

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 21.07.2023 Geschäftszeichen:
I 74-1.10.4-673/3

**Nummer:
Z-10.4-673**

Geltungsdauer
vom: **26. Juli 2023**
bis: **26. Juli 2028**

Antragsteller:
**ECP Gesellschaft für
GFK-Systemlösungen mbH**
Trittauer Straße 3
19205 Gadebusch

Gegenstand dieses Bescheides:

**Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem
EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;
für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen und
genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und sechs Anlagen, bestehend aus 17 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 25. Juli 2018 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind die Sandwichelemente mit den Bezeichnungen "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit der Typenunterteilung "ZH.LF", "ZH.FF", "ZE.LF", "ZE.FF" und "ZE.KF".

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus expandiertem Polystyrol (EPS) zwischen einer äußeren Deckschicht aus ebenem oder leicht-profiliertem Stahlblech, sowie aus einer inneren glatten oder strukturierten GFK-Deckschicht aus textildglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz. Die Sandwichelemente werden in einer Baubreite bis 1190 mm und mit einer Elementdicke D (Außenmaß) von 60 mm bis 260 mm hergestellt.

Die Sandwichelemente dürfen als wärmedämmende Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen verwendet werden. Dabei sind Innenraumtemperaturen im Bereich von +2°C bis +40°C zulässig.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von wärmedämmenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen unter Verwendung der oben genannten Sandwichelemente und deren Verbindung mit der Unterkonstruktion über Schrauben.

Der Anwendungsbereich der wärmedämmenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen ist wie folgt spezifiziert:

- statische und quasi-statische Beanspruchungen aus Wind, Schnee und Temperatur sowie aus Eigengewicht der Sandwichelemente,
- keine Aussteifung von Gebäuden oder Gebäudeteilen (z. B. Pfetten, Sparren, Stützen),
- kein Abtrag von Nutzlasten (außer für Unterhaltung und Wartung unter Beachtung von Abschnitt 4).

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Sandwichelemente

2.1.1.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente müssen aus den Deckschichten gemäß Abschnitt 2.1.1.2, dem Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.3 und den Klebstoffen gemäß Abschnitt 2.1.1.4 bestehen, sowie den Anlagen und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Sie müssen die Anforderungen der Anlagen erfüllen, wobei alle Elementdicken D Nennmaße sind, für die folgende Toleranzen gelten:

± 2 mm für $D \leq 100$ mm

± 3 mm für $D > 100$ mm

Für alle anderen Maße der Sandwichelemente sind die Grenzabmaße gemäß DIN EN 14509¹, Tabelle 4 zu beachten, sofern in Abschnitt 2.1.1.2 oder in den Anlagen 1.1 bis 1.5 keine Angaben enthalten sind.

Die Sandwichelemente müssen einschließlich eines ggf. zusätzlichen Korrosionsschutzes die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E nach DIN EN 13501-1² erfüllen.

- | | | |
|---|------------------------|---|
| 1 | DIN EN 14509:2013-10 | Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten - Werkmäßig hergestellte Produkte - Spezifikationen |
| 2 | DIN EN 13501-1:2019-05 | Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten |

2.1.1.2 Deckschichten

Für die äußere Deckschicht ist verzinktes Stahlblech aus der Stahlsorte S280 GD, S320 GD oder S350 GD nach DIN EN 10346³ zu verwenden. Die Zinkauflagenmasse auf der Sichtseite muss mindestens der Auflagenkennzahl Z275, ZA255, AZ150 oder ZM120 gemäß DIN EN 10346 entsprechen. Die Zinkauflagenmasse auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite muss mindestens 50 g/m² betragen. Alternativ darf auch verzinktes und/oder organisch beschichtetes Stahlblech mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung Nr. Z-30.11-... verwendet werden.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen die verzinkten Stahldeckschichten auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite eine zusätzliche organische Beschichtung nach DIN EN 10169⁴ erhalten.

Die organisch beschichteten Stahlbleche müssen der Baustoffklasse DIN 4102-B1⁵ bzw. mindestens C-s2,d0 nach DIN EN 13501-1 entsprechen oder der flächenbezogenen PCS-Wert der organischen Beschichtung des Stahlblechs beträgt maximal 4,0 MJ/m².

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen den Anlagen 1.1 bis 1.3 entsprechen; dabei sind die Grenzabmaße und Toleranzen gemäß DIN EN 10143⁶, Tabelle 2, "Eingeschränkte Grenzabmaße" zu berücksichtigen.

Die innere Deckschicht muss aus glasfaserverstärktem ungesättigtem Polyesterharz (GFK) bestehen. Die Ausbildung und Zusammensetzung müssen den bei dem Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Die GFK-Deckschicht muss mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

2.1.1.3 Kernwerkstoff

Der Kernwerkstoff besteht aus werkmäßig vorgefertigten unbeschichteten Platten aus expandiertem Polystyrol (EPS) nach DIN EN 13163⁷ und muss folgende Klassen der Grenzabmaße und Dimensionsstabilitäten nach DIN EN 13163 einhalten:

T(1)-L(2)-W(2)-S(2)-P(3)-DS(N)2-DS(70,-)1

Der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit darf den Wert $\lambda_D = 0,034 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ nicht überschreiten.

Der Kernwerkstoff muss mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

2.1.1.4 Klebstoffe

Zur Verklebung der Deckschichten mit dem Kernwerkstoff ist der Klebstoff mit der werksinternen Bezeichnung "Klebosol A" unter Berücksichtigung der Auftragsmengen nach Abschnitt 2.2.1 zu verwenden.

Zur Verklebung der verzahnten Querstöße in dem Kernwerkstoff ist der Klebstoff mit der werksinternen Bezeichnung "Klebosol B" zu verwenden.

Die Rezepturen der Klebstoffe müssen den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen.

2.1.2 Fugenelemente in den Längsfugen

2.1.2.1 Fugenprofil

Das Kunststoff-H-Profil besteht aus Hart-PVC. Die Zusammensetzung muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Abmessungen müssen den Angaben der Anlage 4.6 entsprechen.

Das Fugenprofil muss die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

3	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen
4	DIN EN 10169:2012-06	Kontinuierlich organisch beschichtete (bandbeschichtete) Flacherzeugnisse aus Stahl - Technische Lieferbedingungen
5	DIN 4102-1:1998-5	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
6	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl - Grenzabmaße und Formtoleranzen
7	DIN EN 13163:2017-02	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) - Spezifikation

2.1.2.2 Lose Federn

2.1.2.2.1 Lose Feder als Hartfaserplatte

Die lose Feder mit den Abmessungen 5 x 60 mm sind Faserplatten nach DIN EN 622-2⁸ in Verbindung mit DIN EN 13986⁹.

Die lose Feder muss die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

2.1.2.2.2 Lose Feder aus EPS

Die lose Feder besteht aus expandiertem Polystyrol (EPS) nach Abschnitt 2.1.1.3. Die Abmessungen sind in Abhängigkeit von der Sandwichelementdicke: 20 x 60 mm, 30 x 60 mm oder 40 x 60 mm.

2.1.2.3 Systemfugenmasse

Die Systemfugenmasse muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Systemfugenmasse muss die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage in einem kontinuierlichen Verfahren herzustellen.

Die Deckschichten sind durchgehend auszubilden und dürfen keinen Stoß aufweisen.

Die Stahl-Deckschicht darf nur obenliegend den Herstellungsprozess der Sandwichelemente durchlaufen.

Der Kernwerkstoff muss im Bereich der fertigungsbedingten Querstöße (verzahnte Stöße) auf exakte Höhe gefräst und geführt mit den Deckschichten verklebt werden. Die Verzahnung der Querstöße muss den Anlagen 1.1 bis 1.5 entsprechen.

Bei der Herstellung der Sandwichelemente darf die vollflächige Verklebung der Einzelteile nur bei Raumtemperatur erfolgen. Die Klebstoffmenge muss mindestens 150 g/m² je Fügefläche betragen.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung dürfen nur unter verantwortlicher Leitung des Antragstellers bzw. unter der Aufsicht eines entsprechend ausgebildeten und von ihm bevollmächtigten Vertreters ausgeführt werden.

Alle Bauprodukte sind so zu transportieren und zu lagern, dass Beschädigungen ausgeschlossen werden.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Sandwichelemente nach Abschnitt 2.1.1 sowie die Fugenelemente nach Abschnitt 2.1.2 oder die Verpackung bzw. der Lieferschein der Fugenelemente müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.

