

## Zusammenfassung

Ein wesentliches Ziel des Forschungsvorhabens war es, Möglichkeiten zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und der Effizienz von UV-Schutzmitteln in organischen Beschichtungen (Multischicht-Lackaufbauten) und in Coatings für Textilien zu prüfen und zu realisieren. Dabei wurden innovative Konzepte im Hinblick auf die Optimierung des UV-Schutzes unter Einsatz von neuen Schutzmittelfunktionen entwickelt, ausgearbeitet und bewertet. Die neuen UV-Schutzkonzepte basieren auf der Kombination von konventionellen organischen UV-Schutzmitteln mit anorganischen Komponenten, wie Nanopartikeln und Schichtsilikaten mit UV-absorbierender, -remittierender und wärmereflektierender Funktion, sowie Barrieremitteln zur Hemmung der Sauerstoff- und Wasseraufnahme der Beschichtung wie auch zur Unterdrückung der Migration von organischen UV-Schutzmitteln. Die Ausarbeitung der neuen UV-Schutzkonzepte erfolgte am Beispiel von Automobilbeschichtungen und an Beschichtungen für Textilien. Ein wesentlicher Punkt bei der Optimierung der Effizienz von UV-Schutzmitteln war zunächst die Verringerung der UV-Transparenz der Beschichtung, was prinzipiell sowohl durch UV-absorbierende, als auch durch UV-remittierende Schutzkomponenten erreicht werden kann. Ferner scheint die strahlungsinduzierte Erwärmung einer Beschichtung für den UV-Schutz zusätzlich eine wichtige Rolle zu spielen, wie dies bereits in dem vorangegangenen AiF-Projekt 15530N mit dem Titel „Optimierte Multischicht-Lacksysteme“ eindeutig gezeigt werden konnte. Die innerhalb des Forschungsvorhabens erhaltenen Ergebnisse bestätigten diese Resultate eindeutig und zeigen erneut die Bedeutung dieser thermokatalytischen Effekte für die Photodegradation organischer Beschichtungen. Als ein weiterer wichtiger Aspekt für die Nachhaltigkeit der UV-Schutzwirkung durch Beschichtungen konnte gezeigt werden, dass bei der alleinigen Anwendung von organischen UV-Schutzmitteln sich ein witterungsbedingter Schutzverlust feststellen lässt. Diese wichtigen Erkenntnisse konnten nun direkt im vorliegenden Forschungsprojekt umgesetzt werden, indem ein Klarlack mit wärmereflektierenden, barrierewirksamen und UV-absorbierenden Schichtsilikat-Flakes pigmentiert wurde. Es zeigte sich, dass durch diese multifunktionale anorganische Komponente sich eine verbesserte Schutzwirkung für UV-sensitive Lackschichten, wie beispielsweise für die KTL-Schicht, erzielen lässt. Es konnte ferner festgestellt werden, dass sich diese Komponente für die Umsetzung des Barriereprinzips besonders gut eignet, so dass sich insbesondere die Migration von organischen UV-Schutzmitteln erfolgreich unterdrücken lässt, was letztlich auch die Nachhaltigkeit des UV-Schutzes von Beschichtungen verbessert. Bei dem gemeinsamen Einsatz von organischen und anorganischen UV-Schutzmitteln wurden auch direkt synergistische Effekte gefunden. So konnte u.a. festgestellt werden, dass anorganische UV-Absorber und -Remitter bei alleiniger Anwendung im Vergleich zu den konventionellen organischen UV-Absorbieren eine geringere Schutzeffizienz aufweisen, dass sich jedoch bei geeigneten Kombinationen von organischen und anorganischen Absorbieren deutlich verbesserte UV-Schutzwirkungen ausbilden, was sich ebenfalls unmittelbar positiv auf eine nachhaltige Verbesserung des UV-Schutzes von Polymeren in Beschichtungen und Textilien auswirkt. Da die Einsatzkonzentrationen für die anorganischen Komponenten zudem sehr niedrig sind, lassen sich die innerhalb des Forschungsvorhabens aufgezeigten effizienteren Schutzkonzepte ferner auch sehr kosteneffizient umsetzen. Eine weitere Verbesserung der Nachhaltigkeit des UV-Schutzes von organischen Beschichtungen konnte durch einen innovativen Ansatz erreicht werden, indem es gelungen ist, organische UV-Schutzmittel, wie UV-Absorber und HALS, auf Schichtsilikaten unter Anwendung einer LCST-Oberflächenbehandlung erfolgreich zu immobilisieren und so die Migration dieser Komponenten noch stärker zurückzudrängen.

**Das Projektziel wurde erreicht.**