

Projekt

Laserstrahlbohren von Kompositwerkstoffen für Luftfahrtanwendungen (LABOKOMP)

Koordinator:

Maik Wonneberger
INVENT GmbH
Christian-Pommer-Str. 34
38112 Braunschweig
+49 531 24466-95
maik.wonneberger@invent-gmbh.de

Projektvolumen:

1.968.383 EUR (54,8% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.08.2016 - 31.07.2019

Projektpartner:

- INVENT GmbH, Braunschweig
- KMS Technology Center GmbH, Dresden
- Laser Zentrum Hannover e.V., Hannover
- TRUMPF Laser GmbH, Schramberg (assoz. Partner)
- Premium AEROTEC GmbH, Nordenham (assoz. Partner)

KMU-innovativ: Photonik

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 28 Milliarden Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute, sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Photonik als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengun-

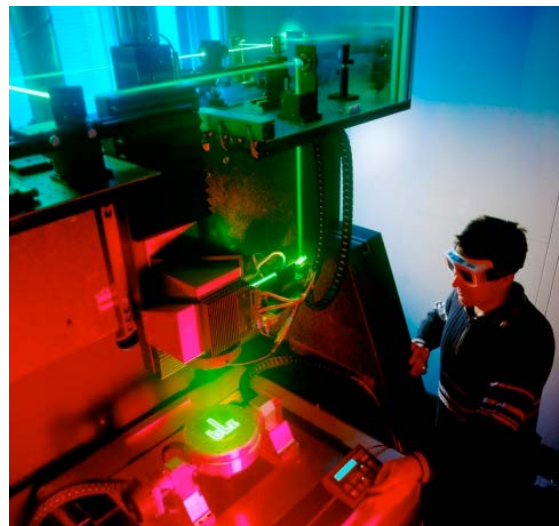


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

gen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.

Einsatz von Kompositen in der Luftfahrt

Kompositwerkstoffe in Form von carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) haben ein hohes Leichtbaupotenzial und werden in der Luftfahrt zunehmend eingesetzt. Aufgrund steigender Stückzahlen sind die Flugzeughersteller und Zulieferer darauf angewiesen, ihre Fertigungsprozesse effizient und robust zu gestalten und dabei die hohen Qualitätsanforderungen der Luftfahrtindustrie einzuhalten. Auf der anderen Seite sind CFK-Werkstoffe zwar sehr beständig, können aber durch falsche Bearbeitung auch leicht geschädigt werden. Vor diesem Hintergrund sind die Anforderungen an die mechanische Bearbeitung entsprechend hoch. Beim konventionellen Bohren unterliegen die Werkzeuge trotz des Einsatzes hochwertiger, diamantbeschichteter Hartmetallbohrer einem sehr hohen Verschleiß. Um die geforderte Bohrlochqualität zu erreichen und ein möglichst schonendes Bearbeiten der Bauteile zu ermöglichen, müssen die Bohrer dementsprechend häufig gewechselt werden. Das Bohren von CFK in der Luftfahrt ist ein Anwendungsfeld mit großem Marktpotential. Hier wird vor allem für Niet- und Schraubverbindungen eine hohe Anzahl an Bohrungen mit hohen Qualitätsanforderungen bei gleichzeitig geringen Zykluszeiten benötigt. In Anbetracht der Nachteile mechanischer Verfahren existiert ein großer Bedarf an alternativen Bohrprozessen vor allem im Bereich von in großer Stückzahl produzierten Kleinbauteilen, aber auch zukünftig bei der Montage von Großstrukturen. Eine vielversprechende Alternative ist die Laserbearbeitung.

Prozessstrategie für effiziente Fertigungsverfahren

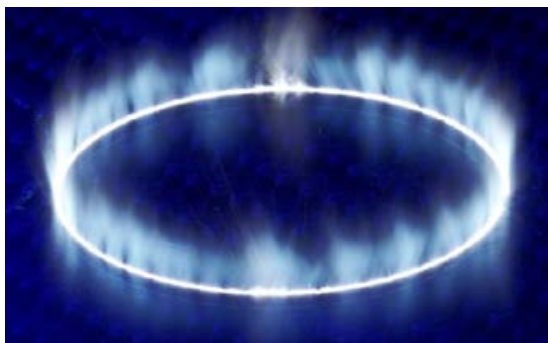


Bild 2: Laserbohrbearbeitung von kohlenstoff-faserverstärkten Kunststoffen (Quelle: Laser Zentrum Hannover e.V.)

Über grundlegende Einflussparameter hinaus werden insbesondere Bearbeitungsstrategien mit Mehrfachüberfahrten betrachtet, die bei Anwendung in einem industrietauglichen Prozess zusätzlich bedarfsgerechte Lösungen für System-, Handhabungs- und Überwachungstechnik benötigen. Dies trifft umso stärker zu, wenn auf einem Bauteil eine Vielzahl von Bohrungen eingebracht und repositioniert werden muss. Exakt dieser Bedarf wird in diesem Projekt adressiert. In LABOKOMP wird das Hauptaugenmerk auf die hochpräzise und dynamische Positionierung vieler kleiner Bauteile, die dann wiederum in großen Stückzahlen gefertigt werden müssen, gelegt.

Im Verbundprojekt LABOKOMP haben sich die beiden KMUs INVENT GmbH und KMS Technology Center GmbH, das Forschungsinstitut Laser Zentrum Hannover e.V., sowie die TRUMPF Laser GmbH und die Premium AEROTEC GmbH als großindustrielle Anwender zusammengetan, um eine neuartige automatisierte Spann- und Positioniertechnik, die zusätzliche Funktionalitäten wie integrierte Schwingungserkennung und -dämpfung für hochdynamisches Positionieren der Bauteile enthält, zu erforschen. Die Zu- und Abführung von Prozessgasen oder die Kühlung der Werkstücke sind ebenfalls Bestandteil der Untersuchungen.

Da der Laserbearbeitungsprozess auch bei idealer Schneidstrategie zu einer thermischen Belastung des Materials führen kann, sollen entsprechende Untersuchungen und Materialprüfprogramme dazu dienen, mögliche Abminderungsfaktoren und Konstruktionsrichtlinien für lasergebohrte Bauteile zu ermitteln.

Als Gesamtziel soll der Laserbohrprozess zum Projektende eine Technologiereife erreichen, die als Grundlage für eine erfolgreiche Luftfahrtqualifizierung herangezogen und den Prozess zukünftig industriell nutzbar machen soll.