

# Konstruieren, drucken, fertig!

**ADDITIVE VERFAHREN** Seit circa eineinhalb Jahren arbeiten die Autoren mit einem 3-D-Drucksystem (dentona) und haben den Fokus derzeit auf den Druck von Schienen gelegt. Die Umstellung vom konventionellen Workflow auf die CAD-Konstruktion und die additive Fertigung war überraschend einfach und brachte erhebliche Vorteile. Mehrwerte liegen für die beiden erfahrenen Zahntechniker in der Wirtschaftlichkeit, dem hohen Arbeitskomfort und dem weitaus abwechslungsreicheren Arbeitstag.

Moderne 3-D-Drucker sind in einem für Dentallabore akzeptablen Preis-Leistungs-Verhältnis seit circa zwei Jahren verfügbar. Nachdem wir in unserem Labor die CAD/CAM-Frästechnologie bis vor einigen Monaten nur über externe Anbieter realisiert haben, hat sich der 3-D-Druck als Inhouse-Fertigungstechnologie sofort etabliert. Die additive Fertigung hat in unserem zahntechnischen Leben eine hohe Relevanz gewonnen. Wir haben uns bereits vor Jahren mit der additiven Fertigung auseinandergesetzt und uns vor eineinhalb Jahren für ein eigenes 3-D-Drucksystem entschieden.

## Was bringt mir die 3-D-Drucktechnologie?

Auf der IDS 2015 wurde die zukunftsorientierte Drucktechnologie von mehreren Herstellern zu überschaubaren Anschaffungskosten und mit in einer relativ hohen Materialvielfalt angeboten.

Nach einigen Recherchen und Informationsgesprächen fiel unsere Entscheidung auf einen dentona-Drucker. Dieser Präzisionsdrucker hat sich in den vergangenen Monaten als wertvoller „Kollege“ erwiesen.

Nach zwölf Monaten der regelmäßigen Anwendung haben wir einen großen Vorteil für uns definiert: Wirtschaftlichkeit. Wann immer wir danach gefragt werden, was uns der Drucker im Alltag bringt, ist das unsere Antwort. Die Effizienz, die sich aus dieser Technologie ergibt, ist unschlagbar. Wir sparen Zeit und halten zugleich die Materialkosten gering. Dazu gesellt sich der Arbeitskomfort für uns Techniker. Aufwendige Arbeitsschritte der konventionellen Prozesskette entfallen, wodurch u. a. auch die Fehlerquote sinkt. Wir gewinnen Zeit, die wir für andere zahntechnische Arbeiten nutzen können. Wir arbeiten deutlich sauberer, haben einen gerin-

geren Materialverbrauch und profitieren von einer idealen Passung und hohen Materialgüte.

## Umstellung: Schnell. Einfach. Effizient.

Bis zum Kauf des 3-D-Druckers haben wir die CAD/CAM-gestützte Fertigung ausschließlich mit externen Partnern realisiert. Wir haben die Modelle digitalisiert und zum Konstruieren sowie Umsetzen der Restauration versendet. Mit dem Einzug des Druckers in das Labor hat nun die digitale Fertigung unser Labor erreicht. Haupteinsatzgebiet sind Aufbisschienen. Diese haben wir vorher im konventionellen Vorgehen hergestellt und uns nun auf die additive CAD/CAM-Technik „eingelassen“. Mittlerweile haben wir zwischen 450 bis 500 Schienen mittels 3-D-Druck realisiert (Abb. 1). Die Investition in das Gerät hat sich damit längst amortisiert.

Abb. 1: Im 3-D-Drucker (dentona) hergestellte Schiene. Wirtschaftlichkeit und Effizienz überzeugen ebenso wie Materialgüte und Präzision.



