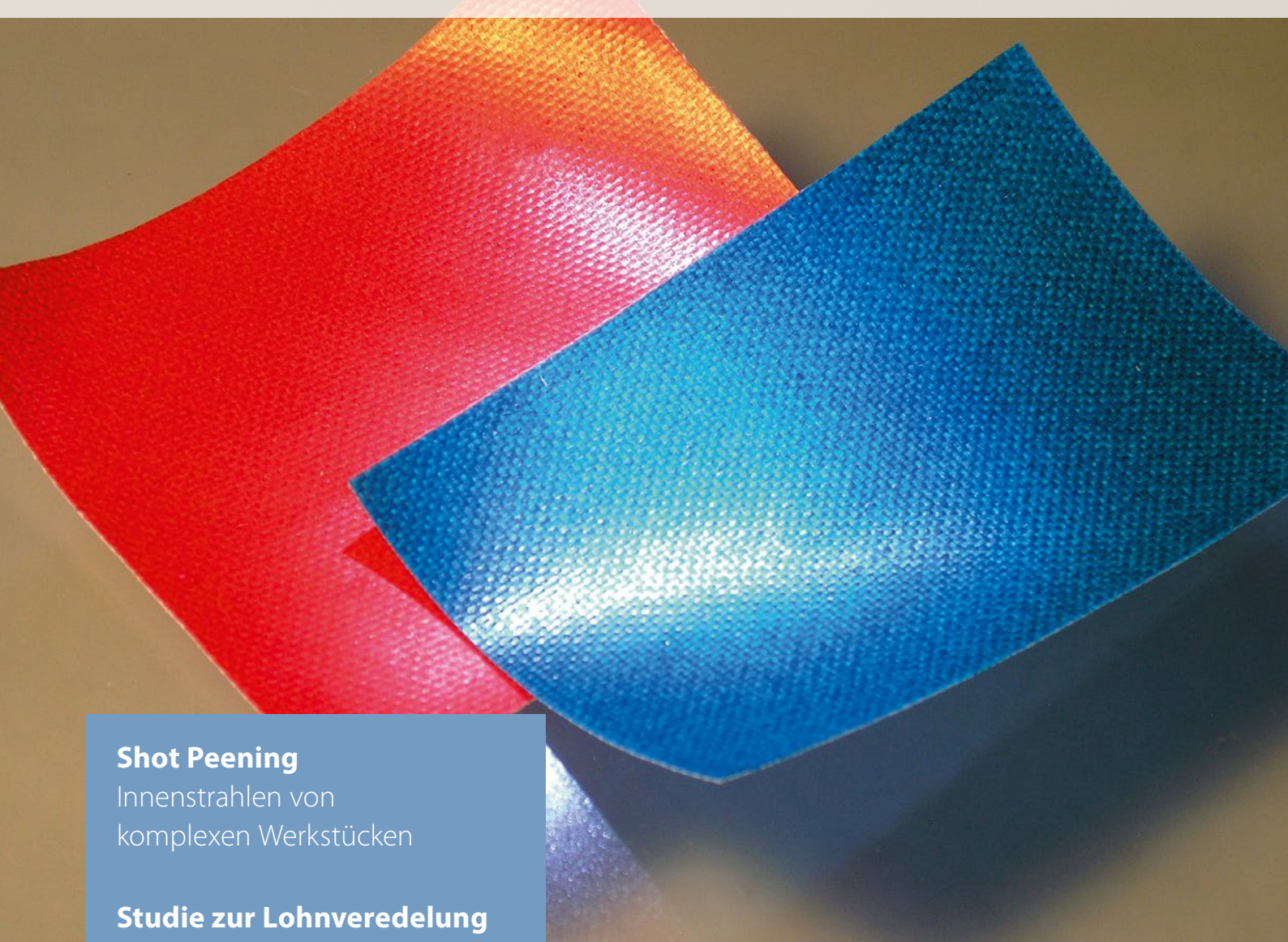


JOT

JOURNAL FÜR OBERFLÄCHENTECHNIK



Shot Peening

Innenstrahlen von komplexen Werkstücken

Studie zur Lohnveredelung

Prozesssicheres Lackieren von bandverzinkten Substraten

Function meets Design

Nano-Beschichtungen für hochwertige Edelstahlprodukte

Nanoglas als Folie

JOT

Strahlen als chirurgischer Eingriff

Das Innenstrahlen von filigranen

Werkstücken ist eine

Herausforderung für die Strahltechnik. In der Automobilindustrie lassen sich zum Beispiel mit dem Verfestigungsstrahlen im Inneren von sehr dünnen Rohren neue Konstruktionen realisieren, die Material und Gewicht einsparen.



14

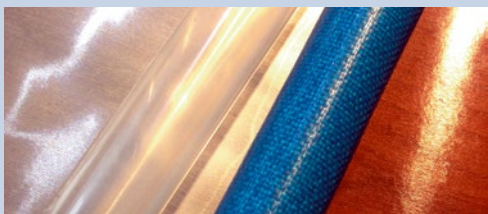
Prozesssicheres Lackieren von bandverzinkten Substraten

Eine Studie hat die Wirksamkeit untersucht, mit der Lohnveredler den temporären Korrosionsschutz von bandverzinkten Substraten entfernen

können. Das Ergebnis: Bei verschiedenen Arten der Behandlung treten Probleme auf. Das hat negative Auswirkungen auf den nachfolgenden Beschichtungsprozess.



26



Nanoglas als Folie

Bisher können hauchdünne Nanoglasschichten nur auf temperaturfeste Substrate aufgebracht werden. Mit einem neuen Verfahren lässt sich Mineralglas nun erstmals auch auf praktisch allen Materialien applizieren, wie empfindlichen Metallen, allen harten Kunststoffen, Holz oder synthetischen Textilien.

40

Titelbild: Frisch

Inhalt

STRAHLEN

