

**Vereinigung zur Förderung des
Deutschen Brandschutzes e. V.
- vfdb -**

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB)
Referat 4
Ingenieurmethoden des Brandschutzes

Vorsitzender:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Zehfuß
Stv. Vorsitzender:
BD Dipl.-Phys. Georg
Spangardt
Beethovenstraße 52
38106 Braunschweig
Telefon 0531 / 391 5441
Telefax 0531 / 391 4573

Jahresberichte 2017 der Referate des Technisch-Wissenschaftlichen Beirates der vfdb

Referat 4: Ingenieurmethoden des Brandschutzes

Vorsitzender und Stellvertreter

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Zehfuß, Braunschweig
Branddirektor Dipl.-Phys. Georg Spangardt, Köln

Mitarbeiter und Organisation

Informationen zum aktuellen Stand der Mitglieder des Referats 4, zur Organisation der Referatsarbeit in einem ständigen Arbeitskreis und sechs längerfristig tätigen Arbeitsteams sowie zu den Zielen und Arbeitsschwerpunkten finden sich auf den Internetseiten des Referats, die über die Homepage der vfdb

<http://www.vfdb.de/Referat-4.83.0.html> oder des iBMB der TU Braunschweig

<http://www.ibmb.tu-braunschweig.de/index.php/322.html> erreicht werden.

BD Dr. Claus Woitha (Feuerwehr Hamburg) ist aus dem aktiven Dienst ausgeschieden und hat sich aus der Arbeit des Referats 4 zurückgezogen. Als Nachfolger wurde Herr Alexander Wellisch (Feuerwehr Hamburg) in das Referat 4 aufgenommen, weiterhin wurde Herr Dr. Sebastian Festag (Hekatron, Sulzburg) aufgenommen, beide hatten zuvor Gaststatus.

Aktivitäten im Jahr 2017

Der ständige Arbeitskreis des Referats 4 hat im Jahr 2017 eine Sitzung am 14.11.2017 in Braunschweig durchgeführt. Die 6 Arbeitsteams haben sich im Laufe des Jahres mehrfach zu getrennten Sitzungen getroffen und sich in ihrem jeweiligen Aufgabenbereich der Fortschreibung des „Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes“ gewidmet. Der erreichte Bearbeitungsstand wurde in der Sitzung des Arbeitskreises vorgestellt und diskutiert.

Das Referat 4 hat bei der Jahresfachtagung 2017 in Bremen – wie in den Vorjahren – eine eigene Fachsitzung gestaltet, diesmal aus aktuellem Anlass zum Thema „Brandszenarien und Bemessungsbrände“. Unter der Moderation von Herrn Dr.-Ing. Olaf Riese (iBMB, TU Braunschweig) wurde zu folgenden Themen vorgetragen:

- Szenarienfestlegung für Nachweise nach DIN 18009 Brandschutzingenieurwesen (Dr.-Ing. Jürgen Wiese, H+K, Erkelenz)
- Zur Notwendigkeit von Ausfallbetrachtungen bei ingenieurgemäßen Brandschutznachweisen (Dr.-Ing. Burkhard Forell, GRS, Köln)
- Alternative Modellansätze für Brandausbreitungsmodelle wie Travelling Fires (Prof. Dr.-Ing. Jochen Zehfuß, iBMB, TU Braunschweig)

Der Leitfaden Ingenieurmethoden ist in 3. Auflage im Jahr 2013 erschienen und 2015 durch das Referat weitgehend in Eigenarbeit in englischer Sprache übersetzt worden. Für 2020

strebt das Referat 4 eine überarbeitete 4. Auflage an, dessen inhaltliche Weiterentwicklung im Referat 4 sowie in den Arbeitsteams intensiv diskutiert wurde.

