

Sandwichelemente als raumab- schließende Wand- und Dachbauteile

Brandschutzhinweise für die Planung, Ausführung
und Instandhaltung



Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Publikation werden nach Erfahrungen der Versicherer Empfehlungen für die Bau- und Betriebspraxis aufbereitet und zur Verfügung gestellt, um bei der Verwendung von Sandwichelementen mit brennbaren Dämmstoffen, die insbesondere im Bereich der Gewerbe- und Industriebauten als Bauelemente für eine besondere Baukonstruktion eingesetzt werden, die Brandgefahren zu minimieren. Hierfür wird der Aufbau typischer Sandwichelemente mit brennbaren Dämmstoffen betrachtet, auch ausgehend von der Herstellung. Ergänzungen im Vergleich zur letzten Ausgabe dieser Publikation sind:

- europäisch harmonisierte Standards zur Prüfung und Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauprodukten,
- bauaufsichtliche Verfahren verbunden mit den europäisch harmonisierten Standards und
- weitere Hinweise zu Planung nach letzten Erfahrungen aus der Baupraxis, u. a. im Hinblick auf die Risikobetrachtung, notwendige Erfahrungen der Planer, Aspekte zur Qualitätssicherung von Produkten und Ausführungsdetails.

Titelbilder:

The logo for IFBS (Internationaler Verband für den Metalleichtbau) consists of the letters 'IFBS' in a bold, blue, sans-serif font.

IFBS – Internationaler Verband für den
Metalleichtbau

www.ifbs.de

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.

Sandwichelemente als raumabschließende Wand- und Dachbauteile

Brandschutzhinweise für die Planung, Ausführung und Instandhaltung

Inhalt

Zusammenfassung	2
1 Vorbemerkungen	4
2 Geltungsbereich	4
3 Begriffe	4
4 Verantwortung für die Brandsicherheit	5
5 Übersicht gebräuchlicher Sandwichelemente-Konstruktionen	6
6 Risikomerkmale und -beurteilung	8
6.1 Schadenursachen.....	8
6.2 Brandverhalten.....	9
6.3 Ausführungsfehler und sonstige Risiken	11
6.4 Risikobeurteilung für Sandwichelemente mit brennbaren Baustoffen	12
7 Brandschutzhinweise	12
7.1 Hinweise für die Planung	13
7.2 Hinweise für die Bauausführung	15
7.3 Hinweise für den Betrieb	17
8 Literatur/Quellen	18
8.1 Gesetze und Verordnungen.....	18
8.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)	18
8.3 Technische Regeln	18
8.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung	18
8.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS).....	18
8.6 Weiterführende Literatur	18
9 Anhänge	19
9.1 Beispiel einer Leistungserklärung für eine selbsttragende Sandwichwand	19
9.2 Beispiel einer Übereinstimmungserklärung	20

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 und Mehrzweckarenen, weil Gebäude mit Baukonstruktionen aus leichten und vorgefertigten Bauelementen schnell und damit wirtschaftlich zu realisieren sind.

In dieser Publikation werden Brandgefahren und Risiken beschrieben, die sich aus der Verwendung von Sandwichelementen mit brennbaren Dämmstoffen resultieren, und Schutzmaßnahmen aus Sicht der Versicherer konkretisiert. Damit soll nach Großbränden, teils mit Totalschaden, bei denen Sandwichelemente mit zum Schaden beitragen, das Schadenausmaß solcher Schäden zukünftig verringert oder sogar solche Schäden verhindert werden.

Die nachfolgenden Ausführungen und Hinweise sind in Zusammenarbeit zwischen dem

- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) und dem
- Internationalen Verband für den Metalleichtbau e. V. (IFBS)

erstellt. Sie sollen Anleitung und Anregung für wirksame Schutzmaßnahmen im Rahmen eines ganzheitlichen Brandschutzkonzeptes geben und sind unverbindlich. Im Einzelfall kann der Versicherer auch andere Sicherheitskonzepte gemäß eigener Risikobewertung akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen nicht entsprechen.

Gesetzliche und behördliche Vorschriften bleiben unberührt.

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

Bei der Verwendung von Sandwichelementen mit brennbaren Dämmstoffen können im Rahmen des Brandschutzkonzeptes weiterführende Anforderungen an die Wahl von Baustoff und Bauart sowie weiterführende Schutzmaßnahmen, z. B. automatische Feuerlöschanlagen, notwendig werden. Zum Schutz von Sachwerten und zur Begrenzung der Betriebsunterbrechung (BU) ist grundsätzlich den nichtbrennbaren Dämmstoffen der Vorzug zu geben.

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, primär mit brennbaren Dämmstoffen, 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 – im Englischen „composite panel“ oder „insulating sandwich panel“ genannt – werden mehrschichtige Bauelemente bezeichnet, die im Wesentlichen aus zwei glatten oder profilierten Metalldruckplatten und einer dazwischen angeordneten Wärmedämmschicht bestehen. Diese Elemente können an Stahl- und Holzunterkonstruktionen befestigt werden.



Abb. 3-1: Grundaufbau eines Sandwichelementes

Anmerkung:

- Im Einzelfall kann die Deckschicht von Sandwichelementen auch aus Aluminium oder glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) bestehen. Das Brandverhalten des betreffenden Sandwichelementes wird dadurch ggf. verschlechtert, nicht zuletzt durch das im Vergleich zu Stahl frühzeitigere Versagen der Aluminiumdeckschicht bzw. die Brennbarkeit von GFK.
- Die umgangssprachlich als PU-Sandwichelemente bezeichneten Bauelemente beinhalten den Dämmstoff PUR/PIR.

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 nach 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.

