

# Bautechnik

# 8/2018

Zeitschrift für den gesamten Ingenieurbau

Anzeigenschluss:  
16.07.2018

Druckunterlagenschluss:  
19.07.2018

Erscheinungstermin:  
10.08.2018



## Produkte & Objekte

Firmen-Berichte zu Referenzobjekten, Produkten, Verfahren, Anwendungen, Dienstleistungen etc. zu den Themen:

### Brandschutz und Sicherheitstechnik

Brandschutzplanung und -bemessung, Brandschutz in öffentlichen Gebäuden, Brandschutzverglasungen, Löschanlagen, Löschmittel, Brandschutztüren und -tore, Brandschutz im Holzbau, feuerfeste Fassaden, Brandschutzplatten, Türschließer, Antriebssysteme, Brandmelder, Brandmeldeanlagen, Brandfallsteuerungen, Beschallungs- und Evakuierungssysteme, Brandschutzklappen, Ansaugrauchmelder.

### Industriebauten, Gewerbegebäude und Systembau

Bausysteme und Verfahren, Industriehallen, Logistikzentren, Schlüsselfertigung, Messehallen, Gewerbegebäude, Einkaufshäuser, Lagerhallen, Tageslichttechnik, Torsysteme, Hochregallager etc.

14. FSE Brandschutz-Fachtagung  
in St. Pölten, 29./30.8.18

Braunschweiger  
Brandschutztage 19./20.09.18

Eipos 18. Sachverständigentage  
Brandschutz Dresden 19.-20.11.18

Security Essen 25.-28.09.2018

### Aus der Industrie:

#### Brand- und Rauchschutz für den Rettungsstollen

Entlang der Fahrbahn sowie zum Abschluss des Rettungsstollens wurden Fluchttüren und -tore eingesetzt, die die strengen Vorgaben der TL/TP TTT, wie Beständigkeit gegen aggressive Gase, Staub, Sicker-Schmelz und Reinigungswasser sowie eine maximale Öffnungskraft von 60 Newton, erfüllen. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, setzte Wiedemann-Technik auf sieben einflügelige Edelstahltüren des Typs „System Schröders TSN-11“ sowie vier zweiflügelige Toranlagen des Typs „System Schröders TSN-12“, die über eine zusätzliche Schlupftür verfügen, und somit sowohl eine schnelle Flucht als auch den Zugang für Rettungsfahrzeuge ermöglichen. Alle Abschlüsse erfüllen jeweils die Feuerwiderstandsklasse T 90-RS, halten somit mindestens 90 Minuten einem Feuer stand, sind darüber hinaus rauchdicht und verfügen über ein Gutachten der Materialprüfanstalt Braunschweig. Zudem sind die Fluchttüren mit wartungsfreien Leichtlauflagern von System Schröders ausgestattet, um die geforderte Maximal-Öffnungskraft zu gewährleisten. (System Schröders)

#### Tyco® EG-25 Sprinkler-Schutzkorb von Johnson Controls erfüllt als erster gelisteter Schutzkorb die Richtlinien von FM Global

Der neue Sprinkler-Schutzkorb ist für die Verwendung mit hängenden Sprinklern des Modells TYCO ESFR-25 ausgelegt. Diese Sprinkler bieten Löscheistung als Decken-Brandschutz für verschiedenste Waren und Lageranwendungen, wodurch es Besitzern möglich ist, ihre Gebäude an eine sehr breite Gruppe von Nutzern zu vermieten. Beim Einsatz als Regalsprinkler (wie z. B. gemäß den Design-Richtlinien von FM Global) kann der ESFR-25 Sprinkler mit dem EG-25 Schutzkorb kombiniert werden, um ihn vor Schäden zu schützen, die bei Regalsprinklern oft eintreten. Die Schweißkonstruktion des Schutzkorbs besteht aus Carbonstahl und schützt vor mechanischer und/oder physischer Beschädigung, darunter auch bei der Installation von Regalsprinklern. Der EG-25 erfordert keine regelmäßige Wartung, allerdings sollte seine ordnungsgemäße Installation im Rahmen der jährlichen Sprinkler-Inspektion bestätigt werden. (Johnson Controls)