Tätigkeit der Arbeitsteams

Arbeitsteam 1 – Brandsicherheit in Gebäuden

Das AT 1 hat in 2017 zwei Sitzungen durchgeführt. Fokus der Arbeiten lag zunächst auf der Überprüfung, welche Änderungen an den durch das Arbeitsteam betreuten Kapiteln des Leitfadens erforderlich sind. Im Wesentlichen sind dies redaktionelle Anpassungen und die Berücksichtigung neuer gesetzlicher Randbedingungen wie die Einführung der MVV TB. Als weiteres Ziel der Arbeiten im Arbeitsteam wurde die Erarbeitung von Randbedingungen für ein Sicherheitskonzept für Nachweise mit Ingenieurmethoden zur Personensicherheit identifiziert. Ausgangspunkt war zunächst das durch die AG Restrisiko des AKVBG der AGBF erarbeitete Papier „Entscheidungsvorlage einer probabilistischen Grenzkurve der Personensicherheit im Brandfall“. Legt man den üblichen Nachweisweg in den Ingenieurmethoden zugrunde, bei dem im Rahmen von Simulationen überprüft wird, ob vorab festgelegte Grenzwerte für die relevanten Leistungskriterien überschritten werden, konnte festgestellt werden, dass die im Papier vorgeschlagene Methodik nicht als Instrument zur Festlegung von Zielzuverlässigkeiten für Sonderbauten geeignet ist. Die Ursache liegt darin, dass im AGBF Papier von einer akzeptierten Anzahl von Toten bei Schadensereignissen unterschiedlicher Schwere ausgegangen wird, die Nachweise mit Ingenieurmethoden aber grundsätzlich von einer Vermeidung von Personenschäden ausgehen. Es wurde daher im Arbeitsteam festgestellt, dass es zunächst – in Analogie zum Sicherheitskonzept des Eurocode 1 - sinnvoll erscheint, den Status quo, d.h. das vorhandene Sicherheitsniveau in Sonderbauten in probabilistischen Vorwärtsberechnungen festzustellen und mit den weiteren Arbeiten auf diese Erkenntnisse aufzubauen. In einem ersten Schritt soll der Versuch unternommen werden, das Prinzip der Vorwärtsberechnung an einem einfachen Standardbau (Wohngebäude) ohne anlagentechnische Schutzmaßnahmen zu testen. Dies wäre beispielsweise im Zuge von Studien-/Masterarbeiten möglich. Dabei wird eine Vernetzung mit dem AT 4 (anlagentechnischer Brandschutz) insbesondere bzgl. der Versagenswahrscheinlichkeiten angestrebt.

Arbeitsteam 2 – Brandsimulationsmodelle

Das AT 2 hat in 2017 zwei Sitzungen durchgeführt. Im Jahr 2017 wurden die Arbeiten im AT2 bezüglich des Themenschwerpunktes 3 „Einflussgrößen“ bei Temperaturberechnungen mittels CFD (Gitterweite, Verbrennungsmodell, Beispiel Atrium) weitestgehend abgeschlossen. Die Vorgehensweise die Umfassungsbauteile als adiabatisch zu betrachten, führte leider nicht zu vergleichbaren thermischen Effekten in den Modellberechnungen, da diese Randbedingung offensichtlich in den Modellen unterschiedlich implementiert war. In Summe werden daher Ergebnisse der stationären Phase ausgewertet bzw. später verglichen. Derzeit arbeitet das AT an der Zusammenstellung der Ergebnisse aus den Berechnungen mit FDS, KOBRA-3D und CFX. Diese Zusammenstellung ist die Grundlage für eine abschließend zu bearbeitende konsolidierte bzw. reduzierte Fassung für den Leitfaden. Andere Themen konnten bisher noch nicht vertiefend angegangen werden. Es bestehen erste Ideen zum Thema „Anwendungsgrenzen“, „Validierung“ und „Windeinfluss“. Hier ist aber eine personelle Erweiterung des AT2 anzustreben. Die Bearbeitung des Themas Validierung ist als langfristige Aufgabe geplant. Es ist schwierig einen Zeithorizont für erste fundamentale Ergebnisse festzulegen. Einigkeit herrscht, dass eher kleine Validierungsaufgaben bzw. Verifikationsbeispiele als Grundlage für (nationale) Benchmarks geeignet sind. Abstimmungsbedarf gibt es mit dem AT 3 im Hinblick auf die Themen Brandausbreitung in Bezug auf (1) „travelling fires“ und (2) „burning objects“. Aus Sicht des AT2 ist das Thema (1) im Kapitel 5 Brandsimulation bereits adressiert und für das Thema (2) besteht noch keine ausreichende Grundlage inwieweit es bearbeitet werden sollte.

Arbeitssteam 3 – Brandszenarien und Bemessungsbrände

Das AT 3 hat zwei Sitzungen in 2017 durchgeführt. Das AT 3 befasst sich mit der Entwicklung und Konkretisierung von Bemessungsbrand-Szenarien und Bemessungsbränden. Es aktualisiert das Kapitel 4 des Leitfadens, sofern sich neue Erkenntnisse ergeben oder wenn entsprechende Anforderungen aus der Anwendungspraxis redaktionelle Klarstellungen erfordern.

