

**CAD/CAM //** Für die Zahnprothetik druckt der Printer ASIGA pro075 Modelle in verschiedenen Farben, transparente Bohrschablonen und Aufbisschienen, individuelle Abformlöffel, temporäre Prothesenbasen, Aufbauten, Modellgussgerüste, Attachments, Provisorien, Wax-ups, Totalprothesen und -zähne zur Okklusionskontrolle, Prototypen usw. Im folgenden Beitrag schildert der Zahntechniker Christophe Sireix die Druckereigenschaften und erläutert diese an einigen Beispielen.

## 3-D-DRUCKER FÜR DIE DIGITALE FERTIGUNG

Christophe Sireix / Agen (Frankreich)

Der in unserem Zentrum verwendete ASIGA pro075 ist ein Drucker für Kunststoffe mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, auch für zahlreiche andere professionelle Zwecke.

### DLP-Technologie

Zum Einsatz kommt das sogenannte Digital Light Processing (DLP), ein Verfahren, bei dem UV-LEDs einen Lichtstrahl in einer gewählten Form projizieren, um den Kunststoff an präzisen Stellen auf der gesamten Oberfläche (Abb. 2) zu härten. Dadurch wird das Objekt aus einer STL-Datei reproduziert. Man kann die Technologie mit einem Videoprojektor vergleichen, der ein Bild eines zu druckenden Teils projiziert. Durch Überlagerung der einzelnen Schichten entsteht das Druckobjekt. Das ist eine einfache und zuverlässige Technologie.

### Sparsamer Materialeinsatz

Der Drucker ist mit einer Wanne ausgestattet, deren Boden mit einer Silikonfolie überzogen ist und etwa 600ml Kunststoff enthält. Für den Druck ist nur eine geringe Flüssigkeitsschicht erforderlich. So können Sie mehrere Wannen mit verschiede-

Abb. 1

Abb. 1: Der ASIGA pro075.

nen Kunststoffen zu vertretbaren Kosten einsetzen. Im Gegensatz dazu sind bei Printern von 3D Systems noch Investitionen für Materialkartuschen von 1.900 Euro notwendig. Die Wannen der großen 3-D-Drucker (Prodways) mit hoher Druckkapazität benötigen für den Betrieb Material im Wert von 50.000 Euro. Wenn Sie fünf verschiedene Materialien verarbeiten möchten, ist die Rechnung schnell gemacht: 250.000 Euro Materialaufwand.

### Möglichkeit der Verwendung verschiedener Kunststoffe

Kommen wir auf den ASIGA-Printer zurück: Mit seiner Vielseitigkeit und der Möglich-

keit, Kunststoffe verschiedener Hersteller zu verarbeiten, leistet dieser australische Drucker wertvolle Dienste. Bei ausbrennbaren Kunststoffen und bei der Herstellung von Modellen, individuellen Abformlöffeln und Prothesenbasen verwenden wir ASIGA-Kunststoffe; dagegen setzen wir für Schablonen, Schienen und Provisorien mit unterschiedlichen Farbtönen (Abb. 3) DETAX-Kunststoffe ein, da diese sich für eine längere Anwendung im Mund eignen. Entscheidend ist die Kenntnis der Lichtempfindlichkeit der Materialien. Daher muss man sich sicher sein, dass diese im Lichtspektrum des Geräts von 405 nm (Nanometer) liegen.

