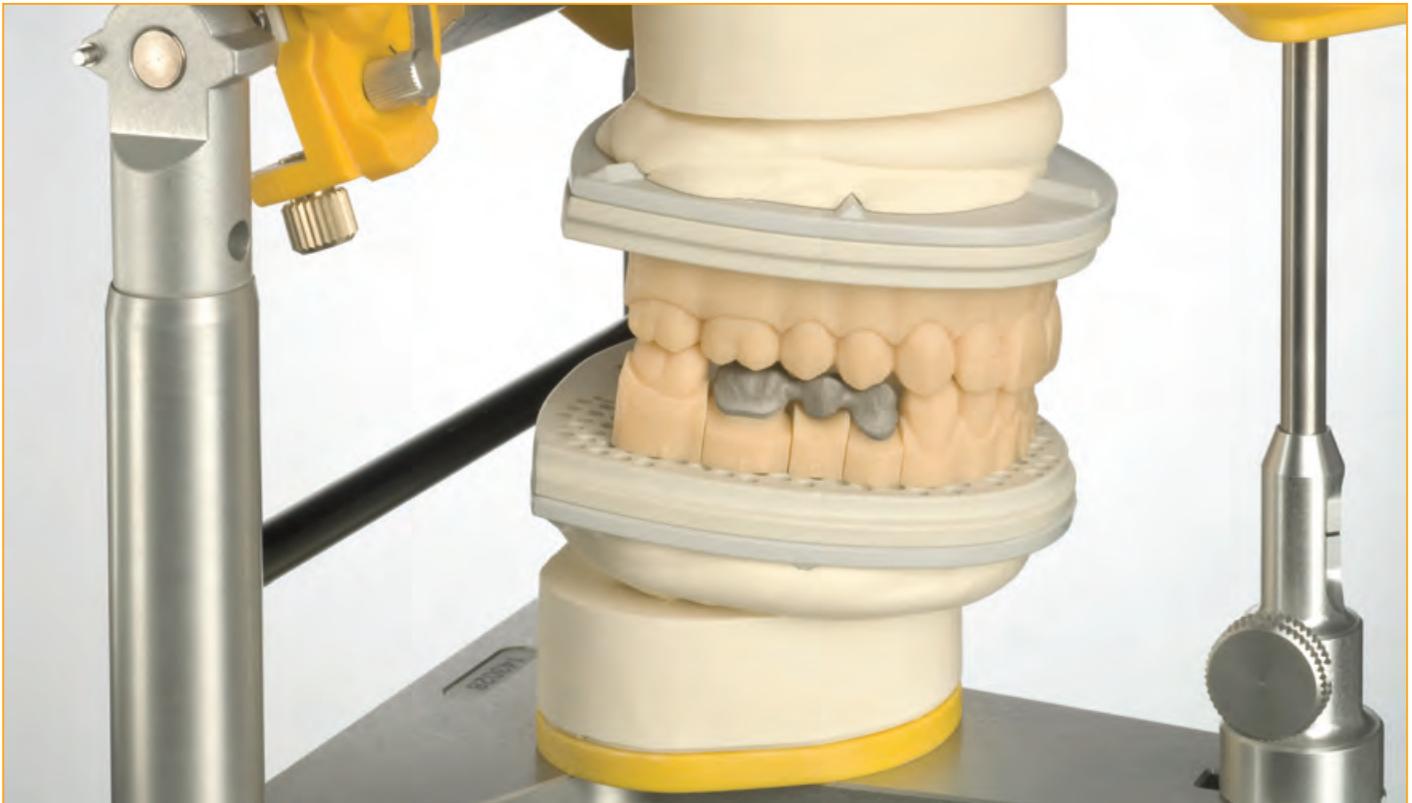


Zahntechnische Modelle einfach ausdrucken? – Wenn es so einfach wäre ...

**Generative Fertigungsverfahren im zahntechnischen Alltag.
Ein Besuch bei der infiniDent Services GmbH in Darmstadt.**

Redaktion



SLA Modell im Artikulator mit inCoris NP Brückengerüst, das im Lasersinterverfahren hergestellt wird.

