

# „Wir machen Druck!“

## Der 3D-Drucker FAB 12 (dentona, Dortmund): ein Erfahrungsbericht

Ein Rückblick auf vergangene Jahrzehnte lohnt, um sich nutzbringende Entwicklungen ins Gedächtnis zu rufen; inklusive anfänglich kritischer Stimmen. Hierzu gehört z. B. das Internet oder im Dentalbereich die CAD/CAM-Technologie. Oft wirkt Neues zunächst bedrohlich oder unsinnig. Doch sobald der Mensch seine persönlichen Vorteile erkennt, legt sich die Skepsis. Er freundet sich damit an und schlagartig etabliert sich das „Neue“ im Leben – so wie der 3D-Drucker FAB 12 im Laboralltag von Alexander von Fehrentheil und Sascha Morawe (vFM Dentallabor GmbH, Hamburg).

Die computergestützte Fertigung mittels Frästechnik hat einen festen Platz im zahntechnischen Arbeitsalltag eingenommen. Zahntechniker haben die Vorteile (Materialqualität, Präzision, Effizienz) für sich erkannt. Nun gesellt sich eine weitere innovative Fertigungstechnologie dazu: die additive – auch generative – Fertigung (3D-Druck). Dieser Technologie wird ein hohes Zukunftspotenzial nachgesagt. Dieser Technologie wird ein noch größeres Potenzial als dem Internet vorhergesagt. Insbesondere gesamtwirtschaftlich betrachtet, wird die additive Fertigung die Wertschöpfungskette verändern. Waren 3D-Drucker noch vor einigen Jahren der Großindustrie vorbehalten, sind sie heute auch für kleinere Unternehmen erschwinglich und ergänzen z. B. in Dentallaboren die Fertigungstechniken. Zahntechniker können mit der Etablierung des 3D-Drucks nur gewinnen. Doch wo liegen die Vorteile und woraus resultiert der Mehrwert für das Dentallabor?

### 3D-Druck in der Zahntechnik – Warum?

Alexander von Fehrentheil und Sascha Morawe (Abb. 1 u. 2) führen im Hamburger Norden ein modernes

Dentallabor (vFM Dentallabor). Ihr Credo ist es, neue digitale Technologien mit meisterlicher Handwerkskunst zu kombinieren und so hochwertige Zahntechnik anzubieten. Die CAD/CAM-Technologie ist seit Jahren fester Bestandteil ihres Laboralltags. Vor einigen Monaten haben sie sich für den Kauf eines 3D-Druckers entschieden. „Von den Vorteilen der additiven Fertigung sind wir seit langer Zeit überzeugt“, so Sascha Morawe. „Jetzt, da die zukunftsorientierte Technologie zu überschaubaren Anschaffungskosten und mit hoher Materialvielfalt angeboten wird, wollten wir nicht mehr länger warten“. Sie haben sich für den Drucker FAB 12 von dentona entschieden.

Der pro3Dure basiert auf dem DLP-Verfahren (Stereo lithografie mit hochmodernem Belichtungsverfahren). Ein Beamer belichtet einen photoaktiven Kunststoff. Alle zur Anwendung kommenden Materialien werden speziell von dentona entwickelt und hergestellt.

Alexander von Fehrentheil zieht ein erstes Fazit. „Der Drucker und wir haben uns schnell angefreundet“, sagt er lachend und ergänzt sachlich: „Wir können viele Dinge effizienter und auch ökologisch nachhal-

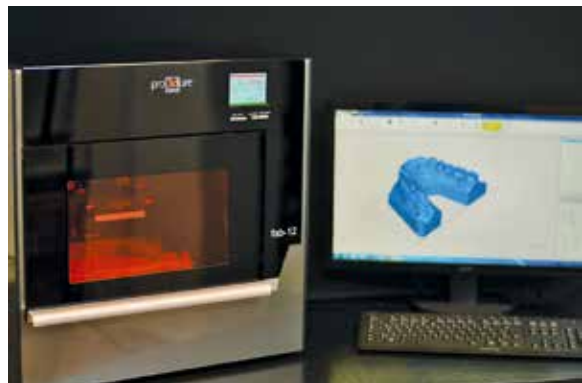


Abb: 1 u. 2: Alexander von Fehrentheil (rechts) und Sascha Morawe haben sich intensiv mit digitalen Technologien auseinandergesetzt und arbeiten nun seit einigen Monaten mit dem 3D-Drucker FAB 12 (dentona).

tiger herstellen. Es ergeben sich vorhersagbar hohe Ergebnisqualitäten. Außerdem haben wir uns mit dieser Investition den Weg für Geschäftsfelder geebnet, die wir bislang externen Anbietern überlassen mussten. Hierzu gehören etwa die Herstellung von Bohrschablonen für die navigierte Implantologie (Abb. 3 u. 4) oder Aligner-Modellen (Abb. 5 u. 6) für die Kieferorthopädie“.

