

Materialien, Kosten und Abläufe

Druckerflüssigkeiten und ihre Postprozesse

Mit der zunehmenden Verbreitung des 3-D-Drucks in der Dentaltechnik rücken die entsprechenden Druckerflüssigkeiten ins Zentrum des Interesses. Welche gibt es derzeit auf dem Markt und welchen Reinigungsaufwand erfordern sie nach dem Drucken? Die QZ hat bei verschiedenen Unternehmen nachgefragt; hier die Antworten der Fa. Bego (Bremen), der Fa. Dentona (Dortmund), der Fa. Formlabs (Berlin), der Fa. Metaux Precieux (Stuttgart) und der Fa. W2P (Wien, Österreich).

Bego



QZ: Welche Druckerflüssigkeiten bieten Sie für provisorische Kronen- und Brückenversorgungen in Klasse IIa an und in welchen Farben?

Bego: Unsere Druckerflüssigkeit Varseo Smile Temp ist ein zahnfarbenes Harz für den 3-D-Druck von temporären Kronen und Brücken, Inlays, Onlays und Veneers mit einer Tragedauer von bis zu 1 Jahr. Wir bieten es in den drei VITA classical Zahnfarben A2, A3 und C2 an. Kronen für den permanenten Verbleib im Patientenmund können mit unserem keramisch gefüllten Hybridmaterial VarseoSmile Crown^{plus} gedruckt werden.

QZ: Welches Reinigungskonzept bieten Sie für die Postprozesse und welche Kosten entstehen für die Benutzung und Entsorgung?

Bego: Gereinigt wird mit vergälltem Ethanol (96 %) in einem unbeheizten Ultraschallbad in zwei Schritten. Die Kosten sind dabei abhängig von 1. der Menge der gedruckten Objekte, 2. der Größe des

Behälters und 3. dem Preis für Ethanol. Die frisch verwendete Lösung im zweiten Schritt der Reinigung kann für die Mehrfachverwendung im ersten Reinigungsschritt benutzt werden. Die Kosten für die Entsorgung sind beim örtlichen Entsorgungsunternehmen zu erfragen.

QZ: Wie stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen vollständig gereinigt sind, beispielsweise bei chirurgischen Schienen? Und wie ist dieser Vorgang im Ablauf zertifiziert?

Bego: Die Reinigung des gedruckten Objektes von Restharz erfolgt wie oben beschrieben. Die Reinigung des nachbelichteten Druckobjektes kann mit einem Abdampfgerät und/oder mittels Desinfektion erfolgen, zum Beispiel mit Ethanol. Chirurgische Schienen (Bohrschablonen) können in der Zahnarztpraxis vor dem Verwenden sterilisiert werden. Es ist in jedem Fall die Gebrauchsanweisung des Harzes zu beachten.

Antworten von ZT Olga Marbach, Bego-Produktmanagerin 3-D-Druck



1



2



3



4

Abb. 1 Krone aus VarseoSmile Crown^{plus}. **Abb. 2** 7-gliedrige Brücke aus VarseoSmile Temp. **Abb. 3** Reinigen einer Versorgung aus VarseoSmile Temp. **Abb. 4** Bohrschablone auf einem Modell.

Dentona



QZ: Welche Druckerflüssigkeiten bieten Sie für provisorische Kronen- und Brückenversorgungen in Klasse IIa an und in welchen Farben?

Dentona: Dentona hat mit der optiprint-Serie verschiedene Premium-Dentalharze im Angebot. Für provisorische Kronen- und Brückenversorgungen dient das biokompatible Druckerharz optiprint temp. Die Eigenschaften: Medizinprodukt Klasse IIa, hohe mechanische Festigkeit, natürliche Ästhetik entsprechend den VITA-Zahnfarben, leichte Verarbeitbarkeit und Politur sowie Individualisierungsmöglichkeiten (Komposit). Die Harze sind außerdem mundbeständig und geschmacksneutral.

QZ: Welches Reinigungskonzept bieten Sie für die Postprozesse und welche Kosten entstehen für die Benutzung und Entsorgung?

Dentona: Empfohlen ist die Reinigung im Ultraschallbad mit Isopropanol oder optiprint clean. Alternative ist eine spezielle Wascheinheit wie der BB Cleaner.

