

Hybrid-additive Fertigung von Großbauteilen



Schutzgasse: Dank der Nutzung eines fasergeführten Systems kann der Kuka-Roboter nahezu uneingeschränkt arbeiten und auch komplexe Geometrien realisieren © Kuka

Das BMBF-Forschungsprojekt „ProLMD“ entwickelt einen neuen Fertigungsansatz. Basis ist die Technologie des Laserauftragschweißen (LMD). Ziel ist, eine LMF-Fertigungszelle in fast beliebige Produktionsprozesse zu integrieren. Praktisch erprobt hat das z.B. Mercedes für die Anpassung eines Presswerkzeugs. Die Forscher arbeiten auch an einer preiswerteren Variante für KMU.

Autor: Nikolaus Fecht

Den Beginn markiert 2016 eine Forschungs-idee. „Es geht um die Entwicklung wirtschaftlicher und robuster Systemtechnik für das LMD-Verfahren, basierend auf einem Knickarm-Roboter, sowie ihre Integration in eine Prozesskette für hybride Fertigung“, blickt Jan Bremer, Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT aus Aachen, zurück. „Dabei bewegen wir uns entlang der Prozesskette für die hybrid-additive Fertigung und erforschen verschiedene Technologien. Das Spektrum reicht dabei von Bearbeitungsköpfen, Roboter- und Schutzgassystemen über die Schweißprozesse bis zur Qualitätssicherung und Software.“

Was hybrid konkret in der Praxis heißt, zeigt ein Anwendungsbeispiel von Mercedes-Benz, bei dem es um die Anpassung eines Presswerkzeugs in der Karosseriefertigung geht. Im Projekt liegt der Fokus auf der Fertigung, die entwickelten Technologien erlauben jedoch zudem auch Reparaturanwendungen.

Additive Manufacturing nur da, wo es sinnvoll ist

„Unter hybrider Fertigung verstehen wir die flexible Verbindung der Vorteile aus verschiedenen Fertigungsverfahren, da es beliebige konventionelle Herstellverfahren mit LMD zu einer durchgängigen Prozesskette vereint“, erläutert Bremer. „Man fängt

z.B. mit dem Stanzen und Besäumen eines Basisteils immer auf die gleiche Art und Weise an. Varianten werden später mit Hilfe von LMD hergestellt. Der Anwender nutzt also weiterhin seine Stanzanlage, trägt dann aber z. B. Verstärkungen additiv auf. Durch die in ProLMD entwickelten Technologien können wir dabei extrem flexibel und automatisiert agieren. Das entspricht unserer Leitidee: Additive Manufacturing – aber nur dort in der Prozesskette, wo es Mehrwert bedeutet.“

Mit diesem Ziel arbeiten die Aachener mit insgesamt sieben Industriepartnern an einer hocheffizienten, modularen LMD-Zelle, die sich mit geringem Aufwand in eine bestehende Prozesskette integrieren lässt. In der Zelle arbeitet ein mehrachsiger Kuka-Roboter. „Für ihn spricht der sehr große Bauraum, seine Flexibilität und die einfache Zugänglichkeit“, erläutert Bremer. „Wir können in der Versuchsanlage mithilfe von bis zu acht Achsen ein fast beliebig komplexes Bauteil von allen Seiten bearbeiten. Die Anlagentechnik lässt sich dabei mit Robotern erstaunlich preiswert realisieren.“ Fokus des Projekts ist die Bearbeitung von komplexen Großbauteilen. „Wir können Bauteile bis zu 1,2 Tonnen Gewicht und einem Durchmesser von zwei Metern bearbeiten“, berichtet der Wissenschaftler.

Unabhängig von den Vorher- und Nachher-Prozessen

Flexibel wird die Plug-in-Lösung, weil sie nach dem Blackbox-Prinzip funktioniert. „Uns interessiert nicht, was vorher oder nachher mit dem Bauteil passiert“, betont Bremer. „Wir arbeiten nicht ein statisches CAD-Modell ab, sondern nutzen dank robuster Systemtechnik und Software in adaptiven Prozessen auch die reale Geometrie. Durch intelligente Algorithmen kann sich die Zelle auch extremen Bauteilabweichungen anpassen und diese kompensieren.“

In Aachen stehen eine große und eine kompaktere Roboterzelle für die additive Fertigung. Auf diese neueste Entwicklung sind die Projektteilnehmer besonders stolz: Mit zusätzlicher finanzieller Unterstützung durch das BMBF entsteht eine preiswertere Variante der ProLMD-Roboteranlage für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). „Wir haben die Lösung von einem 3,1 m langen Roboterarm mit 90 kg Traglast auf etwa 2 m und 60 kg Traglast herunter skaliert“, berichtet der Wissenschaftler. „Am großen Roboter zeigen wir ein flexibles Wechselsystem mit Draht- und pulverbasierten Bearbeitungsköpfen, in der kleinen Zelle geht es um pulverbasiertes LMD, maschinenintegrierte Geometrieermessung und das neue CAM-Modul.“ ♦

Info

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
www.ilt.fraunhofer.de