

# Brandgehemmte furnierte Hochglanzoberflächen im Innenausbau

Projektleiter:	Dr. habil. Mario Beyer Dr. Lars Passauer
Bearbeiter:	Dr. Lars Passauer Dipl.-Ing. (BA) Robert Piatkowiak
Förderinstitution:	BMW/EuroNorm/INNO-KOM
Kooperationspartner:	Bindulin H.L. Schönleber GmbH Deutsche Werkstätten Hellerau GmbH Hesse GmbH & Co.KG Lürssen Werft GmbH & Co.KG Sinnex GmbH Vedder GmbH

## Problem und Zielstellung

Beim Innenausbau von Flugzeugen, Schienenfahrzeugen und Luxusjachten werden Wandverkleidungssysteme mit edelholz furnierten Oberflächen eingesetzt. Als Trägerplatten werden nicht brennbare Materialien wie Silikate, Blähglas oder Aluminium verwendet. Der dekorative Aufbau besteht i.d.R. aus Edelholzfurnieren, die mit einem schwer entflammaren Klebstoff auf das Trägermaterial appliziert und abschließend mit brandgehemmten PUR-Hochglanzlacksystemen versiegelt werden. Werden solche Wandelemente im Schiffsinnausbau eingesetzt, müssen sie sehr strengen Brandschutzanforderungen genügen. Diese sind Bestandteil einer UN-Konvention, bekannt unter der Bezeichnung SOLAS (International Convention for the *Safety of Life at Sea*), die als international verbindliches Regelwerk für gewerblich genutzte Schiffe (auch Jachten) durch die IMO (International Maritime Organisation) erlassen wurde.

Trotz Verwendung nicht brennbarer bzw. flammwidriger Einzelkomponenten erfüllen die eingesetzten Wandelemente die derzeitigen Kriterien nach SOLAS häufig nicht. Weiterhin besteht das Problem, dass durch die flammwidrige Ausstattung von Furnieren und transparenten 2-K-PUR-Lacken unerwünschte Nebeneffekte (Furnierverfärbungen, Lackeintrübungen) auftreten. Gegenstand des Vorhabens war es daher, Lösungen für die brandhemmende Ausrüstung von Materialverbänden für dekorative Wandverklei-

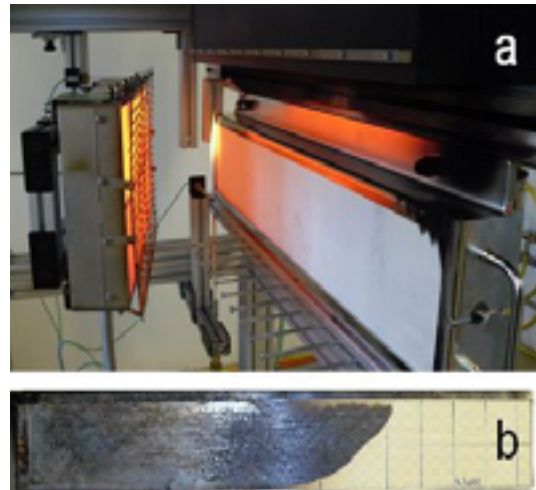


Abb. 1: a) Vertikale Prüfanordnung mit zusätzlicher Wärmebestrahlung zur Ermittlung der Flammausbreitung gemäß IMO FTP Code Teil 5 und b) furnierter Prüfkörper nach Prüfung

dungen mit furnierten hochglanzlackierten Oberflächen zu entwickeln.

## Material und Methoden

Neben den Komplettaufbauten wurden deren Einzelkomponenten hinsichtlich ihrer thermischen und Brandeigenschaften untersucht. Die so erhaltenen Parameter dienen als referentielle Grundlage für geeignete Maßnahmen der Brandhemmung. Hierzu wurde eine Vielzahl potentieller, kommerziell erhältlicher und neuartiger Flammenschutzmittel (FSM) in die Untersuchungen einbezogen. Die Prüfung der Schwerentflammbarkeit der Materialien erfolgte gemäß IMO FTP Code Part 5 und 6/IMO

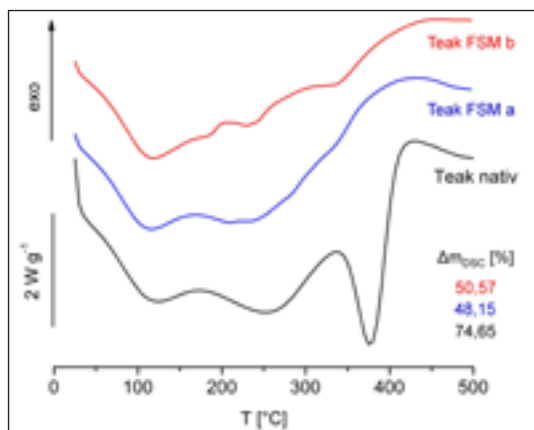


Abb. 2: Thermogramme von nativem und flammenschutzimprägniertem Teak-Furnier (FSM a, b) und Masseverluste nach erfolgter DSC-Messung (25 – 500°C, 25 K min<sup>-1</sup>; Spülgas: Luft, 35 ml min<sup>-1</sup>)

