

Konstruktionsmerkmale für Feuer- und Rauchschutztüren:

# Barrieren gegen Feuer

Andreas Matschi

Feuerschutzabschlüsse sind nach DIN 4102-5 selbstschließende Türen und Abschlüsse (z. B. Klappen, Rolläden, Tore), die im eingebauten Zustand den Durchtritt eines Feuers durch Öffnungen verhindern. Türen werden in Feuerwiderstandsklassen wie z. B. T 30, T 60 eingeteilt. Die Zahl gibt dabei die Feuerwiderstandsdauer in Minuten an. Rauchschutztüren nach DIN 18 095 sind selbstschließende Türen und dazu bestimmt, im eingebauten Zustand den „Durchtritt von Rauch zu behindern“ [2].

## Prüfung und Klassifizierung

Feuer- und Rauchschutzabschlüsse bilden inklusive Zargen, Türflügeln, Beschlagteilen, umgebendem Mauerwerk, Befestigungsmitteln und allen anderen Zubehöerteilen eine betriebsfertige Einheit, deren Dauerfunktionstüchtigkeit und Brandverhalten nachgewiesen werden muß.

Die Dauerfunktionstüchtigkeit des kompletten Elementes ist an mindestens drei Probekörpern zu prüfen. Die Türen werden mit 200 000 Zyklen, Tore mit 10 000 Zyklen und Klappen mit 50 000 Zyklen geprüft. Versagenskriterien sind z. B. Bruch von Bauteilen (Schweißnähte, Bänder, etc.), Versagen von Türschließern, Schlössern, Verriegelungen sowie großer Verschleiß bzw. Abrieb an Bauteilen bzw. Bändern.

Die Prüfung des Brandverhaltens von Feuerschutztüren wird nach DIN 4102-5 an mindestens zwei Probekörpern durchgeführt. Dabei werden die Türen (in ihren praxisgerechten Abmessungen) und Wände einer einem Vollbrand vergleichbaren Feuerbeanspruchung von der Band- und der Gegenbandseite ausgesetzt. Versagenskriterien auf der vom Feuer abgewandten Seite sind auftretende Flammen, Entzündung eines angehaltenen Wattebausches, die Überschreitung der Temperaturerhöhung (im Mittel nicht höher als 140 K, als Einzelwert nicht über 180 K) sowie starke Rauchentwicklung.

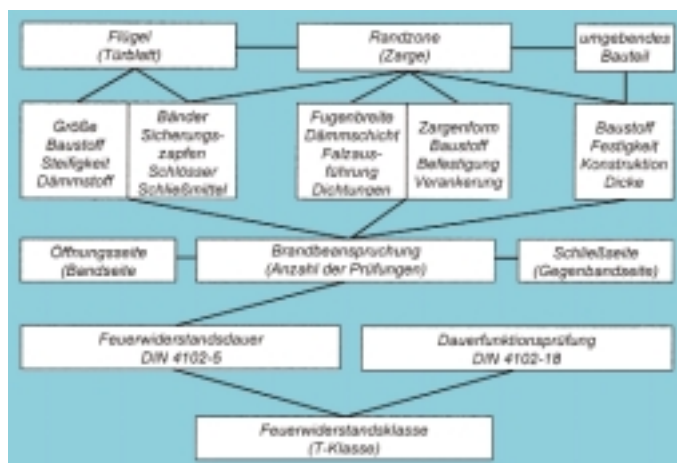


Bild 1: Einflussgrößen von Feuerschutzabschlüssen

Die Prüfung der Dichtheit erfolgt an zwei baugleichen Probekörpern von beiden Seiten. Die Leckrate (Kenngröße Dichtheit) darf bei einer Druckdifferenz von  $\Delta p = 50 \text{ Pa}$  sowohl bei Raumtemperaturen zwischen  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  als auch bei einer Lufttemperatur von  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  nicht größer sein als  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  bei einflügeligen Türen und  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  bei zweiflügeligen Türen. Die Rauchschutztür darf keine Rauchentwicklung oder Reizwirkung zeigen und muß nach der Prüfung ohne Werkzeug geöffnet werden können.

