

DER TOD KOMMT MIT DEM RAUCH



Bei Brand in einem Gebäude geht die größte Gefahr nicht vom Feuer aus, sondern vom Rauch. Denn mehr als 70 Prozent der ca. 600 Brandopfer in Deutschland sterben schon an der Brandstelle infolge innerer Verletzungen, die durch das Inhalieren giftiger Rauchgase entstehen. Es kommt dabei zum so genannten Inhalationstrauma: Das eingeatmete Kohlenmonoxid und andere Schadstoffe in

der Lunge verhindern, dass Sauerstoff aufgenommen werden kann, da sich rote Blutkörperchen viel besser mit Kohlenmonoxid verbinden als mit dem lebensnotwendigen Sauerstoff. Und selbst in den Spezialkliniken kann den eingelieferten Schwerebrandverletzten oft nicht mehr geholfen werden.

Eine Statistik zur Überlebenschance von Brandverletzten zeigt, dass Personen mit Verbrennungen von 20 bis 40 Prozent der Körperfläche ohne Inhalationstrauma eine Überlebenschance von 98 Prozent haben, mit Brandrauchvergiftung sind es nur 62 Prozent. Um die Chancen der vom Brand Betroffenen deutlich zu erhöhen, müssen schon während der Bauphase von Gebäuden Präventionsmaßnahmen gegen Brandrauch getroffen werden. Beispielsweise sind Fluchtwege so zu konstruieren, dass diese raucharm sind und Personen schnell das Gebäude verlassen können. Wenn Rauchgasabzüge eingebaut wurden, ist hier für den Notfall schon viel geschehen.

Eine aufschlussreiche Lektüre wünscht Ihnen

Prof. Dr. Hans-Ulrich Steinau
BG Universitätskliniken Bergmannsheil, Bochum



FVLR

Fachverband Lichtkuppel, Lichtband und RWA e.V.



■ **Dipl.-Ing. Dieter Brein** ist Leiter der Forschungsstelle für Brandschutz an der Universität Karlsruhe (links). Wesentliche Arbeitsbereiche sind die Untersuchung und Entwicklung vorbeugender baulicher sowie abwehrender technischer Brandschutzmaßnahmen. Brein ist Mitglied in verschiedenen nationalen, europäischen und internationalen Normenausschüssen, u. a. als Obmann der DIN 18 234.

■ **Dipl.-Ing. Thomas Fr. Hegger** ist Geschäftsführender Vorstand des FVLR und Mitglied in verschiedenen nationalen und europäischen Normenausschüssen, u. a. als Obmann der DIN 18 232.

GEFAHRENPOENZIALE SUMMIEREN SICH

Über den wissenschaftlichen Forschungsstand zu den Gefahren des Brandrauches und über die technischen Möglichkeiten zum Schutz und zur Vorbeugung gegen diese Gefahren sprachen wir mit **Dipl.-Ing. Dieter Brein** und **Dipl.-Ing. Thomas Fr. Hegger**.

Redaktion: Herr Brein, welche Risiken gehen vom Brandrauch aus?

■ **Dieter Brein:** Der beim Brand frei werdende Rauch wirkt durch die von ihm transportierte Energie, durch seinen Partikelgehalt und durch seine Zusammensetzung. Die Wirkung der Energie zeigt sich bei Kontakt mit der Hautoberfläche als konvektiv übertragene fühlbare Wärme. Ebenso trägt die Wärmestrahlung sowohl aus Rauchsichten als auch aus Rauchgasen in den Atemwegen zur Wärmeaufnahme des Körpers bei. Der Partikelgehalt des Rauches sowie seine Zusammensetzung sind die wesentlichen Größen für die optische Rauchdichte und damit die Sichtweite. Aus der Summe aller genannten Faktoren resultieren der Zustand und die Reaktionen der betroffenen Menschen.

Lassen sich diese Einflussgrößen eindeutig bestimmen?

■ **Dieter Brein:** Temperatur, Strahlung, Partikeldichte und Gaszusammensetzung lassen sich im Labor jeweils unabhängig voneinander und weitgehend exakt messen. Die Auswirkungen dieser Größen auf den einzelnen Menschen sind jedoch nicht genau vorherbestimmbar, da die biologische Reaktion auch von der individuellen Konstitution abhängig ist. Die tendenzielle Wirkung der Größen ist freilich immer die gleiche – und sie wirken additiv. Brandversuche an möblierten (Wohn-)Räumen, die an der Forschungsstelle durchgeführt

wurden, haben gezeigt, dass bereits wenige Minuten nach Brandentstehung die tolerierbaren Grenzen, etwa bei Kohlenmonoxid, überschritten sein können. In Verbindung mit der Absenkung der Sauerstoffkonzentration und der Anhebung der Kohlendioxidkonzentration sowie unter Berücksichtigung sonstiger toxisch wirkender Gase, Wärme und Sichtweitenreduktion infolge der Brandrauchpartikel werden schnell Zustände erreicht, die Handlungsunfähigkeit zur Folge haben (siehe Tabelle).

