VdS VERLAG

Sandwichelemente als raumabschließende Wand- und Dachbauteile

Brandschutz-Hinweise für die Planung, Ausführung und Instandhaltung

VdS 2244 : 2006-06 (01)

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

Titelbilder:

GALILEO™
Kreatives Bauen mit Sandwich
www.sandwichbau.com

Sandwichelemente als raumabschließende Wand- und Dachbauteile

Brandschutz-Hinweise für die Planung, Ausführung und Instandhaltung

Inhalt

1 Vorbemerkungen ... 4
2 Geltungsbereich ... 4
3 Begriffe ... 4
4 Verantwortung für die Brandsicherheit ... 5
5 Übersicht gebräuchlicher Sandwichelement-Konstruktionen ... 5
6 Risikomerkmale ... 8
6.1 Schadenursachen ... 8
6.2 Brandverhalten ... 8
6.3 Ausführungsfehler und sonstige Risiken ... 10
7 Brandschutzhinweise ... 10
7.1 Hinweise für die Planung ... 10
7.2 Hinweise für die Bauausführung ... 12
7.3 Hinweise für den Betrieb ... 12
8 Versicherungstechnische Hinweise ... 13
Anhang Literatur/Quellen ... 13

1 Vorbemerkungen

Sandwichelemente werden vielfach als Bauelemente für das Dach und für Außenwände eingesetzt, insbesondere bei Industrie- und Gewerbe- sowie Zweckbauten, wie z. B. bei Kühlhäusern, Mehrzweckarenen, weil Gebäude mit Baukonstruktionen aus leichten und vorgefertigten Bauelementen schnell und damit wirtschaftlich zu realisieren sind.

Mit der Sandwichbauweise können jedoch erhebliche Brandschutzrisiken verbunden sein. So hat es im europäischen Ausland eine Serie von Großbränden gegeben, deren Ausmaß im Wesentlichen auf die Verwendung von Sandwichelementen zurückzuführen war; zumeist waren letztlich Totalschäden zu beklagen. In dieser Publikation werden daher zunächst diejenigen Brandrisiken beschrieben, die aus den verwendeten Sandwichelementen resultieren. Darüber hinaus werden präventive Maßnahmen vorgestellt, die helfen können, Großbrände zu verringern oder ganz zu vermeiden.

Die nachstehenden Ausführungen geben somit Anleitung und Anregung für wirksame Schutzmaßnahmen im Rahmen eines ganzheitlichen Brandschutzkonzeptes. Diese Hinweise können aber lediglich unverbindlichen Charakter haben. Im Einzelfall können zur Sicherstellung der objektspezifischen Schutzziele und Umsetzung eines ganzheitlichen Schutzkonzeptes auch andere Schutzmaßnahmen notwendig sein, die in diesen technischen Spezifikationen nicht beschrieben sind.

Gesetzliche und behördliche Vorschriften bleiben unberührt.

Fragestellungen zu Schutzmaßnahmen bei besonderen Risiken sollen mit zuständigen Behörden und Versicherern abgestimmt werden.

Die vorliegende Publikation basiert auf den heutigen Erkenntnissen und wird überarbeitet, wenn sich in der Bau- und Brandschutztechnik grundsätzliche Änderungen oder neue Erkenntnisse ergeben.

2 Geltungsbereich

In dieser Publikation werden die industriell vorgefertigten Sandwichelemente zur Bildung von raumabschließenden Bauteilen für Außen- und Innenwände sowie Dach- und Deckenkonstruktionen behandelt. Kassettenwände sind nicht Gegenstand der nachfolgenden Betrachtung.

Die in dieser Publikation enthaltenen Hinweise für die Schadenverhütung gelten unter Berücksichtigung der objektspezifischen Schutzerfordernisse grundsätzlich für neu zu errichtende Gebäude. Bei den bestehenden Gebäuden sollen die Schutzmaßnahmen sinngemäß übernommen werden.

3 Begriffe

Sandwichelement
Als Sandwichelemente – in Englisch “composite panel” oder “insulating sandwich panel” genannt – werden mehrschichtige Bauelemente bezeichnet, die im Wesentlichen aus zwei profilierten Metalldeckschichten und einer dazwischen angeordneten Wärmedämmschicht bestehen. Diese Elemente können an Stahl- und Holzunterkonstruktionen befestigt werden.

Bild 3.01: Grundaufbau eines Sandwichelementes

Sandwichelemente gelten als einschaliges Bauelement.

Deckschicht
Als Deckschicht werden die beiden äußeren Schichten eines Sandwichelementes bezeichnet. Bei Metalldeckschichten spricht man auch häufig von Deckschalen. Diese können glatt oder profiliert sein und bestehen in der Regel aus beidseitig gleichem Material. Die Deckschichten sind starr mit dem darunter liegendem Dämmstoff verbunden (durch Verschäumung oder Verklebung). Sie haben eine statische, bauphysikalische und optische Funktion. Zudem kann die Metalloberfläche von Sandwichelementen leicht gereinigt werden, was z. B. für die Sicherstellung der Lebensmittelhygiene von großer Bedeutung ist.

