

BRAND

Prof. Dr.-Ing. Martin Homann, FH Münster

8.1 Bauaufsichtliche Anforderungen an den Brandschutz

Das Baurecht ist in den einzelnen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland in eigenen Bauordnungen geregelt, so dass die Regelungen des Brandschutzes unter Landesrecht fallen. Durch die Landesbauordnungen wird das im Grundgesetz festgelegte Grundrecht der körperlichen Unversehrtheit, d. h. die Fürsorgepflicht des Staates zur Gefahrenabwehr und zum Schutz von Leben und Gesundheit bei der Benutzung von baulichen Anlagen umgesetzt.

Die Bauordnungen stehen als Landesgesetze in der Hierarchie der Regelwerke zum Brandschutz an oberster Stelle. An mittlerer Stelle der Hierarchie stehen Verordnungen z. B. für bauliche Anlagen besonderer Art und Nutzung als Rechtsnormen, die die Landesbauordnungen ergänzen und verbindlich sind. An unterster Stelle stehen Richtlinien z. B. für bestimmte Gebäudetypen, die detailliertere Angaben enthalten und erst dann rechtsverbindlichen Charakter haben, wenn sie als eingeführte Technische Baubestimmungen in den Bundesländern veröffentlicht wurden.

Die Bauministerkonferenz (ARGEBAU) hat eine Musterbauordnung (MBO) [8.13] erlassen, mit der das Ziel verfolgt werden soll, die dem Landesrecht unterliegenden Landesbauordnungen zu vereinheitlichen. Die Bestimmungen der Landesbauordnungen stimmen im Wesentlichen mit denen der Musterbauordnung überein. Es gibt jedoch abweichende Details, so dass die Musterbauordnung nicht rechtsverbindlich ist und letztendlich die Landesbauordnungen Grundlage der Planung sind. Gleiches gilt für Musterverordnungen und Musterrichtlinien. In diesem Abschnitt wird hinsichtlich der Anforderungen Bezug auf die MBO genommen, um das Eingehen auf die Vielzahl der länderspezifischen Regelungen zu vermeiden.

Eine allgemeine Anforderung der MBO lautet, dass Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten sind, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere das Leben, die Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

Die konkreteren Schutzziele des Brandschutzes sind in § 14 MBO und in den Landesbauordnungen durch ähnlich lautende Formulierungen definiert, die auch als Generalklausel des Brandschutzes bezeichnet werden: „Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Entsprechend der Schutzziele lassen sich Brandschutzmaßnahmen im Wesentlichen in zwei Bereiche unterteilen, den vorbeugenden und den abwehrenden Brandschutz:

- Beim **vorbeugenden Brandschutz** ist eine Differenzierung nach technischen und organisatorischen Maßnahmen üblich. Zum organisatorischen Brandschutz zählen beispielsweise Brandschutzordnungen oder die Benennung von Brandschutzverantwortlichen in Betrieben. Der technische Brandschutz lässt sich wiederum nach bautechnischen und anlagentechnischen Maßnahmen unterscheiden. Der anlagentechnische Brandschutz umfasst u. a. den Einsatz von Melde-, Warn- und Frühbekämpfungsanlagen. Die Planung von Bauwerken oder die Dimensionierung von Bauteilen gehören zum bautechnischen Brandschutz (baulicher Brandschutz).
- Der **abwehrende Brandschutz** beschreibt die Maßnahmen, die die Feuerwehr nach Ausbruch eines Brandes treffen kann. Hierzu zählen z. B. die Brandbekämpfung, der Schutz von Objekten oder die Menschenrettung.

Die Vorschriften der MBO gelten für:

- Bauliche Anlagen
- Bauprodukte
- Grundstücke
- Andere Anlagen und Einrichtungen, an die in der MBO oder in Vorschriften aufgrund der MBO Anforderungen gestellt werden

Bauprodukte sind Baustoffe, Bauteile und Anlagen, die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden sowie aus Baustoffen und Bauteilen vorgefertigte Anlagen, die hergestellt werden, um mit dem Erdboden verbunden zu werden wie Fertighäuser, Fertigaragen und Silos.

Baustoffe werden entsprechend der Anforderungen an ihr Brandverhalten nach nicht brennbar, schwer entflammbar und normal entflammbar unterschieden. Baustoffe, die nicht mindestens normal entflammbar sind (leicht entflammbare Baustoffe), dürfen nicht verwendet werden. Dies gilt jedoch nicht, wenn sie in Verbindung mit anderen Baustoffen nicht leicht entflammbar sind.

Bauteile werden nach den Anforderungen an ihre Feuerwiderstandsfähigkeit in feuerbeständig, hoch feuerhemmend und feuerhemmend differenziert. Die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall und bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung.

Im Weiteren werden Bauteile nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden:

- Bauteile aus nicht brennbaren Baustoffen.
- Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nicht brennbaren Baustoffen haben. Diese Anforderung muss erfüllt sein, damit ein Bauteil als feuerbeständig eingestuft werden kann.
- Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die all-

seitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen (Brand-schutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nicht brennbaren Baustoffen haben. Unter diesen Voraussetzungen ist ein Bauteil hoch feuerhemmend.

- Bauteile aus brennbaren Baustoffen.
Ein feuerhemmendes Bauteil kann ohne Einschränkungen aus brennbaren Baustoffen bestehen.

Aus diesen Unterscheidungen ergibt sich die in Tab. 8.1 gezeigte Verbindung von Baustoff- und Bauteileigenschaften. Neben der Art des Baustoffs wird das Brandverhalten auch durch die Gestalt, die Oberfläche, die Masse, den Verbund mit anderen Baustoffen, die verwendeten Verbindungsmittel, die Verarbeitungstechnik und das Alterungsverhalten bestimmt [8.12].

8.2 Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen nach ihrem Brandverhalten

Baustoffe sowie Bauteile und Sonderbauteile werden nach europäischen und deutschen Regelungen brandschutztechnisch unterteilt. Das europäische Klassifizierungssystem nach DIN EN 13501 [8.10] und die deutsche Klassifizierung nach der sogenannten Restnorm DIN 4102 [8.4] sind Grundlage des Nachweises des Brandverhaltens von Baustoffen und Bauteilen.

Die Unterteilung des Brandverhaltens von Baustoffen, Bauteilen und Sonderbauteilen ist in DIN EN 13501 und DIN 4102 unterschiedlich geregelt, so dass die Kriterien beider Normenteile untereinander und zu

Tab. 8.1: Verbindung der Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und von Bauteilen gemäß MBO [8.13]

Baustoffeigenschaften bestimmter Bauteile	Bauteileigenschaften		
	Feuerhemmend	Hoch feuerhemmend	Feuerbeständig
Alle Teile aus nicht brennbaren Baustoffen	Zulässig	Zulässig	Zulässig
Tragende und aussteifende Teile aus nicht brennbaren Baustoffen, bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nicht brennbaren Baustoffen	Zulässig	Zulässig	Zulässig
Tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen und allseitig brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nicht brennbaren Baustoffen	Zulässig	Zulässig	Nicht zulässig
Teile aus brennbaren Baustoffen	Zulässig	Nicht zulässig	Nicht zulässig

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung	Beispiele
A	Nicht brennbare Baustoffe	
A1	Ohne brennbare Bestandteile	Erden, Gips, Mörtel, Beton, Porenbeton, Steine und Bauplatten aus mineralischen Bestandteilen, Mineralfaser, Ziegel, Glas
A2	Mit geringen Anteilen an brennbaren Bestandteilen	Gipskartonplatten mit geschlossener Oberfläche, Leichtbeton mit Polystyrolzuschlag
B	Brennbare Baustoffe	
B1	Schwer entflammbare Baustoffe	Holzwohle-Leichtbauplatten, Gipskartonplatten mit gelochter Oberfläche, Kunstharzputze
B2	Normal entflammbare Baustoffe	Holz, genormte Holzwerkstoffe, bestimmte kunststoffbeschichtete dekorative Flachpressplatten oder Holzfaserplatten
B3	Leicht entflammbare Baustoffe	Holz unter 2 mm Dicke, Holzwohle, Papier, unbehandelte Polystyrol-Hartschaumplatten

Tab. 8.2: Baustoffklassen gemäß DIN 4102-1 [8.4.1]

den bauaufsichtlichen Anforderungen zugeordnet werden müssen. Die Begriffe „Baustoffe“, „Bauteile“ und „Sonderbauteile“, die in DIN 4102 verwendet werden, sind im Rahmen europäischer Normen durch die Begriffe „Bauprodukt“ und „Bauart“ ersetzt worden.

