

## Untersuchung zur brandverzögernden Wirkung von intumeszierenden Brandschutzbeschichtungen

### Motivation und Zielsetzung

Intumeszierende Brandschutzbeschichtungen sind dämmschichtbildende Anstriche, die durch Wärme aktiviert werden und sich dadurch aufschäumen. Der dabei entstehende Schaum schützt das darunterliegende Holz, für eine bestimmte Zeit, vor Hitzeeinwirkung durch Feuer.

Anstriche, die für Holz eingesetzt werden, unterscheiden sich kaum von jenen, die bereits seit langem im Stahlbau Verwendung finden. Im Stahlbau haben solche Beschichtungen die Aufgabe den Feuerwiderstand der Stahlkonstruktionen zu erhöhen. Im Holzbau hingegen werden sie bis jetzt ausschließlich zur Verbesserung des Brandverhaltens eingesetzt.

In dieser Arbeit soll die Veränderung des Abbrandverhaltens und des Entzündzeitpunkts von Vollholz, das mit intumeszierenden Anstrichen versehen wurde, im Vergleich zu unbeschichtetem Holz untersucht werden. Von Bedeutung ist dabei neben der Feststellung der Veränderung der Abbrandrate, auch der Abbrandbeginn, der Verlauf des Abbrandes über die Zeit, sowie der Massenverlust. Des Weiteren soll der Einfluss der Beschichtungen auf das Temperaturprofil der Probekörper, sowie auf die Zeit, bis in einer Probekörpertiefe von 25 mm eine Temperatur von 300 °C herrscht, untersucht werden.



Probekörper nach der Versuchsdurchführung

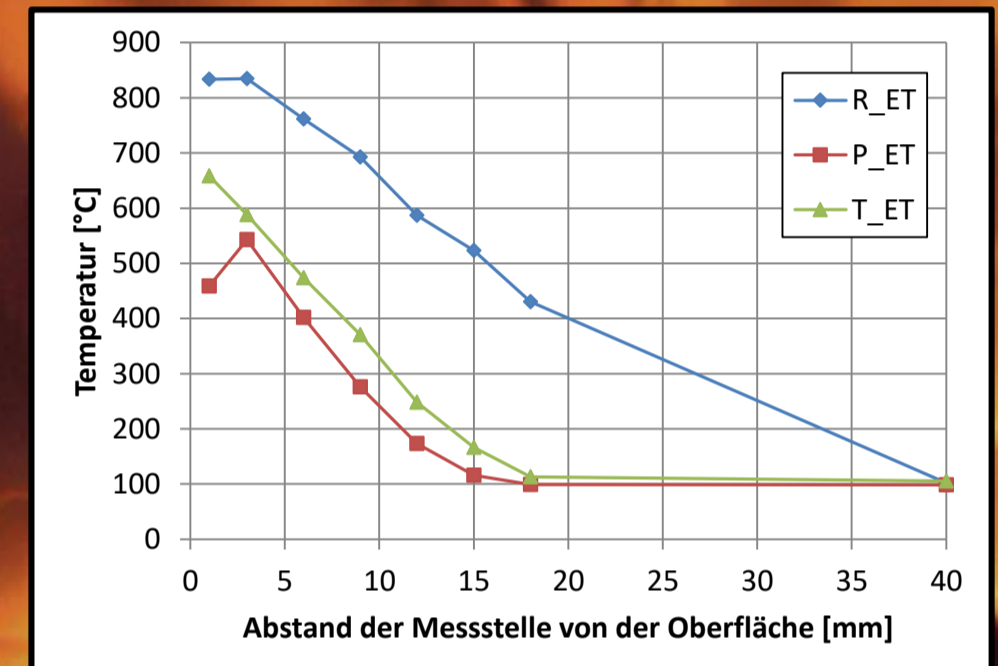
### Kurzfassung

Intumeszierende Brandschutzanstriche für Holz werden vor allem zur Erhöhung der Brandklasse nach EN 13501-1 eingesetzt. Die positiven Auswirkungen solcher Anstriche auf den Feuerwiderstand sind bislang wenig untersucht.

