



Bernd Konrath (I.F.I.) (links) und Thomas Hegger (vfdb und FVLR) im Gespräch mit André Gesellchen (FeuerTrutz) (v.l.n.r.)

Interview: Durchführung von Brandrauchversuchen

Vor gut einem Jahr wurde die neue vfdb-Richtlinie 14-02 „Durchführung von Brandrauchversuchen in Räumen“ veröffentlicht. Im Interview sprechen Bernd Konrath und Thomas Hegger, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, über deren Inhalte.

Herr Konrath, Herr Hegger, warum war die Erstellung einer Richtlinie für Brandrauchversuche in Räumen notwendig geworden?

Konrath: Bevor diese Richtlinie erstellt wurde, gab es viele Brandversuche, die in sehr unterschiedlicher Form durchgeführt wurden und mit ebenfalls sehr unterschiedlichem Niveau. Die Feuerwehren hatten insofern darunter zu leiden, weil bei Abnahmeversuchen doch häufig Äpfel und Birnen miteinander verglichen werden mussten oder weil es schwierig war, konkrete Aussagen darüber zu treffen, ob nun tatsächlich die Anlagen, die überprüft werden sollten, ihre Funktion erfüllten. Mit dieser Richtlinie gibt es nun klare Vorgaben, wie man bei solchen Versuchen vorgehen soll, was zu beachten ist, welche Versuchseinrichtungen geeignet sind und welche eher weniger, und was man mit den Anlagen und Versuchen umsetzen kann.

Hegger: Die Schwierigkeit bei solchen Versuchen ist, dass wir sie ja nicht einzueins durchführen. Kein Bauherr würde es erlauben, die Entrauchungsfragen mit einem richtigen 5-Megawatt-Feuer zu untersuchen. Nein, diese Versuche werden in einem deutlich verkleinerten Maßstab durchgeführt, im Regelfall zwischen 100 und 300 kW pro Quadratmeter mit einer deutlich geringeren Wärmefreisetzung. Außerdem wird kein echtes Feuer mit Rußbestandteilen entfacht, sondern wir fügen der Wärmeströmung ein Nebelfluid bei, um eben diese Warmluftströmung über der Brandstelle sichtbar zu machen. Und das, was man vom echten Feuer kennt, dass es sofort dunkel und die Atemluft giftig wird, das erleben Sie bei diesen Versuchen nicht.

Die Herausforderung ist nun, dass man die Ergebnisse später auf das Realfeuer umrechnen muss. Ein Beispiel: In der Baugenehmigung steht, dass die Anlage so konzipiert sein muss, dass im Brandfall eine mindestens 3 m hohe raucharme Schicht entsteht, damit die Menschen flüchten können, die Feuerwehr eingreifen kann und der Sachschutz gewährleistet ist. Bei einem Brandrauchversuch können Sie die Schichtung sehen, nicht aber deren im Brandfall sich ergebende Höhe. Die Richtlinie enthält auch alles, was Sie für die korrekte Umrechnung brauchen, also z.B. die entsprechenden Rechenfaktoren.

Wie wurde die Richtlinie seitdem in der Fachwelt angenommen?

Konrath: Sehr gut, wir haben viele positive Rückmeldungen bekommen. Man war sehr froh, dass, endlich weitergehende Regelungen vorliegen. Besonders die Feuerwehren und auch die Prüfsachverständigen sind angetan, dass man jetzt weiß, dass wenn ein Versuch nach dieser Regel durchgeführt wurde, die Ergebnisse auch übertragbar sind auf ein Realfeuer. Zuvor war nicht immer klar, ob das, was man bei einem Versuch sieht, mit der späteren Brandrealität auch übereinstimmt.

An welcher Stelle eines Vorhabens kommen Brandrauchversuche üblicherweise ins Spiel?

Konrath: Erstens werden sie teilweise schon von vorneherein mit der Baugenehmigung festgeschrieben. Die Behörde gibt dann z.B. für relativ komplexe Entrauchungsanlagen vor, dass nach der Ausführung ein Brandrauchversuch gemacht werden muss. Zweitens werden diese Versuche z.T. auch bereits in Brandschutzkonzepten festgeschrieben. Und drittens werden ja auch bestehende Entrauchungsanlagen überprüft, z.B. wenn man nicht genau weiß, was eigentlich zum Zeitpunkt der Auslegung und des Baus die Basis für die Bemessung gewesen ist und ob die Anlagen die heutigen Anforderungen noch erfüllen. Auch dazu sind diese Versuche geeignet.

Gibt es Gebäude oder Anlagen, die man nicht mehr sinnvoll mit Brandrauchversuchen prüfen kann? Wo liegen die Anwendungsgrenzen?

