

**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: 17.10.2023      Geschäftszeichen: I 74-1.10.4-620/6

**Nummer:  
Z-10.4-620**

**Geltungsdauer**  
vom: **17. Oktober 2023**  
bis: **21. Mai 2024**

**Antragsteller:**  
**Brucha GmbH**  
Ruster Straße 33  
3451 MICHELHAUSEN  
ÖSTERREICH

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht  
zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen**

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

Dieser Bescheid umfasst 14 Seiten und sieben Anlagen, bestehend aus 20 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine  
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-620 vom 17. Juni 2019. Der  
Gegenstand ist erstmals am 20. Mai 2014 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## 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 tragende Sandwichelemente mit der Bezeichnung "BRUCHA-Isolierpaneel" und der Typenunterteilung "DP", "WP", "FP" und "FP-P", sowie der Lastverteiler aus Stahl.

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus ebenen, leicht-profilierten oder trapezprofilierten Stahlblechen sowie aus Fugenbändern. Die Sandwichelemente müssen dem Abschnitt 2.1.1 entsprechen. Sie werden in einer Baubreite von 1130 mm und mit einer Elementdicke (Außenmaß) D von 40 mm bis 220 mm als Wandelemente bzw. mit einer durchgehenden Elementdicke d von 30 mm bis 160 mm als Dachelemente hergestellt.

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

Die Sandwichelemente dürfen für wärmedämmende Außenwand- und Dachkonstruktionen von Gebäuden verwendet werden

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von wärmedämmenden Außenwand- und Dachkonstruktionen unter Verwendung der oben genannten Sandwichelemente, deren Befestigung an der Unterkonstruktion mit Verbindungselementen nach Abschnitt 3.1.2 und ggf. der Befestigung von Anbauelementen gemäß Abschnitt 3.1.3.

Der Anwendungsbereich der wärmedämmenden Außenwand- und Dachkonstruktionen ist wie folgt spezifiziert:

- statische und quasi-statische Beanspruchungen aus Wind, Schnee und Temperatur sowie aus Eigengewicht der Sandwichelemente,
- für Sandwichelemente, die in Dachkonstruktionen angewendet werden, sind Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1/NA<sup>1</sup>, Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE zulässig,
- die Dachelemente vom Typ "DP" dürfen außerdem zusätzliche Einzellasten – über an der äußeren Deckschicht befestigtes Befestigungssystem – aufnehmen,
- für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung und kontinuierlich seitlichen Stützung (Schubsteifigkeit). Die Sandwichelemente fallen in die nach DIN EN 1993-1-3<sup>2</sup>, Abschnitt 2(6) definierte Konstruktionsklasse II, das heißt, sie tragen zur Tragfähigkeit eines einzelnen Tragwerksteils bei. Eine weitergehende aussteifende Wirkung, bezogen auf Gebäude, Gebäudeteile oder bauliche Anlagen, ist nicht gegeben.

Als Dachbauteile dürfen nur Sandwichelemente mit trapezprofilierter Außenseite verwendet werden.

<sup>1</sup> DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

<sup>2</sup> DIN EN 1993-1-3:2010-12 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche

## 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, einem Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.3 und dem Fugendichtband gemäß Abschnitt 2.1.1.4 bestehen sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Sie müssen die Anforderungen der Anlagen erfüllen; wobei alle Elementdicken (d bzw. D) Nennmaße sind, für die folgende Toleranzen gelten:

$\pm 2 \text{ mm}$	für d bzw. D $\leq 100 \text{ mm}$
$\pm 3 \text{ mm}$	für d bzw. D $> 100 \text{ mm}$

Die Sandwichelemente müssen einschließlich eines ggf. zusätzlichen Korrosionsschutzes hinsichtlich des Brandverhaltens mindestens der Klasse B – s2,d0 nach DIN EN 13501-1<sup>3</sup> entsprechen.

##### 2.1.1.2 Deckschichten

Für die Deckschichten ist verzinktes Stahlblech aus der Stahlsorte S 320 GD nach DIN EN 10346<sup>4</sup> 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/m<sup>2</sup> 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 10169<sup>5</sup> erhalten.

Die organisch beschichteten Stahlbleche müssen der Baustoffklasse DIN 4102-B1<sup>6</sup> 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/m<sup>2</sup>.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen den Anlagen 1.1 bis 1.4 entsprechen; dabei sind die Grenzabmaße und Toleranzen gemäß DIN EN 10143<sup>7</sup>, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße" zu berücksichtigen.

##### 2.1.1.3 Kernwerkstoff

Der Kernwerkstoff aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum muss den Anlagen 6.1 und 6.2 dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Als Schaumsysteme ist "PIR+" (Treibmittel: Pentan) zu verwenden.

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

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

Der nach DIN EN 13165<sup>8</sup> ermittelte Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung darf den nachfolgenden Wert nicht überschreiten:

- $\lambda_D = 0,024 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

#### 2.1.1.4 Fugendichtband

Das Fugendichtband "ESIBAND" der Fa. Esintec Srl, 20148 Milano, Italien ist zu verwenden und muss dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-SYC02/III-609 entsprechen.

Das Fugendichtband muss im eingebauten Zustand mindestens die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E nach DIN EN 13501-1 oder der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 erfüllen.

#### 2.1.2 Lastverteiler

Der Lastverteiler muss aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301 gemäß DIN EN 10088-2<sup>9</sup> bestehen; die Mindestzugfestigkeit muss 620 MPa betragen. Die Abmessungen müssen den Angaben in Anlage 4.4.2 entsprechen. Die geometrischen Toleranzen sind nach DIN EN 1090-4<sup>10</sup>, Anhang D einzuhalten sofern in Anlage 4.4.2 keine Angaben enthalten sind.

Für den Lastverteiler ist entsprechend der Korrosionsbelastung ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN EN 1090-2<sup>11</sup> bzw. DIN EN 1090-4 vorzusehen.

### 2.2 Herstellung und Kennzeichnung

#### 2.2.1 Herstellung

Die Bauprodukte nach Abschnitt 2.1 sind werkseitig herzustellen.

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren herzustellen.

Die äußeren Deckschichten dürfen nur untenliegend den Herstellungsprozess der Sandwichelemente durchlaufen.

#### 2.2.2 Kennzeichnung

Die Sandwichelemente nach Abschnitt 2.1.1 und der Lastverteiler nach Abschnitt 2.1.2 oder die Verpackung bzw. der Lieferschein des Lastverteilers müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind folgende Angaben anzubringen:

Sandwichelemente:

- Name des Sandwichtyps / Dicke des Bauteils / Deckblechtyp außen und innen / Deckblechdicke außen und innen
- "Brandverhalten  
siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / allgemeine Bauartgenehmigung"
- Außenseite des Wandelementes "WP" nach Anlage 1.2

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

<sup>8</sup>	DIN EN 13165:2016-09	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) - Spezifikation
<sup>9</sup>	DIN EN 10088-2:2014-12	Nichtrostende Stähle - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung
<sup>10</sup>	DIN EN 1090-4:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden und Wandanwendungen
<sup>11</sup>	DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

## **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 dem 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 den Lastverteiler**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Lastverteilers nach Abschnitt 2.1.2 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 Bauprodukts 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.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

#### **a) Sandwichelemente**

Art und Häufigkeit der Prüfungen sind der Anlage 6.1 zu entnehmen.

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 6.1, Zeilen 2 bis 8 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.

Für die Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle hinsichtlich des Brandverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"<sup>12</sup> sinngemäß anzuwenden. Zusätzlich ist die Einhaltung der Anforderungen an die organisch beschichteten Stahlbleche gemäß Abschnitt 2.1.1.2 in geeigneter Weise zu kontrollieren.

b) Lastverteiler

- Eigenschaften des Ausgangsmaterials

Das Material für die Herstellung der Lastverteiler ist einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu ist durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204<sup>13</sup> zu bestätigen, dass das gelieferte Material mit dem in Abschnitt 2.1.2 geforderten Material übereinstimmt.

- Überprüfung der Geometrie und der Maße

Der Hersteller der Sandwichelemente muss die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.2 geforderten Abmessungen kontrollieren (je Lieferung).

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 das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle mindestens halbjährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Sandwichelemente durchzuführen, sind Proben für den in Anlage 6.2 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für die Durchführung der Überwachung und Prüfung hinsichtlich des Brandverhaltens der Sandwichelemente sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" sinngemäß anzuwenden.

<sup>12</sup> Veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik.

<sup>13</sup> 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 Außenwand- oder Dachkonstruktion ist entsprechend den Technischen Baubestimmungen<sup>14</sup> zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

##### 3.1.2 Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind folgende Verbindungselemente zu verwenden:

- Schrauben

Für die direkten und indirekten Befestigungen der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die in Anlage 2.1 dieses Bescheides angegebenen Schrauben zu verwenden.

- Lastverteiler - Stahlprofil

Bei den indirekten, verdeckten Befestigungen des Sandwich-Wandelementes "FP-P" ist der Lastverteiler gemäß Abschnitt 2.1.2 zu verwenden.