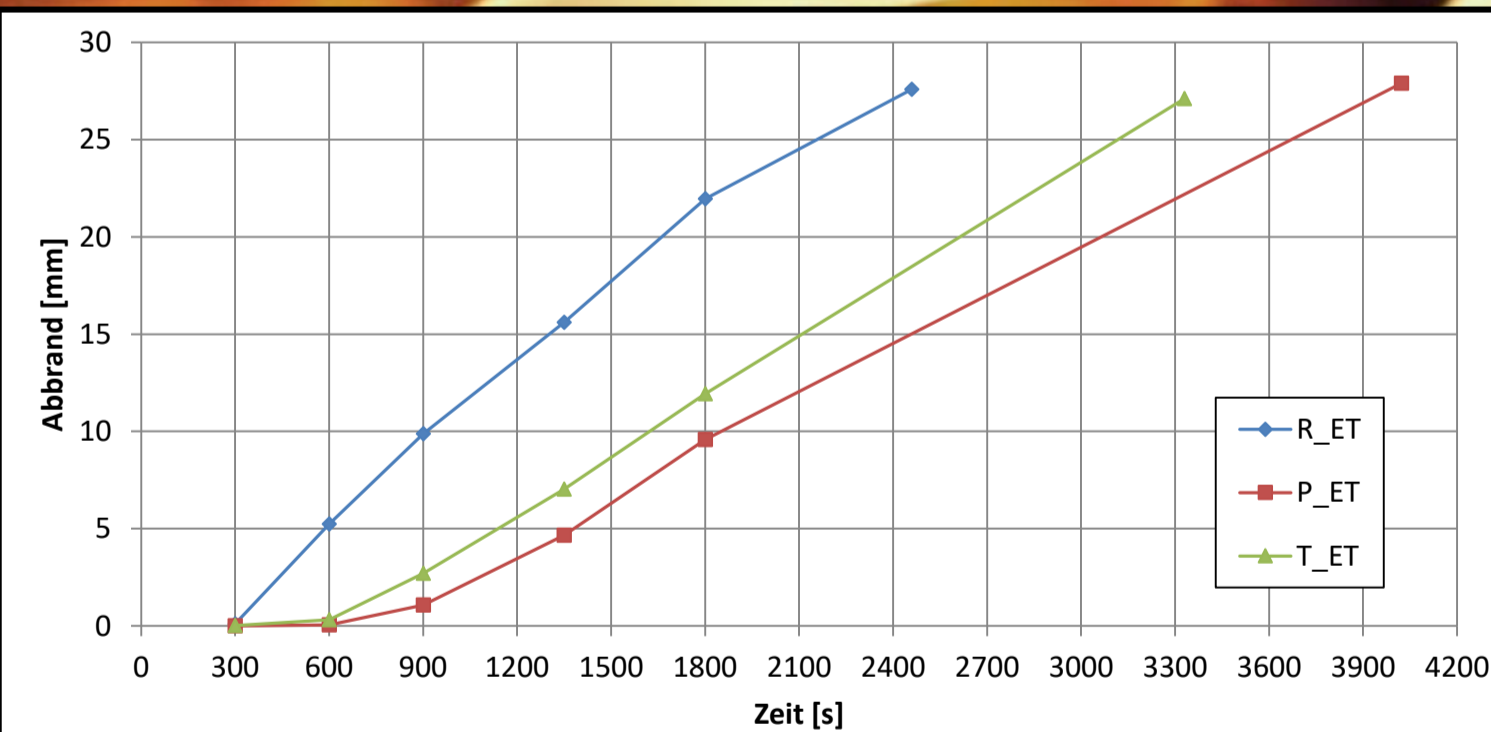
In dieser Arbeit wird der Einfluss einer pigmentierten und einer transparenten intumeszierenden Brandschutzbeschichtung für Vollholz, auf den Abbrandverlauf, die Abbrandrate, den Massenverlust, sowie den Entzündzeitpunkt untersucht und mit nichtbeschichteten Proben verglichen. Zudem wird ihre Auswirkung auf das Temperaturprofil und andere Parameter, welche auf die brandverzögernde Wirkung der Anstriche schließen lassen, diskutiert.

Für die Untersuchungen wurden Fichtenholzproben mit einer Dicke von 40 mm im Cone Calorimeter nach ISO 5660, einer nominellen Wärmestromdichte von 50 kW/m<sup>2</sup>, sowie einer Wärmestromdichte, die der Einheitstemperaturzeit-Kurve (ISO 834) entspricht, ausgesetzt. Die Entwicklung des Abbrandes über die Zeit konnte dabei durch unterschiedliche Versuchsdauern festgestellt werden. Während der Wärmebeanspruchung erfassten Sensoren die Temperatur im Inneren der Probekörper. Die Bestimmung des Abbrandes erfolgte nach Versuchsende am durchtrennten Probekörper.