Zusätzlich sind an den Sandwichelementen folgende Angaben anzubringen:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes (Name des Sandwichtyps / Dicke des Bauteils / Deckblechtyp außen und innen / Deckblechdicke außen und innen)
- Außenseite der Sandwichelemente
- Brandverhalten normalentflammbar (Klasse E nach DIN EN 13501-1)

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung erfüllt sind.

⁸ DIN EN 622-2:2004-07
⁹ DIN EN 13986:2015-06

Faserplatten - Anforderung - Teil 2: Anforderungen an harte Platten
Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Übereinstimmungsbestätigung für die Sandwichelemente

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Sandwichelemente nach Abschnitt 2.1.1 mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungsbestätigung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Sandwichelemente eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungsbestätigung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Übereinstimmungsbestätigung für die Fugenprofile und Fugenmasse

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Fugenprofile und Fugenmasse nach den Abschnitten 2.1.2.1 und 2.1.2.3 mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungsbestätigung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen. Die Übereinstimmungsbestätigung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauproduktes mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.3.3 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

a) Sandwichelement

Art und Häufigkeit der Prüfungen sind der Anlage 5.1 zu entnehmen; zusätzlich gelten für die GFK-Deckschichten die entsprechenden Regelungen des hinterlegten Prüf- und Überwachungsplans¹⁰, der Bestandteil dieses Bescheides sind.

Ist der Hersteller der Sandwichelemente nicht auch Hersteller der Deckschichten, so muss er vertraglich sicherstellen, dass die für die Sandwichelemente verwendeten Deckschichten einer zulassungsgerechten werkseigenen Produktionskontrolle sowie einer zulassungsgerechten Fremdüberwachung unterliegen.

¹⁰ Der Prüf- und Überwachungsplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird nur der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle zur Verfügung gestellt.

Bei der Kontrolle der Kennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 5.1, Zeilen 4 bis 10 bzw. des Prüf- und Überwachungsplanes, Abschnitt 2.2, Zeilen 18 bis 25 liegen, andernfalls muss eine Auswertung der fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs den 5 %-Fraktilwert zu bestimmen. Ist der 5 %-Fraktilwert noch zu klein, müssen zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut der 5 %-Fraktilwert bestimmt werden. Dieser darf nicht kleiner als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der k-Wert zur Berechnung des 5 %-Fraktilwertes darf in den genannten Fällen zu $k = 1,65$ angenommen werden.

b) Fugenprofile und Fugenmasse

Die einzelnen Materialien der Produkte nach den Abschnitten 2.1.2.1 und 2.1.2.3 sind einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu hat sich der Hersteller der Sandwichelemente vom jeweiligen Hersteller der Fugenelemente durch Werkszeugnisse 2.2 nach DIN EN 10204¹¹ bestätigen zu lassen, dass die gelieferten Rohstoffe mit den in Abschnitt 2.1.2 geforderten Rohstoffen übereinstimmen.

Der Hersteller der Sandwichelemente muss die Einhaltung der in Anlage 4.6 (Fugenprofil) angegebenen Abmessungen kontrollieren.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.4 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk der Sandwichelemente ist die werkseigene Produktionskontrolle regelmäßig, mindestens jedoch halbjährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung:

- ist eine Erstprüfung der Sandwichelemente durchzuführen,
- sind Proben für den in Anlage 5.1 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden,
- sind Proben für Prüfungen gemäß Abschnitt 2.2 des Prüf- und Überwachungsplans zu entnehmen und zu prüfen und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden und
- es sind zusätzlich die in Anlage 5.2 aufgeführten Prüfungen vorzunehmen.

Die Probenahmen und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

¹¹

DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Wand-, Decken- oder Dachkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen¹² zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.1.2 Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

Die Schublasten aus den Sandwichelementen in Wand-, Decken- oder Dachebene dürfen nicht über die Schrauben abgetragen werden, sondern sind durch geeignete konstruktive Maßnahmen in die Unterkonstruktion abzuleiten.

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die in Anlage 2.1 dieses Bescheides angegebenen Schrauben zu verwenden. Die Schrauben müssen stets so eingebracht werden, dass der Schraubenkopf auf der Stahldeckschicht aufliegt.

Die Sandwichelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend den Anlagen 4.1 bis 4.5 zu befestigen.

Für e (Abstände der Schrauben untereinander) und e_R (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlagen 4.1 bis 4.5 zu beachten.

Die End- und Zwischenaullager dürfen eine Auflagerbreite von 60 mm nicht unterschreiten.

Die Längsfugen sind in Abhängigkeit der Sandwichelementtypen mit den Fugenelementen des Abschnittes 2.1.2 entsprechend der nachfolgenden Tabelle auszuführen:

Sandwich- element Typ	Fugenaus- führung gemäß Anlage	Sandwich- elementdicke D [mm]	Fugen-H-Profil gemäß Abschnitt	lose Feder gemäß Abschnitt	Fugen- masse gemäß Abschnitt
ZH.LF gemäß Anlage 1.1	4.1	60	2.1.2.1	2.1.2.2.1	-
		$60 < D \leq 260$	2.1.2.1	2.1.2.2.2	-
ZH.FF gemäß Anlage 1.2	4.2	60 – 260	2.1.2.1	-	-
ZE.LF gemäß Anlage 1.3	4.3	60	-	2.1.2.2.1	2.1.2.3
		$60 < D \leq 260$	-	2.1.2.2.2	2.1.2.3
ZE.FF gemäß Anlage 1.4	4.4	60 – 260	-	-	2.1.2.3
ZE.KF gemäß Anlage 1.5	4.5	60 – 260	-	-	2.1.2.3

¹²

Siehe: www.dibt.de; Technische Baubestimmungen

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2.2 Standsicherheitsnachweise

3.2.2.1 Nachweisführung

Die Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen sind der Anlage 3.1 zu entnehmen.

Die Endauflagerkraft ist entsprechend der Angabe in Anlage 3.2 zu begrenzen.

Der Standsicherheitsnachweis der Sandwichelemente ist gemäß Abschnitt E.2, E.3.4, E.5 und E.7 der Norm DIN EN 14509¹³ vorzunehmen; Abschnitt E.4 und E.6 kommen nicht zur Anwendung. Die Durchbiegungsbegrenzungen nach DIN EN 14509, Abschnitt E.5.4 sind einzuhalten.

Die charakteristischen Werte für die Knitterspannungen sind der Anlage 3.2 zu entnehmen.

Bei Langzeitbeanspruchung sind die Knitterspannungen der ebenen GFK-Deckschichten zusätzlich mit dem Faktor $k_2 = 0,84$ abzumindern.

Bei Einsatz in schädigendem Umgebungseinfluss (z. B. in Ställen) sind die Knitterspannungen der ebenen GFK-Deckschichten zusätzlich mit dem Faktor $k_3 = 0,93$ abzumindern.

Die in Anlage 3.2 aufgeführten Knitterspannungen für die äußeren Deckschichten am Zwischenaufleger (Deckschichttyp: "eben" und "liniert") gelten nur bei Befestigung mit bis zu maximal fünf Schrauben pro Meter. Für eine größere Anzahl von Schrauben pro Meter sind diese Knitterspannungen mit dem Faktor

$$k_1 = (13 - n) / 8 \quad (n = \text{Anzahl der Schrauben pro Meter})$$

abzumindern.

Diese Festlegungen gelten, sofern in den folgenden Abschnitten nichts anderes bestimmt ist.

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben sowie der Schraubenkopfauslenkung für die Befestigung der Sandwichelemente hat nach den in Anlage 2 aufgeführten Bescheiden bzw. ETA zu erfolgen, wobei die Einwirkungen und deren Kombinationen nach den Technischen Baubestimmungen zu ermitteln sind. Bei der Ermittlung der Einwirkungen für die Befestigungen darf bei durchlaufenden Sandwichelementen der Ansatz von Knittergelenken über den Innenstützen (Traglastverfahren nach DIN EN 14509, E.7.2.1 und E.7.2.3) nicht angesetzt werden (keine Kette von Einfeldelementen).

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit $N_{R,k}$ gemäß Anlage 2 anzusetzen. Die Angaben der Anlagen 4.1 bis 4.5 sind einzuhalten.