Bei direkter Befestigung sind die Sandwichelemente je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Sandwichelement entsprechend den Anlagen 4.1 und 4.2 zu befestigen.

Bei indirekter Befestigung sind die Angaben der Anlagen 4.3 und 4.4.1 einzuhalten.

An Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Sandwichbauteile mit den in Anlage 2.1 angegebenen Schrauben zu befestigen. An Auflagern aus Stahlbeton, Spannbeton oder Mauerwerk erfolgt die Befestigung in zwischen geschalteten Stahlteilen, die unter Beachtung der einschlägigen Zulassungen und Normen ausreichend verankert sein müssen.

Für  $e$  (Abstände der Schrauben untereinander) und  $e_R$  (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlagen 4.1 bis 4.4.1 zu beachten.

Die Auflagerbreite darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- Endauflager: 40 mm
- Zwischenaflager: 60 mm

##### 3.1.3 Befestigungssystem "K2 BasicRail / K2 BasicClip" für Photovoltaik-Module und dessen Befestigung auf Sandwich-Dachelementen

Das Befestigungssystem "K2 BasicRail / K2 BasicClip" (s. Anlage 5) sind Bauprodukte gemäß Bescheid Nr. Z-14.4-603<sup>15</sup>. Es kann für die Montage von Photovoltaik-Modulen auf dem Sandwich-Dachelement "DP" entsprechend folgender Bedingungen befestigt werden:

- Die Befestigungen der Halteelemente "K2 BasicClip" dürfen auf den innenliegenden Rippen bzw. Obergurten der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente gem. den Anlagen 2.3 und 5 befestigt werden. Die Befestigung auf einer Randrippe bzw. einem Randobergurt ist nicht zulässig.
- Je Meter Elementbreite sind maximal zwei Halteelemente "K2 BasicClip" zulässig.
- Der Schraubenabstand  $e_R$  zum Paneelrand in Spannrichtung der Sandwichelemente muss mindestens 0,4 m betragen.

<sup>14</sup> Siehe: [www.dibt.de](http://www.dibt.de): Technische Baubestimmungen

<sup>15</sup> Z-14.4-603 vom 30. März 2023: Befestigungssystem K2 BasicRail / K2 BasicClip

- Der Abstand  $e$  benachbarter Halteelemente "K2 BasicClip" in Spannrichtung der Sandwichelemente muss mindestens 1,0 m betragen.
- Zwängungen, bezogen auf das Sandwichelement, sind zu vermeiden.

Für die Befestigung der Halteelemente "K2 BasicClip" auf dem Sandwichelement sind jeweils zwei Fließbohrschrauben vom Typ "REISSER RP-T2-6,0x38" der Fa. Reisser gemäß Bescheid Nr. Z-14.1-4<sup>16</sup>, bestehend aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301 mit zugehöriger Stahlscheibe aus nichtrostendem Stahl ( $\varnothing$  16 mm, Dicke 1 mm) und aufvulkanisierter 2 mm dicken EPDM-Dichtscheibe, zu verwenden.

## 3.2 Bemessung

### 3.2.1 Allgemeines

Die Außenwand- und Dachkonstruktionen und der ggf. verwendeten Anbauten 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 Standsicherheitsnachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit der Sandwichelemente sowie ihrer Anschlüsse und Verbindungen an der Unterkonstruktion nach Abschnitt 3.1.2 und ggf. der Befestigung des Befestigungssystems "K2 BasicRail / K2 BasicClip" nach Abschnitt 3.1.3 an den Sandwichelementen sind im Einzelfall zu führen.

Der Standsicherheitsnachweis der Anbauteile gem. Abschnitt 3.1.3 ("K2 BasicRail / K2 Basic-Clip") und der Anbauten (Photovoltaik-Module) über das Befestigungssystem ist nicht Gegenstand dieses Bescheides.

Für Dachelemente sind Nachweise der Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1/NA, Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE nicht erforderlich.

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

Der Standsicherheitsnachweis der Sandwichelemente ist gemäß Abschnitt E.2, E.3.4, E.5 und E.7 der Norm DIN EN 14509 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 sowie die zu berücksichtigenden Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen in Abhängigkeit vom Deckschichttyp und von der Deckschichtdicke sind der Anlage 3.2 zu entnehmen.

Die Knitterspannungen für die äußeren Deckschichten am Zwischenaufleger (s. Anlage 3.2; Deckschichttyp: Profil "1" bis Profil "3") gelten nur bei Befestigung mit bis zu maximal drei Schrauben pro Meter. Für eine größere Anzahl von Schrauben pro Meter sind diese Knitterspannungen mit dem Faktor

$$k = (11 - n) / 8 \quad (n = \text{Anzahl der Schrauben pro Meter})$$

abzumindern.

Die Knitterspannungen für die äußeren Deckschichten am Zwischenaufleger (s. Anlage 3.2; Deckschichttyp: Profil "4" bis Profil "7") 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

$$k = (11 - n) / 6 \quad (n = \text{Anzahl der Schrauben pro Meter})$$

abzumindern.

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

<sup>16</sup>

Z-14.1-4 vom 4. März 2021: Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen im Metalleichtbau

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben sowie der Schraubenkopfauslenkung für die Befestigung der Sandwichelemente hat nach den in Anlage 2.1 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  $N_{R,k}$  sowie  $N_{RV,k}$  und die charakteristischen Werte der Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$  gemäß Anlagen 2.1 und 2.2 anzusetzen. Die Angaben der Anlagen 2.1, 4.1 und 4.2 (für die direkte Befestigung) und der Anlagen 2.2, 4.3 und 4.4.1 (für die indirekte Befestigung) sind einzuhalten.

Die Kombinationsbeiwerte  $\psi$  und die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_F$  sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Die materialbezogenen Sicherheitsbeiwerte  $\gamma_M$  sind in folgender Tabelle aufgeführt:

Eigenschaften, für die $\gamma_M$ 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)	1,20	1,05
Schubversagen des Kerns	1,37	1,10
Schubversagen einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Druckversagen des Kerns	1,37	1,10
Aufnehmbare Auflagerkraft des Auflagers einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Versagen der direkten oder indirekten Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion oder der Befestigung des Befestigungssystems "K2 BasicRail / K2 BasicClip"	1,33	–

### 3.2.2.2 Einwirkungen

- a) Beim Nachweis der Sandwichelemente ist das Eigengewicht der Sandwichelemente zu berücksichtigen. Das Eigengewicht ist auf der Grundlage der in Anlage 3.1 aufgeführten Rohdichte des Kernwerkstoffs anzusetzen; die Rohdichte der Deckschichten sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Beim Nachweis der Verbindungen der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion ist das Eigengewicht der Sandwichelemente zu berücksichtigen.

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

Zusätzlich sind Temperaturdifferenzen zwischen den Deckschichten der Sandwichelemente 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	Sonneneinstrahlung	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 II III	90 – 75 74 – 40 39 – 8	+ 55 + 65 + 80
	indirekt***	+ 40	alle	90 – 8	+ 40
<p>* I = sehr hell II = hell III = dunkel</p> <p>** <math>R_G</math>: Reflexionsgrad bezogen auf Bariumsulfat = 100 % (Die angegebenen Helligkeitswerte beziehen sich auf das Messverfahren nach Hunter-L·a·b.)</p> <p>*** Unter indirekter Sonneneinstrahlung auf die Wand wird der Fall einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vor der Sandwichwand (wie z. B. oftmals bei Kühlhallen) verstanden.</p>					

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

- b) Als Nutzlasten dürfen Lasten gemäß DIN EN 1991-1-1/NA<sup>17</sup>, Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE einwirken. Ein rechnerischer Nachweis für diese Nutzlasten ist nicht erforderlich.
- c) Weitere Nutzlasten dürfen zur Anwendung kommen:

Bei Anwendung des Befestigungssystems gem. des Abschnittes 3.1.3 auf den Sandwich-Dachelementen dürfen nur die zusätzlichen Lasten einwirken, die aus den Anbauten resultieren und an der äußeren Deckschicht der Sandwichelemente in die Sandwichelemente übertragen werden. Diese Lasten sind auf folgende Einwirkungen beschränkt:

- andrückende, abhebende und längs zur Dachfläche wirkende Lasten, die als vorwiegend ruhende Einzellasten auf den Obergurten und an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht wirken

Die punktuelle Lasteinwirkung erfolgt gemäß den Angaben des Abschnittes 3.1.3.

Zwängungsbeanspruchungen, bezogen auf das Sandwichelement, sind zu vermeiden.

