

Generative Fertigung: Individualisierte Implantate für den Menschen aus dem 3D-Drucker

Datenbank

TEMA, Copyright WTI-Frankfurt eG

Deskriptoren

Rauigkeit; Viskosität; medizinische Anwendung; Osseointegration; Implantat; schnelle Prototypentwicklung; Gesundheitswesen; Mundchirurgie; Knochen; 3D-Druck; Schichtdicke; Fertigungsgenauigkeit; Druckkopf; Polymer; Kunststoff; semikristallines Polymer

Freie Begriffe

Einwachsverhalten; 3D-Planung; Rohstoffeigenschaft; Düsengröße; Erstarrungsprozess; Produktform

Abstract

Schlagworte wie Rapid Prototyping (RP) oder Additive Manufacturing (AM) sind in der Medizin aktueller denn je. Doch nur wenige Fachleute wissen, dass die diesen Begriffen zugrunde liegenden generativen Verfahren seit mehr als drei Jahrzehnten mit stetig wachsendem Erfolg im Gesundheitswesen Anwendung finden. In hochspezialisierten chirurgischen Disziplinen wie in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie gehören 3D-Planung und 3D-Druck an größeren Zentren inzwischen zum Behandlungsstandard. Durch die neuartige und kostengünstige Fused Filament Fabrication (FFF)-Herstellung von 3D-gedruckten PEEK-Implantaten ergibt sich eine Vielzahl neuer Indikationen in der Medizin. Im Allgemeinen ist die Oberflächenrauigkeit der PEEK-Teile höher als in medizinischen Anwendungen üblich. Diese Rauigkeit wird in erster Linie durch die 'Schicht für Schicht'-Verarbeitungseigenschaften (z. B. Schichtdicke) und die Rohstoffeigenschaften des PEEK-Filaments definiert. Vor allem in Bereichen, in denen eine größere Oberfläche von Implantaten wünschenswert ist, können diese Eigenschaften das Einwachsverhalten im Knochen, die sogenannte Osseointegration, verbessern. Um eine möglichst große Fertigungsgenauigkeit der 3D-gedruckten PEEK-Teile zu erzielen, sind kritische Faktoren wie eine genaue Drucktemperatur, Druckgeschwindigkeit, Düsengröße und Viskosität des PEEK zu gewährleisten. Das Polymer wird in Filamentform in einen Druckkopf gefördert. Dort wird der Kunststoff aufgeschmolzen und auf ein Substrat aufgetragen. Indem der bewegliche Druckkopf die zähflüssige Schmelze schichtweise in der gewünschten Produktform aufträgt, lassen sich Geometrien verwirklichen, die bei konventionellen Herstellungsverfahren aufwendige Umspannvorgänge voraussetzen würden. PEEK stellt als semikristallines Polymer eine besondere strukturelle Herausforderung dar, die während des Erstarrungsprozesses überwunden werden muss. Die bei der Kristallisation auftretenden Schwindungseffekte müssen bei der Fertigung berücksichtigt werden, um ein dimensionsgetreues Implantat zu erhalten.

Autor

Thieringer, Florian; Popp, Uwe; Okolo, Brando; Schumacher, Ralf;
Honigmann, Philipp

Institution

Universität Basel, CH; Indmatec, Karlsruhe, DE; FH Nordwestschweiz, CH

Quelle

Kunststoffe * Band 106 (2016) Heft 4, Seite 45-47 (3 Seiten)

Sprache

DE Deutsch

Dokumentart

J Zeitschrift

Erscheinungsjahr

2016