

# Laservorbehandlung

Lasere können die Oberflächeneigenschaften von Aluminium verbessern

ANNA SCHARBERT

Zusammen mit dem Fraunhofer IFAM will die DFO die chemischen, topographischen und strukturellen Behandlungseffekte von Lasern in Abhängigkeit von den verwendeten Parametern bei der Vorbehandlung von Aluminiumoberflächen untersuchen. Das Projekt findet im Rahmen eines IGF-Forschungsprojektes statt. Es trägt den Titel „Herstellung definierter Aluminiumoberflächen mittels Laserbehandlung“ (Alu-Laser) und setzt auf ein Vorläuferprojekt auf.

## Lasere führt zu Oberflächenänderung

Das abgeschlossene IGF-Vorhaben LaPlas-KomKorr hat bereits gezeigt, dass die Laserbehandlung von Aluminiumoberflächen je nach Parameterwahl nicht nur zu einer Reinigung führt, sondern auch zu einer chemischen sowie topographischen Veränderung der Substratoberfläche. So wurde beispielsweise je nach verwendeter Energiedichte der Oberflächenanteil an Magnesium einer magnesium- und kupferreichen Legierung (AA2024) an- oder abgereichert (siehe Abb. 2). Zusammen mit einer parameterabhängigen Oxidbildung führte dies zu einer Beeinflussung des Unterwanderungsverhaltens unter korrosiver Belastung.

Die Möglichkeit, die Oberflächen von Aluminium-Legierungen mittels Laser nicht nur zu reinigen, sondern auch definiert modifizieren zu können, bietet vielfältige Chancen. Derzeit erfolgt die Festlegung geeigneter Laserparameter noch auf Basis von Erfahrungswerten und statis-



Abb. 1: Al-Druckguss-Flanschbereich nach Laser

Foto: IFAM

Laser Faserlaser 1064 nm (100 W)	C (at%)	O (at%)	Al (at%)	Mg (at%)	Cu (at%)
Al AA2024 unplat. Unvorbehandelt	74,3	22,8	2,2	0,3	0,2
Aceton gereinigt	33,0	43,5	16,7	4,7	<0,1
Laser 2 J/cm <sup>2</sup>	30,7	39,1	24,7	5,4	0,2
Laser 4 J/cm <sup>2</sup>	25,2	43,5	26,7	4,5	0,2
Laser 5 J/cm <sup>2</sup>	17,1	51,5	29,3	1,8	0,4
Laser 9 J/cm <sup>2</sup>	20,4	51,1	28,0	0,5	<0,1
Laser 18 J/cm <sup>2</sup>	12,8	54,3	31,9	0,7	0,3

Abb. 2: XPS-Oberflächenzusammensetzung vor und nach Laserbehandlung bzw. nasschemischer Reinigung.

Tabelle: DFO

tischer Versuchsplanung, was die Entwicklung und Einführung laserbasierter Prozesse oftmals hemmt.

Ziel ist es, Grundlagen für die Laservorbehandlung von Aluminiumoberflächen zu erarbeiten, um daraus Verfahren für die Behandlung verschiedenster Bauteiloberflächen abzuleiten. Im Fokus steht die genaue Charakterisierung der chemischen, topographischen und strukturellen Behandlungseffekte, vor allem hinsichtlich der Adhäsionseigenschaften, Alterungsbeständigkeit und mechanischen Eigenschaften.

Im Rahmen des Projektes analysiert die DFO als Forschungsinstitut systematisch die Haftfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit von Beschichtungen, entwickelt schnelle Bewertungsme-

thoden von gelaserten Proben und bringt ihre Praxiserfahrungen ein. Das Fraunhofer IFAM übernimmt die Entwicklung der Laserparameter, die mechanische Charakterisierung der Proben und die Haftfestigkeitsprüfung der Klebungen. Ziel ist, die Abhängigkeit der Laserparameter auf die Behandlungseffekte zu untersuchen, um darauf basierend einen Leitfaden für die Laserbehandlung von Aluminiumoberflächen zu erstellen. Ein besonderer Fokus liegt auf dem Einfluss der Legierungselemente auf den Laserbehandlungseffekt sowie die daraus resultierenden funktionellen Eigenschaften (Adhäsionseigenschaften, Unterwanderungsbeständigkeit, Blankkorrosion, mechanische Eigenschaften). Im Anschluss wird der Einfluss

der einzelnen Laserparameter auf die Behandlungseffekte bei jeweils einem ausgewählten Beispiel der drei verschiedenen Aluminium-Materialklassen (Blech, Guss, Strangpress) durch eine Probenmatrix im Sinne einer statistischen Versuchsplanung untersucht. Kennzeichnend für alle ausgewählten Legierungstypen ist ein gewisser Gehalt an Magnesium und Silizium, wodurch eine direkte Bewertung des Einflusses der Laserprozesse auf diese Legierungselemente in Anbetracht der unterschiedlichen Herstellungsarten und der daraus resultierenden Oberflächengüten erfolgen kann.

