwand.

Eine Zeittafel (Tab. 1) zeigt zusammenfassend eine Übersicht über die Entwicklung von Kunststoffen von 1839 bis 1983.

In den 20 vergangenen Jahren seit den ersten lichthärtenden Kunststoffen wurde zwar immens viel Kleinarbeit geleistet, aber im Grundsatz hat sich an der Chemie nicht viel geändert. Es ist erneut ein Stillstand in der Entwicklung eingetreten. Durch die gewaltigen Entwicklungskosten und die Tatsache, daß die für die Zahnarztpraxis und die Zahntechnik entwickelten Materialien für nichts anderes zu gebrauchen sind, sind diese Werkstoffe heute um ein Vielfaches teurer als jede Keramik und der Markt scheint eine gewisse Sättigung erreicht zu haben, zumal moderne Keramiken mit ihren außergewöhnlichen Verarbeitungseigenschaften zumindest im festsitzenden Bereich allen gängigen Anforderungen gerecht werden.

Was die Zukunft der Kunststofftechnologie bringt, vermag der Beobachter schwer abzuschätzen, denn ein Quantensprung wie zwischen 1955 und 1970 scheint nicht zu erwarten zu sein.

Zeittafel

1839	Charles Goodyear vulkanisiert Kautschuk
1840	Josef Redtenbacher entdeckt die Acrylsäure
1869	John Wesley Hyatt erfindet das Zelluloid
1870	Die Albany Dental Plate Company wird als erste Fabrik für Kunststoff gegründet
1901	Pechmann untersucht die Acrylsäure
1901	Otto Röhm schreibt seine Doktorarbeit über die Acrylsäure
1920	Staudinger findet die Struktur der Polymere
1934	Beginn der industriellen Herstellung von Methacrylsäuremethylester
1935	Patent zur Herstellung von Zahnprothesen aus MMA (Röhm GmbH, Erfinder Walter Bauer)
1936	Plexiglas® wird patentiert
1936	Kulzer läßt das Paladon®-Verfahren patentieren
1941	Das erste Verblendmaterial Palapont® aus PMMA wird entwickelt
1942	Alginatisierung wird entwickelt
1943	Selbstpolymerisate werden von Kulzer entwickelt
1950	Injektionsverfahren halten Einzug
1952	Bayer stellt Mischpolymerisate vor
1970	Erste Composites als Füllungsmaterialien
1981	Lichttechnologie hält Einzug, Dentacolor von Kulzer
1983	Espe bringt Visio-GEM als flüssiges Composite auf den Markt

Tab. 1
Zeittafel über die
Entwicklung von
Kunststoffen

Fragen über Fragen

Wir konnten im Lauf der vergangenen 20 Jahre beobachten, daß bei nahezu allen Herstellern nicht-keramischer dentaler Verblendwerkstoffe fast nur noch hochvernetzte, mikrogefüllte Acrylate und Composites angeboten werden. Dies scheint plausibel wenn man annimmt, daß Studien und Entwicklungen neuer Materialien in erster Linie für die orale Anwendung direkt am Patienten gemacht werden und versucht, die teilweise beachtlichen Fortschritte und Resultate in entsprechenden Modifikationen auch für die Zahntechnik zugänglich machen zu können. Klassische PMMA-Kunststoffe hingegen findet man für die Anwendung als Verblendkunststoff nur noch wenige, wobei es zeitweise den Anschein hatte, daß diese ganz aus der Verblendtechnik verschwinden würden.

Im Gegensatz dazu werden sowohl in der Teil-, als auch in der Vollprothetik nahezu ausschließlich PMMA basierte Kunststoffe eingesetzt, denn alle Versuche, künstliche Zähne aus höher belastbaren, härteren Kunststoffen herzustellen, verliefen bislang erfolglos. Sie neigten zu Plaquebildung, knüpften sich aus dem Verbund zum Basismaterial oder es kam zu Abplatzungen der harten Oberschicht. Wenn man sich die gesamte Produktpalette an Kunststoffzähnen betrachtet, nehmen solche, die nicht gänzlich auf PMMA basieren, einen sehr geringen Stellenwert ein. Prothesen-Basismaterialien aus Composite gibt es meines Wissens überhaupt keine.