Dämmstoff
Der Dämmstoff bildet den Kern des Sandwichelementes. Er wird auch häufig als Kernmaterial oder Kernschicht bezeichnet. Als Dämmstoff kommen hier teilweise sehr leichte Werkstoffe (organisch oder anorganisch) zum Einsatz, die dämmende Aufgaben (Wärme, Kälte, Schall etc.) übernehmen.

Fuge
Als Fuge wird die Trennebene (Längsstoß) zwischen zwei Sandwichelementen bezeichnet. Die

Fuge stellt eine Unterbrechung der schützenden Deckschicht dar. Fugen werden unterschieden in Stoßfuge und überlappende Fuge.

Ganzheitliches Brandschutzkonzept
Ein Brandschutzkonzept, in dem sich vorbeugende und abwehrende Brandschutzmaßnahmen risikogerecht und schutzzielorientiert ergänzen, wird zunehmend auch im Rahmen der Baugenehmigung für Sonderbauten gefordert. Dabei soll insbesondere der Personenschutz als das vorrangige bauordnungsrechtliche Schutzziel Berücksichtigung finden.

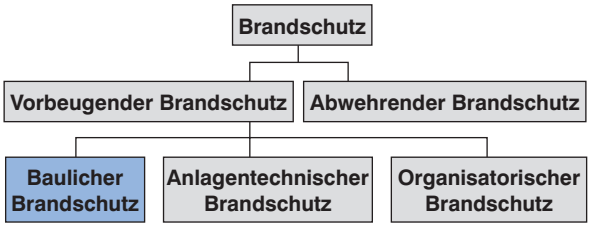

Bild 3.02: Grundaufbau eines ganzheitlichen Brandschutzkonzeptes

Im Vergleich zu einem behördlich genehmigten Brandschutzkonzept zeichnet sich ein ganzheitliches Brandschutzkonzept dadurch aus, dass darin auch Aspekte des Sachwertschutzes und der Sicherung von Unternehmensprozessen als Schutzziele z. B. Begrenzung der Betriebsunterbrechung, hinreichend gewürdigt werden. Eine frühzeitige Berücksichtigung aller relevanten Schutzziele ermöglicht Planern Maßnahmen zum Personen- und Sachwertschutz zu kombinieren und somit eine technisch optimale und wirtschaftlich tragbare Brandsicherheit zu realisieren.

Ziel des baulichen Brandschutzes ist es u. a.

- eine baustoffbedingte Brandentstehung und Brandausbreitung zu verhindern sowie
- eine ausreichende Feuerwiderstandsdauer des Gebäudetragwerkes entsprechend seiner Brandbeanspruchung und der Wertigkeit/Bedeutung des Gebäudes zu gewährleisten,
- eine großflächige Brandausbreitung durch Abschnittstrennungen zu verhindern.

4 Verantwortung für die Brandsicherheit

Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen hat grundsätzlich der Arbeitgeber bzw. Betreiber für die betriebliche Brandsicherheit zu sorgen. Es empfiehlt sich daher, den Brandschutz zu einem Bestandteil der unternehmerischen Zielsetzung und Strategie (Risikomanagement) zu machen.

Beim Anordnen, Errichten, Ändern und Instandhalten von baulichen Anlagen müssen grundsätzlich Bauherr, Planer, ausführende Unternehmen sowie Betreiber jeweils im zugeordneten Wirkungsbereich die erforderlichen Brandschutzanforderungen erfüllen.

Hinweis:
- *VdS 2000 Brandschutz im Betrieb, Leitfaden*
- *VdS 2009 Brandschutzmanagement, Leitfaden für die Verantwortlichen im Betrieb und Unternehmen*

5 Übersicht gebräuchlicher Sandwichelement-Konstruktionen

In der Praxis findet sich eine Vielzahl von Konstruktionen mit Verbundbauelementen. Die Ausführung dieser Bauelemente lässt sich grundsätzlich wie folgt unterscheiden:

- Fester Verbund: Deckschichten dieser Bauelemente sind mit dem Dämmstoff (Kernmaterial/-schicht) fest verbunden. Dieses kann durch Anschäumen oder Verkleben geschehen.

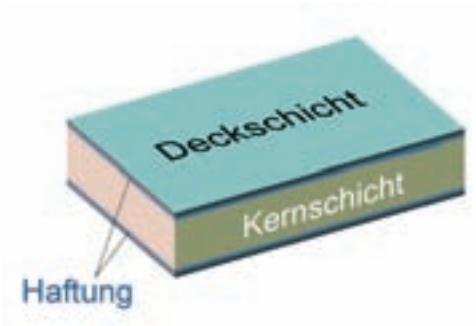

Bild 5.01: Fester Verbund = Sandwich

- Loser Verbund: Die Kernschicht dieser Bauelemente ist im Vergleich zum festen Verbund nicht mit den Deckschichten verbunden. Sie sind deshalb keine Sandwichelemente.

Bild 5.02: Loser Verbund = **kein** Sandwich, sondern z. B. Kassettenelement

Durch die feste Verbindung zwischen Deckschichten und der Kernschicht entsteht ein schubfestes Element. Die Tragfähigkeit des Verbundelementes ist dadurch um ein Mehrfaches höher als die Summe der Tragfähigkeit einzelner Komponenten. Deshalb ist das Verbundelement als Ganzes zu bewerten – Stoffeigenschaften der Deckschicht oder des Dämmstoffes einzeln betrachtet, lassen noch keine allgemein gültige Aussage über das Verhalten des kompletten Sandwichelementes zu.