### 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.

<sup>17</sup>

DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigen- gewicht und Nutzlasten im Hochbau

### 3.2.2.4 Nachweis der Unterkonstruktion

Für Stahlunterkonstruktionen darf angesetzt werden:

- Die stabilisierende Wirkung der Sandwichelemente als Drehbettung nach DIN EN 1993-1-1<sup>18</sup>, Anhang BB, Abschnitt BB.2.2 oder DIN EN 1993-1-3, Abschnitt 10.1.5.2:
  - Die DIN EN 1993-1-1/NA<sup>19</sup>, Abschnitt NA.2.2, Punkt NCI zu BB.2.2 ist zu berücksichtigen.
  - Die Ermittlung der Steifigkeit der Drehbettung hat nach nationalem Anhang DIN EN 1993-1-3/NA<sup>20</sup>, Abschnitt NA.2.2, Punkt NCI zu 10.1.5.2(2) zu erfolgen; die dort genannten Randbedingungen sind einzuhalten.
- Die kontinuierliche seitliche Stützung (Schubsteifigkeit) der Sandwichelemente nach DIN EN 1993-1-1, Anhang BB, Abschnitt BB.2.1 oder DIN EN 1993-1-3, Abschnitt 10.1.1(5) und 10.1.1(6), sofern die Sandwichelemente direkt befestigt sind:
  - Die Ermittlung der Schubsteifigkeit muss auf der Grundlage des in [1]<sup>21</sup> dargestellten Berechnungsverfahrens erfolgen. Das Verfahren geht davon aus, dass die Verbindungen in den Längsstößen nicht planmäßig bei der Übertragung von Schubkräften mitwirken; das heißt, dass eine möglich vorhandene Schubsteifigkeit nicht zur Weiterleitung von Kräften aus äußeren Einwirkungen in der Dach- oder Wandebene angesetzt werden darf.
  - Die in [1] genannten Randbedingungen sind einzuhalten.

Die Verbindungen der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion sind für die Beanspruchungen aus den vorgenannten beiden Punkten und den damit zu überlagernden Beanspruchungen aus äußeren Einwirkungen und Temperatur zu bemessen.

## 3.2.3 Brandschutz

### 3.2.3.1 Brandverhalten

Die Sandwichelemente in den Ausführungen nach den Anlagen 1.1 bis 1.4 sind schwerentflammbar. Die Sandwichelemente sind dort anwendbar, wo die bauaufsichtlichen Anforderungen schwerentflammbar oder normalentflammbar bestehen.

Werden Anbauten an der äußeren Deckschicht der Sandwich-Dachelemente angebracht, so ist das Brandverhalten der gesamten Dachkonstruktion nicht nachgewiesen und es bedarf ggf. eines gesonderten bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises.

### 3.2.3.2 Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme

Die Dachelemente nach Anlage 1.1 mit anorganischen oder organischen Beschichtungen der äußeren Deckschicht gemäß Abschnitt 2.1.1.2 sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4<sup>22</sup>, Abschnitt 11.4.4.

### 3.2.3.3 Feuerwiderstand

Außenwand- oder Dachkonstruktionen mit Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 18 | DIN EN 1993-1-1:2010-12                       | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau  |
| 19 | DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08                    | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau                                 |
| 20 | DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12                    | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche |
| 21 | [1] Käpplein, S., Berner, K., Ummerhofer, T.: | Stabilisierung von Bauteilen durch Sandwichelemente. Stahlbau 81 (2012), Heft 12, S. 951-958   |
| 22 | DIN 4102-4:2016-05                            | Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile  |

### 3.2.4 Wärmeschutz

Für den Kernwerkstoff der Sandwichelemente ist beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes folgender Bemessungswert  $\lambda_B$  der Wärmeleitfähigkeit in Anlehnung an DIN 4108-4<sup>23</sup> in Ansatz zu bringen:

- $\lambda_B = 0,025 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

### 3.2.5 Schallschutz

Außenwand- oder Dachkonstruktionen mit Anforderungen hinsichtlich des Schallschutzes sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

### 3.2.6 Korrosionsschutz

Die möglichen Umgebungsbedingungen hinsichtlich ihrer Korrosivitätskategorie ergeben sich unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen in Abhängigkeit von dem metallischen Überzug und/oder der organischen Beschichtung der Deckschichten der Sandwichelemente. 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 Außenwand- und Dachkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Außenwand- 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 7 zu verwenden. Diese Bestätigung ist dem Bauherrn zu überreichen.

### 3.3.2 Montage der Sandwichelemente und der Anbauelemente

Die Sandwichelemente und die Anbauelemente 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.

Bei der Montage des Befestigungssystems nach Abschnitt 3.1.3 muss sichergestellt werden, dass die Anbauelemente beim Verschrauben formschlüssig auf dem Obergurt der trapezprofilierten oberen Deckschicht aufliegen.

<sup>23</sup> DIN 4108-4:2020-11

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

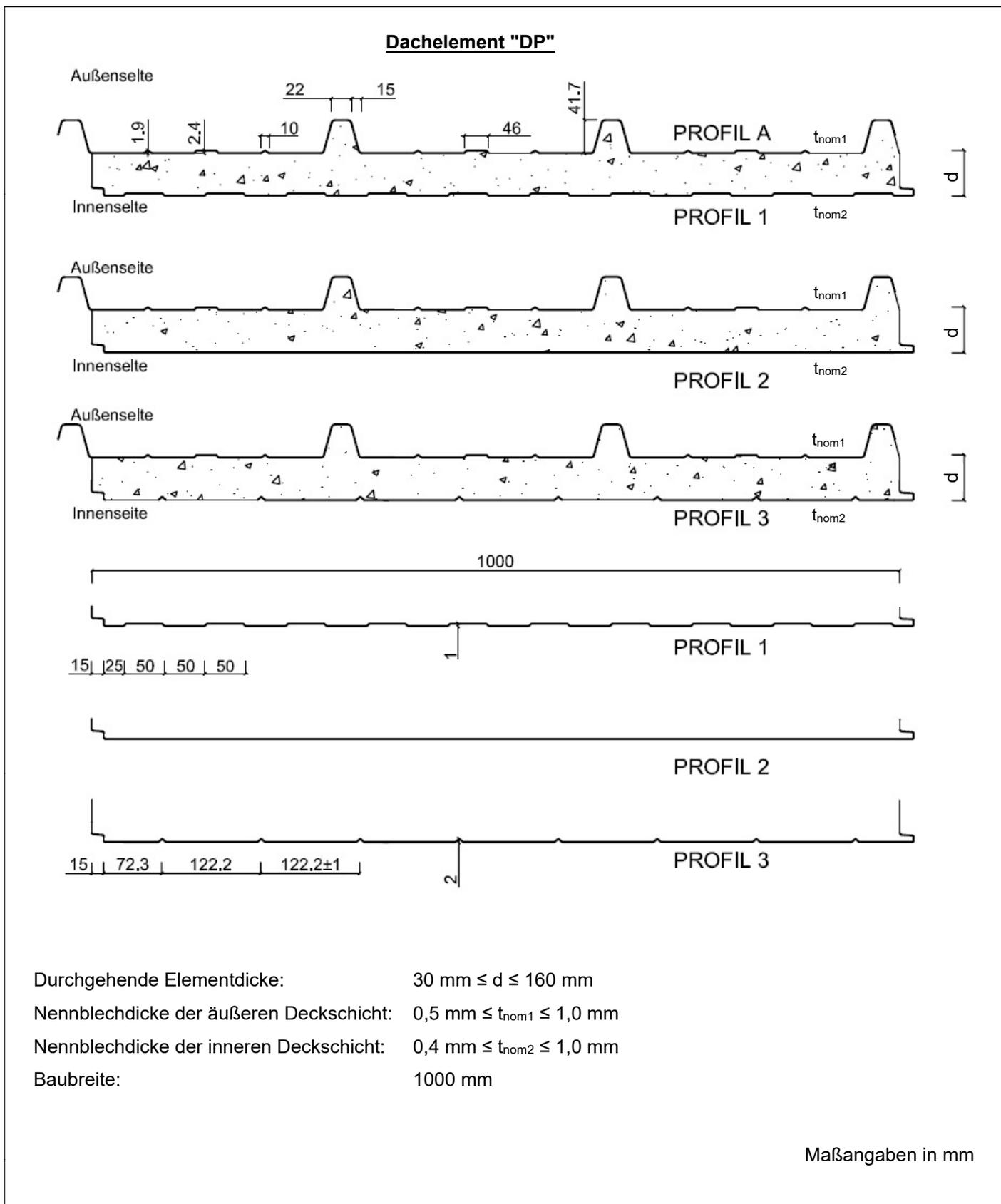
#### 4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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

Dächer dürfen für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen, Reinigungsarbeiten und Zustandskontrollen nur von Einzelpersonen betreten werden.