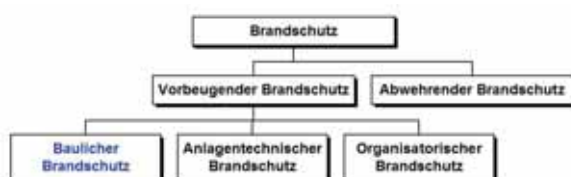


Abb. 3-2: Grundaufbau eines ganzheitlichen Brandschutzkonzeptes

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.

Hinweis:

- *VdS 3547: Brandschutzkonzepte und Brandschutznachweise; Hinweise und Information zur Planung und Prüfung*

Ziel des baulichen Brandschutzes im Rahmen des Brandschutzkonzepts, die mit der Wahl von Baustoffen und Bauteilen vielfach in direkter Verbindung stehen, ist es u. a.:

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

4 Verantwortung für die Brandsicherheit

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

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

Hinweise:

- *VdS 2000 Brandschutz im Betrieb; Leitfaden*
- *VdS 2009 Brandschutz-Management; Leitfaden für die Verantwortlichen im Betrieb und Unternehmen*

5 Übersicht gebräuchlicher Sandwichelemente-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.

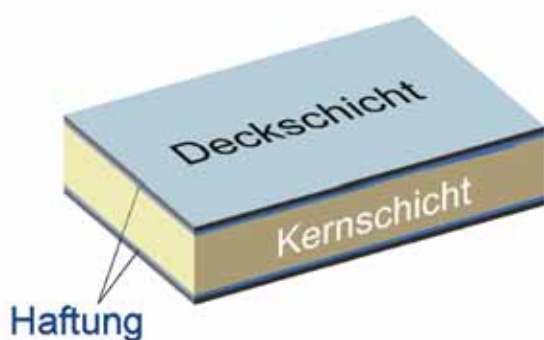


Abb. 5-1: Fester Verbund = Sandwich

Durch die feste Verbindung zwischen den Deckschichten und der Kernschicht entsteht ein schubfestes Element. Das Verbundelement kann das Mehrfache der Kräfte übernehmen als die Summe der einzelnen Komponenten. Deshalb ist das Element 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 (siehe Herstellungsverfahren).

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

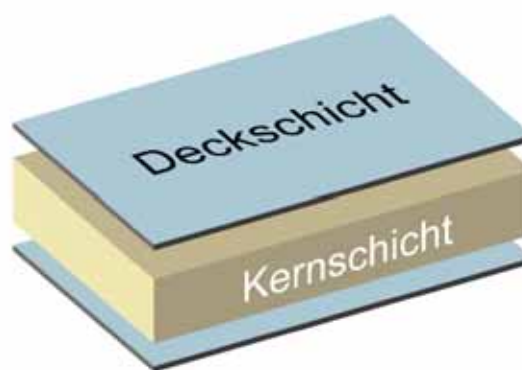


Abb. 5-2: Loser Verbund = kein Sandwichelement, sondern z. B. Kassettenelement

Deckschichten/Deckschalen

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

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

	Rohdichte [kg/m ³]	Druckfestigkeit [kPa]	Nenn-Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	Baustoffklasse DIN EN 13501-1 (DIN 4102)
PUR/PIR	≥ 35	≥ 100	≥ 0,018	B-s1, d0 bis E (B 1 bis B 3)
EPS/XPS	≥ 10	≥ 70	≥ 0,034	E (B 1 bis B 3)
Steinwolle	≥ 100	≥ 60	≥ 0,032	A 1

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

Tabelle 5-1: Materialeigenschaften typischer Dämmstoffe (Stand: April 2018)

Dämmstoffe

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

Hinweis:

siehe auch Hinweise zu Tabelle 5-3 bezüglich der europäischen Baustoffklassen nach DIN EN 13501-1

Kombination von Werkstoffen bei Sandwichelementen

Zur besseren Übersicht im Rahmen dieses Merkblattes sind in der Tabelle 5-2 die wesentlichen Möglichkeiten der Werkstoffkombination und in der Tabelle 5-3 die typischen brandschutztechnischen Kenngrößen von Sandwichelementen als fertige Bauarten dargestellt.

Innen- dämmung Deckschicht	1 - Mineralwolle	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 5-2: Kombinationskennziffern (K-Nr.)

K-Nr.	Baustoffklasse der Schichten (DIN 4102-1/ DIN EN 13501-1)			Gesamt-Baustoffklasse ⁴⁾	Brandlast (q_R) kWh/m ² xcm	brennendes Abtropfen	Hinweise (siehe auch Abschnitt 6.2)
	Deck	Kern	Deck				
11	A1/A2	A1/A2	A1/A2	A2-s1, d0	gering	entfällt	Feuerwiderstand möglich bis ■ Wand: EI240 / EW120 ■ Dach: REI 90 / RE120
21	A1/A2	A1/A2	A1/A2	A2-s1, d0	gering	entfällt	Erweichungstemperatur je nach Ausführung ³⁾ : 160 °C, soweit vollständig aufgeschäumt
12	A1/A2	mind. E	A1/A2	mind. B-s1, d0	2,4	nein	Feuerwiderstand möglich bis EI60 / EW60
22	A1/A2	mind. E	A1/A2	mind. B-s1, d0	2,4 ¹⁾	nein	siehe 21: frühzeitiger Verbundverlust 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

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 bzw. der geltenden europäischen Klassifizierungsnorm ist durch Brandprüfungen nachzuweisen. Zu beachten ist dabei insbesondere der Anteil der brennbaren Kleber.

