



1 Strukturmodelle mit nicht vernetzten Doppelbindungen zweier UV-härtender Klarlacke.

SIMULATIONSGESTÜTZTE ENTWICKLUNG VON FUNKTIONELLEN SCHUTZSCHICHTEN

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

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr. Bernd Mayer

Kontakt

Adhäsions- und Grenzflächenforschung

Dr. Marc Amkreutz
Telefon +49 421 2246-647
marc.amkreutz@ifam.fraunhofer.de

Dr. Welch Leit Cavalcanti
Telefon +49 421 2246-487
welchy.leite.cavalcanti@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

© Fraunhofer IFAM

Für Entwickler von Korrosionsschutz- und Lacksystemen bieten Polymere mit Additiven bzw. Füllstoffen die Möglichkeit, maßgeschneiderte funktionelle Schutzschichten für verschiedenste Anwendungen, z. B. im Leichtbau oder als Klebstoff bzw. Lack für Metalloberflächen, zu formulieren – insbesondere, da sie gemäß REACH-Verordnung als üblicherweise nicht sehr gefährlich gelten.

Verkürzte Entwicklungszeiten und minimiertes Risiko

Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM bietet simulationsgestützte Methoden zur Entwicklung funktioneller Schutzschichten an, die durch Vorauswahl und Bewertung von Formulierungen zu einer deutlichen Verkürzung der Entwicklungszeiten und Risikominimierung führen. Durch die Vorhersage von Struktur-Wirkungs-Beziehungen unterstützt das Fraunhofer IFAM Additiv- und Lackformulierer sowie

Oberflächenbeschichter in der Industrie bei ihrer täglichen Arbeit.

Strategie

Die Experten der Adhäsions- und Grenzflächenforschung des Fraunhofer IFAM setzen die entwickelten Materialsimulationsverfahren zur Vorhersage der Strukturbildung der zu untersuchenden Polymerschichten ein. Leitgrößen für die Materialentwicklung werden dabei zusammen mit den Spezialisten der Projektpartner identifiziert.

Die Formulierung kann so gesteuert werden, dass beim Härten ein möglichst hoher Vernetzungsgrad oder eine dichte Schichtanordnung aus nicht vernetzenden Polymermolekülen an der Substratoberfläche entsteht. Oberflächenanalytik und anwendungsbezogene Schichtprüfung erlauben zeitnah eine Verifizierung und Feinabstimmung der simulationsgestützten erarbeiteten Entwicklungsrichtungen.

UV-härtende Klarlackssysteme

Durch eine im Fraunhofer IFAM entwickelte Simulationsmethode lassen sich – allein auf Basis der Formulierung – die mechanischen Eigenschaften neuer UV-härtender Klarlacksysteme vorhersagen und unterschiedliche Formulierungen im Vorfeld bewertend vergleichen. So können Entwicklungszeiten für neue Lacke deutlich verkürzt werden. Zudem sind Aussagen über Chemikalienbeständigkeit, Volumenschumpf und Elastizität möglich.

Polymere Korrosionsinhibitoren

Mithilfe der Simulation ist es darüber hinaus gelungen, polymere Korrosionsinhibitoren zu entwickeln. Diese ermöglichen sowohl in Form von wenige hundertstel Mikrometer dünnen Schichten als auch in Form von polymeren Lackadditiven effektiven Korrosionsschutz. Damit lassen sich nachweislich unterschiedliche Metalle und Legierungen, z. B. Aluminium- sowie Kupferlegierungen, Stähle und verzinkte Stähle, vor Korrosion schützen. Zudem ist die Einarbeitung der Inhibitoren in unterschiedliche Lacksysteme – wie wasser- oder lösemittelbasierte Epoxidsysteme, oxidativ trocknende Alkydharzlacke oder Alkyd-Melamin-Einbrennlacke – möglich.

Entwicklungsbegleitende Schutzschichtmodellierung – Expertise

Die zukunftsorientierte simulationsgestützte Materialforschung wird im zunehmenden Maß ein integraler Bestandteil innovativer Schichtentwicklungen. Die Adhäsions- und Grenzflächenforschung des Fraunhofer IFAM verfügt in diesem Kontext über langjährige Erfahrungen. Seit 2012 sind bereits kommerzielle Produkte im Tonnenmaßstab auf den Markt, bei denen die simulationsgestützte Materialentwicklung eine maßgebliche Rolle gespielt hat.

Portfolio des Fraunhofer IFAM

- Erstellung von Konzepten für funktionelle Schutzschichten für Kratzfestigkeit, Korrosionsschutz, Chemikalien- und UV-Beständigkeit
 - Lack- und Klebstoffentwicklung für spezifische Anwendungen
 - Vorabscreening und Optimierung von Lacken, Klebstoffen und funktionellen Beschichtungen
 - Erarbeitung von Anforderungsprofilen für maßgeschneiderte Beschichtungsprozesse
 - Oberflächenmodifizierung von technischen Substraten (Reinigung, Aktivierung, Funktionalisierung, Beschichtung)
 - Vorauswahl und Bewertung von Formulierungen
 - Berechnung von Schichteigenschaften auf Basis der Formulierung
 - Ermittlung von Struktur-Wirkungsbeziehungen
 - Entwicklung von speziellen Schichtapplikationstechniken
 - Qualitätssicherung von Beschichtungsprozessen
- ➔ Entwicklungszeitverkürzung und Risikominimierung