



Projekt:	Oberflächenfunktionalisierte Stahlbandwerkstoffe mittels Laser-Oberflächenbehandlung im kontinuierlichen Breitbandprozess - OSLO
Koordinator:	ThyssenKrupp Steel Europe AG Christian Schwerdt Eberhardstr. 12 44145 Dortmund Tel.: +49 231 844 3543 christian.schwerdt@thyssenkrupp.com
Projektvolumen:	6,0 Mio. € (ca. 54 % Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.11.2014 bis 31.10.2017
Projektpartner:	➔ ThyssenKrupp Steel Europe AG (TKSE), Duisburg ➔ Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS), Dortmund ➔ LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH, Dortmund

Hightech-Oberflächen – mit Photonik herstellen und für die Photonik nutzen!

Die Funktionalisierung von Oberflächen und Schichten ist eine der wesentlichen Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. So ist sie Wegbereiter für den Wandel der Photonik hin zu hochintegrierten Komponenten, verhilft traditionellen Werkstoffen zu neuen oder verbesserten Eigenschaften, erschließt neue Materialien für eine ressourcenschonende industrielle Nutzung und erhöht Effizienz und Langlebigkeit regenerativer Energieerzeugung. Dabei erfordert die Funktionalisierung von Oberflächen und Schichten hochpräzise Werkzeuge, die zugleich zuverlässig und effizient arbeiten. Kaum eine andere Technologie vereint diese Eigenschaften so wie die Photonik.

Mit der Fördermaßnahme „Die Basis der Photonik: funktionale Oberflächen und Schichten“ im Rahmen des Programms „Photonik Forschung Deutschland“ verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Ziel, bestehende Hemmnisse bei der Erzeugung funktionaler Oberflächen bzw. Beschichtungen durch die Nutzung photonischer Verfahren und Werkzeuge zu überwinden, als auch neue Anwendungsbereiche funktionaler Oberflächen und Schichten zu erschließen.

Für die Forschungsarbeiten in 12 Verbundprojekten stellt das BMBF insgesamt ca. 34 Millionen Euro zur Verfügung.



Bild 1: In der Beschichtungstechnologie kommen modernste Verfahren zum Einsatz (Quelle: Laser Zentrum Hannover)

Neuartige Stahlbandoberflächen mittels Linienlaser

In diesem Projekt soll eine Funktionalisierung von Stahlbandwerkstoffen auf Basis preisgünstiger ferritischer Stähle mit einer Laser-Oberflächenbehandlung in einem kontinuierlichen Inline-Breitbandprozess erforscht werden. Durch Einlegieren bzw. Umschmelzen geeigneter, in vorlaufenden Produktionsprozessen aufgebrachtter Oberflächenschichten soll z. B. eine deutlich gesteigerte Korrosionsbeständigkeit erreicht werden, indem die Schichtsysteme mit dem Laser über die Bandbreite homogen eingeschmolzen werden. Zusätzliche angestrebte Funktionalitäten sind u. a. dekorative Eigenschaften, wie z. B. eine hochwertige Oberflächenanmutung.



Bild 2: Bandpilotanlage TKSE für neuartige Oberflächentechnologien (Quelle: ThyssenKrupp Steel Europe)

Besonders attraktiv ist der vorgestellte Prozessansatz auch, da die Energie nur im Bereich der Oberfläche eingebracht und nicht zur Durchwärmung des gesamten Bandes aufgebracht wird. Somit ergeben sich interessante Ansätze zu ressourcenschonenden Verfahren.

Den Neuheitscharakter des Projektes macht auch die Zielstellung für das Lasersystem aus. Es soll ein Laser mit einer für den Bearbeitungsprozess erforderlichen Leistung von 35 kW für eine 300 mm Demonstratoranlage unter produktionsnahen Bedingungen realisiert werden. Um derartige Kurzzeit-Oberflächenbehandlungsprozesse zu ermöglichen, muss dieses so weltweit bisher nicht verfügbare Lasersystem eine in der Länge skalierbare, homogene, sehr schmale Lichtlinie erzeugen.

Linienlaser mit hoher Strahlqualität und Leistungsdichte im kontinuierlichen Stahlbandprozess

Neuartige Halbleiterlasersysteme mit hochbrillanten Linienfoki sollen als „Werkzeug“ im produktionsnahen Umfeld zur großflächigen, hocheffizienten thermischen Bearbeitung eingesetzt werden. Entscheidend ist das Erreichen einer produktionsstauglichen Prozessgeschwindigkeit (min. 50 m/min) bei Bandbreiten ab 300 mm. Mit einem solch neuartigen Werkzeug ergeben sich viele Chancen zur Verwertung der Projektergebnisse im Sinne neuer Produktentwicklungen auf der Basis von Stahlband. Innerhalb des Projektes sollen die Technologien vom Labor über die Demonstration in einer existierenden Pilotanlage an die spätere Serienproduktion in Deutschland herangeführt werden.

TKSE als größter deutscher Stahlhersteller bearbeitet die Themen des Oberflächen-Designs und der Realisierung der neuartigen oberflächenmodifizierten Stahlbandwerkstoffe inklusive der zugehörigen Anlagentechnik. IWS bearbeitet grundlegende Werkstoff- und Fertigungsfragen im Zusammenhang mit den Laseroberflächenbehandlungsprozessen. LIMO ist als Entwickler und Hersteller des Halbleiterlasers mit anwendungsangepasster, linienförmiger Strahlgeometrie im Projekt beteiligt.

Die Verwertung der Projektergebnisse soll im Erfolgsfall durch Skalierung auf den industriellen Produktionsmaßstab erfolgen. Neuartige oberflächenfunktionalisierte Feinbleche bedeuten einen Wettbewerbsvorsprung und sind daher für die strategische Positionierung von TKSE am Weltmarkt von großem Interesse. Nur mit innovativen, höchstwertigen Produkten und entsprechenden Herstellungsverfahren kann dem zunehmenden Druck der Massenproduktion an

Niedriglohn-Standorten begegnet werden. LIMO plant seine Stellung als Hersteller von Laseranlagen auszubauen und möchte sich nachhaltig als Zulieferer für die Stahlindustrie positionieren.



Bild 3: 15 kW-Diodenlaser von LIMO mit einer Liniengeometrie von 300 mm x 0.05 mm (Quelle: LIMO)