



Projekt:	Integration generativer Fertigungsverfahren in die Automobilserienfertigung - AutoAdd
Koordinator:	Daimler AG Thomas Stengel Wilhelm-Runge-Straße 11 89081 Ulm Tel.: 0731 505 2282 E-Mail: thomas.t.stengel@daimler.com
Projektvolumen:	3,37 Mio. € (ca. 57,0% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.06.2015 bis 31.05.2018
Projektpartner:	➤ Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe ➤ TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH, Ditzingen ➤ Fraunhofer-Institut für Lasertechnik, Aachen ➤ Bayerische Motoren Werke AG, München ➤ GKN Sinter Metals Engineering GmbH, Radevormwald ➤ netfabb GmbH, Lupburg ➤ Daimler AG, Ulm

Photonische Prozessketten – eine neue Epoche in der Produktion

Im internationalen Wettbewerb nimmt der Druck sowohl auf den Produktionsstandort Deutschland als auch auf Deutschland als Fabrikaurüster der Welt zu. Kurze Produktzyklen und hoher Variantenreichtum lassen die industrielle Produktion immer dynamischer und komplexer werden. Moderne, wettbewerbsfähige Produktionsprozesse müssen flexibel und energieeffizient sein. Die Kennzeichen der zukünftigen Form der Industrieproduktion sind die starke Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen

einer hoch flexibilisierten (Großserien-) Produktion, die weit-gehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse und die Verkopplung von

Produktion und hochwertigen Dienstleistungen, die in sogenannten hybriden Produkten mündet. Die berührungsfreien, hochflexiblen und verschleißfrei arbeitenden Prüf- und Fertigungsverfahren der Photonik besitzen ein immenses Potenzial, wenn es darum geht, den zukünftigen Anforderungen an Produktionsprozesse zu entsprechen. Photonik und Werkstofftechnologien sind Schlüsseltechnologien für die Sicherung der Führungsrolle Deutschlands als Fabrikaurüster der Welt durch die Entwicklung intelligenter Produktionstechnik. Gleichzeitig eröffnen sie auch neue Perspektiven für den Produktionsstandort Deutschland.

Unter dem Begriff "Photonische Prozessketten" möchte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die intelligente Verkettung photonbasierter Fertigungsverfahren mit vor- und nachgelagerten Produktplanungsprozessen zur flexiblen Fertigung individualisierter oder komplexer Produkte vorantreiben. Für die Forschungsarbeiten in insgesamt 14 Verbundprojekten werden im Rahmen der BMBF-Programme „Photonik Forschung Deutschland“ und „Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft – WING“ insgesamt Perspektiven für den Produktionsstandort Deutschland. knapp 35 Millionen Euro zur Verfügung gestellt.



Bild 1: Langzeitaufnahme der Konturbelichtung bei der additiven Fertigung einer Schleifscheibe (Quelle: MTU Aero Engines AG)

Individualisierte Produkte mit SLM erschließen neue Einsatzgebiete in der Automobilindustrie

Eine zunehmende Individualisierung und Komplexität von Produkten bedingt Fertigungsprozesse, die hinsichtlich Varianten flexibel reagieren und komplexe Strukturen herstellen können. Mit der additiven Fertigung, insbesondere des SLM-Verfahrens, steht eine hochflexible Fertigungstechnologie, die in der Lage ist komplexe Strukturen zu fertigen, an der Schwelle zur Einführung in die Serienfertigung.

Wesentliches Hemmnis, das einen breiten Einsatz unterbindet, sind die hohen Stückkosten bei höheren Stückzahlen im Vergleich zu konventionellen Fertigungsverfahren. Das Forschungsvorhaben AutoAdd adressiert dabei eine ganzheitliche Betrachtung der zur Industrialisierung notwendigen Schritte. Von der Auswahl SLM-gerechter Bauteile, über die Ermittlung generischer Designrichtlinien bis hin zur Bewertung von Anlagenkonzepten, Endbearbeitung und Prozessketten bzw. der Fabrikgestaltung sollen Optimierungspotentiale bezüglich möglicher Kosteneinsparung erarbeitet werden. Für den Industriestandort Deutschland, der zwar durch hohe Faktorkosten, jedoch auch durch eine hohe Innovationskraft geprägt ist, ergeben sich durch die erhöhte Flexibilität indes besondere Vorteile im internationalen Wettbewerb.