Baustoffe

Nach DIN 4102-1 [8.4.1] wird das Brandverhalten von Baustoffen in Abhängigkeit von der Brennbarkeit in Baustoffklasse A (nicht brennbar) und Baustoffklasse B (brennbar) mit Unterklassen eingeteilt (Tab. 8.2). Die allgemeine Anforderung der Norm ist, dass bei Baustoffklasse A1 auf Grund modellhafter Brandprüfungen bei einem fortentwickelten, teilweise vollentwickelten Brand die Wärmeabgabe der Baustoffe unbedenklich sein muss und entzündbare Gase nicht frei werden dürfen.

Zur Baustoffklasse A1 gehören Baustoffe, die keine brennbaren Anteile enthalten, z. B. Porenbeton. Bei gleicher Brandsituation dürfen bei Baustoffen der Baustoffklasse A2, die geringe Anteile an brennbaren Bestandteilen enthalten, die Wärmeabgabe und die Brandausbreitung nur sehr gering sein, die entzündbaren Gase nur begrenzt auftreten und die Rauchentwicklung muss unbedenklich sein wie bei Gipskartonplatten mit geschlossener Oberfläche. Für Baustoffe der Klasse A2 muss ein Verwendbarkeitsnachweis z. B. in Form einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) vorliegen.

Die Kategorisierung nach DIN 4102-1 ergibt sich im Wesentlichen aus der Brennbarkeit eines Baustoffs. Das System nach DIN EN 13501-1 [8.10.1] unterteilt Bauprodukte hinsichtlich ihres Brandverhaltens und sieht für Bauprodukte die sieben Kategorien A1, A2,

B, C, D, E und F mit den Bedeutungen nach Tab. 8.3 vor. Neben dem Brandverhalten werden als zusätzliche Klassifizierungskriterien auch die Rauchentwicklung mit den Bezeichnungen s1, s2 und s3 (smoke) sowie das brennende Abtropfen mit den Kürzeln d0, d1 und d2 (droplets) mit jeweils drei Kategorien (Tab. 8.4) erfasst.

Eine Klassifizierung von Baustoffen hinsichtlich ihres Brandverhaltens wie in der deutschen DIN 4102-4 [8.4.3] ist auf europäischer Ebene nicht vorgesehen. Dennoch wurden durch mehrere Entscheidungen der Europäischen Kommission die Brandverhaltensklassen für bestimmte Bauprodukte veröffentlicht, die für den brandschutztechnischen Nachweis verwendet werden können [8.11]. Danach werden Mauersteine aus Porenbeton ohne Prüfung in die Brandverhaltensklasse A1 eingestuft, entsprechend Klasse A1 nach deutscher Norm.

Dies besagt, dass Produkte aus Porenbeton aufgrund ihrer mineralischen Zusammensetzung keinen Beitrag zum Brand leisten und keine brennbaren Bestandteile enthalten. Daher ist Porenbeton auch für hohe Beanspruchungen einsetzbar, z. B. für Brandwände und Komplextrennwände. Die Nichtbrennbarkeit bleibt auch dann erhalten, wenn die Oberfläche mit Anstrichen auf Dispersions- oder Alkydharzbasis oder mit üblichen Papier-Wandbekleidungen (Tapeten) versehen wird. Dünnbettmörtel für Mauerwerk aus Porenbetonsteinen entsprechen ebenfalls der Baustoffklasse A1.

Wärmedämmschichten in zweischaligen Außenwänden oder Thermoputze, für die nicht die Klassifizierung A1 gilt, haben keine Auswirkungen auf die Baustoffklassifizierung des verwendeten, nicht brennbaren Porenbetons. Putze mit üblichen Anteilen an

Tab. 8.3: Klassen für Bauprodukte gemäß DIN EN 13501-1 [8.10.1] und Baustoffklassen gemäß DIN 4102-1 [8.4.1] sowie Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Benennungen

Klasse gemäß DIN EN 13501-1	Zusatzanforderungen gemäß DIN EN 13501-1		Klasse gemäß DIN 4102-1	Bauaufsichtliche Benennung
	Kein Rauch	Kein brennendes Abfallen/Abtropfen		
A1	X	X	Nicht brennbar	A1
A2 – s1, d0	X	X		A2
B – s1, d0	X	X	Schwer entflammbar	B1
C – s1, d0				
A2 – s2, d0	-	X		
A2 – s3, d0				
B – s2, d0				
B – s3, d0				
C – s2, d0				
C – s3, d0				
A2 – s1, d1	X	-		
A2 – s1, d2				
B – s1, d1				
B – s1, d2				
C – s1, d1				
C – s1, d2				
A2 – s3, d2	-	-		
B – s3, d2				
C – s3, d2				
D – s1, d0	-	X	Normal entflammbar	B2
D – s2, d0				
D – s3, d0				
E				
D – s1, d1	-	X		
D – s2, d1				
D – s3, d1				
D – s1, d2				
D – s2, d2				
D – s3, d2				
E – d2	-	-	Leicht entflammbar	B3
F	-	-		

A1: Bauprodukte der Klasse A1 leisten in keiner Phase des Brandes einschließlich des vollentwickelten Brandes einen Beitrag. Aus diesem Grund wird vorausgesetzt, dass sie in der Lage sind, alle Anforderungen der unteren Klassen zu erfüllen.

A2: Erfüllen beim SBI-Prüfverfahren nach EN 13823 die gleichen Kriterien wie die Klasse B. Zusätzlich liefern diese Bauprodukte unter den Bedingungen eines voll entwickelten Brandes keinen wesentlichen Beitrag zur Brandlast und zum Brandanstieg.

B: Wie Klasse C, aber mit strengeren Anforderungen.

C: Wie Klasse D, aber mit strengeren Anforderungen. Zusätzlich zeigen diese Bauprodukte bei der Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand eine begrenzte seitliche Flammenausbreitung.

D: Bauprodukte, die die Kriterien der Klasse E erfüllen und in der Lage sind, für eine längere Zeit dem Angriff durch eine kleine Flamme ohne wesentliche Flammenausbreitung standzuhalten. Zusätzlich sind sie auch in der Lage, einer Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand mit ausreichend verzögerter und begrenzter Wärmefreisetzung standzuhalten.

E: Bauprodukte, die in der Lage sind, für eine kurze Zeit dem Angriff durch eine kleine Flamme ohne wesentliche Flammenausbreitung standzuhalten.

F: Bauprodukte, für die das Brandverhalten nicht bestimmt wird oder die nicht in eine der Klassen A1, A2, B, C, D, E klassifiziert werden können.

Kriterium	Kurzzeichen	Bedeutung
Rauchentwicklung	s (smoke)	s3 Es wird keine Beschränkung der Rauchentwicklung gefordert
		s2 Die gesamte freigesetzte Rauchmenge sowie das Verhältnis des Anstiegs der Rauchentwicklung sind beschränkt
		s1 Strengere Kriterien als für s2 werden erfüllt
Brennendes Abtropfen/Abfallen	d (droplets)	d2 Keine Beschränkungen
		d1 Kein brennendes Abtropfen/Abfallen, das länger als eine vorgegebene Zeit andauert
		d0 Kein brennendes Abtropfen/Abfallen

Tab. 8.4: Bedeutung der zusätzlichen Anforderungen zu den Brandschutzklassen gemäß DIN EN 13501-1 [8.10.1]

Zusatzmitteln werden nach DIN 4102-4 ebenfalls der Baustoffklasse A1 zugeordnet. Werden Zusatzmittel organischer Zusammensetzung über einen normativ geregelten Rahmen hinaus zugesetzt, geht die Eigenschaft „nicht brennbar“ verloren.

Bauteile

Für die Sicherheit eines Bauwerks im Brandfall ist nicht nur die Brennbarkeit der Baustoffe, sondern insbesondere die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile maßgebend. Sie ist definiert als die Mindestdauer in Minuten, während derer dieses Bauteil bei einer Normbrandprüfung bestimmten Anforderungen standhält. Die erreichte Feuerwiderstandsdauer wird nach DIN 4102-2 [8.4.2] durch die Feuerwiderstandsklassen F 30, F 60, F 90, F 120 und F 180 gekennzeichnet. (Tab. 8.5). Die Kriterien der deutschen Normbrandprüfung betreffen die Raumabschlussfähigkeit und die Tragfähigkeit.

Raumabschluss bedeutet, dass eine Übertragung von Feuer auf benachbarte Räume durch Decken und Wände nicht möglich ist. Raumabschließende Wände, z. B. Wände von Fluchtwegen, Treppenraumwände oder Wände zur Trennung von Brandabschnitten, werden nur einseitig vom Feuer beansprucht.