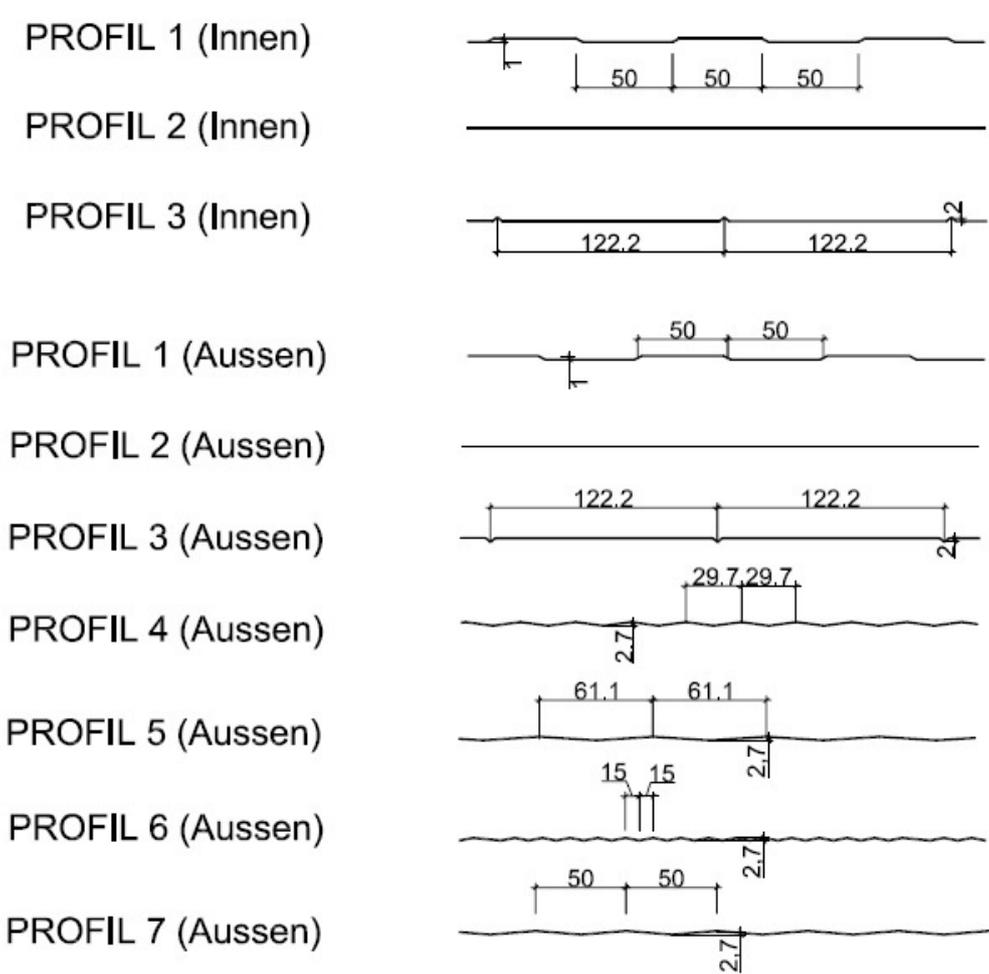
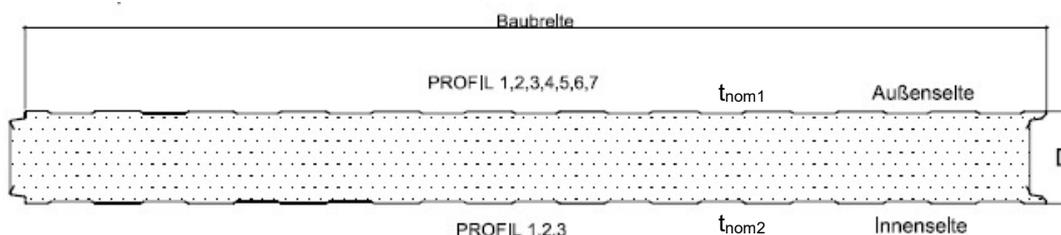
Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt  
Marckhoff



Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen	Anlage 1.1
Dachelement "DP" Abmessung, Geometrie und Profilierung	

### Wandelement "WP"



Elementdicke (Außenmaß):  $40 \text{ mm} \leq D \leq 220 \text{ mm}$   
 Nennblechdicke der äußeren Deckschicht:  $0,5 \text{ mm} \leq t_{\text{nom1}} \leq 1,0 \text{ mm}$   
 Nennblechdicke der inneren Deckschicht:  $0,4 \text{ mm} \leq t_{\text{nom2}} \leq 1,0 \text{ mm}$   
 Baubreite: 1000 mm, 1100 mm (Standard) oder 1130 mm

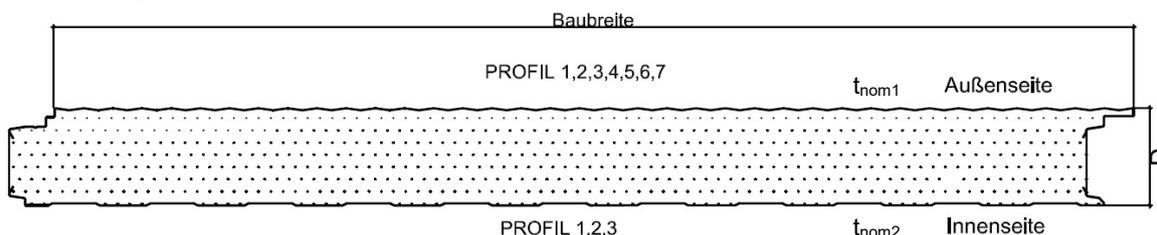
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Wandelement "WP"  
Abmessung, Geometrie und Profilierung

Anlage 1.2

**Wandelement "FP"**



**PROFILIERUNG**

PROFIL 1 bis PROFIL 7: siehe Anlage 1.2

Vermaßung der Deckblechgeometrie im Fugenbereich (indirekte Befestigung): siehe Anlage 4.3

- Elementdicke (Außenmaß):  $60 \text{ mm} \leq D \leq 160 \text{ mm}$
- Nennblechdicke der äußeren Deckschicht:  $0,5 \text{ mm} \leq t_{\text{nom}1} \leq 1,0 \text{ mm}$
- Nennblechdicke der inneren Deckschicht:  $0,4 \text{ mm} \leq t_{\text{nom}2} \leq 1,0 \text{ mm}$
- Baubreite: 1000 mm oder 1100 mm (Standard)

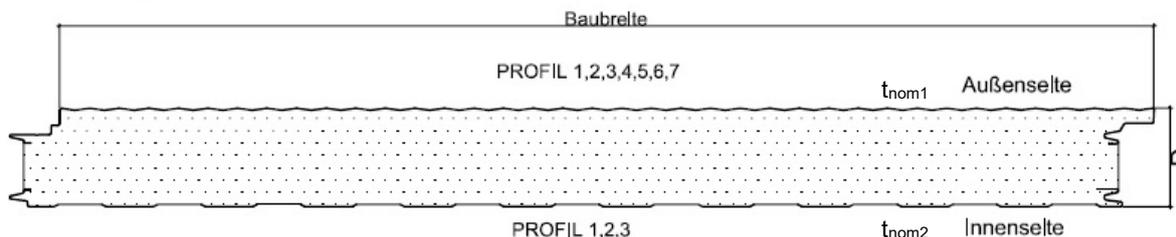
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Wandelement "FP"  
 Abmessung, Geometrie und Profilierung

Anlage 1.3

**Wandelement "FP-P"**



**PROFILIERUNG**

PROFIL 1 bis PROFIL 7: siehe Anlage 1.2

Vermaßung der Deckblechgeometrie im Fugenbereich (indirekte Befestigung): siehe Anlage 4.4.1

- Elementdicke (Außenmaß):  $80 \text{ mm} \leq D \leq 200 \text{ mm}$
- Nennblechdicke der äußeren Deckschicht:  $0,5 \text{ mm} \leq t_{\text{nom}1} \leq 1,0 \text{ mm}$
- Nennblechdicke der inneren Deckschicht:  $0,4 \text{ mm} \leq t_{\text{nom}2} \leq 1,0 \text{ mm}$
- Baubreite: 900 mm oder 1000 mm (Standard)

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Wandelement "FP-P"  
 Abmessung, Geometrie und Profilierung

Anlage 1.4

## **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 Zug- und Querkrafttragfähigkeit**

### **2.1 Direkte, sichtbare Befestigung**

Die charakteristischen Werte der **Zug- und Querkrafttragfähigkeit** ( $N_{Rk}$ ,  $V_{Rk}$ ) der Schrauben sind den oben genannten Bescheiden zu entnehmen.

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2.1

## 2.2 Indirekte, verdeckte Befestigung

Die charakteristischen Werte der **Querkrafttragfähigkeit** ( $V_{Rk}$ ) der Schrauben sind den in Anlage 2.1 genannten Bescheiden zu entnehmen.

### 2.2.1 Indirekte, verdeckte Befestigung der Wandelemente "FP" (siehe Anlagen 1.3 und 4.3)

für die Elementdicke  $D \leq 140$  mm und für die Nennblechdicken  $t_{nom1} \geq 0,60$  mm und  $t_{nom2} \geq 0,50$  mm<sup>3)</sup>

Die charakteristischen Werte der **Zugtragfähigkeit** ( $N_{RV,k}$ ) [kN] der Befestigung sind je Auflager, in Abhängigkeit der Elementdicke, der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Befestigungsvariante	Elementdicke D [mm]	Zwischenaullager $N_{RV,k}$ [kN]	Endauflager <sup>1)</sup> $N_{RV,k}$ [kN]
1 Schraube mit Scheibe Ø 16 mm	60	3,0	1,8
	140	3,0	1,8
2 Schrauben <sup>2)</sup> mit Scheibe Ø 16 mm	60	5,6	1,8
	140	5,6	1,8

1) Abstand der Schrauben zum Paneelrand  $e_R \geq 70$  mm  
 2) Abstand der Schrauben untereinander  $e \geq 40$  mm  
 3) Wandelement "FP" mit  $D > 140$  mm oder  $t_{nom1} < 0,60$  mm oder  $t_{nom2} < 0,50$  mm müssen direkt befestigt werden.

