

baren Kenntnisse auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik und des Explosionsschutzes sowie langjähriger Erfahrungen bei der sicherheitstechnischen Beurteilung von Verfahren der Herstellung, Be- und Verarbeitung, Lagerung, Beförderung und Verwendung von explosionsgefährlichen Stoffen garantiert derzeit bereits ein sehr hohes Maß an Sicherheit. Diese Aussage wird im übrigen auch durch das Unfallgeschehen eindeutig gestützt.

Aus dem Gesagten kann geschlußfolgert werden, daß nur solche Sicherheitsanalysen als sachlich begründet angesehen werden können, die ein Mindestmaß an Voraussetzungen erfüllen. Der den Ein-

zelfall begutachtende Sachverständige muß über umfangreiche Stoffkenntnisse sowie über umfassende Erfahrungen hinsichtlich der Reaktionsweise und Wirkung explosionsgefährlicher Stoffe verfügen. Des weiteren muß er die Einflußgrößen bzgl. der Empfindlichkeit und Wirkung in Art und Umfang möglichst genau kennen. Er muß außerdem in der Lage sein, sich sein Wissen durch speziell geplante und auf die Bedingungen des Einzelfalls abgestimmte Versuche – ggf. in Form von Großversuchen – zu vervollständigen.

Was gilt es in der Zukunft noch zu tun, um weiter verbesserte Sicherheitsanalysen erstellen zu können?

Die Stoffkenntnisse über explosions-

gefährliche Stoffe müssen systematisch erweitert werden.

Die Empfindlichkeiten der explosionsgefährlichen Stoffe müssen in Form von Absolutwerten der Auslöseenergien ermittelt werden.

Das Wissen über die Wirkung von Explosionen auf Objekte verschiedenster Art muß weiter vertieft werden.

Die vielfältigen und komplexen Beziehungen zwischen der Auslösung von Explosionen und deren Wirkung auf Gebäude, Menschen oder Einrichtungen des öffentlichen Lebens müssen ergründet und, soweit möglich, in mathematische Formeln überführt werden.

Feuerschutztüren brauchen nicht unansehnlich zu sein

Erwin Knublauch

Rechtslage

Bei zahlreichen Schadenfeuern hat sich immer wieder gezeigt, daß gerade die zum Funktionieren eines Gebäudes und zu seiner wirtschaftlichen Nutzung unbedingt erforderlichen Öffnungen in Wänden und Decken zur Brandausbreitung sehr beigetragen haben. Aus diesem Grunde ist es wichtig, daß schon bei der Planung auch den sogenannten Brandnebenwegen mindestens die gleiche Aufmerksamkeit gewidmet wird, wie den brandschutztechnisch wirksamen raumtrennenden Bauteilen.

Brandnebenwege sind alle Möglichkeiten, die ein Schadenfeuer oder von ihm erzeugter Rauch finden, um von einem Gebäudeabschnitt in den benachbarten zu gelangen, sei es über nicht ausreichend durch Feuerschutzabschlüsse gesicherte Wandöffnungen, über Lüftungsanlagen, Installationsschächte und -kanäle, über Fahrshächte oder Kabel- und Rohrdurchführungen.

Aufgrund bauaufsichtlicher Bestimmungen besitzen Feuerschutzabschlüsse – dies sind neben den ein- oder zweiflügligen Türen auch Schiebetüren und -tore, Hubtore und Rolltore – eine besondere Bedeutung. Sie sind z. B. überall dort zwingend vorgeschrieben,

wo betrieblich und nutzungsbedingt unvermeidbare Öffnungen in inneren

Brandwänden gesichert werden müssen. Solche Öffnungen ergeben sich zwingend z. B. in Krankenhausbauten, bei denen jeder Pflegebereich aus Gründen der Menschenrettung Zugang auch zu einem benachbarten Brandabschnitt haben muß, aber auch in ausgedehnten Verwaltungs-, Schul- oder Industriegebäuden wegen der vorgegebenen Maximalabstände von Brandwänden (z. B. alle 40 m),

wo Räume aneinander grenzen, von denen einer so genutzt wird, daß eine erhöhte Brand- oder Explosionsgefahr besteht. Hier kann man z. B. an Werkräume und Lagerräume denken, die an Verkaufs- und Ausstellungsräume grenzen,

wo Rettungswege, insbesondere Treppenräume, nicht unmittelbar ins Freie geführt werden (können), sondern in eine Eingangs- oder Empfangshalle oder in einen Pausenraum/ Versammlungsbereich münden. Alle anderen Zugänge in diese Halle, z. B. aus einem angrenzenden Ausstellungsraum, einem Erfrischungsraum, – außer den Türen ins Freie – müssen Feuerschutztüren erhalten,

wo brandgefährdete Räume gegen Flure und Treppenräume abgeschlossen werden müssen. Hier denke man nicht nur an die Keller- und Dachbodenzugänge, sondern auch an die Zugänge zu Übungs- und Praktikums-

räumen in Bildungsstätten, (Demonstrations-) Werkstätten, u. ä.