Es liegt bestimmt nicht daran, daß die Dentalindustrie nicht in der Lage wäre, z.B. Zähne aus Compomeren zu pressen, sondern vielmehr am praktischen Nutzen, denn das was bislang hergestellt und vertrieben wird, scheint den Anforderungen an Kunststoffzähne weitaus zu genügen. Wie sonst könnte es sein, daß im Bereich der Kunststoffzähne immer noch mindestens zwei Qualitätsstufen anzutreffen sind. So gibt es einfache Acrylat-Zähne und solche aus sogenannten IPN-Kunststoffen (Interpenetriertes Polymer Netzwerk). Letztgenannte sind ebenfalls Acrylate auf der Basis von PMMA, weisen aber aufgrund der Vernetzung der Moleküle wesentlich höhere Festigkeits- und Abrasionswerte auf. Für den aufmerksamen Beobachter ergeben sich eine ganze Reihe Fragen:

Warum ist es so, daß Zahnersatz, der in irgendeiner Weise mit Aufstellung zu tun hat, vorwiegend in Preß- oder Gießtechnik aus PMMA hergestellt wird, während geschichtete Verblendungen, ob flüssig oder als Paste, aus anderen Werkstoffen bestehen?

Warum sind Frontzähne aus Kunststoff auf der Basis von PMMA für die Totalprothetik gut genug, nicht jedoch für PMMA-Verblendungen in der Teleskoptechnik oder für sonstigen abnehmbaren Zahnersatz?

Warum nehmen wir Zahntechniker die aufwendige und zeitraubende Verarbeitung von Schichtkunststoffen fast klaglos in Kauf, wenn es doch auch andere, deutlich schnellere Möglichkeiten gibt?

- Warum wird ein Gramm-Preis stillschweigend akzeptiert, der annähernd so hoch ist wie der für eine Goldlegierung oder das Zehnfache ausmacht wie für eine Verblendkeramik?
- Warum wird für die billigste „Kassenlösung“ das teuerste, aufwendigste Verblendmaterial verwendet?
- Warum wird akzeptiert, daß Composite-Kunststoffe oft zu Ribbildung neigen, splintern oder aufgrund ihrer geringeren Elastizität häufig komplett abplatzen?
- Warum akzeptieren Patienten und Zahnärzte, daß die angeblich höherwertigen Verblendungen eher zu Verfärbungen oder Entfärbungen neigen, als vorgefertigte Zähne aus PMMA?
- Wie oft müssen wir unzufriedenen Patienten noch erklären, warum manche Zähne ihrer teuer erstandenen Versorgung so schlecht zu reinigen sind und sie mit handelsüblichen Reinigungsmitteln vorsichtig sein sollen?
- Ist es nicht völlig egal, ob nach einer Tragezeit von 10 bis 15 Jahren Verblendungen erneuert werden, weil sie abgenutzt und glatt poliert sind wie bei PMMA oder zersplittert, rissig und farblos wie bei Composites?
- Wie steht es um die Reparierbarkeit beider Systeme?

Fazit

Die biologische Verträglichkeit von Zahnersatz aus PMMA ist – bei korrekter Verarbeitung – durch die Vielzahl an Einheiten, die in den letzten über 60 Jahren hergestellt, eingegliedert und getragen wurden, mehr als ausreichend belegt. Composites können diesen Erfolg nicht nachweisen – und ich glaube, sie werden es auch in Zukunft nicht können, denn jeder Werkstoff war bislang nur kurze Zeit im Einsatz und wurde nach wenigen Jahren durch einen „besseren“ ersetzt.

