

JOT

www.jot-oberflaeche.de

JOURNAL FÜR OBERFLÄCHENTECHNIK

Nanotechnologie für die Serie

7 • 2008

Nasslackieren _ Optimale Einstellung von Hochrotationszerstäubern

Pulverbeschichten _ Das richtige Pulver für MDF

Reinigung mit CO₂ _ Umweltfreundliche und platzsparende Vorbehandlung

ENTWICKLUNG UND PRODUKTION AUS EINER HAND

Nanotechnologie für die Serie

Oberflächen auf Nanobasis gelten heute als Schlüssel für lukrative Innovationen. Über ihre breite Anwendung entscheidet aber nicht allein das Werkstoff-Know-how, sondern die Frage, wie die Herstellung solcher Oberflächen in der Praxis zu meistern ist.



Die Forscher haben eine besondere Form der Materie für den industriellen Einsatz aufbereitet: Materialstrukturen im Nanomaß folgen eigenen physikalischen Gesetzen, ermöglichen Werkstoffeigenschaften, die bisher nicht erreichbar waren. Transparente Oberflächen werden extrem kratzfest und gleichzeitig easy-to-clean. Hygienische Beschichtungen wirken über Jahre keimtötend und selbstreinigend oder Stahl gewinnt neuen Schutz vor Korrosion.

Die chemische Nanotechnologie bietet schon heute ein riesiges Potenzial für Anwendungen quer durch die Industriebranchen. Dennoch ist die Zahl der Innovationen, die weltweit auf den Markt kommen, noch gering. Besteht eine Barriere, die die so breit diskutierte Zukunftstechnologie in ihrer Anwendung bremst?

Die Hürde des Engineerings

„Die maßgeschneiderte Entwicklung von Nanowerkstoffen für gezielte Anwendungen bereitet uns heute kaum noch Probleme“, stellt der Chemiker Prof. Hel-

mut Schmidt fest. Er begann mit der Erforschung der chemischen Nanotechnologie bereits 1990 in Saarbrücken und leitet seit 2005 die Engineered nanoProducts Germany AG (EPG). „Mit dem in vielen Jahren erarbeiteten Know-how lassen sich neue Lösungen gleichsam aus dem Baukasten kreieren.“ Die größte Hürde auf dem Weg zum Markt liege in der Serienproduktion von Beschichtungen mit Nanowerkstoffen. Das Engineering in der Nanofabrik stelle heute eine ähnliche technologische Herausforderung dar wie die grundlegende Entwicklung von Nanowerkstoffen in den 90er-Jahren.

Die Hürde resultiert aus klaren Kriterien der interessierten Industrieunternehmen: Diese wünschen nach Schmidts Erfahrung in aller Regel auch beim Einstieg in eine Zukunftstechnologie einerseits ein Maximum an technischem Vorsprung, Produktionsqualität und Nachhaltigkeit, andererseits ein Minimum bei Kosten, Risiko und Zeitaufwand.

Konventionelle Produktionstechnik reicht jedoch nicht aus, um mit Nanotechnologie diese anspruchsvollen For-

derungen zu erfüllen. Notwendig ist ein spezifisches, teilweise neu entwickeltes Engineering, das jedoch in den wenigsten Fällen wirtschaftlich erscheint, wenn es für einzelne Innovationen isoliert aufgebaut werden muss.

Verknüpfung von Werkstoff und Produktion

Schmidt hat für sein Unternehmen daraus die Konsequenz gezogen: „Die Anwendungshürde kann nur im Sinn der Industrie gemeistert werden, wenn das Nanounternehmen selbst als Produzent von Nanobeschichtungen auftritt.“ Daraus ergäben sich zahlreiche Vorteile, die in ihrer Summe den Weg zum Markt ebneten.

Entscheidend ist beispielsweise, dass die Verknüpfung zwischen Werkstoffwissen und Engineering auf kürzestem Weg zwischen Nanospezialisten unter einem Dach erfolgt. Bei der chemischen Nanotechnologie werden die vielfältigen Funktionen einer Oberfläche bereits im flüssigen Beschichtungswerkstoff chemisch programmiert.



▲ Glasartige Oberfläche auf einem Lichtschalter aus Edelstahl

Die Serienproduktion von Beschichtungen mit Nanowerkstoffen ist eine ähnliche Herausforderung wie die grundlegende Entwicklung in den 90er-Jahren ▶



Bilder: EFG/Bäcker & Bredel

Bei der Herstellung der Beschichtung verketteten sich dann die verschiedenen chemischen Komponenten zu ihren endgültigen Strukturen, wobei sich etwa Nanopartikel selbsttätig in verschiedenen Ebenen oder Formen konzentrieren. Dieser Fertigungsprozess muss in vielen Facetten beherrscht werden. Ohne das umfassende Know-how aus dem Materialbereich wäre dies nicht möglich.