Während einer Normbrandprüfung dürfen sich raumabschließende Bauteile auf der feuerabgekehrten Seite im Mittel um nicht mehr als 140 K erwärmen. An keiner Messstelle darf eine Temperaturerhöhung von mehr als 180 K über der Anfangstemperatur eintreten. In einem Entzündungsversuch darf sich ein an ungünstiger Stelle wie an Rissen, Spalten oder Fugen auf der feuerabgekehrten Seite angehaltener Wattebausch nicht durch heiße Gase entzünden.

Die Tragfähigkeit eines raumabschließenden Bauteils wird dadurch definiert, dass während der vorgesehenen Prüfdauer tragende Bauteile unter ihrer rechnerisch zulässigen Gebrauchslast und nicht tragende Bauteile unter ihrer Eigenlast nicht versagen dürfen.

Feuerwiderstandsklasse	Feuerwiderstandsdauer in Minuten
F 30	≥ 30
F 60	≥ 60
F 90	≥ 90
F 120	≥ 120
F 180	≥ 180

Tab. 8.5: Feuerwiderstandsklassen gemäß DIN 4102-2 [8.4.2]

Neben den F-klassifizierten Bauteilen werden nicht tragende Außenwände durch das Kurzzeichen W gekennzeichnet.

Die Feuerwiderstandsdauer und damit die Feuerwiderstandsklasse eines Bauteils hängen von folgenden Einflüssen ab:

- Ein- oder mehrseitige Brandbeanspruchung
- Art des Baustoffs
- Abmessung und Qualität des Bauteils
- Bauliche Ausbildung der Anschlüsse, Auflager, Halterung, Befestigung, Fugen usw.
- Statisches System (statisch bestimmte oder unbestimmte Lagerung, einachsige oder zweiachsige Lastabtragung, Einspannung usw.)
- Ausnutzungsgrad der Festigkeiten der verwendeten Produkte infolge äußerer Lasten
- Anordnung von Bekleidungen

Entsprechend der ermittelten Feuerwiderstandsklasse und den verwendeten Baustoffen können die Kurzbezeichnungen nach DIN 4102-2 den bauordnungsrechtlichen Benennungen zugeordnet werden (Tab. 8.6).

Im Gegensatz zu DIN 4102-2 werden in DIN 13501-2 [8.10.2] die verschiedenen brandschutztechnisch bedeutsamen Kriterien wie Tragfähigkeit und Raumabschluss einzeln bewertet. Durch Kombination der einzelnen Kriterien entsteht ein differenzierteres Beurteilungssystem als nach der früheren deutschen

Tab. 8.6: Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen gemäß DIN 4102-2 [8.4.2] und bauaufsichtliche Benennungen

Bauaufsichtliche Benennung	Einstufung gemäß DIN 4102-2	
	Feuerwiderstandsklasse	Kurzbezeichnung
Feuerhemmend	F 30	F 30-B ¹⁾
Feuerhemmend und aus nicht brennbaren Stoffen	F 30 und aus nicht brennbaren Stoffen	F 30-A ¹⁾
Hoch feuerhemmend	F 60 und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	F 60-AB ²⁾
	F 60 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F 60-A ²⁾
Feuerbeständig	F 90 und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	F 60-AB ³⁾⁴⁾
Feuerbeständig und aus nicht brennbaren Stoffen	F 90 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F 90-A ³⁾⁴⁾

¹⁾ bei nicht tragenden Außenwänden auch W 30 zulässig

²⁾ bei nicht tragenden Außenwänden auch W 60 zulässig

³⁾ bei nicht tragenden Außenwänden auch W 90 zulässig

⁴⁾ nach bestimmten bauaufsichtlichen Verwendungsvorschriften einiger Bundesländer auch F 120 erforderlich

Normung. Z. B. ist aus der deutschen Bezeichnung F 90 nicht zu erkennen, ob es sich um ein tragendes oder ein nicht tragendes, ein raumabschließendes oder ein nicht raumabschließendes Bauteil handelt. Es ist lediglich zu erkennen, dass eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 90 Minuten erreicht wurde.

Gegenüber dem deutschen Klassifizierungssystem für Bauteile verlangt das europäische System die Ermittlung mehrerer charakteristischer Eigenschaften für die Feuerwiderstandsfähigkeit (Tab. 8.7). Für Mauerwerkswände aus Porenbeton sind u. a. folgende Begriffe relevant:

■ **Tragfähigkeit** (Kurzzeichen „R“, Résistance):

Die Tragfähigkeit R beschreibt die Fähigkeit eines Bauteils, unter festgelegten mechanischen Einwirkungen bei einer Brandbeanspruchung auf einer Seite oder auf mehreren Seiten die Standsicherheit zu behalten.

■ **Raumabschluss** (Kurzzeichen „E“, Étanchéité):

Ein Bauteil mit raumtrennender Funktion verfügt über die Eigenschaft Raumabschluss E, wenn es der Beanspruchung durch ein nur an einer Seite angreifendes Feuer widerstehen kann. Ein Feuerdurchtritt zur unbeflammten Seite als Ergebnis des Durchtritts von Flammen oder heißer Gase muss vom Bauteil verhindert werden, da sonst die Gefahr besteht, dass sich die dem Feuer abgekehrte Seite des Bauteils oder in der Nähe dieser Oberfläche befindliche Materialien entzünden würden.

■ **Wärmedämmung** (Kurzzeichen „I“, Isolation):

Ein Bauteil, das über die charakteristische Eigenschaft Wärmedämmung I verfügt, ist in der Lage,

einer einseitigen Brandbeanspruchung ohne Übertragung von Feuer von der dem Feuer zugekehrten Seite zu der vom Feuer abgewandten Seite zu widerstehen. Die Übertragung von Feuer ist als Ergebnis einer signifikanten Übertragung von Wärme anzusehen. Durch Begrenzung der Übertragung muss ausgeschlossen werden, dass von Feuer abgewandte Oberflächen sowie Materialien, die sich in der Nähe dieser Oberflächen befinden, entzündet werden. Ebenso wichtig ist der Schutz von Personen, die sich in der Nähe der Oberfläche befinden. Nach Versuchsdurchführung und Bewertung des Bauteils erfolgt die Klassifizierung auf Grundlage der kürzesten Zeit, für die Kriterien einer Temperaturerhöhung erfüllt werden.

■ **Strahlungsbegrenzung**

(Kurzzeichen „W“, Radiation):

Strahlungsbegrenzung W bedeutet, dass ein Bauteil in der Lage ist, einer nur einseitigen Brandbeanspruchung so zu widerstehen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Brandübertragung entweder durch das Bauteil oder von der vom Feuer abgekehrten Oberfläche des Bauteils auf angrenzende Materialien reduziert wird.

■ **Widerstand** gegen mechanische Beanspruchung (Kurzzeichen „M“, Mechanical):

Bauteile mit einem Widerstand gegen mechanische Beanspruchung M müssen einem seitlichen Pendelstoß widerstehen, ohne dass das R-, E- und/oder I-Verhalten beeinflusst wird. Dadurch wird eine Situation beschrieben, in der der Verlust der Tragfähigkeit eines anderen Bauteils im Brandfall eine Stoßbeanspruchung auf das betreffende Bauteil verursachen würde.

Kurzzeichen	Kriterium	Anwendungsbereich
R (Résistance)	Tragfähigkeit	Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
E (Étanchéité)	Raumabschluss	
I (Isolation)	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)	
W (Radiation)	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts	
M (Mechanical)	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)	
S_m (Smoke_{max, leakage rate})	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate), erfüllt die Anforderungen sowohl bei Umgebungstemperatur als auch bei 200 °C	Rauchschutztüren (als Zusatzanforderung auch bei Feuerschutzabschlüssen), Lüftungsanlagen einschließlich Klappen
S (Smoke)	Rauchdichtheit (Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit)	Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklappen, Brandschutzklappen
C... (Closing)	Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschließlich Dauerfunktion	Rauchschutztüren, Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)
C_{xx} (Closing)	Dauerhaftigkeit der Betriebssicherheit (Anzahl der Öffnungs- und Schließzyklen)	Entrauchungsklappen
P	Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/oder Signalübermittlung	Elektrische Kabelanlagen allgemein
G	Rußbrandbeständigkeit	Schornsteine
K₁, K₂	Brandschutzvermögen	Wand- und Deckenbekleidungen (Brandschutzbekleidungen)
I₁, I₂	Unterschiedliche Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse (einschließlich Abschlüsse für Förderanlagen)
i → o (in – out) i ← o i ↔ o	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Nicht tragende Außenwände, Installationsschächte/-kanäle, Lüftungsanlagen/-klappen
a → b (above – below)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Unterdecken
v_e, h_o (vertical, horizontal)	Für vertikalen/horizontalen Einbau klassifiziert	Lüftungsleitungen, Brandschutzklappen, Entrauchungsleitungen
v_{ew}, h_{ow}	Für vertikalen/horizontalen Einbau in Wände klassifiziert	Entrauchungsklappen
v_{ed}, h_{od}	Für vertikalen/horizontalen Einbau in Leitungen klassifiziert	
v_{edw}, h_{odw}	Für vertikalen/horizontalen Einbau in Wände und Leitungen klassifiziert	
U/U (Uncapped/Uncapped)	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens/ Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
C/U (Capped/Uncapped)	Rohrende geschlossen innerhalb des Prüfofens/ Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	
U/C (Uncapped/Capped)	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens/ Rohrende geschlossen außerhalb des Prüfofens	
MA	Manuelle Auslösung (auch automatische Auslösung bei manueller Übersteuerung)	Entrauchungsklappen
multi	Eignung, einen oder mehrere feuerwiderstandsfähige Bauteile zu durchdringen bzw. darin einzubauen	Entrauchungsleitungen, Entrauchungsklappen

