

Brandverhalten von Fassaden¹

Dipl.-Ing. Dr. Christian Pöhn

Leiter des Bauphysiklabors der MA 39 - VFA

Ist-Stand in Österreich

Als Ausgangspunkt der Überlegungen des gegenständlichen Artikels kann nur die ÖNORMen-Serie B 3800 in Erinnerung gerufen werden. In dieser Normenserie werden einerseits die Brennbarkeit von Baustoffen und andererseits der Brandwiderstand von Bauteilen sowohl hinsichtlich ihrer Prüfung als auch hinsichtlich ihrer Klassifizierung in notwendiger und bis dato hinreichender Art und Weise beschrieben.

Durch eine enge Verbindung der Nomenklatur dieser Normenserie mit den rechtlichen Grundlagen (Bauordnungen etc.) des Bauwesens, war und ist diese Normenserie Basis sämtlicher brandschutztechnischer Planungen und Forderungen.

So war und ist es in den Bundesländern üblich an Außenwände und allfällige Bekleidungen von Außenwänden bestimmte Anforderungen hinsichtlich ihrer Brennbarkeit und hinsichtlich ihres Brandwiderstandes zu stellen. Die Schwankungsbreite für den Objektbereich (drei Geschosse bis Hochhausgrenze) ist dabei allerdings beträchtlich. Sie reicht von W30 bis F90. Dabei stammt die Klassifikation W30 aus der ÖNORM B 3800-3 und beschreibt einen Brandwiderstand hinsichtlich des Raumabschlusses und hinsichtlich der Wärmedämmung unter der Einwirkung einer Beflammung durch die ETK bis 658 K Übertemperatur. Dabei wird offensichtlich unterstellt bzw. angenommen, dass bei einem Brand an der Außenseite eines Gebäudes genügend „kalte“ Falschluf vorhanden ist, die ein Ansteigen über diese Temperatur hinaus praktisch ausschließt.

Ebenso existiert hinsichtlich der Anforderungen an die Brennbarkeit eine gewisse Bandbreite, wobei diese im Wesentlichen zwischen den Brennbarkeitsklassen B1 und A schwanken, wobei festzuhalten ist, dass nach Fassadenbereich und Fassadenart oftmals unterschieden wird.

Übergang von Österreichischen auf Europäische Normen

Seit einiger Zeit beginnen die ersten Europäischen Normen hinsichtlich des Brandschutzes gültig zu werden und bedingen eine Zurückziehung oder zumindest Adaptierung bestehender Österreichischer Brandschutznormen.

Leider ist die Grundkonzeption dieser beiden Normenwelten verschieden. Waren in Österreich viele Brandschutznormen sowohl Prüfnormen als auch Klassifikationsnormen und in manchen Fällen sogar Produktnormen mit der Möglichkeit der ÖNORM-Registrierung, so sind in Europa einerseits Prüfnormen und andererseits Klassifikationsnormen striktest getrennt und darüber hinaus die Produktnormen in den meisten Fällen erst im Entstehen. Dies bedingt differenzierte Notwendigkeiten der Adaptierung.

Zukünftige Europäische Normung

Zum heutigen Zeitpunkt kann die Entwicklung von Prüfnormen als Ersatz für die meisten vorhandenen nationalen Normen als abgeschlossen bezeichnet werden. Lediglich Ausnahmen und neu hinzugekommene Prüfverfahren – wie beispielsweise die von Fassaden – warten noch auf deren Fertigstellung.

So sind als Nachfolge für die beiden Brennbarkeitsklassen „nichtbrennbar – A“ und „brennbar – B“ aus der ÖNORM B 3800-1 die EURO-Klassen A1, A2, B, C, D, E und F der ÖNORM EN 13501-1 anzusehen (Achtung: gilt nicht für Bodenbeläge). Dabei ist eine Übertragung einer früher gültigen Reihung von brennbaren Baustoffen auf die heutige Situation nur begrenzt möglich.

Hinsichtlich der Brandwiderstandsklassen sind Analogieschlüsse etwas einfacher, da den Eigenschaften Tragfähigkeit, Raumabschluss und Wärmedämmung der bisherigen Klasse F ## nunmehr eigene Leistungskriterien für die Eigenschaften Tragfähigkeit (R), Raumabschluss (E) und Wärmedämmung (I) zu einer Klasse REI ## führen. Eine direkte Übertragbarkeit ist allerdings nur eingeschränkt möglich, da nicht alle Prüfmethode hinsichtlich ihrer Zielsetzung gleich geblieben sind.