- 14 Strahlen als chirurgischer Eingriff
- 16 Vollautomatische Konservierungslinie
- 18 Große Bauteile wirtschaftlich strahlen und beschichten
- 20 Gezielte Verlängerung der Standzeit

NASSLACKIEREN

- 22 Effiziente Infrarot-Systeme für die Lacktrocknung

KORROSIONSSCHUTZ

- 26 Prozesssicheres Lackieren von bandverzinkten Substraten
- 30 Langfristiger Schutz von Rohrleitungen

PULVERBESCHICHTEN

- 32 Pulverpumpe sorgt für mehr Flexibilität und Wirtschaftlichkeit

STÄNDIGE RUBRIKEN

- 4 Namen & Trends
- 10 Markt & Konjunktur
- 54 Produkte
- 79 Impressum

- 36 Ein Pulverlack, der jede Reinigung mitmacht
- 38 Blechbearbeiter investiert in Beschichtungsanlage

DÜNNE SCHICHTEN

- 40 Nanoglas als Folie
- 43 Function meets Design

LACKE

- 44 Einmal Einschicht, immer Einschicht
- 46 Weniger Schichten, schnellere Aushärtung

MESSEN & PRÜFEN

- 48 Messtechnik für den maritimen Korrosionsschutz
- 50 Schichtdickenmessung direkt nach dem Auftragen

REINIGEN & VORBEHANDELN

- 52 Präzisionsreinigung von medizinischen Bauteilen

ANZEIGENRUBRIKEN

- 55 Stellen und Gelegenheiten
- 56 Bezugsquellen
- 78 Freie Kapazitäten

Flexibel und transparent

Nanoglas als Folie

Eine Oberflächenveredelung mit hauchdünnem Mineralglas könnte vielen Industrieprodukten bislang unerreichbare Eigenschaften verleihen. Mit einer neuen Technologie auf Basis der Nano- und Sol-Gel-Technik wird die Beschichtung mit Dünntglas jetzt vielfältig anwendbar.