Wer schon einmal die Rapid.Tech besucht hat oder entsprechende Berichte zu neuen additiven Verfahren und „3D-Drucken“ liest, der könnte den Eindruck gewinnen, dass man künftig alle denkbaren Gegenstände und Apparate einfach ausdrucken kann: Ersatzteile, Spielsachen, Waffen oder Körperprothesen. Was die Medien versprechen, stimmt nur zum Teil. Es geht bereits vieles, manchmal mehr, als wir glauben, die Fertigung in einem generativen Verfahren gelingt aber dennoch nicht auf Knopfdruck. Wie es genau funktioniert, haben wir uns bei der infiniDent Services GmbH in Darmstadt angeschaut, einem Dienstleister für Labore und Praxislabore. Hier werden inCoris SL und SLS gefertigt, das sind hochwertige Arbeitsmodelle für den Zahntechniker, die im Stereolithographie-Verfahren (SLA) entstehen.

SLA Modelle von infiniDent Services GmbH

Bereits seit mehreren Jahren fertigt infiniDent zahntechnische Modelle und Gerüste, die in unterschiedlichen generativen Verfahren hergestellt werden. infiniDent nutzt die Stereolithographie für die Fertigung zahntechnischer Arbeitsmodelle und das Laserschmelzen für die Fertigung von Kronen- und Brückengerüsten. Beim Namen der Fertigungsmaschinen, die für die SLA-Modelle genutzt werden, denkt vielleicht so mancher an den legendären Sportwagen mit markanter Kontur und imposanter Geräuschkulisse. Es ist aber keine Dodge Viper, sondern eine so genannte VIPER SLA aus dem Hause 3D Systems (Darmstadt), die aus den Modelldaten, meist cdt- oder dxd-Formate, mittels

eines Laserstrahls schichtweise flüssiges Kunstharz (Acrylat-Kunststoff) zu einem hochpräzisen und festen Arbeitsmodell polymerisiert. Steht man vor der Glasscheibe der VIPER SLA, dann kann man mit einiger Geduld beobachten, wie das Modell aus einem See von Kunstharz ganz langsam emporsteigt. In der Software sind die Sägeschnitte bereits angelegt, so dass die Modelle fertig aussehen, sobald sie ausgehärtet sind. Allerdings kommen zu diesem automatisierten Prozess noch viele einzelne Handgriffe, bis das Modell tatsächlich an das Labor ausgeliefert werden kann.



Per Laserstrahl werden die Modelle in einem additiven Verfahren aus flüssigem Kunstharz polymerisiert.



Hier „steigen“ mehrere SLA-Modelle langsam aus einem See von Acrylatkunststoff empor. In der Software wurden die Sägeschnitte bereits angelegt, so dass die Modelle fertig sind, sobald sie ausgehärtet sind.

Digital plus manuell: so entsteht das Modell

Für den Zahntechniker ist es denkbar einfach. Aus der Zahnarztpraxis bekommt er den Datensatz des digitalen Kieferscans aus einer CEREC Aufnahmeeinheit (CEREC Bluecam, Omnicam oder Apollo DI, Sirona, Salzburg). Er bearbeitet ihn in der Laborsoftware inLab (Sirona, Salzburg) und schickt den Modelldatensatz dann an infiniDent. Das geschieht am einfachsten über das Sirona Connect Portal, indem er den Button „send to infiniDent“ anklickt und das Bestellformular ausfüllt. Sobald der Datensatz bei infiniDent angekommen ist, wird er in eine andere Software konvertiert und nachbearbeitet, denn der rohe Datensatz ist noch nicht produktionsreif. So „trimmen“ infiniDent-Mitarbeiter am digitalen Modell alles, was in der Produktion überflüssig ist. Außerdem „ditchen“ sie die Stümpfe, sofern die Präparationsgrenzen definiert wurden, so dass sie in zwei Ausführungen produziert werden können, einmal ohne und einmal mit Unterkehlung. Damit erhält der Zahntechniker dann den Modellstumpf, auf dem er die Restauration modellieren kann sowie eine zweite Ausführung als Kontrollmodell ohne Unterkehlung, auf der er seine Arbeit final aufpassen kann. Dieser Schritt ist vergleichbar mit dem manuellen Beschleifen des Gipsmodells, nur dass es digital erfolgt, und zwar

noch bevor das Modell produziert wird. Damit können Arbeitsschritte auch rückgängig gemacht werden, was beim analogen Modell unmöglich ist. Ein weiterer Vorteil: der Zahntechniker benötigt nur ein Modell, auf dem er den Einzelzahn einfach austauschen kann, je nachdem, ob er modelliert oder die Passung kontrolliert.

