

Acrylat-basierte Flammschutzmittel für den SLA & DLP 3D-Druck

Additive Fertigung ist ein Verfahren, bei dem 3D-Objekte durch schichtweises Hinzufügen von Materialien hergestellt werden. Diese Technologie erweitert die Designfreiheit, verkürzt die Zeit zur Markteinführung und ermöglicht eine On-Demand-Produktion, wodurch die industrielle Nachhaltigkeit verbessert wird. Die 3D-Druckindustrie ist weltweit in vielen Bereichen ein stark wachsender Sektor, darunter die Konsumgüter-, Luftfahrt- und Chemieindustrie. Im Jahr 2025 nutzten bereits 43% der Industrieunternehmen in Deutschland additive Fertigung in der Praxis.

Stereolithographie (SLA) und digitale Lichtverarbeitungstechnologie (DLP) sind 3D-Drucktechnologien, die auf Photopolymerisationsmethoden basieren. Dabei werden typischerweise Harze auf Acrylatbasis verwendet, die einen Photoinitiator enthalten. Im Drucker dient ein Laser oder ein Projektor als Lichtquelle, die das Harz mittels UV-Licht aushärtet. Diese Technik bietet große Vorteile gegenüber anderen Verfahren, da sie die Herstellung qualitativ hochwertiger Bauteile mit hoher Auflösung und glatter Oberfläche ermöglicht.

Trotz des stark wachsenden Marktes für 3D-Drucktechnologien gibt es insbesondere für den Bereich der SLA- und DLP-Technik bislang nur wenige Flammschutzlösungen. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass es kaum Flammschutzmittel gibt, die sich reaktiv in das Polymer einbauen lassen. Daher sollen in diesem Projekt neue acrylatbasierte Flammschutzmittel entwickelt werden, um einen umweltfreundlicheren Flammschutz für diese Anwendung bereitzustellen.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung neuer lichthärtender, umweltfreundlicher und hochwirksamer Flammschutzmittel als Additive für 3D-Druckharze. Dabei werden auch die toxikologischen und umweltrelevanten Nachteile gängiger halogenhaltiger Flammschutzmittel berücksichtigt, um effizientere und nachhaltigere Alternativen zu schaffen. Neben dem Brandschutz spielen auch die Verträglichkeit und die homogene Einarbeitung der Flammschutzmittel in die Harzmatrix eine entscheidende Rolle, da sie die mechanischen Eigenschaften des Endprodukts wesentlich beeinflussen.

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit dem SKZ durchgeführt. Am DTNW liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung geeigneter flammschutzausgerüsteter Harzsysteme sowie auf deren umfassender Charakterisierung. Untersucht werden dabei unter anderem das Brandverhalten, die thermische Stabilität, die Reaktivität sowie weitere materialrelevante Eigenschaften. Das SKZ übernimmt die Anwendung der entwickelten Systeme in SLA- und DLP-Druckprozessen und bewertet die Druckbarkeit sowie die Qualität der hergestellten Bauteile.

Neue, lichthärtende und wirksame Systeme, die bereits in kleinen Mengen eingesetzt werden können, bieten ein hohes Anwendungspotenzial und einen klaren Wettbewerbsvorteil. Um die Umsetzung nach Projektende zu unterstützen, arbeiten die Antragsteller eng mit Anwendern von DLP- und SLA-Prozessen sowie mit Chemikalienherstellern zusammen.

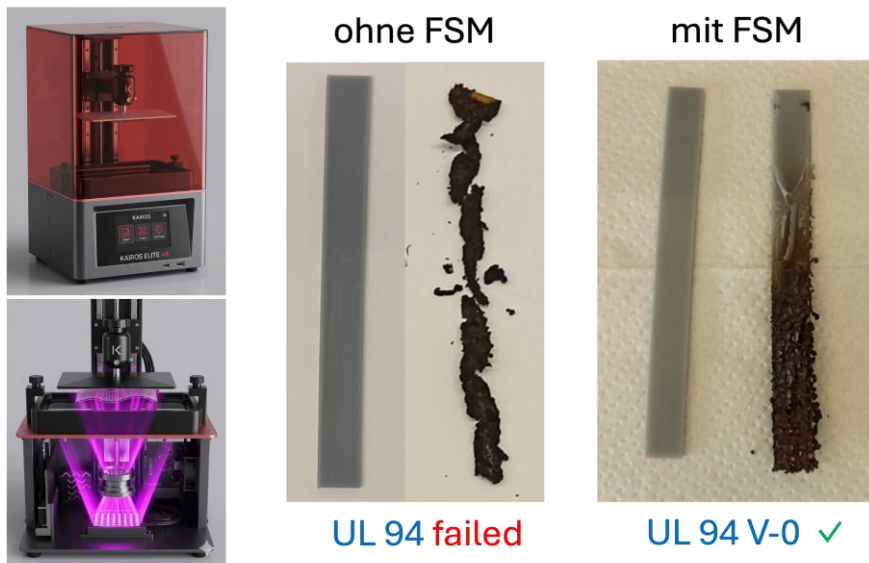


Abbildung 1: Vergleich des Brandverhaltens von SLA/DLP-gedruckten Proben ohne und mit Flammenschutz (FR). Während die Probe ohne Flammenschutz im UL 94-Test versagt, erreicht die flammgeschützte Probe die Klassifizierung V-0 und zeigt deutlich verbessertes Brandverhalten.

Angaben zum Forschungsvorhaben:

Titel: Acrylat-basierte Flammenschutzmittel für den SLA & DLP 3D-Druck
 Kennwort: FSM-Resine
 Förderkennzeichen: 01IF24014N
 Laufzeit: 01.07.2025 - 31.12.2027
 Projektpartner: Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West gGmbH, Krefeld
 SKZ KFE gGmbH - Das Kunststoffzentrum, Additive Fertigung, Würzburg



Kontakt DTNW:

Dr. Thomas Mayer-Gall, Tel.: +49-2151-843-2015, e-Mail: mayer-gall@dtnw.de
 Dr. Wael Ali, Tel.: +49-2151-843-2029, e-Mail: ali@dtnw.de

Kontakt SKZ:

Benjamin Escudero, Tel.: +49 931 4104-4126, e-Mail: b.escudero@skz.de
 Adrian Beetz, Tel.: +49 931 4104-642, e-Mail: a.beetz@skz.de

Schlagwörter: Flammschutz, 3D-Druck