Reinhard Eberl-Pacan

Brandschutz und WDVS – eine unendliche Geschichte

Möglichkeiten und Grenzen der Gebäudedämmung

Die Folgen stetig steigender Anforderungen an Energieeinsparung und energetische Gebäudesanierung sind seit Jahren mehr Dämmung und damit höhere Dämmstoffdicken an Gebäuden. Das trifft besonders auf Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) aus expandiertem Polystyrolhartschaum (EPS) zu, die dort am häufigsten eingesetzt werden.

Abb. 1: Schrecken mitten in der Nacht: Brand in Berlin-Pankow im April 2005 (Foto: spreepicture)

WDVS werden eingesetzt, um den Wärmeverlust an Gebäuden gemäß DIN 4108-2 [2] (Mindestwärmeschutz) bzw. entsprechend der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV) [3] zu reduzieren. Mit jährlich ca. 35 bis 40 Millionen m² decken WDVS auf Basis von EPS den Löwenanteil an Fassadendämmungen ab.

Hitzige Diskussionen

Brandlasten und Brandgefahren an Fassaden werden durch die Verwendung von EPS, einem Erdölderivat, als Fassadendämmstoff massiv erhöht. Seit etwa 15 Jahren zeigen verschiedene Brandereignisse [4] im Zusammenhang mit diesen WDVS deren Brandgefährlichkeit und führen zu immer wieder aufflammenden Diskussionen. Gleichzeitig versuchen die Hersteller zusammen mit dem Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Merkblättern und mit neuen Anforderungen in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) den Brandschutz an WDV-Systemen zu verbessern und die Brandgefahren auf ein hinnehmbares Maß zu beschränken [1]. Eine Ende der hitzigen Kontroversen ist jedoch nicht abzusehen.

Brandschutz an Fassaden

§ 14 der Musterbauordnung (MBO) [5] definiert die drei wesentlichen bauordnungsrechtlichen Schutzziele des Brandschutzes: der Entstehung und Ausbreitung von Bränden ist vorzubeugen, die Rettung von Mensch und Tier sowie wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen. Das baurechtliche Schutzziel speziell an die Oberfläche von Außenwänden besteht darin, die Brandausbreitung über die Fassade bis zum Löschangriff der Feuerwehr zu begrenzen und damit ggf. auch die Rettung über den 2. Rettungsweg (Anleitern an Fenster) zu ermöglichen. Explosionsartige und großflächige Brandausbreitungen über WDVS-Fassaden (s. Abb. 1) machen diese Schutzziele zunichte.

Das Brandverhalten von Baustoffen wird auf der Grundlage von Laborbrandversuchen nach der deutschen Norm DIN 4102-1 [6] oder der europäischen Norm DIN EN 13501-1 [7] klassifiziert. Der Nachweis der bauaufsichtlichen Anforderung an Baustoffe »nichtbrennbar« (A 1 oder A 2 gemäß DIN 4102-1) erfolgt durch einen fortentwickelten Brand oder Vollbrand. Fünf Baustoffproben (4 x 4 x 5 cm) werden in einem zylinderförmigen Ofen geprüft. Bei diesem Versuch darf der zu prüfende Baustoff nur eine sehr geringe Wärmeabgabe oder Brandausbreitung, eine geringe Menge entzündbarer Gase sowie eine unbedenkliche Rauchentwicklung aufweisen.

Nationale und europäische Baustoffprüfung

Fassadenbekleidungen, deren Einstufung in die Baustoffklasse »schwerentflammbar« (B 1 gemäß DIN 4102-1) gefordert ist, müssen im Laborversuch