Erstaunlicherweise kennt jeder die Löslichkeitswerte einer Dentallegierung, aber niemand kennt und vergleicht die Werte von Füllungs- und Verblendmaterialien. Wer heute noch mit „Restmonomer“ bei Acrylat-Kunststoffen argumentiert, disqualifiziert sich selbst durch Unwissenheit. Die Monomere der Composites kennt kaum jemand und somit werden sie wohlbedacht aus jeder Diskussion herausgehalten.

Es war Anfang der 1990er Jahre, als in der zahnärztlichen Akademie in Karlsruhe anlässlich des „Forums der Konuskronen“ ein Zahnarzt von uns

Zahn Technikern und seinen Kollegen ausgepöfien wurde, weil er die Verblendung mittels Facetten-technik mit vorgeschliffenen Kunststoffzähnen als „schöner“ im Sinne von „besser weil gleichmäßiger“ bezeichnet hatte. Ich habe damals nicht gepfiffen, denn ich arbeitete damals schon einige Zeit nach dieser Technik – mit Erfolg. Somit muß ich sagen, er hatte recht. Zu meiner Schande muß ich gestehen, daß ich mich damals nicht getraut habe, ihm Schützenhilfe zu leisten. Allerdings verwende ich im Gegensatz zu ihm damals und heute ein Befestigungsmaterial aus PMMA. Ich bin die üblichen Probleme der Verblendtechnik los und meine Arbeiten werden gerne akzeptiert und sind haltbar. Voraussetzung ist aber eine ordentliche Verarbeitung – nicht nur nach MPG, sondern nach den Regeln der Kunst.

Mir ist bewußt, daß ich durch diesen Beitrag provoziere und vermutlich einige Kritik einstecken muß. Ich möchte nicht die „Künstler“ unseres Berufes diskreditieren, die in der Kunststoffverblendtechnik wahre „Wunderwerke“ erstellen können. Aber sehen Sie doch bitte selbst einmal nach, was bei Ihnen im Laufe der Jahre an teuren Materialien im Keller oder Materialschrank verschwunden ist, teilweise bevor der teuer erstandene Rohstoff steuerlich abgesetzt war. Deshalb möchte ich folgende Frage hervorheben: **Warum kommt keiner auf die Idee, daß da etwas nicht stimmen kann?**

Wir haben heute im Rahmen des Medizinproduktegesetzes eine zweijährige Garantie zu leisten und jeder erwartet von unserer Arbeit, daß sie alles aushält, was an Unwägbarkeiten kommen kann. Es ist und bleibt aber ein großer Unterschied, ob ich im Mund mit ein paar Zehntel Gramm Composite einen Einzelzahn restauriere, oder ob ich eine abnehmbare Arbeit herstelle, die ganz anderen Kräften unterliegt und chemischen Einflüssen ausgesetzt werden kann, die im Mund niemals vorkommen und vor allem von uns nicht kontrolliert werden können. Komischerweise kann ich einem Prothesenzahn nicht einmal mit schärfsten Lösungsmitteln etwas anhaben, während ich mit den gleichen Mitteln bei Composite-Kunststoffen bleibende Oberflächenschäden bis hin zur Auflösung der Farbpigmente erreichen kann.

Deshalb möchte ich meine zahntechnischen Kollegen um Hilfe bitten und versuchen, das PMMA in seiner heutigen Bestform auch bei den Zahnärzten in vollem Umfang zu rehabilitieren! Es kann nicht angehen, daß wir obige Fragen im Raum stehen lassen und sie von niemandem beantwortet werden sollen. Wissenschaftlicher Beistand ist uns dabei jedenfalls gewiß, so laufen bereits Studien, die zumindest einen Teil meiner Aussagen bestätigen. □

Kontaktadresse:

Hans-Joachim
Burkhardt
Hermannstr. 12
D - 73207
Plochingen
Fon +49 (0) 71 53.
2 40 45
E-Mail
info@burkhardt-
zohntechnik.de