

Hybride Leichtbaustrukturen mittels Additiver Fertigung

Der Lehrstuhl für Werkstofftechnik der Additiven Fertigung der TUM unter der Leitung von Professor Peter Mayr arbeitet mit der Professur für Werkstoffe der Additiven Fertigung der Universität der Bundeswehr unter der Leitung von Professor Eric Jägle in einem gemeinsamen Projekt zusammen. Das Projekt ist Teil der Munich Aerospace Forschungsgruppe "Green Aerospace". Das Potenzial der additiven Fertigung metallischer Werkstoffe wird genutzt und auf hybride Leichtbaustrukturen aus konventionell und additiv gefertigten Bauteilen ausgeweitet. Dabei ergeben sich eine Vielzahl von Fragestellungen im Bereich des Fügens hybrider Strukturen (konventionell gefertigte Halbzeuge mit filigranen, additiv gefertigten Bauteilen), sowie des additiven Aufbaus unterschiedlicher Legierungen (konventionelle Knetlegierungen mit für die Additive Fertigung optimierten Legierungen). Eine hybride Form der additiven Fertigung wird sich in Zukunft aus wirtschaftlichen und Nachhaltigkeitsgründen zunehmend etablieren.

Der Lehrstuhl von Professor Mayr wird sich auf die Entwicklung von Konzepten für die Herstellung von großvolumigen Multimaterialbauteilen mit Hilfe von Directed Energy Deposition (DED)-Verfahren wie Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) und 3D Plasma Metal Deposition (3DPMD) konzentrieren. Bei den DED-Verfahren wird der Zusatzwerkstoff, welcher in Form von Draht oder Pulver vorliegt, von einer Wärmequelle aufgeschmolzen und auf ein Substrat aufgebracht. Die Bewegung des Brenners wird dabei meist von einem Roboterarm realisiert. Dies ermöglicht die Herstellung von großen Bauteilen, da die Bauraumbeschränkungen entfallen.

Der Lehrstuhl von Professor Jägle konzentriert sich auf die Herausforderungen bei der Herstellung hybrider Leichtbaustrukturen durch das Laser Powder Bed Fusion (LPBF)-Verfahren. Beim LPBF-Verfahren wird eine Pulverschicht lagenweise aufgetragen und aufgeschmolzen, um das Bauteil zu generieren. Mehrere dieser Schichten werden verschmolzen, um ein dreidimensionales Bauteil zu erhalten. Mit dem LPBF-Verfahren lassen sich komplexe Bauteile mit hervorragender Auflösung herstellen. Kleinskalige Strukturen mit komplexer Geometrie werden additiv gefertigt und mit konventionell hergestellten Halbzeugen gefügt. Da meist voneinander abweichende Legierungen bei der konventionellen bzw. Additiven Fertigung verwendet werden kann es beim Fügen zu Problemen kommen, wie z.B. der Bildung von intermetallischen Phasen. In diesem Projekt werden verschiedene Strategien entwickelt um diese hybriden Bauteile sicher und qualitativ fügen zu können.

Ziel des Projekts ist es, die Verbindungseigenschaften zwischen einer konventionell und einer additiv gefertigten Legierung bzw. Struktur zu untersuchen. Darüber hinaus werden die Geometrie, die mechanischen Eigenschaften und die physikalischen Eigenschaften analysiert, um eine optimierte Fügestrategie für solche Strukturen und Materialien zu entwickeln.