Nachdem das Kunstharzmodell aus der Fertigungsmaschine kommt, muss es mehrfach gewaschen werden. Danach wird es in einer zweiten Maschine nachpolymerisiert, um es vollständig auszuhärten. Da das Modell bereits als Sägemodell angelegt ist, kommen die Abschnitte einzeln aus der Maschine und werden an der exakt vorgegebenen Stelle auf die Trägerplatte gesteckt. Diese Arbeit wird manuell anhand eines individuell erstellten Bauplans gemacht. Am Schluss werden die Okklusion und die Höhe überprüft. Der Zahntechniker erhält sein bestelltes Modell in der Regel innerhalb von spätestens 48 Stunden nach Eingang der Bestellung zurück ins Labor.

Acrylatkunststoff – Materialeigenschaften

Wer einmal Gipsmodelle gefertigt hat, weiß, wie schwierig dieses Material im Handling ist: das Material muss angemischt werden, je nach Mischungsverhältnis hat es unterschiedliche Schrumpfungseigenschaften, die es zu berücksichtigen gilt. Gips ist außerdem fragil. Wenn man es aus Versehen fallen lässt, zerbricht das Gipsmodell und muss komplett neu gemacht werden. Was jedoch oft vergessen wird: auch das SLA-Modell aus Kunstharz schrumpft. Vor allem, wenn es kompakt ist, weist es im Kern eine erhöhte Schrumpfung auf und kann sich insgesamt verziehen. Es gilt der Grundsatz: Je mehr Masse, desto mehr Schrumpfung. Aus diesem Grund werden größere Körper hohl angelegt, was mit Hilfe der Software ein minimaler Aufwand ist. Auf lange Sicht haben beide Materialien – Gips und Kunstharz – mit dem Zahn der Zeit zu kämpfen. Auch synthetische Polymere verändern sich über längere Zeit und können spröde werden. Doch gerade hier haben digital gefertigte Modelle einen großen Vorteil, denn man kann sie aus dem vorhandenen Modelldatensatz schnell nachproduzieren, ohne dass ein neuer Abdruck vom Patienten notwendig ist.

Inka Lang, selbst Zahntechnikerin und Produktmanagerin bei infiniDent, kennt die Materialeigenschaften sowie die Vor- und Nachteile sämtlicher Fertigungsmöglichkeiten aufs Genaueste: **„Das Kunststück ist nicht, den bestehenden Datensatz in die Sprache der Maschine umzusetzen, sondern am Ende das zu erhalten, was man auch haben will. Polymere verändern sich mit der Zeit und je nach Verarbeitung. Man muss daher genau wissen, wie man damit umgeht. Zunächst widmen wir der Bauweise des Körpers besondere Aufmerksamkeit und legen das Objekt danach entweder als massiven oder als Hohlkörper an. Wir können die Veränderungsprozesse des Materials nicht abstellen, haben sie aber in einem sehr großen Umfang getestet und können daher allen negativen Einflüssen effektiv entgegenwirken. Darin liegt das Geheimnis der hohen Qualität unserer Arbeiten.“**

Fazit: SLA-Modell entstehen nicht auf Knopfdruck, haben aber zahlreiche Vorteile

Zahntechnische SLA-Modelle aus Acrylatkunststoff haben gegenüber Gipsmodelle viele Vorteile. Sind sie einmal digital korrekt angelegt, können sie jederzeit auf Knopfdruck reproduziert und in gleichbleibend hoher und verlässlicher Güte hergestellt werden. Die Indikationen reichen von der Einzelzahnkrone bis zum kompletten Kiefer. Die Modelle können in zwei Größen bestellt werden: als inCoris SLS mit drei Zähnen pro Kiefer (präparierter Stumpf sowie mesialer und distaler Nachbarzahn) oder als Ganzkiefermodell inCoris SL, das dem übermittelten digitalen Abdruck aus der Zahnarztpraxis entspricht. Abschließend betont Inka Lang mit einem Augenzwinkern: **„Generative Fertigungsverfahren eignen sich hervorragend, um Modelle herzustellen, aber `Printen – Raus und Fertig` gilt auch hier nicht. In unseren SLA-Modellen steckt einige manuelle Arbeit und wir fertigen sie mit äußerster Sorgfalt, damit das Ergebnis im Mund der Patienten perfekt passt.“**

Kontakt:

infiniDent Services GmbH
Berliner Allee 58
D-64295 Darmstadt