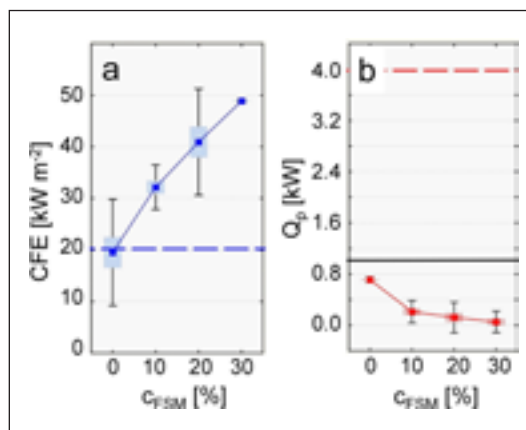


Abb. 4: a) Kritischer Wärmefluss CFE und b) maximale Wärmefreisetzungsrate  $Q_p$  von Ahornfurnier in Abhängigkeit von der FSM-Konzentration einer applizierten flammhemmenden Imprägnierung

Res. 653 (16) bzw. ISO 5658-2 (Abb. 1). Ergänzend hierzu wurden Einzelflammentests gemäß EN ISO 11925-1, Brennwertbestimmungen gemäß DIN EN ISO 1716 sowie thermische Analysen mittels dynamischer Differenzkalorimetrie (DSC) durchgeführt.

## Ergebnisse

### Thermoanalyse und Kalorimetrie

Die Wirkungsweise der in die Untersuchungen einbezogenen FSM konnte u.a. durch DSC-Messungen an flammwidrig ausgestatteten Klebstoffen, Lacken und Furnieren nachgewiesen werden. Bei FSM-imprägnierten Furnieren erfolgte eine erwünschte Verlagerung pyrolytischer Prozesse hin zu niedrigeren Temperaturen sowie eine Verringerung des durch Thermolyse bedingten Gewichtsverlustes (Abb. 2). Die Ergebnisse korrelierten gut mit dem Imprägniervermögen der Furniere und konnten auch auf modifizierte Klebstoffe und Lacke übertragen werden. Die Wirksamkeit von FSM konnte zudem durch eine Abnahme der Brennwert-

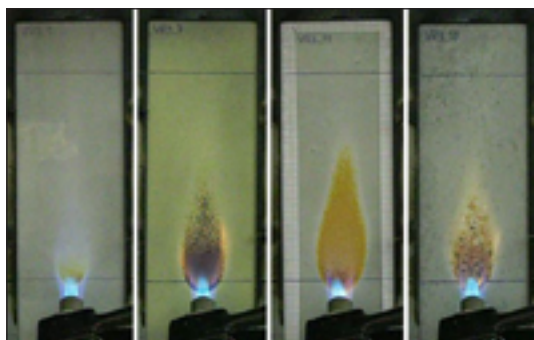


Abb. 3: Einzelflammentest gemäß EN ISO 11925-1 an flammenschutzmodifizierten PVAc-Klebstoffen

te entsprechend modifizierter Einzelkomponenten nachgewiesen werden.

### Brandprüfungen

Einen orientierenden Hinweis zur Wirkung von Flammenschutzadditiven lieferten Einzelflammentests gemäß EN ISO 11925-1. Bei flammenschutzmodifizierten Furnieren und PVAc Klebstoffen war insbesondere die Ausbildung einer nicht brennbaren und nicht nachglühenden Polyphosphat-/Carbonschicht als Indikator für die flammhemmende Wirkung der eingesetzten Additive zu erkennen (Abb. 3).

Als Kriterien für die Schwerentflammbarkeit nach ISO 5658-2 dienen neben der Flammenausbreitung spezifische kalorische Kenngrößen. Es zeigte sich u.a. ein deutlicher Einfluss von Flammenschutzadditiven auf den kritischen Wärmefluss beim Verlöschen CFE ( $\geq 20 \text{ kW m}^{-2}$ ) und die maximale Wärmefreisetzungsrate  $Q_p$  flammenschutzimprägnierter Furniere ( $\leq 0,8 \text{ kW}$ ; Abb. 4).

### Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchungen konnten grundlegende Aspekte des Zusammenwirkens von Einzelkomponenten im Hinblick auf das Brandverhalten furnierter hochglanzlackierter Wandverklebungssysteme durch Anwendung verschiedener sich ergänzender Analyse- und Prüfmethode aufgezeigt werden. Durch Applikation geeigneter FSM konnte das Brandverhalten von Einzelkomponenten und Mehrkomponentensystemen verbessert werden.