Der Anstoß zu der Erfindung erfolgte in Japan: Industrievertreter fragten Professor Helmut Schmidt in Tokyo, ob er eine materialtechnische Lösung für einen kompletten Stopp der Diffusion von Sauerstoff und Wasser durch eine flexible und hochtransparente Abdeckung, etwa eine transparente Beschichtung auf einer Kunststoff-Trägerfolie, hätte. Diese Stoppwirkung sollte in einem industriellen Fertigungsprozess herstellbar und die Technologie in automatische Weiterverarbeitungsprozesse integrierbar sein. Der Chemiker und Produktionstechniker Schmidt, der bei Fraunhofer in Würzburg und der Leibniz-Gemeinschaft in Saarbrücken Nanooberflächen von der Basis bis zur Anwendung entwickelt hat und heute die eigene HSM TechConsult GmbH führt, ist in Fernost seit Langem als einer der deutschen Nanopioniere bekannt.

„Die Sauerstoff- und Wasserdampfdiffusion spielt besonders bei Organischen LEDs eine Schlüsselrolle, weil sie die Lebensdauer dieser Bauelemente und damit die Wachstumsgeschwindigkeit eines attraktiven Weltmarktes begrenzt“, sagt Schmidt. Darüber hinaus hänge auch die Haltbarkeit von Lebensmitteln besonders vom Sauerstoffzutritt ab, deshalb sei vor allem die Lebensmittelindustrie an einer solchen Technologie interessiert.

Es gibt nur einen Werkstoff, wenn man von Kristallen absieht, der diese Dichtigkeit in transparenter und auch in hauchdünner Form bieten kann – das klassische Mineralglas. Auf entsprechend konventionelle Weise versucht man heute weltweit, immer dünnere Glasfolien herzustellen: In einem überaus kostspieligen und schwierigen

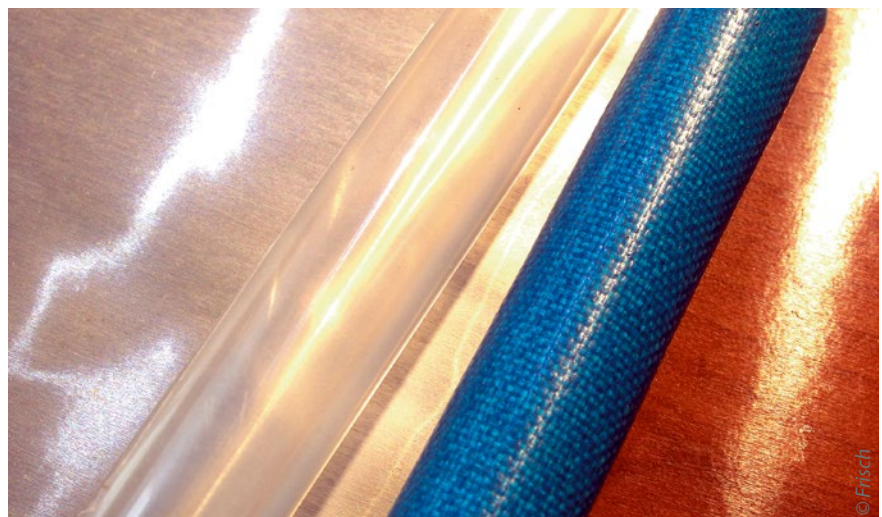
Prozess werden aus flüssigem Glas aus der Glaswanne bei über 1000 °C Bänder gezogen, anschließend wird das weiche Glas heiß immer dünner ausgewalzt. So erreicht man inzwischen Glasfolien mit einer minimalen Dicke von 25 Mikrometern. Die dabei entstehenden Folien sind mechanisch sehr empfindlich und müssen „freitragend“ auf ein Stützmaterial auflaminiert werden ohne zu brechen, da sie sonst nicht weiter verarbeitet werden können.

