

Metallfreier, herausnehmbarer Zahnersatz

Norbert Wichnalek, Arbnor Saraci, Lukas Wichnalek

Thermoplastische Kunststoffe wurden noch bis vor Kurzem im aufwendigen und doch sehr ungenauen sowie nicht immer reproduzierbarem Spritzgussverfahren hergestellt. Durch die ausgereifte und praxistaugliche CAD/CAM-Technik in der Zahntechnik haben thermoplastische Kunststoffe, die unter den Begriffen „High-Performance-Polymers“, „Hochleistungsthermoplaste“, „High-Tech-Kunststoffe“ oder auch nur „Sonderkunststoffe“ angeboten werden, eine Renaissance erlebt. Es werden immer neue Kunststoffe für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete angeboten. Metallfreier, herausnehmbarer Zahnersatz fristet noch immer ein experimentelles Dasein im Vergleich zum metallfreien festsitzenden Zahnersatz. Allerdings ist es (noch) nicht möglich, jede herausnehmbare Metall-Restauration eins zu eins in Hochleistungskunststoff umsetzen. Metallfrei arbeiten heißt metallfrei denken – und dies schon bei der Planung.

Schlüsselwörter: Metallfreier Zahnersatz, Prothese, High-Performance-Polymers, Kunststoff

Keywords: Metal-free dentures, dental prosthesis, high-performance polymers, plastic dentures

Festsitzender Zahnersatz

Bei metallfreiem, festsitzendem Zahnersatz haben sich Hochleistungskeramiken wie zum Beispiel Zirkoniumdioxid mit oder ohne keramische Verblendungen etabliert und bewährt und dies in allen Bereichen: Kronen, Brücken jeglicher Spannweiten, mit oder ohne Stressbraker/Trennungsgeschiebe, Implantate, Überkonstruktionen, Klebebrücken, Implantat-Aufbauten, Teleskop-Primärteile und Stege. Dies wurde inzwischen in etlichen diversen wissenschaftlichen Tests, Langzeitstudien, Doktorarbeiten und Fachartikel immer wieder bestätigt.

Herausnehmbarer Zahnersatz aus thermoplastischen Werkstoffen

Metallfreier, herausnehmbarer Zahnersatz aus thermoplastischen Kunststoffen fristet im Vergleich zum festsitzenden Zahnersatz ein experimentelles Dasein. Es gibt außer Anwender-Fachartikel fast keine wissenschaftlichen Studien, Richtlinien und wissenschaftlich dokumentierte Langzeitstudien oder Degradation oder Alterungsprozess-Untersuchungen/Studien. Nur die Hersteller solcher Materialien beflügeln die Anwender für so manch fragwürdige Konstruktion. Es besteht kein Zweifel, dass metallfreier, herausnehmbarer Zahnersatz für so manchen Patienten oder präventiv für all unsere Patienten gegenüber Metallkonstruktionen Vorteile hat. Wie zum Beispiel keine Metalllose, kein galvanisches Element, kein Resonanzkörper und viele weitere Vorteile.

Hochleistungskunststoffe

In den letzten Jahren wird der Begriff Sonderkunststoff, aber auch Hochleistungskunststoff immer öfter in der Zahnheilkunde/Zahntechnik verwendet. Was aber sind Hochleistungskunststoffe? Laut Wikipedia sind „Hochleistungskunststoffe eine Kunststoffklasse, die sich gegenüber Standardkunststoffen und technischen Kunststoffen in erster Linie durch ihre Temperaturbeständigkeit, aber auch ihre Chemikalienbeständigkeit und ihre mechanischen Eigenschaften, ihre Produktionsmenge und ihren Preis abgrenzen. Es existieren zahlreiche Synonyme zum Begriff Hochleistungskunststoffe, wie: Hochtemperatur-Kunststoffe, High-Performance-Polymers, Hochleistungsthermoplaste oder auch High-Tech-Kunststoffe.“

Die Hersteller von Sonderkunststoffen für die Zahnheilkunde betonen und ziehen immer wieder Parallelen, dass diese Werkstoffe Anwendung in der Industrie, vor allem Raumfahrt, und bei den Formel-1-Automobilen finden. Klingt nicht schlecht aber wie sieht die Praxis aus?

