

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

17. März 2022 || Seite 1 | 4

Ressourceneffizienz: Langzeitlagerung von OLED-Modulen

Displays mit organischen lichtemittierenden Dioden (OLED) sind in zahlreichen modernen Elektrogeräten (z. B. Haushalt, weiße Ware) und Steuerungen von Industrieanlagen (z. B. Kräne, Roboter, Medizinische Geräte) verbaut, weil sie hohe Auflösung und Kontraste ebenso wie geringen Bauraum und Stromverbrauch bieten. Technologische Verbesserungen bringen die Hersteller in immer kürzeren Innovationszyklen auf den Markt, was die Ersatzteilversorgung von OLED-Displays für typische Zeiträume von mindestens zehn Jahren erschwert. Forschende aus dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF haben das Alterungsverhalten von OLED-Displays aus analytischen Daten ermittelt, um deren Haltbarkeit, z. B. während einer Langzeitlagerung, zu beurteilen.

Forschungsprojekt zur Verlängerung der Produktlebensdauer von Geräten und Maschinen für Industrie, Gewerbe und Haushalt

Damit die Ersatzteile für OLED-Displays ihre Zuverlässigkeit und Funktionalität für 10 bis über 20 Jahre bewahren, sind geeignete Lagerungsbedingungen erforderlich. Allerdings sind noch keine Lagerverfahren verfügbar, die werkstoffliche Besonderheiten von OLED-Modulen (Displays oder Leuchtelemente) berücksichtigen, etwa Kunststoffe wie Folienkabel, Schutzfolien, optische Funktionsfolien, Dichtungs- und Vergussmassen und organischen Halbleitermaterialien.

Vor diesem Hintergrund wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Initiative »KMU innovativ« ein Forschungsprojekt gefördert, in dem gemeinsam mit dem Verbundpartner HTV Conservation GmbH eine verbesserte Langzeitlagerung für OLED-Module entwickelt werden sollte. Das Fraunhofer LBF verfolgt dazu einen analytischen Ansatz mit statistischer Datenauswertung, auf dessen Basis die Langzeitlagerung von OLED-Modulen weiterentwickelt werden kann, um ihre Langzeitverfügbarkeit als Ersatzteile sicherzustellen. Dadurch werden Lieferketten abgesichert und die Produktnutzung verlängert, was im Sinne des Forschungsprogramms FONAS³ die Rohstoffproduktivität steigert. Das schont natürliche Ressourcen, senkt die Menge zu entsorgender Altgeräte und trägt auf diese Weise zu einer nachhaltigeren Gesellschaft bei.

Alterungsverhalten neuer Materialsysteme und Technologien

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

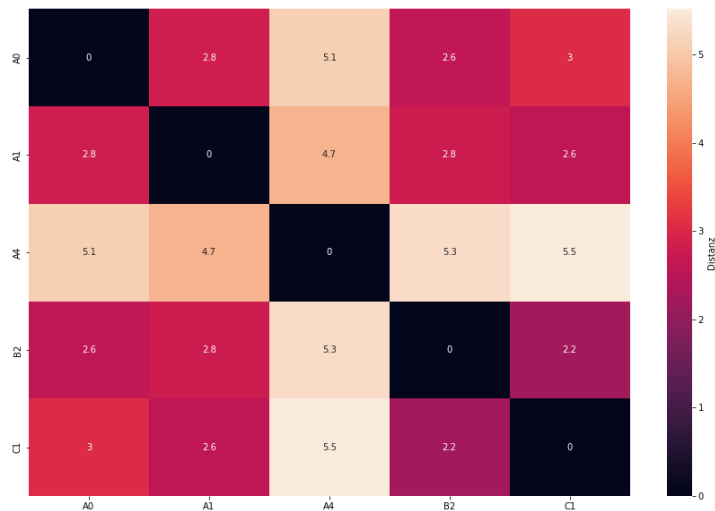
Im Vorhaben entwickelte das Darmstädter Forscherteam analytische Methoden zur Erfassung alterungsbedingter Materialveränderungen von Komponenten aus Kunststoff in OLED-Modulen, um geeignete von ungeeigneten Bedingungen zur Langzeitlagerung unterscheiden zu können. Typische OLED-Module am Markt wurden recherchiert und beschafft. Darin enthaltene Komponenten aus Kunststoff wurden analysiert und aufgelistet, sowie im Hinblick auf ihre Langzeitbeständigkeit bewertet. Multivariate konfokale Raman-Mikroskopie identifiziert optische Folien, Klebstoffe, Dichtungsmaterialien, Vergussmassen sowie das organische Leuchtmaterial und transparente Elektroden graphischer OLED-Module.