Abb. 1

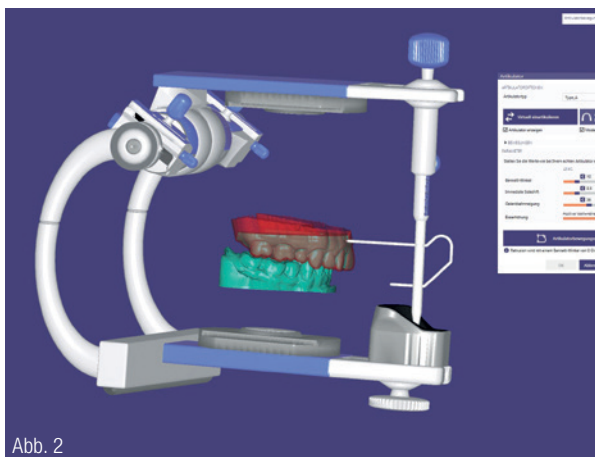


Abb. 2

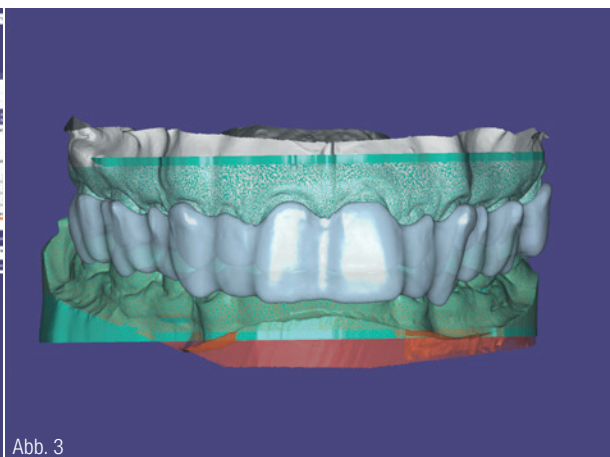


Abb. 3

Abb. 2 und 3: Schienenkonstruktion in der CAD-Software (exocad) mithilfe des virtuellen Artikulators.

### Abwechslungsreicher Arbeitsplatz

Einst haben wir manuell Schienen modelliert. Heute agieren wir vor dem Bildschirm mit der Maus. Die Umstellung von der konventionellen Schienenfertigung auf den 3-D-Druck war überraschend einfach, auch ohne vorherige CAD-Erfahrung. Der digitale Prozess bedurfte nur einer kurzen Eingewöhnungszeit. Unser Arbeitsplatz hat sich völlig verändert. Der Alltag ist abwechslungsreicher und angenehmer geworden. Zahntechnik macht jetzt noch mehr Spaß. Aufgrund der hohen Effizienz können interessante Zusatzaufgaben übernommen werden. Aus Sicht des Laborleiters wird damit der Arbeitsplatz wertvoller.

### Herstellungsprozess: Schienen

Nach dem Scannen der Arbeitsmodelle wird die Schiene im CAD-Modul konstruiert (Abb. 2 und 3). Die bewährten Grundregeln der Gestaltung von Schienengeometrie und Kauflächen bleiben von der neuen Technologie unberührt. Die Grundsätze der Zahntechnik haben Bestand und dürfen nicht auf Kosten einer neuen Fertigungsart verloren gehen. Um dies zu gewähren, ist z. B. der virtuelle Artikulator ein sinnvolles Softwaremodul. Sowohl die statische als auch die dynamische Okklusion kann im CAD annähernd perfekt gestaltet werden. Bis zu diesem Zeitpunkt sind seit dem Scannen der Modelle circa 15 Minuten vergangen.

Nun wird ein STL-Datensatz der Schienenkonstruktion erstellt, an den Drucker übermittelt (Abb. 4) und der Druckpro-

zess gestartet. Dieser Arbeitsschritt bedarf je nach Situation maximal fünf Minuten. Der Druckprozess bei einem liegenden Positionieren der Objekte dauert – unabhängig von der Anzahl der gedruckten Schienen – etwa 45 Minuten. Danach kann die Schiene entnommen, vom Support abgetrennt und im Ultraschallbad gereinigt werden. Nach einer abschließenden Lichthärtung wird die Schiene auf das Modell aufgepasst und ist innerhalb von circa zehn Minuten fertiggestellt (Abb. 5). Für die gute Passung auf dem Modell haben wir nach einigen Testläufen die optimalen Spaltenmaße in der Software definiert. Letztlich erfolgt das feine Adjustieren der okklusalen Bereiche im physischen Artikulator. Nach der Desinfektion kann die Schiene an die Praxis übergeben werden. Die effektive Arbeitszeit für die Herstellung einer Schiene beträgt durchschnittlich 30 Minuten.