Tabelle 1: Bauaufsichtliche Anforderungen an die Oberfläche von Gebäudeaußenwänden

		nach DIN 4102-1 (national)	nach DIN EN 13501-1 (europäisch)	kein Rauch (s = Smoke)	kein brennendes Abfallen/Abtropfen (d = Droplets)
0 bis 7 m Gebäudeklasse 1 – 3 Gebäude geringer Höhe	normal entflammbar	B 2	D – s1,d0		X
			*		
			E – d2		
> 7 m Gebäudeklasse 4 und 5 > 7 bis 22 m Gebäude mittlerer Höhe	schwer entflammbar	B 1	B – s1,d0	X	X
			*		
			A2 – s1,d1	X	
			*		
			A2 – s3,d2		
			*		
			C – s3,d2		
> 22 m Hochhaus (Sonderbau)	nichtbrennbar	A	A1	X	X
			A2 – s1,d0		
[1]Höhe Oberkante Fußboden oberstes Geschoss	[2]bei Sonderbauten ggf. höhere Anforderungen	[3]In den europäischen Prüf- und Klassifizierregeln ist das Glimmverholten von Baustoffen nicht erfasst. Für Verwendungen, in denen das Glimmverholten erforderlich ist, ist das Glimmverhalten nach nationalen Regeln nachzuweisen.			
		[4]Mit Ausnahme der Klassen A1 (ohne Anwendung der Fußnote c zu Tabelle 1 der DIN EN 13501-1) und E kann das Brandverhalten von Oberflächen von Außenwänden und Außenwandbekleidungen (Bauarten) nach DIN EN 13501-1 nicht abschließend qualifiziert werden			
*Die Tabelle der Anforderungen nach DIN EN 13501-1 ist stark vereinfacht dargestellt. Eine Anwendung der Tabelle auf die Verwendung von WDVS in Deutschland ist derzeit (01/2013) nicht möglich.					

(Brandschachttest) geprüft werden. Hierzu wird eine Baustoffprobe von 9 x 19 cm durch eine kleine definierte Flamme (Streichholzflamme) über eine Zeit von 15 Sekunden beflammt. Der Baustoff darf sich innerhalb dieser Zeit nicht entzünden.

Für die europäische Klassifizierung des Brandverhaltens von Baustoffen nach DIN EN 13501-1 (Euroklassen A 2, B, C und D), die nicht mit den nationalen Baustoffklassen identisch sind, ist anstelle der Brandschachtprüfung der Single-Burning-Item-Test (SBI-Test) nach DIN EN 13823 [8] vorgesehen. Die Brandbeanspruchung eines Bauprodukts wird durch einen einzelnen brennenden Gegenstand in einer Raumecke dargestellt. Dies geschieht durch einen diffusen Gasbrenner mit einer Flammenhöhe von ca. 80 cm (Energieabgabe ca. 30 kW) über einen Zeitraum von 20 Minuten. Dabei dürfen bestimmte Grenzwerte der Energiefreisetzung als Maß für das Brandverhalten nicht überschritten werden.

Da in diesen Versuchen nur einzelne Baustoffe mit eingeschränkten Dimensionen geprüft werden können, wurde für WDVS mit Dämmstoffdicken über 10 cm ein Großversuch nach DIN 4102-20 [9] entwickelt, der zur nationalen Zulassung als schwerentflammbar durchgeführt werden muss.

Diese Prüfung, die nachweisen soll, dass das Fassadensystem nicht zu einer Brandweiterleitung über die Fassade beiträgt, ist in Brandschutzkreisen durchaus umstritten [10].

Anforderungen an die Oberflächen von Außenwänden

Die baurechtlichen Brandschutzanforderungen an Baustoffe für Außenwände – und damit auch an WDVS – steigen mit zunehmender Gebäudehöhe bzw. Gebäudeklasse (GK) (s. Tabelle 1). Bei Gebäuden der GK 4 – 5 bzw. mittlerer Gebäudehöhe (> 7 m und ≤ 22 m) muss die Oberfläche von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktion gemäß Bauordnung in

Tabelle 2: Allgemeine baurechtliche Forderungen an WDVS bei Sonderbauten gemäß Sonderbauverordnungen