Die Mundhöhle ist ein extrem „raues Milieu“ und hier müssen sich diese Hochleistungskunststoffe, meist in Verbindung mit Kompositen als Verblendmaterial, für herausnehmbaren Zahnersatz behaupten. Kaukräfte bis zu 3.000 N, Zug, Druck, Torsion, Temperaturwechsel, pH-Wechsel, Korrosion, Wechselwirkung mit bereits inkorporierten Materialien, Medikamente, Nahrungsmittel, Umweltbelastungen und das alles bei 100 % Feuchtigkeit. Zur Anwendung kommen meist Thermoplaste mit oder ohne organischen oder anorganischen Füllstoffen.

Wie bei allen Kunststoffen in der Zahntechnik denkt man auch bei Thermoplaste zuerst an Restmonomer, Brüche, Sprünge, Abplatzungen, Verfärbungen, starke Plaqueaffinität, unangenehme Gerüche oder an unzureichende Ästhetik. Trotz dieser Tatsachen, Vorurteile und nicht immer leichter Handhabung können diese thermoplastischen Werkstoffe „mundgerecht“ verarbeitet werden, jedoch bleibt ein gewisses „Restrisiko“.

Teleskopkonstruktionen

Eine häufig angewandte Therapieform bei herausnehmbarem Zahnersatz ist die Teleskoptechnik. Primärteile meist in Zirkon, Sekundärkonstruktion aus Hochleistungskunststoff mit Verblendungen aus Komposit. Man kann nicht jede herausnehmbare Metall-Restauration eins zu eins in Hochleistungskunststoff umsetzen. Metallfrei arbeiten heißt metallfrei denken – und das schon bei der Planung. Worauf sollte/muss geachtet werden?

Unterschiedliche Elastizitätsmodule

Zwei Werkstoffe mit unterschiedlichen E-Modulen, in unserem Fall Thermoplast (Gerüst) und Komposit (Verblendung), sind rein physikalisch zwei Gegenspieler. Im Klartext – das Gerüst hat bei extremen Belastungen eine gewisse Rückstell-Elastizität (plastoelastisch), die darauf befindliche Kompositverblendung ist hart bis spröde. Durch die auftretenden Spannungskräfte wird das

härtere Material geschädigt. Es können Brüche, Risse oder auch nur ganz viele kleine mikroskopische Krakeelesprünge entstehen und der Speichel und die Zeit tun dann den Rest. Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen eine circa 4 Jahre alte Teleskoparbeit. Gerüst aus POM (Polyoxymethylen), in der Zahntechnik besser als Acetal bekannt, das mit Komposit verblendet wurde.



Abb. 1 und 2: Unterschiedliche Elastizitätsmodule führen zu frühzeitigem Abplatzungen. Sehr plaqueanfällig durch elastoplastische Oberfläche.

Torsionskräfte

Torsionskräfte entstehen bedingt durch die Knochenelastizität, Zahneigenbeweglichkeit, Elastizität des thermoplastischen Werkstoffes, Gerüstdesigns, sowie durch die unterschiedlichen Kaukräfte. Diese auf das elastische Gerüst wirkenden Torsionskräfte kann man sich im übertriebenen Sinne in der Analogie eines auswringenden Handtuches vorstellen.

