

Projekt

Entwicklung und Aufbau einer Fertigungslinie für Titanbauteile mittels eines durch vollständige Vernetzung optimierten Direct-Energy-Deposition-Prozess (Smart4DED)

Koordinator:

Dr.-Ing. Martin Hoffmann
ERLAS Erlanger Lasertechnik GmbH
Kraftwerkstr. 26
91056 Erlangen
Tel.: +49 9131 9066-12
E-Mail: m.hoffmann@erlas.de

Projektvolumen:

ca. 5,4 Mio. € (Förderquote 59,2%)

Projektlaufzeit:

01.03.2020 – 31.07.2023

Projektpartner:

- ERLAS Erlanger Lasertechnik GmbH, Erlangen
- Fraunhofer-Einrichtung für Additive Produktionstechnologien IAPT, Hamburg
- Technische Universität Hamburg – Institut für Produktionsmanagement und -technik (IPMT)
- CENIT Aktiengesellschaft, Stuttgart
- PFW Aerospace GmbH, Speyer
- ModuleWorks GmbH, Aachen
- GS GLOVEBOX Systemtechnik GmbH, Malsch
- The Imaging Source Europe GmbH, Bremen

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)

Additiv? Ja, aber bitte wirtschaftlich, robust und möglichst smart!

Die additive Fertigung ermöglicht die Herstellung komplexer Strukturen und Leichtbau ohne wesentlichen Mehraufwand. Besonders in der Luftfahrt sind dadurch erhebliche CO₂-Einsparungen sowohl während der Produktion als auch während des Betriebs von Flugzeugen realisierbar. Es fehlt jedoch noch an robusten Prozessketten und der Integration der additiven Fertigung in die industrielle Serienfertigung. Durch das Verbundprojekt Smart4DED wird für die Produktion von Titanbauteilen mittels laserbasiertem Directed-Energy-Deposition-Verfahren (DED) eine vernetzte, smarte und robuste Prozesskette entwickelt. Der Verbund besteht ausschließlich aus deutschen Partnern, viele davon kleine und mittelständische Unternehmen, wodurch die deutsche Führungsrolle im internationalen Wettbewerb weiter ausgebaut wird.

Vernetzte, überwachte Anlagentechnik mit smarter Fertigungsplanung

Ziel des Verbundvorhabens ist die wirtschaftliche und ressourcenschonende Fertigung von Titanbauteilen am Beispiel der Luftfahrtindustrie. Die technische Reife des laserbasierten DED-Verfahrens wird weiterentwickelt. Dies erfolgt zum einen durch grundlegende Untersuchungen und die Entwicklung neuartiger Anlagentechnik. Laserbasierte DED-Verfahren bringen das Material auf, welches inkl. Nacharbeitsaufmaß die Bauteilgeometrie umfasst. Dadurch wird die Ressourceneffizienz deutlich verbessert und das Zerspanvolumen auf ein Minimum beschränkt. Damit dieses additive Fertigungsverfahren in eine industrielle Produktion überführt werden kann, werden auch die angrenzenden Prozessschritte, wie zum Beispiel das Fräsen oder die Wärmebehandlung der Bauteile, untersucht und weiterentwickelt. Im Projekt soll eine seriennahe Fertigungslinie aufgebaut werden und die spätere Produktion anhand eines seriennahen Prototyps demonstriert werden. Die physischen Elemente der Prozesskette sollen auch digital abgebildet und miteinander vernetzt werden. Dadurch können Fertigungsfehler frühzeitig erkannt und korrigierende Maßnahmen eingeleitet werden, bevor es zu Bauteilausschuss kommt. Auf diese Weise können die effektiven Herstellungskosten des Bauteils gesenkt werden. Im Anschluss des Verbundprojekts können die Partner die erarbeiteten Inhalte nutzen, um additive Fertigungsverfahren in die Serie zu überführen und die dazu neuentwickelte Systemtechnik zu vertreiben.

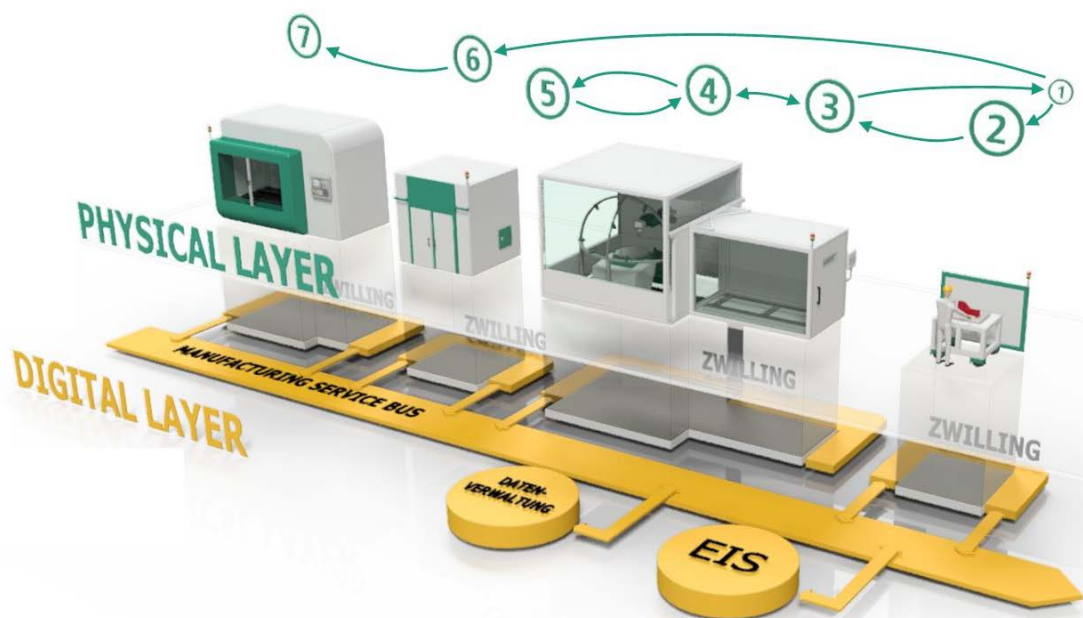


Bild 2: Geplante Produktionslinie für die vernetzte, teilautomatisierte Fertigung von Titanbauteilen.
(Quelle: ERLAS Erlanger Lasertechnik GmbH)