## Nachweise und Kennzeichnung

Über die Ergebnisse der Prüfungen wird ein Prüfbericht angefertigt und ein Prüfzeugnis nach Norm erstellt. Die Elemente sind mit einem Kennzeichnungsschild zu versehen, eine Einbau- und Wartungsanleitung ist jedem Element beizulegen. In der Werkbescheinigung hat der Hersteller die Übereinstimmung des ausgeführ-

ten Elementes mit der geprüften bzw. gutachtlich zugelassenen Bauart zu bestätigen. Für Feuerschutzabschlüsse ist eine Fremdüberwachung durch das Deutsche Institut für Bautechnik vorgeschrieben (DIBt). Nach positiver Erstüberwachung wird das Übereinstimmungszertifikat als Übereinstimmungsnachweis erteilt. Eine Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle ist regelmäßig durchzuführen, mindestens jedoch zweimal jährlich durch eine anerkannte Zertifizierungs- bzw. Überwachungsstelle.

## Konstruktion

Bei der Konstruktion von Feuer- und Rauchschutztüren müssen die Anforderungen als Ganzes erfüllt werden. D. h., das Zusammenspiel aller Komponenten muß bis hin zum Wandanschluß aufeinander abgestimmt werden (Bild 1).

Feuer- und Rauchschutztüren gibt es als Holz-, Stahl-/Edelstahl- und Aluminiumkonstruktionen und reichen von der einflügeligen Tür bis zum zweiflügeligen Element mit Seitenteilen und Oberlichtern bzw. Türelementen in Verglasungswänden (Bild 2).

T 30 Konstruktionen aus Aluminium bzw. Stahl sind ab Profildicken von 50 bzw. 60 mm bekannt. Holz- und Holzwerkstoffkonstruktionen sind bei T 30 Türen ab 40 mm gebräuchlich. Höhere Feuerwiderstandsklassen werden mit dickeren Konstruktionen und unterschiedlichen Aufbauten erreicht.

Für Feuerschutzabschlüsse werden in den „Besonderen Bestimmungen“ der „Bauaufsichtlichen Zulassungen“ unter Absatz 1.2.2 klare Angaben für die zugelassenen Wände gemacht. In der mitzuliefernden Einbauanleitung müssen die Grundsätze des Einbaus, Hinweise auf das zugelassene Befestigungsmittel und die Art und Mindestdicke der Wand beschrieben sein. Gleiches gilt für die Verwendung von Rauchschutzabschlüssen. Im Bauartprüfzeugnis sind die Wandbauarten angegeben, in die die Türen eingesetzt werden dürfen.

## Profile/Türblattkonstruktionen

Feuerschutztüren benötigen eine thermisch isolierende Wirkung. Daher werden im Bereich von Aluminium- bzw. Stahlkonstruktionen thermisch getrennte Profile eingesetzt. Die thermische Trennung erfolgt dabei über eine isolierende Zwischenschicht z. B. aus Fasersilikatplattenstreifen (Bild 3). Bei Rauchschutztüren werden sowohl thermisch getrennte als auch unisolierte Elemente eingesetzt (Bild 4). Im Holz- und Holzwerkstoffbereich ergibt sich die isolierende Wirkung aufgrund der geringen thermischen Leitfähigkeit von Holz. Hier haben sich Sandwich-Konstruktionen aus Vollspanplatten durchgesetzt. Rahmenkonstruktionen aus Holz bestehen fast ausschließlich aus astfreiem Hartholz mit einer Rohdichte  $\geq 500 \text{ kg/m}^3$  (Meranti Abura, Sipo o. ä.) oder aus Holzwerkstoffen (z. B. Intrallam oder Multiplex). Der Rahmen dient zur Aussteifung der Konstruktion und übernimmt Kräfte, die auf die Bänder, Türschließer usw. wirken. Bei Forderungen an erhöhte Sicherheit wie z. B. bei einbruchhemmenden Bauteilen werden zusätzlich aussteifende Stabilisatoren band-

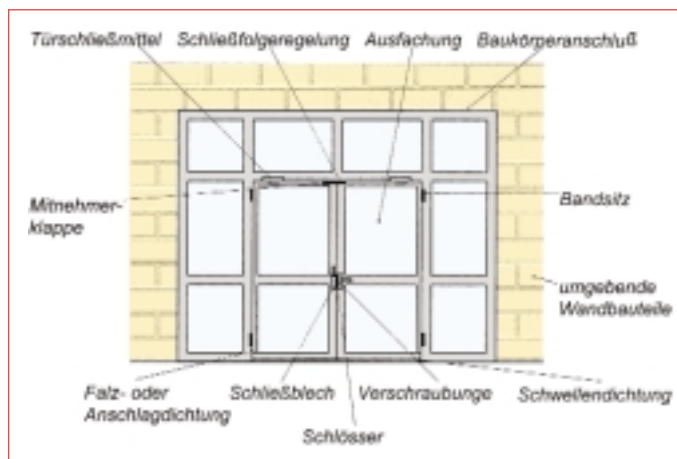


Bild 2: Zweiflügeliges Element

und schloßseitig möglichst kantennah angebracht. So können auftretende Biegemomente besser aufgenommen werden.