Die große öffentlich-rechtliche Bedeutung von Feuerschutzabschlüssen wird deutlich, wenn man den Aufwand für den erforderlichen Brauchbarkeitsnachweis betrachtet. Feuerschutzabschlüsse müssen

1. selbsttätig schließen,
2. hinsichtlich ihres Brandverhaltens die Anforderungen der DIN 4102 Teil 5 erfüllen und
3. konstruktiv so ausgebildet sein, daß sie diese Eigenschaften bei vernünftiger Handhabung und Pflege über längere Zeit beibehalten können.

Die Zusammenstellung zeigt, daß ein Prüfzeugnis über Prüfungen nach DIN 4102 Teil 5 allein keinen ausreichenden Brauchbarkeitsnachweis für Feuerschutzabschlüsse darstellen kann, sondern daß weitere Nachweise erforderlich sind, die im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erbracht werden müssen. (Eine Ausnahme von der Zulassungspflicht besteht z. Z. nur für die in DIN 18082 Teil 1 genormte T 30-1-Tür aus Stahl, wenn sie einer güteüberwachten Produktion entstammt.)

Als Bestätigung dafür, daß ein Feuerschutzabschluß von zugelassener Bauart ist und die Produktion güteüberwacht wird, muß er stets vom Hersteller mit einem (auch einen Brand überdauernden) Kennzeichnungsschild versehen

werden. Ein solches Schild befindet sich fallweise auf dem Türblatt oder auf der Stirnseite des Türkastens (Bänderseite). Es enthält folgende Angaben:

Name des Herstellers oder ein ihm zugewiesenes Hersteller-Kennzeichen hinter dem Wort „Hersteller“; Bezeichnung der Tür durch den Hersteller entsprechend dem Zulassungsbescheid.

Zulassung IfBt Nr. _____ vom _____

Überwacht durch _____

Herstellungsjahr _____

Da Feuerschutzabschlüsse nur als komplette Türelemente beurteilt werden können, müssen sie auch komplett, also bestehend aus Blatt, Zarge und allen Beschlägen einschließlich Türschließer, in den Verkehr gebracht werden. Die den jeweiligen Zulieferern der Türbestandteile zugewiesenen Kennzeichen befinden sich auf dem Stulp des Schlosses, auf dem Türschließer und ggf. auch auf den (Mineralfaser-)Einlagen des Türblattes.

So kann im Falle eines Brandschadens immer nachgeprüft werden, ob der Feuerschutzabschluß nachträglich auf der Baustelle oder später durch den Betreiber unzulässigerweise verändert worden ist oder ob er tatsächlich der Zulassung entsprechend eingebaut worden war. So können die Verantwortlichkeiten auch noch nach Jahren deutlich getrennt werden.

Baupraxis

Die Baupraxis steht – hier insbesondere bei den Feuerschutztüren – oft in merkwürdigem Kontrast zu den baurechtlichen Gegebenheiten. Die Feuerschutztüren werden nicht ihrer Bedeutung entsprechend frühzeitig geplant. Sie gelten als die Nutzung behindernd, als häßlich und teilweise sogar überflüssig, „da es ja doch nicht brennt“. Folgen dieser Grundhaltung bei Planern und Bauwerksbetreibern sind vor allem:

Türen werden nicht ihrer jeweiligen Einbausituation entsprechend bestellt. So werden Stahltüren, z. B. nach DIN 18 082 Teil 2, unzulässigerweise auch in leichte Trennwände eingebaut.

Vorhandene Befestigungsmittel werden abgeschnitten und eine andere Einbauart (z. B. durch Dübeln) wird gewählt. Türen werden durch im Regelfall unzulässiges Kürzen des Türblattes „passend“ gemacht.

Türen werden nachträglich „benutzerfreundlich“ gemacht, indem die zwingend vorgeschriebenen Schließmittel, z. B. Türschließer mit hydraulischer Dämpfung, abgebaut werden oder indem die Tür durch

Unterkeilen offengehalten wird.