Allgemeine baurechtliche Forderungen an WDVS bei Sonderbauten gemäß Sonderbauverordnungen		
Hochhäuser	Musterhochhausrichtlinie	generell nichtbrennbar
Schulen	Schulbaurichtlinie	keine verschärfenden Forderungen gegenüber Gebäuden normaler Art und Nutzung
Krankenhäuser und Pflegeheime (ohne betreutes Wohnen oder Seniorenheime ohne Pflege)	Krankenhausverordnung	mehr als ein Geschoss: schwerentflammbar mehr als 5 Geschossen: nichtbrennbar
Versammlungsstätten	Versammlungsstättenverordnung	Dämmstoffe mehrgeschossige Versammlungsstätten: nichtbrennbar
Verkaufsstätten	Verkaufsstättenverordnung	erdgeschossig ohne Sprinkleranlage: schwerentflammbar mehrgeschossig mit Sprinkleranlagen: schwerentflammbar mehrgeschossig ohne Sprinkleranlagen: nichtbrennbar
Industriebau	Industriebaurichtlinie	Grundfläche > 2.000 m² erdgeschossig ohne Sprinkleranlage: schwerentflammbar mehrgeschossig ohne Sprinkleranlage: nichtbrennbar

allen Bundesländern B 1 sein. Bei niedrigeren Gebäuden (GK 1 – 3 bzw. geringer Höhe) genügen Außenwandbekleidungen der Baustoffklasse B 2.

Zusätzliche Anforderungen an Außenwände können aus den Sonderbauverordnungen und objektspezifischen Brandschutzkonzepten auf Grund einer besonderen Gebäudesituation oder aus privatrechtlichen Forderungen resultieren (s. Tabelle 2).

Ergänzend dazu sind spezielle Anforderungen, z.B. für den Bereich von Brandwänden (nichtbrennbare Bekleidung z.B. mit Mineralwolle-Fassaden-Dämmplatten, Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C, Euroklasse A 1 nach DIN EN 13501-1 erforderlich) in den Landesbauordnungen beschrieben. Dies kann auch die Rettungswegführung vor Außenwänden u.a. bei Außentreppen (Abb. 2), offenen Gängen (Laubengänge), Untersichten von Gebäuderücksprüngen (Arkaden, Loggien) oder Gebäude-Durchfahrten für die Feuerwehr (Abb. 3) betreffen.

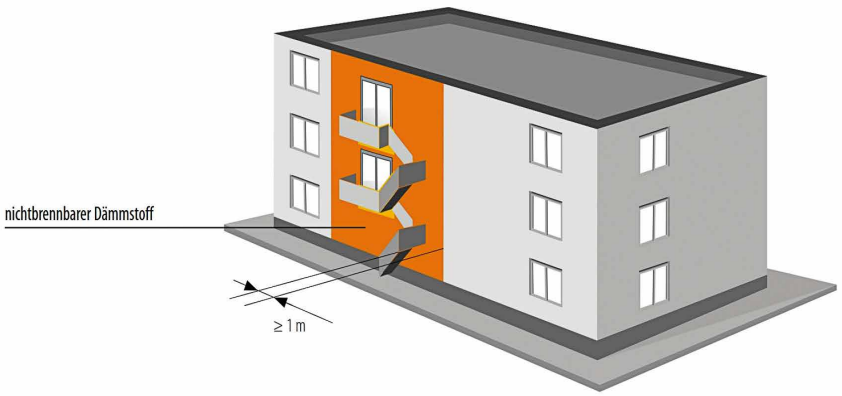

Abb. 2: Nichtbrennbare Fassadendämmung im Bereich außenliegender notwendiger Treppen (Quelle: FV WDVS)