### 2.2.2 Indirekte, verdeckte Befestigung der Wandelemente "FP-P" (siehe Anlagen 1.4 und 4.4.1)

für die Nennblechdicken  $t_{nom1} \geq 0,60$  mm und  $t_{nom2} \geq 0,50$  mm<sup>6)</sup>

Die charakteristischen Werte der **Zugtragfähigkeit** ( $N_{RV,k}$ ) [kN] der Befestigung sind je Auflager, in Abhängigkeit der Elementdicke der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Befestigungsvariante	Elementdicke D [mm]	Zwischenaullager <sup>4)</sup> $N_{RV,k}$ [kN]	Endauflager <sup>4)</sup> $e_R \geq 80$ mm <sup>5)</sup> $N_{RV,k}$ [kN]	Endauflager $e_R \geq 50$ mm <sup>5)</sup> $N_{RV,k}$ [kN]
2 Schrauben mit Scheibe Ø 16 mm und Lastverteiler <sup>7)</sup>	80	11,4	4,7	3,4
	200	13,3	6,0	5,8

4) Schrauben in den mittleren Löchern des Lastverteilers  
 5) Abstand der Schrauben zum Paneelrand  
 6) Wandelement "FP-P" mit  $t_{nom1} < 0,60$  mm oder  $t_{nom2} < 0,50$  mm müssen direkt befestigt werden.  
 7) Der Lastverteiler muss den Angaben des Abschnitts 2.1.2 und der Anlage 4.4.2 entsprechen.

Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.

Diese Werte gelten für den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte in die Befestigung (Überknöpfen).

Die Einleitung der Kräfte in die Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2.2

**2. Befestigung der Befestigungssysteme "K2 BasicRail / K2 BasicClip",  
 an der trapezprofilierten oberen Deckschicht des Dachelementes "DP" (siehe Anlagen 1.1 und 5)**

Befestigung auf Sandwich-Dachelement gem. Abschnitt 3.1.3

Folgende charakteristische Werte:

- der Zugtragfähigkeit  $N_{Rk,Z}$   
 (für einwirkende Zugkraft senkrecht zur Dachfläche) und
- der Drucktragfähigkeit  $N_{Rk,D}$   
 (für einwirkende Druckkraft senkrecht zur Dachfläche) sowie
- der Querkrafttragfähigkeit  $V_{Rk}$   
 (für einwirkende Querkraft parallel zur Spannrichtung des Sandwichelementes)

sind einzuhalten:

Typ der Befestigung / Befestigung	$N_{Rk,Z}$ [kN]	$N_{Rk,D}$ [kN]	$V_{Rk}$ [kN]
"K2 BasicRail / K2 BasicClip" <sup>1)</sup> mittels 2 Schrauben je Halteelement	1,61	2,14	2,79
<sup>1)</sup> Befestigungssystem gem. Bescheid Nr. Z-14.4-603 vom 30. März 2023 Befestigung an den Obergurten der trapezprofilierten oberen Deckschicht des Dachelementes "DP": siehe Anlage 5			

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht  
 zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Befestigung des Befestigungssystems "K2 BasicRail / K2 BasicClip", Tragfähigkeiten

Anlage 2.3

## Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen

### 1. Stahldeckschicht

Elastizitätsmodul:  $2,1 \cdot 10^5$  MPa

Dehngrenze:  $320$  N/mm<sup>2</sup>

### 2. Kernwerkstoff

Elementdicke D [mm] <sup>1)</sup> bzw. durchgehende Elementdicke d [mm] <sup>1) 2)</sup>	30	40 - 80	100 - 220
Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	41		
Schubmodul G <sub>c</sub> [MPa]	4,0	4,0	3,4
Schubfestigkeit f <sub>cV</sub> [MPa]			
- Kurzzeitschubfestigkeit	0,14	0,14	0,09
- Langzeitschubfestigkeit	0,13	0,13	0,08
Druckfestigkeit f <sub>cc</sub> [MPa]	0,10	0,10	0,10
Elastizitätsmodul E <sub>c</sub> [MPa]	2,3	3,5	3,5

Elementdicke D [mm] <sup>1)</sup> bzw. durchgehende Elementdicke d [mm] <sup>1) 2)</sup>	30	40 - 120	220
Zugfestigkeit f <sub>ct</sub> [MPa]	0,09	0,09	0,06

durchgehende Elementdicke d [mm] <sup>1) 2)</sup>	30 - 160		
Kriechfaktoren [ ]			
ϕ <sub>2000</sub>	1,5		
ϕ <sub>100000</sub>	7,0		

1) Zwischenwerte, bezogen auf D bzw. d, sind linear zu interpolieren.

2) durchgehende Elementdicke d nur für Dachelement "DP" mit:  $30 \text{ mm} \leq d \leq 160 \text{ mm}$

### 3. Knitterspannungen: gemäß Anlage 3.2

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Kennwerte

Anlage 3.1

### Charakteristische Werte der Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$

Knitterspannungen für **äußere Deckschichten**  $t_{nom1} = 0,50$  mm

Deckschichttyp gemäß Anlage 1.1 bis 1.4	Elementdicke D bzw. durchgehende Elementdicke $d^{2)}$ [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}^{1)}$ [MPa]			
		im Feld	im Feld, erhöhte Temperatur	am Zwischen- auflager	am Zwischen- auflager, erhöhte Temperatur
Profil 1	40	134	130	107	101
	120	144	135	116	109
	220	120	113	96	90
Profil 2 und Profil 3	40 - 80	72	68	58	55
	120 - 220	68	64	54	51
Profil 4 bis Profil 7	40	218	205	153	143
	120 - 220	189	178	132	124
Profil A	30 - 120	320	320	320	320
	160	254	254	254	254

Knitterspannungen für **innere Deckschichten**  $t_{nom2} \leq 0,50$  mm

Deckschichttyp gemäß Anlage 1.1 bis 1.4	Elementdicke D bzw. durchgehende Elementdicke $d^{2)}$ [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}^{1)}$ [MPa]	
		im Feld	am Zwischenaufleger
Profil 1	30	116	104
	40	134	120
	120	144	130
	220	120	102
Profil 2 und Profil 3	30	62	56
	40 - 80	72	65
	120 - 220	68	61

**Abminderungsfaktoren** für  $\sigma_{wk}$  bei Deckschichtdicken  $t_{nom} > 0,5$  mm

Deckschichttyp gemäß Anlage 1.1 bis 1.4	0,63 mm	0,65 mm	0,70 mm	0,80 mm	1,00 mm
Profil 1 und 4 bis 7	0,86	0,84	0,80	0,67	0,62
Profil 2, 3 und A	1,0				

1) Zwischenwerte, bezogen auf D bzw. d, sind linear zu interpolieren.

2) durchgehende Elementdicke d nur für Dachelement "DP" mit:  $30 \text{ mm} \leq d \leq 160 \text{ mm}$

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht  
zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Knitterspannungen

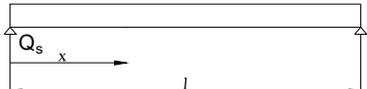
Anlage 3.2

**Mitwirkende Breiten (rechnerische Lastverteilungsbreiten)**

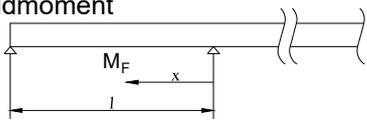
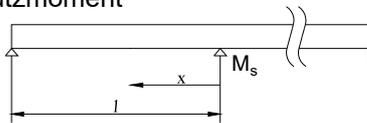
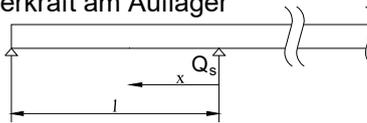
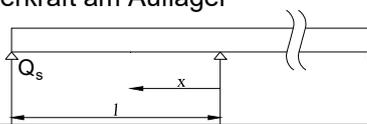
**Quer zur Spannrichtung bei Einzellasten**

	1	2	3
	Statisches System Schnittgrößen	Mitwirkende Breite $b_w$	Gültigkeitsgrenze

**Einfeldträger**

a	Feldmoment 	$b_w = 40 \text{ mm} + 2 \cdot x \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq l/2$
b	Querkraft am Auflager 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,5 \cdot x$	

**Endfelder von Durchlaufträgern**

c	Feldmoment 	$b_w = 40 \text{ mm} + 1,33 \cdot x \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq l$
d	Stützmoment 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,45 \cdot x \cdot (2-x/l)$	
e	Querkraft am Auflager 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,3 \cdot x$	$0,2 \cdot l \leq x \leq l$
f	Querkraft am Auflager 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,4 \cdot l \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq 0,8 \cdot l$

Die mitwirkende Breite ist symmetrisch zum Lastschwerpunkt anzusetzen, sie darf nicht größer als die vorhandene Baubreite des Sandwichelementes sein.

