

Schutzfunktion von dämmschichtbildenden Brandschutzbeschichtungen für farblich gefasstes Holz

Bachelor-Thesis



Bild 1: Ansicht des entwickelten Prüfstandes



Bild 2: Ansicht Beflammung einer Holzprobe



Bild 3: Prüfkörpercharge vor dem Brandversuch

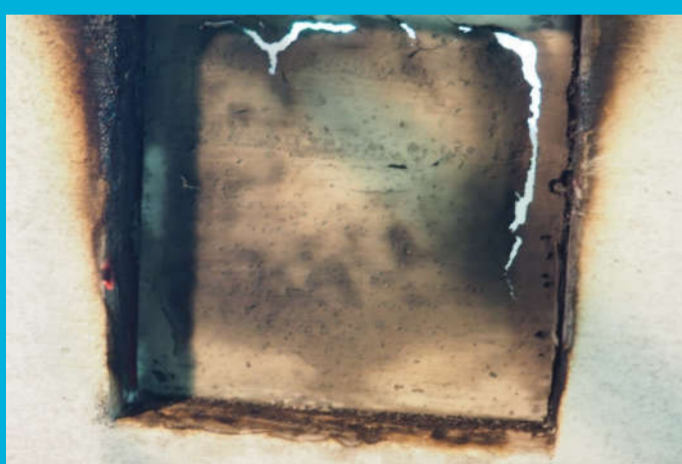


Bild 4: Zurückgebliebene Schaumschicht in der Probenhalterung

Das Internationale Maritime Museum in Hamburg ist beheimatet in einem alten denkmalgeschützten Speicher, dessen Traggerüst aus einem Holzständerwerk besteht [1]. Eine zentrale Problematik bei einem Tragwerk aus Holz ist, dass es bei einem Brand zum Brandgeschehen beiträgt. Einerseits werden durch unvollständige Verbrennung Rußpartikel sowie giftige und erstickende Gase gebildet, die eine Flucht und eine Rettung durch Einsatzkräfte der Feuerwehr erschweren. Andererseits wird bei einem Brand das Tragwerk angegriffen und schlimmstenfalls zerstört. Indem das Traggerüst mit einem Speziallack ausgerüstet wurde, wird die Holzkonstruktion im Brandfall durch eine voluminöse Dämmschicht vor dem Feuer geschützt. Diese Schutzlacke dürfen ausschließlich auf Holz aufgetragen werden, welches frei von Trennschichten jeglicher Art ist. Das beinhaltet auch Malereien und Altanstriche. Es wäre ein großer Vorteil, wenn solche Schutzlacke auch auf farblich gefasstem Holz verwendet werden dürften. In dieser Arbeit sollte die Wirksamkeit von Brandschutzlacken außerhalb ihres Zulassungsbereiches untersucht werden. Es war zu prüfen, ob und in welchem Maße die Schutzfunktion dämmschichtbildender Brandschutzlacke auf farblich gefasstem Holz durch die darunter liegenden Farbschichten beeinflusst werden. Dafür wurde in Anlehnung an die Brandschachtprüfung nach DIN 4102-15 ein Versuchsstand für den Labormaßstab entwickelt, der die Beurteilung ermöglichen sollte, ob trotz Farbanstrichen unter dem Brandschutzsystem eine Schwerentflammbarkeit nach DIN 4102-1 gegeben ist. Es wurden unterschiedliche Farbsysteme und unterschiedliche Brandschutzlacke hinsichtlich ihres Einflusses aufeinander in Brandversuchen untersucht.

Laborversuche

Für die Laborversuche wurde ein Prüfstand entwickelt, der kostengünstig die Wirksamkeit der Brandschutzlacke auf den unterschiedlichen Farbsystemen der Holz- und Holzwerkstoffproben untersuchen sollte. Die Prüfkörper wurden jeweils aus Fichte und Mitteldichter Faserplatte (MDF) in 10x10x10 cm hergestellt. Die Prüfkörper wurden in 24 unterschiedlichen Formen und drei Wiederholungen hergestellt und nach den Brandversuchen im zuvor entwickelten Versuchsstand geprüft.

Material	BSS	Hersteller 1	Hersteller 2	Hersteller 3	Blindprobe
	Jeweils 3 Wiederholungen				
Fichte	Ohne Farbe A	3	3	3	3
	Mineralische Farbe B	A1 I-III	A2 I-III	A3 I-III	A4 I-III
	Organische Farbe C	B1 I-III	B2 I-III	B3 I-III	B4 I-III
	Ohne Farbe D	3	3	3	3
Mitteldichte Faserplatte	Mineralische Farbe E	C1 I-III	C2 I-III	C3 I-III	C4 I-III
	Organische Farbe F	D1 I-III	D2 I-III	D3 I-III	D4 I-III
	Ohne Farbe G	3	3	3	3
	Mineralische Farbe H	E1 I-III	E2 I-III	E3 I-III	E4 I-III
	Organische Farbe I	F1 I-III	F2 I-III	F3 I-III	F4 I-III
	Ohne Farbe J	3	3	3	3

Bild 5: Tabelle mit den verschiedenen geprüften Probekörpern aus MDF und Fichte

Der Prüfstand (Bild 1) hatte die Abmessungen 250*250*1000 mm, was dem durch die Probekörper im Brandschacht gebildeten Schlot während der Prüfung entspricht [2]. Während der Prüfung (Bild 2) konnte das Geschehen visuell begutachtet werden. Um eine gleichmäßige Beanspruchung zu gewährleisten, wurden die Temperaturen der Schachtwandungen und der Probenrückseite aufgezeichnet.