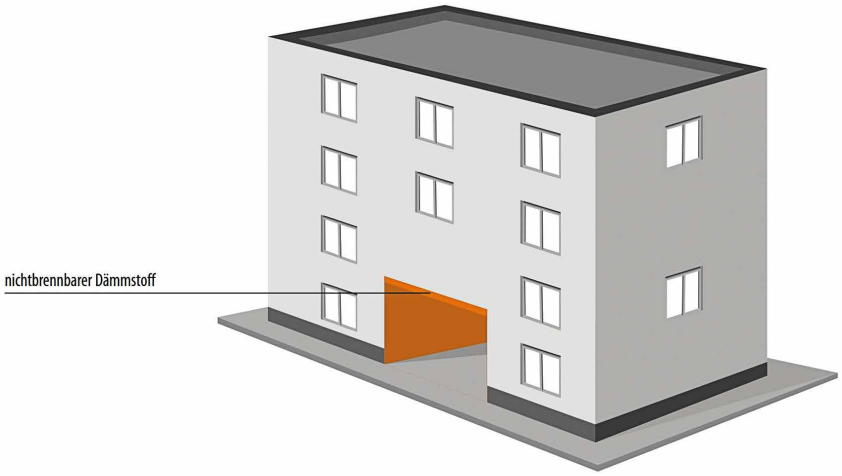

Abb. 3: Nichtbrennbare Fassadendämmung im Bereich von Feuerwehr-Durchfahrten (Quelle: FV WDVS)

Dämmstoffe für WDVS

WDVS ist ein kombiniertes Klebe-, Montage- und Beschichtungssystem aus verschiedenen Baustoffen. Der Dämmstoff wird auf der Außenwand des Gebäudes mit Kleber, Dübeln oder Halteleisten befestigt und mit einer Beschichtung aus Unterputz, Oberputz oder mit einer keramischen Bekleidung versehen. Die Einzelkomponenten müssen aufeinander abgestimmt sein und es dürfen nur Komplettsysteme eines Systemanbieters verwendet werden.

Am häufigsten wird in Deutschland flammgeschützter Polystyrolhartschaum (EPS oder XPS) verwendet. EPS – expandierter Polystyrolhartschaum – ist ein organisch-synthetischer brennbarer Dämmstoff, der aus kleinen Kugeln (luftgefüllte Poren) besteht. Dies erklärt die guten Dämmeigenschaften. XPS – extrudierter Polystyrol-Hartschaum – wird wegen seiner hohen Druckfestigkeit und geringen Feuchtigkeitsaufnahme häufig als Perimeterdämmung und zur Sockeldämmung verwendet.

Darüber hinaus können anorganisch-natürliche Rohstoffe, wie Blähton, Perlite, Ton oder Glas zur Dämmung eingesetzt werden. Sie sind als geregelte Bauprodukte nichtbrennbar und benötigen daher keinen Flammschutz. Auf der Grundlage von mineralischen Rohstoffen industriell gefertigte Dämmstoffe, wie Mineral- oder Glaswolle, Schaumglas oder Mineralschaum bilden die Gruppe der anorganisch-synthetischen Dämmstoffe. Geregelte Bauprodukte, wie Mineralwollplatten aus Glas- oder Steinwolle, die durch ein Bindemittel zu einer Platte verbunden sind, werden ebenfalls als nichtbrennbar eingestuft.

Zur Dämmung werden auch organisch-natürliche und nachwachsende Rohstoffe wie Holz, Kork, Schafwolle, Hanf oder Zellulose verwendet. Als geregelte Bauprodukte werden z.B. WDVS mit Holzweichfaserplatten als B 2 eingestuft. Ihr Einsatzbereich ist daher i.d.R. auf Gebäude niedriger Höhe (GK 1 – 3) beschränkt.

Was passiert im Brandfall mit WDVS?

Zu einem Brandereignis bei WDVS aus EPS führen meist Flammen, die aufgrund eines Raumbrandes aus einem Fenster schlagen, oder entzündete Brandlasten (z.B. Müllbehälter), die sich nahe der Fassade befinden. Diese Primärbrände entwickeln i.d.R. eine starke Hitze. Da EPS bei ca. 140 °C schmilzt, kommt es nach Versagen der Putzschicht zu einem heißen Abtropfen, bis hin zu großflächig ablaufender Schmelze, die zur Brandausbreitung z.B. durch Entzündung der Schmelze an der Brandquelle oder im Sockelbereich und letztlich zu einem Vollbrand der gesamten WDVS-Fassade führt. Für die Rettungsmaßnahmen und die wirksamen Löscharbeiten durch die Feuerwehr stellt das eine Herausforderung dar, die oft kaum beherrschbar ist.

