

## AKTUELLE FORSCHUNGSPROJEKTE IM FOKUS: KOSTENGÜNSTIGE PLUG&amp;PLAY-TRANSPORTAUTOMATISIERUNG FÜR KMU

Ziel eines Forschungsprojekts ist es, ein besonders günstiges und flexibles Fahrerloses Transportsystem (FTS) zu entwickeln, das sehr schnell und vom Anwender selbst in Betrieb genommen werden kann, z.B. in industriellen Lackierbetrieben. An diesem Ziel arbeiten ein Start-Up aus Karlsruhe, die Flexlog GmbH, und das IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH. Bislang nutzen nur wenige KMU automatisierte Transportlösungen, da diese meist sehr kostspielig und mit einer aufwändigen Inbetriebnahme verbunden sind. Zudem wird Fachpersonal benötigt, um das FTS aufzubauen, zu programmieren und in Betrieb zu nehmen – und das kann je nach Größe und Komplexität des Systems mehrere Wochen

oder sogar Monate dauern. Das neu entwickelte System soll sich nach dem Baukastenprinzip zusammensetzen lassen, aufwändige Konfigurationen durch Fachpersonal sollen nicht notwendig sein. Stattdessen genügt ein kurzer Anlernprozess. In den kommenden zwei Jahren entwickeln die Ingenieure am IPH hauptsächlich Hardwarekomponenten für das FTS sowie ein Plug&Play-fähiges Lastaufnahmemittel. Parallel dazu implementieren die Mitarbeiter von Flexlog die Software. Kostspielige Hardware auf der Ingenieursseite soll dabei durch intelligente Software ersetzt werden. Über Steuerungsalgorithmen lernt das Fahrzeug Wegstrecken automatisch ein, erfasst die Infrastruktur und orientiert sich im Raum. Eine einfache

Frontkamera erkennt Objekte, Fahrlinien, Haltelinien und vieles mehr. Darüber hinaus sollen verschiedene Ladekonzepte für mehr Flexibilität und eine effizientere Auslastung der Flotte sorgen. Das Bundeswirtschaftsministerium unterstützt das Projekt mit Fördermitteln aus dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM). ■

**Zum Netzwerken:**

IPH - Institut für Integrierte Produktion Hannover,  
Marvin Abt, Tel. +49 511 27976-233,  
abt@iph-hannover.de,  
www.iph-hannover.de

ERNST-HERMANN TIMMERMANN

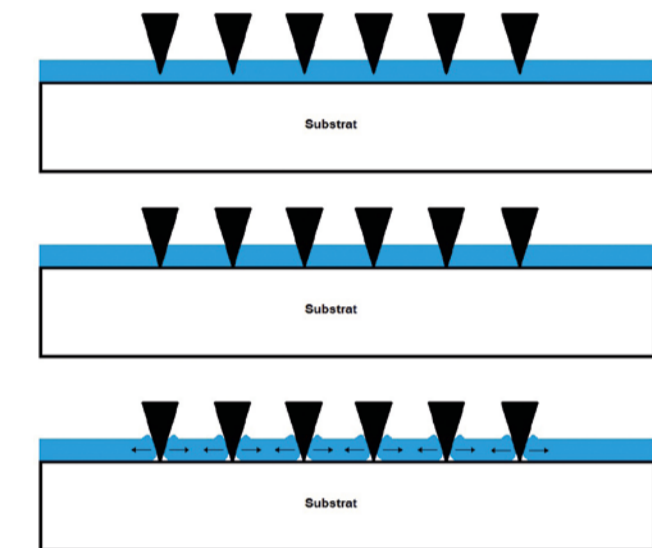
Bei der Durchführung der Gitterschnittprüfung kommt es bei einem Beschichter von Bauteilen regelmäßig zu schlechten Gitterschnittkennwerten, obwohl der Vorbehandlungsprozess ganz offensichtlich in Ordnung ist. Die Ursachen hierfür lassen sich nicht eindeutig zuordnen. Im Rahmen eines Ortstermins kann die Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. (DFO) die Ursache für das Schadensbild schnell klären.