$x$  = Achsabstand der Einzellast vom Auflager

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

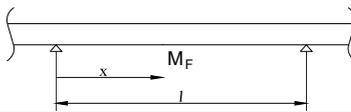
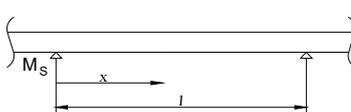
Mittragende Breite bei Einzellasten

Anlage 3.3.1

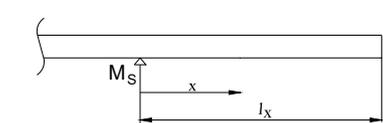
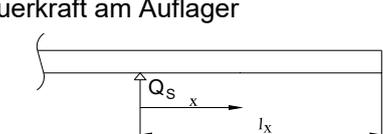
**Mitwirkende Breiten (rechnerische Lastverteilungsbreiten)  
Quer zur Spannrichtung bei Einzellasten**

	1	2	3
	Statisches System Schnittgrößen	Mitwirkende Breite $b_w$	Gültigkeitsgrenze

**Innenfelder von Durchlaufträgern**

g	Feldmoment 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,8 \cdot x \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq l/2$
h	Stützenmoment 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,45 \cdot x \cdot (2-x/l)$	
i	Querkraft am Auflager 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,3 \cdot x$	$0,2 \cdot l \leq x \leq l/2$

**Kragträger**

j	Stützmoment 	$b_w = 40 \text{ mm} + 1,33 \cdot x$	$0 \leq x \leq l_k$
k	Querkraft am Auflager 	$b_w = 40 \text{ mm} + 0,3 \cdot x$	$0,2 \cdot l_k \leq x \leq l_k$

Die mitwirkende Breite ist symmetrisch zum Lastschwerpunkt anzusetzen, sie darf nicht größer als die vorhandene Baubreite des Sandwichelementes sein.

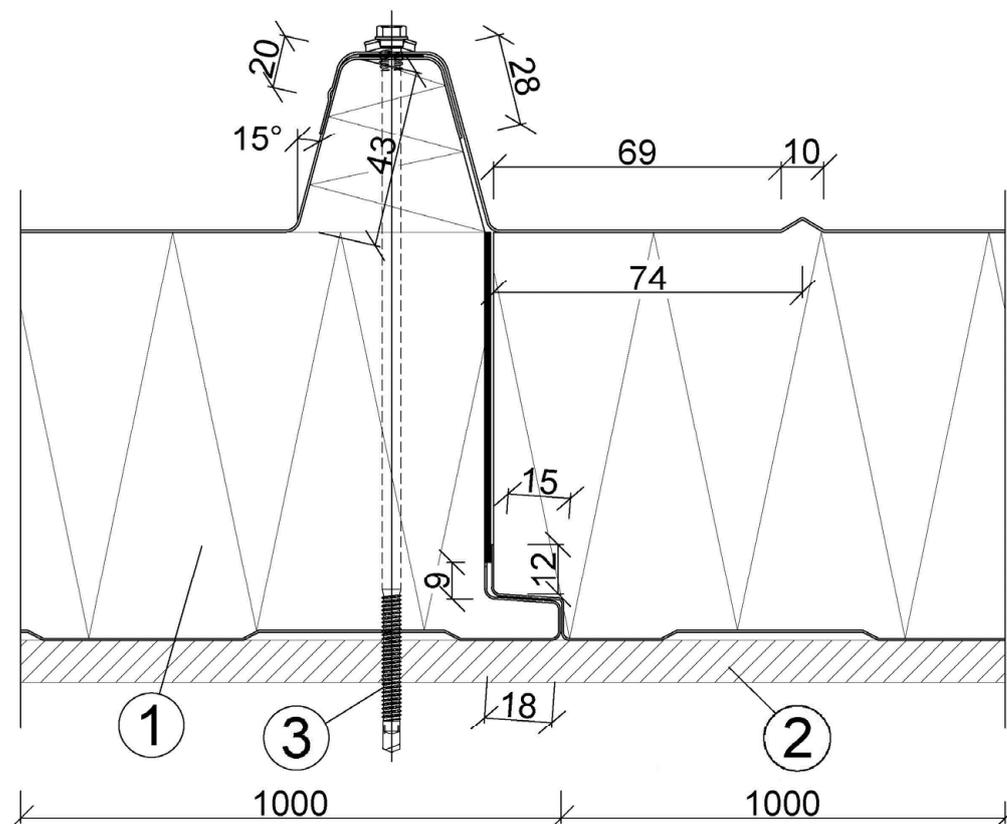
$x$  = Achsabstand der Einzellast vom Auflager

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Mittragende Breite bei Einzellasten

Anlage 3.3.2

**Direkte, sichtbare Befestigung des Dachelementes "DP"**



- (1) Sandwich-Dachelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Scheibe gem. Anlage 2.1

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e <sub>R</sub>
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	siehe Darstellung
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 30 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

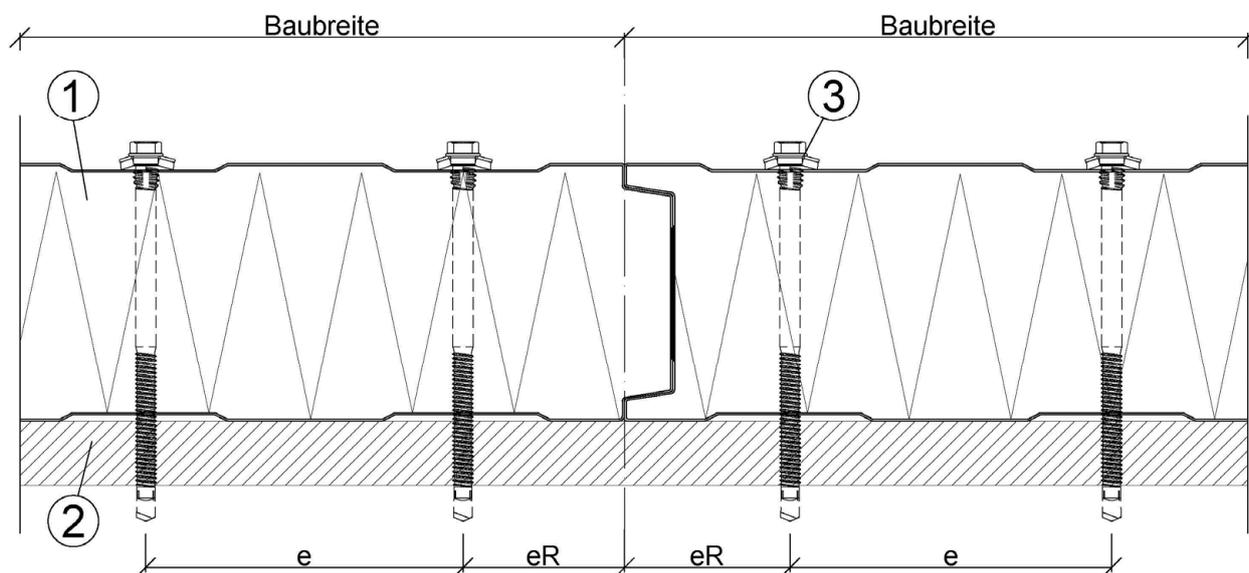
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Direkte, sichtbare Befestigung des Dachelementes "DP"

Anlage 4.1

**Direkte, sichtbare Befestigung des Wandelementes "WP"**



- (1) Sandwich-Wandelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Scheibe gem. Anlage 2.1

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e <sub>R</sub>
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	≥ 40 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 30 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

