

Der 3D-Druck und seine Gefahren für Mensch und Umwelt



RECYCLING /// Die Digitalisierung im Dentallabor und in der Zahnarztpraxis schreitet kontinuierlich voran, neue digitale Technologien wie die Fräs-technik und der 3D-Druck etablieren sich zunehmend. Entsprechend rasant steigt auch die Verwendung von digitalen Verbrauchsmaterialien. Nach aktuellem Stand der Technik ist gerade bei lichthärtenden Kunststoffen nach dem Drucken eine Nachbehandlung mit Reinigungsmitteln unumgänglich, um die Inhibitionsschichten zu entfernen. Nur wie entsorgt man diese Verbrauchsmaterialien und vor allem die in großen Mengen anfallenden Lösungsmittel?

Gerade beim 3D-Druck wissen viele Anwender nicht genau, wie man die lichthärtenden Kunststoffe und benutzten Lösungsmittel (Isopropanol oder wasserbasierte Reinigungsmittel) entsorgt. Die meisten Gerätehersteller rund um den 3D-Druck (3D-Drucker und Reinigungssysteme) lassen die Anwender im Unklaren, welche Gefahren von lichthärtenden Kunststoffen und Lösungsmitteln ausgeht und verweisen oft nur im Sicherheitsdatenblatt auf allgemeine Entsorgungsbestimmungen.

Speziell bei den Reinigungsmitteln für 3D-gedruckte Modelle befindet sich der gewerbliche Anwender in einer Grauzone, über die ungern gesprochen wird:

- Welche Mengen dieser Gefahrgüter darf ich bei mir Labor lagern?
- Was muss der Verarbeitung dieser leicht entzündlichen Flüssigkeiten beachtet werden?
- Wie entsorge ich die Reinigungsmittel umweltgerecht?

Bevor wir hierauf näher eingehen, sollen zunächst die Gesundheitsgefahren und Risiken für Mensch und Natur näher erläutert werden.

Lichthärtende Kunststoffe

Für lichthärtende Kunststoffe gibt es Sicherheitsblätter sowie Kennzeichnungspflichten mit weiß-roten Piktogrammen mit standardisierten Sicherheitshinweisen (sogenannten „H- und P-Sätzen“), die auf die Vorsichtsmaßnahmen (P-Satz) und Gefahren (H-Satz) hinweisen.

Der Anwender bzw. Laborinhaber kann daraus nicht schlussfolgern, wie er nun Reste lichthärtender Kunststoffe umweltgerecht und rechtskonform entsorgen kann. Fragt man beim Hersteller nach, so erhält man i. d. R. nur einen Bezug auf das jeweilige Sicherheitsdatenblatt. Mehr als „Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften“ findet man selten.

Wird bei einem lichthärtenden Kunststoff oder Lösungsmittel ein H-Satz aufgelistet (z.B. H315) bedeutet dies, dass das Produkt nicht über den normalen Haus- oder Gewerbeabfall entsorgt werden darf. Dies ist bei allen dentalen lichthärtenden Kunststoffen und Lösungsmitteln der Fall.

Gefahrenhinweise in Form der H-Sätze sind:

- H315: Verursacht Hautreizungen.
- H317: Kann allergische Hautreaktionen auslösen.
- H412: Schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Reinigungsmittel für lichthärtende Kunststoffe

Zum Entfernen der Inhibitionsschicht bei lichthärtenden Kunststoffen verwendet man Isopropanol, ein weitverbreitetes und preiswertes Lösungsmittel. Es ist als Reinigungsmittel hochwirksam und gleichzeitig gut verfügbar, da es ein Nebenprodukt der großindustriellen Produktion ist.



Abb. 1: Gründer Joschka Röben von Röben-Recycling mit Recycling-Lösungsmittel Isopropanol. Dieses wird am Laserzentrum Hannover zur Reinigung von Druckerzeugnissen auf Formlabs-Druckern eingesetzt. **Abb. 2:** Beispiel von verschmutztem 3D-Druckkunststoff (links), dem extrahierten 3D-Druckkunststoff (Mitte) und dem recycelten hochreinen Lösungsmittel (rechts).

