



EUROMOLD 2012

BIOMIMETISCHE STRUKTUREN

GROSSFLÄCHIGE BESCHICHTUNGEN

FRAUNHOFER DDMC 2014

ÄSTHETISCHE GEBRAUCHSGÜTER MIT BIOMIMETISCHEN STRUKTUREN

Generative Fertigungsverfahren sprechen die Kreativität von Konstrukteuren und Designern an. Allerdings muss mit dieser Technologie verantwortungsbewusst umgegangen werden. Die Möglichkeiten der Verfahren sollten nicht nur für ästhetisch ansprechende Objekte genutzt werden, sondern für die Entwicklung der besten Produkte. Für Leichtgewicht-Konstruktionen wurde am Fraunhofer IWM ein numerisches Werkzeug zur Auslegung, Bewertung und Optimierung entwickelt. Dieses füllt vorgegebene äußere Formen mit einer Zellstruktur aus, die auf einer Trabekelzelle basiert, ähnlich der Spongiosa in Knochen.

Wichtig für kosteneffiziente generative Fertigung ist eine Bewertung der mechanischen Eigenschaften von Produkten, ohne zusätzliche Exemplare für mechanische Tests herstellen zu müssen. Wegen der Regelmäßigkeit der Zellenstruktur erlaubt der Ansatz des Fraunhofer IWM die vorherige Berechnung von mechanischen Eigenschaften wie Tragfähigkeit oder Steifigkeit. Darüber hinaus bieten zelluläre Strukturen Möglichkeiten, Werkstoff und Verfahren effizienter zu nutzen. Als Eingangsparameter für Finite-Elemente-Modelle werden lediglich von einigen repräsentativen Proben Experimentaldaten benötigt, um das Material und den Prozess zu charakterisieren. Dabei kann jeder Prozess der generativen Fertigung und beliebige Materialien benutzt werden.

Berechenbare Strukturen

Um die mechanischen Eigenschaften des Bauteils zu optimieren, kann die Mikrostruktur der Trabekelzellen an eine vorgegebene Belastung angepasst werden. Diese Anpassung erfolgt durch eine lokale, anisotrope Erhöhung des Durchmessers der Trabekelarme. Dieser eher makroskopische Weg – limitierender Faktor ist die minimal abbildbare Stegdicke – ist heute auf konventionellen Maschinen machbar.

So kann durch einen minimalen Einsatz an Material und Produktionszeit die Tragfähigkeit des Bauteils deutlich gesteigert werden. Das vorgestellte Werkzeug kann auf eine große Zahl von Bauteilen angewendet werden und ermöglicht es, die mechanischen Eigenschaften zu berechnen und zu verbessern. Die biomimetische Zellstruktur führt aufgrund ihrer visuellen Eigenschaften darüber hinaus zu ästhetisch ansprechenden Produkten.

Bionic Chair als Demonstrator

Das Fraunhofer IWM hat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer UMSICHT dieses Prinzip umgesetzt und wird im kommenden Jahr einen entsprechend gefertigten Freischwinger auf der Mailänder Möbelmesse präsentieren. Als Demonstrator wurde ein bionischer Freischwinger von der Gruppe um Anke Bernotat an der Folkwang Hochschule der Künste entwickelt. Die Belastungen, die



dabei durch eine sitzende Person auftreten, wurden am Fraunhofer IWM berechnet. Anschließend wurde die Mikrostruktur an diese Belastung angepasst. Die Geometrie wurde in darstellbare Segmente geteilt und der Stuhl anschließend im Rapid Manufacturing von Partnern bei rpm-factories gefertigt.

Der Stuhl erfüllte die erwartete Tragfähigkeit und wird auch ästhetisch höchsten Ansprüchen gerecht.

Dr. Tobias Ziegler, Dr. Raimund Jaeger |
Fraunhofer IWM
Dr. Jan Blömer | Fraunhofer UMSICHT

EIN THEMA – ELF INSTITUTE – EINE ALLIANZ

Fraunhofer IFAM | www.ifam.fraunhofer.de

Fraunhofer IFF | www.iff.fraunhofer.de

Fraunhofer IKTS | www.ikts.fraunhofer.de

Fraunhofer ILT | www.ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer IPK | www.ipk.fraunhofer.de

Fraunhofer IPT | www.ipt.fraunhofer.de

Fraunhofer IWM | www.iwm.fraunhofer.de

Fraunhofer IWU | www.iwu.fraunhofer.de

Fraunhofer IZM | www.izm.fraunhofer.de

Fraunhofer UMSICHT | www.umsicht.fraunhofer.de

Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung

www.generativ.fraunhofer.de

Sprecher der Allianz

Dipl.-Ing. Axel Demmer

Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung

c/o Fraunhofer IPT

Steinbachstraße 17

52074 Aachen

Telefon +49 241 8904-130

info@generativ.fraunhofer.de

Titelbild:

Natalie Richter © Folkwang Universität