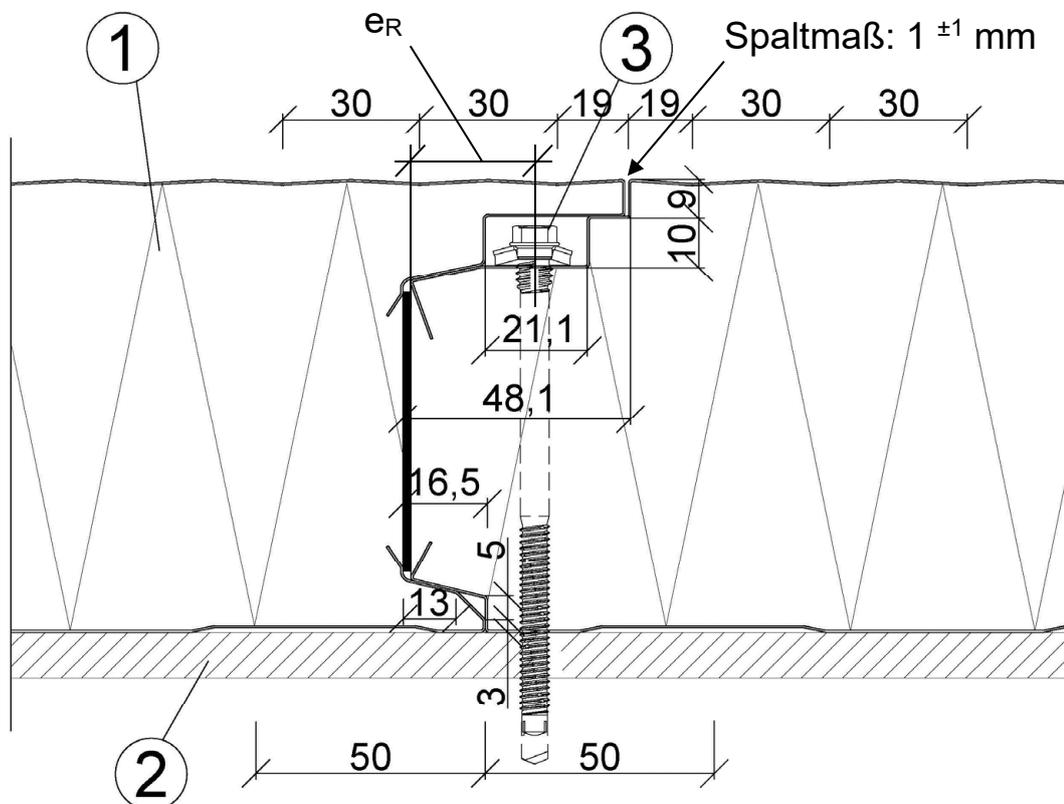
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Direkte, sichtbare Befestigung des Wandelementes "WP"

Anlage 4.2

**Indirekte, verdeckte Befestigung des Wandelementes "FP"**



- (1) Sandwich-Wandelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Scheibe gem. Anlage 2.1

Die indirekte, verdeckte Befestigung muss den Angaben der Anlage 2.2 entsprechen.

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand $e_R$
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	Baubreite	in der Fuge / in der Sicke des Deckbleches $e_R = 30 \text{ mm}$
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	$\geq 70 \text{ mm}$

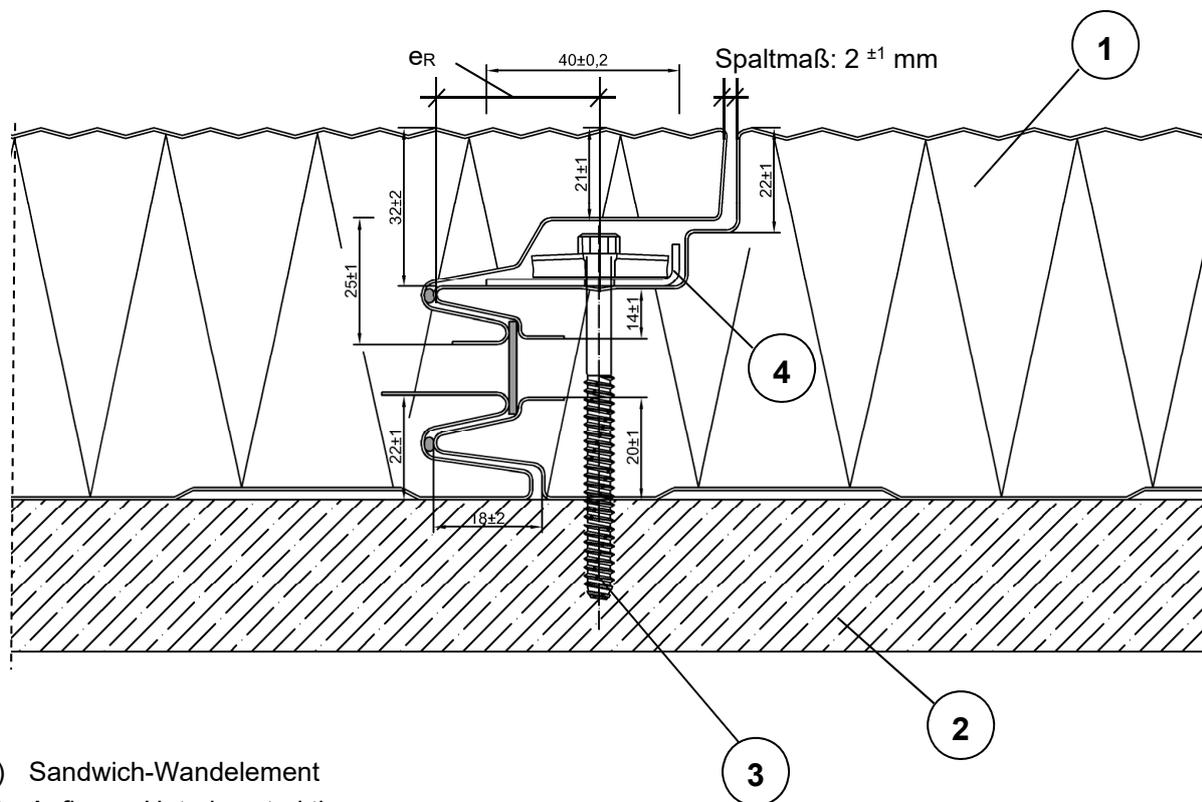
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Indirekte, verdeckte Befestigung des Wandelementes "FP"

Anlage 4.3

**Indirekte, verdeckte Befestigung des Wandelementes "FP-P"**



- (1) Sandwich-Wandelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Scheibe gem. Anlage 2.1
- (4) Lastverteiler, siehe Anlage 4.4.2

Die indirekte, verdeckte Befestigung muss den Angaben der Anlage 2.2 entsprechen.

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand $e_R$
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	Baubreite	in der Fuge $e_R = 35 \text{ mm}$
Parallel zur Spannrichtung	Stützweiten- abstand	$\geq 80 \text{ mm}$ bzw. $\geq 50 \text{ mm}$

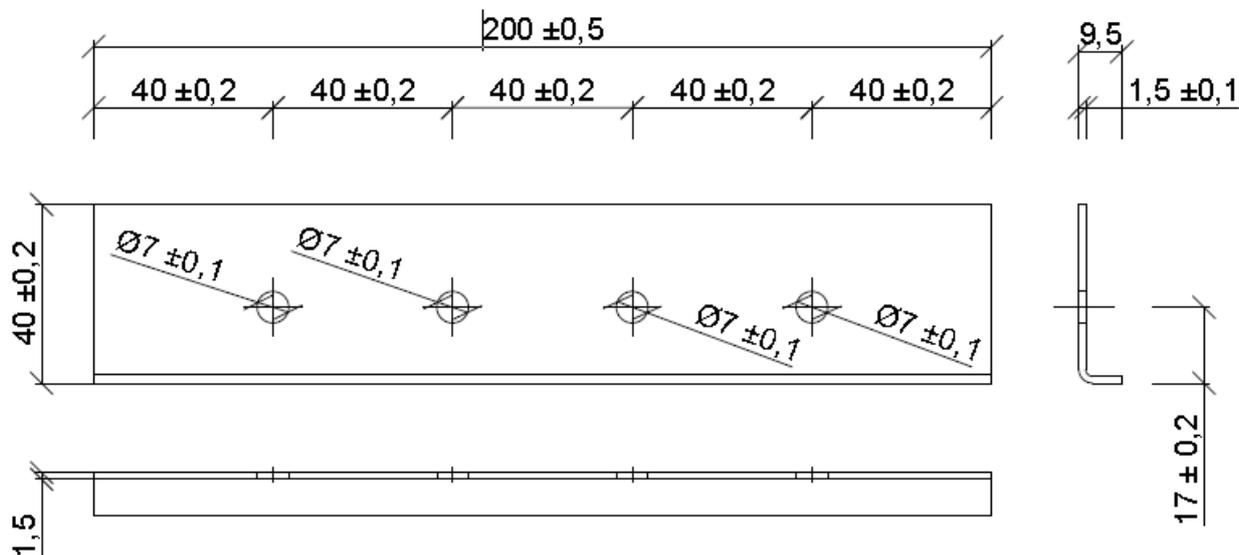
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Indirekte, verdeckte Befestigung des Wandelementes "FP-P"

Anlage 4.4.1

**Lastverteiler**



Der Lastverteiler muss den Angaben des Abschnitts 2.1.2 entsprechen.