Türblätter werden mit Glasausschnitten versehen, um einen erwünschten Einblick oder Durchblick zu erhalten und um brandschutztechnisch zu trennende Räume wenigstens optisch zu verbinden.

Glücklicherweise ohne negativen Einfluß auf das Brandverhalten sind in der Regel die häufig kümmerlichen Versuche, das Äußere einer Feuerschutztür nachträglich an die Gestaltung der Umgebung anzupassen. Da werden Stahlblechtüren z. B. mit Kunststoff-Folien beklebt, damit sie neben edelholz-furnierten Wandflächen nicht ganz so stark auffallen.

Die hier aufgezählten Eingriffe in die notwendigen Feuerschutztüren können schlicht als Ergebnis von Planungsfehlern betrachtet werden. Der Markt an zugelassenen Feuerschutztüren, insbesondere der feuerhemmenden T 30-Türen, gleichgültig ob ein- oder zweiflügelig, ist groß genug, daß für praktisch jeden Anwendungsfall auch eine „passende“ Türkonstruktion zur Verfügung steht. Um es ganz hart zu sagen: Der Planer, der z. B. in die Eingangshalle eines Verwaltungsgebäudes eine DIN 18 082 Teil 1-Tür sichtbar einbaut, dokumentiert seine Unfähigkeit.

Lösungen

Eine Marktübersicht über zugelassene Feuerschutztüren kann sich jeder leicht verschaffen. So werden neu erteilte

Zulassungen mit Angabe ihrer Gültigkeitsdauer sowie alle (vorzeitigen) Zurückziehungen bestehender Zulassungen bekanntgemacht in den Mitteilungen, Institut für Bautechnik, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin/München. Mit einiger zeitlicher Verzögerung erscheinen die Zulassungen auch in Loseblattsammlungen, wie z. B. in der Reihe BAZ von Bub, Reuter und Wagner, dort im Band 3^{III} (Bauteile).

Bis zum Beginn der siebziger Jahre gab es, von einer Ausnahme abgesehen, nur Feuerschutztüren aus Stahl, von denen einige sich aufgrund veränderter Anforderungen bei Nachprüfungen nicht länger bewährt haben und nicht mehr eingebaut werden dürfen. Neue Konstruktionen sind wirtschaftlich zu fertigen und umfassen einen sehr viel weiter gespannten Größenbereich. Sie sind in ihrem Äußeren teilweise erheblich verbessert worden, z. B. indem sie werkmäßig mit dekorativen Beschichtungen versehen werden. Viele Türblätter sind heute vollständig eben.

Die Handhabung ist wegen des fortschreitenden Ersatzes der Federbänder durch Schließer mit hydraulischer Dämpfung (z. B. nach DIN 18 263 Teil 1–3) ungefährlicher und leiser geworden. Einige Türkonstruktionen enthalten weichfedernde Zargendichtungen, die die Luftdurchlässigkeit verringern und ggf. die Luftschalldämmung erheblich verbessern (wichtig z. B. für den Abschluß von Räumen mit haustechnischen Anlagen, s. DIN 4109 Teil 5 Entwurf 1979).

