

KURZBERICHT

Entwicklung antiviraler Eloxaloberflächen

Die globale SARS-CoV2-Pandemie legte einen immensen zusätzlichen Bedarf an antiviralen Oberflächen in nahezu allen Situationen des täglichen Lebens offen. Insbesondere in öffentlichen, medizinischen und hochfrequentierten Bereichen werden zukünftig verstärkt Lösungen verlangt, um das Infektionsrisiko zu senken. Damit verbunden ist ein riesiger Markt für innovative Beschichtungskonzepte. Potentielle Anwendungen wie bspw. Handläufe, Haltegriffe, Türklinken oder Sanitäreinrichtungen erfordern den Einsatz langlebiger Materialien mit einer möglichst dauerhaften antiviralen Wirksamkeit. In diesem Kontext stellen anodisierte Aluminiumwerkstoffe mit der meso- und makroporösen Oberfläche ein interessantes Substratmaterial für die Modifizierung mit viruziden bzw. bakteriziden Nanopartikeln dar.

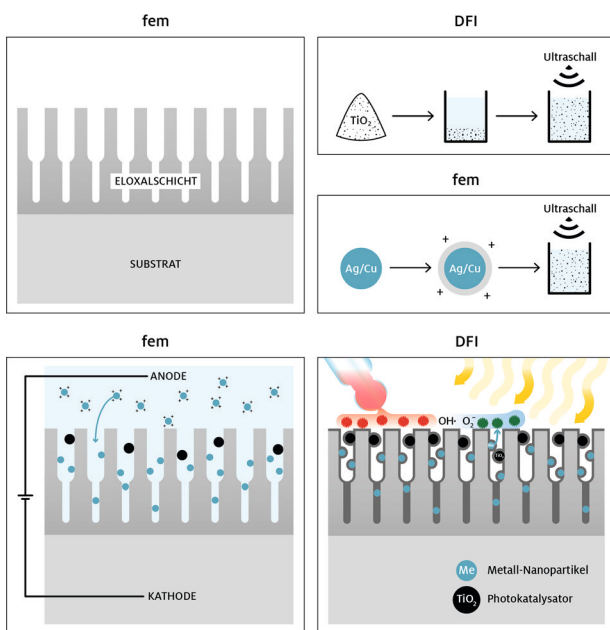


Abb. 1: Schematische Darstellung der Arbeitspakete auf Basis der Kompetenzschwerpunkte der Forschungspartner fem und DFI

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde die inhärente Porenstruktur des anodisch oxidierten Aluminiumsubstrats genutzt, um antivirale Metall-Nanopartikel sowie Photokatalysatoren in die offene Porenstruktur einzubringen. Die technische Herausforderung bei der Entwicklung einer derartigen funktionalen Oberfläche bestand darin, das Eloxalschichtsystem so zu gestalten, dass die Einlagerung der Partikel gelingt, ohne die wesentlichen Eigenschaften der Eloxalschicht (insbesondere den Korrosionsschutz) zu beeinflussen. Dazu wurde durch aufeinanderfolgende Anodisationen in unterschiedlichen Elektrolyten ein maßgeschneidertes Mehrschicht-Eloxalsystem entwickelt, bei dem eine engporige, substratnahe

Eloxalschicht die Aufgabe des Korrosionsschutzes und eine großporige, äußere Eloxalschicht die Containerfunktion für die Einlagerung von Nanopartikeln übernimmt. Die darauffolgende Funktionalisierung der Eloxalschicht erfolgte per elektro-phoretischer Einlagerung von photokatalytischen TiO_2 - sowie metallischen Ag- oder Cu-Nanopartikel oder Kombinationen. Mit Hilfe von rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen und energiedispersiver Röntgenspektroskopie konnte die erfolgreiche Einlagerung der unterschiedlichen Nanopartikel in die obere Eloxalschicht nachgewiesen werden (Abb. 2).