Deckschichten/Deckschalen
Als Deckschichten kommen zum Einsatz: Stahl, Edelstahl, Aluminium, Kupfer, glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK), Spanplatte, Gipskarton usw.

Für den Außen-Einsatz (Wandfassade – Dach) kommen in der Regel, aus statischen bauphysikalischen und optischen Gründen, Sandwichelemente mit Deckschichten aus Metall zum Einsatz. Im Innenausbau finden häufig Elemente mit nicht metallischen Deckschichten Anwendung.

Dämmstoffe
Die Dämmstoffe sollen in der Regel leicht, druckstabil und dämmend sein. Es kommen die unterschiedlichsten Materialien zum Einsatz (organisch oder anorganisch).

Kombination von Werkstoffen bei Sandwichelementen
Zur besseren Übersicht im Rahmen dieser Publikation sind in der Tabelle 5.02 die wesentlichen Möglichkeiten der Kombination und in der Tabelle 5.03 die typischen brandschutztechnischen Kenngrößen dargestellt.

	Rohdichte [kg/m³]	**Druckfestigkeit [kPa]**	**Nenn-Wärmeleitfähigkeit [W/mK]**	**Baustoffklasse (DIN 4102)**
PUR/PIR	≥ 35	≥ 100	≥ 0,025	B 1 bis B 3
EPS/XPS	≥ 15	≥ 70	≥ 0,035	B 1 bis B 3
Steinwolle	≥ 100	≥ 60	≥ 0,040	A 1 bis A 2

PUR/PIR = Polyurethan/Polyisozyanurat, aus der Reihe der Duroplaste
EPS/XPS = expandiertes (geschäumtes)/extrudiertes Polystyrol, aus der Reihe der Thermoplaste

Tabelle 5.01: Materialeigenschaften typischer Dämmstoffe

	Innendämmung		
Deckschicht	**1 - Steinwolle**	**2 - PUR (PIR)**	**3 - EPS/XPS**
1 - Stahl- oder Edelstahl	11	12	13
2 - Aluminium	21	22	23
3 - GFK	nicht verfügbar	32	33

Tabelle 5.02: Kombinationskennziffern (K-Nr.)

K-Nr.	Baustoffklasse der Schichten			Gesamt-Baustoffkl.[4]	Brandlast (q_R) kWh/m²xcm	Brennend abtropfend	Hinweise
	Deck	Kern	Deck				
11	A	A	A	A[4]/B[4]	gering	entfällt	Wandkonstruktionen bis F 120 möglich
21	A	A	A	B[4]	gering	entfällt	je nach Ausführung: Erweichungstemperatur ≥ 160 °C
12	A	B2	A	B	2,4 [1]	nein	soweit vollständig ausgeschäumt
22	A	B2	A	B	2,4 [1]	nein	siehe 21: dadurch frühzeitiger Sandwichverlust und Abbrand des Dämmstoffes
32	B2	B2	B2	B	52,3 [1] [3]	nein	vollständig brennbar und für den Abbrand maßgebend
13	A	B1	A	B	2,2 [2]	ja	Dämmstoff i. d. R. in Platten mit leichter Kantenentflammung
23	A	B1	A	B	2,2 [2]	ja	siehe 13, 21 und 22
33	B2	B1	B2	B	52,1 [2] [3]	ja	besonders kritisches Abbrandverhalten, z. B. brennendes Abtropfen und intensive Rauchentwicklung

[1] bei einem Rohgewicht der Dämmung von 35 kg/m³
[2] bei einem Rohgewicht von 20 kg/m³
[3] mit einer Deckschichtdicke von mindestens 2 mm
[4] Die Baustoffklasse der Sandwichelemente gemäß DIN 4102 ist durch Brandprüfungen nachzuweisen. Zu beachten ist dabei insbesondere der Anteil der brennbaren Kleber. Eine europäische Klassifizierung wird nach der nationalen Einführung der harmonisierten Klassifizierungsnorm erforderlich.

Tabelle 5.03: Brandschutzkennwerte gebräuchlicher Sandwichelemente

Herstellungsverfahren von Sandwichelementen
Sandwichelemente werden in einem kontinuierlichen (Bandfertigung) oder diskontinuierlichen (Stückfertigung) Fertigungsprozess hergestellt.

Beim kontinuierlichen Prozess entsteht das Element als Endlosstrang und wird auf die geforderte Länge zugeschnitten. Die Deckschichten sind hier in der Regel auf sogenannten Coils (Rollen) aufgewickelt und werden häufig vor dem Verkleben oder Verschäumen profiliert. Diese Fertigungsmethode benötigt großtechnische Anlagen und ist weitgehend automatisiert. Sandwichelemente für Fassaden und Dächer mit metallischen Deckschichten werden häufig nach dieser Methode gefertigt.