Anwendungsbeispiele für den 3D-Druck mit dem pro3dure: Modelle, Aufbiss-Schienen, Bohrschablonen, CAD/Cast-Technik (Modellguss, Abb. 7), Abformlöffel, Provisorien.

### Vorteile

Der 3D-Druck ist ein wirtschaftliches Fertigungsverfahren. Für die additive Herstellung eines Objektes wird nur das Material verbraucht, welches auch benötigt wird. Zusätzlich zur wirtschaftlichen Fertigung sind die qualitativen Vorteile zu nennen. Mittels 3D-Druck wird eine enorm hohe Qualität und Effizienz erzielt. So ist die Technologie z. B. bei der Herstellung von Schienen jeder anderen Technik klar überlegen: Ein Verziehen und Spannungen werden verhindert.

Die Materialqualität ist erstklassig und der Restmonomer-Gehalt fast auf null reduziert. „Manchmal erinnern wir uns an die konventionelle Herstellung einer Schiene und die vielen Arbeitsschritte, die gesundheitsschädlichen Dämpfe beim Anrühren des Kunststoffes oder die Späne bzw. den feinen Staub bei der Ausarbeitung. Das gehört der Vergangenheit an!“, berichtet Sascha Morawe. Als weiteren Vorteil nennt er die effiziente Fertigung; insbesondere bei hoher Stückzahl. „Dies ist u. a. bei der Modellherstellung für die Aligner-Technik ein wirtschaftlich zu bedenkender Faktor, der uns absolut überzeugt“. von Fehrenthiel zum Status quo der 3D-Drucktechnologie im Dentalbereich: „Zurzeit gehen wir alle erste Schritte, aber wir sind noch lange nicht erwachsen!“

- Übersicht Vorteile
- Effiziente Fertigung
- Materialsparende Anwendung
- Flexibler Einsatz
- Neue Anwendungsgebiete/Geschäftsfelder
- Enorm hohe Präzision
- Hohe Materialreinheit

### Herstellungszeit und -kosten

Grundsätzlich können während eines Druckdurchganges in einer Materialwanne viele Objekte gleichzeitig gedruckt werden. Die Stückkosten sinken also mit steigender Anzahl. Die Druckzeit ist unabhängig von der Menge der zu druckenden Objekte. Die Tabelle 1 gibt einen Kostenüberblick, der auf laborinternen Berechnungen beruht. Je nach Anwendung und Stückzahl können die Zahlen variieren.

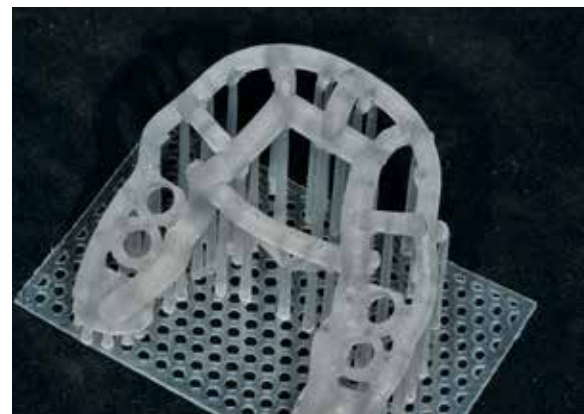
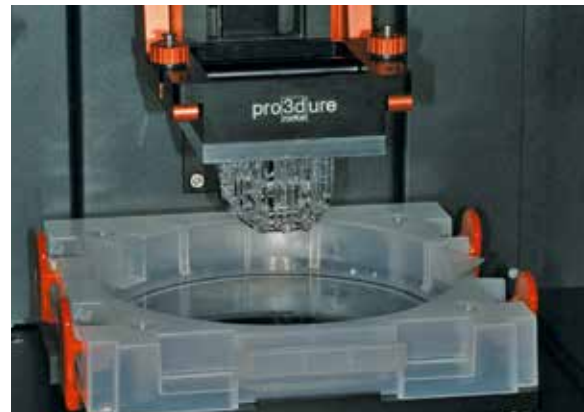


Abb. 3 u. 4: 3D-Druck einer Bohrschablone für die navigierte Implantologie.