Adaptierung der Rechtlichen Anforderungen

Diese Adaptierung wird wohl noch eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen, obgleich hier die Bemühungen des Österreichischen Institutes für Bautechnik zu einer Harmonisierung der Österreichischen Bauvorschriften auch auf eine entsprechende Einarbeitung der neuen und neuesten Europäischen Grundlagen hoffen lassen.

Anwendung der ÖNORMen B 3806 und B 3807

Im Abschnitt 6.2 über Außenwände der ÖNORM B 3806 werden Anforderungen an die Systeme von Vorgehängten Hinterlüfteten Fassaden mit der EURO-Klasse B bzw. von

¹ Dieser Artikel ist eine gekürzte bzw. adaptierte Form eines Vortrages des Autors bei der Brandschutzfachtagung 2003 auf Schloss Schallburg.

Wärmedämmverbundsystemen mit der EURO-Klasse C festgelegt. Dies gilt für den gesamten Objektbereich ausschließlich Hochhäusern, für die naturgemäß höhere Anforderungen gelten. In der Tabelle 1 der ÖNORM B 3807 werden für nichttragende Außenwände und Vorhangfassaden der Klassen EI ## (i↔o) als äquivalente Klassen W ## gemäß ÖNORM B 3800-3 genannt. In beiden Fällen wird auf noch zu entwickelnde Maßstabstest hingewiesen.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass wohl noch eine gewisse Zeit vergehen wird, bis einerseits die oben genannten Normanforderungen auch tatsächlich verbindlich in allen Bundesländern umgesetzt sein werden und andererseits bleibt abzuwarten, ob eben diese auch dem allgemein gesellschaftlich akzeptierten Risiko entsprechen. Möglicherweise sind die Anforderungen noch in Abhängigkeit von der Bebauungsdichte zu unterscheiden.

Forschungsergebnisse

In zahlreichen internationalen Forschungsprojekten ist nun in den letzten Jahren in verdichteter Form untersucht worden, ob ein Fensterausbrand, hervorgerufen durch einen Vollbrand, eine Brandweiterleitung in das nächste Geschoss hervorrufen kann.

Aus praktischen Brandversuchen – an dieser Stelle sei festgehalten, dass praktisch jeder erfahrene Feuerwehrmann ähnliche Aussagen treffen kann – wurde bei solchen Fensterausbränden eine Flammenhöhe von 3 m bis 6 m festgestellt. Dies bedeutet, dass jedenfalls alle Fassadenbestandteile in Abhängigkeit von deren Brennbarkeit unter direkter Beflammung reagieren und darüber hinaus allenfalls vorhandene Fenster ohne jede brandschutztechnische Qualifikation naturgemäß Schwachstellen darstellen, und zwar gleichgültig ob sie offen oder geschlossen gehalten werden.

Als kleine Auswahl seien die ISO 13785-1 und ISO 13785-2, die EN 1364-3 und EN 1364-4 und der DIN-Vorschlag für einen Maßstabstest genannt. Diese Auswahl wurde bewusst getroffen, da sie gleichsam beispielhaft aufzeigt, wie unterschiedlich die Zielsetzung von Prüfnormen sein kann.

Dabei werden einmal das Brandverhalten einer Fassade bei einem nahezu realen Fensterausbrand untersucht, einmal der Raumabschluss und die Wärmedämmung einer vorgehängten Fassade klassifiziert und einmal der Versuch unternommen, einerseits die Funktionalität von Brandbarrieren oberhalb des ersten Geschosses über dem Primärbrand (Fensterausbrandgeschoss) zu prüfen und möglicherweise darüber hinaus eventuell auch die Brennbarkeit der Fassadenbekleidung unter diesen Anwendungsbedingungen zu klassifizieren.

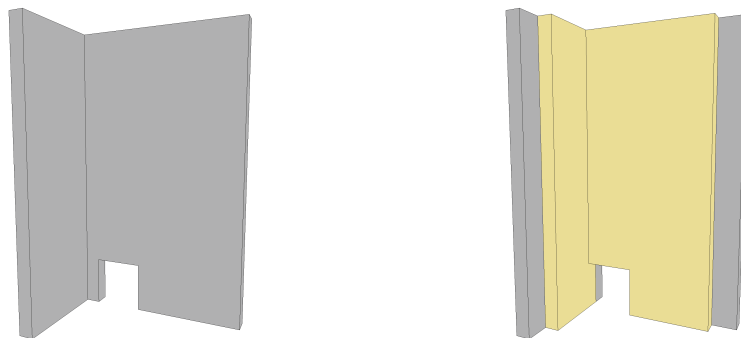


Abbildung: Unbekleideter und bekleideter Fassadenprüfstand

Ausgangspunkt – Schutzziele

Die Bauproduktenrichtlinie als Basis der Europäischen Harmonisierung der Anforderungen an Bauprodukte formulierte bereits im Jahr 1989 sechs wesentliche Anforderungen an Bauprodukte:

- Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- Brandschutz
- Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- Nutzungssicherheit
- Schallschutz
- Energieeinsparung und Wärmeschutz

An dieser Stelle sei festgehalten, dass gerade die gleichrangige Nennung der Bauphysikalischen Disziplinen (Wärme-, Schall- und Brandschutz) mit der Anforderung an die Konstruktion (Statik und Dynamik) bei gleichzeitigem Anwachsen der Aktualität bauphysikalischer Schutzziele (erhöhtes Ruhebedürfnis und erhöhte Sparsamkeit im Umgang mit Energie) Ausdruck der rasanten Änderung hinsichtlich der Bauweisen der letzten Jahre ist.

Im Grundlagendokument 2 zur wesentlichen Anforderung Brandschutz wird festgehalten:

Ein Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass bei einem Brand die

- *Tragfähigkeit des Bauwerkes während eines bestimmten Zeitraumes erhalten bleibt,*
- *Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb eines Gebäudes begrenzt wird,*

- *Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauwerke vermieden wird,*
- *Bewohner das Gebäude unverletzt verlassen oder durch andere Maßnahmen gerettet werden können.*
- *Sicherheit der Rettungsmannschaften berücksichtigt ist und wirksame Löscharbeiten möglich sind.*

Gerade die Punkte hinsichtlich der Ausbreitung, der Fluchtmöglichkeit und der Sicherheit der Rettungsmannschaften sind bei Szenarien von Fensterausbränden zu hinterfragen.

Prüfungen von Fassadenbekleidungen

Zur normativen Fassung des prüftechnischen Gegenstandes „Fensterausbrand – Fassadenbekleidung“ gibt es derzeit in Europa mehrere Ad-hoc-Gruppen, deren Zielsetzungen – abgesehen von persönlichen Animositäten der Vorsitzenden – unterschiedlicher nicht sein können. So reichen die behandelten Vorschläge von ca. 6 m hohen Prüfanordnungen, wie in der weiter oben gezeigten Abbildung, bis hin zu 12 m hohen Prüfanordnungen. Beide Extreme sind in ihrer Art und Weise gut verargumentierbar.

Orientiert man sich an der 12 m hohen Prüfanordnung, die gleichzeitig den Fensterausbrand eines Primärbrandherdes simuliert, so ist die enorme Höhe des Prüfstandes schon wegen der Flammenhöhe des Schadensfeuers notwendig. Nimmt man eine Flammenhöhe von ca. 4,5 m an und rechnet man die Fensterhöhe hinzu, so ergibt sich eine Höhe von ca. 6 m, ab der erst keine direkte Beflammung auftritt. Gerade aber eben erst ab dieser Höhe kann dann in qualitativer Hinsicht das Brandverhalten untersucht werden. Darunter – in dem direkt beflammten Bereich – beschränkt sich die Aussage lediglich darauf, dass nichtbrennbare Baustoffe nicht brennen und brennbare Baustoffe voraussichtlich brennen. Eine Beobachtung der Eigenschaften Brandweiterleitung und Gefährdung von Rettungsmannschaften (siehe dazu die Formulierung der Schutzziele) kann allerdings sehr wohl auch für den direkt beflammten Teil durchgeführt werden.

Die Variante der 6 m hohen Prüfanordnungen geht nun praktisch – unter der Annahme, dass gerade der Bereich unmittelbar über dem Fensterausbrand eben jedenfalls geschädigt werden wird - nicht auf diesen direkt beflammten Bereich ein, sondern konzentriert das Hauptaugenmerk der Untersuchungen auf den Bereich des zweiten über dem Primärbrandherd liegenden Geschosses. In diesem Bereich darf allerdings das Brandverhalten keinesfalls einem Schutzziel entgegenstehen.

Es bleibt abzuwarten, welche der beiden Varianten sich letztendlich durchsetzen wird, wobei dies eng mit den Überlegungen zum allgemein akzeptierten Risiko zusammenhängt.