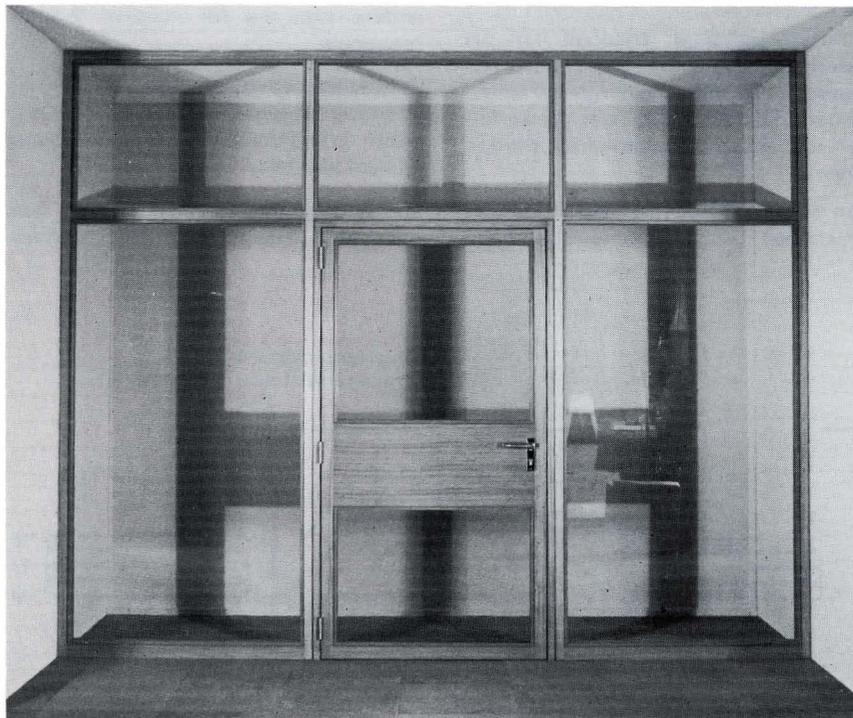


Bild 1. Ansicht einer einflügeligen, verglasten, feuerhemmenden Holztür, eingebaut in eine verglaste feuerhemmende Trennwand (Form Brandschutztür Typ 25 SG gemäß Zulassung Nr. Z-6.16-1073 in Verbindung mit Glastrennwand gemäß Zulassung Nr. Z-19.14-33)

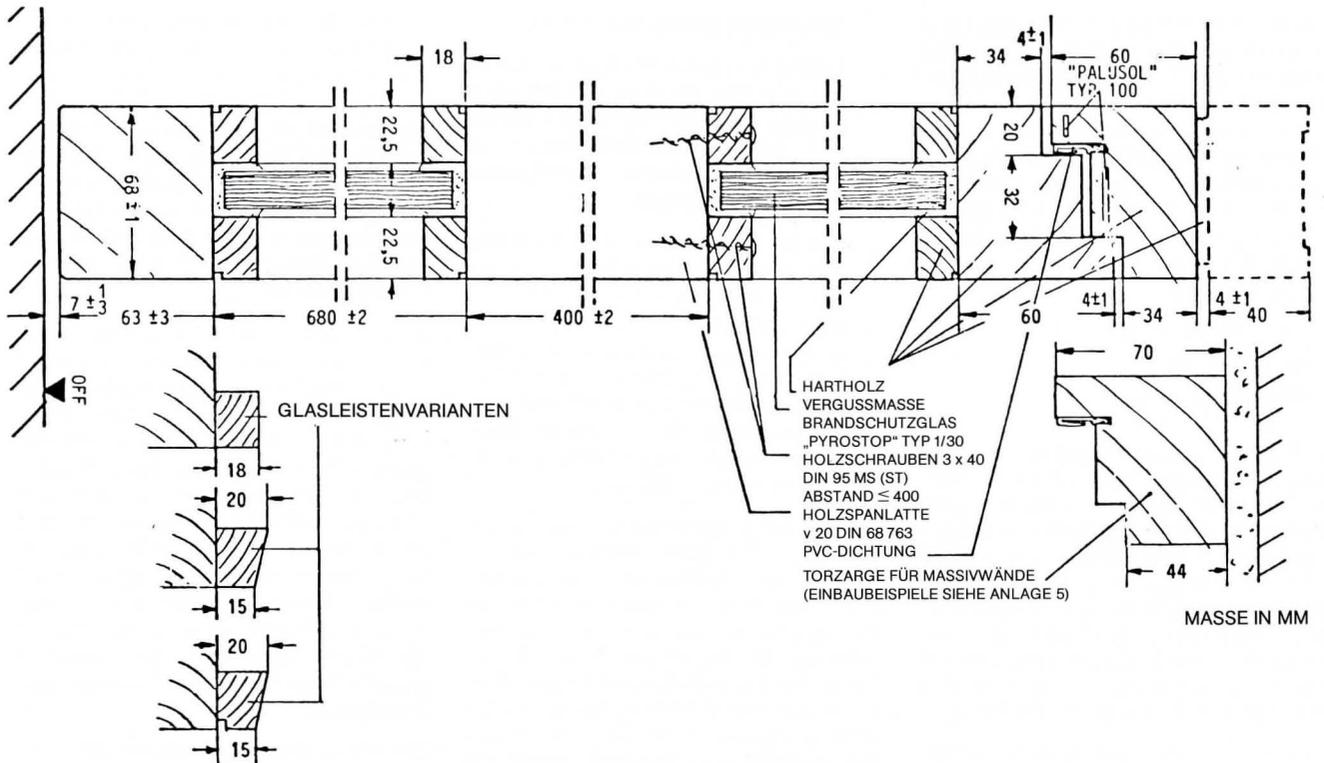


Bild 2. Vertikalschnitt durch die in Bild 1 dargestellt verglaste feuerhemmende Holztür.