Elegantes Verfahren auf Nanobasis

Mit der neuen Technologie von HSM TechConsult und Partnern steht nun eine Alternative zur Verfügung, mit der sich dies alles grundlegend ändern könnte. Zum ersten Mal können dünnste Glasfolien mit einem weltweit neuen, überraschend einfachen Prozess hergestellt und, geschützt durch auflaminierte Plastikfolien, auch ohne Prob-

leme verarbeitet werden. „Der Clou dabei ist, dass sich mit dieser Technologie sowohl der Glasschmelzprozess als auch die kritische Prozessstrecke der freitragenden Folie vermeiden lässt“, sagt Schmidt. „Wir konnten im Rahmen der Nano- und Sol-Gel-Technik auf eine Fülle an Erfahrung zurückgreifen und damit eine bahnbrechende neue Herstellungstechnologie finden, mit der sich solche Dünntglasschichten auch auf temperaturempfindlichen Materialien wie Kunststoffoberflächen applizieren lassen.“

Hauchdünne Nanoglasschichten aus seiner Entwicklung, hergestellt auf einem temperaturbeständigen Material in einem Hochtemperaturprozess, bewähren sich schon seit Jahren in der Serie, etwa in der Autoindustrie oder bei Haushaltsgeräten. Doch diese Glasoberflächen werden direkt als flüssiges Sol auf die Bauteile gesprüht und bei Temperaturen von bis zu 600 °C im



Weltneuheit: Dünntglasoberfläche auf praktisch allen Materialien – empfindlichen Metallen, allen harten Kunststoffen, Holz, furnierten Platten, Papier und synthetischen Textilien

Ofen gesintert. Sie haften dann fest auf diesen Oberflächen. Das geht jedoch nur bei Produkten aus Edelstahl oder anderen temperaturfesten Substraten.

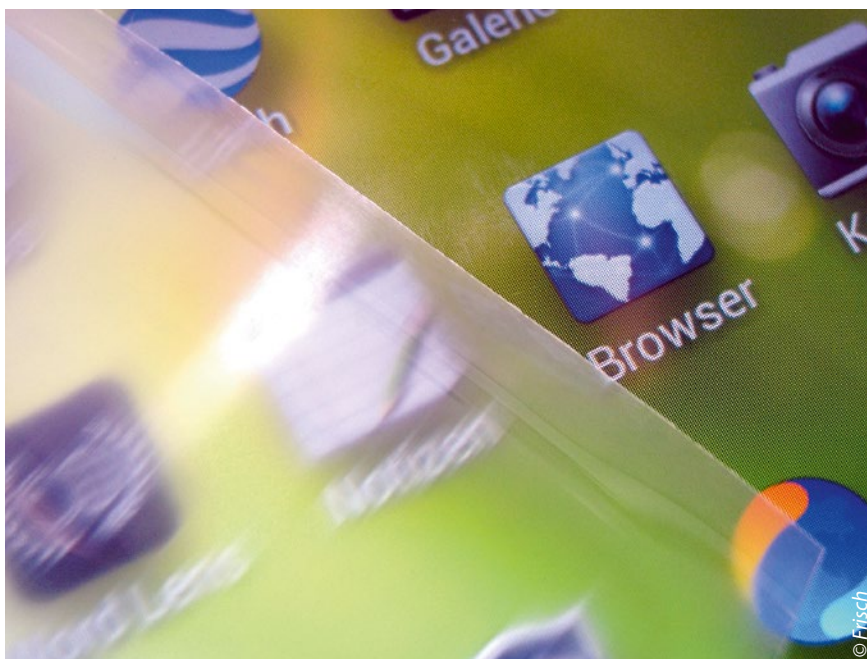
Die neue Technologie baut auf der Idee auf, eine Nanoglasschicht zunächst auf einem temperaturbeständigen Material herzustellen. Hier kommt die Eleganz der Sol-Gel-Technik zum Tragen: Durch die Fülle der zur Verfügung stehenden Glaszusammensetzungen lassen sich Verglasungstemperaturen an die Temperaturbeständigkeit der zu beschichtenden Substrate anpassen, so dass die Sole nach dem Auftragen thermisch verglast werden können. Nach dem Abkühlen kommt der entscheidende Schritt für die einfache Verarbeitung: Die Dünnglasschicht wird mit einer auflaminierten transparenten Kunststoffolie geschützt, so dass der außerordentlich kritische Prozessschritt einer freitragenden Folie entfällt. Danach wird das Substrat nicht mehr gebraucht und entfernt.

