

Projekt

Adaptive laser cladding for precise metal coating based on inline topography characterization (TopCladd)

Koordinator:

Dipl.-Phys. Niels König
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
Steinbachstr. 17
52074 Aachen
Tel.: +49 241 8904-113
E-Mail: niels.koenig@ipt.fraunhofer.de

Projektvolumen:

ca. 1,4 Mio. € (Förderquote 54,3%)

Projektlaufzeit:

01.09.2017 – 31.08.2021

Projektpartner:

- ➔ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Aachen
- ➔ Precitec GmbH & Co. KG, Gaggenau
- ➔ Dinse G.m.b.H., Hamburg
- ➔ quada V+F[®] Laserschweißdraht GmbH, Schwerte

M-ERA.NET – flexible und bedarfsgerechte transnationale Förderung im Bereich der Materialforschung

ERA-NETs sind von der Europäischen Kommission geförderte Kooperationsprojekte zwischen Fördergebern (Projektträger, Forschungsagenturen und Ministerien) in für den jeweiligen Forschungsbereich relevanten europäischen sowie ausgewählten außereuropäischen Staaten und Regionen. ERA-NETs zielen zunächst auf die Vernetzung und den Austausch zwischen Fördergebern zwecks Stärkung des europäischen Forschungsraums (ERA). In der zweiten Entwicklungsstufe von ERA-NETs steht dann die Durchführung gemeinsamer Ausschreibungen („joint calls“) im Mittelpunkt. Diese dienen der Stimulierung und Förderung der transnationalen Verbundforschung, wobei die Verbundpartner jeweils mit Mitteln aus den eigenen nationalen bzw. regionalen Programmen gefördert werden. Perspektivisch betrachtet sind ERA-NET Instrumente für eine bedarfsgerechte und flexible transnationale Förderung als Ergänzung zur rein nationalen Förderung einerseits und zu den europäischen EU-Forschungsrahmenprogrammen andererseits.

M-ERA.NET zielt auf FuE-Projekte im Bereich der Materialforschung, einschließlich Nano- und Produktionstechnologien. Soweit photonische Materialien oder Technologien im Mittelpunkt der Vorhaben stehen, beteiligt sich das BMBF mit Mitteln aus seinem Programm „Photonik Forschung Deutschland“ an der Förderung. Das deutsch-rumänische FuE-Projekt „GESNAPHOTO“ ist eines von vier zur Förderung ausgewählten Verbundprojekten mit Photonik-Schwerpunkt aus dem M-ERA.NET Call 2015.

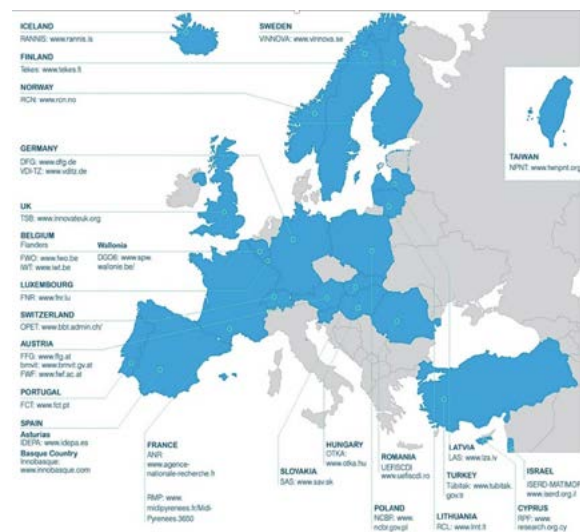


Bild 1: Teilnehmende Länder beim M-ERA.NET-Call 2015.
(Quelle: FFG / M-ERA.NET-Koordinator)

Wirtschaftliches Potential verschleißresistenter Oberflächen

Jedes Jahr wird in Europa zwischen 1,3 und 1,6% des Bruttoinlandproduktes durch Verschleiß vernichtet. Das sind für das Jahr 2015 gerechnet zwischen 186 und 243 Mrd. Euro. Mittels Laser aufgetragene Verschleißschutzschichten können einen großen Beitrag leisten, die Oberflächen technischer Produkten zu verbessern und so den Verschleiß zu minimieren. Meist ist sogar eine Reparatur möglich, sodass Funktionsflächen wiederhergestellt und so Ressourcen, Kosten und Energie eingespart werden können.