Hegger: Es gibt im Baurecht die berühmte Öffnung zur Rauchableitung für eine gewisse Ableitung von Rauch über die Zeit. Diese Lösung hat das Baurecht gefunden, um Produkte einzusetzen, deren Verwendbarkeit man nicht nachweisen kann und muss, bei denen auch nicht die Schutzziele einer raucharmen Schicht zu erfüllen sind. Wenn man solche Anlagen installiert hat, ist es völlig sinnfrei, Brandrauchversuche durchzuführen, weil man ja nicht weiß, welche Windeinflüsse im Brandfall auf diese unbestimmten Öffnungen einwirken. Die Umgebungsbedingungen sind ja nicht garantiert. Also man muss diese Versuche nicht durchführen, wenn man Produkte zur Rauchableitung verwendet. Und man muss die Versuche auch nicht durchführen, wenn man die regelgerechten Produkte hat und eine regelgerechte Dimensionierung der Anlage. Aber immer dann, wenn man Sonderfälle hat, wie offene Atrien oder sehr komplexe Kubaturen, sind Brandrauchversuche sinnvoll. Ebenso wenn man einen vorhandenen Raum umnutzen will und z.B. Zwischendecken einzieht oder Galerien baut. Die Fluchtwege müssen dann ja im Brandfall weiterhin rauchfrei bleiben. Nicht der Regelfall ist der Auftraggeber für solche Versuche, sondern eher die Grenzbereiche.

Gibt es denn Verfahren, die Sie grundsätzlich für ungeeignet halten?

Hegger: Wir haben ein eigenes Kapitel für wenig geeignete Verfahren in die vfdB-Richtlinie 14/02 eingefügt. Eigentlich sind alle Verfahren nicht geeignet, die den thermischen Auftrieb zur Ausbreitung der Rauchgase nicht nutzen. Das ist das wichtige Element, damit ein sogenannter Rauchgasplume entsteht, der einem Realfeuer ähnlich ist. Am besten geeignet sind Prüfeinrichtungen, die Flammen erzeugen, denn an der Spitze der Wärmefreisetzung brauchen wir eine hoch turbulente Umgebung, die wie beim richtigem Feuer auch zur Einmischung von Luft in den Plume führt. Diese Einmischung von Luft führt erst zu dem Rauchvolumen, das auch bei einem echten Feuer entsteht. Wenn Sie hingegen einen kleinen Ventilator nehmen, dann entsteht überwiegend eine gerichtete Strömung, die laminar läuft. Das heißt, nicht der thermische Auftrieb ist dort maßgebend, sondern das Stoßpotenzial aus dem Strahl, und die Einmischung entfällt. Sie erzeugen dann im Deckenbereich zu hohe Temperaturen und zu wenig Volumen, um die Ergebnisse später mit dem Realfeuer vergleichen zu können.

Bei den Prüfmaschinen, die wir untersucht und beschrieben haben, ist hingegen sichergestellt, dass sie einem echten Feuer sehr, sehr ähnlich sind. Und dieser Begriff ‚ähnlich‘ kommt aus der Ähnlichkeitstheorie, und meint hier tatsächlich ‚physikalisch ähnlich‘.

Konrath: Um dem realen Brandgeschehen möglichst nahezukommen, braucht es letztendlich Anlagen in der Größenordnung 200 kW und aufwärts. Möglich sind auch besondere Anlagen mit etwas kleinerem Wärmefreisetzungsverhalten, z.B. 100 kW, die dann aber zusätzliche Einrichtungen haben, um die Rauchmassenströme so herzustellen, dass sie den echten Brandrauchplumen entsprechen. Ungeeignet sind z.B. Nebelkerzen, wie sie beim Militär oder bei der Feuerwehr zur Markierung eingesetzt werden, oder Nebelmaschinen, die auch in Theatern oder in Diskotheken verwendet werden. Dieser schon nach kürzester Laufzeit kalte Rauch wird nämlich sofort zum Spielball der lokalen Strömungsverhältnisse.

Buchtipps

Einrichtungen zur Rauch- und Wärmefreihaltung

Praxis für Architekten – Planer – Fachfirmen

Von Dipl.-Ing. Karl-Heinz Quenzel,
Frank Bitter, Heinrich Fischer und
Dipl.-Ing. Georg Tale-Yazdi.

5., überarbeitete Auflage 2018.

DIN A4. Kartoniert.

244 Seiten mit 194 Abbildungen und
36 Tabellen.

ISBN 978-3-86235-326-2

Auch als E-Book erhältlich.

69,- Euro bis zum 31. Juli 2018, danach 79,- Euro

Zu bestellen bei:

FeuerTrutz Network GmbH

Tel.: 06123 9238-259, Fax: 06123 9238-244,

feuertrutz@vuservice.de

www.baufachmedien.de





„Mit dieser Richtlinie gibt es endlich klare Vorgaben, wie man bei Brandrauchversuchen vorgehen sollte.“

Er hat keine eigene Thermik und kein Bestreben sich auszubreiten, wie das der Brandrauch aufgrund seiner Thermik und seines Dichteunterschieds zur Umgebung tut. Auch Verfahren mit zu kleiner Wärmefreisetzung, z.B. elektrische Heizeinrichtungen mit 30 kW, reichen nicht aus, um aussagekräftige Brandrauchversuche durchzuführen.