### Vorteile: Schienenfertigung

Rufen wir uns den konventionellen Prozess der Schienenherstellung in Erinnerung, können wir unseren neuen „Kollegen“ – den Drucker – einfach nur beglückwünschen. Auf die vielen Arbeitsschritte der herkömmlichen Fertigung, auf die gesundheitsschädlichen Dämpfe beim Anrühren des Kunststoffes und auf die Späne beim Ausarbeiten der Schiene verzichten wir gern. Ergänzend zur Wirtschaftlichkeit und zu dem hohen Arbeitskomfort für uns Zahntechniker ist die spannungsfreie Passung zu betonen. Durch den Druckprozess werden Spannungen verhindert. Außerdem ist der Restmonomergehalt fast auf null reduziert. Beide Faktoren kommen den Patienten zugute. Unsere

Zahnartzkunden sind ausnahmslos hochzufrieden mit den gedruckten Schienen. Die guten Produkteigenschaften und die Passungsqualität sind überzeugend. Keine Brüche oder Verzüge.

### Drucktechnologie

Der dentona-Drucker basiert auf dem DLP-Verfahren (Digital Light Processing). Verarbeitet werden können alle offenen STL-Daten. Das gewünschte Bauteil wird in der CAD-Software (z. B. exocad) konstruiert und im STL-Format an den Drucker übergeben. Die Drucker-Software zerlegt das virtuelle Modell automatisch in einzelne Schichten (Slices). Das „zerlegte“ Modell ist nun die Grundlage für den eigentlichen Druckvorgang. Die Schichten werden im flüssigen Kunststoffharz nacheinander

ANZEIGE

**ANGEBOT 250 ml**  
**BLUE EXTRA + ODER BLUE CLASSIC +**  
 Galvano Bad nur: **250,00 €**  
 inkl. Glanzzusatz\*  
 Angebot gültig bis 31.03.2017

\*  
  
**FLUSSFISCH**  
 www.flussfisch-dental.de

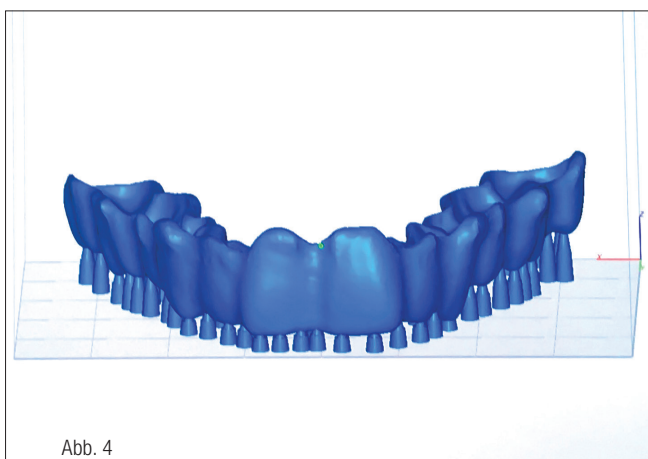


Abb. 4

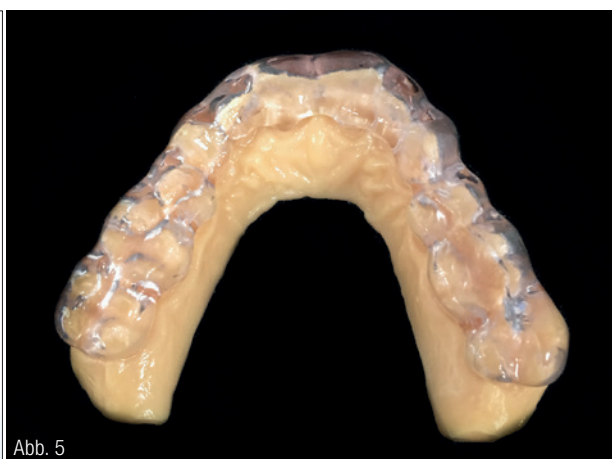


Abb. 5

Abb. 4: CAM-Modul des Druckers (dentona): Anlegen der Supports. Abb. 5: Bis zur fertigen, passgenauen Schiene sind es nur wenige Arbeitsschritte.

der aufgebaut und über eine Lichtprojektion ausgehärtet.