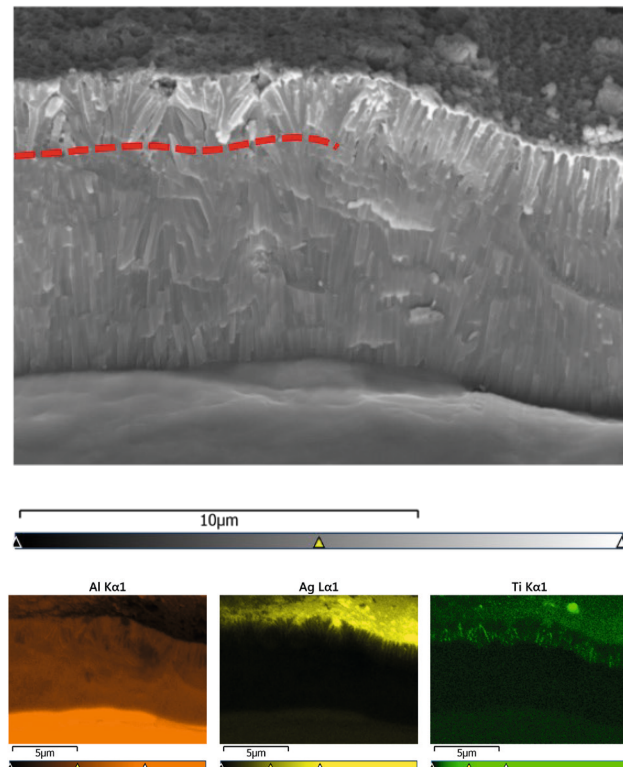


Abb. 2: Aufnahme mittels Rasterelektronenmikroskopie und Nachweis der Elementverteilung über energiedispersive Röntgenspektroskopie nach der Einlagerung von photokatalytisch wirkenden TiO_2 -Nanopartikeln und antiviral wirkenden Silber-Nanopartikeln in die obere Teilschicht einer zweifachen Eloxalschicht

In Kooperation mit dem Forschungspartner Dechema konnten über genormte Verfahren sowohl die photokatalytischen als auch die antiviralen Eigenschaften des funktionellen Mehrschicht-Eloxals nachgewiesen werden. Insbesondere mit Cu funktionalisierte Eloxalschichten zeigen eine deutlich antivirale Wirkung. Darüber hinaus weist die entwickelte antivirale Beschichtung eine sehr gute Barriereeigenschaft in neutralen Reinigungsmitteln auf. Die Verschleißbeständigkeit der Beschichtung ist mit typischen in Schwefelsäure anodisierten Eloxalschichten derselben Schichtdicke vergleichbar.

Auf Basis der bisherigen Laborvalidierung eröffnen sich erste Perspektiven für eine spätere industrielle Anwendung durch die die internationale Wettbewerbsfähigkeit von den vorwiegend kleinen und mittelständischen Lohnbeschichtungsunternehmen gestärkt werden könnte. Durch die Entwicklung antiviraler Eloxaloberflächen kann ein gänzlich neuer Markt erschlossen werden.

Voraussetzung hierfür ist jedoch die weitere Erprobung unter praxisnahen Bedingungen sowie die Entwicklung geeigneter Skalierungsstrategien.

Danksagung

Das Forschungsvorhaben 22658 N wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IGF 22658 N

1.10.2022 – 30.9.2025

PROJEKTBEGLEITENDER AUSSCHUSS

ALANOD GmbH & Co. KG | Alufinish GmbH & Co. KG | ConceptColor GmbH | Evonik Ressource Efficiency GmbH | HD Wahl GmbH
Krämer + Eckert GmbH & Co. KG | KRONOS INTERNATIONAL, Inc | MN Metall GmbH | Munk GmbH | Rieger Metallveredlung
GmbH & Co. KG | Schüco International KG | WKW Engineering GmbH

FORSCHUNGSPARTNER

DECHEMA Forschungsinstitut, Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main

ANSPRECHPARTNER

fem Forschungsinstitut, Katharinenstr. 13–17, 73525 Schwäbisch Gmünd, Deutschland
Dr. Christof Langer, langer@fem-institute.com, +49 7171 1006-500