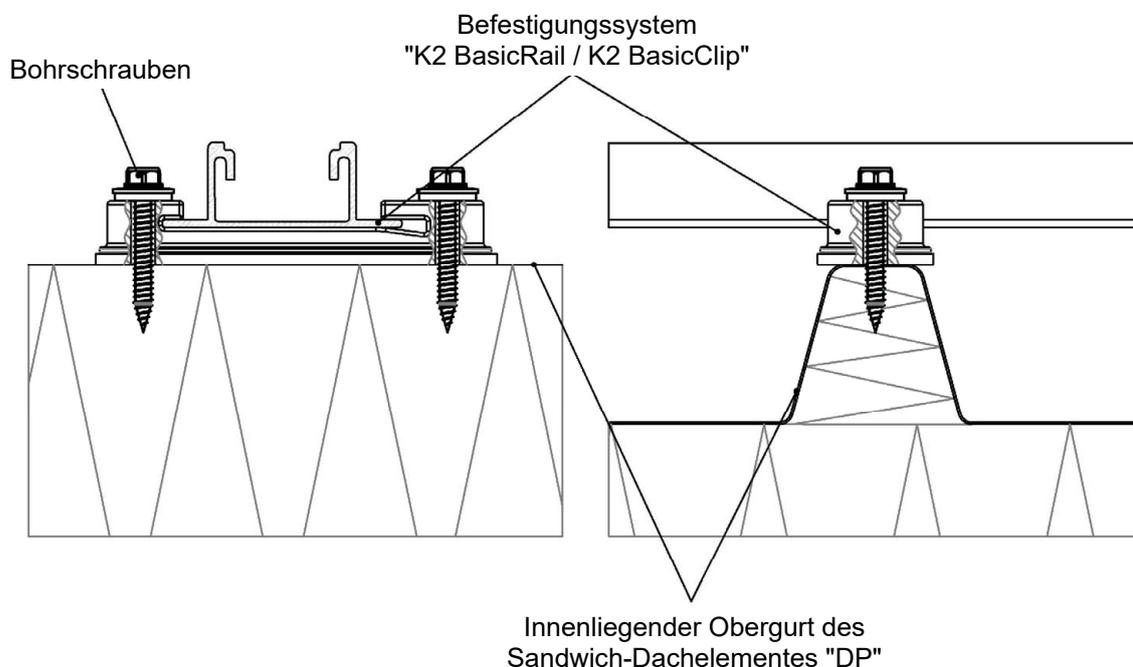
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Lastverteiler  
 für die indirekte, verdeckte Befestigung des Wandelementes "FP-P"

Anlage 4.4.2

**Befestigung des Befestigungssystems "K2 BasicRail / K2 BasicClip"  
 auf dem Dachelement "DP"**



Befestigungssystem "K2 BasicRail / K2 BasicClip" gem. Bescheid Nr. Z-14.4-603 vom 30. März 2023

Befestigung je Halteelement "K2 BasicClip": zwei Bohrschrauben:  
 "REISSER RP-T2-6,0x38"  
 mit der Werkstoffnummer 1.4301  
 gem. Bescheid Nr. Z-14.1-4 (Anlage 3.306b)  
 vom 4. März 2021

Die Befestigung muss den Angaben des Abschnittes 3.1.3 und der Anlage 2.3 entsprechen.

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht  
 zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Befestigung des Befestigungssystems "K2 BasicRail / K2 BasicClip"

Anlage 5

### Werkseigene Produktionskontrolle

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20 °C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderungen <sup>1)</sup>	Prüfkörper <sup>1)</sup> Abmessungen [mm]	Anz.	Häufigkeit der Prüfung <sup>6)</sup>
<b>Sandwichelemente</b>					
1a	Elementdicke D bzw. d <sup>3)</sup>	s. Abschnitt 2.1.1.1		3	je Schicht
1b	Deckblechgeometrie	s. Abschnitt 2.1.1.2		3	je Woche
<b>Kernwerkstoff<sup>4)</sup></b>					
2	Dichte <sup>2)</sup>	41 <sup>+3</sup> / <sub>-3</sub> kg/m <sup>3</sup>	100 x 50 x D bzw. d <sup>3)</sup>	5	je Schicht
3	Zugfestigkeit mit Deckschicht	D bzw. d = (30-120) mm	100 x 100 x D bzw. d <sup>3)</sup>	5	je Schicht
		D bzw. d = 220 mm			
4	Druckspannung bei 10 % Stauchung	s. Anlage 3.1	100 x 100 x D bzw. d <sup>3)</sup>	5	je Woche
5	Schubfestigkeit	s. Anlage 3.1	1000 x 150 x D bzw. d <sup>3)</sup>	3	je Woche
6	Schubmodul <sup>7)</sup> (5 % Fraktilwert)	D bzw. d = (30-80) mm	1000 x 150 x D bzw. d <sup>3)</sup>	3	je Woche
		D bzw. d = (100-220) mm			
7	Zugmodul E <sub>ct</sub> <sup>7)</sup> (5 % Fraktilwert)	≥ 1,3 MPa ≥ 2,8 MPa	100 x 100 x D bzw. d <sup>3)</sup>	3	je Woche
8	Druckmodul E <sub>cc</sub> <sup>7)</sup> (5 % Fraktilwert) -> E <sub>c</sub> = 0,5 x (E <sub>ct</sub> + E <sub>cc</sub> ) d = 30 mm D bzw. d = (40 - 220) mm		100 x 100 x D bzw. d <sup>3)</sup>	3	je Woche
9	Maßänderung nach 3 Std. Warmlagerung bei 80 °C	≤ 5 %	100 x 100 x D bzw. d <sup>3)</sup>	3	je Woche
10	Wärmeleitfähigkeit	siehe Abschnitt 2.1.1.3 und Fußnote 5)		1	je Woche
11	Geschlossenzelligkeit	≥ 90 %	siehe Fußnote 5)	1	je Monat
12	Ausgangsstoffe	Kontrolle der Ausgangsstoffe Kontrolle der Mischverhältnisse			laufend
<b>Stahlblech<sup>**)</sup></b>					
13	Dehngrenze	siehe Abschnitt 2.1.1.2 Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach: DIN EN 10346, DIN EN ISO 6892-1, DIN EN ISO 2177, DIN EN 1460, DIN EN 10346, DIN EN 10169			je Hauptcoil <sup>*)</sup>
14	Zugfestigkeit				
15	Bruchdehnung				
16	Zinkschichtdicke				
17	Stahlkerndicke				
18	Kunststoffbeschichtung				
19	Brandverhalten der Sandwichelemente	s. Abschnitt 2.3.3 Prüfung nach DIN 4102-1 bzw. DIN EN 13501-1 (organische Beschichtung: Nachweis durch einen Verwendbarkeitsnachweis bzw. Klassifizierung ohne weitere Prüfung)			bei jeder Lieferung und für jede Beschichtungs- variante

\*) Vor der Kaltumformung

\*\*) Der Nachweis der o. g. Eigenschaften darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.

1) Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse: gemäß Zulassungsprüfungen und dem Überwachungsvertrag.

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

3) Bei trapezprofilierter Deckschicht: größte quasisiebene Dicke zwischen den Gurten/Rippen

4) Zwischenwerte, bezogen auf D bzw. d, sind linear zu interpolieren.

5) Wärmeleitfähigkeit: nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939

Geschlossenzelligkeit: nach DIN ISO 4590

6) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung

7) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten. Dabei ist E<sub>c</sub> = 0,5 x (E<sub>ct</sub> + E<sub>cc</sub>)

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht  
zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Werkseigene Produktionskontrolle

Anlage 6.1

### Fremdüberwachung

Zeile	Art der Prüfungen	Anforderungen und Probenform	Häufigkeit der Prüfungen
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage 6.1	halbjährlich
2	Einfeldträgerversuche  Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmodus zu Vergleichszwecken	Stützweite: $l = 3,20 \text{ m}$ bei $D < 50 \text{ mm}$ $l = 4,00 \text{ m}$ bei $D \geq 50 \text{ mm}$ Breite: Elementbreite  siehe Anlagen 3.1 und 3.2	
3	Brandverhalten <sup>1)</sup>	siehe Abschnitt 2.3.4	
4	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939	
5	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchung	
6	Geschlossenzelligkeit	$\geq 90 \%$ nach ISO 4590	
7	Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung: DLT (1) 5	nach DIN EN 13165, Abschnitt 4.3.3	alle 5 Jahre
8	Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen: DS(70,90)1 und DS(-20,-)1	nach DIN EN 13165, Abschnitt 4.3.2	

<sup>1)</sup> Die Überwachungsprüfungen sind an Proben mit planmäßiger Fugenausbildung durchzuführen.

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Fremdüberwachung

Anlage 6.2

### Übereinstimmungsbestätigung

#### über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-620

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-, Anbau- und Verbindungselemente:

Anwendungsbereich:  Außenwandkonstruktion  Dachkonstruktion

Typbezeichnungen der Sandwichelemente \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion:

- Befestigungsart:  Direkte Befestigung  
 Indirekte Befestigung ohne Lastverteiler  
 Indirekte Befestigung mit Lastverteiler

Typbezeichnungen der Schrauben \_\_\_\_\_

Befestigung des Befestigungssystems:  "K2 BasicRail / K2 BasicClip"

#### Postanschrift der ausführenden Firma:

Firma: \_\_\_\_\_ Straße: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_ Staat: \_\_\_\_\_

Wir erklären hiermit, dass wir den Einbau der Sandwich- und Anbauelemente 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)

Tragende Sandwichelemente "Brucha-Isolierpaneel" mit einer Polyurethan-Kernschicht  
zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Übereinstimmungserklärung

Anlage 7