

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 438ZN

Wirkungsweise und Potenzial halogenfreier Flammenschutzmittelkombinationen in thermoplastischen Elastomeren auf Basis von Styrolblockcopolymeren (TPE-S)

In der vorliegenden Forschungsarbeit wurden halogenfreie Flammenschutzmittel (FSM) in einem TPE-S-Werkstoff auf ihre Wirkungsweise und ihr Potenzial hinsichtlich des Brandverhaltens systematisch untersucht, miteinander verglichen und bewertet. Überdies wurde überprüft, ob und inwieweit mit den teilweise hohen Zugabemengen an flammhemmenden Additiven ein Verlust der mechanischen Eigenschaften einhergeht. Durch systematische Analyse des Verbrennungsvorganges im Cone-Kalorimeter wurden FSM und Synergisten gezielt ausgewählt, um eine Verringerung der benötigten Einsatzmenge an FSM zu bewirken.

Hierzu wurden zunächst Haupt-FSM identifiziert, die im Anschluss mit verschiedenen FSM-Synergisten kombiniert wurden. Nach der Compoundierung der styrolbasierten thermoplastischen Elastomere (TPE-S) mit den FSM und ggf. Synergisten erfolgte die Herstellung geeigneter Prüfkörper. Als Referenz für die nachfolgenden Prüfungen diente jeweils ein ungeschütztes TPE-S Compound, basierend auf der Grundrezeptur.

Um Rückschlüsse auf den Brandbeginn und die Brandausbreitung ziehen zu können, wurden zwei Entflammbarkeitstests (LOI und UL-94) sowie Cone-Calorimeter-Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Prüfungen zeigen eine Effektivitätssteigerung der FSM bei phosphorhaltigen intumeszierenden Systemen und expandierbaren Graphit durch den Einsatz von Synergisten. Magnesiumhydroxid in Reinform zeigt innerhalb der Klasse der mineralischen FSM die besten Ergebnisse, die allerdings durch Zusatz von Synergisten nicht weiter optimiert werden konnten. Aluminiumdiethylphosphinat konnte die Brandeigenschaften zwar deutlich verbessern, jedoch konnte auch durch Zugabe von Synergisten keine Klassifizierung „V0“ nach UL-94 erreicht werden. Insgesamt die besten Ergebnisse wurden mit intumeszierenden FSM-Kombinationen gefunden, wie z. B. mit einer Mischung aus Ammoniumpolyphosphat (APP) und Blähgraphit oder APP mit Kohlespender und stickstoffhaltigen Synergisten.

Die Variation der Verfahrensparameter beim Compoundieren hatte lediglich marginale Veränderungen des Brandverhaltens sowie der mechanischen Eigenschaften der Proben zur Folge. Ausnahmen hiervon stellten thermisch und scherempfindliche FSM wie Ethylendiaminphosphat dar, die bei hohen Belastungen zu einer Verfärbung der Mischungen führten, was mit einer Schädigung des FSM verbunden ist.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 438 ZN der Forschungsvereinigung Fördergemeinschaft für das SKZ wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht (FV 280) entnommen werden, der zum Selbstkostenpreis beim SKZ bestellt werden kann. Die Rechnung wird mit dem Bericht zugeschickt.