PRESSEINFORMATION17. März 2022 || Seite 2 | 4

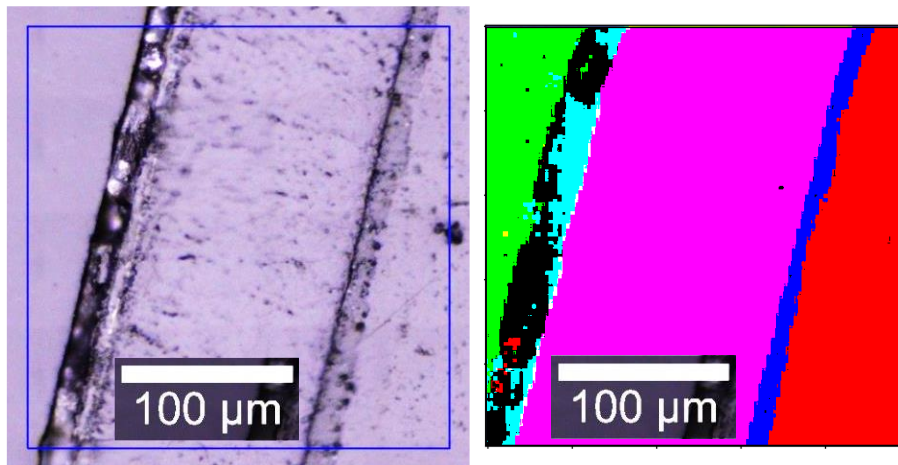
Raman-Mikroskop zur Untersuchung der Kunststoffkomponenten

Alterungsbedingte Materialveränderungen solcher Kunststoffkomponenten wurden mit FTIR-Spektroskopie erfasst. Zusätzlich wurden auch alterungsbedingte Materialveränderungen eines repräsentativen Klebstoffs auf Acryl-Basis als Modellsystem in Kontaktwinkelmessungen untersucht. Insgesamt wurden alterungsbedingte Materialveränderungen von Kunststoffkomponenten zwei verschiedener OLED-Module nach einer Alterungszeit von bis zu einem Jahr FTIR-spektroskopisch in 140 Einzelmessungen erfasst (Schutzfolie, Polarisationsfolie, Folienkabel) und 210 Kontaktwinkelmessungen des repräsentativen, transparenten Acryklebstoffs durchgeführt.

Eine statistische Analyse dieser Daten zeigt, dass spezielle Absorber die Materialveränderungen im Vergleich zum Neuzustand verringern können. Sie verdeutlicht ebenfalls die beschleunigende Wirkung der Temperatur auf das Alterungsverhalten. Die Projektergebnisse liefern eine rationale Basis, geeignete Bedingungen zur Langzeitlagerung von OLED-Modulen aus analytischen Daten der Kunststoffkomponenten zu ermitteln.



Distanzmatrix, die aus analytischen Merkmalen zweier OLED-Module mittels FTIR-Spektroskopie von Kunststoffkomponenten mit unterschiedlichem Alterungszustand berechnet wurde.



Raman-Analyse des Querschnitts von OLED-Modul C133: Mikroskopische Abbildung (links) und zugehörige Raman-Map (rechts). Farbcodiert sind die identifizierten Schichten des OLED-Moduls: Glas (grün), Klebstoff (türkis), optische Folie (lila), Streufolie (blau) und Einbettmittel für Präparationszwecke (rot). In den schwarzen Bereichen war kein charakteristisches Raman-Signal messbar. © Fraunhofer LBF.

Das **Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF** in Darmstadt steht seit 1938 für Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei wichtige Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen, wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Fahrzeugbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der rund 400 Mitarbeitenden und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche. www.lbf.fraunhofer.de

Pressekontakt: Anke Zeidler-Finsel | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

Wissenschaftlicher Kontakt: **Dr.-Ing. Guru Geertz** | Telefon: +49 6151 705-8733 | guru.geertz@lbf.fraunhofer.de