

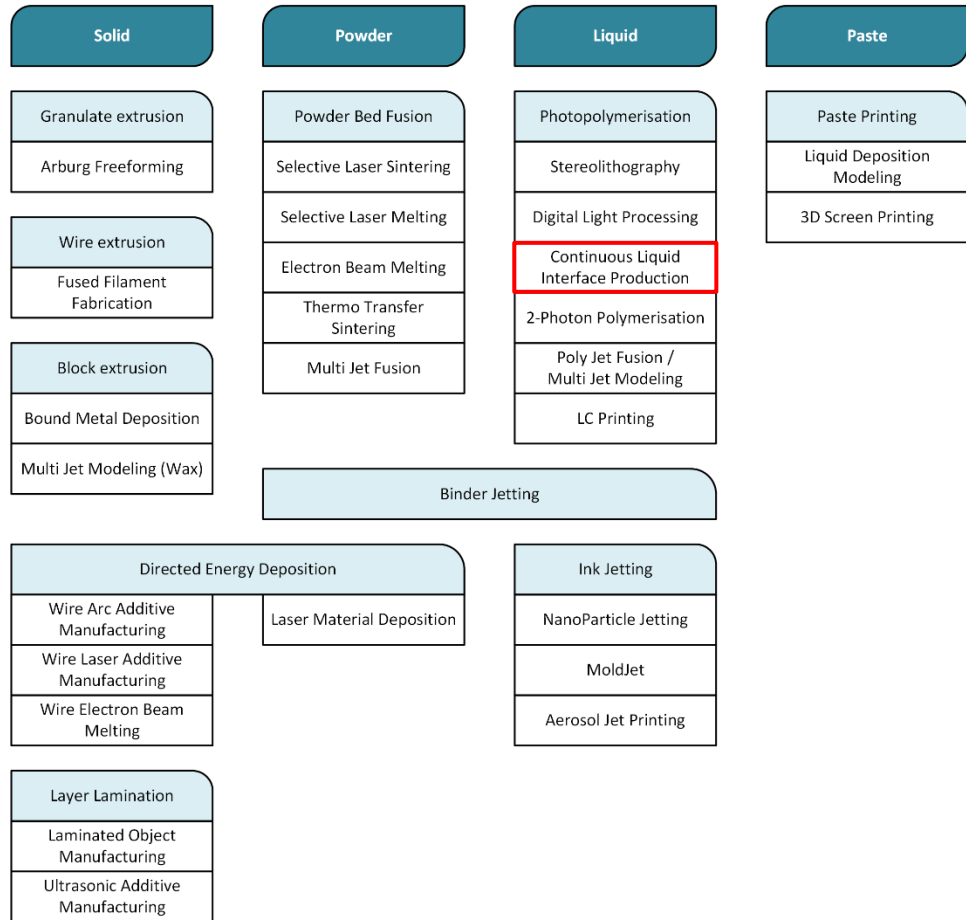
ADDITIVE FERTIGUNG – PHOTO- POLYMERISATION IV – CLIP



Sommersemester 2020

PHOTO-POLYMERISATION

Definition nach ISO/DIS 17296-1:
 “additive manufacturing process in which liquid polymer in a vat is selectively cured by light-activated polymerization“



6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

SONDERFORM – CLIP-VERFAHREN

„Continuous Liquid Interface Production“

Motivation: bei vielen Prozessen nimmt die Beschichtungsdauer viel mehr Zeit als die Belichtungs- oder Herstellzeit der Einzelschicht in Anspruch.

Das **CLIP-Verfahren** basiert auf dem diskontinuierlich arbeitenden DLP-Verfahren und arbeitet mit chemischen Inhibitoren. Diese blockieren die Reaktivität des Harzes und unterbinden somit die Verfestigung des Materials in einer 20-30µm dicken Zone „dead zone“ durch UV-Licht und ermöglichen so, dass das Monomer kontinuierlich ohne eine Polymerisation nachlaufen kann.