Nachteilig sind bei metallischen Materialien entstehende Wärmebrücken. Bei Rauchschutztüren ist der negative Einfluß von metallischen Aussteifungen eher gering.

Als Einlagen werden i. d. R. Vollspanplatten je nach Konstruktion B1 (schwer entflammbar) oder B2 (normal entflammbar) oder kunstharzgebundene V20-Spanplatten eingesetzt. Diese Platten haben eine Rohdichte von 490 bis  $800 \text{ kg/m}^3$ . Als weitere Innenlagen werden Mineralfaserdämmplatten eingesetzt. Bei Holzrahmenkonstruktionen muß die Mineralfaserdämmplatte selbsttragend sein und in der Regel zwischen zwei Spanplatten (B1) eingelegt bzw. verklebt. Neben den her-

kömmlichen Einlagen werden, insbesondere für Türen mit höheren Feuerwiderstandsklassen, zementgebundene Holzspanplatten mit Portland- bzw. Magnesizement eingesetzt. Daneben sind einige Neuentwicklungen aus Leichtspanplatten oder Spezialwaben mit einer Deckhaut aus epoxidgebundenen Glasgewebe mit unterschiedlichen Füllungen auf dem Markt. In Rauchschutztüren ist der Einsatz von Vollspaninnenlagen bzw. mehrschichtigen Einlagen (Schallschutz) gebräuchlich.

Decks sind Deckplatten, die sowohl die Funktion des Absperrens des Türrohrings erfüllen als auch als Schutz der Einlage gegen Feuchtigkeit, mechanische Belastung, Verzögerung des Durchbrandes und als Träger der Oberflächenbeschichtung dienen. Decks bestehen aus Holzfaserhartplatten, Dünnsanplatten, MDF (1,6–6 mm stark) oder Schäl furniere ab 0,6 mm Dicke. Als Decklage bzw. Oberfläche werden Furniere oder Schichtpreßstoffe (HPL, CPL, DKS) eingesetzt.

Dampfsperren aus Aluminiumfolien sind bei Rauchschutztüren kritisch, da sich bei Temperaturerhöhungen aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnung das Türblatt verformt bzw. die Alufolie sich von der Decklage löst. Duroplastische Klebersysteme halten den Temperaturen von  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  längere Zeit stand und führen somit nicht zum Ablösen.

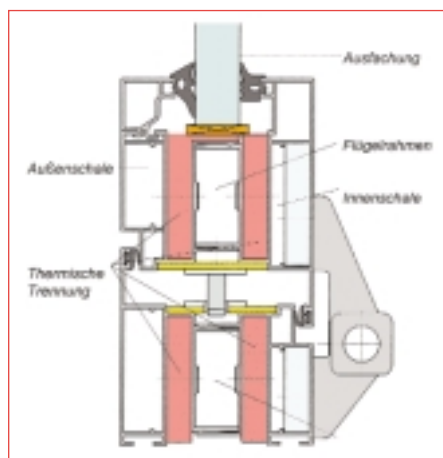


Bild 3: Thermisch getrenntes Aluminiumprofil einer T 30-2-Tür

## Beschläge

Rauch- und Feuerschutzabschlüsse müssen mit allen Bau- und Zubehörfteilen sowie den Befestigungsmitteln dauerhaft funktionstüchtig sein. Wich-

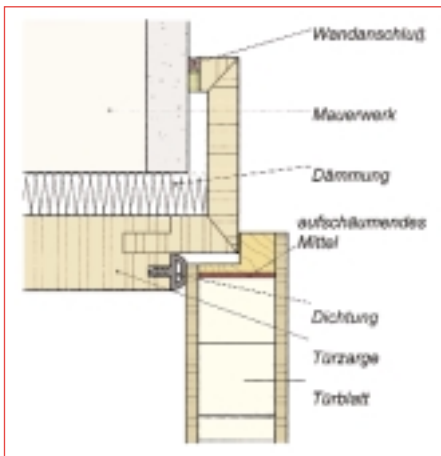


Bild 4: T 30-1-Tür aus Holz und Holzwerkstoffen

tige Beschlagteile sind dabei Schlösser/Verriegelungen, Bänder und Schließmittel. Alle zur Verwendung in Feuerschutzabschlüssen vorgesehenen Zubehörteile z. B. Bänder, Schlösser, Türschließer und Drückergarnituren müssen das Ü-Zeichen tragen (Bild 5).