Tabelle 5-3: Brandschutzkennwerte gebräuchlicher Sandwichelemente (Stand: April 2018)

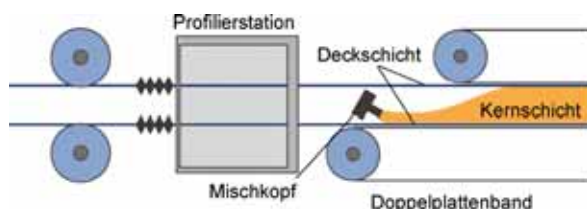
Hinweise:

Die in den Tabellen 5-1 und 5-3 angeführten Daten über Bau- und Dämmstoffe sind den öffentlich zugänglichen Informationen seitens der Hersteller entnommen, u. a. Verwendbarkeitsnachweisen. Dabei können europäische Baustoffklassen nicht für alle genannten Baustoffe angeführt werden, weil bis zur Drucklegung dieser Publikation eindeutige Angabe nicht vorlagen. Für die Anwendung von Sandwichelemente in der Baupraxis sollte der jeweilige Hersteller um entsprechende Angabe gebeten. Zudem sind mögliche Weiterentwicklungen von Produkten über den angegebenen Stand hinaus nicht berücksichtigt.

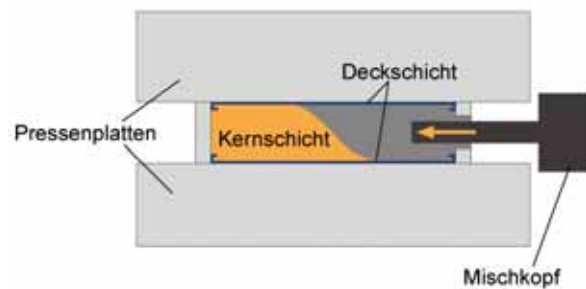
Herstellungsverfahren von Sandwichelementen

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.

**Abb. 5-3:** 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.

**Abb. 5-4:** Diskontinuierliche Herstellung**6 Risikomerkmale und -beurteilung**

In den vergangenen Jahren waren 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 Sandwichelementen 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 bauaufsichtliche 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 werden 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 mit nichtbrennbaren Deckschichten 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 bzw. deren Stoßfuge durch Flammeneinwirkungen frühzeitig beschädigt oder zerstört, geht diese Schutzwirkung verloren.

6.2.1 Deckschicht

Brennbare Deckschichten wie z. B. GFK können unmittelbar am Brandgeschehen teilnehmen. Nichtbrennbare Deckschichten hingegen können bei einem Entstehungsbrand die brennbaren Dämmstoffe vor einer direkten Brandeinwirkung abschirmen. Die Wirksamkeit der Abschirmung ist insbesondere abhängig von der Dicke und von weiteren Materialeigenschaften, z. B. Schmelzpunkt (Stahl > 1.000 °C, Aluminium ca. 600 °C). Die Beschichtungen sind in der Regel sehr dünn (25 µm) und haben nur unwesentliche Auswirkung auf das Brandverhalten.

6.2.2 Dämmstoffe für die Kernschicht

Brandschutztechnisch haben brennbare Baustoffe grundsätzlich den Nachteil, dass sie im Brandfalle 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, brennbar, karbonisiert bei Flammeneinwirkung – ggf. starke Rauchentwicklung, kein Schmelzen, kein Abtropfen, keine Sekundärbrände.
- EPS/XPS: Organisches Material aus der Reihe der Thermoplaste, brennbar. Schmilzt bereits ab ca. 90 °C. Tropft brennend ab und kann Sekundärbrände erzeugen, ggf. starke Rauchentwicklung.

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 Deckschicht und Dämmschicht – primär auf der brandbeanspruchten Seite – nach und die Deckschichten können sich teilweise ablösen und abbrennen (siehe auch Abb. 6-1 und 6-2).



Abb. 6-1: Großbrandversuch mit PUR-Sandwichelementen als Außenbauteil



Abb. 6-2: Sandwichelemente nach einem Brand

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

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

Zusätzlich können die brennbaren Dämmstoffe der Kernschicht erhebliche Rauchentwicklung erzeugen.



Abb. 6-3: Sandwichelemente nach einem Brand

Nach DIN EN 14509 müssen Sandwichelemente im SBI-Test nach DIN EN 13823 geprüft werden. Dieser „Single Burning Item“-Test bewertet den potenziellen Beitrag eines Produktes zur Brandentwicklung, wenn dieses in einem Prüfraum durch

einen Brenner entzündet wird. Dieser Test soll einen brennenden Papierkorb simulieren.

Die für den SBI-Test benötigte Ecke wird aus zwei Probekörpern gleicher Spezifikation gebildet. Die Abmessungen der Raumecke, Probekörper, Dicke und Abstände untereinander sind in EN 14509 festgelegt.

Insgesamt werden die Proben 20 Minuten mit dem Prüfbrenner beflammt. Danach wird der Testaufbau weitere 5 Minuten beobachtet, um selbständiges Verlöschen bzw. eine Wiederentflammung festzustellen. Die messtechnische Testauswertung konzentriert sich auf die Wärmefreisetzung, hierdurch soll die Entzündung und der Beitrag des Produktes zur Brandausbreitung beurteilt werden.



Abb. 6-4: Sandwichelemente beim SBI-Test

Bild 6-4 und Bild 6-5 zeigen beispielhaft den Ablauf eines SBI-Tests zur brandschutztechnischen Klassifizierung von Sandwichelementen mit PU-Dämmstoff als Kernschicht.



Abb. 6-5: Kernschicht aus PU nach einem SBI-Test

Hinweis:

- *IFBS-Fachregeln des Metallleichtbaus – Brandschutz*

6.2.4 Anschlussfugen zwischen Bauelementen

Je nach der Ausführung der Anschlussfugen können Sandwichelemente die Brandentwicklung beeinflussen. Dabei verhalten sich Stoßfugen (siehe auch Abb. 6-6), bei denen die Deckschichten im Randbereich umgekantet sind und die einzelnen Bauelemente stumpf gegeneinander stoßen, im Brandfall ungünstiger als überlappende Fugen (siehe auch Abb. 6-7), wo die Flammen durch die Überlappung der Deckschichten in der Feder- und Nutverbindung nicht unmittelbar einwirken können.

