

AUFGERAUT UND ANGEGRIFFEN

Laserstrukturierung verbessert Haftung auf Metall und schont die Umwelt

Eine Technologie zur effizienten, umweltschonenden, großflächigen Oberflächenvorbehandlung von Glasfaser-Metall-Laminaten (GLARE) entwickelten Forscher des Fraunhofer IWS Dresden und des Fraunhofer IFAM in Bremen. So geklebte Mehrlagenverbünde haben sehr gute Adhäsions- und Korrosionseigenschaften, sodass auf eine chemische Vorbehandlung mit Anodisierbädern verzichtet werden kann.

Glare gilt in der Luftfahrtindustrie als Leichtbauwerkstoff mit großem Zukunftspotenzial. Es besteht aus mehreren jeweils nur einige Zehntelmillimeter starken Aluminium- und Faserverbundlagen. Gegenüber reinen Metallen bietet das neue Material neben der Gewichtseinsparung auch ein verbessertes Durchbrand- sowie Einschlagverhalten und aufgrund der verzögerten Rissausbreitung ein verbessertes Ermüdungsverhalten.

In Zusammenarbeit mit weiteren Industrie- und Forschungspartnern arbeiten das Fraunhofer IWS Dresden und das IFAM Bremen an grundlegenden Technologien für die automatisierte GLARE-Fertigung dieses bisher noch teuren Halbzeugs.

Bäder vermeiden

Ein Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Verfahren, mit denen die bisherige nass-chemische Oberflächenvorbehandlung effizienter und umweltschonender erfolgen kann. Allerdings reinigen konventionelle Anodisierbäder nicht nur die Oberfläche sondern verbessern durch Oberflächenvergrößerung und Aktivierung auch die Adhäsion zum faserverstärkten Klebefilm.

Das Fraunhofer IWS behandelte die Klebestellen nun durch Reinigen und Strukturieren mit Laserstrahlung vor. Für den Materialabtrag von einigen Quadratzentimetern kamen bisher immer gepulste La-



Laserstrukturierungsanlage am Fraunhofer IWS Dresden

sersysteme zum Einsatz, da nur sie intensiv genug waren, das Metall zu verdampfen. Im Projekt war jedoch die Strukturierung von mehreren Quadratmetern Oberfläche und damit ein deutlich effizienteres Lasersystem erforderlich.

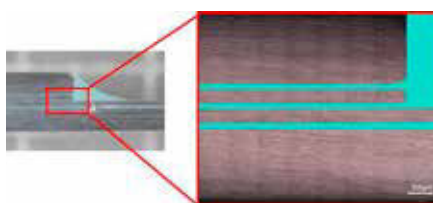
Licht aus der Ferne

Die Wissenschaftler des Fraunhofer IWS Dresden benutzen für die Vorbehandlung einen leistungsstarken kontinuierlich emittierenden Festkörperlaser und Remotetechnologie. Durch eine sehr gute Bündelung der Laserstrahlung im Kilowatt-Bereich bei gleichzeitig schneller Spot-Bewegung (mit bis zu 300 m/s linienförmig über die Oberfläche) kann Material reproduzierbar abgetragen werden. Dabei können Flächenraten von aktuell 1 m²/min. erzielt werden. Im Vergleich dazu dauert eine nass-chemische Vorbehandlung in verschiedenen Bädern mindestens 20 Minuten.

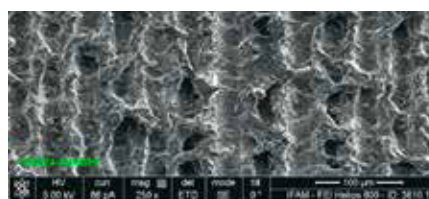
Die auf den Aluminiumoberflächen erzeugten Strukturiefen von 10 µm und mehr ermöglichen eine optimale Adhäsion zum Klebefilm. Die Untersuchungen des Fraunhofer IFAM Bremen zeigen auch, dass der Laserprozess die native und häufig poröse Oxidschicht entfernt und gleichzeitig eine homogene Grenzschicht mit deutlich verbesserten Korrosionsschutzeigenschaften entsteht.

Weitere Informationen:

Dr. rer. nat. Ralf Jäckel,
Presse und Öffentlichkeitsarbeit,
Fraunhofer-Institut für Werkstoff-
und Strahltechnik IWS, Dresden,
Telefon +49 (0) 351 / 833 91-34 44,
ralf.jaekel@iws.fraunhofer.de,
www.iws.fraunhofer.de



Prüfgeometrie zur Analyse der Adhäsionseigenschaften an GLARE



REM-Aufnahme einer mit cw-Lasern behandelten Oberfläche

Die Entwicklung geschah im Rahmen des Luftfahrtforschungsprojektes „AUTOGLARE – Fortschrittliche Metallrumpfbauweise – glasfaserverstärktes Aluminium und automatisierte Fertigungsprozesse für hohe Produktionsraten im Flugzeugbau; Teilvorhaben: NFM-GLARE“. Das im September 2015 gestartete Projekt (FKZ: 20W1517D) steht unter Projektführerschaft von Airbus und wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.