Tab. 8.7: Klassifizierungskurzzeichen und -kriterien für den Feuerwiderstand gemäß DIN EN 13501-2 [8.10.2]

Tab. 8.8: Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-2 [8.10.2] und bauaufsichtliche Benennung

Bauaufsichtliche Benennung	Bauteil					
	Tragende Bauteile		Nicht tragende Trennwände	Nicht tragende Außenwände	Doppelböden	Selbstständige Unterdecken
	ohne Raumabschluss	mit Raumabschluss				
Feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i → o) und E 30-ef (i ← o)	REI 30	EI 30 (a ↔ b)
Hoch feuerhemmend	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i → o) und E 60-ef (i ← o)	–	EI 60 (a ↔ b)
Feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i → o) und E 90-ef (i ← o)	–	EI 90 (a ↔ b)
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 min	R 120	REI 120	–	–	–	–
Brandwand	–	REI 90-M	EI 90-M	–	–	–

Folgende Kriterienkombinationen sind möglich:

- R: Tragfähigkeit
- EI: Raumabschluss und Wärmedämmung
- REI: Tragfähigkeit, Raumabschluss und Wärmedämmung
- REI-M: Tragfähigkeit, Raumabschluss, Wärmedämmung und Stoßbeanspruchung
- EI-M: Raumabschluss, Wärmedämmung und Stoßbeanspruchung

In Tab. 8.8 werden die Kriterien und Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-2 den bauaufsichtlichen Begriffen zugeordnet. Der brandschutztechnische Nachweis für Bauteile erfolgt über DIN EN 1996-1-2 [8.8], Zulassungsbescheide oder über allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse. In diesen Unterlagen sind z. B. Werte zur Feuerwiderstandsdauer von Porenbetonbauteilen in Ergänzung zu brandschutztechnisch bedeutsamen Kriterien wie Tragfähigkeit oder Raumabschluss, zu Brandwänden aus Porenbeton sowie zu den zu beachtenden Anschlussdetails an angrenzende Gebäudeteile enthalten.

Viele Bauteile aus Porenbeton decken alle Feuerwiderstandsklassen und Feuerwiderstandsdauern bis 180 Minuten ab. Tatsächlich kann die brandschutztechnische Qualität jedoch weit über die nach DIN EN 1996-1-2 höchste Einstufung hinausgehen. Aus Versuchen, die an bewehrten Porenbetonplatten durchgeführt wurden, ist bekannt, dass die Anforderungen des Brandschutzes auch über die 360. Minute hinaus eingehalten werden [8.14].

8.3 Wände, Pfeiler und Wandabschnitte aus Mauerwerk

Arten und Funktionen von Wänden können aus brandschutztechnischer Sicht in tragend und nicht tragend sowie in raumabschließend und nicht raumabschließend unterschieden werden (Abb. 8.1):

- **Nicht tragende Wände**, die immer raumabschließend sind, sind auch im Brandfall überwiegend durch ihre Eigenlast beanspruchte scheibenartige Bauteile, die nicht der Knickaussteifung tragender Wände dienen. Windlasten, die auf ihre Fläche wirken, werden auf tragende Bauteile abgetragen. Nicht tragende raumabschließende Wände werden nur einseitig vom Brand beansprucht. Sie dienen z. B. zur Trennung von Brandabschnitten. Mindestdicken nicht tragender raumabschließender Wände können Tab. 8.9 entnommen werden.
- **Tragende raumabschließende Wände** sind überwiegend auf Druck beanspruchte scheibenartige Bauteile zur Aufnahme lotrechter Lasten. Sie gewährleisten im Brandfall die Tragfähigkeit und dienen zur Verhinderung der Brandübertragung von einem Raum zum anderen. Außerdem halten sie

Tab. 8.9: Mindestdicke d nicht tragender raumabschließender Wände aus Porenbeton-Planbauplatten (DIN 4166 und DIN EN 771-4) gemäß DIN 4102-4 [8.4.3]

Mindestwanddicke d mm für die Feuerwiderstandsklasse				
F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A	F 180-A
50	75	75	115	150
(50)	(75)	(75)	(75)	(115)

Wände mit Dünnbettmörtel

Werte in Klammern gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN 4102-4 Nr. 9.2.18

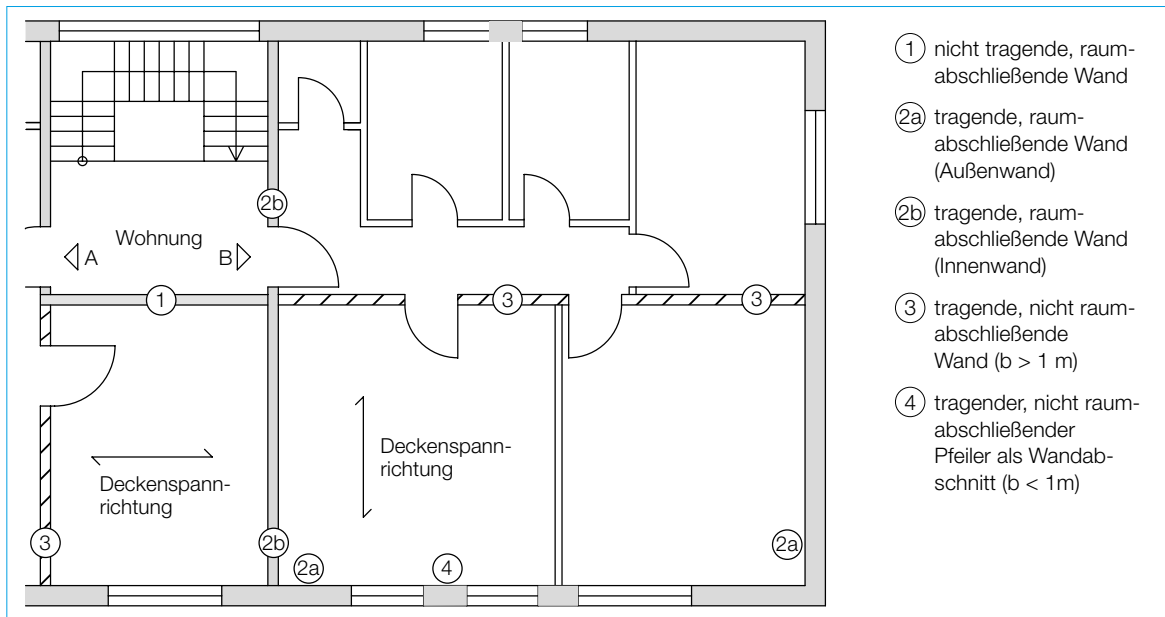


Abb. 8.1: Brandschutztechnisch zu unterscheidende Wandarten

im Brandfall die Trennung von zwei aneinander grenzenden Bereichen aufrecht. Tragende raumabschließende Wände werden nur einseitig vom Brand beansprucht. Hierzu gehören z. B. Wohnungstrennwände oder Außenwände. Mindestdicken tragender raumabschließender Wände enthält Tab. 8.10. Sie sind u.a. vom Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi}$ abhängig, der das Verhältnis der vorhandenen Einwirkung zur zulässigen charakteristischen Druckfestigkeit des Mauerwerks beschreibt.

■ **Tragende nicht raumabschließende Wände** sind überwiegend auf Druck beanspruchte scheibenartige Bauteile zur Aufnahme lotrechter Lasten. Sie werden im Brandfall zwei-, drei- oder vierseitig beansprucht. Darunter fallen Wände innerhalb eines Brandabschnitts, z. B. innerhalb einer Wohnung. Mindestdicken tragender, nicht raumabschließender Wände sind in Tab. 8.11 aufgelistet. Zu den tragenden, nicht raumabschließenden Wänden zählen auch Pfeiler und Wandabschnitte aus Mauerwerk, deren Wandlänge $l_f \leq 1,0$ m ist. Gemauerte Pfeiler, deren Querschnittsfläche $A < 0,04$ m² ist, sind als tragende Bauteile unzulässig. Ergänzend zur Mindestdicke ist bei Pfeilern und Wandabschnitten die Mindestwandlänge für die brandschutztechnische Dimensionierung relevant (Tab. 8.12).