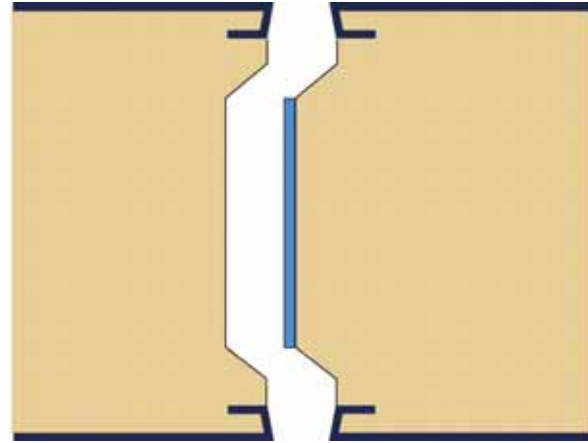


Abb. 6-6: Stoßfuge mit einem Dichtungsband

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

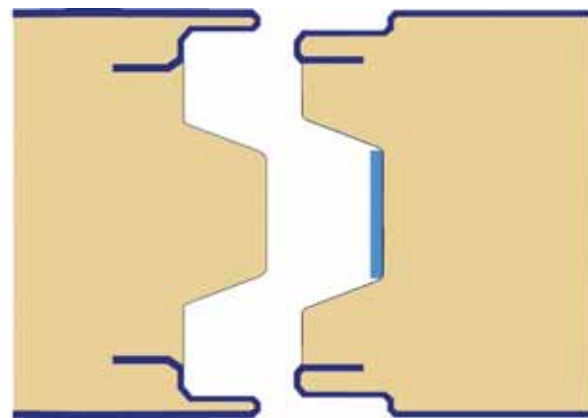


Abb. 6-7: Überlappende Fuge mit einem Dichtungsband

6.2.5 Unterkonstruktion

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

6.3 Ausführungsfehler und sonstige Risiken

Ausführungsfehler, z. B. nicht fachgerechte Montage, nicht eingelegtes bzw. nicht vorhandenes Dichtband auf der Baustelle, Einbau von beschädigten bzw. nicht geeigneten und/oder nicht zugelassenen Elementen oder unsachgemäß ausgeführte Durchbrüche/ Durchführung können das Brandverhalten von Sandwichelementen negativ beeinflussen (siehe Bild 6-8).

Diese Arbeiten stehen oft im Zusammenhang mit nachträglichen Installationen aller Art, wie z. B. Erweiterungen bzw. Änderungen der Elektroinstallation, von Rohr- und/oder Lüftungsleitungen usw. Gefahren der Brandentstehung ergeben sich z. B. bei ungeschützten Leitungen mit hoher Oberflächentemperatur, z. B. Thermoölleitungen, oder bei beschädigten elektrischen Leitungen, verursacht durch scharfkantige Öffnungen in der Deckschicht.



Abb. 6-8: Beispiel einer ungeschützten Öffnung im Sandwichelement mit brennbarem Dämmstoff



Abb. 6-9: Beispiel einer dicht verschlossenen Rohrdurchführung, wobei die Rauch- und Gasdichtigkeit gesondert nachzuweisen ist

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

6.4 Risikobeurteilung für Sandwichelemente mit brennbaren Baustoffen

Durch die zunehmende Anzahl von Schäden an Objekten und Gebäuden, bei deren Bau Sandwichelemente mit brennbaren Dämmstoffen verwendet wurden, werden solche Gebäude und deren Bauart verstärkt von Versicherern kritisch bewertet.

Besonders wichtig für die Risikobewertung ist dabei ein durchgängiges Brandschutzkonzept, in dem die einzelnen Maßnahmen zum Personen- und Sachschutz sinnvoll miteinander kombiniert sind, weil die Erfüllung aller konstruktiven und betrieblichen Hinweise aus diesem Merkblatt nur ein Element des Schutzkonzeptes darstellt (siehe Abschnitt 3).

Hinweise:

- *VdS 3547: Brandschutzkonzepte und Brandschutznachweise; Hinweise und Information zur Planung und Prüfung*
- *VdS 3454: Lebensmittelherstellung und -verarbeitung; Leitfaden zum Brandschutz*
- *VdS 2032: Brandschutz für Kühl- und Tiefkühl-lager; Leitfaden für die Planung, Ausführung und den Betrieb*
- *VdS 3400: Vermeidung von Schäden durch Rauch und Brandfolgeprodukte – Gefahren, Risiken, Schutzmaßnahmen*
- *VdS 3429: Auswahl des anlagentechnischen Brandschutzes; Leitfaden*

Darüber hinaus können weitere Ausführungen für die Verwendung von Sandwichelementen bei Industrie- und Gewerbebauten sowie Gebäuden mit bestimmten Nutzungsarten, z. B. Kühlhäusern, in Empfehlungen der Versicherer enthalten sein (siehe VdS 2000 und VdS 2032).

Hinweise:

- *VdS 2000 Brandschutz im Betrieb; Leitfaden*
- *VdS 2032 Brandschutz für Kühl- und Tiefkühl-lager; Leitfaden für die Planung, Ausführung und den Betrieb*

7 Brandschutzhinweise

Brennbare Baustoffe können erfahrungsgemäß sowohl zur Brandentstehung als auch zur Brandausbreitung (Feuer und Rauch) beitragen. Sie müssen demgemäß bei der objektbezogenen Erstellung des Brandschutzkonzeptes für das betreffende Gebäude berücksichtigt werden. Demgemäß zu betrachten sind u. a. die möglichen Auswirkungen von Brandgefahren auf die relevanten Schutzintere-

ressen, etwa Sachwertschutz oder Begrenzung der Betriebsunterbrechung.

