

Projekt:	Laserbasiertes Abscheiden haftvermittelnder Schichten auf rostfreien Edelstählen - LaserPROMISE
Koordinator:	Clean-Lasersysteme GmbH Dipl.-Kfm Edwin Büchter Dornkaulstraße 6 52134 Herzogenrath/Aachen Tel.: +49 2407 9097-101 buechter@cleanlaser.de
Projektvolumen:	1,6 Mio € (62,8% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.10.2014 – 31.03.2018
Projektpartner:	➔ Clean Lasersysteme GmbH, Herzogenrath ➔ Polytec PT GmbH, Waldbronn ➔ Adelhelm Kunststoffbeschichtungen GmbH, Eningen ➔ Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen ➔ INNOVENT e.V. Technologieentwicklung, Jena ➔ Universität Kassel, Kassel

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

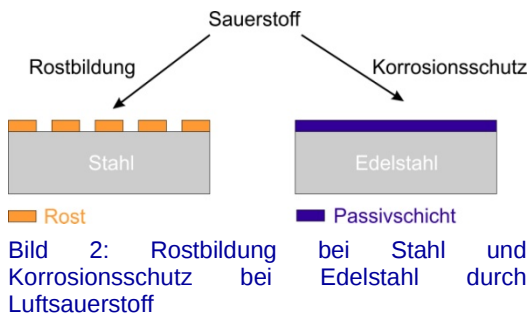
Die Funktionalisierung von Oberflächen und Schichten ist eine der wesentlichen Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. So ist sie Wegbereiter für den Wandel der Photonik hin zu hochintegrierten Komponenten, verhilft traditionellen Werkstoffen zu neuen oder verbesserten Eigenschaften, erschließt neue 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 vereinigt 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, sowohl 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. 34,0 Millionen Euro zur Verfügung.



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

Laserbasiertes Abscheiden von Haftvermittlerschichten



Rostfreie Edelstähle werden durch eine natürliche Passivschicht aus Chrom vor Korrosion geschützt. Wann immer diese Passivschicht beschädigt wird, wird der Edelstahl anfällig für Korrosion. Den Vorbehandlungsmethoden für rostfreie Edelstähle ist gemein, dass die Passivschicht angegriffen und beschädigt wird, so dass an diesen Stellen mit Korrosion zu rechnen ist.

Derzeitige Vorbehandlungsmethoden rostfreier Edelstähle sind nicht ausreichend alterungsstabil und besonders für medizinische Anwendungen nur bedingt geeignet, da die fehlende Ortsauflösung zu vorbehandelten Bereichen führt, die nicht mit Klebstoff belegt sind und die Korrosionsbeständigkeit an diesen Stellen durch eine Schädigung der Passivschicht deutlich reduziert ist. Für das alterungsstabile Verkleben rostfreier Edelstähle ist eine Vorbehandlung jedoch unbedingt erforderlich. Insbesondere im Hinblick auf medizinische Instrumente, die in der Regel mehrfach verwendet und vielen Reinigungs- und Sterilisationsbehandlungen unterzogen werden, kommt der Alterungsstabilität einer Klebung besondere Bedeutung zu.

Erforschung eines hoch ortsaufgelösten Vorbehandlungsverfahrens zur alterungsstabilen Verklebung nichtrostender Stähle



Bild 3: Prozessintegrierte Laservorbehandlung (Quelle: cleanLASER)

Ziel des Projektes ist es, ein Vorbehandlungsverfahren zu erforschen und sowohl wirtschaftlich als auch technisch zu bewerten, um nichtrostende Stähle insbesondere im Hinblick auf die besonderen Anforderungen der Medizintechnik alterungsstabil und sicher zu verkleben. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen zunächst die Mechanismen, die zum Versagen der Klebverbindungen nichtrostender Stähle bei der Desinfektion und Sterilisation führen, untersucht werden.

Die üblicherweise zur Reinigung und zum Abtragen von Schichten, z.B. Lacken, genutzten Lasersysteme werden modifiziert, um eine Abscheidung von Haftvermittlerschichten auf Polymer- oder Silikatbasis zu ermöglichen. Dabei findet eine gleichzeitige Reinigung und gegebenenfalls auch eine Strukturierung der Oberfläche statt, um die Haftung des Klebstoffes auf der Oberfläche des rostfreien Edelstahls weiter zu verbessern. Die Alterungsstabilität wird dadurch gewährleistet, dass nur die Bereiche des Bauteils vorbehandelt werden, die im Anschluss verklebt werden sollen.

Für dieses Verfahren werden nicht nur in der Medizintechnik vielfältige Anwendungsmöglichkeiten gesehen. Das kombinierte Reinigen mittels Laserstrahlung und der gleichzeitigen Abscheidung von Haftvermittlerschichten in Kombination mit einer Korrosionsminderung hat ein breites Anwendungspotential sowohl für Klebungen im Automobilbereich sowie im Pumpenbau. Alle Anwendungen, in denen Klebungen korrosiven Medien oder hohen korrosiven Beanspruchungen ausgesetzt sind, bietet das angestrebte Verfahren deutliche Vorteile. Der Kombination von Haftvermittlerschichten und Klebstoffen sind hinsichtlich der konkreten Formulierungen kaum Grenzen gesetzt sind. So können fallspezifische und optimale Lösungen für nahezu jede Anwendung, die derzeit eine konventionelle Vorbehandlung erfordert, entwickelt werden. Die technologischen Grundlagen für diese Entwicklungen werden in diesem Verbundprojekt erarbeitet.