

Projekt

Industrialisierung und Digitalisierung von Additive Manufacturing (AM) für automobiler Serienprozesse (IDAM)

Koordinator:	Dr. Florian Höfler BMW AG Hufelandstraße 5 80788 München Tel.: +49 89 382 76899 E-Mail: florian.hoefler@bmw.de
Projektvolumen:	ca. 21,1 Mio. € (Förderquote 57,9%)
Projektlaufzeit:	01.03.2019 – 30.04.2022
Projektpartner:	<ul style="list-style-type: none">➤ Bayerische Motoren Werke AG, München➤ Aconity GmbH, Herzogenrath➤ Concept Reply GmbH, München➤ Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT), Aachen➤ GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Radevormwald➤ INTEC GmbH, Bad Neuenahr-Ahrweiler➤ Kinexon Industries GmbH, München➤ RWTH Aachen, Lehrstuhl für Digital Additive Produktion, Aachen➤ TU München, Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen, Garching b. München➤ Schmitz Spezialmaschinenbau GmbH, Rheinbreitbach➤ Volkmann GmbH, Soest➤ Myrenne GmbH, Roetgen

Von der flexiblen Lösung für den Prototypenbau zum robusten Fertigungsverfahren

Generative Fertigungsverfahren sind bedeutend für die zukünftige Flexibilität und Vernetzung der industriellen Produktion und für die zunehmende Einbindung von Kunden und Geschäftspartnern in klassischen Produktions- und Geschäftsprozessen. Additive Laser- oder Elektronenstrahlverfahren können nahezu jede Geometrie und selbst komplexe Strukturen ohne wesentlichen Mehraufwand realisieren – die Massenfertigung individualisierter Produkte wird möglich. Für einige Anwendungen haben solche Verfahren mittlerweile Einzug in erste Serienanwendungen erhalten; meist jedoch nur in Form isolierter Einzelprozesse, verbunden mit Einbußen in der Flexibilität und einem hohen Anteil manueller Prozessschritte. Um eine durchgängige Einbindung in Prozessketten zu erreichen und die additive Fertigung als echte Verfahrensalternative für die Serienproduktion zu etablieren, fördert das Bundesforschungsministerium entsprechende anwendungsorientierte Forschungsarbeiten in sechs Verbundprojekten mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 45 Millionen Euro.



Bild 1: Additive Fertigung metallischer Bauteile mittels Laser Metal Fusion (LMF). (Quelle: TRUMPF Gruppe)

Globale Herausforderungen der deutschen Automobilindustrie

Die deutsche Automobilindustrie ist mehr denn je einem globalen Wettbewerb ausgesetzt. Umso wichtiger ist es, kontinuierlich in die deutschen Produktionsstandorte zu investieren, um diese auf die Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten.

Additive Manufacturing (AM), d. h. die Erzeugung von Werkstücken durch schichtweisen Materialauftrag, stellt eine Schlüsseltechnologie für die Innovationskraft der deutschen Automobilindustrie dar. Dabei eröffnet diese disruptive Technologie neue Möglichkeiten, kosten- und zeitintensive Produktionsprozesse, wie beispielsweise die Fertigung von Formen und Werkzeugen, einzusparen. Gleichzeitig hilft AM dabei, individualisierte Produkte und komplexe Strukturen ohne Mehraufwand zu produzieren. So kann AM einen wesentlichen Beitrag zur Beherrschung der Komplexität durch die stark steigende Variantenzahl im Produktionsablauf leisten.

Zentrale Hürden für einen Einsatz der AM in der Serienproduktion sind vor allem die kostenseitigen Rahmenbedingungen, u. a. hohe Materialkosten in Kombination mit einem noch nicht idealen Verhältnis von Anlagenkosten zu Produktivität und der noch hohe manuelle Aufwand in der Prozesskette aufgrund bisher fehlender automatisierter Linienintegration. Darüber hinaus fehlt zum aktuellen Stand eine vollständig digitalisierte AM-Prozesskette, die für eine durchgängige Qualitätssicherung sowie für die Anbindung an moderne Produktionsleitsysteme Voraussetzung ist.

Linienintegration und Industrialisierung der digitalen additiven Fertigung in die kostensensitive automobile Serienproduktion

Die Projektpartner verfolgen mit dem Verbundprojekt IDAM das Ziel, das Laser Powder Bed Fusion (L-PBF) Verfahren erstmalig in einen industrialisierten und hochautomatisierten Serienprozess zu überführen und vollständig in das kostensensitive, automobile Produktionsumfeld zu integrieren. L-PBF, auch als metallischer 3D-Druck bezeichnet, soll damit für die Werkstoffsysteme Aluminium und Stahl als zusätzliches Standardproduktionsverfahren verfügbar gemacht werden.

An zwei Produktionsstandorten von GKN (Bonn) und der BMW Group (München) werden hierfür zwei physisch und digital integrierte, vollautomatisierte AM-Fertigungslinien demonstriert und anhand konkreter Bauteile erprobt. Diese zeichnen sich durch das Potenzial für die Serienfertigung von Individual- und Ersatzteilen mit Stückzahlen >10.000 Bauteilen/Jahr (GKN) und Serienfertigung von Gleichteilen mit Stückzahlen >50.000 Bauteilen/Jahr (BMW Group) aus. Die Gestaltung der Demonstrationslinien erfolgt dabei in Form eines skalierbaren, modularen und automatisiert verknüpften Produktionskonzepts zur flexiblen Ansteuerung und Auslastung der einzelnen Prozessschritte. In Kombination mit einer Kürzung manueller Arbeitsanteile soll dadurch eine Reduzierung der Stückkosten für die im Vor-

haben beispielhaft betrachteten Bauteile um mehr als den Faktor zwei erreicht werden. Der Projektverbund aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen deckt die gesamte AM-Fertigungsprozesskette ab und umfasst alle Kompetenzen aus dem Bereich automobiler Serien- und Individualanforderungen. Durch die Projektarbeit und die dabei entstehenden Schnittstellen und Standards wird eine direkte Übertragbarkeit auch auf andere Anwendungsfelder und damit eine Verwertbarkeit der Ergebnisse über die automobiler Serienfertigung hinaus gewährleistet.



Bild 2: IDAM Prozesskette. (Quelle: BMW AG)