



Neue Ausnahmen für maximale Größe von Rauchabschnittsflächen

Brandschutznorm wird aktualisiert

Holger David

DIE DIN 18 232-2 IST die maßgebliche Norm zur Projektierung von Rauchabzügen in Gebäuden. In einem Änderungsblatt zur Norm werden jetzt neue Erkenntnisse in der Rauchentwicklung berücksichtigt. Die wichtigsten Änderungen betreffen die zulässige Größe von Rauchabschnittsflächen.

! Sonderdruck DIN 18 232 Teil 2

Der Sonderdruck „Überarbeitung der Norm über natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen DIN 18 232 Teil 2“ enthält detaillierte Angaben zur historischen Entwicklung der Norm, zu den Neuerungen der Neufassung von 2003, zu der Modellstudie zur Überprüfung der Rauchabschnittsflächengröße sowie zur Bewertung der raucharmen Schicht. Er steht im Internet unter www.fvlr.de/publikationen.htm als Download zur Verfügung.

Welche Anforderungen natürlich wirkende Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (NRA) erfüllen müssen, ist in der DIN 18 232 „Rauch- und Wärmefreihaltung – Teil 2: Rauchabzüge; Bemessung, Anforderung und Einbau“ festgelegt.

Raucharme Schicht

Die Norm enthält die grundsätzlichen, auf langjährigen Praxiserfahrungen beruhenden Projektierungsregelungen für NRA. Durch regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung werden diese Regelungen an den aktuellen Stand der Technik angepasst. Zuletzt wurde eine aktualisierte Fassung der DIN 18 232-2 im Juni 2003 veröffentlicht.

Ein wesentliches Kriterium bei der Projektierung ist der Nachweis oder die Bestimmung einer raucharmen Schicht zwischen dem Fußboden und der Unterseite der Rauchgas-schicht. Diese raucharme Schicht ist im Brandfall erforderlich, damit die Menschen schnell genug ins Freie flüchten können und die Rettungskräfte ausreichend Sicht für den Löschangriff

und die Rettung von Eingeschlossenen haben. Die zu projektierende Dicke der raucharmen Schicht hängt von der Höhe der Zuluftöffnungen und der Höhe der Rauchschrüen bzw. der Raumhöhe ab und muss mindestens 2,5 m betragen. Die Bezeichnung „raucharm“ ersetzt in Anlehnung an die Gesetzgebung den bis dahin verwendeten Begriff „rauchfrei“. Er kennzeichnet treffender den physikalischen Zustand entrauchter Zonen: Es gibt durchaus noch einzelne Rauchmoleküle, jedoch ist ihre Konzentration im Vergleich zur Rauchschrüe so gering, dass sie die Fremd- und Selbstrettung von Personen nicht gefährden. Die Anforderungen an die Konditionen der Luft haben sich durch die Begriffs-korrektur jedoch nicht geändert. Deshalb kann daraus beispielsweise keine Erhöhung der CO₂-Konzentration oder Verringerung der Sichtweite für die raucharme Schicht abgeleitet werden.

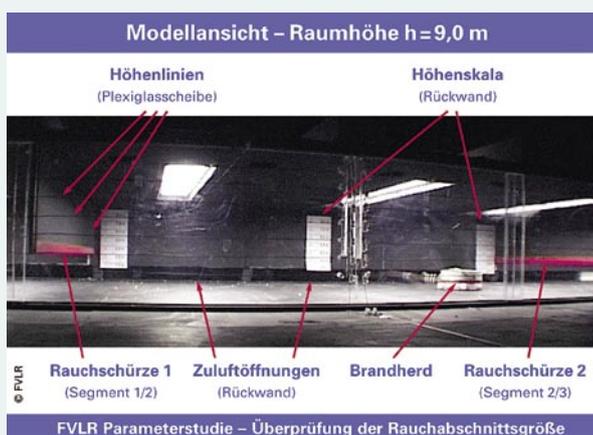
Beschränkung von Rauchabschnittsflächen

Zu den wichtigen Bestimmungen der Norm zählt auch die Begrenzung von Rauchabschnittsflächen. Denn nur bei entsprechend dimensionierten Rauchabschnitten stellt sich im Brandfall ein stabiles Strömungsgleichgewicht zwischen abströmendem Rauchvolumen und nachströmender Luft ein. Bei zu großen Rauchabschnittsflächen könnte es dagegen zur Ausbildung turbulenter Strömungen und zur Abkühlung von Rauchschrüen kommen. In diesem Fall besteht die Gefahr, dass die unteren Aufenthalts- und Fluchtbereiche zu schnell verräumen und die Menschen nicht mehr rechtzeitig fliehen können. Oft genug wird die lebensrettende Bedeutung von begrenzten Rauchabschnitten – insbesondere bei Gebäuden mit hohem Personenaufkommen – unterschätzt. Dies zeigte jüngst auch eine aktuelle Studie der Stiftung Warentest, der zufolge bei mehreren Stadien, in denen die Fußball-Weltmeisterschaft 2006 ausgetragen wird, erhebliche Sicherheitsmängel unter anderem wegen fehlender oder zu weniger Rauchabschnitte bestehen.

