

# Hochleistungsbrandschutzbeschichtung für Holzkonstruktionen

## High performance fire protection coating for timber structures

Hosser, Dietmar; Hollmann, Dirk; Kampmeier, Björn

### Abstract

The aim of the research project is to investigate the composition and the properties of a new high-performance fire protection coating for wood and wood-based materials. The development is based on ceramic elastomer coatings used for high-temperature insulation purposes in aerospace engineering. The most important requirements the coating should fulfil are pyrolysis prevention for up to 60 minutes, resistance to humidity, scratch and abrasion resistance.

### 1. Einführung

Die Bauordnungen der Länder definieren Mindestanforderungen in Bezug auf die Brennbarkeit der Baustoffe und die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile. Dadurch sind der Anwendung des Baustoffes Holz bei mehrgeschossigen Gebäuden Grenzen gesetzt. Andererseits erfreut sich der nachwachsende Rohstoff Holz aus ökologischer Sicht zunehmender Beliebtheit.

Dämmschichtbildende Beschichtungen können dazu beitragen, den Anwendungsbereich von Holz zu erweitern, indem sie dessen Brandverhalten deutlich verbessern. Sie werden als deckender oder transparenter Anstrich auf die Holzbauteile aufgetragen. Bei Brandbeanspruchung bilden sie eine voluminöse Schicht, die das darunter liegende Material schützt und seine Entzündung verhindert oder hinauszögert.

Das iBMB, zwei Institute der Fraunhofer-Gesellschaft (WKI und ICT) und 9 industrielle Partnern haben sich in dem F+E-Vorhaben - im InnoNet-Programm des Bundeswirtschaftsministeriums - zum Ziel gesetzt, bisherige Lackbeschichtungen zu einem Hochleistungsbrandschutz weiter zu entwickeln.

### 2. Technologie

Dämmschichtbildende Beschichtungen reagieren auf eine Änderung der Umgebungsbedingungen, hier die Temperaturerhöhung bei einem Brand. Wird eine Grenztemperatur überschritten, bilden sie eine voluminöse Kohlenstoffschicht, die das darunter liegende Holz iso-

liert. Die Bildung der Dämmschicht basiert auf einer Reihe temperaturabhängiger chemischer Reaktionen. Dämmschichtbildner müssen dazu aus den Komponenten Bindemittel, Gasbildner, Kohlenstoffbildner und Säurebildner bestehen. Bei steigender Temperatur wird zunächst eine Säure freigesetzt, die mit dem Kohlenstoffbildner reagiert. Parallel dazu setzt die Gasreaktion ein und führt zu der Volumenvergrößerung. Sofern die zeitliche Abfolge der Reaktionen übereinstimmt und diese mit dem Erweichen der Bindemittelmatrix zusammenfallen, bildet sich eine Dämmschicht aus Kohlenstoff.

### 3. Anwendungsbereiche

Oberflächen von Außenwänden und Außenwandverkleidungen von Gebäuden mittlerer Höhe müssen aus mindestens schwerentflammaren Baustoffen (B1 nach DIN 4102-1) bestehen. Sie müssen außerdem witterungsbeständig sein. Mit einer entsprechend eingestellten Hochleistungsbrandschutzbeschichtung in Kombination mit einem Decklack können sowohl die Brandschutzleistung als auch die Witterungsbeständigkeit einer Fassade erreicht werden. Im Rahmen des Forschungsprojektes ist geplant, den Spalt einer hinterlüfteten Fassade im Brandfall durch die intumeszierende Beschichtung zu verschließen und so der Gefahr einer Brandausbreitung über den Hinterlüftungsspalt in darüber liegende Geschosse wirksam vorzubeugen. Geeignete Systeme für die Außenanwendung und die Anwendung im Hinterlüftungsspalt sind allerdings nicht vor 2009 zu erwarten.

Neben den B1-Systemen für die Außenanwendung werden auch Beschichtungen für den Innenbereich mit erhöhten Anforderungen entwickelt, die über die bisher am Markt verfügbaren Produkte hinaus gehen. Mit diesen sollen z. B. Verkleidungen, Fußbodenbeläge und Treppen schwerentflammbar gemacht werden können. Hierfür werden deckende und transparente Systeme mit ausreichendem Widerstand gegen Kratz-, Stoß- und Abriebbeanspruchung sowie Feuchtigkeit benötigt.