Die Kombinationsbeiwerte ψ und die Teilsicherheitsbeiwerte γ_F sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Die materialbezogenen Sicherheitsbeiwerte γ_M sind in folgender Tabelle aufgeführt:

Eigenschaften, für die γ_M gilt	Grenzzustand der	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Fließen einer Metalldeckschicht	1,10	1,00
Knittern einer Metalldeckschicht im Feld und an einem Zwischenaufleger (Interaktion mit der Auflagerreaktion)	1,25	1,06
Druck- bzw. Zugbeanspruchung (Versagen) einer GFK-Deckschicht im Feld und an einem	1,71	1,19

¹³

DIN EN 14509:2013-12

Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten
- Werkmäßig hergestellte Produkte - Spezifikationen

Eigenschaften, für die γ_M gilt	Grenzzustand der	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Zwischenaufleger (Interaktion mit der Auflagerreaktion)		
Schubversagen des Kerns	1,45	1,12
Druckversagen des Kerns	1,13	1,03
Versagen der direkten oder indirekten Befestigung der Sandwichelemente und der Befestigung der Schienen und Schellen	1,33	-

3.2.2.2 Einwirkungen

Das Eigengewicht der Wandelemente darf beim Nachweis der Wandelemente unberücksichtigt bleiben. Das Eigengewicht der Dach- und Deckenelemente ist auf der Grundlage der in Anlage 3.1 aufgeführten Rohdichte des Kernwerkstoffs anzusetzen; die Rohdichte der Deckschichten sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Bei dem Nachweis der Verbindungen der Wand-, Decken- und Dachelemente mit der Unterkonstruktion ist das Eigengewicht der Elemente zu berücksichtigen.

Die Wind- und Schneelasten sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen anzusetzen.

Zusätzlich sind Temperaturdifferenzen zwischen den Deckschichten zu berücksichtigen.

Als maximale Temperaturdifferenz der gleichzeitig in beiden Deckschichten wirkenden Temperaturen ist für den Endzustand

$$\Delta T = T_1 - T_2$$

mit T_1 und T_2 gemäß wie folgt anzusetzen:

- Deckschichttemperatur der Innenseite T_2

Im Regelfall ist von $T_2 = 20\text{ °C}$ im Winter und von $T_2 = 25\text{ °C}$ im Sommer auszugehen; dies gilt für den Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit.

In besonderen Anwendungsfällen (z. B. Hallen mit Klimatisierung - wie Reifehallen, Kühlhäuser) ist T_2 entsprechend der Betriebstemperatur im Innenraum anzusetzen.

- Deckschichttemperatur der Außenseite T_1

Es ist von folgenden Werten für T_1 auszugehen:

Jahreszeit	Sonnen- einstrahlung	Grenzzustand der Tragfähigkeit T_1 [°C]	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit		
			Farbgruppe *	R_G ** [%]	T_1 [°C]
Winter bei gleichzeitiger Schneelast	-	-20	alle	90 – 8	-20
	-	0	alle	90 – 8	0
Sommer	direkt	+80	I	90 – 75	+55
			II	74 – 40	+65
	indirekt***	+40	alle	90 – 8	+40

* I = sehr hell II = hell III = dunkel

** R_G : Reflexionsgrad bezogen auf Bariumsulfat = 100 % (Die angegebenen Helligkeitswerte beziehen sich auf das Messverfahren nach Hunter-L a·b.)

*** Unter indirekter Sonneneinstrahlung auf die Wand wird der Fall einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vor der Sandwichwand (wie z. B. oftmals bei Kühlhallen) verstanden.

Die maximale Temperaturdifferenz ΔT der gleichzeitig in beiden Deckschichten wirkenden Temperaturen ist für den Montagezustand entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ggf. zusätzlich nachzuweisen.

3.2.2.3 Beanspruchbarkeiten

Die charakteristischen Kennwerte der Beanspruchbarkeiten der Sandwichelemente und der Verbindungselemente sind den Anlagen dieses Bescheides zu entnehmen. Die in Abhängigkeit von der Unterkonstruktion ggf. vorzunehmende Reduzierung der Zugtragfähigkeit der Schrauben ist zu beachten.

3.2.3 Brandschutz

3.2.3.1 Brandverhalten

Die Sandwichelemente in den Ausführungen nach Anlage 1.1 bis 1.5 sind normalentflammbar. Die Sandwichelemente sind nur dort anwendbar, wo die bauaufsichtliche Anforderung "normalentflammbar" an die verwendeten Baustoffe besteht.

3.2.3.2 Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4¹⁴, Abschnitt 11.4.4, wenn die äußere Deckschicht aus mindestens 0,5 mm dickem Stahlblech besteht und mit außenseitigen organischen Beschichtungen mit einer Masse $\leq 200 \text{ g/m}^2$ oder mit anorganischen Beschichtungen versehen sind.

3.2.3.3 Feuerwiderstand

Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen mit Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

3.2.4 Wärmeschutz

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes ist folgender Bemessungswert λ_B der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen:

$$- \lambda_B = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Für Sonderanwendungen, z. B. Kühlräume und Gefrierhäuser, ist die Betriebswärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebstemperatur entsprechend der Richtlinie VDI 2055 festzulegen.

3.2.5 Schallschutz

Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen mit Anforderungen hinsichtlich des Schallschutzes sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

3.2.6 Korrosionsschutz

Die Korrosivitätskategorie ergibt sich aus den Umgebungsbedingungen unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen. Der Korrosionsschutz der Stahldeckschichten der Sandwichelemente aus metallischem Überzug und /oder organischer Beschichtung ist so zu wählen, dass er für die vorhandene Korrosivitätskategorie ausreichenden Schutz vor Korrosion bietet.

Sind entsprechend den Anwendungsbedingungen zusätzliche Maßnahmen zur Erreichung eines ausreichenden Korrosionsschutzes vorzusehen, müssen diese in jedem Einzelfall beurteilt werden, wobei der Brandschutz zu beachten ist.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

¹⁴ DIN 4102-4:2016-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Wand-, Decken- oder Dachkonstruktion mit diesem Bescheid eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i. V. m. 21 Abs. 2 MBO bzw. deren Umsetzung in den Landesbauordnungen abzugeben. Für die Übereinstimmungserklärung ist das Muster gemäß Anlage 6 zu verwenden. Diese Bestätigung ist dem Bauherrn zu überreichen.

3.3.2 Montage der Sandwichelemente

Die Sandwichelemente dürfen nur von Firmen eingebaut werden, die die dazu erforderliche Erfahrung und Sachkenntnis haben. Bei der Montage sind die Bestimmungen für die Planung und Bemessung (siehe Abschnitte 3.1 und 3.2) sowie die Herstellerangaben zu beachten.

Benachbarte Sandwichelemente müssen in der Längsfuge passgenau angeordnet werden.

Die Verbindungselemente sind so einzubringen, dass eine einwandfrei tragende und erforderlichenfalls dichtende Verbindung sichergestellt ist.

Der Witterung ausgesetzte Schrauben mit Unterlegscheibe und Elastomerdichtung sind von Hand oder mit einem Elektroschrauber mit jeweils entsprechend eingestelltem Tiefenanschlag einzuschrauben. Schlagschrauber sind nicht zu verwenden.

Die Sandwichelemente sind so einzubauen und am Nachbarbauteil anzuschließen, dass Feuchtigkeit nicht durchdringen kann und Wärmebrücken vermieden werden. Diese Details sind im Einzelfall zu beurteilen.

Entsprechend den Anwendungsbedingungen sind die Detailausbildungen, insbesondere bei offenen Schnittkanten, so auszubilden, dass keine Beeinträchtigung durch z. B. Feuchtigkeit, Tierfraß oder Insektenbefall entsteht. Hierzu sind ggf. konstruktive Maßnahmen erforderlich, die in jedem Einzelfall beurteilt werden müssen, wobei der Brandschutz zu beachten ist.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Die Oberfläche der Sandwichelemente darf nicht nachträglich mit Anstrichen, Beschichtungen, Kaschierungen oder Ähnlichem versehen werden.

Die Sandwichelemente dürfen nicht mit Stoffen und Materialien in Berührung kommen, die eine Schädigung bewirken. Dies ist im Einzelfall zu beurteilen.

Die Sandwichelemente dürfen nur mittels Wasser mit Zusätzen, die für die Oberflächen unschädlich sind, gereinigt werden.

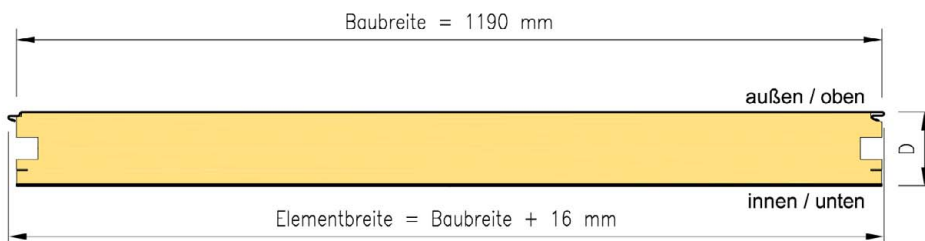
Der Bauherr ist vom Hersteller auf diese Bestimmungen ausdrücklich hinzuweisen.