Es werden Einsteckschlösser nach DIN 18 250 verwendet. Nicht klassifizierte Schlösser, z. B. Rohrrahmenschlösser, müssen zum Einsatz in diesen Türen geprüft sein. Die Falle muß ohne Betätigung des Drückers einfallen, eine Federkraft von 2,5 bis 4,0 N haben und 6 mm in die Zarge bzw. das Schließblech eingreifen. Die Schloßnuß für den Drückerstift muß mit einem 9 mm Vierkant versehen sein. Schrauben zur Befestigung dieser Schlösser dürfen sich nicht von selbst lösen. Schlösser können somit ausgetauscht werden. Darüber hinaus werden auch Türöffner (Arbeitsstrom-Öffner) eingesetzt. Bei elektrischen Fluchttüröffnern (Ruhestrom-Öffner) in Verbindung mit Fallenschlossern – zusätzlich zum bestehenden Antipanikschloß – sind die „Bauaufsichtlichen Anforderungen an elektrische Verriegelungen von Türen in Rettungswegen“ zu beachten.

Türdrückergarnituren werden in der DIN 18 273 beschrieben. So müssen z. B. Drücker mit mindestens zwei gegen Lockern gesicherten Schrauben am Türflügel so befestigt werden, daß die bei der Betätigung des Drückers auftretenden Kräfte nicht von der Schloßnuß aufgenommen werden müssen. Ein feststehender Knopf muß bei Drehflügeltüren im Bereich von Rettungswegen auf der dem Flüchtenden abgewandten Seite montiert sein.

Die Verriegelung von zweiflügeligen Elementen funktioniert im Standflügel über ein Schaltschloß nach oben/unten und ein Hauptschloß im Gangflügel. Neuere Verriegelungsvarianten im Feuer- und Rauchschutzbereich haben im Standflügel keine Verriegelung und im Gangflügel ein Hauptschloß und einen Schnappriegel nach oben. Die Verwendung von Antipanikschlossern führen zur Konstruktion von Voll-Antipanikversionen, die bei zweiflügeligen Elementen eine Mitnehmerklappe benötigen. Damit wird im Panikfall ein kontrollierter Öffnungs- und Schließvorgang garantiert.

Federbänder nach DIN 18 262 und DIN 18 272 dürfen bis zu einem Flügelgewicht von max. 80 kg an Feuerschutztüren verwendet werden. Nicht zulässig ist die Verwendung von Federbändern an

- zweiflügeligen Türen,
  - Türen in Montagewänden,
  - Türen in Porenbetonwänden und
  - Türen in Brandschutzverglasungen
  - Rauchschutztüren nach DIN 18 095.
- Versagenskriterien sind z. B. eine Absenkung bzw. Verschiebung des Türflügels über 0,5 mm bzw. Verformungen und Beschädigungen bei den Bandaufnahme- bzw. Befestigungselementen.

Da Feuer- und Rauchschutztüren selbstschließend sein müssen, kommen vorzugsweise genormte Schließmittel nach DIN 18 263 bzw. DIN EN 1154A als Obentür- bzw. Bodentürschließer oder auch als integrierter Türschließer eingesetzt. Zusätzlich sind die „Richtlinien für die Zulassung von Feststellanlagen“ des DIBt zu beachten. Bei zweiflügeligen Konstruktionen muß eine kontrollierte Schließfolgeregelung (Standflügel schließt vor Gangflügel) sichergestellt sein.

