

Projekt: CAMed

Personalisierte Implantate aus dem 3D-Drucker Personalized Implants made by 3D-printing

In dem COMET K-Projekt CAMed (Clinical Additive Manufacturing for Medical applications) wird das ehrgeizige Ziel angestrebt, Implantate im 3D-Drucker zu produzieren. Dazu hat sich ein Konsortium aus Maschinenbauern, Werkstofftechnikern und Medizinerinnen aus Forschung und Industrie seit 2018 zusammenschlossen. Im Zuge des Projektes soll eine Prozesskette entwickelt werden, um patienten-spezifische Implantate, Prothesen und Werkzeuge innerhalb der Klinik herzustellen. Dazu werden zwei unterschiedliche Technologien der additiven Fertigung mit Kunststoffen untersucht, wobei vor allem Fragen zu Toxizität, mechanische Festigkeit und Reproduzierbarkeit von Material und Prozess beantwortet werden sollen.

Das von ARBURG GmbH + CO KG entwickelte additive Fertigungsverfahren ARBURG Kunststoff-freiformen (AKF) nutzt eine Plastifiziereinheit, ähnlich einer Spritzgussmaschine, um Kunststoff aufzuschmelzen. Im Gegensatz zu filamentbasierten additiven Fertigungsverfahren können so Kunststoffe direkt in Granulatform verwendet werden. Das Polymer wird über Temperatur und Scherung aufgeschmolzen und mittels einer piezo-elektrisch gesteuerten Verschlussdüse in Tropfenform aufgetragen. Diese wenige zehntel Millimeter großen Tröpfchen werden in weiterer Folge auf einer beweglichen Bauplattform abgelegt und so 3D-Geometrien Schicht für Schicht aufgebaut. Die Maschine selbst verfügt über einen beheizten Bauraum, der bis zu 120 °C erreichen kann.

Besonderes bei der Herstellung medizinischer Produkte, bietet die Verwendung von Granulaten den Vorteil, dass ein Prozessschritt weniger klassifiziert und zertifiziert werden muss. Ebenso ist die Qualität des Druckes nicht von den Durchmesser-Variationen des Filaments abhängig. Im Zuge des Projektes wurde,

um mögliche Verunreinigungen zu vermeiden, ein separater Raum für den ARBURG freeformer an der KV errichtet. In diesem konnten bereits einige potenzielle Polymere qualifiziert und getestet werden. Dazu wurde am Lehrstuhl ein Qualifizierungsprozess entwickelt, mit dem geeignete Prozessparameter für verschiedene Polymere eruiert werden können.



Separater Raum für den ARBURG freeformer am Lehrstuhl.
Separate room for the ARBURG freeformer at the institute.



Modell eines 3D gedruckten Schädels mit Defekt im Knochen.
Model of 3D printed skull with cranial defect.

Processing of pellets offers another advantage compared to filaments since the use of pellets do not have to be qualified and certified for medical applications. Furthermore, the quality of the print is not related to the deviations in the filament diameter. A separate room was built for the ARBURG Plastic Freeformer at KV to prevent external contamination. Several polymers have already been processed and tested. A qualification procedure was developed by the Institute to obtain repeatable results and determine suitable processing parameters to maximize each polymer's mechanical performance. ■

In the COMET K-project CAMed (Clinical Additive Manufacturing for Medical Applications) the ambitious goal of 3D-printing of implants wants to be achieved. Thus, a consortium consisting of mechanical and materials engineers as well as medical professionals was established in 2018 to face the challenge. Within the project, a process chain is developed to produce patient-specific implants, prostheses and medical tools within a clinic. Therefore, two different additive manufacturing technologies for polymers are analyzed in terms of toxicity, mechanical stability and reproducibility.

The ARBURG Plastic Freeforming (APF) was developed by ARBURG GmbH + Co KG and uses a plasticization unit similar to an injection molding machine for preparing the polymer melt. Therefore, thermoplastic pellets can be directly processed, in contrast to filament-based additive manufacturing methods. The polymer, molten by heat and shear, is applied by the screw; a piezo-electronic shut-off nozzle discharges the molten polymer in droplets. Droplets with a diameter around 0.2 mm are placed on a movable building platform to build a part layer-by-layer. The APF has a heated chamber, which can reach temperatures up to 120 °C.

Auf einen Blick

Förderung: FFG, SFG, COMET K-Projekt 871132
Projektpartner: 19 Partner aus Wissenschaft und Forschung

Ansprechpartner



Dipl.-Ing. Lukas Hentschel
lukas.hentschel@unileoben.ac.at
+43 3842 402 3506



Dipl.-Ing. Sandra Petersmann
sandra.petersmann@unileoben.ac.at
+43 3842 402 2112