Das neue Nano-Engineering geriet teilweise so innovativ, dass die EPG auch hier Patente anmelden konnte.

Die wichtigsten Sektoren des Engineerings sind

- die computergesteuerte Nassbeschichtung durch Industrieroboter für ultradünne Schichten
- die Herstellung des geeigneten Klimas im Reinraum

- bei metallischen Bauteilen die Präzision des Anlassens und Temperns
- die Verdichtung der Beschichtung in Hochtemperaturöfen
- die Strukturierung der Oberflächen
- die Qualitätssicherung nach den jeweiligen Industrieanforderungen
- hohe Flexibilität, um kurze Umrüstzeiten zu erreichen.



▲ Computergesteuerte Nassbeschichtung durch Industrieroboter für ultradünne Schichten



▲ Hohe Flexibilität der Produktion: 15 Minuten Umrüstzeit von einem Produkt zum nächsten



▲ Wichtiger Zukunftsmarkt: Über Jahre kratzfeste, keimtötende und selbstreinigende Oberflächen für Kliniken und andere Bereiche
 ◀ Die Beschichtungen werden in Hochtemperaturöfen verdichtet

Vom Lead-Kunden zur breiten Anwendung

Ein weiterer Vorteil ist, dass eine Beschichtungsfabrik in der Hand der Nanoexperten ohne lange Vorlaufzeit unterschiedliche Produktionen parallel ausführen kann. Die Nanofabrik, von EPG 2007 in Lothringen in Betrieb genommen, stellt dies bereits unter Beweis. In ihr werden im Mehrschichtbetrieb täglich bis zu 20 000 Bauteile mit Nanooberflächen veredelt. Und die Umrüstzeit von einem Produkt zum nächsten beträgt nur 15 Minuten. Noch in diesem Jahr ist eine Verdoppelung der Kapazität geplant.

Die eigene Produktion öffnet auch Türen für den raschen Einstieg von Firmen unterschiedlicher Branchen. Denn Werkstoff und Engineering werden zunächst für die Anwendung eines Lead-Kunden entwickelt.

Die produktionsreife Technologie kann dann in Anwendungen, die der Lead-Kunde nicht besetzt, weiter umgesetzt werden. Sie lässt sich bei minimiertem Aufwand an Innovationen in anderen Branchen anpassen. So wird die glasartige kratzfesten Nanobeschichtung, die transparent auf Bügeleisen bereits welt-

weit Erfolg hat, in neuer Form auch auf hochwertigen Lichtschaltern aus Edelstahl eingesetzt. Und künftig wird sie vielleicht, kratzfest, hauchdünn und in unterschiedlichen Farben, das Design neuer Mobiltelefone prägen. Industrieanwender legen Wert darauf, dass sie mit Nano-Innovationen nachhaltig die Front der technischen Entwicklung besetzen. Dazu ist in der Nanofabrik trotz des vorhandenen breiten Wissens ein erheblicher Aufwand für Forschung und Entwicklung nötig, der im eigenen Labor sowie über ein internationales F&E-Netzwerk erfüllt wird. Als Produzent nicht nur der Nanowerkstoffe, sondern auch der Oberflächen erzielen die Nanospezialisten die dafür nötige Wertschöpfung.

Auch japanische Konzerne steigen ein

Die Wirkung des Angebots, die Nanoproduktion komplett zu übernehmen, spricht für sich. Viele Firmen zeigen plötzlich keine Scheu mehr, die „Zukunftstechnologie des 21. Jahrhunderts“, wie sie in den Medien oft bezeichnet wird, für ganz konkrete Ziele anzupacken. Dazu gehören etwa ein führender heimischer Hersteller von Automobilteilen, ein großer

europäischer Produzent von Elektroherden, ein deutscher Hersteller hochwertiger Türgriffe und eine renommierte mittelständische Fabrik für Motorradkomponenten.

„Mit einiger Überraschung stellten wir fest, dass auch weltweit tätige Konzerne mit gewaltigen Ressourcen es bevorzugen, die Entwicklung der technischen Nanolösung und die anschließende Serienproduktion aus einem Haus zu erhalten“, so Schmidt. Dies betreffe nicht nur große Firmen in Europa. In Japan legten einige bekannte Konzerne der Auto-, Elektronik- und Optikbranche, die mit der Nanofabrik kooperieren, ebenso darauf Wert.

In vielen Fällen wird es daher nicht möglich sein, an einem zentralen Standort zu produzieren. Bei entsprechenden Rahmenbedingungen werden Nanofabriken auch vor Ort aufgebaut beziehungsweise in bestehende Produktionslinien integriert. An dem wichtigen Grundprinzip, der Produktion unter eigener Regie, soll sich dabei aber nichts ändern.

Franz Frisch

Kontakt:
 Prof. Dr. Helmut Schmidt, EPG AG, Zweibrücken,
 Tel. 06332 48192-0, kontakt@e-p-g.de, www.e-p-g.de