Eine besonders vielseitige Entwicklung haben Feuerschutztüren aus Holzwerkstoffen hinter sich. Sie gibt es überwiegend für die Klasse T 30, feuerhemmend, jedoch ist auch diese Grenze bereits durch einzelne Türkonstruktionen (bis zur Klasse T 90 – feuerbeständig) überschritten worden.

Derartige Holztüren erlauben nun die materialgetreue Einbeziehung auch von Feuerschutzabschlüssen in jeden Innenausbau, da sie in vielfältiger Weise furniert und oberflächenbehandelt werden können.

Man erhält ein- und zweiflügelige Türkonstruktionen, auch mit feststehenden

Oberteilen, so daß auch der in Versammlungsstätten, Schulen und Ausstellungsräumen geforderte Größenbereich der Türöffnungen abgedeckt ist.

Ein Teil der Konstruktionen hat auch den Eignungsnachweis für leichte Trennwände, z. B. Ständerbauarten, erbracht, andere sind nur für massive Wände brauchbar.

Zum Ausgleich der am Bau unvermeidlichen Toleranzen können einige Türen am Blatt entsprechend der Zulassung gekürzt werden.

Als Schließmittel stehen neben den bekannten hydraulischen Türschließern

am oberen Rand des Türblattes, z. B. nach DIN 18 263 Teil 2, auch Türen mit Bodentürschließern nach DIN 18 263 Teil 3 zur Verfügung. In Einzelfällen ist der Türschließer auch in Kopfmontage an der Zarge zu befestigen.

Die Holztüren sind je nach Hersteller in recht vielfältiger Weise auch mit Zargendichtungen erhältlich, die den Feuerschutztüren eine ggf. erhebliche Luftschalldämmung verleihen können (z. B. $R_w = 38$ dB betriebsfertig, bzw. $R_w = 45$ dB für das Türblatt allein).

Schließlich ist seit kurzem auch die letzte Hürde gefallen: Feuerschutztüren mit Verglasungen. Feuerschutztüren konnten in der Vergangenheit keine Verglasungen erhalten, da das in der Brandprüfung geforderte Temperaturkriterium für die nichtbeflammte Oberfläche der Tür von den bislang bekannten Verglasungen, die ja einen Teil auch der Wärmestrahlung aus dem Brandraum hindurchlassen, nicht erfüllbar war. Neue Entwicklungen der Glasindustrie, nämlich die sogenannte F-Verglasung, halfen diese Klippe zu nehmen. Es handelt sich dabei um Glaselemente (z. B. Zweischiebengläser), die im Zwischenraum Vorkehrungen enthalten, die im Brandfall die Verglasung undurchsichtig werden lassen und den Wärmedurchlaßwiderstand erhöhen. Solche Verglasungen können bei geschickter Konstruktion einschließlich ihrer Rahmen und Befestigungen alle Anforderungen an Bauteile nach DIN 4102 Teil 2 erfüllen.

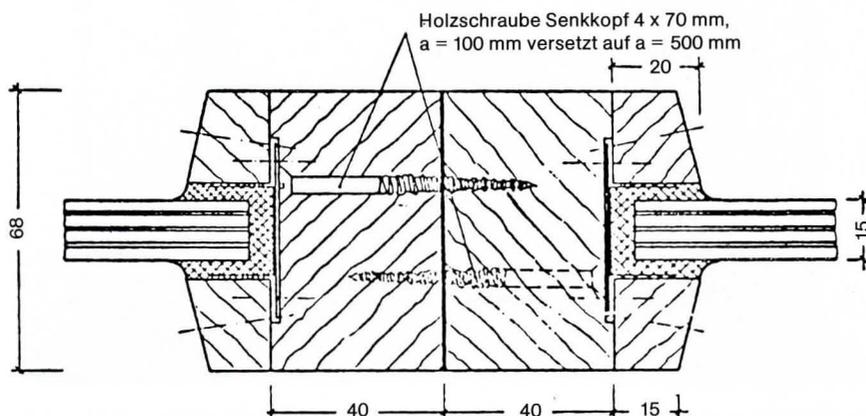


Bild 3 Feuerhemmende Glastrennwand gemäß Bild 1, bestehend aus „Pyrostop“-Scheiben und Vollholzrahmen. Hier: Schnitt im Bereich des Elementstoßes.