### Dichtungen und Verglasungen

In Feuerschutztüren aus Stahlblech werden selten Dichtungen eingesetzt, bei Aluminium bzw. Holz und Holzwerkstoffen sind Dichtungen aus selbstverlöschenden Materialien (EPA, EPDM und Silikon) im Einsatz. Es werden aber auch aufschäumende bzw. aufblähende Materialien im Bereich der Fuge zwischen Türfalz und

Zarge angebracht. Diese Mittel haben eine Dicke von 1,5 bis 2,3 mm, schäumen ab ca. 80 °C bis 180 °C auf und verschließen mit einem Blähdruck von ca. 1,5 N/mm<sup>2</sup> die Fuge. Bei Rauchschutztüren werden keine aufschäumenden Mittel, sondern insbesondere bei Holz und Holzwerkstoffkonstruktionen leistungsfähige Dichtung mit einem Dichthub von > 5 mm eingesetzt, um die auftretenden Verformung bei 200 °C Prüftemperatur auszugleichen. Bei Rauchschutztüren wird der umlaufende Dichtschluß beispielsweise mit absenkbaaren Bodendichtungen gewährleistet, für die keine separaten DIN-Normen oder Richtlinien gelten, so daß die Leistungsfähigkeit immer mit dem jeweiligen Bauteil zu überprüfen ist. Ein Austausch der Dichtungen ist daher nur im Ausnahmefall mittels einer gutachtlichen Stellungnahme der Prüfstelle möglich.

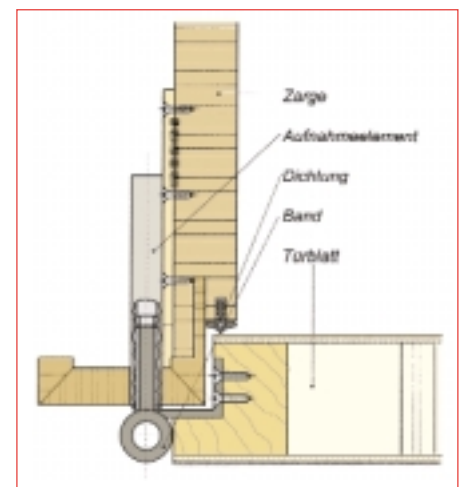


Bild 5: Bandausführung an einer T 30-1-Tür bzw. RS-1-Tür aus Holz und Holzwerkstoffen Bilder: ift

Da „T-klassifizierte“ Türen „F-Charakter“ besitzen müssen, sind für Feuerschutztüren F-Verglasungen vorgeschrieben. Diese Verglasungen verhindern den Hitzedurchgang fast vollständig (feuerhemmende Bauteile). Auf der dem Feuer abgekehrten Seite erreichen sie eine Temperaturerhöhung von nicht mehr als 140 K im Mittel und 180 K im Einzelwert. In Rauchschutztüren können auch G-Verglasungen eingesetzt werden, die die Wärmestrahlung „ungehindert“ durchlassen. Es können aber auch normales ESG, VSG bzw. Pyran- oder Drahtglas



eingesetzt werden. Drahtglas ist jedoch in Schulen o. a. öffentlichen Gebäuden wegen der möglichen Verletzungsgefahr bei Scheibenbruch durch die Gemeindeunfallversicherungen nicht als Sicherheitsglas anerkannt.

### Einbau

In DIN 18 093 ist der Einbau von Feuerschutzabschlüssen mittels Stahleckzargen allgemein und einheitlich geregelt. Jede Feuerschutztür muß mit einer Einbauanleitung ausgeliefert werden. Die Mindestangaben für die Einbauanleitung sind in den „Besonderen Bestimmungen“ der Zulassung angegeben. Wichtig ist, daß alle Zargen mechanisch stabil befestigt werden und voll vermörtelt (Stahlzargen) bzw. bei Holzargen mit Mineralwolle der Klasse A bzw. 2K-PU-Schaum der Klasse B1 nach DIN 4102 ausgefüllt werden müssen.

Ein dauerhaft dichter Anschluß wird erreicht, wenn die Fugen des Baukör-

peranschlusses mit dauerelastischen Dichtungsmassen bei sinngemäßer Anwendung der DIN 18 540-1 von beiden Seiten abgedichtet werden. □



Dipl.-Ing. (FH) Andreas Matschi leitet die Geschäftsfelder Türen, Tore und Sicherheit am ift Rosenheim