Die Gitterschnittprüfung gilt als sehr einfaches Prüfverfahren. Dies ist jedoch nicht der Fall. Zum besseren Verständnis soll daher kurz beschrieben werden, was bei einer Gitterschnittprüfung geprüft wird.

**Keine Haftfestigkeitsprüfung**

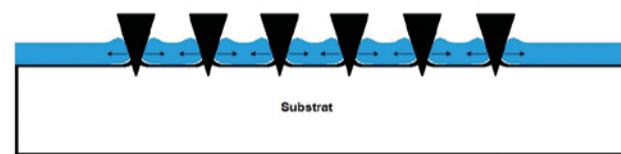
Entgegen der landläufigen Meinung ist die Gitterschnittprüfung kein Verfahren zur Ermittlung der Haftfestigkeit. Dies steht auch schon im Anwendungsbereich der zugehörigen Norm DIN EN ISO 2409: „Diese ... Norm legt ein Prüfverfahren zur Abschätzung des Widerstands einer Beschichtung gegen Trennung vom Substrat fest, wenn ein bis zum Substrat durchgehendes Gitter in die Beschichtung geschnitten wird. Die nach diesem empirischen Verfahren bestimmte Eigenschaft hängt, neben anderen Faktoren, von der Haftfestigkeit der Beschichtung auf der vorhergehenden Schicht oder auf dem Substrat ab. Dieses Verfahren ist jedoch nicht als Verfahren zur Messung der Haftfestigkeit anzusehen.“

Grafik 1 gibt den Ablauf einer korrekten Gitterschnittprüfung wieder. Bei der Prüfung dringen die Klängen des Mehrschneidengeräts in die



Grafik 1: Korrekte Gitterschnittprüfung – die Klängen dringen in die Beschichtung ein und verschieben diese waagrecht zur Beschichtungsebene.

Grafiken/Foto: DFO



Grafik 2: Eindringende Gitterschnittmesser beschädigen das Substrat. Das Substrat wird hochgedrückt. Dadurch trennt sich die Beschichtung vom Substrat.

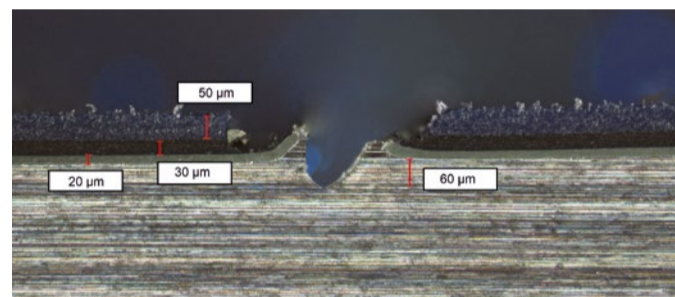


Bild 3: Schnitte in das Substrat führen zum Abplatzen der Beschichtung.

# „Phantomfehler“

Wenn die Gitterschnittprüfung falsch durchgeführt wird

Beschichtung ein und verschieben diese waagrecht zur Beschichtungsebene. Der Widerstand der Beschichtung gegen diese Kräfte und die Trennung vom Substrat ist Gegenstand der Prüfung.

Im oben beschriebenen Fall hatte der Prüfer „zu viel Kraft“. Er drückte die Klängen in das Substrat. Das Argument des Prüfers war: „Wir führen die verschärfte Gitterschnittprüfung aus.“ In solch einem Fall

wird der Substratwerkstoff „verschoben“. Die Folgen: Es kommt zu einem Abplatzen der Beschichtung (Grafik 2). Der Querschnitt in Bild 3 zeigt die Auswirkungen einer nicht normgerecht durchgeführten Gitterschnittprüfung.

Im Fall der falsch durchgeführten Gitterschnittprüfung hatte der Prüfer zusätzlich noch ein Einschneidemeser verwendet – allerdings „freihändig“ ohne Schablone.