Decken- und Dachelemente dürfen für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen, Reinigungsarbeiten und Zustandskontrollen nur von Einzelpersonen betreten werden, sofern die Belastung statisch aufgenommen werden kann.

Renée Kamanzi-Fechner
Referatsleiterin

Beglaubigt
Marckhoff

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZH.LF"



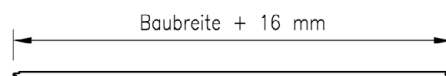
Deckschichten:

außen, oben

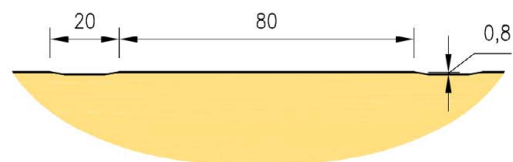
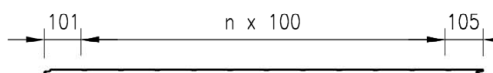
organisch beschichtetes verzinktes Stahlband

Varianten:

E - eben



L - liniert



innen, unten

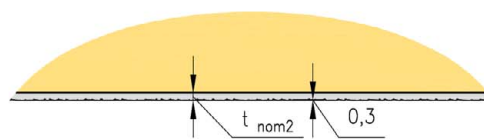
glasfaserverstärktes Polyesterharz mit Glasgewebeeinlage und Oberflächenversiegelung

Varianten:

G - glatt



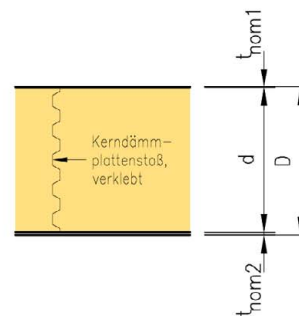
S - strukturiert



t_{nom1} : Nenndicke der äußeren/oberen Deckschichten
Blech (Dicke einschl. Zinkauflage)
 $0,50 \text{ mm} \leq t_{nom1} \leq 0,63 \text{ mm}$

t_{nom2} : Nenndicke der inneren/unteren Deckschichten
GFK $1,5 \text{ mm} \leq t_{nom2} \leq 2,0 \text{ mm}$

D : Elementdicke $60 \text{ mm} \leq D \leq 260 \text{ mm}$



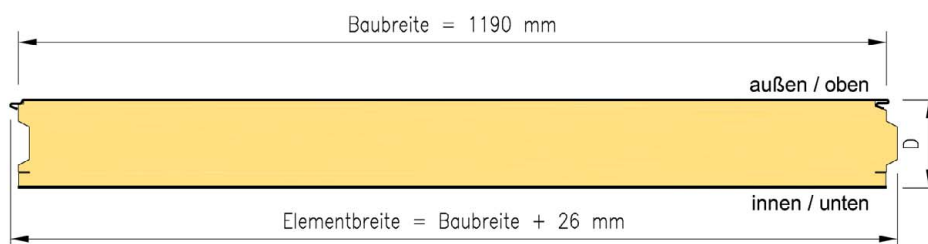
Maßangaben in mm

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZH.LF"
Geometrie und Profilierung

Anlage 1.1

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZH.FF"



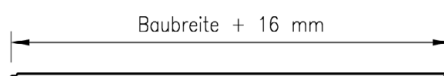
Deckschichten:

außen, oben

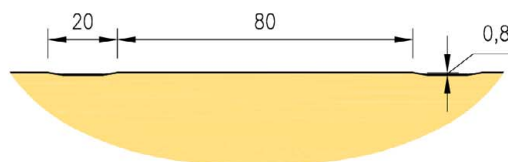
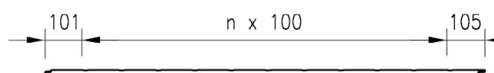
organisch beschichtetes verzinktes Stahlband

Varianten:

E - eben



L - liniert



innen, unten

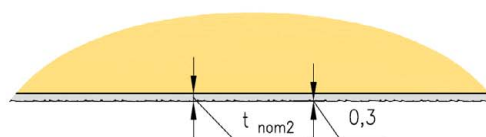
glasfaserverstärktes Polyesterharz mit Glasgewebeeinlage und Oberflächenversiegelung

Varianten:

G - glatt



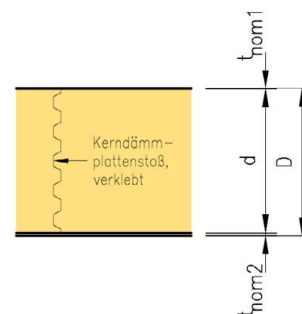
S - strukturiert



t_{nom1} : Nenndicke der äußeren/oberen Deckschichten
Blech (Dicke einschl. Zinkauflage)
 $0,50 \text{ mm} \leq t_{nom1} \leq 0,63 \text{ mm}$

t_{nom2} : Nenndicke der inneren/unteren Deckschichten
GFK $1,5 \text{ mm} \leq t_{nom2} \leq 2,0 \text{ mm}$

D : Elementdicke $100 \text{ mm} \leq D \leq 260 \text{ mm}$



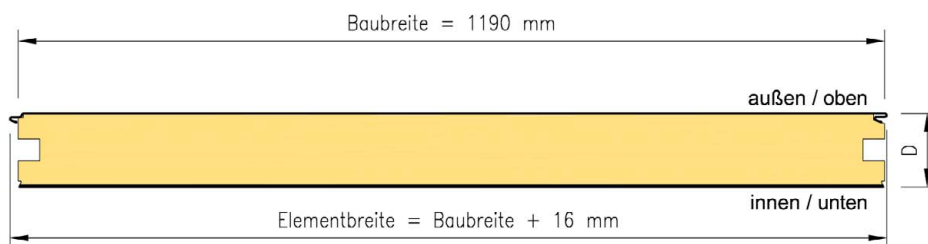
Maßangaben in mm

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZH.FF"
Geometrie und Profilierung

Anlage 1.2

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZE.LF"



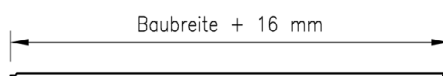
Deckschichten:

außen, oben

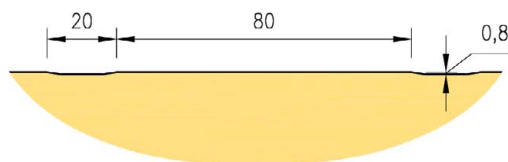
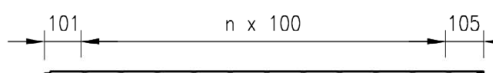
organisch beschichtetes verzinktes Stahlband

Varianten:

E - eben



L - liniert



innen, unten

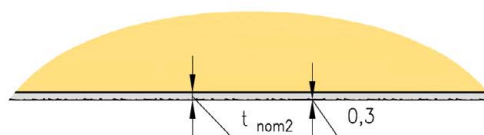
glasfaserverstärktes Polyesterharz mit Glasgewebeeinlage und Oberflächenversiegelung

Varianten:

G - glatt



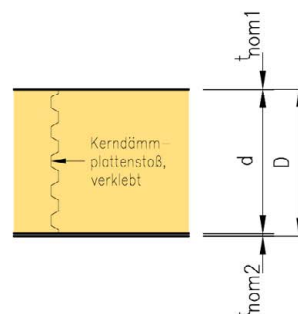
S - strukturiert



t_{nom1} : Nenndicke der äußeren/oberen Deckschichten
Blech (Dicke einschl. Zinkauflage)
 $0,50 \text{ mm} \leq t_{nom1} \leq 0,63 \text{ mm}$

t_{nom2} : Nenndicke der inneren/unteren Deckschichten
GFK $1,5 \text{ mm} \leq t_{nom2} \leq 2,0 \text{ mm}$

D : Elementdicke $60 \text{ mm} \leq D \leq 260 \text{ mm}$



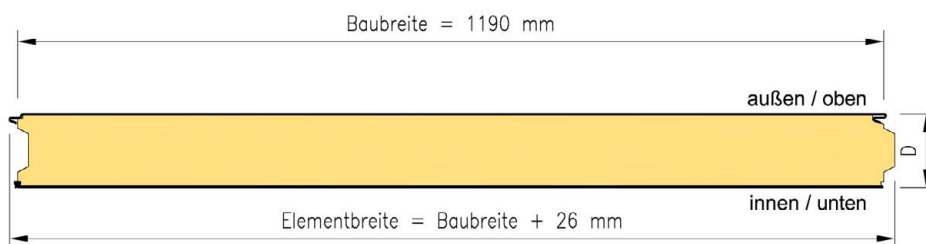
Maßangaben in mm

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZE.LF"
Geometrie und Profilierung