Hinweis:

- *VdS 3547: Brandschutzkonzepte und Brandschutznachweise; Hinweise und Information zur Planung und Prüfung*

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 Brandszenarios sowie der Prüfanordnung erhebliche Unterschiede im Ergebnis erzielt werden.

Die Verwendung von Sandwichelementen kann erhebliche Auswirkungen auf die versicherungstechnische Bewertung von Gebäuden und Nutzung haben. Es empfiehlt 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.

Die Anwendung von Sandwichelementen soll nach anerkannten Regeln der Technik erfolgen und von Planern mit der notwendigen Sachkunde und Erfahrung konzipiert werden.



Abb. 7-1: Keine Brandweiterleitung innerhalb der Sandwichelemente

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 im Sinne des Risikomanagements 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 aufgrund von Kaminwirkungen begünstigen.

Längsfugen zwischen Sandwichelementen sind nach Möglichkeit überlappend auszuführen (vgl. Bild 7-2), 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.

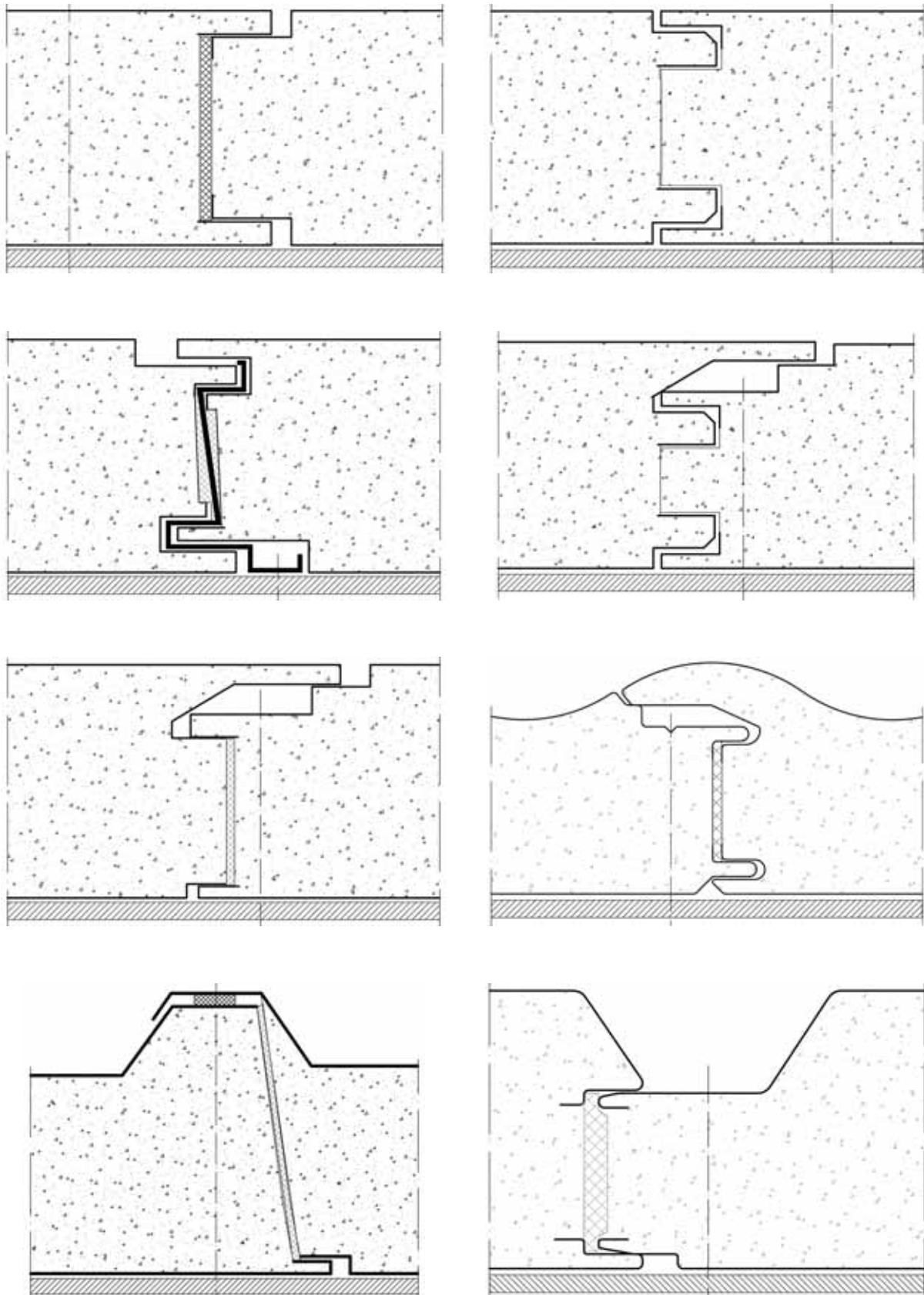


Abb. 7-2: Ausführungsbeispiele der Längsfugen

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 1.000 °C aufweisen. Andere Befestigungsmittel versagen im Brandfall frühzeitig und dadurch hohe Gebäudeschäden verursachen sowie zudem die Brandbekämpfung der Feuerwehr gefährden können.

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

7.1.5 Weitere Planungshinweise

Öffnungen zur Durchführung von Leitungen der Gebäude- und Produktionstechnik durch Sandwichelemente müssen sorgfältig geplant und stets dicht verschlossen werden. Dabei sollten die durchgeführten Leitungen gegen Beschädigungen geschützt werden.

Bei Sandwichelementen mit brennbaren Dämmstoffen sollte darüber hinaus sichergestellt werden, dass ein frühzeitiger Einbrand über offene Flanken des brennbaren Dämmstoffs verhindert wird.

