
ADP

Additive Manufacturing – Machbarkeitsstudie und Ermittlung mechanischer Kennwerte von verschiedenen „interpenetrating“ Gitterstrukturen mithilfe des selektiven Laserschmelzverfahrens (SLM)

Problem

Das selektive Laserschmelzverfahren (SLM) gehört zu den pulverbettbasierten Fertigungsverfahren und ermöglicht den schichtweisen Aufbau von komplexen Bauteilgeometrien mithilfe von metallischen Werkstoffen wie Titan, Aluminium und Stahl. Insbesondere die gestalterische Freiheit sowie die mögliche konstruktive Komplexität versprechen ein großes Leichtbaupotential. Filigrane Konstruktionen, wie Gitterstrukturen, finden in der Fertigung, aufgrund ihres hohen Leichtbaugrades und breiten Eigenschaftenspektrum, eine immer größere Verwendung.

Mittlerweile gibt es in der Forschung eine Vielzahl an verschiedenen Gitterstrukturtypen. Eine besonders große Vielfalt an Designs besitzt der Bereich der strebenbasierten Gitterstrukturen. Durch die Kombination zweier sich ergänzender strebenbasierter Gitterstrukturen kann ein neuartiger Gitterstrukturtyp entstehen, die sogenannte „interpenetrating“ Gitterstruktur. (vgl. Abb.1)



Abb.1: Interpenetrating Lattice aus FCC+RD [1]

Durch die Kombination zweier strebenbasierter Gitterstrukturen können deren Eigenschaften kombiniert sowie ein neues Eigenschaftenspektrum generiert werden. Aufgrund der geringfügigen Datenbasis zu diesem Strukturtypen soll mithilfe dieser Arbeit eine Grundlagenstudie zur Machbarkeit dieses Gitterstrukturtypen durchgeführt.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Prof. Dr.-Ing. habil. C.
Mittelstedt

Fachgebiet Konstruktiver
Leichtbau und Bauweisen

Fachbereich 16 Maschinenbau

Otto-Berndt-Str. 2
64287 Darmstadt
Tel. +49 6151 16 - 22020
Fax +49 6151 16 - 21980

Ansprechpartner:
Matthias Greiner M. Sc.
Raum L1 | 01 306
matthias.greiner@klub.tu-
darmstadt.de

Aufgaben

Im Rahmen dieser Arbeit fallen folgende Teilaufgaben an:

- Literaturrecherche zum Stand der Technik von interpenetrating Gitterstrukturen (Anwendungspotentiale, Funktionsweise etc.)
- Design-/Kombinationsmöglichkeiten von Gitterstrukturtypen zu einer interpenetrating Gitterstruktur sowie Herleitung von allgemeinen Designrichtlinien
- Identifikation von geeigneten Prozessparametern zur Herstellung von interpenetrating Gitterstrukturen
- Design und Herstellung geeigneter Probekörper zur Überprüfung der Machbarkeit von interpenetrating Gitterstrukturen
- Auswertung der hergestellten Probekörper, ggf. Veränderung/Anpassung der Prozessparameter
- Ermittlung mechanischer Kennwerte und des Ermüdungsverhalten sowie Dichtemessungen
- Bewertung und Benchmark der interpenetrating Gitterstrukturkombinationen (Leichtbaupotential, Anwendungsmöglichkeiten, Vorteile gegenüber anderen Gitterstrukturen)
- Kritische Auseinandersetzung, Wertung und Dokumentation der Ergebnisse

[1] B. C. White, A. Garland, R. Alberdi, B. L. Boyce, Interpenetrating lattices with enhanced mechanical functionality, Additive Manufacturing 38 (2021) 101741

Betreuer: Matthias Greiner, M. Sc.

Englischer Titel:

Additive Manufacturing – Proof of concept and determination of mechanical parameters of different interpenetrating lattice structures using the selective laser melting process

Bei Interesse an der Thematik lade ich Sie gerne zu einem persönlichen Gespräch ein.
Kontaktieren Sie mich hierfür unter der angegebenen E-Mail-Adresse.

Mit freundlichen Grüßen
Matthias Greiner