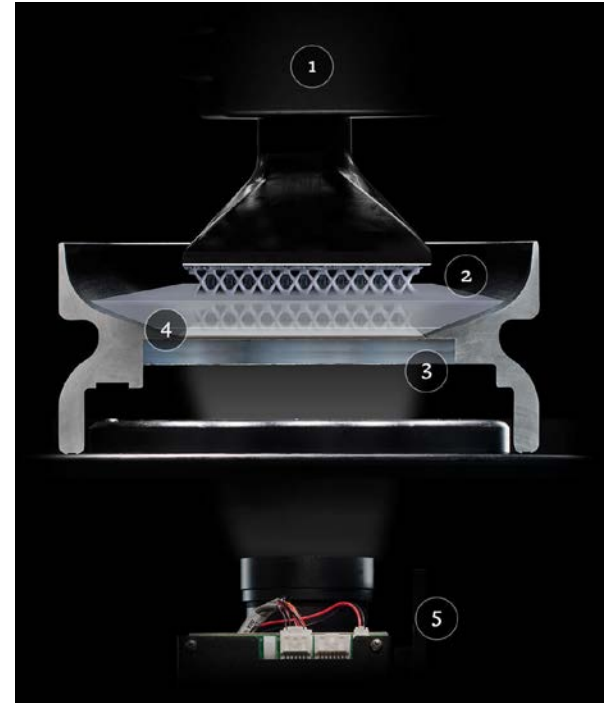
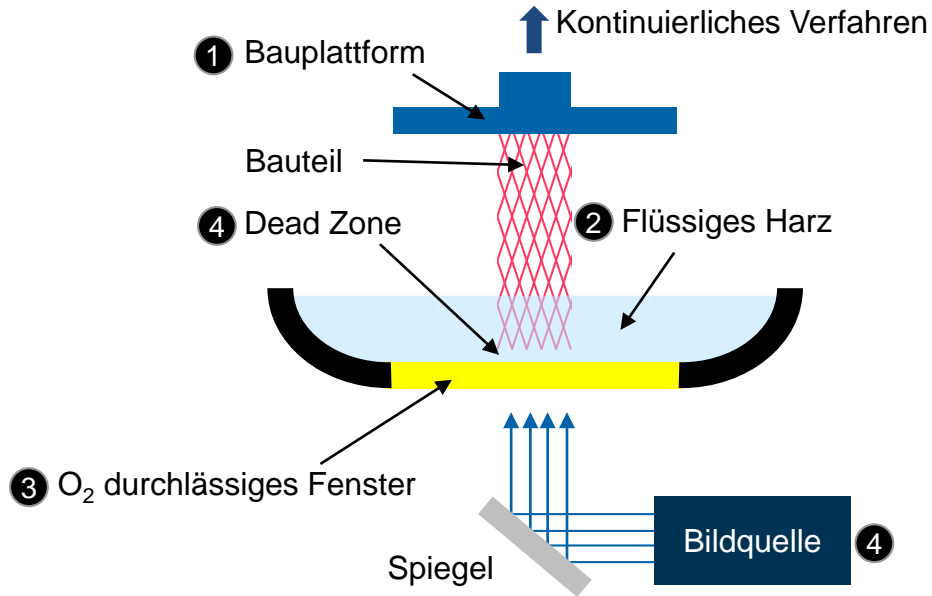
Wenn das Material diese „tote Zone“ verlassen hat, wird es wie beim „Digital Light Processing“ (DLP) von unten belichtet und damit gezielt verfestigt.

Die aufgrund der Inhibitoren (im wesentlichen Sauerstoff) nicht reaktive Schicht wirkt also wie eine flüssige Glasplatte.