Sorgfältige Planung ist Voraussetzung

Aus diesen Gründen ist eine im Vorfeld sorgfältige Planung Voraussetzung. Die Konstruktionsform, bedingt durch den ausgewählten thermoplastischen Werkstoff, verwindungsarme Stabilität, stabilitätsrealistisches Material, Wandungsstärken, die man dann auch bei der Präparation berücksichtigen muss oder bei einem davor angefertigten Wax-Up oder Mock-Up. Hier ein realistisches Beispiel: Der Hersteller von einem PEEK Werkstoff gibt als Indikation eine Mindestwandungsstärke von 0,7 mm an, die nicht unterschritten werden sollte. Darauf sollte noch eine ästhetisch ansprechende abplatzungssolide Verblendung von mindestens 1,0 mm gesetzt werden. Darunter befindet sich eventuell noch ein Zirkonprimärteil, das auch eine gewisse Stabilität haben soll, sagen wir vielleicht 0,4 mm. Das ergibt zusammen eine Mindeststärke von 2,1 mm. Alles darunter erhöht das Bruch- und Abplatzungsrisiko der Verblendungen um ein Vielfaches. Geht man hier Kompromisse ein, produziert man, wie ich sie nenne, Bumerangs – das sind Arbeiten, die immer wieder zur Reparatur oder sogar zur Neuanfertigung in die Praxis und/oder ins Labor zurückkommen. Ich selbst habe durch solche Kompromisse schon mein Lehrgeld bezahlt, aber dadurch auch an Erfahrung gewonnen. Metallfrei arbeiten heißt metallfrei denken – und das schon bei der Planung.

Einige Fallbeispiele aus der Praxis

Anmerkung zu den Fallbeispielen: Der Verbund zwischen Pekkton-Gerüst, Verblendung und rosa Kunststoff wurde durch Plasma Behandlung des Gerüsts erzielt. Somit kann man auf die gesundheitsbedenklichen Bonder verzichten.

Fall 1:

Abbildung 3 bis Abbildung 8 zeigen eine OK-Teleskopkonstruktion aus Pekkton (Cendres + Métaux). Pekkton ist ein keramikgefüllter Hochleistungspolymer aus der Familie der Polyether-

ketone, das eine bis zu 80 % höhere Druckfestigkeit gegenüber reinen PEEK-Werkstoffen aufweist und somit die Verblendungen „eher“ schont.

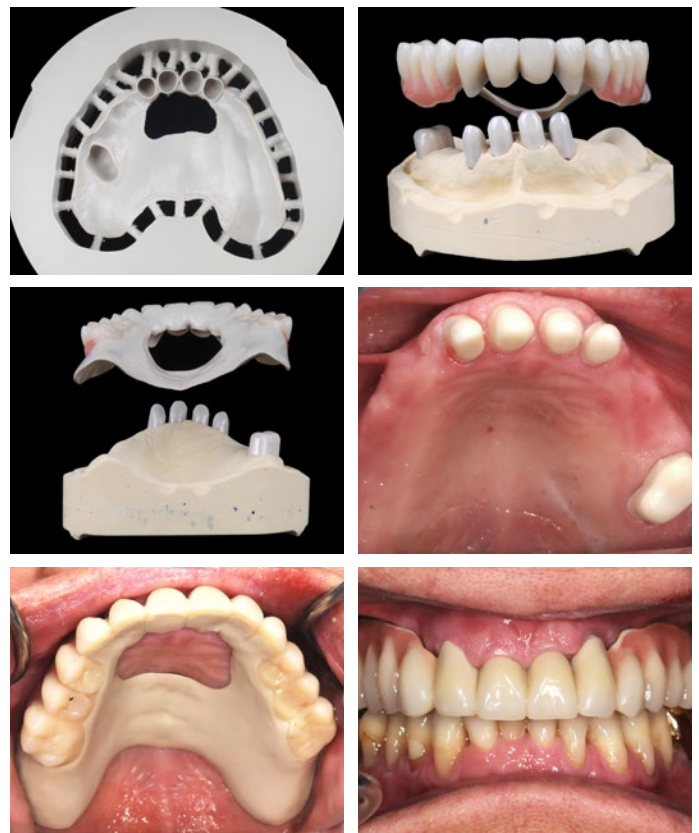


Abb. 3 bis 8: Teleskopkonstruktion aus Pekkton (PEKK, Cendres + Métaux). Rückenschutz interdentale Verstärkungen, Gaumenverbinder minimiert das Abplatzungsrisiko.

