

3D-Druck für die Zahntechnik

Als vor einigen Jahren der 3D-Druck als zahntechnische Technologie auf den Markt kam, bewarb man es als revolutionäres Arbeitsmittel für unsere tägliche Arbeit. Unsere Leistungen sollten kostengünstiger und qualitativ hochwertiger umgesetzt werden können. Wer sich damit befasst hat, und mit den ersten Systemen gearbeitet hat, weiß, dass es bis dahin noch ein langer Weg sein wird. Die Drucksysteme selbst arbeiten zuverlässig. Je nach System, ob SLA oder DLP, gibt es die einen oder anderen Vor- und Nachteile, aber die zu druckenden Objekte passen gut und sind in ihrer Druckqualität akzeptabel. Leider fehlen nachwievor die passenden Materialien zur Umsetzung in ein eingliederbares Produkt. In der Modellgusstechnik muss das gedruckte Kunststoffobjekt eingebettet und gegossen werden. Es gibt noch nicht wirklich eine geeignete Einbettmasse zum gießen von reinen Kunststoffobjekten. Somit ist die Passung und Qualität der Gussobjekte in ihrer Qualität nicht gleichbleibend und mit herkömmlichen Technologien nicht zu vergleichen. Bei Schienen ist es das Material, was uns Sorgen macht. Die wirklich ausreichende Polymerisation kann nicht gewährleistet werden. Dies zeigt sich vor allem in der Verfärbung und der Bruchanfälligkeit nach einiger Tragezeit. Nach meiner Erfahrung sind diese Materialien maximal ein Jahr stabil. Zu guter Letzt ist es auch für den Zahntechniker nicht unbedenklich, da er bei der Verarbeitung unweigerlich mit den Harzen in Kontakt kommt.

Nun wird ja an diesen Problemen weiter geforscht und entwickelt, um die Systeme großflächiger nutzbar zu machen. Vor allem die Druckharze unterliegen einer ständigen Entwicklung. Bei den Schienenharzen ist vor allem noch die unzureichende Polymerisation ein großes Problem. Die Schienen müssen nach dem Druck noch nachpolymerisiert werden. In Abhängigkeit vom Polymer, Photoinitiator und Lichtleistung wird eine höhere oder niedrigere Polymerisation erreicht, was dann zu unterschiedlichen Qualitäten führen kann. Unzureichende Polymerisation führt auch zu einer gewissen Löslichkeit der Inhaltsstoffe, welche nicht nach unserem umweltzahnmedizinischem Sinn sein kann.

Genau mit diesem Thema hat sich Frau Dr. med .dent. Heidi Grießer an der medizinischen Universität Graz in ihrer Diplomarbeit „**Evaluierung von biokompatiblen photoreaktiven Monomeren für den 3D-Druck von kieferorthopädischen Zahnschienen**“ beschäftigt. In dieser Arbeit wurde der Einfluss von verschiedenen Photoinitiatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und den maximalen Monomerumsatz des getesteten Harzsystems betrachtet. Außerdem wurde das Migrationsverhalten von ausgewählten Photoinitiatoren und deren Einfluss auf die Färbung von den lichtgehärteten Harzen untersucht. In dessen Ergebnis konnte festgestellt werden, dass bei den bisher eingesetzten Photoinitiatoren Polymerisationsgrad und Stoffumsatz eher niedrig und nicht genügend sind. Daraus resultieren dann auch Verfärbungen, Brüche des Materials und nachweisbare Löslichkeiten. In Zusammenhang mit dieser Diplomarbeit wurden Untersuchungen an Thiol-In-Polymerisationen in Bezug auf Reaktionsgeschwindigkeit, Polymerisationsgrad und Stoffumwandlung und somit auf die Verwendbarkeit für kieferorthopädischen Schienen angestellt, deren Ergebnis ein wesentlich höherer Polymerisationsgrad und somit wesentlich weniger Restmonomere sind. Auch ist Thiol-In wesentlich unempfindlicher gegen Sauerstoff,

somit für die Zahntechnik als auch für andere Composite im Mund einfacher und sicherer anzuwenden.

Am Polymer Competence Center Leoben, welches zur Montanuniversität Leoben gehört, wird nun weiter an diesen Thiol-In Verbindungen geforscht, um sie für die Zahnmedizin nutzbar zu machen. Wir können also weiter auf eine Verbesserung der 3D-Drucktechnik für die Zahntechnik hoffen, bislang sind die Ergebnisse nicht zufriedenstellend.

Die Diplomarbeit kann im Internet nachgelesen werden, sie gibt auch einen guten Einblick in den derzeitigen Stand der Technik und in die Chemie der Polymerisation.



ZTM Sascha Kipping für den Arbeitskreis Umweltzahntechnik