Anlage 1.3

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZE.FF"



Deckschichten:

außen, oben

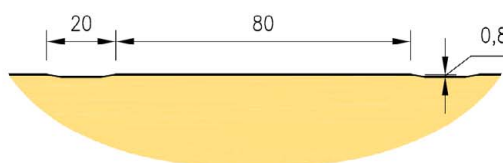
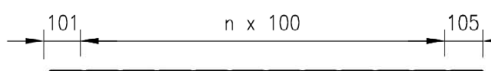
organisch beschichtetes verzinktes Stahlband

Varianten:

E - eben



L - liniert

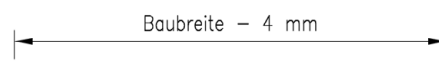


innen, unten

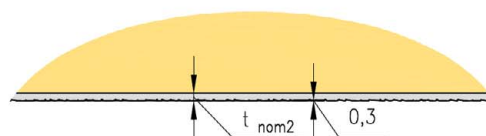
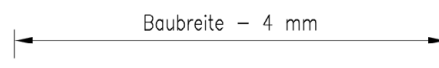
glasfaserverstärktes Polyesterharz mit Glasgewebeeinlage und Oberflächenversiegelung

Varianten:

G - glatt



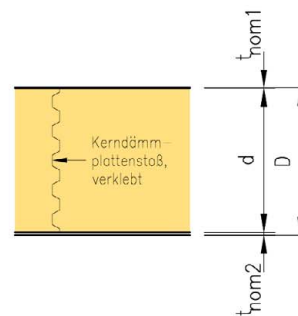
S - strukturiert



t_{nom1} : Nenndicke der äußeren/oberen Deckschichten
Blech (Dicke einschl. Zinkauflage)
 $0,50 \text{ mm} \leq t_{nom1} \leq 0,63 \text{ mm}$

t_{nom2} : Nenndicke der inneren/unteren Deckschichten
GFK $1,5 \text{ mm} \leq t_{nom2} \leq 2,0 \text{ mm}$

D : Elementdicke $100 \text{ mm} \leq D \leq 260 \text{ mm}$



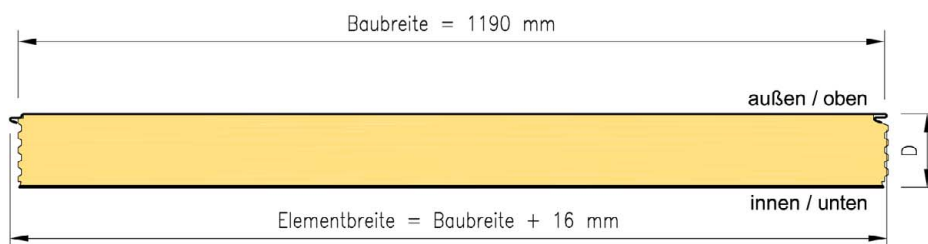
Maßangaben in mm

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZE.FF"
Geometrie und Profilierung

Anlage 1.4

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZE.KF"



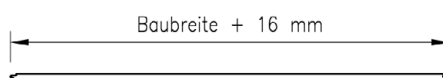
Deckschichten:

außen, oben

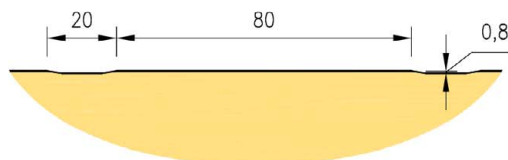
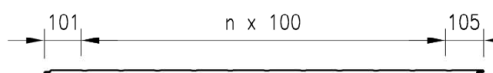
organisch beschichtetes verzinktes Stahlband

Varianten:

E - eben



L - liniert



innen, unten

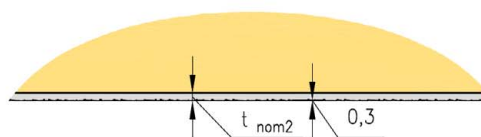
glasfaserverstärktes Polyesterharz mit Glasgewebeeinlage und Oberflächenversiegelung

Varianten:

G - glatt



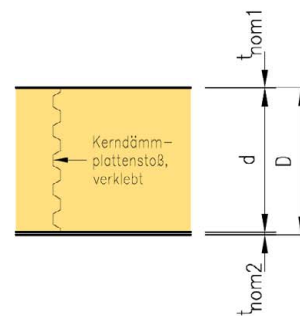
S - strukturiert



t_{nom1} : Nenndicke der äußeren/oberen Deckschichten
Blech (Dicke einschl. Zinkauflage)
 $0,50 \text{ mm} \leq t_{nom1} \leq 0,63 \text{ mm}$

t_{nom2} : Nenndicke der inneren/unteren Deckschichten
GFK $1,5 \text{ mm} \leq t_{nom2} \leq 2,0 \text{ mm}$

D : Elementdicke $60 \text{ mm} \leq D \leq 260 \text{ mm}$



Maßangaben in mm

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZE.KF"
Geometrie und Profilierung

Anlage 1.5

1. Verbindungselemente: Schrauben

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion dürfen nur Schrauben nach den folgenden Bescheiden verwendet werden:

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung (abZ/aBG) Nr. Z-14.4-407 (IFBS)
- Allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) Nr. Z-14.4-890 (SFS intec AG)
- ETA-13/0177 (EJOT Baubefestigungen GmbH)
- ETA-13/0179 (Hilti AG)
- ETA-13/0180 (Etanco GmbH)
- ETA-13/0181 (Guntram End GmbH)
- ETA-13/0182 (PMJ-tec AG)
- ETA-13/0183 (SFS intec AG)
- ETA-13/0184 (Nögel Montagetechnik Vertriebsgesellschaft mbH)
- ETA-13/0210 (Adolf Würth GmbH & Co.KG)
- ETA-13/0211 (IPEX Beheer B.V.)
- ETA-17/0293 (Fastener Point B.V.)

2. Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der **Zugtragfähigkeit** (N_{Rk}) der Schrauben sind den oben genannten Bescheiden zu entnehmen.

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2

Rechenwerte zur Ermittlung der Spannungen und der Schnittgrößen

1. Stahldeckschichten

Elastizitätsmodul: $2,1 \times 10^5$ MPa
Dehngrenze: ≥ 280 MPa
Bruchdehnung: $A_{80} \geq 16$ %

2. GFK-Deckschichten der Typen A, B und C

Bezogener Elastizitätsmodul ¹⁾: $E_D = 11,4 \times 10^3$ MPa
Bezogene Zugfestigkeit ¹⁾: $f_t = 107$ MPa ^{2) 3)}
Bruchdehnung: $\epsilon_m = 1,3$ %
Wärmeausdehnungskoeffizient: $\alpha_T = 2,0 \times 10^{-5}$ K⁻¹

¹⁾ bezogen auf eine Einheitsdicke von 1 mm

²⁾ Für Langzeitbelastung ist die Festigkeit abzumindern auf:

- Bezogene Zugfestigkeit ¹⁾ $f_{t,2.000h} = 86$ MPa ³⁾

- Bezogene Zugfestigkeit ¹⁾ $f_{t,100.000h} = 81$ MPa ³⁾

³⁾ Medienalterung bereits berücksichtigt

3. Kernwerkstoff

Bauteildicke	d [mm]	60	160	260
Elastizitätsmodul: bei $T \leq 23^\circ\text{C}$ bei erhöhter Temperatur $23^\circ\text{C} < T \leq 80^\circ\text{C}$	E_c [MPa]	4,9 4,6	7,0 6,5	8,9 8,3
Schubmodul: bei $T \leq 23^\circ\text{C}$ bei erhöhter Temperatur $23^\circ\text{C} < T \leq 80^\circ\text{C}$	G_c [MPa]	2,7 2,5	3,5 3,2	3,2 2,9
Schubfestigkeit: bei $T \leq 23^\circ\text{C}$ bei erhöhter Temperatur $23^\circ\text{C} < T \leq 80^\circ\text{C}$ bei Langzeitbelastung	f_{cv} [MPa]	0,11 0,08 0,05	0,09 0,07 0,05	0,07 0,05 0,03
Druckfestigkeit:	f_{cc} [MPa]	0,11		
Kriechfaktoren:	$\varphi_{2.000}$ [/] $\varphi_{100.000}$ [/]	6,3 8,4		

4. Endauflagerkraft und Knitterspannungen der Sandwichelemente: siehe Anlage 3.2

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Kenn- bzw. Rechenwerte

Anlage 3.1

Charakteristischer Wert für die Endauflagerkraft

Die Endauflagerkraft der Sandwichelemente ist zu begrenzen auf $F_{R1} = 7,85 \text{ kN}$.