Stürze über Wandöffnungen sind für eine dreiseitige Brandbeanspruchung zu bemessen. Die erforderliche Breite von Stürzen aus bewehrtem Porenbeton entspricht der geforderten Wanddicke. Anstelle eines steinhohen Sturzes dürfen auch einzelne oder nebeneinander verlegte Flachstürze verwendet werden (Tab. 8.13).

Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi}$	Mindestdicke d mm für die Feuerwiderstandsklasse				
	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180
$\leq 0,15$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	150 (115)
$\leq 0,42$	115 (115)	115 (115)	150 (115)	150 (150)	175 (175)
$\leq 0,70$	115 (115)	150 (115)	175 ¹⁾ (150)	175 ¹⁾ (175)	200 (200)

Rohdichteklasse $\geq 0,40$
 Wände mit Dünnbettmörtel
 Werte in Klammern gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2 Nr. 4.2 (1)
¹⁾ Rohdichteklasse $\geq 0,35$

Tab. 8.10: Mindestdicke d tragender raumabschließender Wände aus Porenbetonmauerwerk (DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404) gemäß DIN EN 1996-1-2/NA [8.9]

Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi}$	Mindestdicke d mm für die Feuerwiderstandsklasse				
	R 30	R 60	R 90	R 120	R 180
$\leq 0,15$	115 (115)	150 (115)	150 (115)	150 (115)	175 (115)
$\leq 0,42$	150 (115)	175 (150)	175 (150)	175 (150)	240 (175)
$\leq 0,70$	175 (150)	175 (150)	240 (175)	300 (240)	300 (240)

Rohdichteklasse $\geq 0,40$
 Wände mit Dünnbettmörtel
 Werte in Klammern gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2 Nr. 4.2 (1)

Tab. 8.11: Mindestdicke d tragender, nicht raumabschließender Wände aus Porenbetonmauerwerk (DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404) gemäß DIN EN 1996-1-2/NA [8.9]

Tab. 8.12: Mindestdicke d tragender, nicht raumabschließender Pfeiler und einschaliger Wandabschnitte $l_F < 1,0$ m aus Porenbetonmauerwerk (DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404) gemäß DIN EN 1996-1-2/NA [8.9]

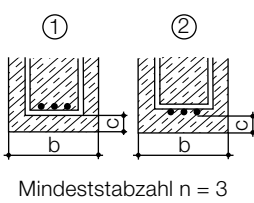
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi}$	Wanddicke d mm	Mindestwandlänge l_F mm für die Feuerwiderstandsklasse				
		R 30	R 60	R 90	R 120	R 180
$\leq 0,42$	175	365	365	490	490	615
	200	240	365	365	490	615
	240	240	240	300	365	615
	300	240	240	240	300	490
	365	175	175	240	240	365
$\leq 0,70$	175	490	490	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾
	200	365	490	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾
	240	300	365	615	730	730
	300	240	300	490	490	615
	365	240	240	365	490	615

Rohdichteklasse $\geq 0,40$

Wände mit Dünnbettmörtel

¹⁾ Die Mindestlänge ist $l_F > 1,0$ m; Bemessung bei Außenwänden daher als raumabschließende Wand nach Tab. 8.10, sonst als nicht raumabschließende Wand nach Tab. 8.11

Tab. 8.13: Mindestbreite b und Mindesthöhe h von ausbetonierten U-Schalen und Fertigstürzen aus Porenbeton gemäß DIN 4102-4 [8.4.3] sowie Flachstürzen nach Zulassung [8.3]

Konstruktionsmerkmal	Mindeststurzgröße h mm	Mindestschalendicke s_{min} mm	Mindestbetondeckung c_{min} mm	Mindestbreite b mm für die Feuerwiderstandsklasse		
				F 30-A	F 60-A	F 90-A
Ausbetonierte U-Schalen aus Porenbeton	199	45	—	175	175	175
Porenbetonstürze nach DIN 4223/DIN EN 12602  Mindeststabzahl $n = 3$	240	—	10	175 (175)	240 (200)	—
	240	—	20	175 (175)	240 (200)	300 ¹⁾ (240)
	240	—	30	175 (175)	175 (175)	200 (175)
Flachstürze aus Porenbeton nach Zulassung	≥ 124 mm, c_{min} siehe Zulassung			175 (115)	175 (115)	240 ²⁾ (175)

Werte in Klammern gelten für Stürze mit dreiseitigem Putz nach DIN 4102-4 Nr. 9.2.18. Auf den Putz an der Sturzunterseite kann bei Anordnung von vermörtelten Stahl- oder Holzlagern verzichtet werden.

¹⁾ Mindeststabzahl $n = 4$

²⁾ auch zusammengesetzt aus 2×115 mm

8.4 Brandwände aus Mauerwerk

Brandwände trennen im Allgemeinen zwei Brandabschnitte oder Gebäude voneinander und sind brandschutznachweise so ausgelegt, dass im Brandfall bei Versagen der Konstruktion auf einer Seite der Brandwand eine Brandweiterleitung über die Brandwand verhindert wird. Um im Falle eines Brandes die Brandausbreitung auf bestimmte Bereiche zu begrenzen, den Erhalt notwendiger Rettungswege sicherzustellen und die Ausbreitung auf andere Gebäude oder

Brandabschnitte zu verhindern, werden Brandwände nach der Musterbauordnung an besonderen Stellen eines Gebäudes gefordert:

- Abschluss eines Gebäudes zur Grundstücksgrenze hin
- Trennung von aneinander gereihten Gebäuden
- Unterteilung ausgedehnter Gebäude im Abstand von 40 m

Nach DIN EN 1996-1-2 sind Brandwände raumabschließende Wände, die zusätzlich zu den Kriterien

Produkt	Rohdichteklasse	Mindestwanddicke d mm für die Feuerwiderstandsklassen REI-M 30, REI-M 60, REI-M 90, EI-M 30, EI-M 60, EI-M 90	
		einschalige Ausführung	zweischalige Ausführung
Plansteine	≥ 0,55 ¹⁾	240	2 × 175
	≥ 0,40	300	2 × 240
	≥ 0,40 ²⁾³⁾	240	2 × 175
Planelemente	≥ 0,55	240 ³⁾⁴⁾	2 × 175 ³⁾⁴⁾
	≥ 0,40	300	2 × 240

Tab. 8.14: Mindestdicke d tragender und nicht tragender, raumabschließender Brandwände aus Porenbetonmauerwerk (DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404) gemäß DIN EN 1996-1-2/NA [8.9]

¹⁾ Plansteine mit Vermörtelung der Stoßfuge, alternativ beidseitig 20 mm verputzt nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1)

²⁾ Plansteine mit glatter, vermörtelter Stoßfuge

³⁾ Mit aufliegender Geschossdecke mit mindestens 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer als konstruktive obere Halterung

⁴⁾ Planelemente mit Vermörtelung der Stoßfugen, alternativ beidseitig 20 mm verputzt nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1)

REI oder EI einer mechanischen Beanspruchung (Kriterium M) standhalten müssen. Die Mindestdicke tragender und nichttragender, raumabschließender Brandwände aus Porenbetonmauerwerk unterschiedlicher Rohdichteklasse in Abhängigkeit von der Ausführung (einschalig oder zweischalig) kann Tab. 8.14 entnommen werden.

DIN EN 13501-2 bezieht sich die höhere Anforderung hinsichtlich des Feuerwiderstands und der Stoßbeanspruchung auf REI-M- oder EI-M-klassifizierte Wände. Angaben zu brandschutztechnischen Einzelheiten von Komplextrennwänden aus Porenbetonmauerwerk enthält Tab. 8.15.

8.5 Komplextrennwände

Der Begriff „Komplextrennwand“ ist weder bauaufsichtlich noch durch Normen erfasst. Es handelt sich um einen Begriff, der aus versicherungstechnischen Gründen geprägt wurde. Von Feuerversicherern werden Komplextrennwände zur Abgrenzung bestimmter Produktionsbereiche oder zur Eingrenzung besonderer Brandrisiken gefordert.

Die Praxis zeigt, dass über die bauaufsichtlichen Anforderungen hinaus Kosteneinsparungen durch geringere Versicherungsprämien erzielt werden können, z. B. in Industriegebäuden mit risikobehafteten Bereichen durch gezielte Maßnahmen des baulichen Brandschutzes wie die Verwendung von Porenbeton im Wand- und Deckenbereich sowie als Abschottung.