#### Brandschutzfugendichtung „ZZ G50“ mit erweitertem Anwendungsbereich

Das System „ZZ-Brandschutzfugenband NE“ von Zapp-Zimmermann wird zukünftig als „ZZ G50“, bestehend aus dem komprimierbaren Fugenband auf Polyurethanbasis „ZZ 530“, mit einer neuen Europäischen Technischen Bewertung ETA-12/0119 angeboten. Damit bekam das System nicht nur eine neue Bezeichnung, es wurde auch für weitere Anwendungsbereiche zugelassen. Zur Erinnerung: Lineare Brandschutzfugendichtungen kommen immer dort zum Einsatz, wo aufgrund mechanischer Beanspruchungen einzelner Bauteile Fugen angeordnet bzw. konstruktiv vorgesehen werden müssen. Die Brandschutzfugendichtung muss die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweisen wie das eigentliche Bauteil.

Das System „ZZ G50“ von Zapp-Zimmermann eignet sich als linienförmige Fugenabdichtung oder Brandsperrre für Massivwand- bzw. Massivdeckenkonstruktionen sowie im Bereich von Massivwänden, die an Massivdecken oder Massivdachkonstruktionen angrenzen. Es ist für Massivwände und -decken aus Beton, Porenbeton oder Stahlbeton sowie Mauersteine zugelassen, die über eine Mindestdichte von 600 kg/m<sup>3</sup> und eine Mindestdicke von 125 mm bzw. 150 mm verfügen. Die Bauteile müssen darüber hinaus gemäß EN 13501-2 für die geforderte Feuerwiderstandsklasse klassifiziert sein. Das System „ZZ G50“ ist für die Verwendung in Innenbereichen mit hoher Luftfeuchtigkeit und niedrigen Temperaturen bis 0 °C zugelassen. (Zapp Zimmermann)

**Brandschutz-taugliche Holzbaukonstruktionen schnell und einfach finden - INTHERMO Brandschutz-Tool – eine Neuentwicklung, die es in sich hat.**

Das INTHERMO Brandschutz-Tool ermittelt LBO-konform alle zueinander passenden Systemkomponenten, um die komplette Wandkonstruktion brandschutztechnisch möglichst sicher, effizient und wirtschaftlich zu gestalten. Mit wenigen Mausklicks können sich Anwender LBO-gerechte Konstruktionen passend zum Gegenstand ihrer aktuellen Planung und auf der Grundlage der vorhandenen INTHERMO Brandschutzprüfungen und -gutachten zusammenstellen und miteinander vergleichen. Das INTHERMO Brandschutz-Tool basiert auf einer Datenbank, in der aktuell rund 200 Konstruktionsdatensätze hinterlegt sind. Sie stehen jedem Baufachmann online auf [www.inthermo.de](http://www.inthermo.de) zur Verfügung. Die Datensätze werden laufend aktualisiert und beziehen eine denkbar breite Vielzahl an praktischen Anwendungsmöglichkeiten ein. Die Bedienung der Benutzeroberfläche erfolgt intuitiv und komfortabel einfach. Drop-down-Menues erleichtern die Wahl der richtigen Komponenten. Alle Datensätze lassen sich nach vorgegebenen Brandschutz-Eigenschaften für unterschiedlichste Wandkonstruktionen sortieren. (Inthermo)

### Rauchfreie Rettungswege im neuen Bürogebäude NOVE in München

Im „NOVE by Citterio“ wurden in den Bereichen der Flucht- und Rettungswege sogenannte Entrauchungsschächte eingebaut. Diese dienen im Brandfall dazu, die gefährlichen Rauchgase mit Hilfe einer Rauchschutz-Druck-Anlage (RDA) aus dem Flucht- und Rettungsweg zu verdrängen. Die Öffnungen in den Schächten werden mit Entrauchungsklappen verschlossen. Passend zum besonderen gestalterischen Umfeld wurden auch die Entrauchungsklappen ausgeführt: echtholzfurniert in Eiche nach Bemusterung. Nach erfolgter Montage wurden die Entrauchungsklappen bauseits zusätzlich durch bronzefarbene Zierelemente eingefasst. Damit erfüllen die von der PRIORIT AG für dieses Projekt hergestellten Entrauchungsklappen nicht nur die Anforderungen aus brandschutztechnischer Sicht (Feuerwiderstand 90 Minuten, Rauchdichtigkeit, nicht brennbarer Baustoff), sondern auch zusätzlich die besonderen Anforderungen an die Optik. Lieferung und Montage erfolgten durch das Unternehmen WEWORE aus Essenbach, unseren zertifizierten Systempartner. (Priorit.)