Bei der Verwendung von Kunststoffen der Marke ASIGA sind alle technischen





Abb. 2



Abb. 3

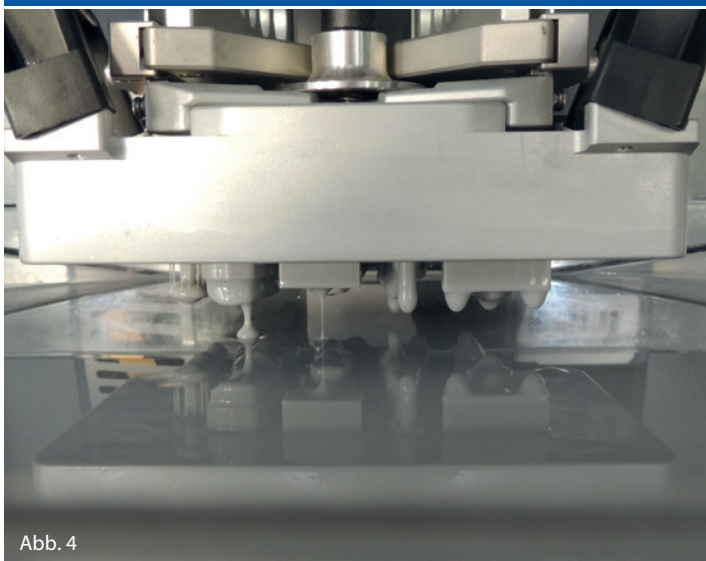


Abb. 4

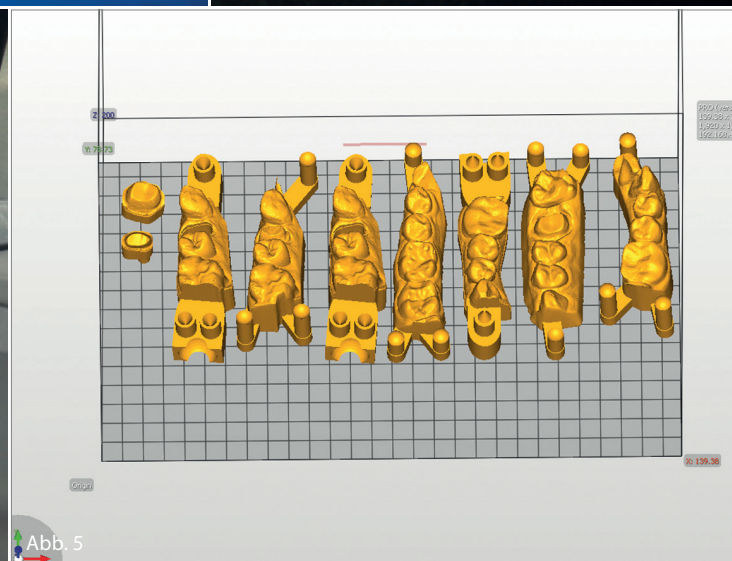


Abb. 5

**Abb. 2:** DLP-Technologie: Lichtprojektion mittels UV-LED. **Abb. 3:** Verwendung des DETAX-Kunststoffs zur Herstellung von Schablonen, Schienen und Provisorien unterschiedlicher Farbtöne. **Abb. 4:** Die Bauplattform wird in die Wanne abgesenkt und die LED-Lampe angeschaltet. **Abb. 5:** Die Modelle werden am Bildschirm auf der Plattform positioniert.

Parameter bereits standardmäßig in der Druckersoftware eingestellt. Verwenden Sie jedoch andere Materialien, zum Beispiel DETAX-Kunststoffe, müssen Sie beim ersten Druck standardmäßig die für das verwendete Material am besten geeigneten ASIGA-Parameter auswählen. Anschließend können Sie diese aufgrund der Ergebnisse an den DETAX-Kunststoff anpassen.

### Funktionsweise

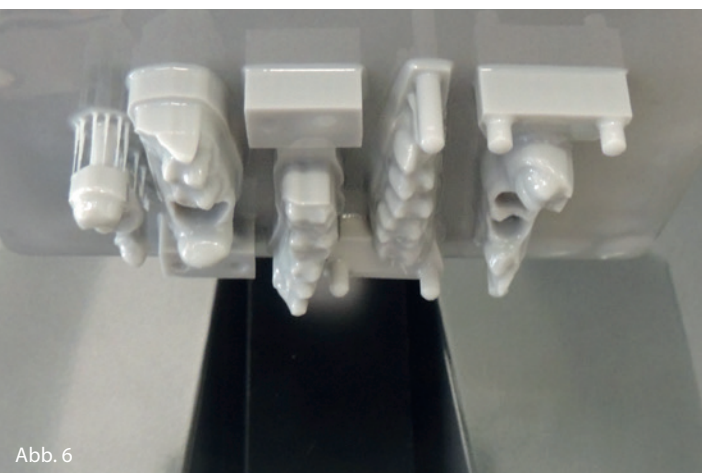
Die Bauteile werden auf der Bauplattform virtuell aufgebracht. Dann wird diese über der Kunststoffwanne positioniert

und in den Kunststoff getaucht; die LED-Lampe wird aktiviert, die Plattform dann wieder angehoben und das gewünschte Druckobjekt Schicht für Schicht aufgebaut (Abb. 4). Die Oberflächenqualität der Modelle gehört mit zu den besten, kommt sie doch der Qualität der mit dem Prodways-Drucker hergestellten Modelle nahe. Die Verwendung dieser Technologie ermöglicht ein solches Ergebnis. Die Schichtstärke ist zwischen 10 und 150 nm einstellbar. Im Dentalbereich arbeiten wir mit Schichtstärken von 50 bis 75 nm, ja sogar 100 nm bei Schablonen. Das ist eine der Parametereinstellungen, die die Druckzeit bestimmt.