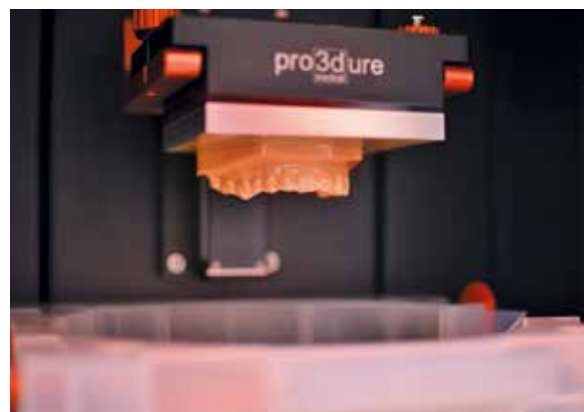


Abb. 5 u. 6: Modellherstellung mittels 3D-Druck, z. B. für die Aligner-Technik.

Indikation	Durchschnittsgewicht (je mehr Objekte auf einer Platte, desto geringer das Gewicht)	Materialkosten pro 1000 gr	Material-Netto-Preis
Modell	ca. 20 gr	1000 gr = 189 EUR	3,78 Euro
Bohrschablone	ca. 7,25 gr	1000 gr = 249 EUR	1,80 Euro
Schienen	ca. 8 gr	1000 gr = 249 EUR	1,99 Euro
Abformlöffel	ca. 18 gr	1000 gr = 169 EUR	3,00 Euro

Tab. 1: Beispielhafte Aufstellung der Materialkosten für einzelne Indikationen (Angaben von dentona).



Abb. 7: 3D-Druck von CAD/Cast-Gerüsten für die Modellgusstechnik. Mit wenigen Mausklicks das Gerüst konstruieren, in ausbrennbaren Kunststoff drucken und in die gewünschte Legierung umsetzen.



Abb. 8: Alexander von Fehrentheil: „Die Maus ist für uns ein unentbehrliches Werkzeug geworden, so wie das Wachsmesser oder der Keramikpinsel“. Die zum FAB 12 3D-Drucker mitgelieferte Software liest jede STL-Datei, sodass jede CAD-Software als Basis dienen kann.

### Datenformat/CAD-Anwendung

„Wir arbeiten seit Jahren mit der CAD/CAM-Technik und mussten für den Einsatz des 3D-Druckers unsere Konstruktionsprozesse nicht ändern“, so Alexander von Fehrentheil (Abb. 8). Die CAD-Umsetzung erfolgt mit gewohnter Software, zum Beispiel Exocad oder 3Shape. Der Anwender ist nicht auf ein System festgelegt, denn die mitgelieferte Software zum FAB 12 3D-Drucker liest jede STL-Datei. Generiert die CAD-Software das Ausgabeformat „STL-Datei“, kann problemlos die additive Fertigung eingebunden werden.

### 3D-Druck im Laboralltag: Fazit

Im vFM Dentallabor werden seit Monaten aus Datenwolken zahntechnische Produkte gedruckt. Damit gehört das Hamburger Labor zu einem Pionier dieser Anwendung in der Dentalbranche. Alexander von Fehrentheil: „Wir möchten uns zukunftsorientiert aufstellen und dazu gehört definitiv die 3D-Drucktechnologie. Wir konnten den FAB 12 problemlos in den Alltag integrieren. Die Arbeit mit dem Gerät macht viel Spaß, doch in erster Linie zählt der Nutzen: Wir haben unser Portfolio sinnvoll ergänzen können und leben weiterhin das Credo der Inhouse-Produktion.“ Dass die beiden Laborinhaber mit dieser Philosophie eine zeitgemäße Zahntechnik vertreten, verdeutlicht die zunehmende Verbreitung der 3D-Drucktechnologie in Dentallaboren. Und das scheint erst der Anfang! Das Potenzial ist groß. Zunehmend werden neue Materialien angeboten. dentona hat eine eigene Forschungsabteilung, in der Werkstoffwissenschaftler die mundbeständigen dentona-Materialien nach Medizinproduktegesetz (MPG) entwickelt haben.

#### Alexander von Fehrentheil und Sascha Morawe

vFM Dentallabor GmbH  
 Borsteler Chaussee 111 · 22453 Hamburg  
 Tel.: 040 57206613 · Fax: 040 57206614  
 E-Mail: info@vfm-hamburg.de  
 www.vfm-hamburg.de