Zwischenzeitlich gibt es einige Türkonstruktionen, darunter auch aus Stahl, die derartige Glaselemente unterschiedlicher Größe im Türblatt werkmäßig enthalten. (Veränderungen vorhandener Türen durch Einbau auch solcher Elemente sind nicht zulässig.) Damit ist die sonst in der Ebene von Feuerschutzabschlüssen verlorengehende optische Transparenz eines Gebäudes weitgehend wiederherstellbar.

Bauaufsichtliche Zulassungen beschreiben eine von einem bestimmten Antragsteller in Verkehr gebrachte neue Bauart, die noch nicht allgemein Stand der Technik ist. So gibt es bereits eine breite Palette der verschiedenartigsten ein- und zweiflügligen Feuerschutztüren (aus Holzwerkstoffen) mit oder ohne Verglasungen. Dies stellt eine noch vor wenigen Jahren für unmöglich gehaltene Ingenieurleistung dar. Es wird sogar eine feuerbeständige (T 90-1-)Tür mit Verglasung angeboten, die überwiegend aus Holzwerkstoffen besteht, ferner auch eine zweiflüglige Feuerschutztür (T 30-2) mit Verglasungen (s. Bild 4).

Der z. Z. bei den (zugelassenen) Feuerschutzabschlüssen erreichte Stand soll an zwei Beispielen demonstriert werden. Bild 1 zeigt die T 30-1-Tür Form-Brand-schutztür Typ 25 SG mit der Zulassungsnummer Z - 6.16-1073, eingebaut in eine feuerhemmende Glastrennwand. Einige Einzelheiten dieser insgesamt 68 mm dicken Türkonstruktion sind in Bild 2 dargestellt. Die Trennwand enthält ca. 15 mm dicke Verbundglasscheiben „Pyrostop Typ 1/30“ in Rahmen aus Hartholz und ist unter Nr. Z - 19.14-33 zugelassen. Sie darf bei Höhen bis 3 m in prinzipiell beliebiger Länge hergestellt werden, wenn bis zu 3 m breite Elemente gemäß Bild 3 gestoben werden.

Um hier mögliche Mißverständnisse auszuräumen: In Bild 1 ist nicht etwa eine Rauchschutztür dargestellt, deren Eigenschaften noch nicht allgemein genormt sind. Es handelt sich tatsächlich um einen „echten“ feuerhemmenden Feuerschutzabschluß. Hier beginnt obendrein die Grenze zwischen Bauteil nach DIN 4102 Teil 2 der Klasse F 30 und Feuerschutzabschluß nach DIN 4102 Teil 5 der Klasse T 30 zu verschwimmen.

Bild 4 zeigt den zweiflügligen verglasten Feuerschutzabschluß gemäß Zulassung Nr. Z - 6.16-48 mit allen notwendigen Beschlägen, wie Panikverschluß, hydraulischen Türschließern und Schließfolgenreger für die beiden Türflügel. Mit einer solchen Tür können auch Öffnungen ganz erheblicher Größe gesichert werden.