6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

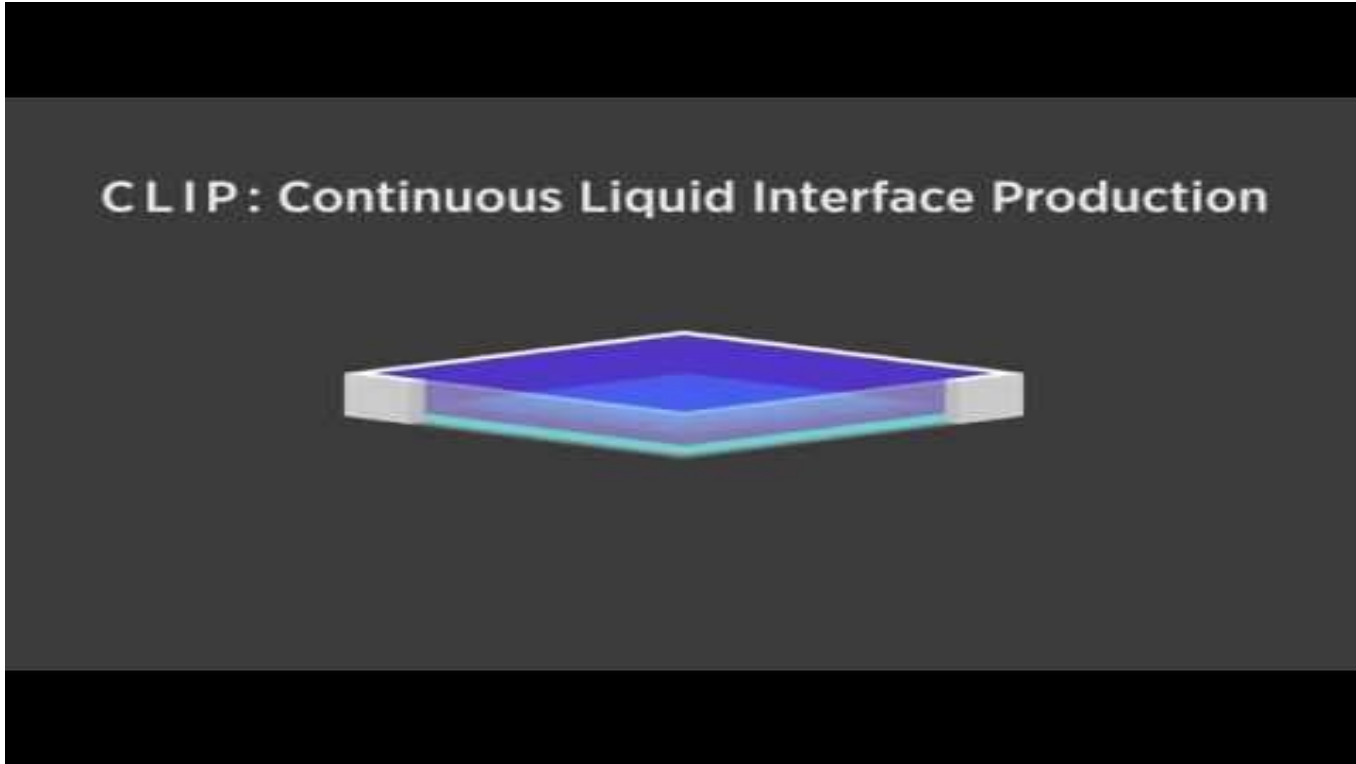
CLIP-VERFAHREN

Prozessskizze

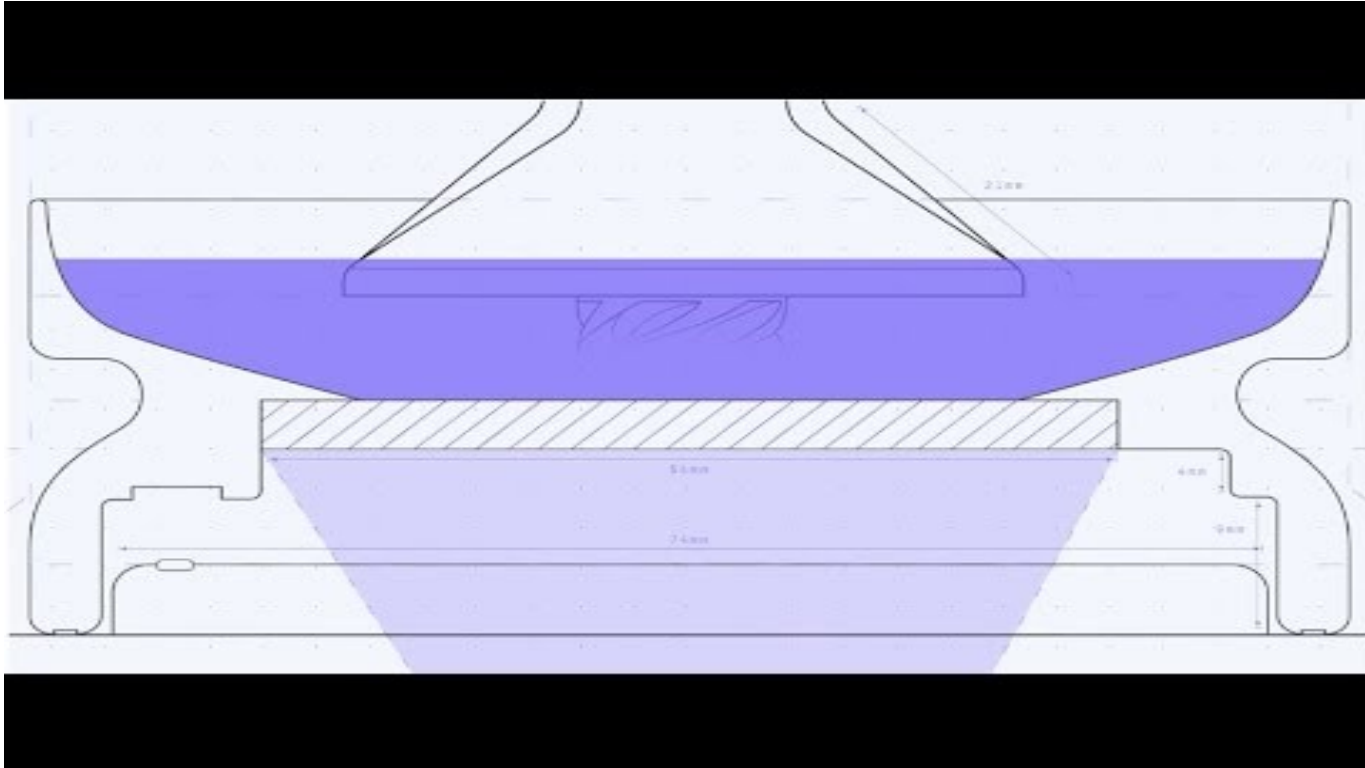


A. Gebhardt – „Additive Fertigung“ | www.carbon3d.com

CLIP-VERFAHREN



CLIP-VERFAHREN



6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

CLIP-VERFAHREN

- Bauprozess:** bis Faktor 100 schneller als SLA
- Stufigkeit:** nahezu keine Stufigkeit vorhanden im vgl. zu SLA
- Isotropie:** kontinuierlich mechanisch technologische Eigenschaften über gesamtes Bauvolumen (deutlich geringere Anisotropie als bei SLA)
- Materialien:** EPU, Silikon, FPU, RPU, CE, Epoxy, UMA, Dental Materials
- Nachbehandlung:** Mögliches „Ausbacken“ der Grünlinge in einem Umluftofen zur Erzielung einer höheren Festigkeit sowie eines besseren Materialzusammenhaltes