Übrig bleibt eine transparente, dichte und flexible Sandwichfolie aus Mineralglas und Kunststoff, die sich problemlos lagern und verarbeiten lässt. Die Dicke der Glasschicht liegt zwischen 5 und 10 Mikrometern.

Anwendungen quer durch die Industrie

Die ursprüngliche Hauptforderung, die Blockierung der Sauerstoff- und Wasserdampfdiffusion, kann die Verbundfolie wegen der Dichtigkeit des Glases erfüllen. Messungen machen deutlich: Die wenigen Mikrometer Mineralglas der Folie reichen, um die Diffusion mehr als 1000-fach zu reduzieren. Einzige Voraussetzung: Die Beschichtung mit dem glashaltigen Nano-Sol muss unter Reinraumbedingungen höchster Qualität erfolgen, um Defekte durch Verunreinigungen zu vermeiden. Dies stellt jedoch bei den geschlossenen Beschichtungsmaschinen kein Problem dar.

Damit gewinnt die neuartige Dünnglasschicht – bei Bedarf auch auf beiden Seiten mit einer Kunststoffolie stabilisiert – ein hohes Anwendungspotenzial in zwei wichtigen Märkten: der Displaytechnik und der Lebensmittelverpackung. Die Ge-



Anstoß zur Erfindung: Stopp der Sauerstoff- und Wasserdampfdiffusion spielt besonders bei Organischen LEDs eine Schlüsselrolle

samtdicke eines solchen Systems hängt von den verwendeten Kunststofffolien ab. Auch bei einer Dreifachfolie mit einer Gesamtdicke von beispielsweise 50 Mikrometern erhält man ein flexibles System, das sich wie jede andere Plastikfolie verarbeiten und in Grenzen sogar umformen lässt, ohne Schaden zu nehmen.

Doch die beiden Märkte bilden nur einen Sektor des gesamten Anwendungsspektrums, das die Nanoglasschicht eröffnet. Stabilisiert man sie nur auf einer Seite mit einer Kunststoffolie, bietet die andere Seite die bekannten Eigenschaften von Mineralglas, wie hohe Abriebfestigkeit, glatte und glänzende Oberfläche oder chemische Beständig-