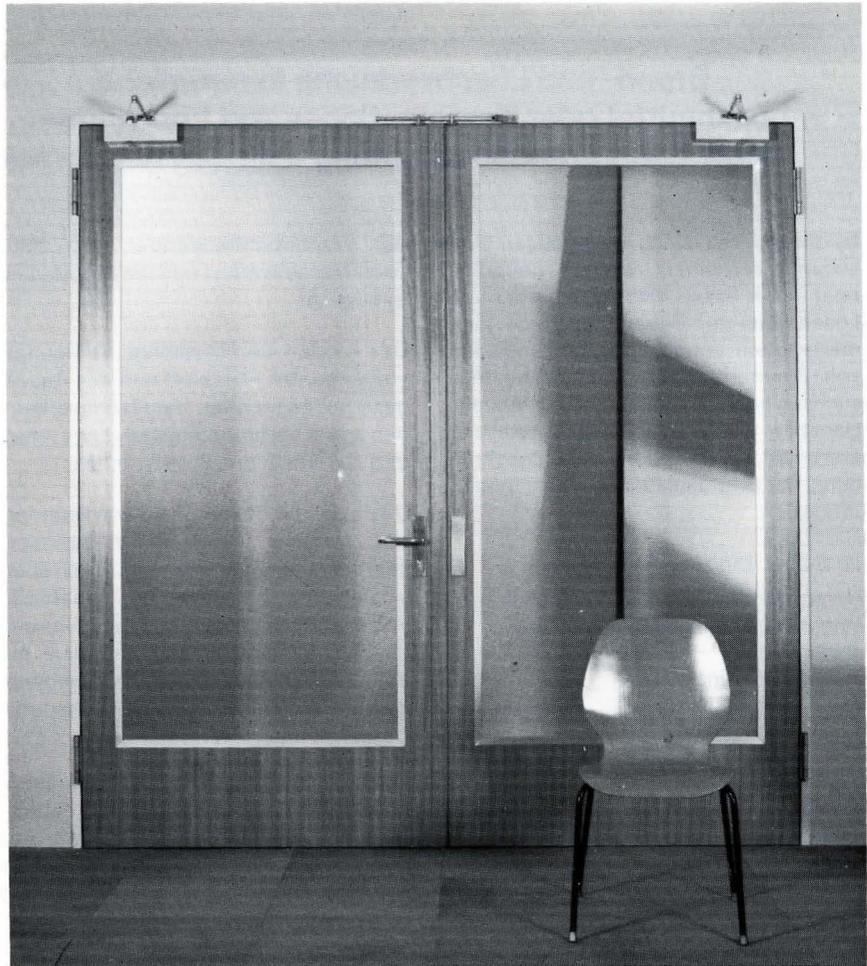


Bild 4. Ansicht einer zweiflügligen, verglasten, feuerhemmenden Holztür (Form Feuerschutztür Typ 45 gemäß Zulassung Nr. Z-6.16-48)

Wenn schon alle Wünsche an Feuerschutztüren hinsichtlich Größe, Gestaltung, Transparenz usw. von der Industrie erfüllt werden können, so verbleibt schließlich nur das Argument, die notwendigerweise selbstschließenden Türen behinderten die freizügige Bewegung der Hausbenutzer und stellten insbesondere für Behinderte und Kinder ein Hindernis dar. Auch dieses Argument ist nicht mehr stichhaltig: In vielen Einsatzbereichen von Feuerschutztüren bestehen behördlicherseits wegen des Brand-schutzes keine Bedenken, wenn Feuerschutzabschlüsse durch zugelassene Feststellanlagen offengehalten werden. In diesem Fall werden der oder die Türflügel an einem Anschlag oder in beliebigem Öffnungswinkel, z. B. größer als 80°, festgehalten. Bei Auslösung von Hand oder im Falle eines Brandes (wegen des Rauches) wird die Feststellvorrichtung freigegeben, so daß die Tür selbsttätig schließt. So ist z. B. die in Bild 1 dargestellte Tür ausrüstbar mit einer am Türsturz, also in Kopfmontage, angebrachten Feststellanlage.

Auch demjenigen, den die nun im Regelfall offenstehende Tür stört, kann bald

geholfen werden. Im behördlichen Zulassungsverfahren befindet sich (z. Z. wenigstens) ein „freilaufender“ Türschließer, der die Feuerschutztür wie jede andere Tür zu betätigen gestattet. Lediglich im Falle eines Brandes wird der in „Lauerstellung“ wartende hydraulische Türschließer durch Rauchdetektoren aktiviert, so daß solche Feuerschutztüren im Brandfall selbsttätig schließen.

Zusammenfassung

Die vorstehende Übersicht zeigt, daß der vielerorts bei den Planern vorhandene Widerstand gegen behördlich vorgeschriebene Feuerschutztüren unbegründet ist, da die Industrie (teilweise auch das Handwerk) in der Lage sind, zugelassene Feuerschutzabschlüsse für alle Einsatzfälle zu liefern. Eine Marktübersicht kann sich jeder Planer leicht verschaffen. Das mitunter zu beobachtende Verändern und Passendmachen von Feuerschutzabschlüssen auf der Baustelle oder nach der Bezugsfertigstellung dokumentiert einen Planungsfehler des Planverfassers.

Brand- und Löschversuche in natürlichem Maßstab, um geeignete Löschmittel oder Kombinationen von Löschmitteln zu finden, die den bei der derzeitigen Brandbekämpfung üblichen Wasserschaden verringern könnten

Im dritten Teil eines langfristigen Forschungsprogramms wurden neuartige oder in der Praxis nicht sehr verbreitete Löschmittel zur Bekämpfung von Zimmerbränden untersucht. Zur Simulation von Zimmerbränden wurde eine Versuchsanlage im Maßstab 1 : 1 erstellt. Daneben wurde eine Modellvorstellung erarbeitet, die die theoretische Beschreibung des Brandablaufs, die Berechnung

Verfasser: Dipl.-Ing. Peter Fuchs

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft der Innenministerien der Bundesländer Arbeitskreis V – Unterausschuß „Feuerwehrangelegenheiten“

1978, 79 Seiten, 32 Abbildungen, 2 Tabellen

Preis 15,- DM

Vertrieb: Forschungsstelle für Brandschutztechnik an der Universität Karlsruhe (TH), Abteilung Dokumentation, Hertzstr. 16, Postfach 63 80, 7500 Karlsruhe 21

der Brandraumtemperatur, den zeitlichen Massenverlust und die Branddauer ermöglicht.