Die Probekörper wurden in dem entwickelten Prüfstand zehn Minuten einer Vollbrandsimulation ausgesetzt. Anschließend wurden die sich ergebende Schaumhöhe, der Einbrand und der Masseverlust gemessen. Mit dem Mittelwert der drei Proben wurden die 24 Ergebnisse in Klassen eingeteilt und miteinander verglichen.

Ergebnisse:

- Bei den mineralischen Beschichtungen wurde der Brandschutzlack nicht wie zu erwarten transparent, sondern trocknete milchig-weiß durch. Stellenweise bildeten sich Blasen (Bild 6).
- Im Brandfall schäumten diese Systeme weniger stark auf als die restlichen mit Brandschutzsystem behandelten Probekörper (Bild 7).



Bild 6: Bläschen auf einem mit mineralischer Farbe beschichteten Probekörper

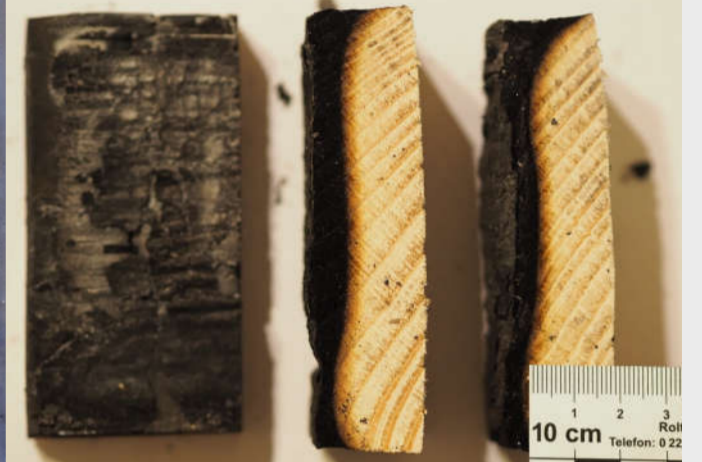


Bild 7: Nicht aufgeschäumtes Brandschutzsystem auf mineralischer Farbe

- Organische Farbsysteme ließen sich ohne Probleme überstreichen.
- Während der Beflammung im entwickelten Prüfstand erreichten sie sehr gute Schutzwirkungen.
- Es bestand keine Verbindung zwischen dem Schaum und dem Prüfkörper, der Schaum verklebte sich mit der Probenhalterung (Bild 4) und würde wahrscheinlich abfallen, wenn die Abmaße der Prüfkörper größer wären.
- Die Auswertung der zuvor ausgearbeiteten Bewertungskriterien Schaumhöhe, Masseverlust und Einbrand ergab, dass die organischen Systeme die besten Schutzeigenschaften hatten, was allerdings auf die Größe der Probekörper zurückgeführt werden könnte.

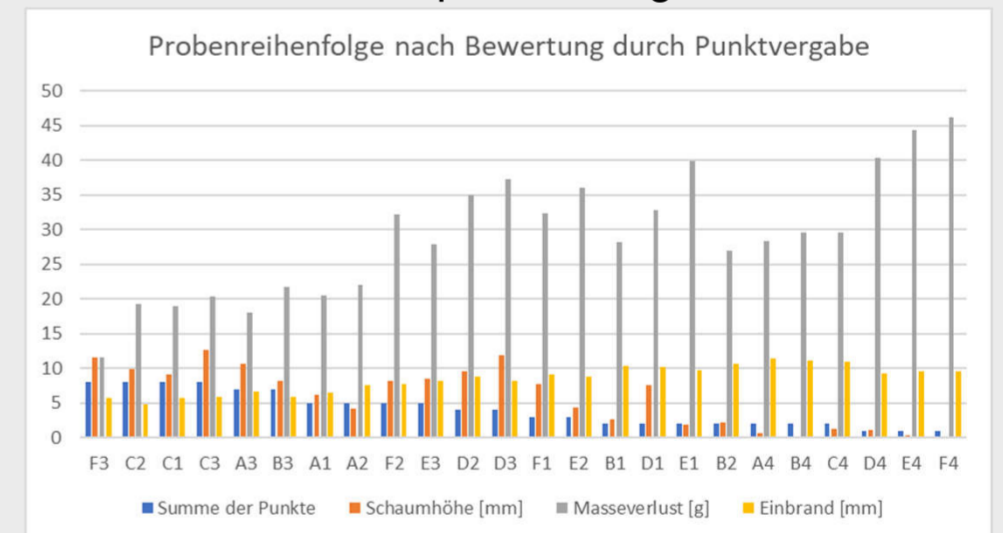


Bild 8: Ergebnisse der ausgewerteten und bepunkteten Versuchsdaten

Für zukünftige Untersuchungen wäre es sinnvoll, lediglich das Anfangsaufschäumverhalten der Brandschutzsysteme zu untersuchen. Beflammte man zwei statt zehn Minuten, könnte eine Vielzahl von Probekörpern untersucht werden.

Quellen:

- [1] Tamm, P., & Tersteegen, J. (kein Datum). *imm Hamburg*. Abgerufen am 13. Mai 2020 von Internationales Maritimes Museum Hamburg: <https://www.imm-hamburg.de/2019/05/lego-titanic/#>
- [2] DIN 4102-15 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Teil 15 Brandschacht

Betreuerin Prof. Dr. rer. nat. Claudia von Laar
Prof. Dr. Frank Riesner
FIW Bereich Bauingenieurwesen
Hochschule Wismar

Bearbeiter Kai Schubert

Abschlussart Bachelor-Thesis, SS 2020



Fakultät für
Ingenieurwissenschaften
Bereich Bauingenieurwesen

www.biw.fiw.hs-wismar.de