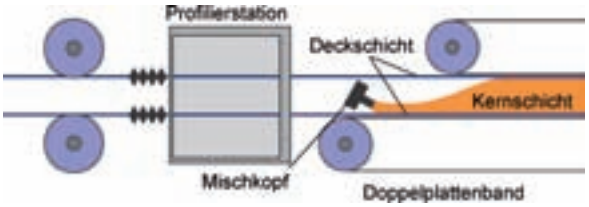

Bild 5.03: Kontinuierliche Herstellung

Bei der diskontinuierlichen Fertigung werden die Deckschichten mit ihren späteren Endmaßen in Pressen ausgeschäumt oder mit dem Dämmstoff verklebt. Sandwichelemente für Kühlzellen und Trennwände werden häufig in diesem Verfahren hergestellt. Der maschinentechnische Aufwand ist für die Art der Fertigung wesentlich geringer.

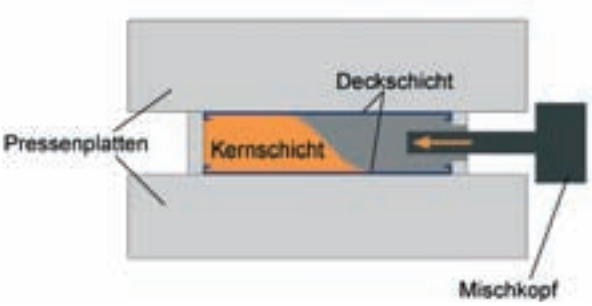

Bild 5.04: Diskontinuierliche Herstellung

6 Risikomerkmale

Im europäischen Ausland sind in den vergangenen Jahren zunehmend Großbrände bei Gebäuden mit Sandwichelementen in der Baukonstruktion zu verzeichnen. Insbesondere sind Betriebe der Lebensmittelherstellung, Reinräume der Pharmaindustrie, aber auch Gebäude anderer Nutzungsarten, z. B. Kaufhäuser und Landwirtschaft, betroffen.

Bei diesen Schäden ist oft ein Schadenaufwand in Höhe von bis zu zweistelligen Millionen Euro zu beklagen, die in den meisten Fällen versicherungstechnisch als Totalschäden zu entschädigen waren.

6.1 Schadenursachen

Die Analyse von Großschäden zeigt, dass Ursachen für die Brandentstehung in der Regel nicht im direkten Zusammenhang mit der Verwendung von Sandwichelementen stehen. Wird im Verlauf der Brandentwicklung die Baukonstruktion durch die Brandeinwirkung direkt beansprucht, z. B. beim fortentwickelten Brand und Vollbrand, können Sandwichelemente einer dann im Gebäude vorherrschenden thermischen Einwirkung nicht mehr standhalten.

Mangelhafte Ausführung von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Gebäuden und betrieblichen Einrichtungen aber auch Feuerarbeiten (z. B. Schweißen, Trennen, Löten, Auftauen und Dachdichtungsarbeiten mit offenen Flammen) sowie Bohren und Sägen mit punktuellen Erhitzungen an den Arbeitsstellen der Sandwichelemente können ursächlich für die Brandentstehung und Brandentwicklung sein.

Weitere Ursachen finden sich in unsachgemäßen Installationen aller Art, z. B. Elektroinstallationen, Durchführung von Rohrleitungen oder Lüftungsleitungen, wenn brennbare Dämmstoffe dadurch für eine Zündenergie leichter zugänglich sind und daher zur Brandentstehung beitragen können.

Eine besondere Gefährdung zeigt sich erfahrungsgemäß bei Innenräumen/-zellen aus Sandwichelementen, bei denen keine bauaufsichtlichen Brandschutzanforderungen bestehen und daher brandschutztechnisch nicht klassifizierte Baustoffe mit kritischem Brandverhalten zum Einsatz kommen.

6.2 Brandverhalten

Das Brandverhalten von Sandwichelementen als auch der zu erwartende Schaden wird erfahrungsgemäß maßgeblich bestimmt durch

- die verwendeten Werkstoffe der Deckschichten,
- den verwendeten Dämmstoff für die Kernschicht,
- die Ausführungsart des Verbundes,
- die Gestaltung der Anschlussfugen sowie
- die Bauausführung, ggf. auch auf der Baustelle.

Beim Entstehungsbrand sind Sandwichelemente erfahrungsgemäß jedoch kaum am Brandgeschehen beteiligt, weil die Deckschichten bei intakten Stoßfugen die brennbaren Dämmstoffe vor der direkten Flammeneinwirkung und dem Zutritt von Sauerstoff schützen können. Zudem können die thermischen Zersetzungsprodukte kaum entweichen. Wird die Deckschicht beschädigt oder zerstört, geht diese Schutzwirkung verloren.

6.2.1 Deckschicht

Brennbare Deckschichten, wie z. B. GFK, können unmittelbar am Brandgeschehen teilnehmen. Nichtbrennbare Deckschichten können hingegen bei einem Entstehungsbrand die brennbare Dämmstoffe vor einer direkten Brandeinwirkung abschirmen. Die Wirksamkeit der Abschirmung ist insbesondere abhängig von Materialeigenschaften, z. B. Schmelzpunkt (Stahl > 1000 °C, Aluminium ca. 600 °C). Die Beschichtungen sind in der Regel sehr dünn (25 μm) und haben wie die Dicke der Deckschichten nur unwesentliche Auswirkung auf das Brandverhalten.