### Fachaufsätze:

Editorial Jochen Zehfuß

Andrea Frangi

### Brandbelastung von Holzprodukten im Prüföfen und realen Bränden

Der Aufsatz gibt Antworten auf aktuelle Fragen aus dem Brandschutzingenieurwesen bezüglich der Verwendbarkeit von Prüfergebnissen von Holzprodukten. Aktuelle Fragen betreffen vorwiegend massive Holzprodukte, Brettsperrholz (BSP). Es werden vier zentrale Fragen diskutiert, (i) die Definition der thermischen Belastung bzw. der Brandbelastung, (ii) der Grund für den verminderen Brennstoffverbrauch in Brandprüfungen mit Holzprodukten, (iii) ob Holzprodukte die thermische Belastung in Prüföfen verändern und (iv) inwieweit Brandprüfungen in Prüföfen reale Brände beschreiben können. Hierzu wird auf teilweise historische Literatur zurückgegriffen aber auch kürzlich durchgeführte Prüfungen vorgestellt. Ergebnisse zeigen, dass in einigen kürzlich veröffentlichten Studien voreilige Schlüsse gezogen werden wenn auch noch nicht alle Fragen bezüglich BSP beantwortet werden können. Es wird gezeigt, dass die Prüfbedingungen in Prüföfen jenen im Vollbrand sehr ähnlich sind und geeignet um diese Phase zu simulieren und Bauteile zu vergleichen. Generelle Aussagen über die Abkühlphase können jedoch nicht getroffen werden. Das Prinzip einer neuartigen Prüfmethode für BSP wird vorgestellt um das Bauteilverhalten von BSP hinsichtlich einer zweiten Durchzündung und Wiederentfachen des Brandes abschätzen zu können.

Renata Rotaru Kristian Börger

### Nachweise mit Methoden des Brandschutzingenieurwesens mit Rahmen der MindBauRL

Die Bewertung und Auslegung von Industriebauten hinsichtlich brandschutztechnischer Belange erfolgt in Deutschland auf Grundlage der Muster Industriebaurichtlinie (MIndBauRL). Durch die Einführung als technische Baubestimmung in den jeweiligen Bundesländern ist sie als anerkannte Regel der Technik für den Bauherrn verbindlich anzuwenden. Im Gegensatz zu den rein deskriptiven Vorgaben der Musterbauordnung (MBO) erschließt sich aus der Anwendung leistungsorientierten Berechnungsverfahren das Potential einer risikogerechten Bewertung des Gebäudes. Da jedoch auch die Verfahren nach Abschnitt 4 MIndBauRL die Gesamtheit, der in den Geltungsbereich der Richtlinie fallenden Bauten abdecken müssen, kann eine entsprechende Auslegung der Gebäudestruktur weiterhin äußerst konservativ ausfallen. Die alternative Nachweisführung mit Methoden des Brandschutzingenieurwesens zur Erfüllung der Mindestanforderungen an den Brandschutz in Industriebauten stellt daher eine sinnvolle

Ergänzung zu den bewährten Verfahren dar. Am Beispiel einer chemisch technischen Produktionsanlage werden die Grundzüge der Nachweisführung von der Definition eines geeigneten Brandszenarios über die Modellierung eines Bemessungsbrandes bis hin zum Nachweis der Standsicherheit im Brandfall demonstriert.