■ **Thomas Fr. Hegger:** Die Fähigkeit, zielgerichtete Entscheidungen beispielsweise für eine Flucht vom Brandort zu treffen, wird aber wesentlich von den einzelnen gesundheitsgefährdenden Faktoren des Brandrauches bestimmt. Da aber keine allgemeingültigen Aussagen getroffen werden können, hat sich der FVLR um statistisches Material zu den Gefahrenpotenzialen bemüht. Eine von uns in Auftrag gegebene Brandschadensstatistik basiert beispielsweise auf Pressemeldungen über Brände in Deutschland von Juli 2000 bis Juni 2001. In diesem Zeitraum gingen 73 Prozent aller Verletzungen bei Bränden auf Rauchgase zurück, Verbrennungen hatten nur einen Anteil von fünf Prozent und bei den übrigen Verletzungen war die Ursache zum Zeitpunkt der Meldung noch nicht bekannt. An den Todesfällen waren Verbrennungen und Rauchgasvergiftungen zu jeweils rund 30 Prozent beteiligt, bei

39 Prozent war die Ursache zunächst unbekannt. Andere Untersuchungen sprechen sogar von bis zu 80 Prozent aller Brandopfer, die letztlich am Rauch und nicht durch das Feuer sterben. Die Gefahr, die vom Rauch ausgeht, wird in vielen Fällen leider immer noch unterschätzt. Auch vom Gesetzgeber!

Wie muss die Entrauchung in moderne ganzheitliche Brandschutzkonzepte integriert werden?

■ **Dieter Brein:** Die Sicherstellung raucharmer Aufenthalts- und Fluchtbereiche durch wirksame Entrauchung ist ein wesentlicher Bestand-

Gas	Beeinträchtigungen und Gefährdungen für die me
Sauerstoff	<ul style="list-style-type: none"> unter 12 Vol-%: Sauerstoffmangelkrankheit; unter 3 Vol-%: baldiger Erstickungstod
Kohlendioxid	<ul style="list-style-type: none"> MAK-Wert: 5.000 ppm *) Kurzzeiteinwirkung von 30.000 ppm: 300%ige Er 120.000 bis 150.000 ppm: nach wenigen Minute
Kohlenmonoxid	<ul style="list-style-type: none"> MAK-Wert: 30 ppm *) 800 ppm: Kopfschmerzen, Brechreiz, Schwindel 1.600 ppm: Kopfschmerzen, Brechreiz, Schwindel 3.200 ppm: Kopfschmerzen, Schwindel nach 5 b Bewusstlosigkeit und Tod nach 20 min 6.400 ppm: Kopfschmerzen, Schwindel nach 2 b Tod nach 10 bis 15 min 12.000 ppm: Tod nach 5 min
*) MAK - Maximale Arbeitsplatzkonzentration (= zulässiger Grenzw	
Quelle: Dipl.-Ing. Jürgen Kunkelmann, Forschungsstelle für Brands	

teil von ganzheitlichen Brandschutzkonzepten im Rahmen der erforderlichen Nachweise, mit dessen Hilfe die Schutzziele des Baurechts eingehalten werden können. Hierbei darf sich die Rauchfreihaltung nicht nur auf die erwartete Zeitdauer für die Selbstrettung beschränken, sondern muss auch den Einsatzkräften hinreichend lange Zeit ausreichende Sichtverhältnisse zum Auffinden und Retten von Personen sowie zur Brandbekämpfung garantieren.

■ Thomas Fr. Hegger: Im Rahmen der Bauplanung sind vor allem die erforderliche Höhe der raucharmen Schicht und die aerodynamisch

wirksame Öffnungsfläche zentrale Kennwerte bei der Dimensionierung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen. Die Berechnungen werden in der Regel nach DIN 18 232 oder nach der Richtlinie VDS Schadenverhütung Form 2098 vorgenommen.

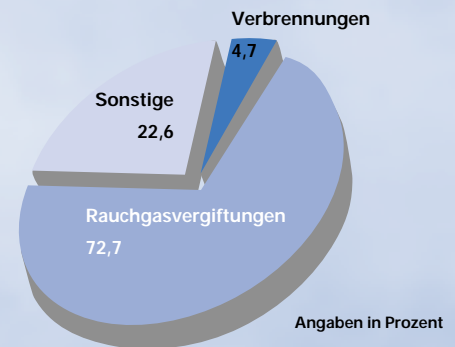
Bei ganzheitlichen Brandschutzkonzepten sind integrierte Sicherheitslösungen gefragt, die Bauart, Lage und Nutzung des Gebäudes berücksichtigen. Angefangen vom baulichen Brandschutz über die Brandvorbeuge und -früherkennung muss dieses Konzept bis zur Brandabwehr reichen. ■

Personliche Gesundheit	Messwerte aus einem Wohnzimmerbrand
	· 12 Vol-% nach 2 min 40 sec unterschritten
	· 3 Vol-% nach 4 min 42 sec unterschritten
Erhöhung der Atmung in bewusstlos	· 120.000 ppm nach 3 min überschritten
	· Messwert max. ca. 200.000 ppm
nach 45 min el nach 20 min is 10 min,	· 1.600 ppm nach 1 min 40 sec erreicht
	· 3.200 ppm nach 2 min 35 sec überschritten
is 3 min,	· 12.000 ppm nach 2 min 54 sec überschritten
	· Messwert max. über 50.000 ppm
wert); ppm - parts per million	
schutz an der Universität Karlsruhe (TH)	

Gefährdung durch Brandgase und Sauerstoffmangel bei Bränden

Hätten Sie's gewusst?

