

Entwicklung eines vereinfachten Verfahrens zur Bestimmung der Abbrandrate sowie des Restquerschnitts von Holzbauteilen bei natürlicher Brandbeanspruchung

Forschende Stellen:

Technische Universität Braunschweig
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
Herr Univ.-Prof. Dr.-Ing. Zehfuß
Beethovenstraße 52
38106 Braunschweig

Stand: 17.04.2026

Lfd. Nr.: 4.221

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde ein vereinfachtes rechnerisches Verfahren zur Bestimmung der Abbrandtiefe von Holzbauteilen unter natürlicher Brandbeanspruchung entwickelt. Hintergrund ist die zunehmende Bedeutung des mehrgeschossigen Holzbaus sowie die Einführung neuer Eurocode-Brandschutzregelungen, die eine Bemessung von Holzbauteilen unter Naturbrandbeanspruchung ermöglichen. Für die in Deutschland bauaufsichtlich eingeführten Temperatur-Zeit-Kurven des vereinfachten Naturbrandmodells nach DIN EN 1991-1-2/NA [1] fehlte bislang jedoch ein praktikables Verfahren zur Bestimmung der Abbrandtiefe ohne iterative Berechnung. Ziel des Forschungsvorhabens war daher die Entwicklung eines praxistauglichen, konservativen und einfach anwendbaren Verfahrens, das ohne numerische Iterationen auskommt und dennoch realitätsnahe Ergebnisse liefert.

Das entwickelte Verfahren basiert auf dem bauaufsichtlich eingeführten, vereinfachten Naturbrandmodell nach DIN EN 1991-1-2/NA und integriert die Berücksichtigung struktureller Brandlasten in eine geschlossene analytische Näherungslösung. Ausgangspunkt war das bestehende iterative Referenzverfahren, bei dem Brandverlauf und Abbrandtiefe wechselseitig gekoppelt berechnet werden. Durch analytische Approximation der maßgebenden Temperaturintegrale sowie Regressionsanalysen auf Basis eines umfangreichen Parameterstudiums wurde ein vereinfachtes Verfahren abgeleitet, das die Abbrandtiefe unmittelbar aus wenigen Eingangsgrößen bestimmt. Zusätzlich wurde ein ergänzender Ansatz entwickelt, mit dem auch Abbrandtiefen zu definierten Zeitpunkten (z. B. 30 min oder 60 min) ohne Iterationsrechnung bestimmt werden können.

Das vereinfachte Verfahren wurde anhand von mehr als 250 Simulationsfällen gegenüber dem iterativen Referenzverfahren validiert. Dabei zeigte sich eine überwiegend konservative Abschätzung der Abbrandtiefe bei geringer Streuung und ohne systematische Unterschätzung. Die Erweiterung auf geringe mobile Brandlastdichten unterhalb von 500 MJ/m² konnte erfolgreich umgesetzt werden, sodass nun auch Nutzungen mit niedrigen Brandlasten, wie Schulen oder Hotels, abgedeckt werden. Die Anwendung auf einen dokumentierten Realbrandversuch bestätigte die Praxistauglichkeit. Darüber hinaus wurde das Verfahren an weiteren Anwendungsbeispielen mit Randbedingungen, die über die bisher normativ abgedeckten Anwendungsgrenzen (Anteil struktureller Brandlast, Größe der Nutzungseinheit) hinausgehen, überprüft. Die berechneten Abbrandtiefen lagen auf der sicheren Seite und stimmten gut mit den experimentell beobachteten Werten überein. Auch die Temperatur-Zeit-Verläufe konnten in ihrer Charakteristik realitätsnah wiedergegeben werden.

Das entwickelte, vereinfachte Verfahren eignet sich insbesondere für die praxisnahe Bemessung von Holzbauteilen unter natürlicher Brandbeanspruchung, wenn eine schnelle und konservative Abschätzung der Abbrandtiefe erforderlich ist. Es bietet Vorteile für Vorbemessungen, ingenieurmäßige Nachweise und zukünftige normative Anwendungen, da keine numerischen Iterationen erforderlich sind. Empfohlen wird die Anwendung insbesondere bei Randbedingungen, die nicht von der Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise abgedeckt sind, innerhalb der im Forschungsvorhaben definierten Anwendungsgrenzen hinsichtlich

Kurzbericht zum Forschungsvorhaben

Brandraumgröße, Brandlastdichte und Anteil struktureller Brandlasten. Das Verfahren kann zudem als Grundlage für zukünftige normative Weiterentwicklungen in den zugehörigen nationalen Regelwerken dienen.

[1] DIN EN 1991-1-2/NA:2015-09 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke

Den zum Kurzbericht dazugehörigen vollständigen Forschungsbericht finden Sie auf unserer Website:
<https://www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse/bauforschungsberichte>

Das Forschungsvorhaben wurde von den Ländern finanziell gefördert und gemäß Abkommen vom DIBt betreut.