Struktur aus der Natur

Struktur aus der Natur

Knochen, Zähne oder Krallen sind leicht und dennoch extrem belastbar. Möglich machen das eine komplexe innere Struktur und raffinierte Materialien. Auf der Messe EuroMold vom 25. bis 28. November in Frankfurt zeigen Fraunhofer-Forscher an einem Designerstuhl, wie sich Vorbilder aus der Natur auf neue Werkstoffe und Fertigungsverfahren übertragen lassen.
Im Laufe der Jahrtausende entwickelten Knochen, Dornen oder Krallen komplexe Formen und Strukturen, um ihre Funktionen optimal erfüllen zu können. Knochenmaterial befindet sich beispielsweise nur dort, wo es wirklich nötig ist und bietet ein perfektes Verhältnis von Gewichtseinsparung und Festigkeit. Solche Strukturen aus der Natur möchten Forscher mit modernsten Fertigungsverfahren wie das selektive Lasersintern herstellen. Dabei wächst das Werkstück Schicht um Schicht aus einem feinen Polyamidpulver, das von einem dünnen Laserstrahl in Form geschmolzen wird. So entstehen komplexe innere Strukturen, die ähnlich robust sind wie in der Natur.
Im Projekt "Bionic Manufacturing" arbeiten die Wissenschaftler der Fraunhofer-Institute für Werkstoffmechanik IWM in Freiburg und für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen gemeinsam mit Partnern aus der Industrie und der Folkwang Universität der Künste in Essen an einem Prototyp, dem Designerstuhl "Cellular Loop". Der innere Aufbau dieses Freischwingers wurde von IWM-Wissenschaftlern in Freiburg entwickelt. Der Stuhl ist auf der Messe EuroMold am Stand der Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung C66 in Halle 11.0 zu sehen.
Die Festigkeit des Designerstuhls haben die Forscher verdreifacht
"Wir wollen von der Natur lernen, wie man optimal konstruiert", erklärt Dr. Raimund Jaeger, Leiter der Abteilung Biomedizinische Materialien und Implantate am IWM. "Unser Part in diesem Projekt war es, mithilfe komplexer Rechenverfahren Strukturen nach dem Vorbild der Natur zu erzeugen, mit denen sich Produkte leicht und dennoch stabil gestalten lassen." Dazu haben die Materialexperten das komplette Bauteil - in diesem Fall den Freischwinger - am PC entlang seiner Konturen zunächst aus nahezu identischen, quaderförmigen Zellen aufgebaut. Mit numerischer Simulation testeten sie dann die mechanischen Eigenschaften. Anschließend passten sie die Zellwände an die auf sie wirkende Last an: Je nach Belastung gestalteten sie die Wände dicker oder dünner. "Um die Rechenleistung gering zu halten, führten wir parallel zur Simulation reale Versuche durch, in denen wir die Werkstücke mechanisch prüften", erläutert Jaeger. "Uns ist es gelungen, die Festigkeit des Stuhls nahezu zu verdreifachen, ohne mehr Material zu verwenden." Prof. Anke Bernotat von der Folkwang Universität hat den "Cellular Loop" entworfen. An ihm konnten die Experten zeigen, dass ihr Verfahren funktioniert. Gefertigt wurde das Designobjekt bei einem Industriepartner im Lasersinterverfahren. Das Projekt "Bionic Manufacturing" wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF gefördert.
Mithilfe der Zellstruktur können die Forscher die mechanischen Eigenschaften bei allen Werkstücken berechnen, anpassen und optimieren. Das macht das Verfahren interessant für vielfältige Anwendungen. "In unserem nächsten Projekt wollen wir zusammen mit Partnern aus der Industrie und den Kollegen von UMSICHT untersuchen, wie generative Verfahren für die Fertigung von Orthopädieschuhen eingesetzt werden können", ergänzt Jaeger.

Fraunhofer-Gesellschaft
Hansastraße 27 c
80686 München
Deutschland
Telefon: +49 (89) 1205-0
Telefax: +49 (89) 1205-7531
Mail: info@fraunhofer.de
URL: http://www.fraunhofer.de
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=581652" width="1" height="1">

Pressekontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de
info@fraunhofer.de

Firmenkontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de
info@fraunhofer.de

Fraunhofer ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa. Unsere Forschungsfelder richten sich nach den Bedürfnissen der Menschen: Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Und deswegen hat die Arbeit unserer Forscher und Entwickler großen Einfluss auf das zukünftige Leben der Menschen. Wir sind kreativ, wir gestalten Technik, wir entwerfen Produkte, wir verbessern Verfahren, wir eröffnen neue Wege. Wir erfinden Zukunft.