Im Zuge der Untersuchung von Brandereignissen im Zusammenhang mit WDVS [4] stellte sich heraus, dass die überwiegende Anzahl durch Brandlasten vor der Fassade verursacht wurde. Die rasante Brandausbreitung auf der Fassade führte dazu, dass geschoss-

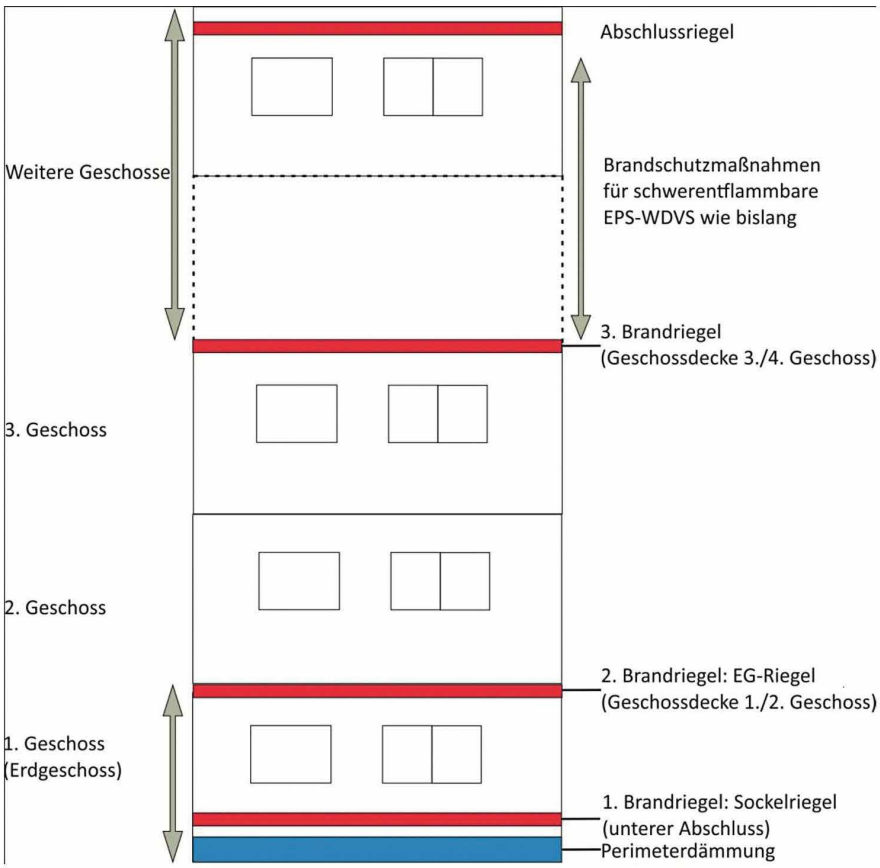

Abb. 4: Schematische Darstellung der Lage von Brandriegeln bei WDVS mit EPS-Dämmstoffen zur Verbesserung des Schutzes bei Bränden im Sockelbereich (Quelle: FV WDVS)

übergreifend gleich mehrere Nutzungseinheiten betroffen waren. Die bisher üblichen Prüfungen für die Schwerentflammbarkeit von WDVS und die erteilten abZ für WDVS gingen dagegen, abgesehen von bestimmten Außenbrandszenarien, von einem Brand im Gebäude und aus den Fenstern schlagenden Flammen aus.

Neue Entwicklungen bei WDVS

Im Rahmen einer durch die Bauministerkonferenz (ARGEBAU) beauftragten Versuchsreihe wurden deshalb Realbrände von WDVS-Fassaden mit Großraum-Müllcontainern sowie Brände in Gebäudeecken untersucht. Dabei wurden konstruktive Maßnahmen erarbeitet, die Fassaden, die als schwerentflammbares WDVS mit EPS-Dämmstoffen ausgebildet sind, widerstandsfähiger gegen die in unmittelbarer Nähe zur Fassade wirkende Brandbeanspruchung machen sollen.