Eine raumabschließende Innenwand, die Rauchschutzfunktion hat, muss auch eine frühzeitige Ausbreitung von Rauch durch Öffnungen verhindern.

Bei einer Durchführung von Rohrleitungen mit erhöhter Oberflächentemperatur, z. B. Abgasrohren oder 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 aufgrund 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).

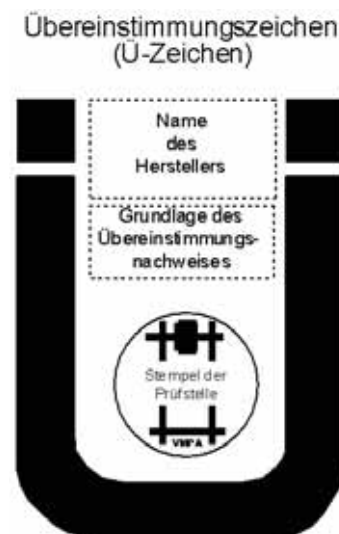


Abb. 7-3: Ü-Zeichen (Muster)

Sandwichelemente sind in Deutschland sowohl nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) als auch nach harmonisierter europäischer Norm (hEN) geregelt. Bei den sogenannten tragenden Anwendungen, bei denen Sandwichelemente für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung und kontinuierlich seitlichen Stützung (Schubsteifigkeit) herangezogen werden (Konstruktionsklasse II nach DIN EN 1993-1-3, Abschnitt 2(6)), tragen Sandwichelemente zur Tragfähigkeit eines einzelnen Tragwerksteils bei. Für diesen Fall ist die „klassische“ abZ erforderlich. Diese Zulassung führt zur Verleihung eines Übereinstimmungszeichens (Ü-Zeichen, siehe auch Bild 7-3).



Abb. 7-4: CE-Zeichen

Für die anderen, selbsttragenden Anwendungen müssen Sandwichelemente die Anforderungen nach DIN EN 14509 erfüllen. Hiermit verbunden ist eine CE-Kennzeichnung (siehe Bild 7-4).

Bei einem Sandwichelement nach abZ sind alle technischen Daten in der jeweiligen Zulassung aufgeführt. Bei europäisch geregelten Produkten findet man die Produkt-Kennwerte in den jeweiligen Leistungserklärungen (siehe Abschnitt 9.1).

Auf freiwilliger Basis können Hersteller zudem Verwendungszulassungen beantragen. Diese Verwendungszulassungen regeln weitere Anforderungen, die durch die europäische Norm nicht abgedeckt sind, z. B. die national festzulegenden Materialsicherheitsbeiwerte. Diese Verwendungszulassungen sind inzwischen durch Bauartgenehmigungen ersetzt werden.

Ein weiterer Unterschied zwischen Sandwich-elementen nach EN 14509 und abZ ist, dass nach europäischer Norm der Hersteller allein seine Produkteigenschaften deklariert. Dabei ist keine unabhängige Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle involviert. Lediglich die Brandeigenschaften werden durch eine unabhängige Stelle ermittelt und im Rahmen der Kontrolle werkseigener Produktionskontrolle überwacht. Produkte nach abZ unterstehen einer ständigen Kontrolle durch Prüfinstitute, die auch die Prüfung von im Werk entnommen Proben einschließt.

Zur Schließung dieser Überwachungs- und somit Qualitätslücke zwischen europäisch und national geregelten Produkten hat die European Associati-

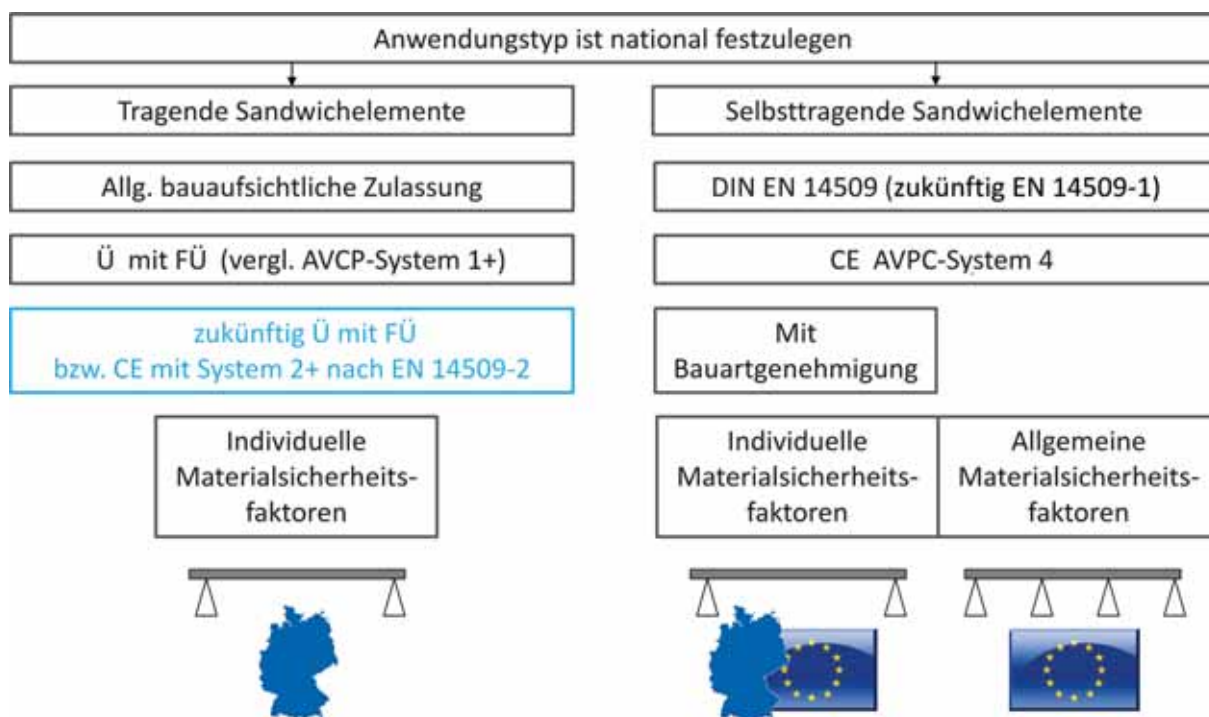


Abb. 7-5: Bauaufsichtliche Regelung über die Verwendung von Sandwichelementen in Deutschland