Einen weiteren Anwendungsbereich von Hochleistungsbrandschutzbeschichtungen stellen mehrgeschossige Bauwerke der Gebäudeklasse 4 nach Musterbauordnung (MBO) dar. Hier dürfen tragende Bauteile zwar aus

Holz sein, ihre Oberfläche muss aber für einen definierten Zeitraum gegen Entzündung geschützt werden (Kapselkriterium). Bisher ist dazu eine mindestens zweilagige Bekleidung aus gipsgebundenen Plattenwerkstoffen erforderlich. Nun besteht die Möglichkeit, annähernd die gleiche Schutzwirkung mit der dämmschichtbildenden Beschichtung zu erzielen. Ziel des Forschungsprojektes ist es, das Kapselkriterium mit einer deckenden Beschichtung über eine Branddauer von 60 Minuten zu erfüllen. Besonders vorteilhaft ist der Einsatz der Hochleistungsbrandschutzbeschichtung als Entzündungsschutz bei Großprojekten mit möglichst großem Vorfertigungsgrad im Werk.

#### 4. Untersuchung des Brandverhaltens beschichteter Holzbauteile

Die kritische Temperatur, bei der sich in Bauwerken verarbeitete Hölzer entzünden, liegt in der Regel bei 270°C. Der Entzündungsschutz ist als die Branddauer definiert, in der die isolierende Schutzschicht das Erreichen der kritischen Temperatur mit ausreichender Sicherheit verhindert.

In dem InnoNet-Verbundprojekt wurde angestrebt, deckende Beschichtungen zu entwickeln, die einen 60-minütigen Entzündungsschutz gewährleisten. Dieses Ziel wurde mit ca. 45 Minuten knapp verfehlt. Dafür ist eine Kapselung über 30 Minuten Branddauer mit einer transparenten Beschichtung gelungen.

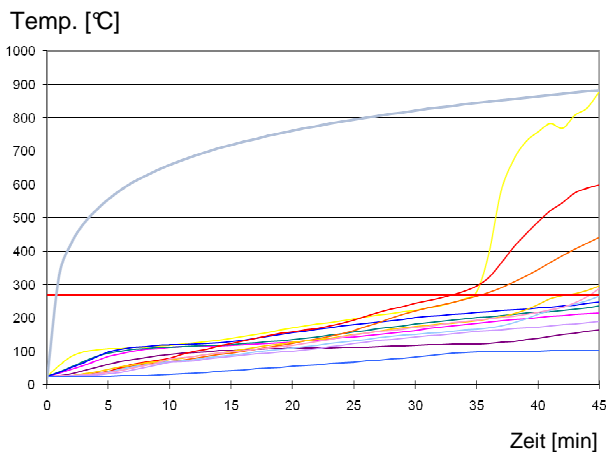


Bild 1 Temperaturmessungen auf einem durch eine Hochleistungsbrandschutzbeschichtung geschützten Wandbauteil aus Holz

Bild 1 zeigt als Ergebnisse eines Brandversuches am iBMB die gemessenen Temperaturen eines hölzernen Wandbauteiles auf der Holzoberfläche, d.h. in der Grenzschicht zwischen Holz und der Hochleistungsbrandschutzbeschichtung. Die Brandraumtemperaturen entsprachen der Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) nach

DIN 4102-2. An allen Messpunkten wurde die kritische Holztemperatur von 270 °C erst nach mehr als 30 Minuten überschritten. In weiten Bereichen wurde sogar ein Entzündungsschutz bis zum Versuchsabbruch nach 45 Minuten festgestellt.

Bild 2 zeigt die aufgeschäumte Brandschutzbeschichtung nach 30-minütiger Normbrandbeanspruchung. Der isolierende Schaum erreichte eine Dicke von mehr als 4 Zentimeter und umschloss den geprüften Stützenabschnitt vollständig.



Bild 2 Aufgeschäumte Brandschutzbeschichtung nach einem Brandversuch

Die Brandschutzbeschichtung kann auch transparent in der Qualität eines Möbellacks auf Fußböden, Treppen, Fassaden oder im Bereich des Denkmalschutzes angewendet werden (Bild 3).

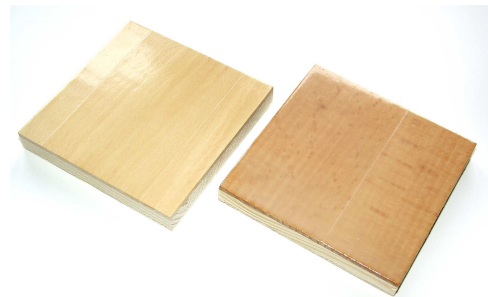


Bild 3 Transparente Hochleistungsbrandschutzbeschichtung in B1-Qualität

#### 5. Literatur

- /1/ Kampmeier, B.; Kruse, D.: Sichere Holzkonstruktionen durch Hochleistungsbrandschutzbeschichtung; Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, iBMB, TU Braunschweig Heft 188, September 2005
- /2/ Kampmeier, B.; Kruse, D.: Entwicklung einer Hochleistungsbrandschutzbeschichtung für Holzbauteile; Bauen mit Holz, Fachzeitschrift für konstruktiven Holzbau und Ausbau, Ausgabe 11/2005, S. 29-34, November 2005