Das Modell berücksichtigt Strömungsvorgänge der Frischluft und der Rauchgase bei gegebenen Ventilationsöffnungen sowie Verbrennungsvorgänge inner- und außerhalb des Brandraumes.

Da es bei der Bekämpfung von Bränden, insbesondere von Zimmerbränden, immer wieder vorkommt, daß durch überschüssiges Löschwasser erhebliche Schäden verursacht werden, wurden Löschmittel und Löschmethoden mit dem Ziel untersucht, die Brandbekämpfung zu verbessern und die Schadenswassermenge zu verringern.

Die Löschwirksamkeit verschiedener Löschmittel wurde zunächst an Modellbränden untersucht und die Ergebnisse bei der Bekämpfung vollentwickelter Zimmerbrände in natürlichem Maßstab angewendet.

Die Ergebnisse zeigten, daß durch Zugabe bestimmter Salze, wie sie auch in Trockenlöschpulvern verwendet werden, die Löschwirkung gegenüber Wasser erheblich verbessert werden kann.

Im Fall einer wässrigen Lösung von 20 Gew.-% Diammoniumphosphat konnte der Löschmittelverbrauch im Vergleich zu Wasser als Löschmittel auf $\frac{1}{3}$ reduziert werden. Dies entspricht einer Steigerung der Löschwirkung auf das 3fache. Diese Steigerung der Löschwirkung ist vor allem auf inhibitorische Effekte der gelösten Salze zurückzuführen.

Durch die Verwendung von in Wasser gelösten Salzen ist es möglich, diese Salze mit dem Wasserstrahl direkt auf den Brandherd aufzugeben, wo sie beim Verdampfen des Wassers auskristallisieren und in fein verteilter Form inhibitorisch wirken können. Das verdampfende Wasser entzieht gleichzeitig dem Brandherd Wärme, so daß das Brandgut abkühlt, was ein Wiederaufflammen erschwert.

Modellbrandversuche zur Bestimmung des Brandablaufes von Feststoffbränden

Auf der Grundlage der Erkenntnisse, die in eigenen Arbeiten und in Arbeiten anderer Autoren über die Holzverbrennung,

Verfasser: Dipl.-Ing. Dieter Brein

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft der Innenministerien der Bundesländer Arbeitskreis V – Unterausschuß „Feuerwehrangelegenheiten“

1978, 39 Seiten, 4 Abbildungen

Preis 12,- DM

Vertrieb: Forschungsstelle für Brandschutztechnik an der Universität Karlsruhe (TH), Abteilung Dokumentation, Hertzstr. 16, Postfach 63 80, 7500 Karlsruhe 21

beginnend mit der Holzersetzung bei niedrigen Temperaturen, über die Zündung der Zersetzungsgase, bis zur stationären Abbrandphase gewonnen wurden, wurde ein Rechenmodell entwickelt.

Dieses Rechenmodell abstrahiert die in einer Holzkrippe ablaufenden Vorgänge auf die innere Oberfläche eines Hohlzylinders. Die das Problem bestimmenden Differentialgleichungen mit den angepaßten Rand- und Anfangsbedingungen geben den Fall wieder, daß ein solcher Hohlzylinder von einer Wärmequelle mit konstanten Eigenschaften von innen aufgeheizt wird und Zersetzungsgase in ausreichender Menge abgibt, die gezündet werden.

Aus dem Wechselspiel zwischen Wärmetransport in den Feststoff aufgrund der

Verbrennung innerhalb des Zylinders und Nachlieferung von brennbaren Gasen aus der Wand des Zylinders an die Flamme entwickelt sich die Verbrennung bis zu einem stationären Stadium.

Die Ermittlung der mathematischen Lösung des hier vorgestellten Gleichungssystems wird im Rahmen des anschließenden Forschungsauftrages durchgeführt werden.

Wenn man die Gesetzmäßigkeiten des realen Brandgeschehens kennt und auf den Problemfall anwenden kann, dann ist damit eine Basis geschaffen, mit deren Hilfe Brandrisiken besser erkannt werden können, so daß auch ein Beitrag zu deren Verringerung geleistet wird.