

Projekt

Intelligent geregelte additive Prozesskette mittels simulativ und experimentell ermittelten Bauteil-, Werkstoff- und Prozessdaten (ReAddi)

Koordinator:	Alexander Weiß Mercedes-Benz AG Werk 010 – HPC M418, 70546 Stuttgart Tel.: +49 711 17 67-216 E-Mail: alexander.aw.weiss@daimler.com
Projektvolumen:	ca. 13,6 Mio. € (Förderquote 53,9%)
Projektlaufzeit:	01.10.2019 – 31.12.2023
Projektpartner:	<ul style="list-style-type: none">➤ Mercedes-Benz AG, Stuttgart➤ DMG Mori, Realizer GmbH, Borchten➤ EDAG Engineering GmbH, Fulda➤ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für photonische Technologien, Erlangen➤ Heraeus Noblelight GmbH, Kleinostheim➤ Indutherm Gießtechnologie GmbH, Walzbachtal➤ INTES, Ingenieurgesellschaft für technische Software mbH, Stuttgart➤ Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Produktionstechnik (wbk), Karlsruhe➤ PROTIQ GmbH, Blomberg➤ Simufact Engineering GmbH, Hamburg➤ QASS GmbH, Wetter➤ Robert Bosch GmbH, Renningen➤ Rosswag GmbH, Pfinztal➤ Universität Paderborn, Lehrstuhl für Konstruktions- und Antriebstechnik (KAT), Paderborn➤ USU Software AG, Karlsruhe➤ SAP SE, Walldorf (assoziiertes Partner)

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 Mio. Euro.



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

Additive Fertigung zur Serienfertigung in der Automobilindustrie

Motivation: Die Automobilindustrie ist in Deutschland eine Schlüsselindustrie und einer der größten Arbeitgeber. Um im internationalen Wettbewerb standhalten und die zunehmenden Kundenanforderungen erfüllen zu können, sind innovative, flexible und wandlungsfähige Produktionen gefragt. So sind zum Beispiel für die Elektromobilität leichte und schwingungsdämpfende Motorträger mit einem hohen Maß an Funktionserfüllung von größtem Interesse. Die additive Fertigung kann hier einen wesentlichen Beitrag zur Realisierung solcher Anforderungen leisten.

Ziel: In diesem Projekt soll eine prototypische additive Serienfertigung für die Automobilbranche umgesetzt werden. Dazu soll die gesamte Prozesskette von der Bauteilgestaltung über Pulverherstellung und den laserbasierten Fertigungsprozess (hier: Laser Powder Bed Fusion, L-PBF) bis hin zur Nachbearbeitung betrachtet werden. So kann eine durchgängige und robuste Prozesskette nach automobilen Standards ermöglicht werden.

Prozessübergreifende Regelung auf simulativ und experimentell ermittelter Datenbasis

Lösungsansatz: Nur bei einer deutlichen Reduzierung der Stückkosten und gesteigerter Prozessbeherrschung ist eine Industrialisierung in der Serienfertigung wahrscheinlich. Hierfür gilt es, die Bauteile, das Fertigungsverfahren selbst sowie die gesamte Prozesskette hinsichtlich einer Serienanwendung auszurichten und Potenziale für die Kostenoptimierung zu erschließen. Um eine robuste und durchgängige Prozesskette zur hybrid additiven Serienfertigung zu realisieren, entwickeln die Verbundpartner verschiedene hardware- und softwareseitige Lösungen. Enabler für eine prozessübergreifende Regelung ist der Datenaustausch entlang der gesamten Prozesskette (Bauteilgestaltung, Pulvererzeugung, L-PBF-Prozess und zerspanende Nacharbeit). Dies ermöglicht, Daten entlang der Prozesskette aufzunehmen und zu analysieren. Um die Datengrundlage für die weitere Datenanalyse zu vergrößern, werden relevante Prozessschritte mit zusätzlicher Sensorik überwacht und simuliert. Auf Basis dieser Datengrundlage lassen sich prozessübergreifende Regelstrategien ableiten, die eine robuste, flexible und wandlungsfähige Serienproduktion ermöglichen.



Bild 2: Additiv hergestelltes Bauteil mit dem Laser Powder Bed Fusion (L-PBF)
(Quelle: PROTIQ GmbH)

Ergebnis: Am Ende dieses Forschungsprojektes ist eine teilautomatisierte prototypische Fertigungslinie für die Serienfertigung im Automobilbau beim Projektpartner PROTIQ umgesetzt. Durch die entsprechende hardware- und softwareseitige Optimierung der Prozesskette wird mit dieser Linie eine First-Time-Right Fertigung angestrebt. Den Endanwendern Bosch, Daimler und EDAG wird dadurch eine Optimierung von Produkten für die Serienfertigung ermöglicht. Das Forschungsvorhaben „ReAddi“ stellt außerdem der gesamten Industrie einen Leitfadens zur erfolgreichen Implementierung der additiven Technologie in der automobilen Serienfertigung bereit.