Komplextrennwände entsprechen der Feuerwiderstandsklasse F 180 nach DIN 4102-2, bestehen aus nicht brennbaren Baustoffen und widerstehen gegenüber Brandwänden einer erhöhten dreimaligen Stoßbeanspruchung von 4.000 Nm. Entsprechend

Anfangs höhere Investitionskosten für die Erstellung von Komplextrennwänden amortisieren sich somit in kurzer Zeit. In erster Linie sind für die Prämienfestlegung aber andere Faktoren wie Nutzung, Lage und Ausstattung von Einfluss. Der bauliche Brandschutz selbst ist nur ein Aspekt von vielen. Für ein Objekt ergeben sich je nach Gewichtung der einzelnen Einflussgrößen unterschiedlich hohe Feuerversicherungsprämien.

Produkt	Stoßfugenausbildung	Mindestdicke d mm		Zulässige Schlankheit h _{ef} /t
		Einschalige Ausführung	Zweischalige Ausführung	
Porenbeton-Plansteine nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404	Dünnbettmörtel in Stoß- und Lagerfugen, Nut ausgespart	365	2 × 240	Bemessung nach DIN EN 1996-1-1
Porenbeton-Planelemente nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung	Dünnbettmörtel in Stoß- und Lagerfugen	365	2 × 240	Bemessung nach DIN EN 1996-1-1 bzw. nach bauaufsichtlicher Zulassung

Tab. 8.15: Mindestdicke d und zulässige Schlankheit h_{ef}/t von ein- und zweischaligen Komplextrennwänden aus Porenbetonmauerwerk mit konstruktiver oberer Halterung (Steinfestigkeitsklassen 4 und 6, RDK ≥ 0,55)

Abb. 8.2: Verbindung zwischen Mauerwerkswänden aus Porenbeton durch seitliche Halterung (Stumpfstoßanschluss mit vollfugiger Vermörtelung)

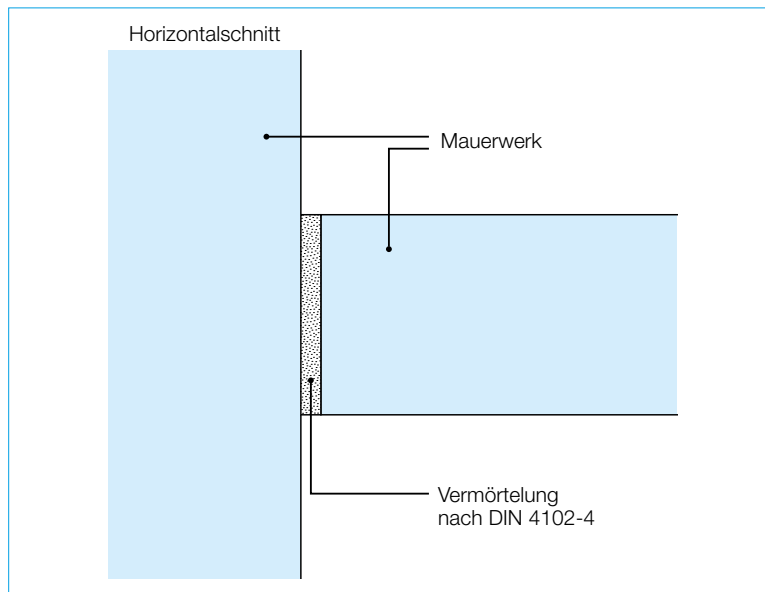


Abb. 8.3: Verbindung zwischen Mauerwerkswänden aus Porenbeton durch seitliche Halterung (Wandeinbindung)

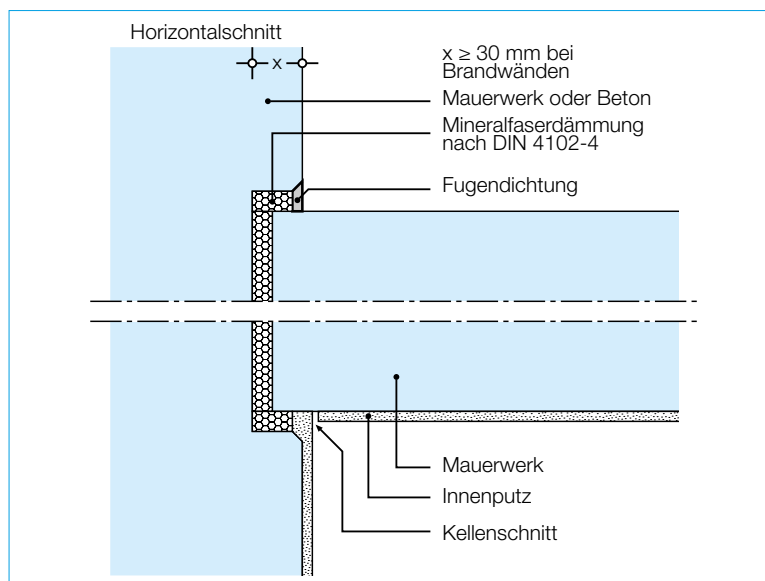
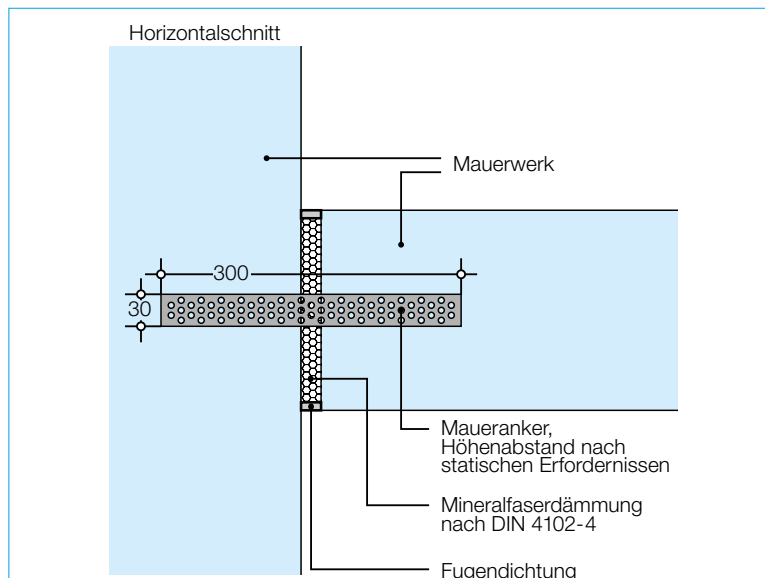


Abb. 8.4: Verbindung zwischen Mauerwerkswänden aus Porenbeton durch seitliche Halterung (Stumpfstoßanschluss mit Mauerankern aus nichtrostendem Flachstahl)



8.6 Anschlüsse

Die brandschutztechnische Eignung von Wänden hängt außer von den Baustoff- und Bauteileigenschaften von der Wahl des statischen Systems, von Einbauten, von Installationen und vom Maß der Brandbeanspruchung auch von der Ausbildung der Fugen und Anschlüsse ab.

DIN EN 1996-1-2 sowie DIN 4102-4 lassen je nach brandschutztechnischer Anforderung mehrere Anschlussmöglichkeiten zu, die neben weiteren zugelassenen Anschlüssen in den Berichtsheften 4 [8.1] und 17 [8.2] des Bundesverbandes Porenbetonindustrie dargestellt werden. Z. B. ist beim Stumpfstoßanschluss mit Mauerankern darauf zu achten, dass die Fuge zwischen den Wänden vollständig mit Mörtel verfüllt wird.

Je nach statischen Erfordernissen, die an die anzuschließende Wand gestellt werden, ist bei REI-klassifizierten Wänden auch das Füllen einer Fuge mit Mineralwolle und einem elastoplastischen Fugendichtstoff möglich. Anschlüsse tragender Wände können entsprechend DIN 4102-4 und DIN EN 1996-1-2 ausgeführt werden.

Bei nicht tragenden Wänden sind zusätzlich die Regelungen der DIN 4103-1 [8.5] zu beachten. Dämmschichten in Anschlussfugen bestehen aus Mineralwolle der europäischen Brandverhaltensklassen A1 oder A2 (nichtbrennbar) mit einem Schmelzpunkt oberhalb einer Temperatur von $\theta = 1.000 \text{ }^\circ\text{C}$, einer Rohdichte von $\rho \geq 30 \text{ kg/m}^3$ und sie dürfen nicht glimmen. Die Abb. 8.2 bis 8.8 zeigen seitliche und obere Anschlussvarianten von Brandwänden aus Porenbetonmauerwerk mit statisch erforderlichen oder statisch nicht erforderlichen Anschlüssen.