Martin Mensinger

## Analyse des Tragverhaltens eines Deckensystems infolge eines Naturbrandszenarios für den Deckenhohlraum

Die brandschutztechnischen Anforderungen fordern für die tragende Stahlkonstruktion im Hohlraum eines Deckensystems in Verbundbauweise die Feuerwiderstandsklasse R30. Um diese Feuerwiderstandsklasse zu erreichen, sind bisher Bekleidungen des Stahlquerschnittes des Verbundträgers erforderlich. Allerdings beeinträchtigen solche Brandschutzmaßnahmen die Wettbewerbsfähigkeit von Deckensystemen in Verbundbauweise im Vergleich zu anderen Deckensystemen. Unklar ist, ob die vorhandenen Brandlasten im Deckenhohlraum und die Ventilationsverhältnisse überhaupt ein Brandszenario ermöglichen, dass mit der Temperaturrentwicklung der Einheits-Temperaturzeitkurve vergleichbar ist. Deshalb wurde in einem Forschungsprojekt ein Naturbrandszenario für den Hohlraum von Deckensystemen entwickelt, welches auf den realen Brandlasten und Ventilationsbedingungen basiert. Unter Verwendung dieses Naturbrandszenarios wurden zwei Großbrandversuche mit einem innovativen vorgespannten Verbunddeckensystem durchgeführt, um den Einfluss des Naturbrandszenarios auf das Tragverhalten beurteilen zu können. In diesem Beitrag werden die experimentellen und numerischen Untersuchungen zum Erwärmungs- und Tragverhalten des Deckensystems infolge des Naturbrandszenarios beschrieben.

Sven Wörner

## Neubau Übungshalle für die Staatliche Feuerwehrschule Würzburg

Auf dem Gelände der Staatlichen Feuerwehrschule in Würzburg entstand eine neue Halle mit 77 Metern Länge und einer Breite von 40 Metern. Auf diesem „Spielplatz für große Jungs und starke Mädchen“ ist es künftig möglich wetterunabhängig und realitätsnah Feuerwehreinsätze jeder Art zu üben. Innerhalb der 21m hohen Halle sind vielfältige Übungsszenarien möglich. Im Halleninnenraum sind neben einer vierstöckigen Gebäudezeile, in der verschiedenste Nutzungen vom Mehrfamilienhaus über einen Einkaufsladen bis hin zu einem Labor simuliert werden, noch ein Hochregallager und ein Hochhaus mit acht Stockwerken enthalten. Dieses Hochhaus mit einer Höhe von fast 30 Metern ragt über das Hallendach hinaus und wird durch eine aufgesetzte Haube vor der Witterung geschützt.

Jochen Zehfuß

## Thermische Materialeigenschaften von Brandschutzmaterialien für Naturbrandbeanspruchungen

Zum Schutz von Stahlbauteilen vor einer Brandeinwirkung können Brandschutzmaterialien zur Anwendung kommen. Ihre thermische Schutzwirkung führt zu einer verzögerten Erwärmung des zu schützenden Stahlbauteils und gewährleistet dadurch einen ausreichend langen Feuerwiderstand. Die Brandschutzmaterialien werden anhand von Brandprüfungen nach der Einheits-Temperaturzeitkurve ausgelegt und entsprechende Verwendbarkeitsnachweise erstellt. Eine direkte Kenntnis der thermischen Materialeigenschaften der Brandschutzmaterialien ist hierfür nicht erforderlich. Im Gegensatz zur ETK wird bei einem Naturbrandszenario ein realistisches Modell eines Brandes (Entwicklungsphase, Vollbrand, Abkühlphase) dargestellt. Die Auslegung der Schutzmaßnahmen für natürliche Brände kann daher nicht auf Grundlage der Standard-Brandprüfungen erfolgen. Für die leistungsbasierte Bemessung brandbeanspruchter und bekleideter Stahlbauteile ist die temperaturabhängige Formulierung der thermischen Materialkennwerte unabdingbar. Bis dato sind die thermischen Materialkennwerte von Brandschutzbekleidungen insbesondere für die Abkühlphase lückenhaft. In diesem Beitrag werden experimentelle Untersuchungen der thermischen Materialkennwerte von Brandschutzplatten, -putzen und reaktiven Brandschutzsystemen für die Aufheiz- und anschließend Abkühlphase vorgestellt.