Charakteristische Werte für die Knitterspannungen

für äußere Stahl-Deckschichten mit $t_{nom1} \geq 0,50 \text{ mm}$

Deckschicht gemäß Anlage 1	Elementdicke D [mm]	Knitterspannungen [MPa]			
		im Feld	im Feld für erhöhte Temperatur	am Zwischenauflager	
				abhebende Lasten ¹⁾	abhebende Lasten für erhöhte Temperatur ¹⁾
"eben", "liniert"	60	133	126	90	86
	160	119	113	83	79
	260	103	98	76	72

¹⁾ Für abhebende Lasten und Kräfte infolge Temperatur auf der Außenseite der Sandwichelemente

für innere GFK-Deckschichten bezogen auf eine Ersatzdicke von 1 mm

Deckschicht gemäß Anlage 1	Element- dicke D [mm]	Knitterspannungen [MPa]			
		im Feld	im Feld für erhöhte Temperatur	andrückende Lasten	abhebende Lasten
Typen A ¹⁾ , B ²⁾ , C ³⁾	60 bis 260	22	20	22	-

¹⁾ GFK-Deckschichttyp A – $t_{nom2} = 1,5 \text{ mm}$ – "glatt" (G)

²⁾ GFK-Deckschichttyp B – $t_{nom2} = 2,0 \text{ mm}$ – "glatt" (G)

³⁾ GFK-Deckschichttyp C – $t_{nom2} = 2,0 \text{ mm}$ – "strukturiert" (S)

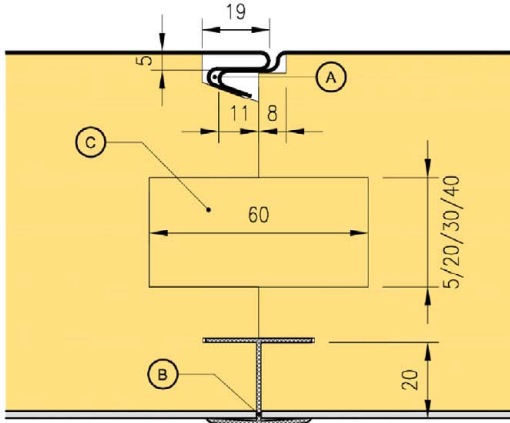
Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Endauflagerkraft und Knitterspannungen

Anlage 3.2

Einbau und Befestigung des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZH.LF"

Einbausituation - Fugendetail

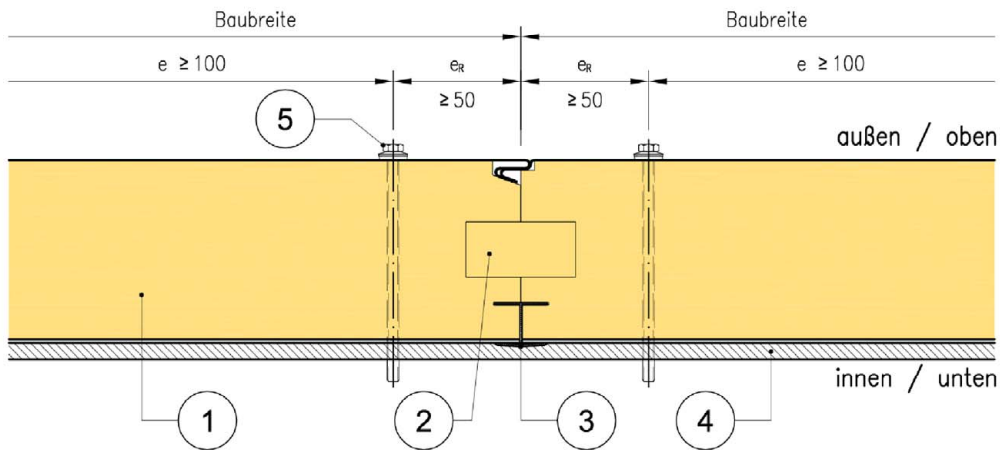


Bezeichnung (Beispiel)		GFK-Dämmelement	
Typ	Element Nenn-dicke [mm]	Deckschicht Seite 1 Stahlblech Nenn-dicke [mm]	Deckschicht Seite 2 GFK Nenn-dicke [mm]
ZH.LF	- 100	- 0,5	/ 1,5

— Dämmkernfugenausführung Nut + lose Feder (C)
 — GFK-Deckschicht mit Fuge Kunststoff-H-Profil (B)
 — Stahldeckschicht mit Fuge Z-Lock (A)

Abstände der Verbindungen mit der Unterkonstruktion

Schraubenabstände - Richtung der Verbindungslinie quer zur Spannrichtung



- 1 Sandwichelement (Dach, Decke oder Wand)
- 2 lose Feder (konstruktiv)
- 3 Kunststoff-H-Profil (konstruktiv)
- 4 Auflager
- 5 Verbindungsmittel

Maßangaben in mm

Schraubenabstände	untereinander e	zum Bauteilrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	≥ 50 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

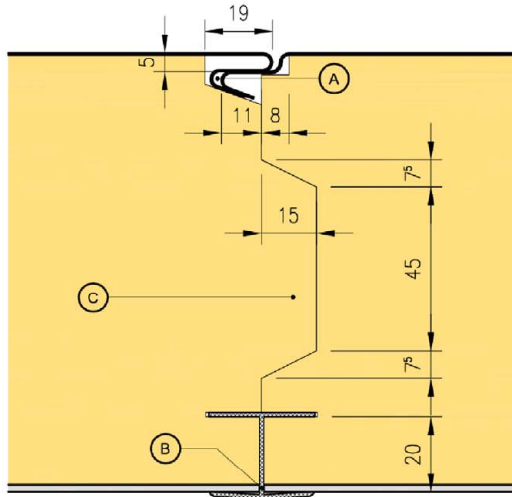
Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Einbau und Befestigung des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZH.LF"

Anlage 4.1

Einbau und Befestigung des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZH.FF"

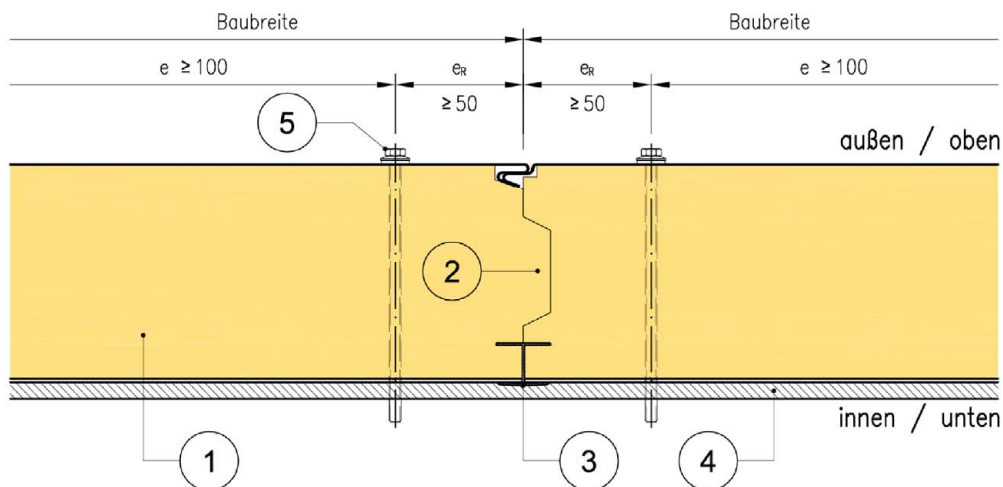
Einbausituation - Fugendetail



Bezeichnung (Beispiel)		GFK-Dämmelement	
Typ	Element Nenn- dicke [mm]	Deckschicht Seite 1 Stahlblech Nenn- dicke [mm]	Deckschicht Seite 2 GFK Nenn- dicke [mm]
ZH.FF	- 120	- 0,6	/ 2,0
		Dämmkernfugenausführung Nut + feste Feder (C) GFK-Deckschicht mit Fuge Kunststoff-H-Profil (B) Stahldeckschicht mit Fuge Z-Lock (A)	

