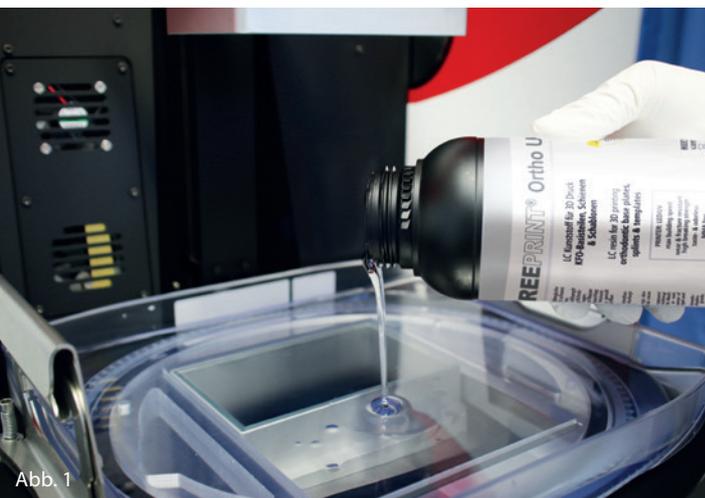


**ANWENDERBERICHT** // Die Entscheidung für die Anschaffung eines 3-D-Druckers wird im Dentallabor noch von vielen Fragen begleitet. Allen voran steht die Problematik, ob die neue Technologie den Arbeitsalltag bereichert und deren Herausforderungen tatsächlich gerecht werden kann. Die Autoren haben die neue additive Fertigung getestet.

## 3-D-DRUCKER UND DRUCKKUNSTSTOFFE IN DER ZAHNTECHNISCHEN PRAXIS

Ralf Schieweg, Hans Peter Seidel / Karlsruhe



**Abb. 1:** Einfüllen des Harzes in die Materialwanne. **Abb. 2:** Otofash G171 – Nachbelichtung mit 2.000 Blitzen.

Seit Kurzem haben wir in unseren Laboralltag den ASIGA 3-D-Drucker PRO75 UV mit den 3-D-Druckkunststoffen der Firma DETAX integriert. Die Frage im Vorfeld lautete: „Ist dies ein Fortschritt, der entlastet, oder gar einer, der belastet?“

Seit auf der IDS vor zwei Jahren die ersten 3-D-Drucker einiger namhafter Hersteller standen, stellte sich für uns die Frage, wann wir in die additive Fertigungstechnologie einsteigen oder ob die Zeit hierfür noch nicht reif ist. Sind die Werkstoffeigenschaften im Alltag zufriedenstellend? Gibt es Verzug bei den gedruckten Gussvorlagen? Ist das Schienenmaterial stabil sowie trotzdem elastisch genug

und auch gut polierbar? Sind die Löffel verwendungsfest, halten die Löffelgriffe?

Diese Fragen stellt sich der Zahntechniker, wenn es darum geht, Investition gegen Erfolg auszuloten.

### Schienen, Schablonen

Die Schienen waren unser erstes Projekt. Nach kurzer Einführung durch das Produktmanagement und die Anwendungstechniker der Firma DETAX begann die Arbeit. Die Schienen sind, senkrecht positioniert, nach ca. drei Stunden gedruckt. Dank der Größe der Bauplattform und der

Materialwanne (Abb. 1) des Printers sind in dieser Anordnung ca. zwölf Schienen in einem Druckvorgang gleichzeitig möglich. Nach Abtropfen des nicht polymerisierten Kunststoffes wird der „Baujob“ gereinigt.

Die an der Oberfläche anhaftenden Reste des 3-D-Kunststoffes werden in einem Isopropanolbad im Ultraschall für zwei mal drei Minuten entfernt. Die endgültige Polymerisation erfolgt in der Otofash G171 Belichtungseinheit der Firma NK Optik (Abb. 2) unter Schutzgas (Stickstoff). Zwei mal 2.000 Blitze dauern nur ca. sechs Minuten, um die Nachbelichtung abzuschließen.

Ein kurzes Entfernen der Supports und die ersten Schienen waren fertig und lieferten ein überzeugendes Ergebnis, verbunden mit geringem Aufwand. Das biokompatible Freeprint® ortho UV (Medizinprodukt der Klasse IIa) Material der Firma DETAX (Abb. 3) lässt sich nach dem Härten in wenigen Zügen gut bearbeiten und polieren. Für den Fall, dass im Nachhinein z.B. noch eine Änderung in Form einer Eckzahnführung eingearbeitet werden soll, hat die Firma DETAX mit Freeform® (Modeling Composite transparent) ein Material im Portfolio, um diese Aufgabe problemlos umzusetzen.

### Individuelle Löffel

Die Löffel konstruierten wir mit der 3Shape-Software und dem 3Shape-Scanner. Was ist zu beachten? Nach dem Festlegen der Löffellänge übernimmt die Software automatisch die Ausblockung, anschließend wird der passende Löffelgriff aus der Bibliothek ausgewählt und an gewünschter Stelle positioniert. In wenigen Schritten ist der Konstruktionsvorgang abgeschlossen. Anschließend haben wir die STL-Datei im ASIGA Drucker mit dem Freeprint® tray UV Harz der Firma DETAX gedruckt (Abb. 4).