- Reinigungsflüssigkeit: optiprint clean (21,90 € / Liter)
- Menge/Kosten: 5 l-Kanister = 85,50 Euro (reicht für zirka 100 Waschvorgänge voller Plattformen)
- Entsorgung: adäquat zu Druckerharz (behördliche Richtlinien)
- Verwendbarkeit: bei sachgemäßer Lagerung unter Verschluss = 2 Jahre; offene Flüssigkeit im Reinigungsgerät = 3 Monate
- keine Wartungskosten, kein Vertrag

QZ: Wie stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen vollständig gereinigt sind, beispielsweise bei chirurgischen Schienen? Und wie ist dieser Vorgang im Ablauf zertifiziert?



5



6

Abb. 5 und 6 Der Druckkunststoff optiprint temp von Dentona zur additiven Herstellung von Kronen und Brücken (links) und die darauf abgestimmte Reinigungsflüssigkeit optiprint clean (rechts).

Dentona: Dentona liefert mit den optiprint Materialien zertifizierte Medizinprodukte und Anwendungsvorschriften sowie alle weiteren Komponenten für den 3-D-Druckprozess (inkl. Nachbereitung). Die Zertifizierung des Herstellungsprozesses obliegt dem Anwender und ist im QM-System festgelegt. Zu verwenden sind geeignete Reinigungsmittel, wie sie mit der optiprint-Serie angeboten werden. Momentan validiert Dentona ein Desinfektionsmittel speziell für die optiprint Harze. Für eine Sterilisation sind Druckharze geeignet, wenn die Empfehlungen des Herstellers beachtet werden.

Antworten von Marc Hütt,
 Prokurist, Dentona AG,
 Leiter Produktmanagement Digital

Formlabs



QZ: Welche Druckerflüssigkeiten bieten Sie für provisorische Kronen- und Brückenversorgungen in Klasse IIa an und in welchen Farben?

Formlabs: Wir nutzen ein zahnfarbendes Kunstharz namens Temporary CB Resin, das in vier VITA-Farbtönen verfügbar ist. Temporary CB Resin ist indiziert für bis zu siebenteilige Brücken. Mit Temporary CB Resin hergestellter Zahnersatz kann bis zu zwölf Monate im Mund verbleiben. Mittlerweile können wir auch permanente Kronen drucken. Hierfür empfehlen wir unser Permanent Crown Resin.



QZ: Welches Reinigungskonzept bieten Sie für die Postprozesse und welche Kosten entstehen für die Benutzung und Entsorgung?

Formlabs: Alle SLA 3D-Drucke erfordern Spülen und Nachhärten, um ungehärtetes Kunstharz zu entfernen und Spitzenqualität zu erreichen. Unsere automatisierten Lösungen Form Wash und Form Cure vereinfachen die Nachbearbeitung. Der Form Wash kostet 499 Euro und der Form Cure 699 Euro, die Flüssigkeit für den Form Wash kostet ungefähr 20 Euro für fünf Liter. Die sichere und angemessene Entsorgung von verbrauchten IPA variiert je nach Region.

QZ: Wie stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen vollständig gereinigt sind, beispielsweise bei chirurgischen Schienen? Und wie ist dieser Vorgang im Ablauf zertifiziert?

Formlabs: Diese Frage im Detail zu beantworten würde den zur Verfügung stehenden Platz sprengen, aber auf unserer Webseite gibt es eine Liste unserer Zertifizierungen. Die vollständige Reinigung und das Postprocessing von chirurgischen Schienen können ebenfalls online eingesehen werden.

Antworten von ZTM Bernhard von Oppeln, Formlabs



Abb. 7 Der Formlabs 3B Drucker mit dazugehörigen Materialkartuschen. **Abb. 8** Fertiggestellte Modelle im Drucker. **Abb. 9** Digitale Konstruktionen und fertiggestellte Modelle im Labor.

Metaux Precieux METAUXPRECIEUX dental GmbH

QZ: Welche Druckerflüssigkeiten bieten Sie für provisorische Kronen- und Brückenversorgungen in Klasse IIa an und in welchen Farben?

Metaux Precieux: NextDent C&B MFH ist ein biokompatibler Kunststoff der Klasse IIa für den 3-D-Druck von provisorischen Kronen und Brücken. Wir bieten ihn an in den Farben BL (B1), N1 (A1-A2), N1.5 (A3-A3,5), N2 (B3), N2.5 (B4) und N3 (A4).

