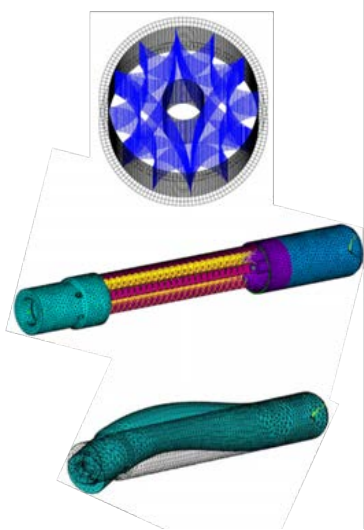


RoLat (Rotierende Lattice)



Simulationsunterstützte Entwicklung, Herstellung und Erprobung von Leichtbaustrukturen

Ausgangssituation

Die Zielstellung des Projekts ist die Entwicklung und umfassende Untersuchung von im LPBF-Verfahren hergestellten Leichtbaustrukturen (Lattice) für den Einsatz in rotierenden Werkzeugen und Werkzeugkomponenten. Konkret sollen Strukturen gezielt entwickelt und hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften untersucht werden. Die zu entwickelnden Strukturen sollen eine hohe Steifigkeit bei geringem Gewicht und zusätzlich eine möglichst hohe Dämpfung aufweisen. Weiterhin sollen die entsprechenden Strukturen mit bestmöglicher Qualität im LPBF-Verfahren herstellbar sein, wobei eine Skalierbarkeit auf verschiedene Belastungsregime, Längen und Durchmesser gewährleistet werden soll. Die entwickelten Leichtbaustrukturen sollen anschließend in einen Werkzeugschaft integriert und bei der Zerspanung erprobt werden.

Lösungsweg

Zur ressourcenschonenden Umsetzung des Projekts soll die Entwicklung größtenteils simulativ durchgeführt werden. Für die erfolgreiche Durchführung des Forschungsvorhabens müssen folgende Aufgaben gelöst werden:

- Konzipierung geeigneter Strukturen basierend auf der Definition eines realen Belastungsregimes
- Modellbildung und Simulation ausgewählter Leichtbaustrukturen
- Konstruktive Entwicklung von Probekörpern
- Parameteroptimierung des LPBF-Verfahrens für die Herstellung von Kleinststrukturen
- Messtechnische Untersuchung
- Integration in ein Zerspanwerkzeug
- Erprobung unter realen Bearbeitungsbedingungen bei der Zerspanung

Ergebnisse

Im Rahmen des Projekts wurde eine Leichtbaustruktur für rotierende Werkzeuge und Bauteile entwickelt, die im LPBF-Verfahren hergestellt werden kann. Die entwickelten Strukturen weisen hohe Steifigkeit, geringes Gewicht und ausreichende Dämpfung auf. Sie wurden auf Basis von Simulationen konzipiert und optimiert. Speziell angepasste Prozessparameter für die Herstellung von Kleinststrukturen ermöglichten eine qualitativ hochwertige Fertigung im LPBF-Verfahren. Die Strukturen wurden erfolgreich in Werkzeugschaften integriert und unter realen Bedingungen im Fräsprozess erprobt, wobei nahezu vergleichbare Oberflächenqualitäten im Vergleich zu herkömmlichen Werkzeugschaften erzielt werden konnten. Die entwickelten Leichtbaustrukturen sind vielversprechend für den Einsatz in rotierenden und dynamisch belasteten Bauteilen.