6.2.2 Dämmstoffe für die Kernschicht

Brandschutztechnisch haben brennbare Baustoffe grundsätzlich den Nachteil, dass sie im Brandfall zur Brandausbreitung und Brandentwicklung beitragen können. Neben der Brennbarkeit sind weitere Kriterien für die Wahl der Dämmstoffe maßgeblich:

- **Mineralwolle:** Anorganisches Material, nicht brennbar, geringe Rauchentwicklung, kein

brennendes Abtropfen. Je nach Bindemittelanteil Klasse A1 oder A2.

- **PUR/PIR:** Organisches Material aus der Reihe der Duroplaste. Karbonisiert bei Flammeneinwirkung – keine Brandweiterleitung, kein Schmelzen, kein Abtropfen, keine Sekundärbrände.
- **EPS/XPS:** Organisches Material aus der Reihe der Thermoplaste. Schmilzt bereits ab ca. 90 °C. Tropft brennend ab und kann Sekundärbrände erzeugen.

6.2.3 Sandwichelement

Unter Brandeinwirkung brennen zunächst die vergasenden Bestandteile der Kernschicht an den aufreißenden Kanten und ggf. die brennbare Deckschicht ab. Im weiteren Verlauf der Brandentwicklung lässt die Verbundwirkung zwischen Deckschale und Dämmschicht – primär auf der brandbeanspruchten Seite – nach und die Deckschichten können sich teilweise ablösen und abbrennen (siehe auch Bilder 6.01 und 6.02).

Die dadurch freiliegende Dämmschicht kann offen abbrennen, insbesondere wenn herstellungsbedingte Hohlräume vorhanden sind und/oder der brennbare Dämmstoff selbständig weiter brennen kann.

Bild 6.01: Ein Großbrandversuch mit Sandwichelementen als Außenbauteil

Bild 6.02: Sandwichelemente nach einem Brand

Eine Brandausbreitung innerhalb der Deckschichten ist für Löschanlagen und die Feuerwehr nicht erreichbar.

Zusätzlich können die brennbaren Dämmstoffe der Kernschicht erhebliche Rauchentwicklung erzeugen.

6.2.4 Anschlussfugen zwischen Bauelementen

Je nach der Ausführung der Anschlussfugen können Sandwichelemente die Brandentwicklung beeinflussen. Dabei verhalten sich Stoßfugen (siehe auch Bild 6.03), bei denen die Deckenschichten im Randbereich umgekantet sind und die einzelnen Bauelemente stumpf gegeneinander stoßen, im Brandfall ungünstiger als überlappende Fugen (siehe auch Bild 6.04), wo die Flammen durch die Überlappung der Deckschichten in der Feder- und Nutverbindung nicht unmittelbar einwirken können.

Bild 6.03: Stoßfuge mit einem Dichtungsband

Sandwichelemente mit nichtmetallischen Deckschichten weisen fast immer die brandschutztechnisch kritischeren Stoßfugen auf.

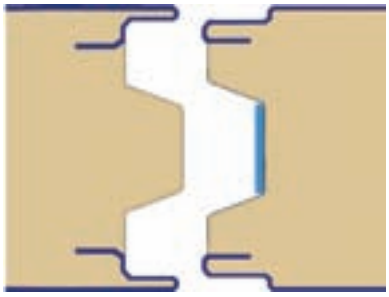

Bild 6.04: Überlappende Fuge mit einem Dichtungsband

6.2.5 Unterkonstruktion

Ein Versagen der Befestigung an der Unterkonstruktion kann erfahrungsgemäß zum Ablösen von Sandwichelementen führen, was sowohl zur Schadenerweiterung beitragen als auch die Rettungskräfte gefährden kann.

6.3 Ausführungsfehler und sonstige Risiken

Ausführungsfehler, z. B. nichtfachgerechte Montage, nicht eingelegtem bzw. nicht vorhandenem Dichtband auf der Baustelle, Einbau von beschädigten bzw. nicht geeigneten und/oder nicht zugelassenen Elementen oder unsachgemäß ausgeführte Durchbrüche/Durchführungen können das Brandverhalten von Sandwichelementen negativ beeinflussen (siehe Bild 6.05).

Diese Arbeiten stehen oft im Zusammenhang mit nachträglichen Installationen aller Art, wie z. B. Erweiterungen bzw. Änderungen der Elektroinstallation, von Rohr- und/oder Lüftungsleitungen, bei nachträglich vorzusehenden Durchbrüchen usw.

Bild 6.05: Beispiel einer ungeschützten Öffnung im Sandwichelement mit offen liegendem Dämmstoff

Weiter kritisch sind mechanische Beschädigungen der Metalldeckschichten – verursacht z. B. durch einen Gabelstapler –, wodurch die Kernschicht lokal für das Schadenfeuer zugänglich wird.

7 Brandschutzhinweise

Die Analyse von Bränden ergibt auch eine Reihe von Hinweisen, auf welche Art und Weise Sandwichelemente ein vergleichsweise geringeres Brandrisiko darstellen. Werden diese Maßnahmen sowohl bei der Planung als auch bei der Ausführung von Bauteilen berücksichtigt, kann das Brand- und Großschadenrisiko deutlich vermindert werden.