Die im Dunkeln sieht man nicht: In Deutschland wird die Zahl der jährlichen tragischen Opfer im Straßenverkehr im Licht der Öffentlichkeit diskutiert – 6.977 waren es allein in 2001. Weniger präsent, aber nicht minder folgenschwer: Jährlich sind weit über 600 Brandtote schon am Brandort zu beklagen. Die beispielsweise in den Krankenhäusern anschließend noch versterbenden Menschen erhöhen diese Zahl nochmals erheblich. Mehr als 70 Prozent der Betroffenen werden dabei Opfer giftiger Brandgase.



Übermächtiger Gegner

Die Summe macht's: Rauch als additives Gemisch aus Hitze, Strahlung, Rußpartikeln und giftigen Gasen wirkt tendenziell tödlich, so Dieter Brein, Leiter der Forschungsstelle für Brandschutz der Universität Karlsruhe (siehe Interview). Rauch- und Wärmeabzugsanlagen dagegen verstärken den Schutzschild des Menschen in der Brandsituation, indem sie den tödlichen Cocktail „schlucken“.





www.fvlr.de

Übersichtlich und informativ stellt sich die komplett überarbeitete Homepage des FVLR dar. Auf weit über 100 der 130 Seiten steht allein die Aufklärungsarbeit zum Brandschutz im Mittelpunkt.

Die Site gliedert sich in drei Hauptbereiche: Neben aktuellen Informationen des Verbandes und seinen Publikationen findet der User eine Übersicht aller Mitgliedsfirmen und ihrer Produkte (Lichtkuppeln, Lichtbänder, RWA) sowie Wissenswertes und Interessantes zu den Themen Rauchschutz, Tageslicht und Lüftung. Eine umfangreiche Linksammlung erleichtert das Auffinden von themenverwandten Internetseiten.

„Die Website des FVLR bietet für alle, die sich beruflich mit Brandschutz befassen, aber auch für den privaten Hausbesitzer oder Mieter, geballte Informationen – angefangen vom richtigen Verhalten bei einem Feuer über anlagentechnische Maßnahmen zum Rauchabzug bis hin zu finanziellen Folgen eines Brandes“, lobt Klaus Schäfer, Chef der Feuerwehr Dortmund, die Präsenz.

Service für die Besucher: Viele Forschungsbeiträge, Presseartikel, Gesetzestexte oder Verordnungen stehen zum Download bereit. Eine Suchfunktion erleichtert das schnelle Auffinden der gewünschten Informationen. ■

BEILAGE ZWEI BILDSCHIRMSCHONER

Rauchsimulation. Feuer in einer Lagerhalle. Dicker Brandrauch steigt zum Dach auf.

Eine brenzlige Situation, denn Menschenleben sind nun bedroht. Die Flucht wird ebenso erschwert wie die Rettung, Erkundung und der gezielte Löschangriff. Wie einer solchen Gefahr am besten begegnet wird, demonstriert die Simulation der beiliegenden CD-ROM.

Brennende Dokumente

Mit FireScreen brennt ihr zuletzt geöffnetes Dokument lichterloh. Ein Erlebnis für Auge und Ohr.

Diese beiden interessanten Bildschirmschoner finden Sie auch als Download unter www.fvlr.de ■



In einer aktualisierten Neuauflage ist jetzt die Broschüre „Tageslicht und Wärmedämmung“ zur EnEV 2002 erschienen – mit einem Vorwort von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser.

Die anwendungsorientierte Tageslichtnutzung bildet neben dem vorbeugenden Brandschutz einen der Schwerpunkte der Verbandsaktivitäten des FVLR, dem 12 namhafte deutsche Hersteller von Lichtkuppeln, Lichtbändern sowie RWA angehören.

Diese und weitere Broschüren können in Einzelexemplaren kostenlos auch unter www.fvlr.de/publikationen angefordert werden.

FVLR

Fachverband Lichtkuppel, Lichtband und RWA e.V.

Ernst-Hilker-Straße 2
32758 Detmold
Telefon 0 52 31/3 09 59-0
Telefax 0 52 31/3 09 59-29
www.fvlr.de
info@fvlr.de

REDAKTION UND GESTALTUNG:
KOOB Agentur für Public Relations
Solinger Straße 13
45481 Mülheim an der Ruhr
Telefon 02 08/46 96-0
Telefax 02 08/46 96-300
www.koob-pr.com
koob@koob-pr.com