8.7 Feuerschutzabschlüsse

Feuerschutzabschlüsse wie Drehflügeltüren, Schiebetüren oder Schiebetore sind selbstschließende Elemente, die dazu bestimmt sind, im eingebauten Zustand den Durchtritt des Feuers durch Öffnungen zu verhindern. Jede Bauart der Feuerschutzabschlüsse ist nach DIN 4102 von amtlicher Stelle geprüft und vom Deutschen Institut für Bautechnik durch Bescheid bauaufsichtlich zugelassen.

Mit dem Ergebnis aus der Brandschutzprüfung wird ein Feuerschutzabschluss in die Feuerwiderstandsklasse T 30, T 60, T 90, T 120 oder T 180 eingeordnet. In Deutschland sind nur die Feuerwiderstandsklassen T 30 und T 90 verbreitet, wobei der Großteil von etwa 90 % auf T 30-Abschlüsse entfällt [8.2].

Feuerschutztüren werden in allen Wandarten, über die sich der Zulassungsbescheid erstrecken soll, brand- und funktionstechnisch geprüft, z. B. in Mauerwerk aus Porenbeton-Plansteinen gemäß DIN EN 771-4 [8.7] in Verbindung mit DIN 20000-404 [8.6].

Die wichtigsten Bestimmungen, die beim Einbau von Feuerschutzabschlüssen im Planungsstadium zu beachten sind, betreffen die Wanddicken, Wandfestigkeiten sowie Anschlussdetails. Im Allgemeinen sind die in Tab. 8.16 zusammengestellten Mindestwerte einzuhalten. Diese Tabelle gibt jedoch nur einen Überblick. Einzelheiten sind den Zulassungsbescheiden der Hersteller zu entnehmen.

Die Zulassungen geben die Ausführung der Wand, in die eine Feuerschutztür oder ein Feuerschutztor eingebaut wird, sowie

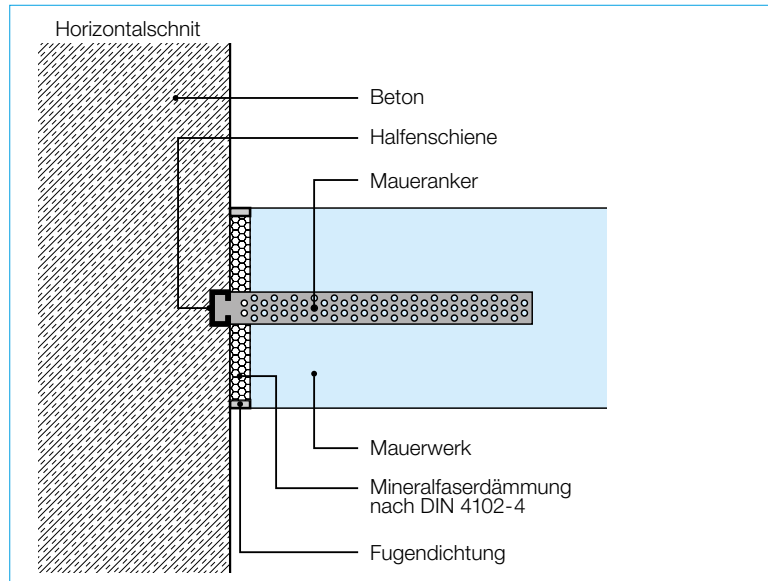


Abb. 8.5: Anschluss von Mauerwerkswänden aus Porenbeton durch seitliche Halterung (Gleitender Anschluss mit senkrecht verschiebbaren Mauerankern)

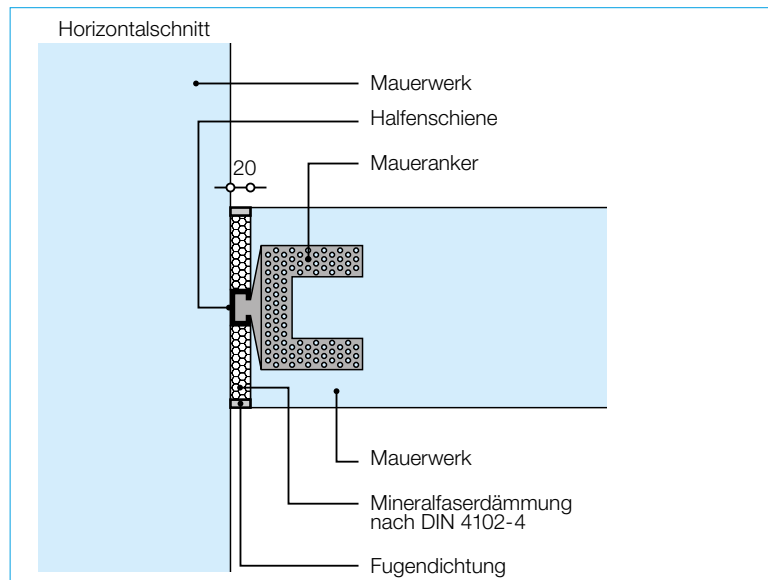


Abb. 8.6: Verbindung zwischen Mauerwerkswänden aus Porenbeton durch seitliche Halterung (Gleitender Anschluss mit senkrecht verschiebbaren Mauerankern)

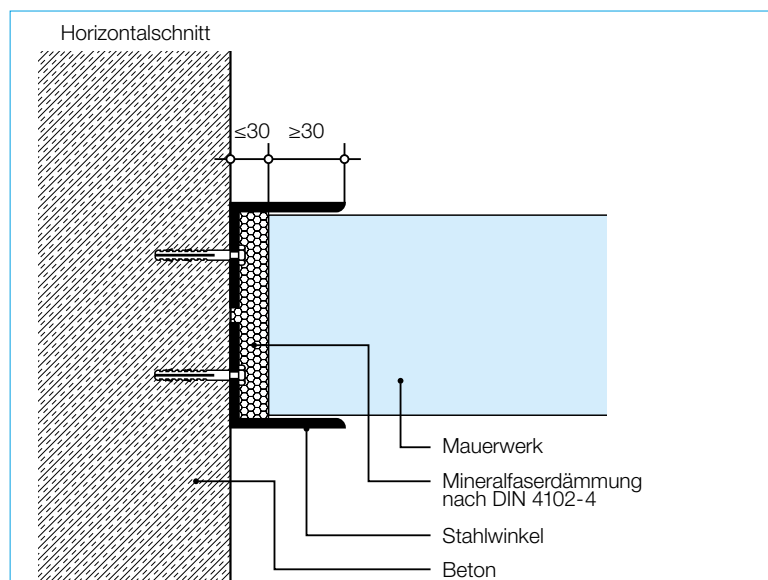
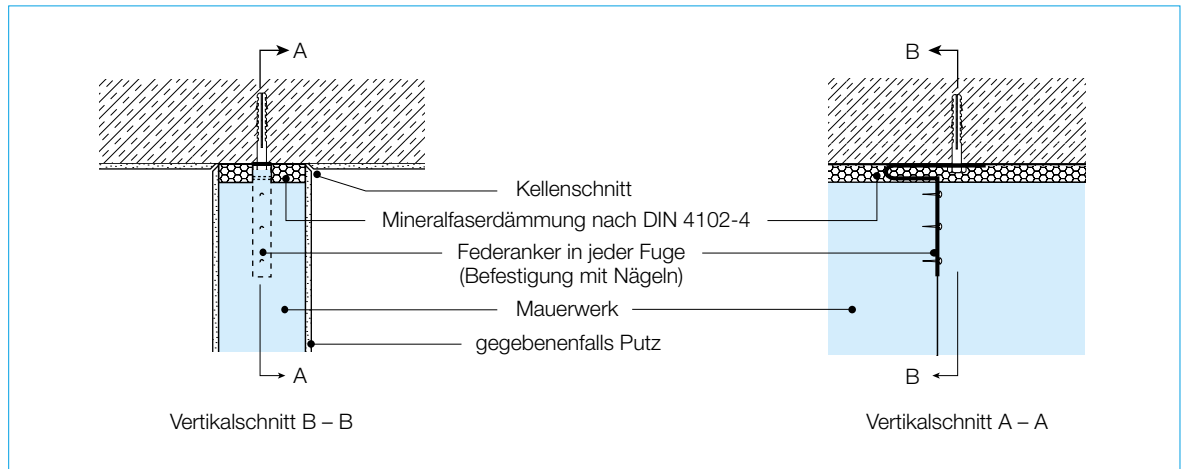


Abb. 8.7: Anschluss von Mauerwerkswänden aus Porenbeton durch seitliche Halterung (Gleitender Anschluss mit Stahlwinkeln)