Fachlich stehen zurzeit folgende Themen im Fokus der Arbeiten:

- Beobachtung und Bewertung nationaler und internationaler Gremienarbeiten bezüglich anwendungsrelevanter Belange für eine Fortschreibung des Leitfadens
- Modellierungsmöglichkeiten und Aussagekraft von sogenannten „travelling fires“ als Grundlage für Brandsimulationen insbesondere für große Brandräume mit kleinerer bis mittlerer Brandlastdichte
Übertragungsmöglichkeiten der Modellansätze für „travelling fires“ mit anderen Brandausbreitungsmodellen - wie herkömmlicher geometrischer Ausbreitungsmodelle entsprechend des Ansatzes von DIN 18230 oder wie dem $\alpha \cdot t^2$ Modell.
- Fortschreibung der Ausführungen im Leitfaden zur Flashover-Modellierung
- Rechercharbeiten und Fortschreibung der Modellierung des brandbedingten Versagens von Verglasungen in Fassaden und zum Freiwerden von Fassadenöffnungen als Ventilationsöffnungen
- Zurzeit sind folgende Fragestellungen aus Kapazitätsgründen zurückgestellt:
- Wirkung von Freistreifen für die Brandausbreitung
- Brennende Fassaden
- Holzbau im Industriebau und in der GKL 5

Arbeitssteam 4 – Anlagentechnischer und abwehrender Brandschutz

Im Jahre 2017 hat eine Arbeitsteamsitzung stattgefunden. Die wesentlichen Arbeitsschwerpunkte stellen sich wie folgt dar:

- Sprinklerauslösezeiten

Es ist geplant die VDI 6019 im Jahre 2018 zu aktualisieren, daher ist es absehbar, dass die dort enthaltenen Tabellenwerte für Sprinklerauslösezeiten angepasst werden, sodass ein Verweis im Leitfaden darauf grundsätzlich als zielführend erachtet wird. Weitere Arbeiten dazu sind daher im AT 4 nicht geplant.

- Statistiken zur Betriebssicherheit und Wirksamkeit von Brandschutzanlagen

Hier erfolgt eine Abstimmung mit dem vfdb, Ref. 14. Die aufbereiteten Daten des Referats 14 zu Brandschutzanlagen sind auf die Funktionssicherheit im (tatsächlichen) Brandfall und das sich daraus ergebende Schadenszenario ausgerichtet. Das Referat 14 bereitet dazu einen wissenschaftlichen Bericht vor. Sobald der Bericht vorliegt ist zu prüfen, inwieweit diese Daten zur weiteren Verwendung bezüglich der Zuverlässigkeit von Brandschutzanlagen genutzt werden können.

- Schutzziel „Ermöglichung wirksamer Löscharbeiten“

Ein wesentlicher Punkt sind hier die Arbeiten des Referates 1, die intensiviert werden sollen. Ob eine Ableitung bzw. eine Definition, wann Löscharbeiten wirksam sind, möglich ist, muss geprüft werden. Die Ergebnisse sollen dann in das globale Sicherheitskonzept einfließen.

Arbeitssteam 5 – Personensicherheit

Der Schwerpunkt der Tätigkeiten von AT 5 in diesem und im folgenden Jahr ist die Überarbeitung, Aktualisierung und Ergänzung der Kapitel 8 (Personensicherheit in

Rettungswegen) und Kapitel 9 (Personenstromanalyse mit rechnerischen Nachweisverfahren) des vfdb-Leitfadens "Ingenieurmethoden des Brandschutzes". Für die zuletzt diskutierten Änderungsvorschläge liegen konkrete Textfassungen vor, die zur Zeit zusammengeführt werden, um bei der nächsten, für den März 2018 geplanten, Sitzung des AT 5 diskutiert und gegebenenfalls beschlossen zu werden. Diese Änderungsvorschläge beinhalten begriffliche Anpassungen an die aktuelle Normungsarbeit im Rahmen von DIN 18009 sowie inhaltliche Änderungen des Kapitels 9 im Zusammenhang mit makroskopischen Modellen (Handrechnungen) und Reaktionszeiten. Hier wird es für eine Neuauflage weitere Klarstellungen im Text geben, um in der Vergangenheit gelegentlich aufgetretene Fehlinterpretationen zu vermeiden. In Kapitel 8 sind Aktualisierungen im Hinblick auf den Nachweis einer raucharmen Schicht (neuere empirische Daten) und eine Konkretisierung des Bezugs auf Beurteilungswerte wie z.B. die AEGL-Werte vorgesehen.