### Weitere Indikationen für den 3-D-Druck

Die Indikationsbereiche für den Drucker sind vielfältig und reichen vom Modell (Abb. 6) über Abformlöffel, Schienen und Bohrschablonen bis hin zu ausbrennbaren Wachsgerüsten für die Kronen- und Brücken- bzw. Modellgusstechnik. In unserem Labor lasten die Schienen den Drucker fast vollständig aus. Freie Kapazitäten nutzen wir zum Drucken von Harzgerüsten für das Gießen von Kronen und/oder Brücken. Erneut ist die Wirtschaftlichkeit zu betonen. Wir sind mit der CAD-Konstruktion von Gerüsten schneller als mit der Wachssonde und profitieren gern davon. dentona bietet ein ausbrennfähiges Harz, mit dem das konstruierte Gerüst

gedruckt und anschließend im bekannten Vorgehen gegossen werden kann. Demnächst setzen wir uns mit der digitalen Modellgusstechnik auseinander und möchten auch hier den 3-D-Drucker zu einem hochgeschätzten Helfer werden lassen. Aufgrund der bisher schon hohen Auslastung mit den Schienen könnten wir fast schon über ein weiteres Gerät im Labor nachdenken.

### Fazit

Umso mehr Erfahrung wir mit dem dentona-Drucker sammeln, umso überzeugter sind wir von der additiven Technologie. Es ist eine zukunftsorientierte Fertigung für zahntechnische Hilfsstrukturen und – wenn die Materialentwicklung fortgeschritten ist – vielleicht auch für Zahnersatz. Geforscht wird auf dem Gebiet sehr viel. Schon heute ist es möglich, Keramiken zu drucken;

allerdings noch nicht für den Einsatz im Mund. Wir haben mit dem Einstieg in die 3-D-Drucktechnologie den Grundstein für die Zukunft gelegt. Zunächst sind wir gespannt, welche Neuheiten diesbezüglich auf der IDS 2017 vorgestellt werden.

### Tipp zur IDS

Am Messestand von dentona (Halle 11.1, Stand H010) werden die neuesten dentona-Drucker sowie die Druckmaterialien vorgestellt. ZT Oliver Schulz – einer der Autoren des Artikels – wird mit seiner praktischen Erfahrung beratend zur Seite stehen und ein wertvoller „Informant“ für interessierte Besucher sein.

[Lassen Sie sich von einem erfahrenen Anwender über die 3-D-Drucktechnologie und das komplette dentona-Portfolio rund um den 3-D-Druck informieren!](#)

Abb. 6: Im Drucker hergestelltes Alveolen-Modell nach dem Druckprozess.



Abb. 6

## INFORMATION

**Oliver Schulz**  
**Janine Gwozd**  
 Dentallabor Solident  
 Lohbachstraße 12  
 58239 Schwerte  
 Tel.: 02304 957234  
 info@solident.com  
 www.solident.com

Infos ZT Oliver Schulz



Infos ZT Janine Gwozd





dental  
bauer



# dental bauer – kompetent und persönlich

seit 125 Jahren

dental bauer baut als führendes Familienunternehmen im deutschsprachigen Raum auf 125 Jahre Branchenerfahrung. Mit zielgerichteter Expansion und intelligenter Innovation schafft **das dental depot** zukunftssichere, überzeugende Lösungen und Konzepte und erreicht damit höchste Kundenzufriedenheit.

Erfahren Sie mehr über das Komplettsortiment, das Fortbildungsprogramm sowie aktuelle Aktionen unter [www.dentalbauer.de](http://www.dentalbauer.de)

**IDS  
2017**

Halle 11.3  
Stand A008

**Willkommen auf dem  
dental bauer-Messestand:  
„digitale Zukunft live erleben“**

- Themeninseln mit jeder Menge Informationen
- moderne Praxisbörse mit sofort verfügbaren Objekten
- Aktion „Innenarchitektur“ mit attraktivem Planungsgutschein
- **PROKONZEPT**®: Unser digitales Dokumentenmanagementsystem
- **INOXKONZEPT**®: Unsere exklusive Aufbereitungszeile aus Edelstahl
- CEREC live erleben
- digitaler dentaler Erlebniscours mit der Chance auf attraktive Preise

dental bauer GmbH & Co. KG  
Ernst-Simon-Straße 12  
72072 Tübingen

Tel +49 7071 9777-0  
Fax+49 7071 9777-50  
info@dentalbauer.de



[www.dentalbauer.de](http://www.dentalbauer.de)