

Topologieoptimierung von Roboterstrukturen

Masterarbeit

Kostengünstige Leichtbauroboter stellen in vielen Anwendungsfällen eine anforderungsgerechte und gleichzeitig wirtschaftlich interessante Option dar. Die elektrische Antriebsleistung, die Genauigkeit der Getriebe sowie die Steifigkeit der verwendeten Strukturwerkstoffe sind im Vergleich zu Industrierobotern jedoch deutlich geringer. Dies kann und muss durch eine möglichst leichte, hochintegrierte und lastpfadoptimierte tragende Struktur soweit wie möglich ausgeglichen werden. Aufgrund der hoch variablen Belastungsszenarien von Robotern stellt die Gestaltung einer solchen tragenden Struktur, die zudem fertigungsgerecht sein muss, eine sehr anspruchsvolle Aufgabe dar. Am Lehrstuhl für Produktentwicklung und Leichtbau wird gegenwärtig ein solcher Knickarmroboter entwickelt, der zukünftig als Entwicklungs- und Versuchplattform dienen soll.

Ziel dieser Masterarbeit ist die Gestaltung der tragenden Struktur mittels Topologieoptimierung, die Realisierung als CAD-Konstruktion sowie der Bau eines Prototyps. Um fertigungstechnische Belange zu berücksichtigen, wird die Entwicklung von Mechanikern und Fertigungsexperten des Lehrstuhls begleitet. Für die 3D-Topologieoptimierung wird ein leistungsfähiger, in Python geschriebener Code zur Verfügung gestellt.



Additiv gefertigter
Prototyp eines
topologieoptimierten
integralen Motor- und
Lagerträgers

Mögliche fachlich-wissenschaftliche Schwerpunkte können im Bereich der Topologieoptimierung (z. B. Abbildung von Motorgehäusen und deren Integration in den Lastfluss, Berücksichtigung von minimalen Wandstärken), der Konstruktionsmethodik (Konzeptentwicklung, Vorgehen zur Kopplung von Topologieoptimierung und CAD-Konstruktion, modulare Bauweise, Austauschbarkeit von Komponenten) oder der Fertigung (3D-Druck, Kombination von Verfahren, Hybridbauweisen, Klebe- und Verbindungstechnik) liegen. Diese können je nach Vorkenntnissen und Interesse gemeinsam ausgestaltet und festgelegt werden.

Voraussetzungen

- Programmierkenntnisse in Python
- Erfahrung mit FEM und numerischer Optimierung wünschenswert
- Erfahrung mit CAD (idealerweise SolidWorks)
- Grundkenntnisse der additiven Fertigung wünschenswert

Kontakt

Jasper Rieser, M.Sc.

E-Mail jasper.rieser@tum.de