Dadurch waren die Abstände der Schnitte ebenfalls nicht normgerecht.

Da falsch durchgeführte Gitterschnittprüfungen immer wieder zu Diskussionen über „Phantomfehler“ führen, haben die Europäische Gesellschaft für Lackiertechnik e.V. (EGL), die DFO und die Redaktion **BESSER LACKIEREN** Lernvideos zu verschiedenen Prüfverfahren erstellt. Darin erfahren Anwender, worauf

sie achten müssen und erhalten Tipps und Tricks für die optimale Anwendung. Eines der Videos befasst sich mit der Gitterschnittprüfung und ist im **BESSER LACKIEREN**-Expertenetzwerk ([www.expertennetzwerk-besserlackieren.de](http://www.expertennetzwerk-besserlackieren.de)), Rubrik „Video“ jederzeit abrufbar. ■

**DIE VERWENDETEN ANALYSEMETHODEN**

Zum Einsatz kamen das Lichtmikroskop und das Mikrotom. Üblicherweise beginnt man bei der Defektanalyse mit der lichtmikroskopischen Betrachtung, da das menschliche Auge bei sehr kleinen Partikeln keine ausreichende optische Auflösung mehr erreicht. Die Präparation der entnommenen Beschichtungsproben erfolgte mit Hilfe eines Rotationsmikrotoms. Dabei werden mit Hilfe eines sehr scharfen Messers die Beschichtung und das Substrat „scheibchenweise“ bis zur untersuchenden Probenstelle abgetragen.

**DFO PRÜFT WEITER**

Die DFO arbeitet aktuell weiter und ist – wie bisher – in der Geschäftsstelle erreichbar. Sie steht weiterhin für Schadensanalytik und Gutachten zur Verfügung und führt die entsprechenden Prüfungen einschließlich der Korrosionsschutzprüfungen durch.

**Zum Netzwerken:**

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V.,  
Neuss,  
Ernst-Hermann Timmermann,  
Tel. +49 2131 40811-22,  
timmermann@dfo-online.de,  
www.dfo-online.de

## Webinare zur Lackiertechnik

Das Team der Abteilung Beschichtungssystem- und Lackiertechnik des Fraunhofer IPA hat am 14. April 2020 eine kostenfreie Webinar-Reihe gestartet, die jeden Dienstag von 9 bis 10 Uhr ein Schwerpunktthema aus dem umfangreichen Themenspektrum Korrosionsschutz, industrielle Lackierverfahren, Prüf-, Umwelt- und Energie-Technik sowie Arbeitssicherheit behandelt.

In den Webinaren referieren Wissenschaftler und Fachexperten über klassische Themen, neue Ideen und Forschungsfragen. Dabei ist auch ein Austausch mit den Referenten möglich. Die Anmeldung zu den Webinaren erfolgt auf der IPA-Homepage unter [www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de), Rubrik „Veranstaltungen/Messen“. Die Zugangsdaten zu jedem Themenblock erhalten Sie jeweils montags vorab per E-Mail. ■

**Zum Netzwerken:**  
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA,  
Stuttgart, Dirk Michels,  
Tel. +49 711 970-3733,  
dirk.michels@ipa.fraunhofer.de,  
www.ipa.fraunhofer.de



In den Webinaren referieren Experten Themen der Lackiertechnik. Foto: Illustration starworbs

## THEMEN IN AUSGABE NR. 08



**Prüfung von Beschichtungen**  
DIN hat aktuell sieben der Normen zur Prüfung von Beschichtungen aktualisiert und überarbeitet.



**Gestelloptionen**  
Das **BESSER LACKIEREN** Trendbarometer fragt ab, welches Gestellmaterial in der Praxis sinnvoll ist.



**Industriereinigung**  
Obuk, Hersteller von Haustürfüllungen, lässt seine Pulveranlage regelmäßig am Wochenende reinigen.