

Press release**Hochschule Coburg****Dr. Margareta Bögelein**

07/14/2020

<http://idw-online.de/en/news751113>Research projects, Research results
Mechanical engineering, Medicine, Nutrition / healthcare / nursing
transregional, national**Ein Schritt zu besseren Handprothesen**

Im vergangenen Jahr hat der Coburger Maschinenbau-Student Robert Hirsch eine Handprothese im 3-D-Druckverfahren hergestellt. Diese wurde nun vom ehemaligen Maschinenbaustudenten Stefan Formann einem Dauerlaufstest unterzogen. Die Ergebnisse hat er in einem wissenschaftlichen Artikel zusammengefasst.

Mindestens 500.000 Bewegungszyklen sollte ein Seilzug zur Bewegung der Finger an einer 3-D gedruckten Handprothese mitmachen. Welches Material ist kostengünstig, stets verfügbar und hält diesen Belastungen Stand? Eine wissenschaftliche Arbeit am Institut für Prototypen- und Modelltechnik der Hochschule Coburg untersuchte die Lebensdauer verschiedener Seilzüge. Die Ergebnisse können gerade für den Einsatz in der dritten Welt hilfreich sein. Additive Fertigungsverfahren, häufig als 3-D-Druckverfahren bezeichnet, erlauben es in kurzer Zeit Bauteile mit komplexen Strukturen, mit innenliegenden Hohlräumen und mit individueller Gestaltung zu erstellen. Die ist auch mit kostengünstigen 3-D-Druckern möglich, die auf dem Fused-Layer-Modelling (FLM) Verfahren basieren. Darüber hinaus sind viele frei zugängliche Datensätze für das Drucken von Handprothesen online verfügbar, die sich für den Einsatz in der dritten Welt eignen. Zur Ansteuerung der Finger dieser Prothesen werden Seilzüge verwendet, die eine möglichst lange Lebensdauer aufweisen sollten. Und zwar trotz der rauen Oberfläche, der Hohlräume und der Aussparungen, in denen sie verlaufen. Stefan Formann wollte mit seinen Untersuchungen für unterschiedliche Materialien die maximal mögliche Anzahl an Bewegungszyklen bestimmen. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf besonders gut geeignete Materialien ableiten. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, dass die Materialien kostengünstig und leicht verfügbar sind.

Welche Schnur macht das Rennen?

Die Ergebnisse des Dauerlaufs zeigen ein sehr unterschiedliches Verhalten der untersuchten Materialien. Auf Platz eins landet eine geflochtene Angelschnur aus Polyethylen. Sie ermöglicht bis zu 1,6 Mio. Bewegungszyklen und ist damit das einzige untersuchte Material, das die für kommerzielle Handprothesen geforderte Zyklenzahl von 500.000 Zyklen einhält. Die untersuchte Drachenschnur aus Aramid und die einfache Baumwollschnur erreichen 450.000 beziehungsweise 400.000 Zyklen. Das liegt zwar unter der geforderten Marke, trotzdem wären diese Materialien prinzipiell geeignet. Das untersuchte Drahtseil aus Edelstahl gibt auf Grund der fehlenden Elastizität schon deutlich früher auf. Mit 60.000 Zyklen nimmt das Nähgarn aus Polyester den letzten Platz der untersuchten Materialien ein. Trotzdem kann es zumindest unter den Versuchsbedingungen als einfacher, kurzzeitiger Ersatz angesehen werden. Das Projekt wurde von Prof. Dr. Markus Stark aus der Fakultät Maschinenbau und Automobiltechnik betreut. Im Rahmen von studentischen Projekten soll die Prothese nun weiterentwickelt werden. Zum Beispiel durch die Integration einer sensorbasierten Steuerung oder die Erarbeitung und Integration einer Rückkopplung. Professor Stark hofft darüber hinaus: "Wir möchten diese Prothese zusammen mit Kolleginnen und Kollegen und Medizinern zur Anwendung bringen."



Handprothese aus dem 3D-Drucker
Simon Geistlinger
Hochschule Coburg