Auch wenn Sandwichelemente zurzeit im Rahmen von unterschiedlichen Prüfverfahren bewertet und klassifiziert sind, können in Abhängigkeit des jeweils für die Prüfung festgelegten Brandszenariums sowie der Prüfanordnung erhebliche Ergebnisunterschiede erzielt werden.

Die Verwendung von Sandwichelementen beim Bau von Gebäuden kann erhebliche Auswirkungen auf deren risikotechnische Bewertung haben. Es empfehlt sich deshalb, den Versicherer frühzeitig in die Planung einzubeziehen.

7.1 Hinweise für die Planung

Beim Einsatz von Sandwichelementen müssen die Gefahren im Rahmen eines ganzheitlichen Brandschutzkonzeptes berücksichtigt werden. Dabei können sowohl die Auswahl als auch der optimierte Einsatz des Sandwichelementes die vorgenannten Risiken deutlich begrenzen.

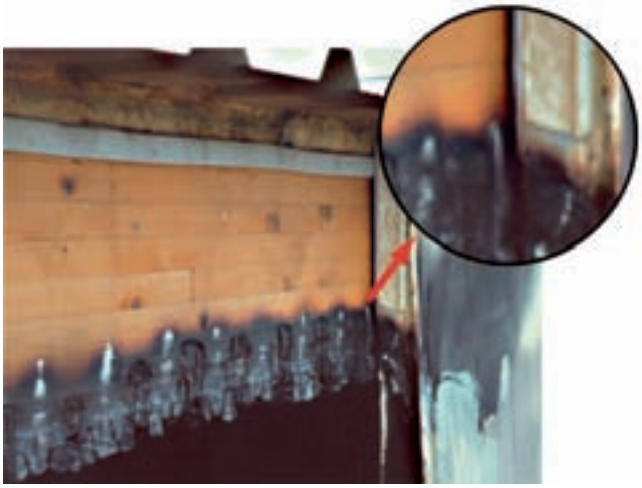

Bild 7.01: Keine Brandweiterleitung innerhalb der Elemente

7.1.1 Dämmstoff

Grundsätzlich ist den nichtbrennbaren Dämmstoffen der Vorzug zu geben.

Brennbare Dämmstoffe dürfen gemäß dem Bauordnungsrecht für die Kernschicht verwendet werden, wenn das Sandwichelement insgesamt mindestens als normalentflammbar klassifiziert ist. Allerdings können normalentflammbar klassifizierte Sandwichelemente leichtentflammbare Dämmstoffe beinhalten, die im Brandfall eine schnelle und großflächige Brandausbreitung ermöglichen. Sandwichelemente sollten daher keine leichtentflammbaren Dämmstoffe beinhalten.

Die Baustoffklasse ist jeweils bauordnungsrechtlich nachzuweisen.

7.1.2 Deckschicht

Vorzugsweise sollen Stahlbleche verwendet werden, weil sie ihre Festigkeit unter der Brandeinwirkung vergleichsweise später verlieren als andere Metallbleche, z. B. Aluminiumbleche.

Brennbare Deckschichten sollen vermieden werden, weil sie zur Brandentwicklung beitragen und auch eine frühzeitige Ausbreitung von Feuer auf die brennbare Kernschicht ermöglichen.

7.1.3 Verbund und Fuge

Sandwichelemente sind ohne Hohlräume zwischen der Kernschicht und den Deckschichten auszuführen, weil solche Hohlräume im Brandfall eine Ausbreitung von Feuer und Rauch auf Grund von Kaminwirkungen begünstigen.

Längsfugen zwischen Sandwichelementen sind nach Möglichkeit überlappend auszuführen (vgl. Bild 7.02), um die brennbare Kernschicht möglichst lange vor einer direkten Flammeneinwirkung zu schützen. Werksseitig eingebrachten Dichtungen ist der Vorzug zu geben. Bei vor Ort eingebrachten Dichtungen sind die Montagehinweise des Herstellers zu beachten.