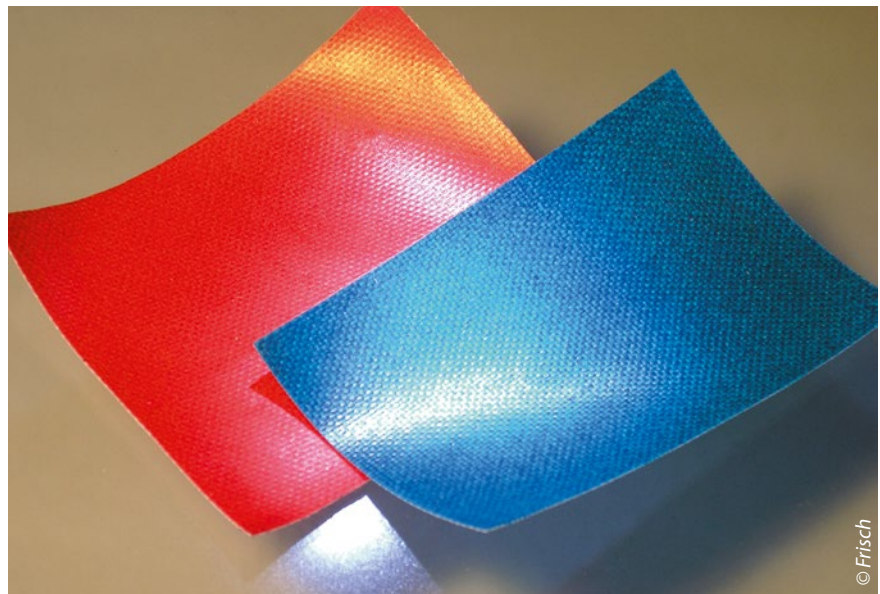


Zukunftsträchtige Technologie: Erstmals können dünnste Glasfolien mit einem überraschend einfachen Prozess hergestellt und wie eine Kunststoffolie auf das Substrat laminiert werden

keit. Und diese klassische Glasoberfläche lässt sich nicht nur auf temperaturfesten Substraten, sondern auf praktisch allen Materialien applizieren: empfindlichen Metallen, allen harten Kunststoffen, Holz, furnierten Platten, Papier und synthetischen Textilien. Die Glasfolie wird wie jede andere Kunststofffolie auf das Substrat laminiert.

Zusätzliche attraktive Eigenschaften

Mit den Oberflächeneigenschaften eines reinen Mineralglases ist die Funktionsvielfalt aber noch nicht zu Ende. „Wir können ja genauso wie bei den Nanooberflächen, die heute schon in der Anwendung sind, auch die Glasfolie mit zusätzlichen Eigenschaften ausstatten“, erklärt Schmidt. „Mit der chemischen Nanotechnologie sind wir in der Lage, in das flüssige Sol zu verschiedenen Glas-Nanopartikeln weitere chemische Komponenten einzubinden, die dann in der fertigen Folie spezielle Funktionen bewirken.“ So kann beispielsweise eine Easy-to-clean-Funktion integriert werden, die Folie lässt sich hydrophob, hydrophil oder antistatisch ausstatten und mit einer UV-stabilen Glasfarbe versehen. Und für ganz spezielle Designs lassen sich in die noch ungesinterte getrocknete



Schmutzabweisende Stoffe: Auch auf flexible synthetische Textilien lässt sich die Nanoglasfolie applizieren. Dabei bleibt die textile Optik erhalten.

Gel-Schicht Mikrostrukturen prägen, etwa um in der fertigen Glasfolie holografische Effekte zu erzeugen.

Die Entwicklung der Erfindung ist inzwischen so weit fortgeschritten, dass erste Anwendungen in den nächsten Jahren am Markt starten könnten. „Es ist keine Material-Entwicklung mehr nötig, höchstens eine Anwendungsoptimierung“, sagt Schmidt. Die notwen-

digen Anlagen für die Herstellung können aus standardisierten Komponenten aufgebaut werden. Die Einrichtung einer spezifischen Fertigung kann innerhalb eines Jahres erfolgen. Der Anwender erhält die fertige Folie zur Verarbeitung im eigenen Unternehmen.

Die Entwicklungen erfolgten unter der Koordination der HSM in Zusammenarbeit mit dem Entwicklungszentrum Nanoen in Antalya, dessen Leiter Prof. Arpaç viele Jahre mit Prof. Schmidt in Saarbrücken zusammengearbeitet hat, sowie der Firma SurFtech Brüssel/Tokyo. Für den Aufbau der Produktionsanlage und die Fertigung der Folie hat bereits ein leistungsfähiger deutscher Lohnbeschichter Interesse bekundet. Und auch in Großbritannien sind schon Unternehmen an der Fertigung interessiert. *Franz Frisch*



Flexibles Dünnstglas: Die Glasfolie kann in Grenzen umgeformt werden, so dass auch Beschichtungen gewölbter Oberflächen machbar sind

Kontakt:

HSM TechConsult GmbH, Prof. Dr. Helmut Schmidt, Saarbrücken.
Tel. 0681 872634,
schmidt@hsm-techconsult.de,
www.hsm-techconsult.de