Sind denn mit den Verfahren, die in der Richtlinie aufgeführt sind, auch Sichtweitenbestimmungen möglich?

Hegger: Man kann natürlich die Sichtweite bestimmen, die bei dem Rauchversuch gegeben war. Aber das hat mit der Sichtweite bei einem Realfeuer noch nichts zu tun. Wir haben heute noch keine verwertbaren Verfahren, mit denen man aufgrund dieser Versuche auf die Sichtweite bei einem Realfeuer schließen kann, da gibt es noch erheblichen Forschungsbedarf.

Wenn Sie die Ergebnisse von realen Brandrauchversuchen mit Computersimulation vergleichen, welche Unterschiede zeigen sich da typischerweise?

Konrath: Alle diese Verfahren sind Ingenieurverfahren und Modelle. Die Ergebnisse sind sehr stark von den Randbedingungen abhängig, die die Anwender in die jeweiligen Modelle eingeben. Bei CFD-Modellen spielen dabei u.a. Zellgrößen, Zellabstände, Temperaturen an den Wänden und Strömungsbedingungen eine Rolle. Bei Brandrauchversuchen ist es nicht sehr viel anders.

Die Ergebnisse hängen hier sehr stark vom jeweiligen Aufbau ab. Jedes der verwendeten Verfahren hat seine verfahrenstypischen Eigenschaften und auch Nachteile und Probleme, sodass es sein kann, dass sowohl Brandrauchversuche als auch CFD-Simulationen falsch durchgeführt werden. Wenn aber alles richtig gemacht wird, zeigen sowohl die einen als auch die anderen Versuche oder Simulationen letztendlich die gleichen Ergebnisse. Das ist die Erfahrung, die wir immer wieder sammeln.

Hegger: Tatsächlich zeigen die Vergleiche immer wieder, dass bei korrekter Anwendung die Ergebnisse von der einen Ingenieurmethode durchaus auf eine andere übertragbar sind. Bei dieser Art von Wissenschaft ist aber eine Genauigkeit von +/- 15 % schon sehr gut, das muss man dazusagen, denn die Modelle sind noch nicht so genau aufeinander abgestimmt.

Brandrauchversuche sollten ja auch sinnvoll dokumentiert werden. Was muss dabei beachtet werden?

Hegger: Es muss so dokumentiert werden, dass ein Prüfer später feststellen kann, ob die Versuche richtig durchgeführt worden sind. Wir haben dazu im Kapitel Dokumentation eine umfangreiche Checkliste vorbereitet, diese kann für die Feuerwehr oder für die Untere Bauaufsicht als Nachweis verwendet werden. Sie enthält z.B. Angaben über die benutzte Anlage, das Vorgehen und die Umrechnungen. Diese Checkliste ist eine Arbeitsvorlage für den Prüfbericht, der nachher auszustellen ist.

Herr Hegger, Sie vertreten ja auch als Geschäftsführer den Fachverband Tageslicht und Rauchschutz. Sind Industrieinteressen in die Ausarbeitung der vfdb-Richtlinie 14/02 eingeflossen?

Hegger: In keinsten Weise. In meiner Funktion als Referatsleiter in der vfdb kümmere ich mich um den gesamten anlagentechnischen Brandschutz. Wir wollen die Wissenschaft zu praktischen Anwendungen führen. Der Wunsch nach einem vernünftigen Beurteilungsverfahren für Brandrauchversuche kam aus den Reihen der Feuerwehr. Deshalb haben wir beim vfdb ein Projekt ins Leben gerufen, um ein Regelwerk zu schaffen, mit dem der Praktiker später was anfangen kann. Die Erarbeitung dieser Regel hat dann ca. drei Jahre gedauert mit einer Woche Roundtable-Versuchen bei der Feuerwehr in Frankfurt am Main. Für alle Beteiligten stand die Richtigkeit der getroffenen Aussagen im Vordergrund und keine wirtschaftlichen Interessen. ■

Die Gesprächspartner

Bernd Konrath

Geschäftsführer I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH, Institut an der FH Aachen.

Thomas Hegger

Referatsleiter des Referats 14 (Brandschutzanlagen) in der vfdb – Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.; Geschäftsführer FVLR – Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.

Das Gespräch fand am 13. März 2018 in Köln statt.

vfdb-Richtlinie 14-02

Die vfdb-Richtlinie 14-02 Durchführen von Brandrauchversuchen in Räumen erschien im Januar 2017. Das Dokument kann unter www.vfdb.de bestellt werden.