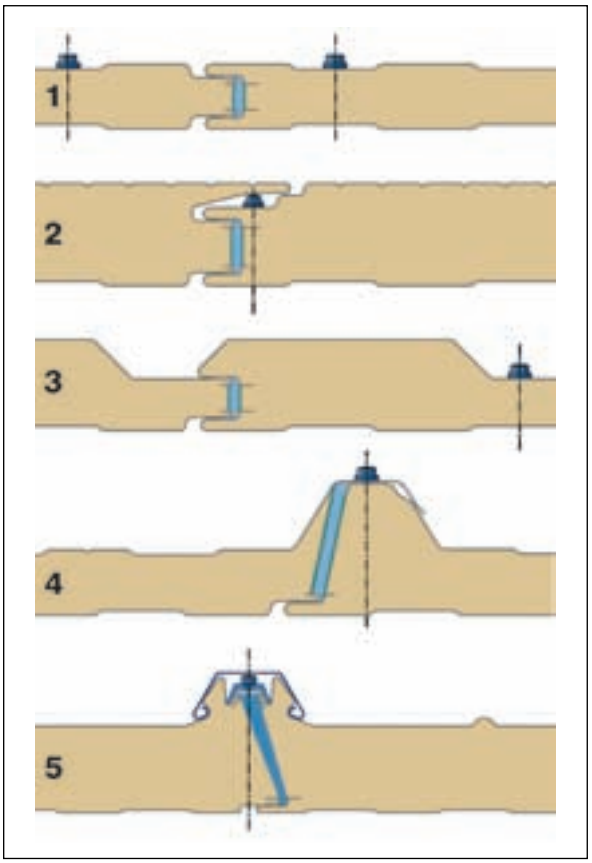

Bild 7.02: Ausführungsbeispiele von Längsfugen

7.1.4 Befestigung und Unterkonstruktion

Alle Anschlüsse von Sandwichelementen an die Unterkonstruktion sind mit solchen Befestigungsmitteln auszuführen, die hinsichtlich der mechanischen Festigkeit allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind, aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und einen Schmelzpunkt nach DIN 4102-1 von mehr als 1000 °C aufweisen. Andere Befestigungsmittel können im Brandfall frühzeitig versagen und dadurch hohe Gebäudeschäden verursachen und zudem die Brandbekämpfung der Feuerwehr gefährden.

Anzumerken ist, dass bei einem feuerwiderstandsfähigen Wand- oder Dachbauteil aus Sandwichelementen die zugehörige Trag-/Unterkonstruktion mindestens die gleiche Feuerwiderstandfähigkeit aufweisen muss.

7.1.5 Weitere Planungshinweise

Öffnungen zur Durchführung von Leitungen der Gebäude- und Produktionstechnik durch Sandwichelemente müssen sorgfältig geplant werden.

Eine Brandausbreitung kann auch dadurch begrenzt werden, dass die Kernschicht der betreffenden Elemente aus nichtbrennbaren Dämmstoffen besteht. Um den frühzeitigen Einbrand in die Wärmedämmung weitgehend zu verhindern, muss der Durchbruch brandschutztechnisch mit einer bauaufsichtlich zugelassenen Abschottung, die z. B. durch eine hitzebeständige Zwischenlage eine Abschirmung der offen liegenden Dämmstoffe sicherstellt, besonders geschützt werden.

Bei einer Durchführung von Rohrleitungen mit erhöhter Oberflächentemperatur, z. B. Abgasrohren, Thermoölleitungen, sind die diesbezüglichen Vorschriften zu beachten, z. B. Feuerungsverordnung.

Bei der Planung der Bauausführung von feuerwiderstandsfähigen Konstruktionen ist zudem auf die Ausrichtung der Sandwichelemente (horizontal/vertikal, zulässige Spannweite) gemäß dem jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis zu achten.

Ist auf Grund des betrieblichen Ablaufs, z. B. innerbetrieblichen Transportes mittels Gabelstapler, oft mit einer mechanischen Beschädigung metallischer Deckschichten zu rechnen, sind die gefährdeten Bauteile mit Rammschutz zu versehen.

7.2 Hinweise für die Bauausführung

Um sicherzustellen, dass die Baumaßnahme sowohl den öffentlich-rechtlichen Anforderungen als auch dem festgelegten Brandschutzkonzept entspricht, ist bei der Bauausführung u. a. darüber zu wachen, dass Bauprodukte und Bauarten, z. B. Dämmstoffe, nachweislich und wie geplant die erforderlichen Eigenschaften aufweisen (z. B. das *Ü-Zeichen)*.

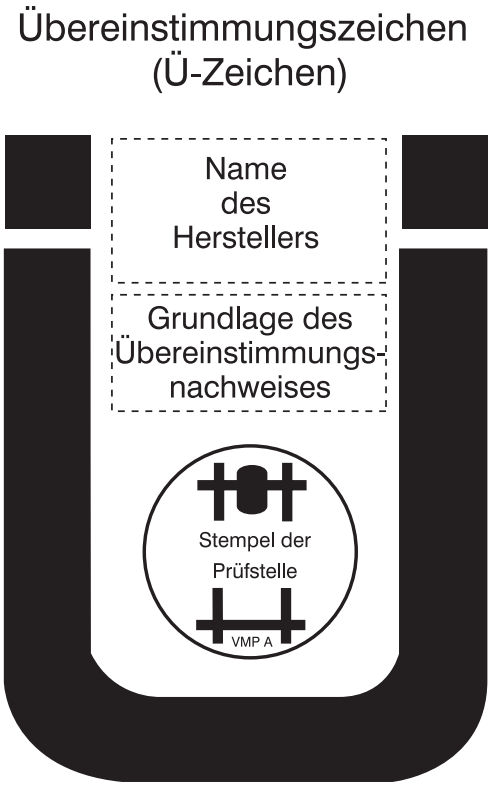

Bild 7.03: Ü-Zeichen (Muster)

Sandwichelemente mit beschädigten Deckschichten und Fugenbereichen dürfen auf Grund der dann reduzierten Brandschutzfunktion nicht eingebaut werden.

Vor Montage der Sandwichelemente ist die Unterkonstruktion auf Maßhaltigkeit und Flucht zu überprüfen.