Nach den Vorgaben der DIN 18 232-2 von Juni 2003 darf ein Rauchabschnitt entweder eine maximale Größe von 1 600 m² haben oder er muss durch Rauchschrüen in maximal 1 600 m² große Rauchabschnittsflächen unterteilt werden. Unter bestimmten Bedingungen lässt die Norm auch größere Rauchabschnittsflächen zu: Entsprechend „Erleichterung A“ war bisher bei Räumen mit mindestens 9 m Höhe ab Bemessungsgruppe BMG 4 (bei Bränden mit voraussichtlich heißeren Rauchgasen) auch eine Rauchabschnittsfläche von bis zu 2 600 m² möglich.

Überprüfung der Normvorgaben

Bei Brandschutzplanern stieß die Festlegung und Begrenzung der Brandabschnitte auf 1 600 m² bzw. bis zu 2 600 m² (Erleichterung A) teilweise auf Kritik. Zudem gab es Bestrebungen, je nach Gebäudeart und Nutzung, differenzierte Anforderungen hinsichtlich der Bewertung der raucharmen Schichten zu stellen, die dann mit unterschiedlichem technischen Aufwand realisiert werden sollen. Beispielsweise könnten in Gebäuden mit niedrigem Personenaufkommen und geringem Gefahrenpotenzial die Rettungswege länger oder der Grad der Entrauchung und damit die Dimensionierung der Rauchabzüge geringer ausfallen, so die Wünsche. Im Auftrag des Normenausschusses wurden daher in den Jahren 2003 und 2004



Modellansicht –
Raumhöhe 9 m



Schnitt –
Schlaufenbildung

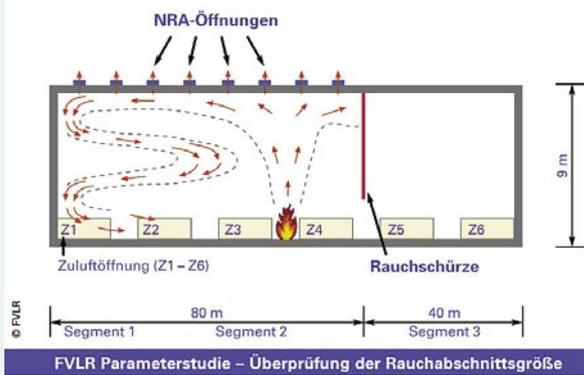
Untersuchungen durchgeführt, um Differenzierungsmöglichkeiten raucharmer Schichten und die Vorgaben der Norm zur Rauchabschnittsgröße nochmals zu überprüfen.

Entrauchung im Modellversuch

Wie sich Rauch- und Brandgase entwickeln und ausbreiten, wenn die Rauchabschnittsfläche vergrößert wird, wurde in den strömungstechnischen Laboratorien der Imtech in Hamburg anhand von physikalischen Modellen im Maßstab 1:20 untersucht. Der Modellraum entsprach einer 4 800 m² großen und 9 m hohen Industriehalle. Um unterschiedliche Rauchabschnittsflächen von 1 600 m² bis 4 800 m² nachzubilden, konnte der Raum durch Rauchschrüen in mehrere Segmente unterteilt werden. Die Größe der maßstabsgetreu eingebauten Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA) richtete sich streng nach den in DIN 18 232-2 vorgegebenen Werten für die aerodynamisch wirksamen Rauchabzugsflächen und sonstigen Vorgaben der Norm.

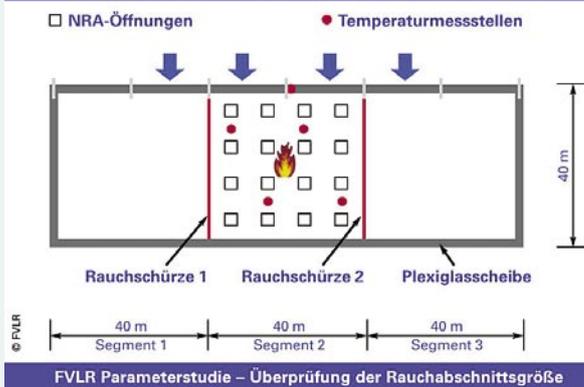
Die Ergebnisse: Bei den untersuchten Modellbränden konnte für eine Rauchabschnittsfläche von 1 600 m² eine gute Übereinstimmung mit den in DIN 18 232-2 vorgegebenen Werten für die aerodynamisch wirksamen Rauchabzugsflächen festgestellt werden. Bei Erweiterung eines Rauchabschnitts bis auf 2 400 m² ergaben die Versuche für Räume mit mindestens 9 m Höhe und BMG ≥ 3 ähnliche raucharme Schichthöhen wie bei Abschnitten mit 1 600 m². Wurde der einzelne Rauchabschnitt dagegen auf 3 200 m² erweitert, ließ sich keine stabile Raucheinschrüung mehr im betrachteten Rauchabschnitt feststellen.

