

## Vergleichende Untersuchung von Brandschutzbeschichtungen für Holz und Holzwerkstoffe

### Problemstellung und Zielsetzung

Am Markt sind verschiedene Brandschutzbeschichtungen für Holz und Holzwerkstoffe verfügbar und für den Anwender schwer vergleichbar. Durch eine zusätzliche Brandschutzbeschichtung können Holz und Holzwerkstoffe in eine höhere Brandklasse eingestuft werden. Diese Einstufung ist nicht immer sichergestellt und führt damit auch zur Verwendung von nicht geeigneten Beschichtungen.

Ziel der Arbeit ist verschiedene Brandschutzbeschichtungen für Holz gegenüberzustellen und die jeweiligen Wirkungsweisen sowie deren Vor- und Nachteile aufzuzeigen. Um den Einfluss von Fehlbeschichtungen zu bestimmen wurden die Versuche bei zwei unterschiedlichen Auftragsniveaus durchgeführt.

### Kurzfassung

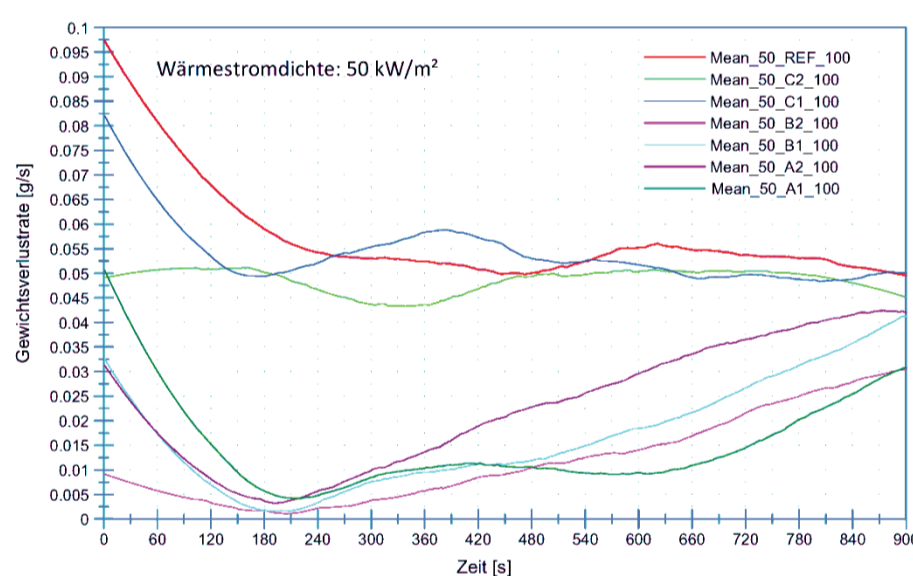
Dem natürlichen Baustoff Holz sind aufgrund seiner Eigenschaft der Brennbarkeit in der Anwendung oft Grenzen gesetzt. Durch Beplankung mit nicht brennbaren Materialien, wie z.B. Gipskartonplatten geht der natürliche Charakter von Holzkonstruktionen verloren. Brandschutzprodukte können bestimmte Eigenschaften, wie die Entzündbarkeit, die Flammenausbreitung, die Wärmefreisetzungsrate und die Verkohlungsrate verbessern. Auf dem Markt sind verschiedene Brandschutzprodukte verfügbar, durch die Holz, was normalerweise nach ÖNORM EN 13501-1 unter die Klasse D-s2 fällt, in eine höhere Brennbarkeitsklasse bis zur Klasse B-s1 eingestuft werden kann. Diese Einstufung ist jedoch nicht immer gewährleistet. In dieser Diplomarbeit werden verschiedene Brandschutzprodukte Vergleichstests mittels Cone Calorimeter und Kleinbrenner unterzogen. Getestet werden aufschäumende transparente, aufschäumende pigmentierte (weiße), eine brandverzögernde Lösung, sowie eine Brandschutz-Imprägnierung bei zwei unterschiedlichen Auftragsniveaus, bzw. Einbringemengen, um den Einfluss von Fehlbeschichtungen zu ermitteln. Als Trägermaterial kommt Fichte zur Anwendung, da dies in der Praxis in Europa häufig als Konstruktionsholz verwendet wird. Der Cone Calorimeter Test ist in der Wissenschaft weit verbreitet mit dem Zweck das Brandverhalten von Materialien zu untersuchen. Mit dem Kleinbrennertest wird die Entzündbarkeit ermittelt. Die Cone Calorimeter Tests werden mit Wärmebeaufschlagungen von 25 kW/m<sup>2</sup>, 50kW/m<sup>2</sup> und der ISO 834 Testkurve, welche einen natürlichen Brand simuliert, durchgeführt. In dieser Arbeit werden der Zündzeitpunkt, die Wärmefreisetzungsrate (heat release rate), die Gewichtsverlustrate (mass loss rate), die Temperaturen über die Querschnittsdicke, sowie die Brandkegelabmessungen der untersuchten Brandschutzprodukte dargestellt.