Abstände der Verbindungen mit der Unterkonstruktion

Schraubenabstände - Richtung der Verbindungslinie quer zur Spannrichtung



- 1 Sandwichelement (Dach, Decke oder Wand)
- 2 feste Feder (konstruktiv)
- 3 Kunststoff-H-Profil (konstruktiv)
- 4 Auflager
- 5 Verbindungsmittel

Maßangaben in mm

Schraubenabstände	untereinander e	zum Bauteilrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	≥ 50 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

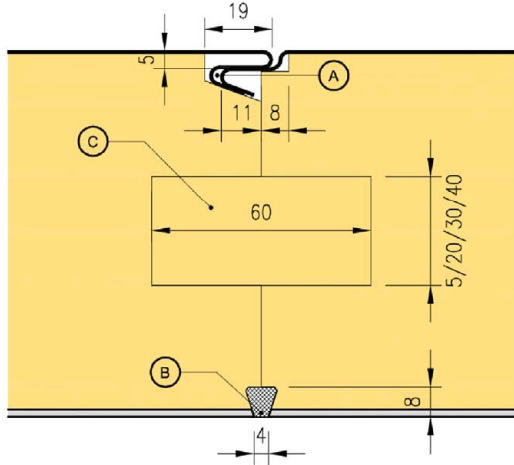
Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Einbau und Befestigung
des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZH.FF"

Anlage 4.2

Einbau und Befestigung des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZE.LF"

Einbausituation - Fugendetail

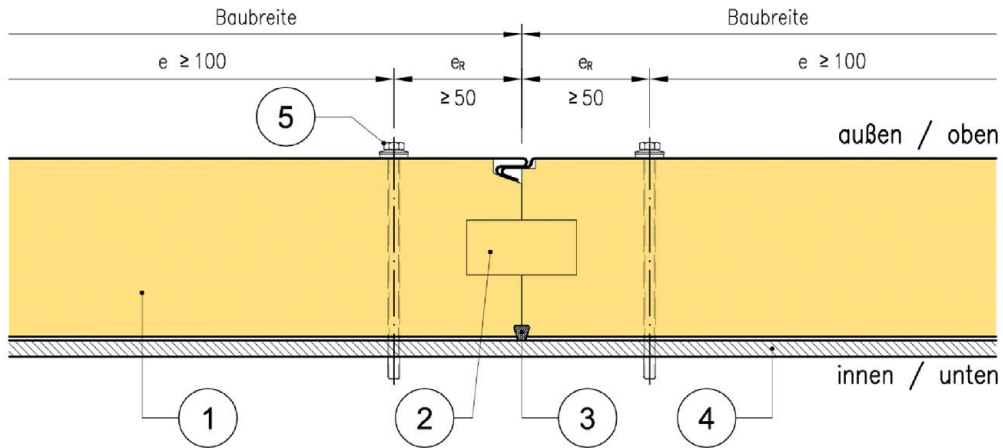


Bezeichnung (Beispiel)		EasyClean-Pan®	
Typ	Element Nenn-dicke [mm]	Deckschicht Seite 1 Stahlblech Nenndicke [mm]	Deckschicht Seite 2 GFK Nenndicke [mm]
ZE.LF	- 200 -	0,5	/ 2,0

— Dämmkernfugenausführung Nut + lose Feder (C)
 — GFK-Deckschicht mit Systemfugenmasse (B)
 — Stahldeckschicht mit Fuge Z-Lock (A)

Abstände der Verbindungen mit der Unterkonstruktion

Schraubenabstände - Richtung der Verbindungslinie quer zur Spannrichtung



- 1 Sandwichelement (Dach, Decke oder Wand)
- 2 lose Feder (konstruktiv)
- 3 Systemfugenmasse (konstruktiv)
- 4 Auflager
- 5 Verbindungsmittel

Maßangaben in mm

Schraubenabstände	untereinander e	zum Bauteilrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	≥ 50 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und ≥ 3 d

d: Schraubendurchmesser

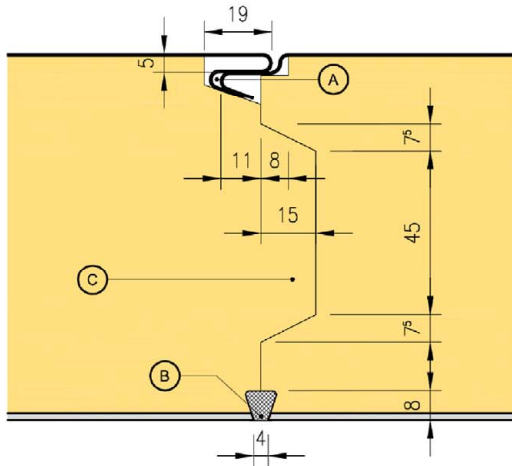
Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Einbau und Befestigung des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZE.LF"

Anlage 4.3

Einbau und Befestigung des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZE.FF"

Einbausituation - Fugendetail

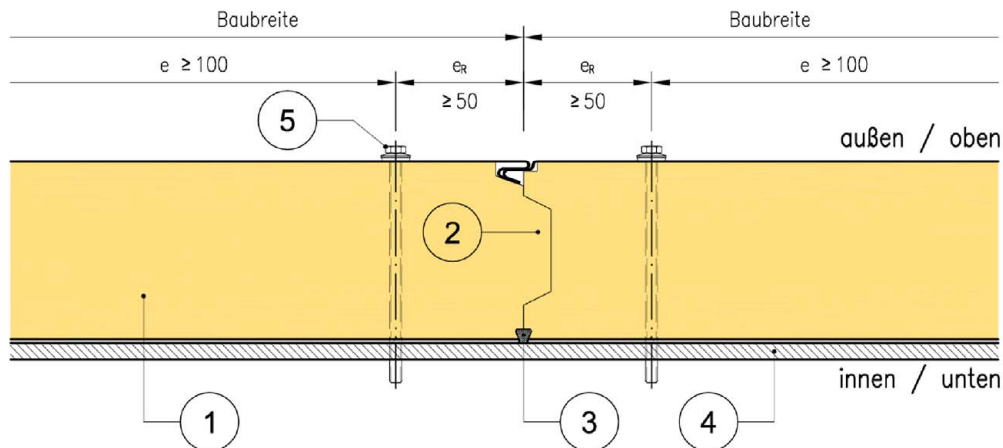


Bezeichnung (Beispiel)		EasyClean-Pan®		
Typ	Element Nenn- dicke [mm]	Deckschicht Seite 1 Stahlblech Nenndicke [mm]	Deckschicht Seite 2 GFK Nenndicke [mm]	
ZE.FF	- 100	- 0,6	/	2,0

— Dämmkernfugenausführung Nut + feste Feder (C)
 — GFK-Deckschicht mit Systemfugenmasse (B)
 — Stahldeckschicht mit Fuge Z-Lock (A)

Abstände der Verbindungen mit der Unterkonstruktion

Schraubenabstände - Richtung der Verbindungslinie quer zur Spannrichtung



- 1 Sandwichelement (Dach, Decke oder Wand) 4 Auflager
 2 feste Feder (konstruktiv) 5 Verbindungsmittel
 3 Systemfugenmasse (konstruktiv)

Maßangaben in mm

Schraubenabstände	untereinander e	zum Bauteilrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	≥ 50 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

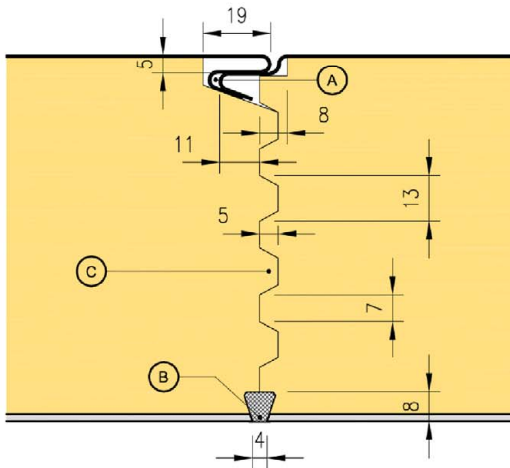
Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Einbau und Befestigung
des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZE.FF"

Anlage 4.4

Einbau und Befestigung des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZE.KF"