Schnitt: Schlaufenbildung bei $A_{R1}=3.200\text{ m}^2 - 1/2$



Schnitt – Schlaufenbildung

Anordnung der Rauchabzugsflächen bei $A_{R1}=1.600\text{ m}^2$



Anordnung Rauchabzugsflächen

Die Bildung von Rauchabschnitten mit mehr als 1600 m^2 Fläche (Erleichterung A gemäß DIN 18 232-2) ohne entsprechende seitliche Begrenzung durch Wände oder Rauchschürzen, die Bildung von so genannten virtuellen Rauchabschnitten (alte Fassung der Norm) oder der Ersatz der Rauchschürzen durch beispielsweise linienförmig angeordnete NRA, führte zu einer schnellen Absenkung der Rauchschicht und einer Verwirbelung innerhalb der raucharmen Schicht.

Änderung der Norm

Der Normenausschuss fasste daher im Oktober 2005 einen einvernehmlichen Beschluss zur Größe der Rauchabschnittsflächen: Die in der Normfassung vom Juni 2003 veröffentlichten Erleichterungen A und B werden dahingehend verändert, dass die Vergrößerung der Rauchabschnittsfläche auf bis zu 2600 m^2 nicht erst ab 9 m, sondern bereits ab 7 m Raumhöhe möglich ist; die Vergrößerung kann zudem bereits ab BMG 3 statt vormals erst ab BMG 4 gewählt werden.

Damit wäre es zulässig, Rauchabschnittsflächen von bis zu 2600 m^2 Größe zu konzipieren. Eine Vielzahl dieser Hallen könnte somit auch ohne Rauchabschnittsbildung ausgeführt werden. Die Änderungen werden in einem Änderungsblatt zur DIN 18232-2, das im Mai 2006 veröffentlicht wird, bekannt gegeben. Das Änderungsblatt enthält zudem einige redaktionelle Ergänzungen und Veränderungen, die sich durch die Veröffentlichung der europäischen Norm DIN EN 12 101-2 (Anforderungen an das Produkt „Rauchabzug“) ergeben.

Unbekannte Rauchgaskonzentration

Um fundierte Prognosen über das Auftreten und die Tolerierbarkeit von Rauchgaskonzentrationen in der raucharmen Schicht erstellen zu können, müssten bereits bei der Projektierung der Brandschutzmaßnahmen alle Parameter eines eventuell stattfindenden Brandes bekannt sein: Welche Zusammensetzung der Rauch hat, welches Rauchgasvolumen entsteht, wie gut entraucht wird, welche Sicht- und Atemverhältnisse in der raucharmen Schicht vorliegen und wie stark der Mensch damit ohne Schaden zu nehmen belastet werden kann. Dabei spielen die Zündenergie und räumliche Anordnung des Brandguts, aber auch Temperatur-, Druck-, Strömungs- und Lüftungsverhältnisse im Raum eine Rolle. Aus diesem Komplex sind aber erst wenige Werte von meist reinen Stoffen bekannt, die unter Laborbedingungen verbrannt wurden. Die Wirkungen der verschiedenen Stoffe zueinander, die eventuell dadurch stattfindende Bildung neuer Stoffe und deren zusammenhängende Wirkung auf den Menschen sind erst in ersten Ansätzen erforscht.

Zur Beantwortung der Frage, ob es abgesicherte und allgemein gültige Differenzierungsmöglichkeiten für die Qualität der raucharmen Schicht geben kann, ist weiterführende Forschung unverzichtbar. Der Arbeitskreis im Normenausschuss sah sich deshalb ohne eine abgesicherte wissenschaftliche Basis außerstande, Anforderungen zur raucharmen Schicht mit differenzierten Vorgaben festzulegen.

Der FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. empfiehlt deshalb, nur raucharme Schichten zu projektieren, die im Sinne der DIN 18 232-2 beziehungsweise der VdS CEA-Richtlinie 40 20 und der Europäischen Guideline (nahezu) rauchfrei sind. Nur solche raucharmen Schichten lassen sich nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik planen, nachweisen und mit entsprechend dimensionierten natürlichen oder maschinellen Rauchabzugsanlagen umsetzen.

! Modellstudie

Die Modellstudie zur Überprüfung der Rauchabschnittsgröße ist zum Preis von 100,- € beim FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. erhältlich. Sie kann unter der Faxnummer 05231/3 09 59-29 oder unter www.fvlr.de/publikationen.htm angefordert werden.