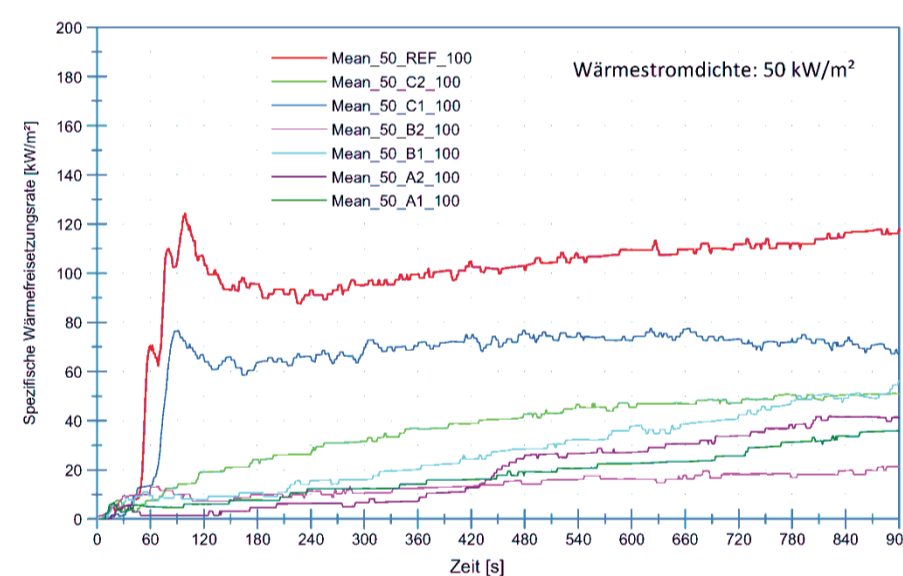
Aufgeschäumte Probe nach Versuchsdurchführung