QZ: Welches Reinigungskonzept bieten Sie für die Postprozesse und welche Kosten entstehen für die Benutzung und Entsorgung?

Metaux Precieux: Die gedruckten Teile werden drei Minuten lang in Isopropanol (> 90 %) gereinigt – in einem Ultraschallbad oder einem vergleichbaren Waschsystem. Dann weitere zwei Minuten in sauberem Isopropanol (> 90 %) reinigen. Danach zehn Minuten an der Luft trocknen lassen. Isopropanol kostet beispielsweise im 10-Liter-Gebinde ca. 32 Euro. Benötigt werden je nach verwendeten Ultraschallbad zwischen 0,5 bis vier Liter. Wie viele Objekte damit gereinigt werden können, ist abhängig von den Druckmaterialien. Druckflüssigkeiten und Isopropanol werden über eine Entsorgungsstation der jeweiligen Stadt entsorgt.



10



11

Abb. 10 und 11 NextDent C&B MFH ist ein biokompatibler Kunststoff der Klasse IIa für den 3-D-Druck von provisorischen Kronen und Brücken; hier zu sehen sind frisch gedruckte Versorgungen. Sie werden anschließend zweimal mit Isopropanol gereinigt und trocknen dann zehn Minuten an der Luft.

QZ: Wie stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen vollständig gereinigt sind, beispielsweise bei chirurgischen Schienen? Und wie ist dieser Vorgang im Ablauf zertifiziert?

Metaux Precieux: Die Materialien sind für den Verwendungszweck nach Klasse IIa zertifiziert. Wenn man das vorgeschriebene Reinigungs- und Aushärtungsprotokoll in der Gebrauchsanweisung befolgt, kann das gedruckte Objekt sicher verwendet werden.

Antworten von Gary Steinbeck,
 Metaux Precieux

W2P

QZ: Welche Druckerflüssigkeiten bieten Sie für provisorische Kronen- und Brückenversorgungen in Klasse IIa an und in welchen Farben?

W2P: Unser SolFlex-Materialportfolio enthält aktuell drei verschiedene Resins (Medizinproduktklasse IIa) für provisorische Kronen und Brücken in den Farben A1, A2 und A3.

QZ: Welches Reinigungskonzept bieten Sie für die Postprozesse und welche Kosten entstehen für die Benutzung und Entsorgung?

W2P: Für die Reinigung 3-D-gedruckter Teile empfiehlt sich als Laborausstattung ein Ultraschallbecken, Druckluft (Kompressor mit Zubehör) und kleine Werk-

W2P

zeuge, wie etwa eine Pinzette und Nagelschere sowie Isopropanol. Die Entsorgung des Isopropanols verursacht – je nach Verbrauch – Kosten von maximal 50 Euro im Jahr. Pauschal gültige Aussagen zu den konkreten Kosten der Laborausstattung ausschließlich für Postprozesse sind kaum zu treffen, da diese in den allermeisten Fällen auch für andere Zwecke genutzt wird. Speziell für die Reinigung der 3-D-gedruckten Teile fallen dabei sehr überschaubare Kosten an.

QZ: Wie stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen vollständig gereinigt sind, beispielsweise bei chirurgischen Schienen? Und wie ist dieser Vorgang im Ablauf zertifiziert?

W2P: Gereinigt wird wie bei allen anderen 3-D-gedruckten Teilen einerseits im



12

Ultraschallbad mit Isopropanol und andererseits mit Druckluft. Für chirurgische Zwecke werden die Schienen zusätzlich auch noch bei 134° C dampfsterilisiert. Die Zertifizierung der Prozesse erfolgt durch den jeweiligen Materialhersteller. Um bei Medizinprodukten der Klasse I und IIa die Biokompatibilität sicherzustellen, sind die vorgegebenen Prozesse strikt einzuhalten und die 3-D-gedruckten Teile mit einem validierten Lichthärtgerät auszuhärten.

Antworten von Julia Egermann, W2P



13

Abb. 12 Nachbearbeitung von 3-D-gedruckten Objekten. **Abb. 13** Gedruckte provisorische Versorgungen. Gereinigt wird im Ultraschallbad, Schienen werden zusätzlich noch dampfsterilisiert.