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

Erhältlich ist das Isopropanol über diverse dentalfremde Lieferanten. Bei Entsorgungsfragen sind Anwender auf sich allein gestellt. Dieses Gefahrgut ist für gewerbliche Labore nur kostenpflichtig über geeignete Dienstleister zu entsorgen.

TPM- (Tripropylenglykolmonomethylether) und wasserbasierte Lösungsmittel haben auf den ersten Blick einen Vorteil: Sie sind kein Gefahrgut. Auf der anderen Seite sind sie deutlich teurer als Isopropanol und haben eine geringere Reinigungswirkung. Der lichthärtende Kunststoff wird dann abgewaschen, allerdings verbleiben Reste des Lösungsmittels auf dem Druckerzeugnis. Dazu benötigt man wieder Isopropanol zum Nachreinigen. Auch wenn die Lösungsmittel wasserbasiert sind, bedeutet dies nicht, dass das mit Kunststoff kontaminierte Reinigungsmittel im Abfluss entsorgt werden darf.

Den Wenigsten ist bewusst, dass lichthärtende Kunststoffe Mikroplastik enthalten, entsprechend dürfen verunreinigte wasserbasierte Reinigungsmittel auf keinen Fall im Abwasser entsorgt werden. Auch modernste Kläranlagen können Mikroplastik nicht zu 100 Prozent filtern. Oft gelangt dann Mikroplastik bei starkem Niederschlag oder durch den zu entsorgenden Klärschlamm in die Umwelt und schadet somit Mensch und Tier. Deshalb ist auch hier die kostenpflichtige Entsorgung beim entsprechenden Fachbetrieb unumgänglich.

Die Entsorgung des Abfalls

Aufgrund ihres Gefahrenpotenzials dürfen mit lichthärtenden Kunststoffen verunreinigte Lösungsmittel aus Gewerbebetrieben nicht über die Kleinmengenregelung beim regionalen Wertstoffhof entsorgt werden. Eine derartige Entsorgung aus den gewerblichen Bereichen über den Wertstoffhof ist illegal und belastet die Umwelt.

Die Umweltgesetzgebung in Deutschland lautet wie folgt:

- Erzeuger und Besitzer haben eine Abfallvermeidung anzustreben. Betriebe sollten mit ihren Maschinen, Materialien,

Hilfs- und Betriebsstoffen so effizient wie möglich umgehen. Heißt: so wenig Abfall wie möglich erzeugen.

- Es ist eine hochwertige Verwertung anzustreben, denn für Abfälle gibt es folgende Hierarchie: Vermeiden, Wiederverwenden, Recycling, Verbrennen und zuletzt erst Deponieren.

Für Lösungsmittel aus lichthärtenden Kunststoffen bedeutet das: Recycling geht vor Müllverbrennung!

Wirtschaftskreislauf mit Vorbildcharakter

2023 hat das neu gegründete Start-up-Unternehmen Röben-Recycling ein innovatives Recyclingsystem von Isopropanol entwickelt. Gemeinsam mit dem exklusiven Vertriebspartner SILADENT bieten die Partner Dentallaboren ab Mitte 2024 ein bundesweites Recyclingsystem von Isopropanol an. Kontaminiertes Isopropanol wird bei Röben-Recycling gereinigt und dem Markt wieder zur Verfügung gestellt. Egal, wie hoch der Kontaminationsgrad von Isopropanol mit lichthärtenden Kunststoffen gewesen ist, das gereinigte Isopropanol kommt mit einem Reinheitsgrad von 99,9 Prozent wieder in den Kreislauf zurück. Dieser einzigartige Wirtschaftskreislauf ist es, den die Umweltgesetzgebung als vorbildliches Verfahren in der Materialwirtschaft bezeichnet. Die getrennten 3D-Kunststoffe werden ebenfalls der Kunststoffindustrie zur weiteren Verwendung zugeführt.

Nähere Informationen unter www.recycling-dental.de

Alle Abbildungen: © SILADENT

INFORMATION ///

SILADENT Dr. Böhme & Schöps GmbH
www.siladent.de