Es ist stets darauf zu achten, dass Sandwichelemente formschlüssig miteinander verbunden und mit der zugehörigen Dichtung sowie dem Abdeckband eingebaut werden.

Die Montage von Sandwichelementen soll nur durch geschulte Fachkräfte ausgeführt werden.

Um auch im eingebauten Zustand den jeweils verwendeten Dämmstoff identifizieren zu können, sollen Sandwichelemente an zugänglicher Stelle sichtbar gekennzeichnet werden.

In der Kennzeichnung müssen sowohl die jeweils für Deck- und Kernschichten verwendeten Baustoffe als auch die Ausführungsart für die Fugen und Anschlüsse ersichtlich sein. Diese Angaben werden u. a. bei der brandschutztechnischen Bewertung im Rahmen einer Nutzungsänderung oder der Umbaumaßnahmen benötigt und müssen auch nach einem mehrfachen Besitzwechsel verfügbar sein.

7.3 Hinweise für den Betrieb

Die gestellten Anforderungen an die Brandschutzfunktion des Sandwichelementes bzw. der Baukonstruktion mit Sandwichelementen müssen dauerhaft aufrechterhalten bleiben. Details sind ggf. im Brandschutzkonzept nachzulesen.

7.3.1 Instandhaltung

Bei der regelmäßigen Betriebsbegehung ist auch darauf zu achten, dass die Deckschichten von Sandwichelementen nicht beschädigt sind.

Schadhafte Elemente sind umgehend auszutauschen oder so instand zu setzen, dass die Schutzfunktionen der Deckschichten und Fugenbereiche erhalten bleiben (*Hinweis: Hierauf ist insbesondere zu achten, wenn unvermeidbare feuergefährliche Arbeiten durchzuführen sind*).

Sollten sich Elemente von der Unterkonstruktion ablösen, sind sie gemäß den Vorgaben des statischen Nachweises ordnungsgemäß wieder zu befestigen.

7.3.2 Durchbrüche

Bei einer nachträglichen Herstellung von Durchbrüchen ist stets darauf achten, dass geeignete Arbeitsverfahren gewählt werden, die eine Entzündung der brennbaren Dämmstoffe verhindern.

Durchbrüche jeglicher Art sind so zu schließen, dass die Schutzfunktion der Deckschichten wieder hergestellt wird bzw. die brennbare Kernschicht nicht freiliegt (siehe auch Bild 7.01).

Weitere Hinweise für die fachgerechte Herstellung von Durchbrüchen können der Montageanleitung des Herstellers entnommen werden.

8 Versicherungstechnische Hinweise

Grundsätzlich werden Bauarten von Wänden, Decken und Dach sowie Tragkonstruktionen von Gebäuden im Rahmen der Feuerversicherung versicherungstechnisch bewertet.

Für die Bewertung von Sandwichelementen als Wand- und Dachbauteile ist ein durchgängiges Brandschutzkonzept für das Gebäude bzw. den Betrieb besonders wichtig, in dem die einzelnen Maßnahmen zum Personen- und Sachschutz sinnvoll miteinander kombiniert sind, weil die Erfüllung aller konstruktiven und betrieblichen Hinweise aus dieser Publikation nur ein Element des Schutzkonzeptes darstellt.

Hinweis:
VdS 2000 *Brandschutz im Betrieb, Leitfaden*
VdS 2009 *Brandschutzmanagement, Leitfaden für die Verantwortlichen im Betrieb und Unternehmen*

Darüber hinaus können weitere Ausführungen für die Verwendung von Sandwichelementen bei Gebäuden mit bestimmten Nutzungsarten, z. B. Kühlhäusern, in Richtlinien oder Merkblättern der Versicherer enthalten sein.

Hinweis:
VdS 2032 *Brandschutz für Kühl- und Tiefkühllager; Leitfaden für die Planung, Ausführung und den Betrieb (in Vorbereitung)*

Anhang Literatur/Quellen

Normen

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

- Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN 18230 Baulicher Brandschutz im Industriebau

- Teil 2: Ermittlung des Abbrandverhaltens von Materialien in Lageranordnung – Werte für den Abbrandfaktor m

Beuth Verlag GmbH, 10722 Berlin
Internet: www.beuth.de

Publikationen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)

VdS 2000 Brandschutz im Betrieb, Leitfaden

VdS 2009 Brandschutzmanagement, Leitfaden für die Verantwortlichen im Betrieb und Unternehmen

VdS 2032 Kühlhäuser; Empfehlungen für den Brandschutz

VdS Schadenverhütung, Verlag
Amsterdamer Straße 174, 50735 Köln
Internet: www.vds.de

Sonstige Literaturhinweise

GALILEO
Kreatives Bauen mit Sandwich; Infos für Planer, Handwerk und Bauherren
GALILEO, Deggendorf

Peter Jagdfeld
Verhalten von Kernverbund-Fassadenelementen im Naturbrandversuch
VFDB, 1/1988 und
IFBS Info 6.0.6 Brandschutz Dezember 1997

Rolf Koschade
Die Sandwichbauweise
Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH
Amsterdamer Str. 174 • D-50735 Köln
Telefon: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341
Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.