Fall 2:

Abbildung 9 bis Abbildung 12 zeigen eine UK-Teleskopkonstruktion, ebenfalls aus Pekkton (Cendres + Métaux) hergestellt. Bei solchen Konstruktionen muss der Sublingualbügel selbstverständlich etwas robuster gestaltet sein als in Metall.



Abb. 9 bis 12: Teleskopkonstruktion aus Pekkton (PEKK, Cendres + Métaux). Restrisiko Zone Verblendung im Cervicalbereich.

Fall 3:

Völlig „risikolos“ sind implantatgetragene Teleskopkonstruktionen wie sie in Abbildung 13 bis Abbildung 20 zu sehen sind. Das Pekkton-Gerüst weist eine maximale Stabilität auf.



Abb. 13 bis 20: Teleskopgetragene Implantat Arbeit. Gerüst aus Pekkton (PEKK, Cendres+Métaux). Genauso risikofrei wie eine Metallkonstruktion, aber mit dem Vorteil einer knochenähnlicher Elastizität.

Fall 4:

Auch völlig risikolos sind Teleskopkonstruktionen (Abb. 21 und Abb. 22) wo das Pekkton-Gerüst komplett mit rosa Kunststoff ummantelt ist.



Abb. 21 und 22: Komplett ummanteltes PEKKTON-Gerüst. Risikofreie, maximale Sicherheit.

Monolithische Konstruktionen

Idealerweise sollten das Gerüst und das Verblendmaterial das gleiche E-Modul haben. Monolithische Konstruktionen sind hierfür die ideale Lösung. Das Ganze besteht somit aus einem zahnfarbenen Material. Abbildung 23 bis Abbildung 29 zeigen eine Teleskopkonstruktion aus PC (Polycarbonat). Nur auf die vestibulären Sattelbereiche wurde rosafarbener Komposit aufgetragen. Durch die präzise CAD/CAM-Technik ist es möglich, zwei identische Arbeiten herzustellen. Das bringt Sicherheit. Brillenträger haben ja auch fast immer eine Ersatzbrille.