Das DIBt veröffentlichte mit dem DIBt-Newsletter 3/2015 die Vorgaben, die seither in den abZ der EPS-WDVS berücksichtigt werden. Zum einen betrifft dies konstruktive Maßnahmen an der Fassade [11], zum anderen handelt es sich um Maßnahmen zur Sicherstellung der Schutzwirkung von Wärmedämmverbundsystemen [12].

Konstruktive Maßnahmen

Diese konstruktiven Maßnahmen werden in Abhängigkeit vom verwendeten EPS-WDVS, je nach Dämmstoffdicke, Befestigungsart und Außenwandbekleidung (Oberfläche) in die Vorgaben A – H unterschieden. Zusätzlich zu den bisher bauaufsichtlich vorgesehenen Brandschutzmaßnahmen (z.B. Sturzschutz über Öffnungen in der Außenwand) sind gebäudeumlaufende Brandriegel anzuordnen.

Beispielhaft (s. Abb. 4) wird dies an einem WDVS mit angeklebtem EPS-Dämmstoff mit Dicken bis 300 mm auf massivem mineralischen Untergrund mit Putzschicht verdeutlicht:

- Der 1. Brandriegel wird an der Unterkante des WDVS bzw. maximal 90 cm über Geländeoberkante oder genutzten angrenzenden horizontalen Gebäudeteilen (z.B. Parkdächer) angeordnet.
- Der 2. Brandriegel wird in Höhe der Decke des 1. Geschosses über Geländeoberkante oder angrenzender horizontaler Gebäudeteile, jedoch zu dem darunterliegenden Brandriegel mit einem Achsabstand von max. 3,00 m angeordnet. Bei größeren Abständen sind zusätzliche Brandriegel einzubauen.
- Der 3. Brandriegel wird in der Höhe des 3. Geschosses über Geländeoberkante oder angrenzender horizontaler Gebäudeteile, mit max. Achsabstand von 8,00 m angeordnet.

Bei größeren Abständen sind zusätzliche Brandriegel einzubauen.

Weitere Brandriegel sind an Übergängen der Außenwand zu horizontalen Flächen (Durchfahrten, Arkaden) anzuordnen, soweit diese in einem vom Brand beanspruchten Bereich des 1. bis 3. Geschosses liegen. Am oberen Abschluss des WDVS, unterhalb des Daches, ist im maximalen Abstand 1,00 m von angrenzenden brennbaren Bauteilen ein Brandriegel zu befestigen.

Bestandsbauten mit WDVS

Voraussetzung für die Erhaltung der Schutzwirkung der Fassade gegen Feuchtigkeit oder Brandeinwirkung ist eine ordnungsgemäße Instandhaltung. Hierzu zählt die regelmäßige Kontrolle der gesamten Fassade auf Beschädigungen. Sind Putzschäden vorhanden, sollten diese zeitnah instandgesetzt werden. Die Instandhaltung ist Aufgabe des Bauherrn bzw. Eigentümers.

Bei der Lagerung von brennbaren Materialien und brennbaren Müllcontainern wird ein Mindestabstand von 3,00 m zur Fassade empfohlen. Bei der Verwendung von Müllcontainern aus Kunststoff sollten nichtbrennbare Einhausungen vorgesehen werden. Ist die Aufstellung nichtbrennbarer Einhausungen bei bestehenden Gebäuden mit WDVS und ohne konstruktive Brandschutzmaßnahmen nicht möglich oder bedeutet dies eine Nutzungseinschränkung, so wird aus brandschutztechnischer Sicht empfohlen, die Fassade nach den nunmehr geltenden Vorgaben zu ertüchtigen. Dazu sollten mindestens die beiden unteren Brandriegel nachträglich in das bestehende WDVS eingebaut werden.

Fazit

Solange aufsehenerregende Brandereignisse durch WDVS mit EPS verursacht oder verstärkt werden (z. B. Duisburg 17. Mai 2016 [13]), wird die heftige Diskussion über die Sicherheit dieser Systeme nicht abklingen. Die erweiterten Maßnahmen, die durch aktuelle abZ für WDVS vorgeschrieben sind, sollen hier Abhilfe schaffen. Sie gehen zurück auf Labortests [9], die ihrerseits umstritten sind und die Realität immer nur ausschnittsweise abbilden können.