### Literatur

- [1] Matschi, A.: Dienstleistungskonzepte für Brandschutztüren, Rauchschutztüren und -tore. Rosenheimer Fenstertage 1997
- [2] Matschi, A.: Technisches Benchmarking, Anforderungsanalyse und Konzeption von Brandschutztüren T-30 für den Objektbereich. Rosenheim, Fachhochschule, Diplomarbeit 1996
- [3] Kordina, K.; Meyer-Ottens, C.; Scheer, C.: Holz Brandschutz Handbuch. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e. V., München. Berlin: Ernst & Sohn 2. Auflage 1995
- [4] Klingsohr, K.: Vorbeugender baulicher Brandschutz. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer 4. Auflage 1994
- [5] Klose, A.: Vorbeugender baulicher Brandschutz. Fachbeitrag in „Bautechnischer Brandschutz '95“. Promat GmbH, Ratingen 1995
- [6] Änderungen bei Feuerschutzabschlüssen. Mitteilungen Deutsches Institut für Bautechnik 27 (1996) Nr. 1 Seite 5 bis 6
- [7] DIN 4102-5: 1977-09 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 5: Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahr-schachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH
- [8] DIN 4102-18: 1991-03 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 18: Feuerschutzabschlüsse; Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung). Berlin: Beuth Verlag GmbH
- [9] DIN 18 095-2: 1991-03 Türen; Rauchschutztüren – Teil 2: Bauartprüfung der Dauerfunktionstüchtigkeit und Dichtheit. Berlin: Beuth Verlag GmbH
- [10] DIN EN 1154: 1997-05 Schlösser und Baubeschläge; Türschließmittel mit kontrolliertem Schließablauf; Anforderungen und Prüfverfahren. Berlin: Beuth Verlag GmbH
- [11] DIN EN 115: 1997-10 Schlösser und Baubeschläge; Elektrisch betriebene Feststellvorrichtungen für Drehflügeltüren; Anforderungen und Prüfverfahren. Berlin: Beuth Verlag GmbH

### ift Rosenheim



Viele Fachbesucher besuchten am 26. April den ersten ift Brandschutztag, um Informationen zu Normung, Konstruktion und Prüfungen aus erster Hand zu erhalten und Brandprüfungen live zu erleben.

Der Einladung zum ersten Brandschutztag des ift Rosenheim waren fast 200 Fenster-, Fassaden- und Türenbauer sowie Vertreter der Baustoff- und Zulieferindustrie nach Nürnberg gefolgt. Darunter waren vor allem Vertreter namhafter Hersteller von Brandschutztüren, -fenstern und Verglasungen.

Dr. Helmut Hohenstein betonte bei der Eröffnung der Veranstaltung die Bedeutung, den Brandschutz nicht nur isoliert zu sehen, sondern im Kontext der übrigen Anforderungen wie beispielsweise Schall- oder Wärmeschutz. Gerade das neue Konzept der europäischen Normung, mit seinem Klassifizierungssystem, werde



die Zusammenhänge und Abhängigkeiten der unterschiedlichen Anforderungen in ein neues Licht stellen.

Prof. Dr. Horst Bossenmayer – Präsident des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Berlin, beschrieb die neuen Freiheiten, aber auch die Verantwortung, die sich für Planer und Verarbeiter durch die neuen Produktnormen ergeben. Im Anschluß erläuterte Ulrich Sieberath – Leiter Normung/Zertifizierung, ift Rosenheim, detailliert das Klassifizierungssystem der Produktnorm für Fenster und Fassaden und welche Chancen und Risiken dies für die Betriebe bringt. Eine Kombinationsprüfung nach DIN- und EN-Normen bietet den Herstellern sowohl die

Vorraussetzung für die vom DIBt erteilten allgemein bauaufsichtlichen Zulassungen nach DIN als auch für die spätere Erteilung von europäischen technischen Zulassungen. Somit haben die Hersteller von Bauteilen die Gewähr, daß aufwendige Brandschutzprüfungen nicht wiederholt werden müssen.

Nachfolgend veranschaulichten Friedel Hoffend und Andreas Matschi vom ift, daß Brandschutzanforderungen erst erfüllt werden können, wenn das Gesamtsystem funktioniert, daß aus Beschlägen, Rahmen, Füllungen, Verbindungsmittel und der Einbauge besteht. Wie bei einer Kette versagt stets zuerst das schwächste Glied. Sowohl bei der Konstruktion als auch bei der Prüfung ist deshalb eine umfassende Erfahrung und Kenntnis von Fenstern, Türen und Fassaden sowie der Zubehörteile für den Erfolg entscheidend.

Am Nachmittag konnten die Besucher dann zwei interessante Brandversuche an einer Holzkonstruktion live erleben. Außerdem wurden Fragen diskutiert, die sich aus den Vorträgen am Vormittag ergeben hatten. □