

Medizinprodukte aus dem 3D-Drucker

Produktqualität überwachen mit Sensoren und Künstlicher Intelligenz

Individuelle Implantate, Zahnschienen oder Gelenkschienen: Dank Additiver Fertigung lassen sich Medizinprodukte perfekt an den Körper des Patienten anpassen. Eine Herausforderung für Hersteller ist allerdings die Qualitätssicherung. Daran forschen das IPH und das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen.

Die Additive Fertigung ermöglicht es, relativ kostengünstig Produkte in Losgröße 1 herzustellen – also Einzelstücke, die individuell für die Kundin oder den Kunden entworfen wurden. Der große Vorteil des 3D-Drucks ist jedoch gleichzeitig ein Nachteil, wenn es um die Qualitätssicherung geht. Während bei der Serienfertigung stichprobenhafte Qualitätsprüfungen ausreichen, muss bei der Additiven Fertigung jedes einzelne Teil geprüft werden.

Besonders kritisch ist dies bei personalisierten Medizinprodukten, denn hier gelten sehr hohe Qualitätsanforderungen. Die Herstellerunternehmen müssen garantieren können, dass sich keine unsichtbaren Risse oder Poren im Bauteil befinden, dass die exakte Geometrie eingehalten wird und dass die gewünschten mechanischen Eigenschaften erzielt werden. So darf beispielsweise eine individualisierte Schiene, die nach einem Bänderriss am Fußgelenk angebracht wird, auf keinen Fall versagen.

Diese hohen Qualitätsanforderungen treffen auf ein Herstellungsverfahren, das äußerst empfindlich auf Parameter- und Umgebungsveränderungen reagiert. Die Qualität im 3D-Druck wird von unzähligen Faktoren beeinflusst: Von der Art des verwendeten Materials, der Umgebungstemperatur, der Temperatur, bei der das Filament aufgeschmolzen wird, der Druckgeschwindigkeit, den Vibrationen des Druckkopfs und vielem mehr.

Wie lässt sich die Qualität im 3D-Druck sicherstellen?

Ein Qualitätssicherungssystem für die Additive Fertigung entwickeln das IPH und das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen im gemeinsamen Forschungsprojekt "SAViour". Die Wissenschaftler:innen statten einen industriellen Kunststoff-3D-Drucker mit Sensortechnik aus und erfassen so viele Daten wie möglich: Vibrationen und Temperaturen an verschiedenen Stellen innerhalb der Anlage,



Luftfeuchtigkeit, Geometrie und Vorschubgeschwindigkeit des verwendeten Filaments sowie einiges mehr. Zudem entwickeln sie ein Qualitätsmodell, das diese riesige Menge an gesammelten Informationen mithilfe von Künstlicher Intelligenz auswertet. So ermitteln die Wissenschaftler:innen mögliche Einflussfaktoren auf die Qualität der gedruckten Bauteile.

Additive Fertigungsprozesse einfach per App überwachen

Letztlich wollen das IPH und das WZL eine App entwickeln, die es auch Laien ermöglicht, 3D-Druckprozesse zu überwachen. Die App interpretiert die Sensordaten automatisch, dokumentiert Fehler und gibt eine Rückmeldung zur Druckqualität. Bei schwerwiegenden Fehlern, die das Bauteil unbrauchbar machen könnten, kann der Druckprozess frühzeitig gestoppt werden. Daraufhin können die Druckeinstellungen angepasst und bei Bedarf Fachpersonal hinzugeholt werden.

Der Aufwand für die Qualitätssicherung im 3D-Druck wird damit erheblich reduziert. So lassen sich in Zukunft auch anspruchsvolle Bauteile wie personalisierte Medizinprodukte additiv fertigen – mit geprüfter Qualität.

saviour.iph-hannover.de

Das IGF-Vorhaben 21610 N der Forschungsgemeinschaft Qualität e.V. (FQS) wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.