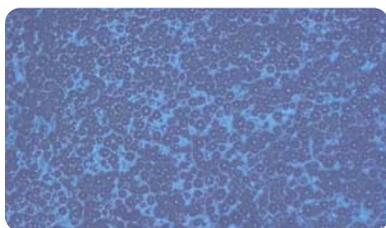


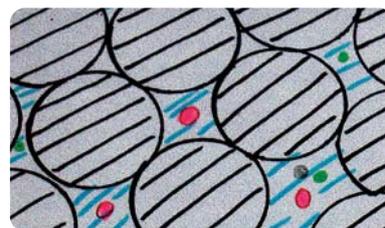
# Kunststoffe im Wandel der Zeit

| ZTM Oskar Menner

Kunststoffe und deren neuzeitliche Anwendungsmethoden genießen in der Zahntechnik nicht den Respekt, der dieser Materialgruppe gebühren sollte. Ganz anders stellt sich dieses Thema in der restlichen Industrie dar. Egal ob hochtechnologische Bereiche wie Flugzeugbau, Raumfahrt oder Extremtechnik – immer mehr Bauteile werden aus hoch entwickelten Kunststoffen gefertigt. Sie bieten eine Vielzahl von Vorteilen bei vergleichsweise einfacher Herstellung. Bis heute ist es unverständlich, warum gerade die Kunststofftechnik der Chemoplaste das Hauptverfahren in der Zahntechnik darstellt.



Schnittbilder unter dem Mikroskop (80-fache Vergrößerung): Chemoplast: Typische inhomogene Struktur; Thermoplast: dichte homogene Struktur



Inhibitor (Verzögerer) grün, Startradikale rot.

In der Industrie wurde schon in den 50er-Jahren das Verfahren der Chemoplaste-Kunststofftechnik fast vollständig aufgegeben und durch die Spritzgusstechnik ersetzt. Kein Wunder also, dass so wenig positive Resonanz aus den Reihen der Zahntechniker kommt, da doch hauptsächlich das „schlechteste Verfahren“ angewandt wird.

## Kunststoffe sind nicht gleich Kunststoffe

Dieser Aussage sollten sich Zahntechniker wie auch Zahnärzte wesentlich mehr widmen und sich neuen Technologien und Entwicklungen zuwenden und die daraus resultierenden Vorteile nutzen. Von Bedeutung sind in der Zahntechnik die Chemo- und Thermoplaste.

Als Chemoplaste werden alle Kunststoffe bezeichnet, die entweder aus Pulver-Flüssigkeit oder aus pastösen Konsistenzen in industriell vorgemischten Kartuschensystemen bestehen und durch eine Abbinde-reaktion aushärten. Ob dies über die Mikrowelle, UV-Lampe, Drucktopf oder Wärme ausgelöst wird, spielt dabei keine Rolle.

Durch eine chemische Reaktion wird das Material ausgehärtet. Daher der Name Chemoplast. Genau in diesem Vorgang liegt das Problem dieser Kunststoffart. Die Flüssigkeitsanteile, die sogenannten Monomere (MMA), werden in ein Polymer (PMMA) umgewandelt. Dabei entsteht eine Schrumpfung. Reine Monomerflüssigkeit besitzt eine ca. 20-Prozentschrumpfung, die durch nichts kompensierbar ist. Die daraus resultierende Ungenauigkeit wäre für ein zahntechnisches Produkt (Prothese, Krone usw.) nicht tragbar. Mittels vorpolymerisiertem Pulver und sogenannten Füllstoffen hat man versucht, die Schrumpfung auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Diese liegt, bei einer maximalen Sättigung der Flüssigkeit mit PMMA, bei fünf Prozent. Eine gewisse Monomermenge muss verwendet werden, da sonst kein ausreichender Verbund der Polymere miteinander gewährleistet ist. Dies würde zu einer erhöhten Porosität, Bruchgefahr und Plaquebildung führen. Wie schon anfangs erwähnt, resultiert die Schrumpfung aus der Monomerflüssigkeit und ist somit nicht abwendbar. Bei norma-

len Pulver-Flüssigkeitsverfahren liegt die Schrumpfung bei sieben Prozent. Der nächste Punkt sind die toxischen Stoffe, die für die chemische Reaktion nötig sind, aber auch viele beunruhigen. Monomere neigen allgemein zum leicht unkontrollierten Polymerisieren (Aushärten). Da die Flüssigkeit über einen gewissen Zeitraum lagerfähig sein muss, werden chemische Verzögerer (Inhibitoren) beige-mischt. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Dymethyl-Toluidin oder um Hydrochinon. Diese sehr giftigen Substanzen werden unbedingt benötigt. Eine Vielzahl an bedenklichen Stoffen sind in jeder Monomerflüssigkeit enthalten. Dem Pulver (PMMA) wird gleichzeitig ein Startradikal beige-mischt, welches eine gezielte Polymerisation auslösen soll. Dieser sehr bedenkliche und allergieauslösende Stoff nennt sich Benzoylperoxid und ist für ca. 75% aller Kunststoff-Allergien verantwortlich. Vereinfacht dargestellt, bedeutet dies: Nur wo der Inhibitor (Verzögerer) auf das Startradikal trifft, wird eine vollständige Polymerisation ausgelöst. Der Rest bleibt als sogenanntes Restmonomer im



Abb. 1: Totalprothese bei Gaumendefekt (Krebspatient) aus Polyan.