Ganzheitliche Optimierung der SLM-Prozesskette zur Senkung der Stückkosten

Das Verbundprojekt AutoAdd dient als Wegbereiter der additiven Fertigung in die automobilen Serienfertigung. Dabei sollen die für die Automobilindustrie relevanten Hemmnisse abgearbeitet werden. Wesentlich ist hier die Reduzierung der Stückkosten zu nennen. Es sollen zunächst grundsätzlich für SLM geeignete Bauteile aus der Automobilfertigung identifiziert werden. Hierzu ist eine umfangreiche Prüfung einzelner Bauteile hinsichtlich ihrer SLM-Eignung durchzuführen. Anhand identifizierter Bauteile soll die Bauteilgestalt hinsichtlich einer kostenoptimalen Fertigung mittels SLM-Verfahren optimiert werden, mit dem Ziel allgemeingültige Designrichtlinien für die SLM-Fertigung abzuleiten.

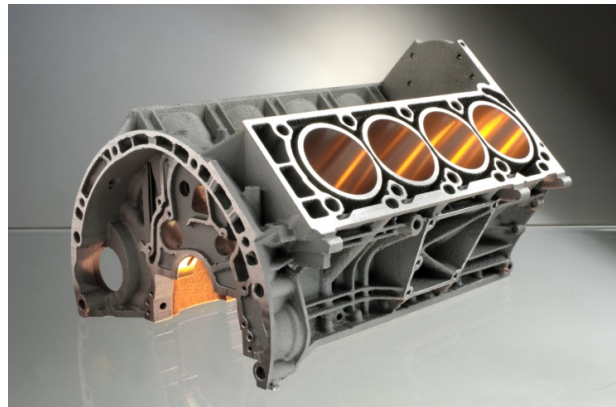


Bild 2: Mit Selective Laser Melting gefertigtes Modell eines Motorblocks (Quelle: Fraunhofer ILT)

Neben dem Bauteil selbst ist das umgebende Produktionssystem entscheidend für die Festlegung der Stückkosten. Hierfür werden alternative SLM-Anlagenkonzepte sowie Konzepte zur Nachbearbeitung der SLM-Bauteile entwickelt. Ziel dieser alternativen Technologiekonzepte ist ein höherer Automatisierungsgrad und ein zugunsten höherer Stückzahlen ausgelegter Bearbeitungsprozess. Zur relativen Bewertung der Technologiekonzepte wird unter anderem eine Benchmark-Analyse heute verfügbarer SLM-Anlagen durchgeführt. Die an den SLM-Prozess anschließenden vor- und nachgelagerten Bearbeitungsschritte werden auf Basis einer exemplarischen konventionellen Prozesskette erfasst und in einem Simulationsmodell abgebildet. Anhand des Simulationsmodells werden mögliche additive Prozessketten ausgestaltet. Dabei sollen Prozessketten sowohl mit heutigen SLM-Anlagen als auch mit den erarbeiteten neuen Technologiekonzepten ausgestaltet werden. Die Prozessketten werden hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit bewertet. Wirkzusammenhänge einzelner Eingangsgrößen auf den Stückpreis werden ermittelt. Abschließend wird die Prozesskette für ausgewählte Bauteile anhand heute verfügbarer SLM-Anlagen in konventionellem und optimiertem Design abgebildet. So lassen sich beispielsweise erstmalig Maschinenfähigkeitsindizes eines additiven Verfahrens feststellen. Letztendlich stellt das Forschungsvorhaben AutoAdd Konzepte für eine erfolgreiche Implementierung der additiven Technologien in der Automobilserienfertigung bereit.