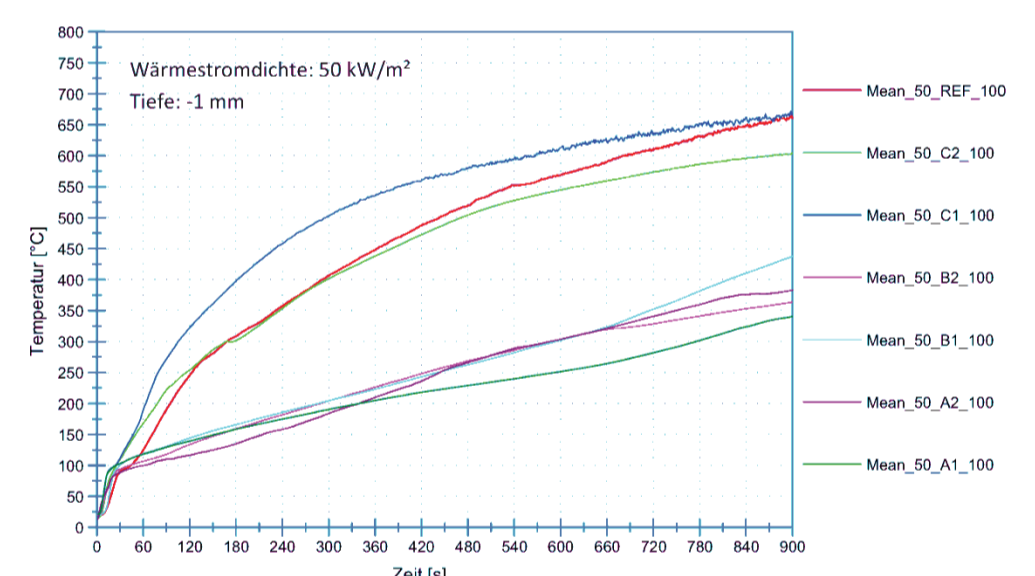
Kleinbrennerversuch



Gewichtsverlustrate



Spezifische Wärmefreisetzungsrate



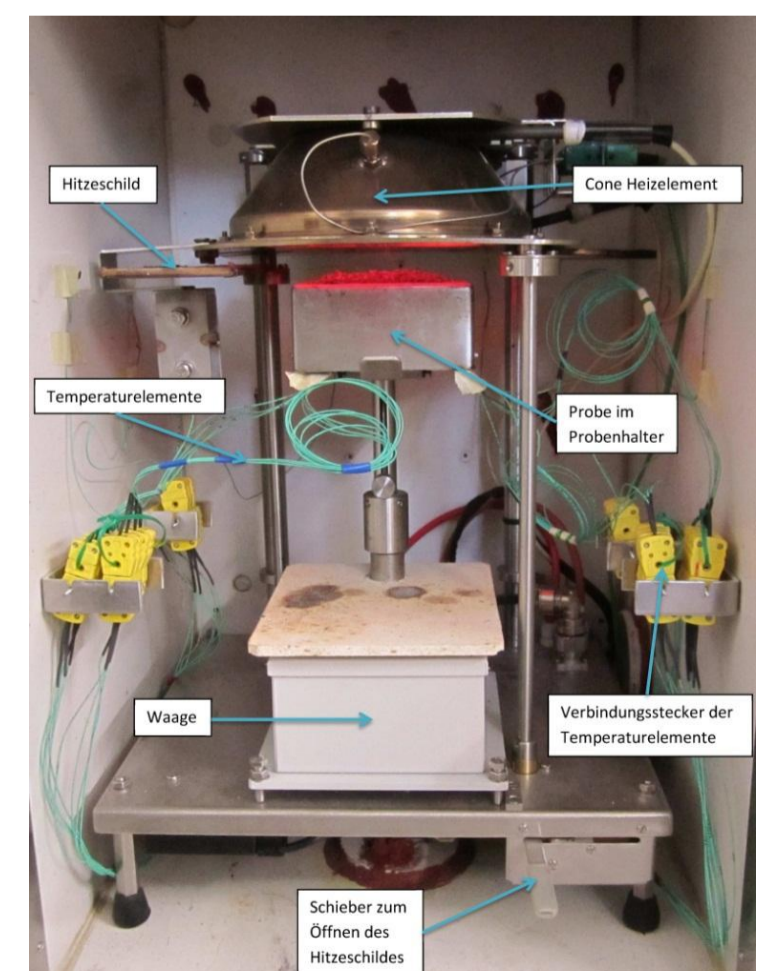
Temperaturprofile

### Schlussfolgerung und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Diplomarbeit lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Intumeszierende Beschichtungen auf Holz verringern signifikant die HRR und die Temperatur im Substrat. Zwischen transparenten und pigmentierten (weißen) Beschichtungen konnte kein Unterschied unter Wärmebeaufschlagung festgestellt werden.
- Die nicht aufschäumende Beschichtung und die Imprägnierung zeigen im Cone Calorimeter Test sehr ähnliche Ergebnisse wie die Referenzproben.
- Bei den Kleinbrennertests wurde deutlich, dass brandverzögernde Lösungen und Imprägnierungen zu einem größeren Flammenkegel führen können, als das bei den Referenzproben der Fall ist. Die intumeszierenden Beschichtungen zeigten deutlich geringere Brandkegel, als die brandverzögernde Lösung und die Brandschutz Imprägnierung.
- Die Untersuchungen zeigten, dass die mit dem Cone Calorimeter erhaltenen Daten zur Feststellung des Brandverhaltens wie bei Kristoffersen et al. verwendet werden können. Diese sind jedoch bei nicht aufschäumenden Beschichtungen begrenzt anwendbar.
- Fehlbeschichtungen haben unter Anwendung der von Kristoffersen et al. vorgeschlagenen Einstufungskriterien, bis auf die brandverzögernde Lösung keinen Einfluss auf die Prognose zur Einstufung in die Klasse B nach ÖNORM EN 13501-1.
- Die Verwendung der Standard ISO 834 Kurve beim Cone Calorimeter Test zeigt, dass die Ergebnisse durchaus zur Datengenerierung für Simulationszwecke und zur Erzeugung von Informationen über brandschutzbehandeltes Holz geeignet sind.

Auf dem Gebiet der Brandschutzprodukte für Holz sind noch weitere Forschungen notwendig, die es ermöglichen deren Beitrag zum Feuerwiderstand aufzuzeigen. Entscheidende Faktoren für die Anwendung von brandschutzverzögernden Lösungen, Imprägnierungen und aufschäumenden Beschichtungen werden die Kosten des jeweiligen verwendeten Produktes an sich, wie auch die Kosten für die Einbringung, bzw. Auftragung darstellen. Zudem sollten sie ökologisch verträglich, alterungsbeständig und wenn gefordert auch mechanischen Widerstand gegen Verschleiß aufweisen.



Brandraum des Cone Calorimeter