Nach einigen Tests haben sich für uns die Konstruktionsparameter und die Mindeststärke von 3 mm als optimal rausgestellt, um eine gute Stabilität bei der Entformung im Mund zu gewährleisten. Die Druckzeit betrug eineinhalb bis zwei Stunden (waagrecht) oder gut vier Stunden (senkrecht), danach kommt der Löffel wie bei den Schienen noch für zwei mal drei Minuten in das Isopropanolbad im Ultraschallgerät. Auch hier erfolgt die Nachbelichtung im Otoflash G171, sodass das Material des Löffels seine Endhärte erreicht. Nach Entfernen der Supports sind auch die Löffel schon fertig. Die Resonanz auf unsere gedruckten Objekte war von den Praxen durchweg positiv: „Die sehen aber gut aus, so glatt wie ein individuelles Industrieprodukt.“

### Modellguss

Modellgussgerüste haben wir ebenfalls mit der 3Shape-Software konstruiert und



Abb. 3a



Abb. 3b



Abb. 4

**Abb. 3a und b:** Gedruckte Schiene auf gedrucktem Modell. **Abb. 4:** Individueller Löffel, gedruckt aus Freeprint® tray UV.

im ASIGA Drucker gedruckt. Hierfür haben wir das Freeprint® cast UV Harz verwendet, welches nach dem Härten noch leicht elastisch ist und sich gut auf dem Arbeitsmodell weiterverarbeiten lässt (Abb. 5). Auch hier wird im Isopropanolbad gereinigt und anschließend belichtet: Schritte, die schnell zur einfachen Routine werden.

Die Konstruktion der Modellgussplatte geht fix, das Setzen von Supports ist aber deutlich aufwendiger als bei den Schienen und Löffeln. An jedem Klammerarm

und Winkel müssen Supports gesetzt werden. Nach ein paar Versuchen hat jedoch auch dies funktioniert. Das Ergebnis war sehr überzeugend, da die Passung auf dem Modell sehr gut war.

Modellgüsse haben wir nur liegend gedruckt, in einer Zeit von eineinhalb bis zwei Stunden. Auch für dieses Material gibt es von der Firma DETAX einen Modellierkunststoff (easyform LC), um gegebenenfalls händisch nachzutragen. Die gießtechnische Umsetzung war unproblematisch



Abb. 5a



Abb. 5b



Abb. 5c



Abb. 6

Abb. 5a–c: Modellguss auf Gipsmodell. Abb. 6: Modellmaterialien Freeprint® model.

und zeigte sauberes Ausbrennen, gute Gussoberflächen und Passungen.

## Modelle

Die Modellherstellung hätte uns interessiert. Leider haben wir keine Behandler, die mit intraoralen Scannern im STL-Ausgabeformat arbeiten. Somit konnten wir das passende Material Freeprint® model UV (Abb. 6) hier leider nicht testen. Wir sind uns aber sicher, dass uns die Praxen in naher Zukunft mit solchen Dateien versorgen werden. Dann wird durch die In-house-Fertigung das Modell im Labor den Vorteil der schnellen Fertigung am Markt nutzen können.

## Polymerisationsgerät

Otoflash, Nachbelichtung mit zwei mal 2.000 Xenonblitzen unter Stickstoff für

sechs Minuten. Hat bei allen Arbeiten hervorragende Oberflächen gebracht.

## Sterilisation

Freeprint® ortho ist validiert für eine Sterilisation im Autoklaven gemäß EN ISO 17664.

## Desinfektion

Eine Nass-Desinfektion der Freeprint® ortho Bauteile kann mit dem Desinfektionsmittel MD 520 der Firma Dürr Dental im Tauchverfahren erfolgen.

## Fazit

3-D-Drucken ist mit den Werkstoffen der Firma DETAX überzeugend einfach, in allen Bereichen! Wir haben tolle Print-

ergebnisse mit höchster Präzision und Passgenauigkeit erzielt, und das durch schnelle Fertigung und geringen Zeitaufwand.

Unkomplizierte Handhabung durch austauschbare Materialwannen, kein Materialverlust, übersichtliche Lagerung der Harze und günstige Preise: Das ist zahn-technischer Fortschritt, der entlastet!

**RALF SCHIEWEG**  
**HANS PETER SEIDEL**

Dentaltechnik Knebelsberger GmbH  
Südenstraße 52  
76135 Karlsruhe

**DETAX GMBH & CO. KG**

Carl-Zeiss-Straße 4  
76275 Ettlingen  
Tel.: 07243 510-0  
Fax: 07243 510-100  
post@detax.de  
www.detax.de



VALO<sup>®</sup>

LED-Polymerisationslampe

Punktgenau. Stabil. Leistungsstark.

 **ULTRADENT**  
PRODUCTS, INC.