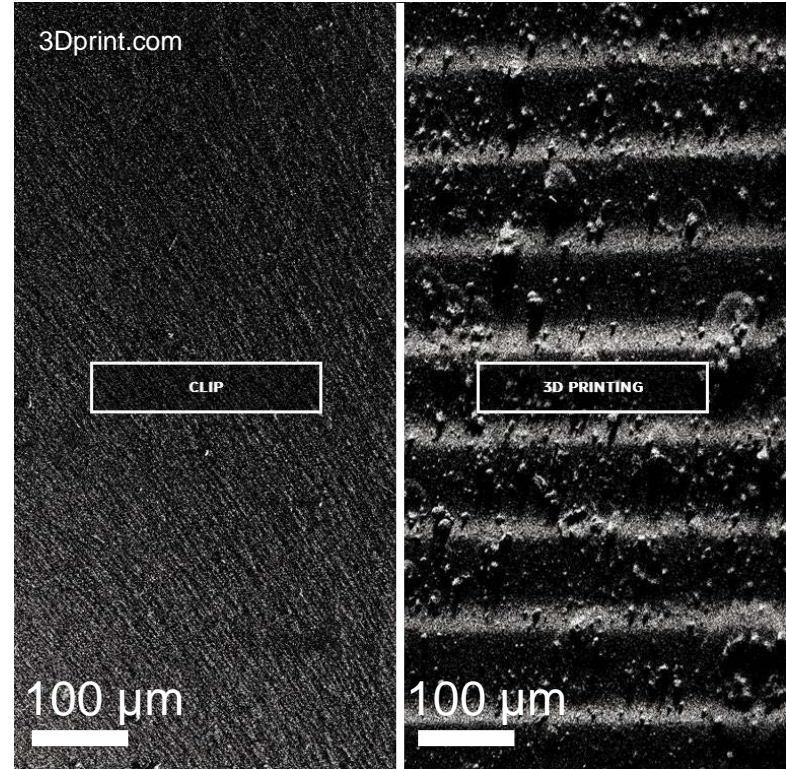
6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

CLIP-VERFAHREN

Vergleich Stufeneffekt

Durch den kontinuierlichen Prozess scheint der Stufeneffekt überwunden (s. Abbildung).

Die Abbildung rechts zeigt im Vergleich deutlich die im Abstand von 0,1 mm vorhandenen Stufen beim SLA.

