

VARIABLEAXIALES FASERDESIGN – ANWENDUNGEN

Leichtbauhocker L1

Ein kurvenförmiges oder variabel-axiales Faserdesign kann helfen, das volle Potenzial der Verstärkungsfasern und des anisotropen Materialverhaltens in Bezug auf Festigkeit und Steifigkeit zu erschließen. Die Fähigkeit, Fasern in beliebige Richtungen zu platzieren, stellt für Verbundwerkstoffingenieure eine Herausforderung dar, da spezielle Designstrategien erforderlich sind.

Der Leichtbauhocker L1 aus kohlefaserverstärktem Duroplast zeigt entsprechende Technologien.

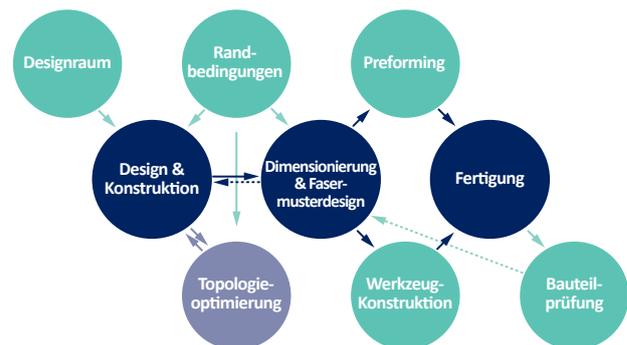


Entwicklungsprozess

Die Entwicklung des Leichtbauhockers basiert auf folgenden Schritten:

- Design und Konstruktion
- Dimensionierung und Fasermusterdesign
- Fertigung

In einem frühen Stadium des Designprozesses wurde eine Topologieoptimierung des ursprünglich gegebenen Bauraums durchgeführt. Anschließend wurde die Form des resultierenden Bauteils nach ästhetischen Kriterien angepasst.

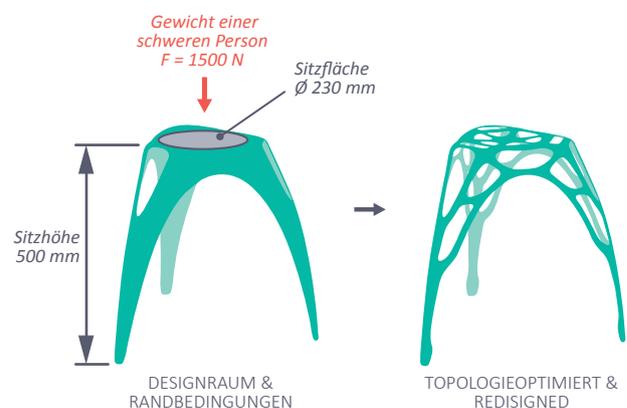


Idee und Design

Die Entscheidung für einen dreibeinigen Hocker als Demonstrator basierte zum einen auf der dreidimensionalen Form des ursprünglichen Designraums und zum anderen auf den anschaulichen Lastfällen.

Der anfängliche Designansatz basiert auf einer dreidimensionalen Topologieoptimierung, bei der isotrope Materialeigenschaften auf den gegebenen Designraum angewendet werden.

Diese Ergebnisse und die Ausgangsform wurden berücksichtigt, als die Studenten der HTW Dresden, Fakultät für Gestaltung, den endgültigen Entwurf ausarbeiteten.



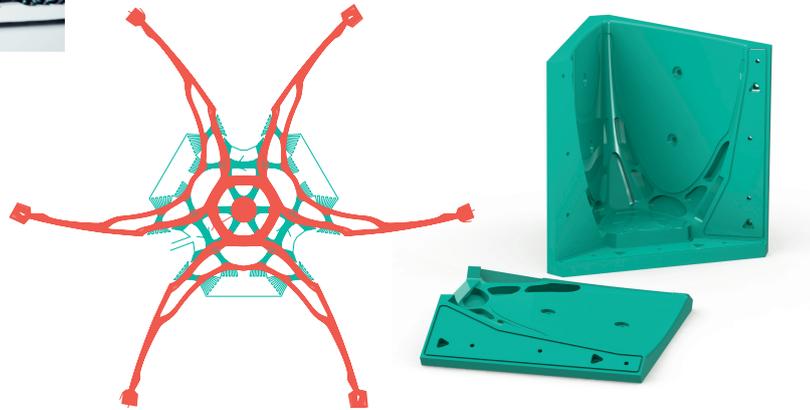


Fertigung

Der Leichtbauhocker *L1* wurde mit der Tailored Fiber Placement Technologie hergestellt. Mit diesem stickereibasierten Verfahren (links) können Fasern in beliebigen Winkeln auf einem in der Ebene beweglichen Basismaterial platziert und fixiert werden. So können textile Preforms mit einem komplexen kurvenförmigen Fasermuster hergestellt werden, die selbst sehr kleine Radien der Faserpfade unter zehn Millimetern ermöglichen.

Das Fasermuster orientiert sich an der sich ergebenden stabtragwerksartigen Struktur und die Bauteileigenschaften können durch die Auswahl des Fasermaterials und die Anzahl der entlang des Fasermusters platzierten Rovings eingestellt werden.

Die dreidimensionale Form entsteht, indem die textile Preform in eine Negativform und einen abschließenden Harzinfusionsprozess eingelegt wird.



Bauteilprüfung

Der Hocker wurde durch das Stapeln von acht Säcken mit einem Gewicht von je 25 kg belastet. Nach einer Gesamtbelastung von 200 kg ohne Versagen des Hockers wurde der Test abgebrochen. Die Masse der Carbonfaser-Preform beträgt etwa 300 g und die Gesamtmasse des Hockers etwas weniger als 700 g.

Kontakt

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Abteilung Mechanik und Verbundwerkstoffe

Dr. Axel Spickenheuer

spickenheuer@ipfdd.de

T +49 351 4658-374

Hohe Str. 6 . 01069 Dresden . Germany

www.ipfdd.de/tfp-technologie