Abbildung: Krippenbrand von vorne und von der Seite

Darüber hinaus ergibt sich noch die Fragestellung, ob nicht eventuell aus dem Prüfergebnis einer derartigen Prüfung gleich auch eine Klassifikation hinsichtlich der Brennbarkeit abgeleitet werden kann. Dies würde allerdings bedeuten, dass einerseits aus Gründen der Reproduzierbarkeit statt Holzkrippen jedenfalls Gasbrenner zum Einsatz kommen müssten und andererseits aus Gründen der Vergleichbarkeit auch der Raum rund um die Prüfanordnung ähnlich dem SBI-Test genau begrenzt sein müsste, um für die Abgasmessung gleiche Bedingungen herzustellen.

Prüfungen von Vorgehängten Fassaden

Für die Vorgehängten Fassaden (nicht hinterlüftet, sondern raumabschließend) ist der Nachweisweg wohl eindeutig durch die ÖNORM EN 1364-3 vorgegeben. Dabei ist allerdings darauf zu achten, dass hier wohl in umfassender Art und Weise ein System geprüft wird, das den Raumabschluss nicht nur gegen den Außenbereich sondern selbstredend auch gegenüber den angrenzenden Geschossen und möglicherweise auch gegenüber den unmittelbar benachbarten Räumen mit einschließt. Besonderes Augenmerk ist bei diesen Prüfungen auch auf die Beurteilung der Anschlüsse zu legen, um eine Extrapolation von 3 m x 3 m auf größerer Abmessungen zu ermöglichen.

Schlussbemerkung

Aus den dargestellten Überlegungen wird eine ungeklärte Fragestellung klar: Ist die brandschutztechnische Untersuchung einer Fassade eine Brennbarkeitsprüfung oder eine

Brandwiderstandsprüfung. Die Entwicklungen und die Diskussionen der nächsten Jahre – wie auch dieser kleine Beitrag – mögen Licht in diese Frage bringen.

Literatur

- Bauproduktenrichtlinie (Richtlinie des Rates der EU vom 21.12.1988 – 89/106/EWG)
- K. Kordina und M. Kersken-Bradley – Brandschutz: Bauphysik und Brandschutz (Ingenieurbau) , Ernst & Sohn, Berlin 1997
- G. Klingelhöfer, H. Rademacher und T Sauerbrey – Erprobung eines Prüfverfahrens zum Brandverhalten von Fassaden und Ermittlung von Grenzwerten, IRB, 2002
- I. Kotthoff – Brandausbreitung an Fassaden: 6. Baurecht & Brandschutz-Symposium, Frankfurt am Main, 2002

Normen

- ÖNORM B 3800 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
 - Teil 1: Baustoffe: Anforderungen und Prüfungen
 - Teil 2: Bauteile: Begriffsbestimmungen, Anforderungen, Prüfungen
 - Teil 3: Sonderbauteile: Begriffsbestimmungen, Anforderungen, Prüfungen
 - Teil 4: Bauteile: Einreihung in die Brandwiderstandsklasse

Folgende kurze Auswahl soll einen Ausblick auf die zu erwartende zukünftige Normenlandschaft geben:

- ÖNORM EN ISO 1182 Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten - Nichtbrennbarkeitsprüfung
- ÖNORM EN ISO 11716 Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten - Bestimmung des Wärmepotentials
- ÖNORM EN 13823 Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten - Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen
- ÖNORM EN ISO 11925-2, Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten - Teil 2: Entzündbarkeit bei direkter Flammeneinwirkung
- ÖNORM EN 1363 Feuerwiderstandsprüfungen
 - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
 - Teil 2: Alternative und ergänzende Verfahren
 - Teil 3: Nachweis der Ofenleistung
- ÖNORM EN 1364 Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile
 - Teil 1: Wände
 - Teil 2: Unterdecken
 - Teil 3: Vorhangfassaden - Vollausstattung
 - Teil 4: Vorhangfassaden - Teilausstattung
- ÖNORM EN 1365 Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile
 - Teil 1: Wände
 - Teil 2: Decken und Dächer
 - Teil 3: Balken
 - Teil 4: Stützen
- ÖNORM EN 1634 Feuerwiderstandsprüfungen für Tür- und Abschlusseinrichtungen
 - Teil 1: Feuerschutzabschlüsse
 - Teil 2: Ausrüstung für Feuerschutztüren
 - Teil 3: Rauchschutzabschlüsse
- ÖNORM EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
 - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
 - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen (mit Ausnahme von Produkten für Lüftungsanlagen) in Vorbereitung

Ergänzend seien folgende ISO-Normen genannt:

- ISO 13785 Reaction-to-fire tests for facades
 - Part 1: Intermediate-scale-test
 - Part 2 :Large-scale-test