Arbeitssteam 6 – Konstruktiver Brandschutz

Das AT 6 hat in 2016 zwei Sitzungen durchgeführt. Das AT 6 begleitet die derzeit erfolgende Revision der Eurocode-Brandschutzteile. Das Arbeitsprogramm des AT 6 umfasst:

- Novellierung Stützenbemessung im Betonbau

Die im Zuge der Revision des EC 2-1-2 vorgeschlagenen neuen Bemessungstabellen und -verfahren werden mit Vergleichsrechnungen überprüft und begleitet. Die neuen Verfahren und ihre Anwendungsgrenzen sollen im Leitfaden beschrieben werden.

- Thermische Leitfähigkeit von Beton

Im EC 2-1-2 wird voraussichtlich ein neuer Rechenfunktionsverlauf („mixed curve“) vorgeschlagen werden. Im AT 6 werden entsprechende Vergleichsrechnungen durchgeführt und Ergebnisse aus experimentellen Untersuchungen aufbereitet.

- Materialeigenschaften für die Abkühlphase und von UHPC

Für die in Eurocode 2-1-2 fehlenden thermischen und mechanischen Materialkennwerte für die Abkühlphase (Naturbrand) sowie für ultrahochfesten Beton sollen die in Forschungsvorhaben experimentell ermittelten Daten für den Leitfaden in Form von entsprechenden Rechenfunktionen aufbereitet werden.

- Abplatzungen von Beton

Das vorhandene Kapitel soll hinsichtlich der Einflussfaktoren des Abplatzens und konkreten Vorgaben, wann Abplatzgefahr herrscht ergänzt werden. Hierfür soll aktuelle internationale Literatur ausgewertet werden und in Abhängigkeit der Druckbeanspruchung und der bauteilbreite eine „Grenzlinie“ bzgl. der Abplatzgefahr festgelegt werden.

- Ringberechnung / Validierungsbeispiele / Ansatz von Vorverformungen

Für eine Stahlbetonstütze sowie eine Stahlstütze, welche im Brandversuch geprüft worden sind, wurden von den Teilnehmern des AT 6 mit verschiedenen Programmen im Rahmen einer Ringberechnung Nachrechnungen angestellt. Bei diesen Berechnungen soll der Einfluss unterschiedlicher Vorverformungen (l/400 bis l/2000) untersucht und gut dokumentierte Validierungsversuche erarbeitet werden. Aufgrund der Vielzahl von Eingangsparametern (Belastung, Auflagerung, Querschnitt, etc.) sind die Berechnungen teilweise zu wiederholen, um wirklich vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

- Anwendungsgrenzen vereinfachter Berechnungsverfahren in EC 3-1-2 (Stahlbau)

Hier wird der Einfluss unterschiedlicher Temperaturgradienten auf das Feuerwiderstandsverhalten von Stahlbauteilen untersucht und geprüft, ob bei den vereinfachten Verfahren der Temperaturgradient auf der sicheren Seite liegend vernachlässigt werden darf.

- tä-Verfahren für raumabschließende Bauteile

Um den Raumabschluss von Abschottungen, Feuerschutzabschlüssen, Trennwänden bei Naturbrandbeanspruchung bestimmen zu können, soll das Verfahren mit äquivalenter Branddauer weiterentwickelt werden. Hierzu konnten bisher keine Arbeiten erfolgen.

Beiträge zur vfdb-Jahresfachtagung 2018

Zur Jahresfachtagung 2018 der vfdb am 27.- 30. Mai 2018 in Dusiburg wird das Referat 4 unter der Moderation von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Zehfuß in einer Fachsitzung zum Thema „Personenstromsimulationen“ folgende Vorträge präsentieren:

- Möglichkeiten und Grenzen von Personenstrommodellen
(Dr. Volker Schneider)
- Personenstromsimulationen nach E DIN 18009-2
(Dr.-Ing. Jürgen Wiese)
- Anwendung von Personenstromanalysen nach DIN 18009 an einem Beispiel
(Dipl.-Ing. Manuel Kitzlinger und Christian Northe, M. Sc.)

Prof.-Dr.-Ing. Jochen Zehfuß

(Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der TU Braunschweig)