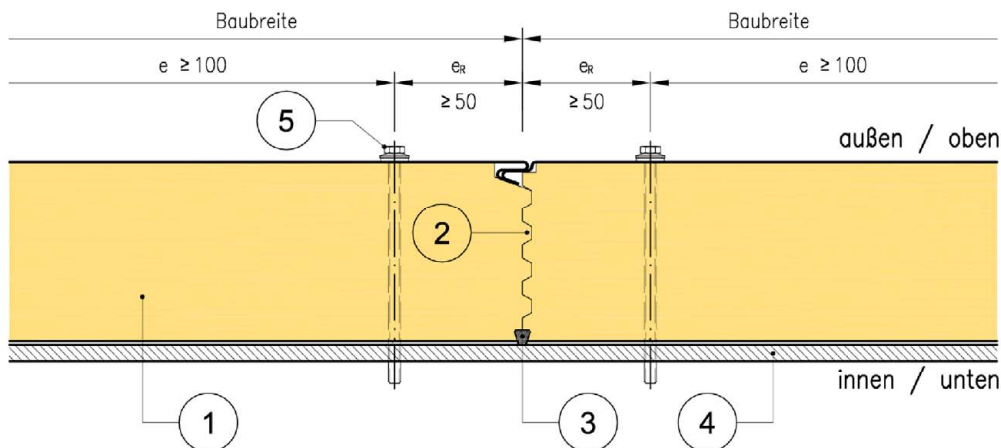
Einbausituation - Fugendetail



Bezeichnung (Beispiel)		isoSafe-plan	
Typ	Element Nenn- dicke [mm]	Deckschicht Seite 1 Stahlblech Nenndicke [mm]	Deckschicht Seite 2 GFK Nenndicke [mm]
ZE.KF	- 160	- 0,6	/ 1,5
		<ul style="list-style-type: none"> └─ Dämmkernfugenausführung Kronenprofil (C) └─ GFK-Deckschicht mit Systemfugenmasse (B) └─ Stahldeckschicht mit Fuge Z-Lock (A) 	

Abstände der Verbindungen mit der Unterkonstruktion

Schraubenabstände - Richtung der Verbindungslinie quer zur Spannrichtung



- 1 Sandwichelement (Dach, Decke oder Wand)
- 2 Kronenprofil (konstruktiv)
- 3 Systemfugenmasse (konstruktiv)
- 4 Auflager
- 5 Verbindungsmittel

Maßangaben in mm

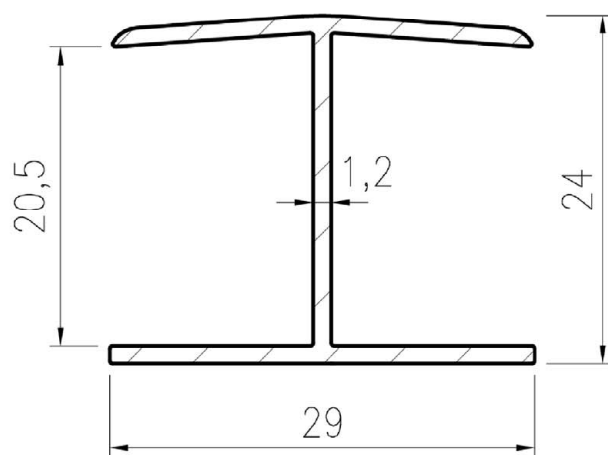
Schraubenabstände	untereinander e	zum Bauteilrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	≥ 50 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Einbau und Befestigung
des Wand-, Decken- und Dachelementes Typ "ZE.KF"

Anlage 4.5

Kunststoff-H-Profil



Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Fugenprofil
für Wand-, Decken- und Dachelement Typ "ZH.LF" und "ZH.FF"

Anlage 4.6

Werkseigene Produktionskontrolle

Prüfungen bei Raumtemperatur von ca. 20°C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾ Dicke D [mm]			Prüfkörper ¹⁾		Häufigkeit der Prüfungen ⁴⁾
		60	160	260	Abmessungen [mm]	An- zahl	
1	Sandwichelement Elementdicke D	s. Abschnitt 2.1.1.1				3	1 je Schicht
2	Deckblechgeometrie	2.1.1.2				3	1 je Schicht
3	Elementgeometrie	Annex D in DIN EN 14509				1	1 je Schicht
4	Kernwerkstoff Rohdichte ²⁾ [kg/m ³]	22,5±2			100 x 100 x d	5	1 je Schicht
5	Druckspannung bei 10 % Stauchung [MPa]	≥ 0,11			100 x 100 x D	5	1 je Charge
6	Zugfestigkeit mit den Deckschichten [MPa]	≥ 0,11			100 x 100 x D	5	1 je Schicht
7	Scherfestigkeit ⁶⁾ [MPa]	≥ 0,11	≥ 0,09	≥ 0,07	150 x d x 3·(1,2·D+b _L)+b _L ³⁾	5	1 je Schicht
8	Schubmodul ^{5) 6)} [MPa]	≥ 2,7	≥ 3,4	≥ 2,9	150 x d x 3·(1,2·D+b _L)+b _L ³⁾	5	1 je Schicht
9	Zugmodul E _{Ct} ⁵⁾ [MPa]	≥ 7,2	≥ 9,9	≥ 11,4	100 x 100 x D	5	1 je Schicht
10	Druckmodul E _{Cc} ⁵⁾ [MPa]	≥ 2,5	≥ 4,0	≥ 6,4	100 x 100 x D	5	1 je Charge
11	<u>Stahl-Deckschichten</u> ⁷⁾ Dehngrenze	s. Abschnitt 2.1.1.2					je Hauptcoil *)
12	Zugfestigkeit	Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach: DIN EN 10346 DIN EN ISO 6892-1 DIN EN ISO 2177, DIN EN 1460 DIN EN 10169					
13	Bruchdehnung						
14	Zinkschichtdicke						
15	Kunststoffbeschichtung						
16	Stahlkerndicke						
17	<u>GFK-Deckschichten</u>				es gilt der Prüf- und Überwachungsplan		

*) Vor der Kaltumformung

1) Versuchsbeschreibungen und Auswertung der Ergebnisse, gemäß Zulassungsprüfungen und dem Überwachungsvertrag.

2) Mittel über die Elementdicke, an mindestens drei Stellen der Elementbreite

3) Stützweite $L_S = 3 \cdot (1,2 \cdot D + b_L) + b_L$ mit b_L = Breite der Lasteinleitung und d = Elementdicke

4) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung

5) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten, dabei ist $E_c = 0,5 \cdot (E_{Ct} + E_{Cc})$

6) Bei der Prüfung ist ein Querstoß der Kernschicht im maximalen Querkraftbereich anzuordnen

7) Der Nachweis der o. g. Werkstoffeigenschaften darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Werkseigene Produktionskontrolle

Anlage 5.1

Fremdüberwachung

Prüfungen der Sandwichelemente durch eine bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle
 mindestens halbjährlich

Zeile	Art der Prüfungen	Anforderungen und Probenform
1	Einfeldträgerversuche Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls (DIN EN 14509) zu Vergleichszwecken	Stützweite: $l = 4,0 \text{ m}$ bei $d = 60 \text{ mm}$ $l = 5,0 \text{ m}$ bei $60 < d < 160 \text{ mm}$ $l = 6,0 \text{ m}$ bei $160 \leq d \leq 260 \text{ mm}$ Breite: Elementbreite siehe Anlagen 3.2 und 3.1

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem
 EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Fremdüberwachung

Anlage 5.2

Übereinstimmungserklärung

über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-673

Diese Bestätigung ist nach Fertigstellung des Einbaus der Sandwichelemente vom Fachpersonal der ausführenden Firma auszufüllen und dem Auftraggeber (Bauherrn) zu übergeben.

Postanschrift des Einbauortes:

Straße/Hausnummer: _____ PLZ/Ort: _____

Beschreibung der Sandwich- und Verbindungselemente:

Verwendungsbereich:

- Wandkonstruktion Deckenkonstruktion
 Dachkonstruktion

Typbezeichnungen der Sandwichelemente _____

Typbezeichnungen der Schrauben _____

Postanschrift der ausführenden Firma:

Firma: _____ Straße: _____

PLZ/Ort _____ Staat: _____

Wir erklären hiermit, dass wir den Einbau der Sandwichelemente gemäß den Regelungen dieses Bescheides, den Verarbeitungshinweisen des Herstellers und den Vorgaben der statischen Berechnung eingebaut haben.

.....
(Ort, Datum)

.....
(Name und Unterschrift des Verantwortlichen der ausführenden Firma)

Empfangsbestätigung:

.....
(Ort, Datum)

.....
(Name und Unterschrift des Bauherrn oder seines Vertreters)

Sandwichelemente "GFK-Dämmelemente", "EasyClean-Pan" und "isoSafe-plan" mit einem EPS-Kernwerkstoff zwischen einer äußeren Stahl- und inneren GFK-Deckschicht;

Übereinstimmungserklärung

Anlage 6