### Konkrete Fälle unter verschiedenen Softwarelösungen

#### Unterschiedliche Modelle auf derselben Plattform

Mit 3Shape, Dental Wings, 3DReshaper, Exocad wurden Modelle anhand von digitalen Abdrücken konstruiert. Beim Designen der Teile anhand der CAD-Software müssen natürlich die für die verwendete Technologie geeigneten Einstellungen gewählt werden. Die mit 3DReshaper und Dental Wings erstellten Modelle werden in den Drucker importiert (Abb. 5). Anschließend werden die Dateien in den verschiedenen Ordnern abgerufen.

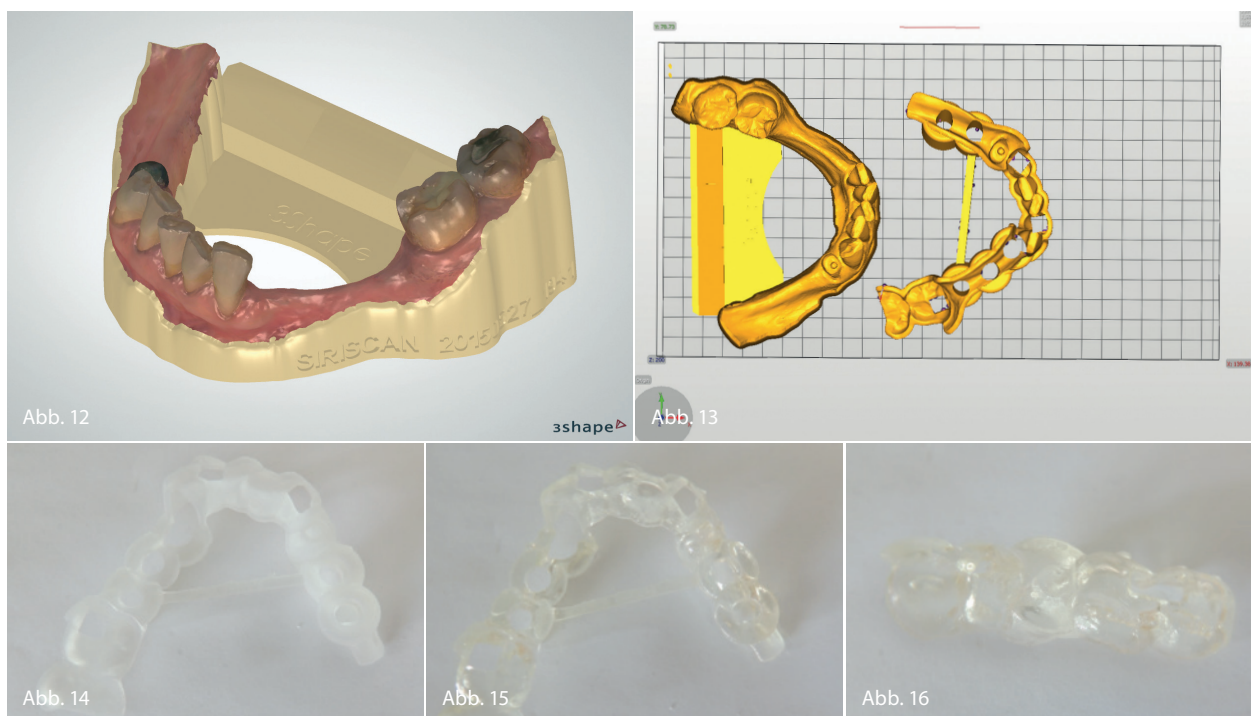


**Abb. 6:** Fertige Druckobjekte. **Abb. 7:** Lösen der Druckobjekte. **Abb. 8:** Fertig zusammengesetztes, mit Dental Wings konstruiertes Modell. **Abb. 9:** Ein anderes Modell auf der Basis eines mit dem 3Shape Scanner erstellten digitalen Abdrucks (3M). **Abb. 10 und 11:** Modell mit abnehmbarer Zahnfleischmaske und Scankörpern (rosa oder transparent), die das Einsetzen der Implantatanaloga ermöglichen.

