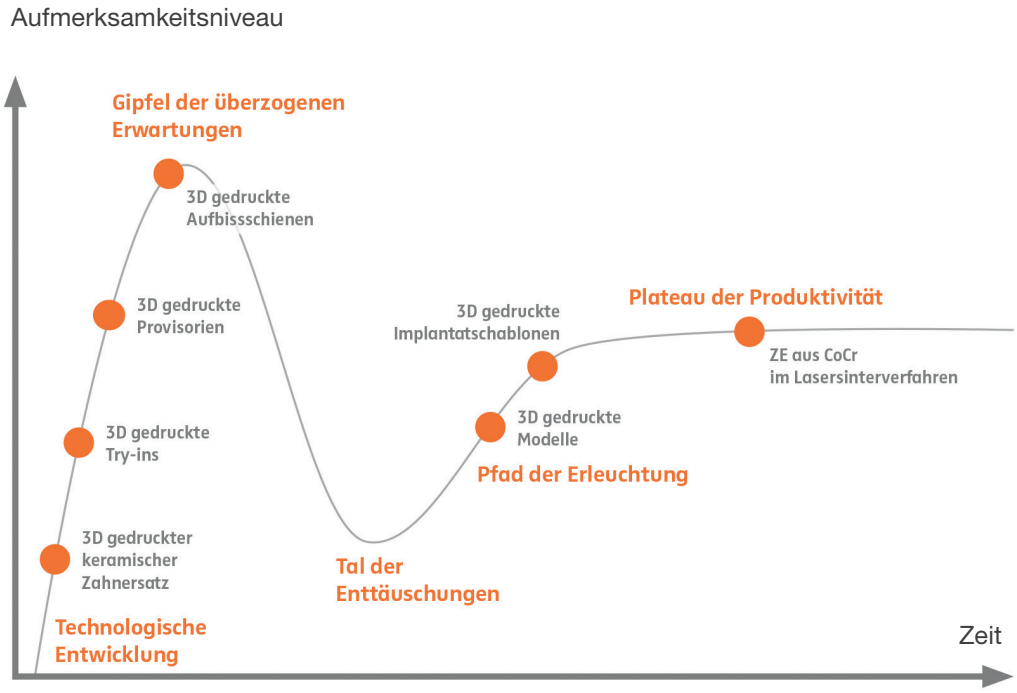
3D-Druck in aller Munde: Auch als Zahnersatz?

Ein Beitrag von Nadine Heilemann

DIGITALE ZAHNTECHNIK /// Dass der 3D-Druck eine wichtige Rolle in den Prozessketten der zukünftigen digitalen Zahntechnik und -medizin spielen wird, ist vorhersehbar. Aber wo stehen wir heute und was ist technisch wirklich möglich?



© Prof. Dr. Daniel Edelhoff/München

Erläuterung zur Abbildung:
Der Hype-Zyklus stellt die unterschiedlichen Phasen der öffentlichen Aufmerksamkeit dar, die eine neue Technologie bei deren Einführung durchläuft.
Phase 1: „Technologische Entwicklung": Der Auslöser ist die Einführung oder Bekanntmachung einer neuen Technologie.
Phase 2: „Gipfel der überzogenen Erwartungen": Die neue Technologie erzeugt viel Aufmerksamkeit und hohe Erwartungen.
Phase 3: „Tal der Enttäuschungen": Erwartungen werden nicht erfüllt (Drucken von Medizinprodukten, z. B. Aufbissschienen), Aufmerksamkeit lässt nach.
Phase 4: „Pfad der Erleuchtung": Trotz abgenommener öffentlicher Aufmerksamkeit wird die Technologie weiterentwickelt und findet ihre Anwendungsbereiche (Nicht-Medizinprodukte, z. B. Modelle).
Phase 5: „Plateau der Produktivität": Technologie ist anerkannt, etabliert sich in den Anwendungsbereichen und reift weiter aus.

Es gibt etliche dentale Indikationen, die interessant für die additive Fertigung sind. Die Euphorie und Investitionslust, die noch vor ca. drei bis vier Jahren vorherrschte, scheint allerdings etwas abgekühlt zu sein. Eine gewisse Ernüchterung in Bezug auf gedruckte, polymerbasierende Medizinprodukte ist eingetreten. Der Mundraum ist eine „feindliche" Umgebung und stellt hohe Anforderungen an die Zahnersatzmaterialien. Neben der Passung sind es insbesondere eine gute Körperverträglichkeit, Mechanik und Langlebigkeit, die zahntechnische Konstruktionen aus dem 3D-Drucker erfüllen müssen.