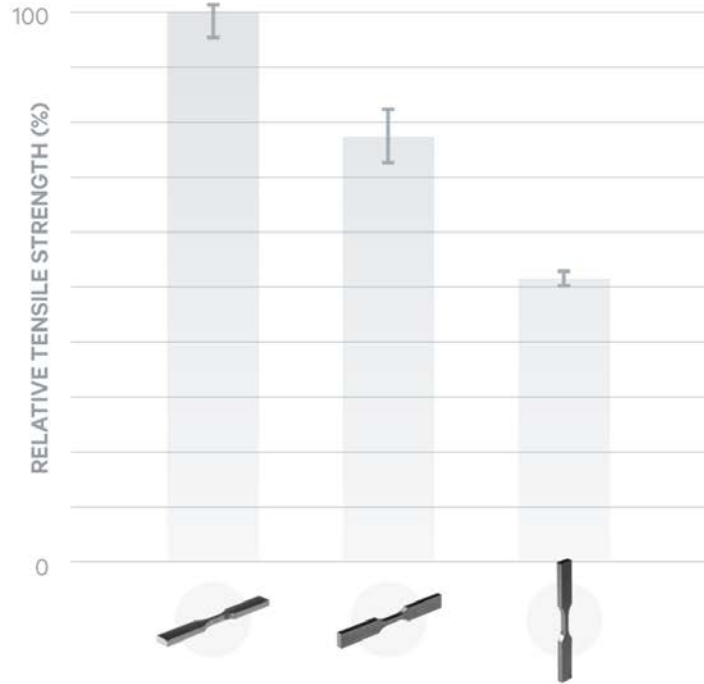


A. Gebhardt – „Additive Fertigung“

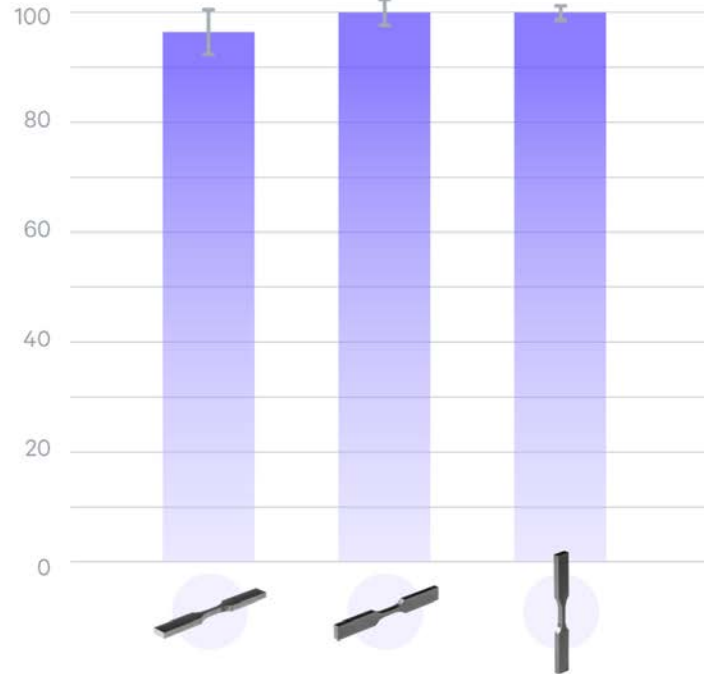
6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