Abb. 2: Brückenversorgung auf dem Modell aus Dentalos, Zahnfarbe A. Dentalos wird auch in B- und C-Farben angeboten.

Endprodukt übrig. Die Erhöhung der Anzahl der Startradikalen würde zu einem toxischen Endprodukt führen. Nach einem „Ausdampfen“ von etwa einem halben bis zu einem Jahr lässt das Brennen auf der Schleimhaut nach – ein Beweis für die Überreste einer chemischen Keule. Unzählige Untersuchungen weisen auf die allergieauslösende Wirkung von Monomeren hin. In der Lebensmittelindustrie sind sol-

Molekülketten. Zusammengefasst heißt das Folgendes: Je länger die Molekülkette, desto schwieriger die Herstellung, aber umso besser die Qualität. Meist ist der Fertigungsprozess ein sehr gut gehütetes Firmengeheimnis. Ein Beispiel: Sehr kurze Cn-Gruppen sind gasförmig, etwas längere werden zu Ölen, wieder längere zu Wachs, die Steigerung sind schließlich Kunststoffe. Man merkt an diesen Beispielen, wie

keinerlei Plaque oder Verfärbungen auf. Prothesen aus thermoplastischem Kunststoff sind nachweislich äußerst bruchsticher. Ablagerungen haben keinerlei Angriffsmöglichkeit am mikroskopisch homogenen Material und Plaquebildung kann sehr leicht mit einer Bürste entfernt werden. Zu erwähnen sei jedoch, dass es bei den Thermoplasten ebenfalls sehr bedenkliche Stoffe gibt, wie die Gruppe der Acetal-Kunststoffe, die ein hohes Maß an Formaldehyd enthalten. Dabei gilt aber auch: Kunststoff ist nicht gleich Kunststoff. Polyan und Dentalos sind beispielsweise frei von giftigen Substanzen. Die Materialgruppe der Polyamide (Nylon) ermöglicht komplett neue metallfreie Konstruktionen mit den unterschiedlichsten Halteelementen. Ob Klammern, Konuskronen oder Geschiebeeinheiten – das komplette zahntechnische Spektrum kann da-



Abb. 3: Dentalos Brückenversorgung in situ. Durch die Transparenz der Dentalos-Massen ist ein leichter Schneideeffekt zu erkennen.



Abb. 4 und 5: Teilprothese, Prothesenkörper aus Polyan rosa, Klammern aus Flexiplast Zahnfarben. Durch die Transparenz entsteht ein Chamäleon-Effekt, die Klammer ist in situ nicht mehr zu erkennen.



che Stoffe gänzlich verboten, nicht einmal minimalste Konzentrationen werden hier toleriert. Bei sogenannten Problempatienten (Mundkrebs, Chemotherapie, geschädigte Schleimhaut) sind die Abheilverzögerungen sehr stark zu beobachten. Weil die Schleimhaut bei einem gesunden Patienten eine sehr robuste Veranlagung hat und immer „umspült“ wird, treten heftige Reaktionen nur selten auf, Rötungen dagegen sehr häufig.

### Unterschied von Thermoplast zu Chemoplast

Was unterscheidet nun den Thermoplast so sehr vom Chemoplast? Wie auch bei Chemoplasten ist das Grundprodukt eine durchsichtige Flüssigkeit, in den meisten Fällen eine organische Verbindung, deren Basis Erdöl ist. Die Polymerisation erfolgt unter industriellen Bedingungen, die nicht mit dem Polymerisieren im zahntechnischen Labor verglichen werden können. Hochkomplizierte Fertigungsstraßen sind dazu nötig. Dabei entstehen sehr lange

stark die Länge der Molekülkette über den Aggregatzustand entscheidet. Ebenso gravierend kann die Qualität und Homogenität des Endprodukts beeinflusst werden. Nach dieser industriellen Polymerisation ist sämtliches MMA in ein PMMA umgewandelt worden. Ebenso wurde die komplette Schrumpfung vollzogen. Das wahre Geheimnis ist jedoch die Weiterverarbeitung. Durch die Verflüssigung thermoplastischer Kunststoffe mittels Hitze ist es möglich, die Weiterverarbeitung ohne zusätzliches Monomer zu vollziehen. Thermoplastisches Granulat hat in den meisten Fällen kein Restmonomer; erst durch eine thermische Überbelastung entsteht als Zersetzungsprodukt wieder Restmonomer. Einziger Wermutstropfen: Man benötigt zum Verarbeiten eine kleine Spritzgussmaschine, mit welcher das Spezialgranulat in Form (Prothese, Kronen, Modellgussarbeiten) gespritzt werden kann. Dabei wird eine sehr ansprechende Qualität erreicht. Selbst Kunststoffkronen, die länger als fünf Jahre im Mund eingesetzt waren, wiesen

mit abgedeckt werden. Warum die Kunst der Stunde nicht nutzen und den kompletten Zahnersatz metallfrei anbieten? Neuzzeitliche Anwendungen sollten auch im Kunststoffbereich der Zahntechnik aufgezeigt und überdacht werden.

*Biete auch Kurse für diese Verarbeitung an.*

## kontakt.



**ZTM Oskar Menner Zahntechnik GmbH**  
Lärchenweg 8, 79822 Titisee-Neustadt  
Tel.: 0 76 51/50 88  
E-Mail: menner-zt@t-online.de  
www.zahntechnik-a-z-menner.de