

1

1 *Erosionsbeständige Elastomerbeschichtung auf einem Flügelvorderkantenprofil.*

**Fraunhofer-Institut für  
Fertigungstechnik und  
Angewandte Materialforschung  
- Klebtechnik und Oberflächen -**

Wiener Straße 12  
28359 Bremen

Institutsleiter  
Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mayer

Ansprechpartner

Lacktechnik  
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Brinkmann  
Telefon +49 421 2246-615  
andreas.brinkmann@ifam.fraunhofer.de

Dr. Volkmar Stenzel  
Telefon +49 421 2246-407  
volkmar.stenzel@ifam.fraunhofer.de

[www.ifam.fraunhofer.de](http://www.ifam.fraunhofer.de)

© Fraunhofer IFAM

## EROSIONSBESTÄNDIGE UND TRIBOLOGISCH-BEANSPRUCH- BARE BESCHICHTUNGEN

### Schutz vor mechanischen Belastungen und erhöhten Kosten

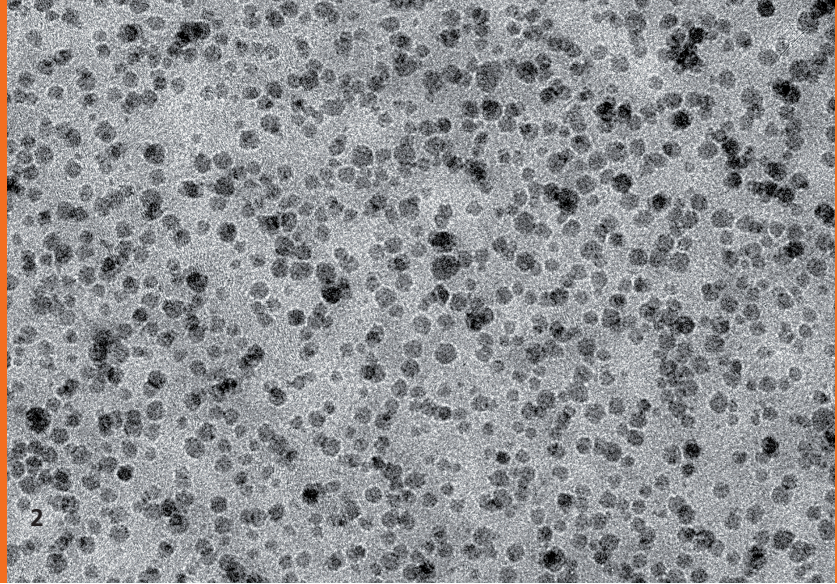
Sand und Regen führen im Alltag zu Erosion sowie Beschädigungen an Bauteilen. Reiben zwei Bauteiloberflächen aufeinander, treten dadurch zudem tribologische Beanspruchungen an ihren Oberflächen auf. Diese mechanischen Einflüsse führen zu einem erhöhten Verschleiß von Bauteilen, der ihre Lebenszeit verkürzt.

Dadurch erhöhen sich Wartungs- und Reparaturarbeiten. Nicht zuletzt kann der vorzeitige Austausch des betreffenden Bauteils durch ein neues erforderlich sein. Durch diese Beanspruchungen steigen somit die Kosten der Instandhaltung und dadurch die Gesamtkosten für den Betrieb einer beliebigen Anlage.

### Maßgeschneiderte Beschichtungen aus dem Fraunhofer IFAM

Mit dem Ziel, Bauteilen eine höhere Lebensdauer zu verleihen, beschäftigt sich die Abteilung Lacktechnik des Fraunhofer IFAM mit erosionsbeständigen und tribologisch-beanspruchbaren Beschichtungen. Abgestimmt auf die jeweils herrschenden realen Bedingungen werden unterschiedliche Konzepte entwickelt, um Beschichtungen mit den nötigen Eigenschaften zu versehen.

Die auftretenden mechanischen Belastungen an Beschichtungen sind abhängig vom Einsatzbereich – zum Beispiel bei Automobilen, Flugzeugen oder Windkraftanlagen – sehr verschieden. Daraus ergeben sich nicht nur unterschiedlichste Anforderungen, sondern auch vielfältige Möglichkeiten, die jeweilige Beschichtung mechanisch beständig auszurüsten.



2

### Schutzschicht-Konzepte für starke mechanische Belastungen

- Entwicklung neuer Beschichtungen auf der Basis hochelastischer Polymere und spezieller Füllstoffe für hocheerosionsbeständige Beschichtungen (Abb. 1).
- Einsatz von neuen verstärkenden Füllstoffen auf anorganischer und organischer Basis für bereits in der Praxis verwendete und für neu zu entwickelnde Beschichtungssysteme.
- Einsatz von anorganischen und organischen Nanopartikeln in bereits bestehenden und neuen Beschichtungssystemen (Abb. 2).
- Entwicklung von hochfesten Beschichtungen mit speziellen Gleit- und Antiblocking-Eigenschaften für Oberflächen mit minimalem Reibungswiderstand.

### Tests und Prüfungen zur Erosions- und Reibungsbeständigkeit von Beschichtungen am Fraunhofer IFAM

Neben der Entwicklung der für die jeweiligen Anwendungen modifizierten Beschichtungen ist die Prüfung und Analyse der neuen Systeme besonders erforderlich. Dabei profitiert das Fraunhofer IFAM von seinem umfassenden Know-how im Bereich der Materialforschung.

- Verschiedene mechanische Belastungstests zur Simulation der Abrasivität (z. B. Taber-Abraser-Test).
- Sand- und Wasserstrahltests zur Bestimmung der Erosionsbeständigkeit von Beschichtungen gegenüber Feststoffen oder Flüssigkeiten.
- Verschiedene Tests zur Bestimmung der Elastizität (z. B. Impact-Test; Mikroeingringhärte-Test).
- Instrumentelle Charakterisierung von Beschichtungen auf ihre viskoelastischen Filmeigenschaften in Abhängigkeit von möglichen Temperaturveränderungen (Differential-Scanning-Calorimetry, DSC; Thermomechanical-Analysis, TMA; Dynamisch-Mechanische-Analyse, DMA).
- Schadensbilduntersuchung und Inspektion mittels Rasterelektronenmikroskop (REM), Atomic-Force-Microscopy (AFM) oder Lichtmikroskop.

### Leistungsspektrum für mechanischbeständige Beschichtungen aus dem Fraunhofer IFAM

- Entwicklung von Konzepten für erosions- und tribologisch-beanspruchbare Beschichtungen auf Basis organischer Schichten.
- Entwicklung von Modellrezepturen mit speziellen mechanischen Beständigkeiten für konkrete Anwendungen.
- Prüfung und Qualifizierung von Beschichtungen auf ihre mechanischen Beständigkeiten.
- Untersuchung und Prüfung von erosions- oder abriebvermindernden Additiven in gängigen organischen Beschichtungssystemen auf ihre Verwendbarkeit.
- Optimierung der Applikation von erosions- und tribologisch-beanspruchbaren Beschichtungen auf unterschiedlichen Substratoberflächen.
- Begutachtung und Analysierung von durch mechanische Belastungen verursachte Schäden an Beschichtungen.

2 *Siliziumnanopartikel in einer Dual-Cure-Beschichtung zur Erhöhung der Abriebbeständigkeit.*