



ENTWICKLUNG EINER HYBRIDEN REPARATUR-PROZESSKETTE FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Aufgabenstellung

Hochbeanspruchte Bauteile fallen häufig aufgrund lokaler Beschädigungen der Randzone infolge von Verschleiß oder Korrosion aus. Dabei sind die beschädigten Bereiche im Vergleich zur Gesamtgröße des Bauteils klein. Defekte Komponenten werden derzeit in der Regel ressourcenintensiv durch neue Bauteile ausgetauscht. Auch beim Recycling von metallischen Präzisionsbauteilen wird die Umwelt trotz gewisser Ressourcen- und Energieersparnisse gegenüber der Primärgewinnung durch energieintensive Schmelzverfahren weiterhin stark belastet. Die steigende Nachfrage nach immer knapper werdenden Rohstoffen führt neben der wirtschaftlichen Abhängigkeit von importierenden Ländern auch zu einer erheblichen Umweltbelastung durch den mit der Wertschöpfung verbundenen CO₂-Ausstoß. Deutlich nachhaltiger ist in diesem Zusammenhang die Reparatur von Bauteilen, bei der die Schadstellen lokal bearbeitet und beschädigte Bauteile wieder instand gesetzt werden.

Vorgehensweise

Die Instandsetzung erfolgt mittels einer automatisierten, hybriden Prozesskette: Zunächst werden die Schadstellen am Bauteil detektiert, durch einen Drehprozess abgetragen und in eine definierte Nutgeometrie überführt, welche anschließend durch Laserauftragschweißen wieder additiv aufgefüllt wird. Durch eine spanende Nach- bzw. Fertigbearbeitung der Reparaturstelle wird das Anforderungsprofil wiederhergestellt und das Bauteil kann erneut in Betrieb genommen werden.

Ergebnis

Die einzelnen Fertigungsschritte werden durch eine Softwarelösung unterstützt, welche eine maschinenintegrierte Geometrieerfassung, die automatisierte Bahnplanung und die Programmerstellung vereint. Durch eine maschinenoffene Auslegung kann das System auf unterschiedlichen industriellen Maschinenkonzepten eingesetzt werden. Durch die Entwicklung und Qualifizierung der hybriden Prozesskette für die Reparatur von metallischen Präzisionsbauteilen wird die Ressourcen- und Energieeffizienz im Sinne einer Kreislaufwirtschaft deutlich gesteigert und die Umwelt maßgeblich entlastet. Die Reparatur reduziert den Rohstoffbedarf sowie die Abhängigkeit von Zulieferern und steigert damit die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen.

Anwendungsfelder

Die hybride Prozesskette kann für die Reparatur von rotations-symmetrischen Bauteilen aus Metall angewendet werden. Neben Rohbauteilen können auch beschichtete Bauteile mit artgleichen oder artfremden Werkstoffen instand gesetzt werden. Besondere Ressourcen- und Energieeinsparungen sind bei der Reparatur von großvolumigen Bauteilen zu erwarten.

Ansprechpartner

Matthias Brucki M. Sc., DW: -314
 matthias.brucki@ilt.fraunhofer.de

Dr. Thomas Schopphoven, DW: -8107
 thomas.schopphoven@ilt.fraunhofer.de

3 Prinzip hybride Prozesskette für die Kreislaufwirtschaft.

4 Additive Reparatur mittels EHLA.