on for Panels and Profiles (PPA-Europe) das europäische Qualitätszeichen EPAQ (European Panels and Profiles Assured Quality, siehe auch Abb. 7-6) geschaffen. Mit diesem Qualitätszeichen ist eine ständige Fremdüberwachung der Herstellerwerke und der CE-gekennzeichneten Produkte, einschließlich der ständigen Prüfung von Proben, gegeben (siehe auch unter www.epaq.eu).



Abb. 7-6: EPAQ Qualitätszeichen

Sandwichelemente mit beschädigten Deckschichten und Fugenbereichen dürfen aufgrund 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 Fachregeln des Metalleichtbaus sind zu beachten.

Die Montage von Sandwichelementen soll nur durch geschulte Fachkräfte ausgeführt werden. Die Fachkräfte der Mitgliedsfirmen im IFBS (Internationaler Verband für den Metalleichtbau) z. B. werden geschult und ihre Arbeiten auf der Baustelle werden regelmäßig einer Überprüfung der Qualität unterzogen. Die erfolgreich abgelegte Qualitätsprüfung wird durch die Verleihung des IFBS-Qualitätszeichens für ausführende Unternehmen kenntlich gemacht.



Abb. 7-7: IFBS-Qualitätszeichen

Zudem ist eine Übereinstimmungserklärung von der Montagefirma, die Sandwichelemente mit

Verwendungszulassung verbaut, auszufüllen und an den Auftraggeber auszuhändigen. Diese Übereinstimmungserklärung liegt jeder Verwendungszulassung als Anhang bei. Ein Beispiel der Übereinstimmungserklärung ist im Anhang (siehe Abschnitt 9.2) abgebildet.

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 dem mehrfachen Besitzwechsel verfügbar sein.

7.3 Hinweise für den Betrieb

Die gestellten Anforderungen an die Brandschutzfunktion der Sandwichelemente/-konstruktion 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 gesetzt werden, dass die Schutzfunktionen der Deckschichten und Fugenbereiche erhalten bleiben. Nicht zuletzt vor der Durchführung feuergefährlicher Arbeiten in der Nähe.

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

7.3.2 Durchbrüche

Durchbrüche jeglicher Art sind so zu schließen, dass die Schutzfunktion der Deckschichten wieder hergestellt wird (siehe auch Abschnitt 6.3 und Abb. 6-9).

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

8 Literatur/Quellen

8.1 Gesetze und Verordnungen

Bis zum Redaktionsschluss nicht bekannt.

8.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

Bis zum Redaktionsschluss nicht bekannt.

8.3 Technische Regeln

Normen

DIN EN 1993 Eurocode 3 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

- Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche

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

DIN EN 14509 Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten – Werkmäßig hergestellte Produkte – Spezifikationen

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

8.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

Die in dieser Publikation erwähnten VdS-Druckstücke und GDV-Publikationen können online über **www.vds-shop.de** bezogen werden.

VdS 2000 Brandschutz im Betrieb; Leitfaden

VdS 2009 Brandschutz-Management; Leitfaden für die Verantwortlichen im Betrieb und Unternehmen

VdS 2032 Brandschutz für Kühl- und Tiefkühlkammer; Leitfaden für die Planung, Ausführung und den Betrieb

VdS 3400 Vermeidung von Schäden durch Rauch und Brandfolgeprodukte – Gefahren, Risiken, Schutzmaßnahmen

VdS 3547 Brandschutzkonzepte und Brandschutznachweise; Hinweise und Information zur Planung und Prüfung

VdS 3454 Lebensmittelherstellung und -verarbeitung; Leitfaden zum Brandschutz

8.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS)

Bis zum Redaktionsschluss nicht bekannt.

8.6 Weiterführende Literatur

Internationaler Verband für den Metalleichtbau

- IFBS-Fachregeln des Metalleichtbaus – Planung und Ausführung, IFBS, Krefeld, 2019
- IFBS-Fachregeln des Metalleichtbaus – Brandschutz, IFBS, Krefeld, 2019

GALILEO

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

Peter Jagfeld

- Verhalten von Stahl-PUR-Sandwichelementen im Naturbrandversuch, VFDB, 1/1988 und IFBS Info 6.06 Brandschutz, Dezember 1997

Rolf Koschade

- Die Sandwichbauweise: Systembau mit industriell vorgefertigten Sandwichelementen aus metallischen Deckschichten und Polyurethan-Hartschaumkern; Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2000

