

ENTWICKLUNG VON FOLIEN UND SCHICHTEN ZUR ABSORPTION VON HOCHFREQUENZFELDERN

BMW iGf 15429 BR | Laufzeit: 12.2007 – 11.2009 | Matthias Langer, FILK Freiberg; P. Görnert, Innovent Jena; H. Heegn, UVR Freiberg
Categories: Technical Textiles/Composites

Das IGF-Vorhaben 15429 BR der Forschungsvereinigung „Verein zur Förderung des Forschungsinstitutes für Leder und Kunststoffbahnen (FILK) Freiberg/Sachsen e. V.“ wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Das vorliegende Forschungsvorhaben schließt an die im IGF-Vorhaben 13703 BR durchgeführten Arbeiten an und baut auf den dort gesammelten Erkenntnissen auf. Vorrangiges Ziel der Untersuchungen war es, die im Vorläuferprojekt ermittelte Vielzahl an elektromagnetisch wirksamen Füllern und die erarbeiteten, für Schirmungsanwendungen tauglichen Rezepturen unter dem Gesichtspunkt Strahlungsabsorption zu bewerten und für praktisch relevante Frequenzbereiche zu optimieren. Des Weiteren waren aus den technischen Forderungen für Absorberfolien abgeleitete Anwendungseigenschaften zu verbessern. Aufbauend auf der Fortführung der modelltheoretischen Betrachtungen unter Einbeziehung internationaler Veröffentlichungen wurden Einflussgrößen und ihre Einflussnahme rechnerisch modelliert. Sie dienten als Vorgabe für experimentelle Untersuchungen bzw. zur Nachrechnung von deren Ergebnissen. Einflussgrößen, die in den theoretischen wie in den praktischen Untersuchungen in ihrer Wirkung untersucht bzw. genutzt wurden, sind:

- Leitfähigkeit der Polymermatrix
- Art und Struktur der Polymermatrix
- Typ und Anteil Füllstoffe (Einbeziehung weiterer Filler)
- Dicke der Absorberschicht
- Schichtstruktur (Sandwichaufbau)

Die Untersuchungen zur Leitfähigkeit bauten auf systematischen Untersuchungen zur Perkolation von mittels Carbon Nanotubes (CNT), hier Multiwall Carbon Nanotubes (MWCNT), vermittelter Leitfähigkeit auf, die auch als industriell hergestellte Masterbatch-Variante einbezogen und mit hoch Ferrit gefüllten Systemen verglichen wurden. Die Untersuchung des Einflusses der Art und Struktur der Polymermatrix findet in Untersuchungen zur Vernetzung und Schäumung der ULDPE-Binderkomponente bzw. Kombination dieser Verfahrensschritte ihren Niederschlag. Darüber hinaus wurde

vergleichend ein Silikonkautschuk als Polymermatrix eingesetzt. Nach der Beurteilung der Wirksamkeit der im Vorgängerprojekt unter dem Gesichtspunkt der Absorption beurteilten Füllstoffe und Rezepturen wurden auf der Basis von Rohstoffrecherchen und eigener Aufbereitung weitere Füllstoffe in Untersuchungen einbezogen. Die Methode der Extinktionsbestimmung nach einem Mikrowellen-Absorptionsverfahren mit kalorimetrischer Auswertung diente dem Screening der Tauglichkeit neuer Filler, aber auch einer Beurteilung von Schirmungseigenschaften sowohl der Füllstoffe als auch von Compounds und hergestellten Folien. Die Realisierung unterschiedlicher Schichtdicken und von Sandwichstrukturen im Verbund mit Aluminiumfolie erfolgte am FILK im Zuge der Compoundierung/Folienherstellung bzw. durch Probenpräparation im Kleinmengenmaßstab bei Innovent Jena, wo auch nach Aufbau der geeigneten Messtechnik und Erarbeitung und Verifizierung der entsprechenden Messmethodik die messtechnische Bewertung der hergestellten Proben im Vergleich mit den modellierten Rechenergebnissen und in Gegenüberstellung mit internationalen Wettbewerbsmustern durchgeführt wurde. Die Messung erfolgte in den praxisrelevanten Frequenzbändern 40 MHz bis 1 GHz mittels Koaxialmesstechnik und in den Gigahertz-Bereichen 3,2 bis 4,9 GHz sowie 8 bis 12 GHz mittels Hohlleiter Messtechnik. Aufgrund der erhöhten Genauigkeit/Reproduzierbarkeit kam die metal backed – Messanordnung zum Einsatz. Die Compoundmaterialien bzw. die daraus hergestellten Folien wurden hinsichtlich der anwendungstechnisch bedeutsamen Eigenschaften Gebrauchstemperatur, Flammfestigkeit/Brandverhalten, Oberflächenadhäsivität/Verklebbarkeit und Alterungsverhalten untersucht und optimiert. Die Vernetzung der Polymermatrix spielte sowohl für die Verbesserung der Absorptions- als auch der Anwendungseigenschaften eine wichtige Rolle. Die bezüglich der Zielstellung aussichtsreichsten Rezepturen wurden im kleintechnischen Maßstab im Technikum des FILK, Freiberg mittels Schmelzcompoundierung im Doppelschneckenextruder aufbereitet und im kontinuierlichen Prozess durch Flachfolieextrusion erfolgreich verarbeitet. <link bericht bmwi igf>Bericht anfordern