Auf dem Bildschirm werden alle Teile auf der Plattform positioniert, dann der graue Kunststoff und eine Schichtstärke von 50 nm ausgewählt. In diesem Fall liegen die Modelle direkt auf der Bauplatt-

form. Dagegen wird die mit der Dental Wings Software erstellte Aufbisschiene über kleine Supports mit der Bauplattform verbunden, damit die Form der Schiene erhalten bleibt. Vor dem Druck

sind die verschiedenen Parameter zu kontrollieren. Der Drucker wird vom Touchscreen aus gestartet. Die Objekte auf der Plattform werden im Durchschnitt in nur vier Stunden ge-



**Abb. 12:** Herstellung einer Bohrschablone, ... **Abb. 13:** ... die mit Implant Studio konstruiert wurde. **Abb. 14:** Anhand eines TRIOS-Abdrucks mit DETAX-Kunststoff gedruckt ... **Abb. 15:** ... und lackiert. **Abb. 16:** Eine andere Schablone wurde mit coDiagnostiX erstellt und dann lackiert.

druckt. Sobald die Druckobjekte aus dem Drucker kommen (Abb. 6), müssen die Teile von der Metallplatte gelöst (Abb. 7) und 90 Sekunden lang mittels Ultraschall in Alkohol gereinigt werden. Anschließend werden die Modelle getrocknet und einige Minuten lang in einem laborüblichen Lichtpolymerisationsgerät nachgehärtet. Nach Zusammensetzung der mit der Dental Wings Software im Labor erstellten Modelle ist das Ergebnis mehr als zufriedenstellend (Abb. 8). In einem anderen Fall wurde ein graues Modell mit grünen Stümpfen (Abb. 9) anhand eines mit der 3Shape Software bearbeiteten digitalen 3M TDS-Abdrucks hergestellt.

#### Modell mit Implantaten

In diesem Fall wurde das Modell anhand eines digitalen MHT-Abdrucks mit nt-trading Scankörpern erstellt. So konnte das Modell mit der Software 3DReshaper konstruiert, die nt-trading Implantatanaloge in das Modell integriert und eine abnehmbare Zahnfleischmaske erstellt werden. Alles wurde mit dem pro075 gedruckt. Das rosafarbene oder transparente Zahnfleisch zu sehen, ist eine wahre Freude (Abb. 10 und 11).

#### Bohrschablone

In diesem Fall wurde vom spanischen Unternehmen Phibo eine Bohrschablone anhand eines digitalen TRIOS 3-Abdrucks mit der Software Implant Studio von 3Shape konstruiert, mit DETAX-Kunststoff in unserem ASIGA gedruckt und anschließend lackiert (Abb. 12 bis 15).

Im letzten Fall wurde eine Bohrschablone mit der Software coDiagnostiX erstellt, mit DETAX-Kunststoff gedruckt und anschließend lackiert (Abb. 16).

#### Fazit

Abschließend kann man sagen, dass der ASIGA für ein Labor, das sich für CAD/CAM-Lösungen interessiert und Marktanteile über digitale Abdrücke gewinnen möchte, der ideale Drucker zu sein scheint. Die Handhabung der englischen Software ist etwas mühsam. Beim Einsatz dieser Technologie ist eine äußerst präzise Steuerung der Wanne und zuverlässige Reinigung des Druckers sowie sehr sorgfältiges Arbeiten gefragt. Eine schnelle Nachbearbeitung der Teile und ein hervorragendes Ergebnis sprechen eindeutig für diesen

Drucker. Zahnärzte und Zahntechniker schätzen die mit ASIGA hergestellten Objekte aufgrund der Qualität ihrer Beschaffenheit und Farbe.

Mit der Weiterentwicklung der Materialien werden zukünftig sicherlich noch zahlreiche Anwendungen entstehen, die dauerhafte Lösungen im Mund ermöglichen. Der Drucker ist in zwei Größen erhältlich, wobei der pro075 der größere ist. Dieses Gerät hat ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis mit geringen Wartungskosten und ein leistungsstarkes Support-Team bei der Einführung. Schulungen und Kundenservice sind bei dieser Technologie unabdingbar.

#### CHRISTOPHE SIREIX

Zahntechniker  
Labor Siriscan  
Agen (Frankreich)

#### DETAX GMBH & CO. KG

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