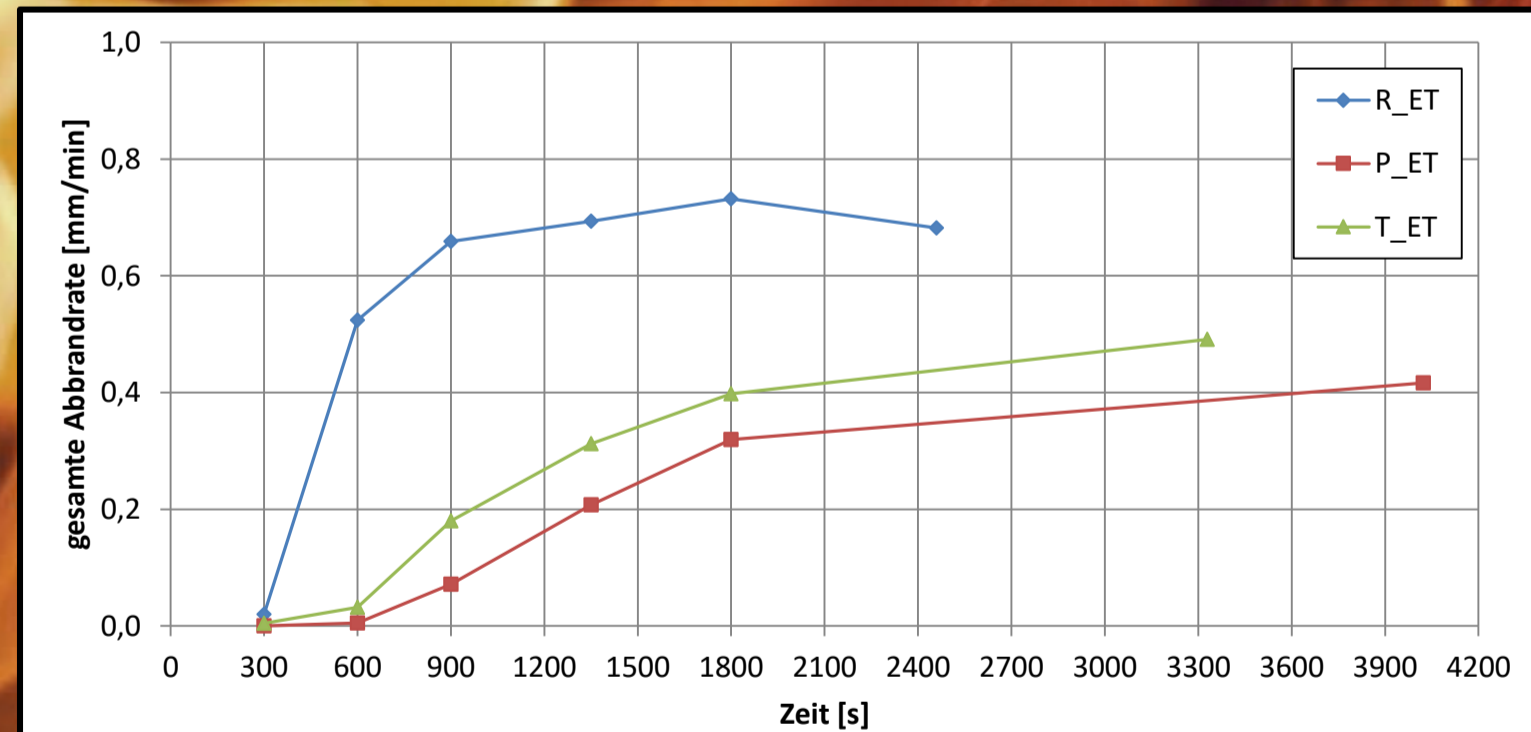
Die Ergebnisse zeigen, dass mit intumeszierenden Anstrichen versehenes Vollholz im Vergleich zu unbeschichteten, einen um 3,6 – 5 Minuten verzögerten Abbrandbeginn, sowie eine um 35 – 56 % reduzierte Abbrandrate nach 30 Minuten aufweist. Zudem kann durch solche Beschichtungen der Entzündzeitpunkt um bis zu 11 Minuten verzögert werden.



Temperaturprofile nach 30 Minuten



Abbrand unter einer Belastung nach der ETK



Abbrandrate unter einer Belastung nach der ETK

### Schlussfolgerung und Ausblick

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen (Vergleiche beziehen sich auf unbeschichtete Probekörper):

- Intumeszierende Brandschutzbeschichtungen haben eine brandverzögernde Wirkung und können damit zur Erhöhung des Feuerwiderstandes von Holzkonstruktionen beitragen.
- Die Wirkung ist von der Dicke des gebildeten Schaumes und dadurch von der einzelnen Beschichtung und vom Belastungsszenario abhängig.
- Die intumeszierenden Brandschutzanstriche verzögern den Abbrandbeginn um 3,6 - 5 Minuten.
- Der Entzündzeitpunkt lässt sich durch die Anstriche um bis zu 11,2 Minuten verzögern.
- Die Abbrandrate nach 30 Minuten lässt sich unter 50 kW/m<sup>2</sup> um bis zu 42 % senken, jene unter der ETK um bis zu 56 %.
- Der Versagenszeitpunkt der Beschichtungen kann mit 22,5 – 30 Minuten angegeben werden.
- Bei Probekörpern mit Beschichtung dauert es um bis zu 26 Minuten länger bis in einer Tiefe von 25 mm die Temperatur von 300 °C erreicht wird.
- Der Massenverlust setzt bei nichtbeschichteten Probekörpern schlagartig ein, während bei den beschichteten Probekörpern die Massenverlustrate allmählich ansteigt.
- Die Anstriche haben keinen Einfluss auf die Temperatur der Abbrand- und Pyrolysegrenze.
- Es ist kein Unterschied in der Dicke der Übergangsschicht zwischen beschichteten und unbeschichteten Probekörpern feststellbar.