Jochen Reiners

## Einfluss der Zusammensetzung von Zementstein auf den Feuchtegehalt und das Abplatzverhalten von Beton im Brandfall

Werden Betonbauteile im Brandfall hohen Temperaturen ausgesetzt, kann es zum Abplatzen von Betonstücken kommen. Besondere Bedeutung haben hierbei die sogenannten explosiven Abplatzungen, bei denen sich Betonstücke schlagartig von den betroffenen Bauteilen lösen und mit lauten, explosionsartigen Geräuschen fortgeschleudert werden. Das Abplatzen von größeren Betonstücken kann durch die Verminderung der Querschnitte und den Verlust der Betonüberdeckung über der Bewehrung zu einem verfrühten Versagen der betroffenen Bauteile führen. Laut Eurocode 2, Teil 1-2 sind explosive Betonabplatzungen unwahrscheinlich, wenn der Feuchtegehalt des Betons weniger als  $k$  Gew.-% beträgt. Bei über  $k$  Gew.-% des Betons sollte eine genauere Beurteilung der Art der Gesteinskörnung, der Durchlässigkeit und der Erwärmungsgeschwindigkeit in Betracht gezogen werden. In einem Forschungsvorhaben am VDZ wurde untersucht, welche Feuchtegehalte und -verteilungen bei Betonen verschiedener

Zusammensetzungen bei üblichen Umweltbedingungen typischerweise vorliegen, um so eine Abschätzung zur Frage zu ermöglichen, in welchen Fällen gemäß Eurocode 2, Teil 1-2 explosive Betonabplatzungen unwahrscheinlich sind. Gleichzeitig wurden eigene experimentelle Untersuchungen zum Einfluss der Betonzusammensetzung und des Feuchtegehalts auf das Auftreten von Abplatzungen beim Erhitzen von Beton durchgeführt. Bei den Versuchen im VDZ zeigte sich, dass die Druckspannungen, die aufgebracht wurden, entscheidend für das Auftreten von explosivem Abplatzungen waren. Des Weiteren lassen die Versuchsergebnisse den Schluss zu, dass hohe Porendrücke nicht die Hauptursache des Auftretens von Abplatzungen von Beton sind. In der Arbeit werden mehrere Hypothesen zu der Frage präsentiert, warum Abplatzungen bei betroffenen Betonen auftaute, während andere Betone kein Abplatzungen zeigten. Diese Hypothesen werden in einem nachfolgenden Forschungsvorhaben durch ein entsprechendes Versuchsprogramm überprüft werden.

Andreas Kanitz

## Rauchausbreitung in Atrien

Atrien stellen durch Ihre geometrischen Rahmenbedingungen verbunden mit Anforderungen an ein flexibles und breit aufgestelltes Nutzungskonzept sowie die oft eingeschränkten Möglichkeiten beim Schutz mit Sprinklern besondere Herausforderungen bei der schutzzielorientierten Konzeption der Entrauchung dar. Insbesondere bei einer Führung von Rettungswegen durch Atrien und der Nutzung als Aufenthaltsbereiche oder bei Abweichungen von Bauvorschriften sind spezielle Konzepte erforderlich, damit sichergestellt wird, dass die bauordnungsrechtlich gegebenen Schutzziele erfüllt werden. Der Nachweis, dass diese Konzepte die Schutzziele erfüllen und eine anlagentechnische Optimierung kann mit Hilfe von Ingenieurmethoden erfolgen. Im vorliegenden Beitrag wird beschrieben, worin die besonderen Herausforderungen bei der Entrauchung von Atrien liegen, welche Einflussparameter existieren und welche ingenieurmäßigen sowie konzeptionellen Lösungswege bestehen. Die beschriebenen Lösungswege berücksichtigen einen in mehrere Phasen unterteilten Projektablauf und die damit einhergehende iterative Lösungsfindung. Beginnend mit der Klärung und Abstimmung konzeptioneller Grundsätze über erste Vorauslegungen mittels einfacher Handrechnungen bis zum Entrauchungsnachweis komplexer Geometrien mittels CFD-Simulationen wird ein entsprechender Bearbeitungsprozess skizziert.

(Änderungen vorbehalten)