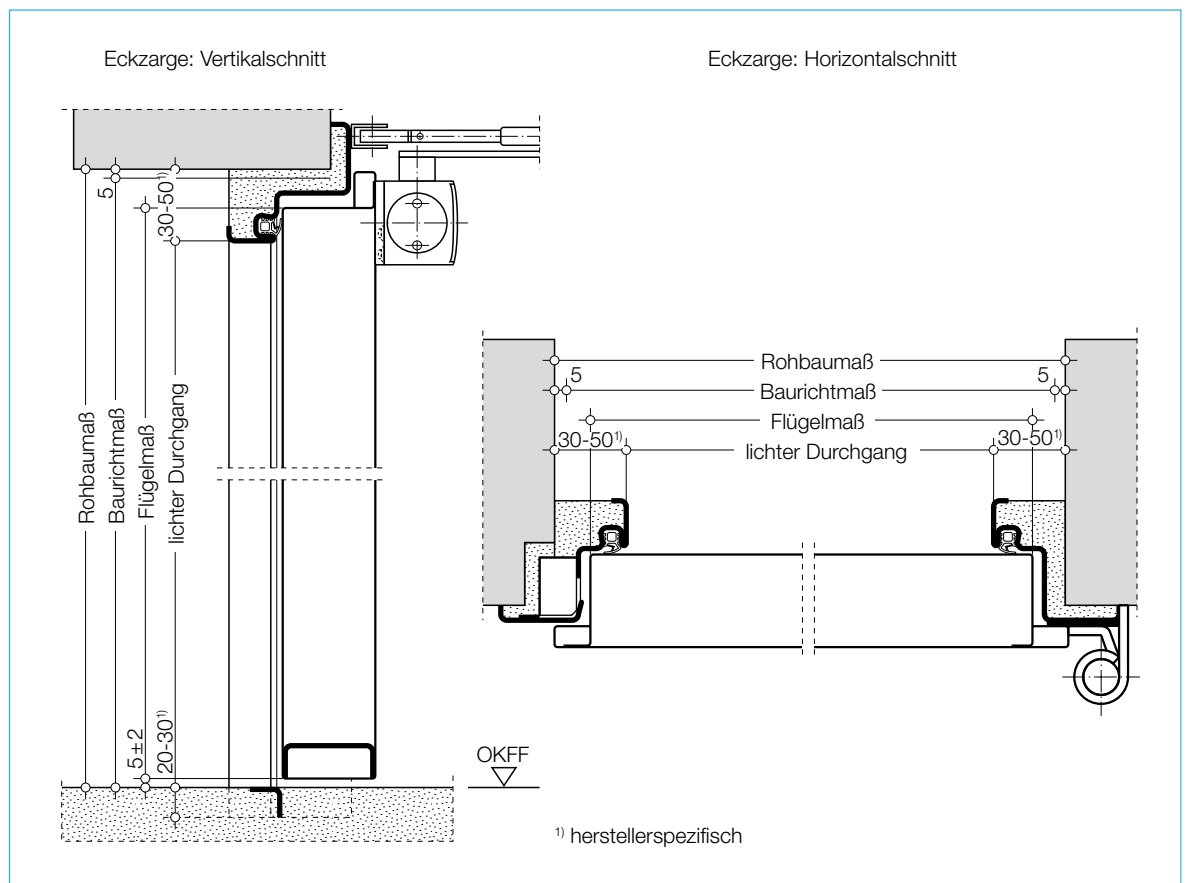
Abb. 8.8: Deckenan-
schluss von
Mauerwerkswänden
aus Porenbeton
(Anschluss mit Feder-
ankern)



Tab. 8.16: Beispiele für
Mindestdicken d von
Wänden aus Porenbeton-Plansteinen
(DIN EN 771-4 und
DIN 20000-404) der
Festigkeitsklasse ≥ 4
mit Feuerschutz-
abschlüssen [8.2]

Bauart des Abschlusses	Mindestdicke d mm	
	für Türöffnungen	für Toröffnungen
T 30-1 (einflügelig)	115	115
T 30-2 (zweiflügelig)	115	200
T 90-1 (einflügelig)	175	175
T 90-2 (zweiflügelig)	175	200

Abb. 8.9: Baurichtmaß,
lichtes Durchgangsmaß
und Zargenaußenmaß
[8.2]



die Befestigung der Zarge vor. Die Türen dürfen die im Zulassungsbescheid angegebenen Baurichtmaße weder über- noch unterschreiten. Das Baurichtmaß, das lichte Durchgangsmaß und das Zargenaußenmaß werden entsprechend Abb. 8.9 ermittelt [8.2].

8.8 Bekleidungen

Durch fachgerecht ausgeführte Bekleidungen kann bei ausreichender Befestigung und unter Berücksichtigung brandschutztechnischer Gesichtspunkte die Feuerwiderstandsklasse eines Bauteils erheblich verbessert werden. Dabei hängt die Verlängerung der Feuerwiderstandsdauer u. a. von folgenden Einflüssen ab:

- Baustoff, der bekleidet wird
- Bekleidungsdicke
- Art der Bekleidungsbefestigung (z. B. Anschlussart, Auflager, Halterung, Verbindungsmittel, Spannweite)

Folgende Bekleidungsarten werden unterschieden:

- Putzbekleidungen
- Vorsatzschalen
- Unterdecken

Vorsatzschalen sind z. B. Bekleidungen von Stahlstützen aus Porenbetonmauerwerk. Sie werden im Verband errichtet und entsprechen den in DIN 4102-4 festgelegten Minstdicken (Tab. 8.17).

Mindestbekleidungsdicke d mm für die Feuerwiderstandsklasse				
F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A	F 180-A
50	50	50	50	75
(50)	(50)	(50)	(50)	(50)

Werte in Klammern gelten für Stützen aus Hohlprofilen, die vollständig ausbetoniert sind, sowie für Stützen mit offenen Profilen, bei denen die Flächen zwischen den Flanschen vollständig ausbetoniert, vermörtelt oder ausgemauert sind.

Tab. 8.17: Mindestbekleidungs-
dicke d von Stahl-
stützen mit einer
Bekleidung aus
Porenbetonmauerwerk
(DIN EN 771-4 und
DIN 20000-404) gemäß
DIN 4102-4 [8.4.3]

Literatur

- [8.1] Bundesverband Porenbetonindustrie e.V. (Herausgeber): Bericht 4 – Brandverhalten von Porenbetonbauteilen
- [8.2] Bundesverband Porenbetonindustrie e.V. (Herausgeber): Bericht 17 – Einbau von Feuerschutztüren und -toren
- [8.3] Deutsches Institut für Bautechnik: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-17.1-634, Porenbeton-Flachstürze, Berlin 2018
- [8.4] DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
 - [8.4.1] Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Ausgabe 1998-05
 - [8.4.2] Teil 2: Bauteile; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Ausgabe 1977-09
 - [8.4.3] Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile. Ausgabe 2016-05
- [8.5] DIN 4103-1: Nichttragende innere Trennwände – Teil 1: Anforderungen und Nachweise. Ausgabe 2015-06
- [8.6] DIN 20000-404: Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4. Ausgabe 2018-04
- [8.7] DIN EN 771-4: Festlegungen für Mauersteine – Teil 4: Porenbetonsteine. Ausgabe 2015-11
- [8.8] DIN EN 1996-1-2: Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall. Ausgabe 2011-04
- [8.9] DIN EN 1996-1-2/NA: Nationaler Anhang – national festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall. Ausgabe 2013-06
- [8.10] DIN EN 13501: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
 - [8.10.1] Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten. Ausgabe 2010-01
 - [8.10.2] Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen. Ausgabe 2016-12
- [8.11] Entscheidung der Kommission vom 4. Oktober 1996 zur Festlegung eines Verzeichnisses von Produkten, die in die Kategorien A „Kein Beitrag zum Brand“ gemäß der Entscheidung 94/611/EG zur Durchführung von Artikel 20 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates über Bauprodukte einzustufen sind (96/603/EG)
- [8.12] Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (Herausgeber): Technischer Leitfaden der Feuer- und Feuerbetriebsunterbrechungs-Versicherung – Risiken, Schutzziele, Schutzkonzepte und Schutzmaßnahmen. Verlag VDS Schadenverhütung GmbH, Köln 2008
- [8.13] Musterbauordnung (MBO), Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016
- [8.14] TU Braunschweig: Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis P-3590/4066-MPA BS: Nichttragende, raumabschließende Brandwände aus liegend bzw. stehend angeordneten bewehrten Porenbetonplatten nach DIN 4102-3: 1977-09 bei einseitiger Brandbeanspruchung mit einer erhöhten Feuerwiderstandsdauer und erhöhter mechanischer Beanspruchung. Braunschweig 2007