9 Anhänge

9.1 Beispiel einer Leistungserklärung für eine selbsttragende Sandwichwand

Leistungserklärung			
Referenznummer: AB-123456 <small>(identisch für Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung)</small>			
1	z. B. Sandwichelement mit beidseitigen Deckschalen aus Stahl und einem Kern aus Mineralwolle Typ: XYZ		
2	Typ oder Seriennummer oder Produktionsnummer z. B. XYZ oder LJK9876		
3	z. B. Selbsttragende Anwendung in der Wand nach EN 14509		
4	Mustermann GmbH 12345 Musterstadt		
5	bzw. sein in der EU ansässiger Vertreter		
6	System 1	System 3	
7	Die notifizierte Stelle NB 0815 hat die Erstprüfung der werkseitigen Produktionskontrolle sowie die Erstprüfung und laufende Überwachung des Produktes nach dem System 1 vorgenommen und eine Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit der Brandschutzigenschaften ausgestellt.	Die notifizierte Stelle NB 4711 hat die Erstprüfung des Produktes nach dem System 3 vorgenommen und einen Bericht über die Erstprüfung des Produktes ausgestellt.	Herstellereklärung über die Durchführung der Erstprüfung des Produktes und der werkseitigen Produktionskontrolle.
8	Nicht relevant		
9	Erklärte Leistung		
	Wesentliches Merkmal	Leistung	Harmonisierte technische Spezifikation
	Werkstoff / Dicke / Beschichtung	Stahlsorte + Überzug nach EN 10346, $t_{n,i} = x,xx$ mm, $t_{n,e} = x,xx$ mm Beschichtungssystem Art [μ m] innen / Art [μ m] außen	EN 14509
	Kernwerkstoff	Art Dicke [mm] Dichte [kg/m^3]	EN 14509
	Masse	[kg/m^2]	EN 14509
	Zugfestigkeit	[Mpa]	EN 14509
	Schubfestigkeit	[Mpa]	EN 14509
	Schubmodul (Kern)	[Mpa]	EN 14509
	Druckfestigkeit (Kern)	[Mpa]	EN 14509
	Charakteristische Knitterspannung äußere Deckschicht (alternativ Angabe der Biegetragfähigkeit)	im Feld, erhöhte Temp.: [Mpa] am Mittenaufleger, erhöhte Temp.: [Mpa]	EN 14509
	Charakteristische Knitterspannung innere Deckschicht (alternativ Angabe der Biegetragfähigkeit)	im Feld, erhöhte Temp.: [Mpa] am Mittenaufleger, erhöhte Temp.: [Mpa]	EN 14509
	Wärmedurchgangskoeffizient	$U_{k,s}$ [W/(m ² K)]	EN 14509
	Wärmeleitfähigkeit des Kernwerkstoffs	$\lambda_{\text{Kernwerkstoff}}$ [W/mK]	EN 14509
	Brandverhalten	Klassifizierung A1 bis F ¹ nach EN 13501-1	EN 14509
	Feuerwiderstand	Klassifizierung nach EN 13501-2 oder NPD	EN 14509
	Wasserdurchlässigkeit	Geeignete Klasse A, B oder C oder NPD	EN 14509
	Luftdurchlässigkeit	[m ³ m ² h] bei 50 Pa oder NPD	EN 14509
	Wasserdampfdurchlässigkeit	„Bestanden“ oder NPD	EN 14509
	Luftschalldämmung	$R_{w,(D,0n)}$ oder NPD	EN 14509
	Schallabsorption	Einzelwert α_w oder NPD	EN 14509
	Dauerhaftigkeit	„Bestanden“, Farbe/Reflexionsvermögen (sofern zutreffend)	EN 14509
	Gefährliche Stoffe	Benennen sofern zutreffend oder NPD	EN 14509
10	Die Leistung des Produktes gemäß den Nummern 1 und 2 entspricht der erklärten Leistung nach Nummer 9. Verantwortlich für die Erstellung dieser Leistungserklärung ist allein der Hersteller gemäß Nummer 4 (bzw. 5). Unterschrift für den Hersteller und im Namen des Herstellers von: (Name und Funktion) _____ (Ort und Datum der Ausstellung) _____ (Unterschrift) <i>Unterschrift</i>		

¹ Hinweis: Bauprodukte der Klasse F dürfen in Deutschland nicht verwendet werden, es ist mindestens Klasse E erforderlich.

9.2 Beispiel einer Übereinstimmungserklärung

<h3 style="margin: 0;">Übereinstimmungsbestätigung</h3> <p style="margin: 0;">für das Bauvorhaben:</p>	
Ausführende Firma:	<p>..... (Name)</p> <p>..... (Straße, Nr.)</p> <p>..... (Ort)</p>
<p>a. Das Fachpersonal der ausführenden Firma hat die erforderliche Erfahrung im Umgang mit den eingebauten/ einzubauenden Sandwichelementen. Es wurde über die Bestimmungen der sachgerechten Ausführung unterrichtet, z. B. durch Fachverbände. Die Unterweisung erfolgte durch:</p> <p>.....</p>	
<p>b. Die einzubauenden/eingebauten Sandwichelemente und Lastverteilerplatten sind/waren gemäß den Bestimmungen nach Abschnitt 2.2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gekennzeichnet.</p>	
<p>c. Die einzubauenden/eingebauten Sandwichelemente und Lastverteilerplatten entsprechen den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.</p>	
<p>d. Der Einbau der Sandwichelemente erfolgte nach den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie den Vorgaben aus der statischen Berechnung.</p>	
<p>e. Eine Kopie dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und der Leistungserklärung zu den Sandwichelementen, das original CE-Kennzeichen sowie die Begleitangaben zum CE-Kennzeichen wurden dem Bauherrn zur Aufnahme in die Bauakten übergeben.</p>	
<p>..... (Datum)</p>	<p>..... (Unterschrift des Verantwortlichen der ausführenden Firma)</p>
<p>Empfangsbestätigung der Produktdokumentation:</p>	
<p>..... (Datum)</p>	<p>..... (Unterschrift des Bauherrn oder seines Vertreters)</p>
<p>Anlagen: - allgemeine bauaufsichtliche Zulassung - CE-Kennzeichen - Begleitangaben zum CE-Kennzeichen</p>	
<p>Sandwichelemente XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX nach EN 14509 mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum</p>	<p>Anlage 6</p>
<p>Übereinstimmungsbestätigung</p>	

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.