Ebenso wichtig wie ausgefeilte Tests ist es jedoch, durch ausreichende Ausbildung der Handwerker und eine entsprechende Überwachung der Bauausführung sicherzustellen, dass die daraus hergeleiteten Ausführungsvorschriften auch tatsächlich umgesetzt werden. Eine ausreichende Schutzwirkung von WDVS aus EPS im Brandfall ist nur dann sichergestellt, wenn

- in der Planungsphase diese konstruktiven und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen gemäß vorliegendem abZ, das die Empfehlungen des DIBt beinhaltet, berücksichtigt werden,
- in der Bauphase die Ausführung der erforderlichen konstruktiven Maßnahmen überwacht und die Baustellen so eingerichtet werden, dass Gefahren bei WDVS in verschiedenen Ausbauzuständen vermieden werden (Abb. 6),
- nach Fertigstellung vom Fachunternehmer die zulassungskonforme Ausführung schriftlich bestätigt und dokumentiert wird und
- sie ordnungsgemäß instandgehalten und Schäden sofort beseitigt werden.

Planer sollten Bauherren bzw. Eigentümer von bereits abgeschlossenen Bauvorhaben im Zusammenhang mit WDVS auf das Brandrisiko und ggf. Möglichkeiten zur Ertüchtigung gemäß den Vorgaben des DIBt hinweisen.

Abb. 5: Zerstörtes WDVS: Nach dem Fassadenbrand auf Frankfurter Baustelle (Foto: Karl-Olaf Kaiser)

Der Autor

Dipl.-Ing.
Reinhard Eberl-Pacan

Architekt, Planer und Sachverständiger sowie freier Redakteur und Referent für den vorbeugenden Brandschutz

Eberl-Pacan Architekten + Ingenieure
für Brandschutz
Fasanenstraße 44
10719 Berlin-Wilmersdorf
Tel. 030 / 700 800 930
architekten@eberl-pacan.de
www.brandwende.com

Literatur

[1] Eberl-Pacan, Reinhard: »Am Ende der Kontroverse?« Bauen+ Ausgabe 2/2015

[2] DIN 4108-2:2013-02: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

[3] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 24.7.2007, zuletzt geändert 24.10.2015

[4] Feuerwehr Frankfurt am Main: Zusammenstellung von Brandereignissen in Verbindung mit WDVS im Auftrag von AGBF-Hessen, AGBF-Bund, Deutscher Feuerwehrverband e.V

[5] Musterbauordnung (MBO), Fassung von November 2002, zuletzt geändert am 13.5.2016

[6] DIN 4102-1:1998-05: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

[7] DIN EN 13501-1:2010-01: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

[8] DIN EN 13823:2015-02: Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten – Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen

[9] DIN 4102-20:2016-03 (Normentwurf): Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 20: Besonderer Nachweis für das Brandverhalten von Außenwandbekleidungen

[10] Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb): Brandverhalten von Außenwandbekleidungen – vfdb legt Einspruch gegen DIN-Normentwurf ein, Berlin/Dortmund, 18.4.2016

[11] DIBt: Konstruktive Ausbildung von Maßnahmen zur Verbesserung des Brandverhaltens von als »schwerentflammbar« einzustufenden Wärmedämmverbundsystemen mit EPS-Dämmung, Newsletter Ausgabe 3 vom 21.7.2015, Seite 9

[12] DIBt: Empfehlungen zur Sicherstellung der Schutzwirkung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) aus Polystyrol, Merkblatt Stand 18.6.2015, Seite 8

[13] Panorama (ARD): Hausbrand in Duisburg: Welche Rolle spielte Wärmedämmung? Meldung vom 22.5.2016

http://daserste.ndr.de/panorama/aktuell/Brandkatastrophe-Waermedaemmung-offenbar-massgeblich-beteiligt,waermedaemmung322.html