3D-Modelle

Das Drucken von Modellen in der Dentaltechnik ist bereits heute „State of the Art". Wenngleich die gedruckten Modelle nicht als Medizinprodukte gelten, sind sie ein wichtiger Baustein in der digitalen Fertigungskette und erzielen aufgrund der innovativen 3D-Drucktechnologie eine bessere Passgenauigkeit. Das Drucken von Therapiemodellen – nach dem intraoralen Scan – ist für die Aligner-Technologie (z. B. World Class Orthodontics – Ortho Organizers® GmbH) heute kaum mehr wegzudenken.

3D-Bissschienen und Co.

Das 3D-Drucken benötigt im Vergleich zum Fräsen einer Schiene weniger Materialeinsatz und verspricht eine Zeitersparnis. Also ist es nur folgerichtig, dass die ersten Medizin-Resins für Indikationen mit kurzzeitiger Anwendung (Medizinproduktegesetz [MPG] – Klasse I – ununterbrochene Anwendung im Mund auf max. 29 Tage begrenzt) wie Bissnahmelöffel, Bohrschablonen und Schienen entwickelt und angeboten wurden. In der Vergangenheit haben aber viele Anwender negative Erfahrun-

gen mit der Sprödigkeit und Bruchanfälligkeit der 3D-gedruckten Schienen gemacht.

3D-Druck und Körperverträglichkeit

Die Entlastung des menschlichen Organismus von Fremd- und Giftstoffen durch Polymere sollte soweit wie möglich gewährleistet sein. Die Sensibilität gegenüber Giftstoffen in Alltagskunststoffen, wie z. B. Verpackungen, ist mittlerweile in der Bevölkerung sehr hoch – und das zu Recht. Umso mehr ist eine kritische Betrachtung der photopolymerisierenden Druckmaterialien für den Einsatz im Mundmilieu notwendig. Es handelt sich um chemisch komplexe Produkte, bei denen Details in der Prozessführung entscheidend für ein biokompatibles Ergebnis sind. Ein Indikator zur Beurteilung der medizinischen Qualität und zur Gefahr von Absonderungen ist die Untersuchung der Löslichkeit, die idealerweise so gering wie möglich sein sollte und mindestens die Anforderungen (DIN EN 20795-1) für die vorgesehene Indikation erfüllen muss. Die materialschädigende Speichelaufnahme ist bei 3D-gedruckten Objekten ebenfalls ein Thema für die Optimierung, besonders wenn es um den langfristigen oder dauerhaften Einsatz geht.

Die 3D-Technologie und die Druckmaterialien werden mit Sicherheit eine Weiterentwicklung erfahren. In Zukunft werden für die Fertigung von Medizinprodukten beide Faktoren besser aufeinander abgestimmt sein. Da es jedoch bei vielen Indikationen um die Langlebigkeit des Produktes in der Mundhöhle geht, bieten zum jetzigen Zeitpunkt die Polymer-Fräsrohlinge in puncto Biokompatibilität Vorteile für den Patienten.

Quelle: Edelhoff D., Güth J.-F., Trimpl J., Schweiger J., 3D-Druck in der Zahnheilkunde – zwischen Hype und Produktivitätssteigerung, in: BZB 9/2018, S. 46–55. Einschätzung der Autoren über den Stand der Einzelanwendungen anhand einer Modifikation des Gartner Hype Cycles in Bezug auf die Anwendung des 3D-Drucks in der Zahnheilkunde.

Vollständiger Beitrag im DD Journal

INFORMATION ///

Dental Direkt GmbH
Industriezentrum 106–108
32139 Spenge
Tel.: +49 5225 86319-0
info@dentaldirekt.de
www.dentaldirekt.de

ANZEIGE

Bleiben Sie mit den E-Scannern der Generation Red auf dem Laufenden

20% schneller, zum selben Preis!

Die E1, E2 und E3-Laborscanner wurden auf die Scan-Plattform der nächsten Generation umgestellt, der Plattform, auf der auch unser E4-Scanner läuft. Dadurch konnte eine 20 % höhere Geschwindigkeit als zuvor erzielt werden. Die E-Scanner der Roten Generation sind mit einem charakteristischen roten Ring ausgestattet und bieten eine optimierte Produktivität ohne zusätzliche Kosten.
Weitere Infos: www.3shape.com/de/scanners/lab/generation-red

© 3Shape A/S, 2020. Der Name und das Logo von 3Shape und/oder andere hier erwähnte Marken sind Marken von 3Shape A/S, die in den USA und in anderen Ländern eingetragen sind. Alle Rechte vorbehalten.

3shape