Adaptives Laserauftragschweißen mittels Inline-Charakterisierung der Topografie

Beim Laserauftragschweißen kann der Zusatzwerkstoff pulverförmig oder drahtförmig vorliegen. Im Vergleich zum Pulverauftrag gibt es beim Auftrag mittels Metalldraht diverse Vorteile, wie die effizientere Werkstoffnutzung, der geringere Preis und die erleichterten Nachbearbeitungsschritte. Des Weiteren existiert eine mechanische Verbindung zwischen dem Beschichtungskopf und dem Werkstück. Daher wird die Prozessstabilität nicht nur vom Gleichgewicht der Energie und Massen, sondern auch vom Gleichgewicht der Kräfte beeinflusst. Aus diesem Grund stellt das drahtbasierte Laser-auftragsschweißen eine höhere Anforderung an Überwachung und Kontrolle dar. Um eine ausreichende Prozessstabilität zu gewährleisten, ist der Laserspot oft überdimensioniert, wodurch die Wärmeinflusszone unnötig vergrößert wird.

Das Ziel des Vorhabens ist daher die Umsetzung einer maschinenintegrierten Prozessüberwachung mit adaptiver Steuereinheit und Qualitätsprüfung auf Basis realer Prozessergebnisse. Durch Entwicklung und Integration eines hochpräzisen optischen Messsystems basierend auf der kurz-kohärenten Interferometrie kann die Auftragsraupen-geometrie bestimmt und charakterisiert werden (siehe Bild 2). Die Vorteile sind eine geringe Messunsicherheit, die Integration

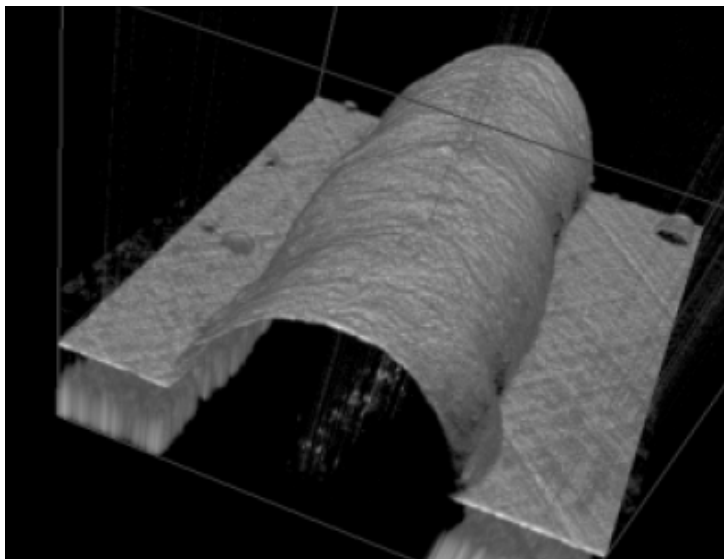


Bild 2: Offline-Messung einer einzelnen Schweißraupe mittels kurz-kohärenter Interferometrie (Quelle: Fraunhofer IPT)

des Messstrahls im Laserstrahlengang und schlussendlich die Unabhängigkeit des automatisierten Prozesses von Bediener und verwendetem Werkstoff. Für die Umsetzung der Inline-Prozessüberwachung und Steuerung wird ein neuer Schweißkopf entworfen und ein angepasstes Drahtvorschubsystem entwickelt. Um den gesteigerten Anforderungen an das System Rechnung zu tragen wird eine adäquate Steuereinheit entworfen. Dazu werden Messdaten in Bezug auf die Prozessparameter erfasst, untersucht und für eine Simulation verwendet. Das Simulationsmodell dient dabei für die Optimierung und Auslegung der Steuereinheit. Abschließend an die Systementwicklung und Integration werden vordefinierte Demonstratoren gefertigt, um die Leistungsfähigkeit der neuen Komponenten zu zeigen.