CLIP-VERFAHREN - ZUGFESTIGKEIT

Traditional

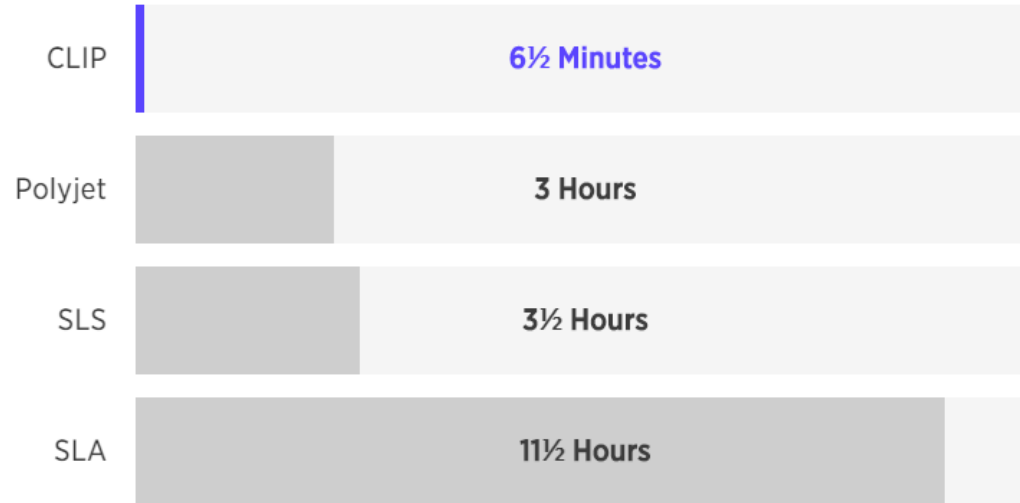


Clip



6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

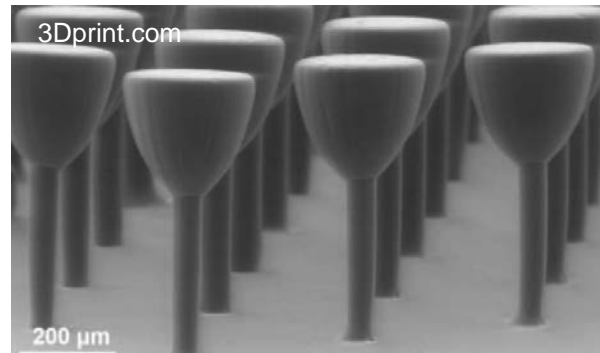
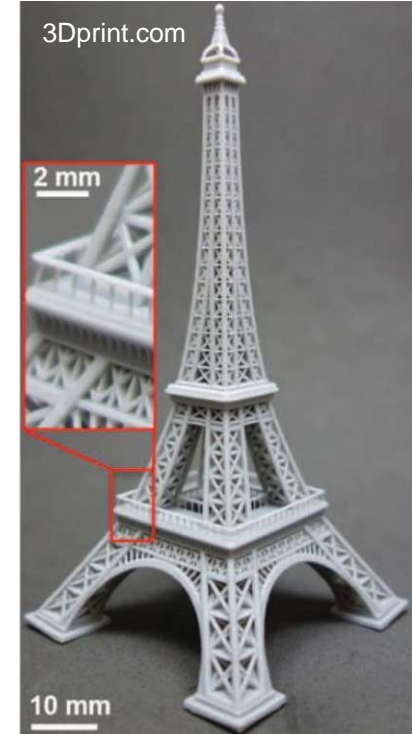
VERGLEICH AUFBAUZEITEN



* Based on 3rd party tests commissioned by Carbon3D to compare CLIP against a leading commercial printer in each technology category.

6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

CLIP-VERFAHREN - BEISPIELE



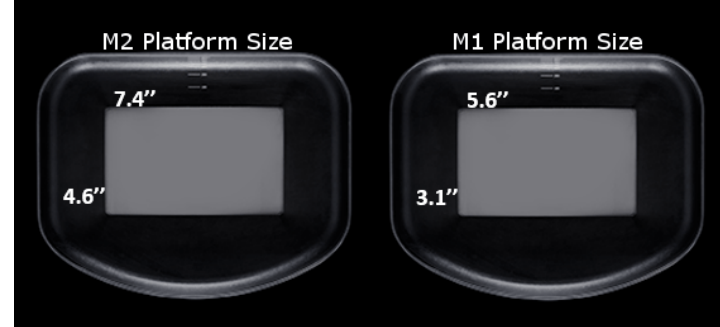
6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

CLIP-VERFAHREN - MASCHINEN

Die Carbon SpeedCell™ Serie



v. l. n. r.: Smart Part Washer, M2 Printer, M1 Printer



6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

ANLAGEN

Anlagentyp:	M1 Printer
Hersteller:	Carbon
Bauraum:	141 mm x 79 mm x 326 mm
Auflösung:	75 µm
Baufortschritt:	min. 100 mm/h
Abmessungen:	Ca. 1700 mm (h) x 600 mm (d)
Preis:	115.000 EUR





Additive Fertigung

Additive Fertigung 20 – 06-04

Photopolymerisation – 04 – CLIP

Technische Universität Bergakademie Freiberg
IMKF - Additive Fertigung
Agricolastraße 1, 09599 Freiberg, Germany

Prof. Dr.-Ing. Henning Zeidler
Tel: +49 3731 39 30 66
henning.zeidler@imkf.tu-freiberg.de



imkf
INSTITUT FÜR MASCHINENELEMENTE
KONSTRUKTION UND FERTIGUNG



TU Bergakademie Freiberg | Institut für Maschinenelemente, Konstruktion und Fertigung | Professur für Additive Fertigung
Agricolastraße 1 | 09599 Freiberg DE | Tel.: +49 3731 39 2986 | <http://www.imkf.tu-freiberg.de> | Prof. Dr.-Ing. Henning Zeidler

06-04_04_14