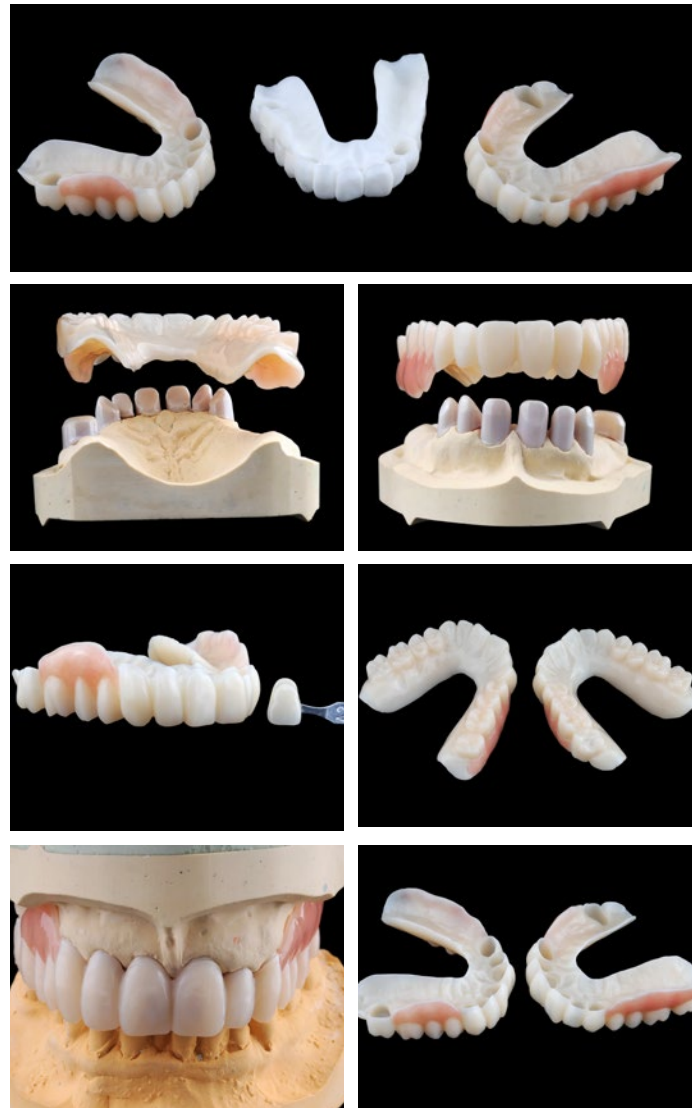


Abb. 23 bis 29: Monolithische Polycarbonat (PC) Teleskopkonstruktion. Hohe Sicherheit, grazile, elastische, nicht überdimensionierte Zahnform. CAD/CAM-Technik wurde zur Sicherheit – gleichzeitig zwei identische Arbeiten hergestellt. Restrisiko bis dto. Keines. Dies muss die Zukunft zeigen. Arbeit erst seit zwei Jahren in situ.

Zirkon auf Zirkon

Ebenso lassen sich Primär- und Sekundär-Konstruktion aus Zirkon herstellen. Abbildung 30 bis Abbildung 36 zeigen eine solche Arbeit aus Vollzirkon (Prettau Zirkon, Zirkonzahn). Nur die rosa Zahnfleischpartien wurden dünn keramisch verblendet und die dorsalen Sattelbereiche wurden in PMMA (Polymethylme-

thacrylat) unterfütterbar gestaltet. Man kann sich bildlich vorstellen wie hoch die Bruchgefahr beim unglücklichen Herunterfallen solcher Arbeiten ist. Die Arbeit ist jetzt schon über vier Jahre alt und komplett plaquefrei.



Abb. 30 bis 36: Teleskoparbeit Zirkon auf Zirkon. Arbeit seit fünf Jahren im Einsatz wie am ersten Tag. Prettau Zirkon, Zirkonzahn. Hohes Bruchrisiko beim eventuellen Herunterfallen der Arbeit.

Unsere No-Gos zum Thema PEEK/PEKK und Co.

Kein/e

- Primärteile, Teleskope, Stege und Abutments
- Primärteile mit einem Konuswinkel

- Primärteile ohne Stufe/Hohlkehle
- Sekundärkonstruktion als Käppchen in ein PEEK/PEKK-Gerüst einkleben
- Kauflächen/Funktionsteile (siehe Abb. 37)
- Festsitzenden Zahnersatz, Kronen und Brücken

Unser Tipp:

So wenig wie möglich freiliegende PEEK/PEKK-Anteile!



Abb. 37: PEEK-Gerüst mit massiven Abrasionsspuren. Würden Sie aus diesem Material eine Kaufläche haben wollen?

Zu guter Letzt

Ehrliche Aufklärung der Patienten. Zum Planungsteam gehört neben Zahnarzt und Zahntechniker auch die wichtigste Person – der Patient. Besprechung der Vor- und Nachteile der angestrebten metallfreien Konstruktion, mit den schon oben genannten Restrisiken. Dies sollte zusammen mit dem Patienten schriftlich dokumentiert werden.

Fazit

Genauso wie bei herausnehmbaren Metallkonstruktionen haben metallfreie, herausnehmbare Konstruktionen ebenso Vor- und Nachteile. Egal für welche Konstruktion man sich entscheidet, es wird immer eine Gratwanderung zwischen Vor- und Nachteilen sein.

Welches Material zum Einsatz kommt, wird nach umweltmedizinischen Empfehlungen getestet und ausgewählt. Eine sorgfältige und patientenindividuelle Planung ist hier der beste Ansatz, diese thermoplastischen Werkstoffe „mundgerecht“ zu verarbeiten. Ein gewisses „Restrisiko“ bleibt immer bei klassischen Teleskopkonstruktionen.

Korrespondenzadresse:
 Zahntechnik Norbert Wichnalek
 Hochfeldstr. 62
 86159 Augsburg
 Tel.: 0821-571212
 E-Mail: info@wichnalek.com
 www.wichnalek.com