## Ein Leitfaden für KMUs

Der aus diesen Untersuchungen abgeleitete Leitfaden wird zum Projektende auf seine Übertragbarkeit auf weitere Legierungstypen hin geprüft, um die Grenzen der entwickelten Richtlinien besser zu bewerten. Dieser zu Beginn fokussierte und sich später ausweitende materialtechnische Ansatz stellt die Basis für eine möglichst breite Anwendung der Projektziele dar. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

**Zum Netzwerken:** Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V., Neuss, Anna Scharbert, Tel. +49 2131 40811-26, scharbert@dfonline.de, www.dfo-online.de



## IMPULS

### Innovativ bleiben



JAN GESTHUIZEN  
Redakteur

Die Zeiten sind turbulent. Der Fachkräftemangel, Lieferengpässe und steigende Energiepreise setzen industriellen Lackierbetrieben zu. Und auch die Digitalisierung nimmt immer schneller Fahrt auf, da kann es schwerfallen, den Anschluss zu behalten. Dennoch glaube ich, wer in diesen Zeiten bestehen will, muss am Ball bleiben und investieren. Speziell die Digitalisierung mit KI-Anwendungen und Industrie 4.0-Konzepte werden die Lackiertechnik nachhaltig verändern. Natürlich ist die Digitalisierung kein Selbstzweck und kurzfristiger Aktionismus führt garantiert nicht zum Erfolg. Doch zeigt die aktuelle Ausgabe von **BESSER LACKIEREN** eindrucklich, was möglich ist. Etwa das Interview mit Robonnement-Gründer Nimrod Malinas, der mit innovativen selbstlernenden Lackierrobotern den Markt aufrollen will (S.7) oder die Erfahrungen des Zentrums für Cyber Cognitive Intelligence über maschinelles Lernen und ihre Erfahrungen in der Karosserielackierung.

Ich bin jedenfalls optimistisch. Wie unser aktuelles Trendbarometer (S. 12) zeigt, ist die Branche bereit zu investieren. Und das nicht nur in Automatisierung, sondern auch die klassischen Themen. Besonders freue ich mich, dass wir diesen Prozess begleiten dürfen. Bei der **BESSER LACKIEREN** EXPO live am 15. März präsentieren einen ganzen Tag lang Anbieter innovative Lösungen für ihren Lackierbetrieb. Eine Vorschau auf das Programm finden Sie ebenfalls in dieser Ausgabe (S. 9). Schauen Sie doch mal rein.

jg ■

**Zum Netzwerken:** jan.gesthuizen@vincentz.net

## NETZWERK WISSEN

### Förderung senkt Energiekosten

Wärmerückgewinnung, Direktbeheizung, Frequenzregelung und moderne SPS-Steuerungstechnik gehören zu den Maßnahmen, mit denen Nasslackierer ihre Energiekosten um 48 bis 65% senken. „Mit Blick auf öffentliche Fördermittel macht die Nachrüstung mit Einzelkomponenten bei älteren Anlagen jedoch wenig Sinn, weil es dafür nur geringe Festbeträge gibt“, erklärt Dieter Quast, Geschäftsführer von Lackieranlagen-Technik. Er empfiehlt ein komplett neues Lackieranlagen-Aggregat, das die Lüftungstechnik mit Zu- und Abluftaggregat, Beheizung, Frequenzsteuerung und Wärmerückgewinnung sowie die SPS-Steuerung bereits enthält. Die dafür notwendigen Investitionen fördert das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) mit bis zu 40%. „Die Amortisation dafür beträgt zwei bis drei Jahre“, berichtet Quast. „Anschließend profitieren die Lackierbetriebe von den deutlich niedrigeren Energiekosten.“ Hinzu kommt, dass sie mit den neuen Aggregaten auch aktuelle Anforderungen hinsichtlich Luftleistung, Luftsinkgeschwindigkeit und Strömungsgeschwindigkeit erfüllen.

Quast weist darauf hin, dass für die Beantragung der BAFA-Fördermittel Eile geboten ist. Denn: Die Bearbeitungszeit der Anträge dauert und der Bescheid für die Fördermittel muss bis zum 31.12.2022 vorliegen. Die Gewährung von Fördermitteln basiert darauf, wieviel CO<sub>2</sub> die Betriebe durch die Maßnahmen einsparen. Eine durchschnittliche Industrielackieranlage produziert jährlich rund 200 t CO<sub>2</sub>. Nach einer Umrüstung sind es nur noch ca. 60 t CO<sub>2</sub>. Die Maßnahme lohnt sich, denn „für jede eingesparte Tonne CO<sub>2</sub> gibt es 900,00 EUR Förderung – maximal jedoch 40% der gesamten Investitionskosten.“

jh ■

**Zum Netzwerken:** Lackieranlagen-Technik, Mölln, Dieter Quast, Tel. +49 170 418 84 84, info@lackieranlagen-technik.com, www.lackieranlagen-technik.com

ANZEIGE

PaintExpo

Weltleitmesse für industrielle Lackiertechnik

Fordern Sie Ihre kostenlose Eintrittskarte bei uns an!

Besuchen Sie uns: Halle 1, Stand 1238

26. – 29. April 2022 Messe Karlsruhe

L&S

OBERFLÄCHENTECHNIK

- » Mehrkomponenten Misch- und Dosieranlagen
- » Roboter- und Automatisierungstechnik
- » Lackier- und Pulveranlagen
- » Farbversorgungssysteme
- » Steuerungsbau
- » Farbspritzgeräte
- » Zubehör und Ausrüstungstechnik
- » Destilliergeräte – Waschtische
- » Schulungen und Training

www.ls-oberflaechentechnik.de

WIR HABEN LÖSUNGEN