

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

17.06.2019

Geschäftszeichen:

I 74-1.10.4-620/5

Nummer:

Z-10.4-620

Geltungsdauer

vom: **21. Mai 2019**

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;
Sandwichelement-Typ "DP", "WP", "FP" und "FP-P"**

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

Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und sechs Anlagen mit 16 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 20. Mai 2014 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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1.1 Regelungsgegenstand

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erstreckt sich auf die Sandwichelemente mit der Bezeichnung "BRUCHA-Isolierpaneel" der Typen "DP", "WP", "FP" und "FP-P" und den metallischen Lastverteiler.

Die allgemeine Bauartgenehmigung erstreckt sich auf Außenwand- und Dachkonstruktionen aus oben genannten Sandwichelementen und deren Verbindung mit der Unterkonstruktion.

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus Metall, die als ebene, quasi-ebene und trapezprofilierter Stahlbleche verwendet werden. Die Sandwichelemente werden in einer Baubreite bis 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 Verbindungselemente sind Schrauben, die ggf. in Kombination mit metallischen Lastverteilern (Stahlprofile) zum Einsatz kommen.

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente dürfen für wärmedämmende Außenwand- und Dachkonstruktionen von Gebäuden verwendet werden. Sie dürfen für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung und kontinuierlich seitlichen Stützung (Schubsteifigkeit) herangezogen werden. Die Sandwichelemente fallen in die nach DIN EN 1993-1-3¹, 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. Für Sandwichelemente, die in Dachkonstruktionen angewendet werden, sind Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1/NA², Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE zulässig.

Die Verbindung der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion erfolgt in Form einer direkten Befestigung oder einer indirekten Befestigung (verdeckte Befestigung in den Längsfugen der Sandwichelemente).

Als Dachbauteile dürfen nur Sandwichelemente mit trapezprofilierter Außenseite verwendet werden. Sie sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4³, 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.

Die Dachneigung muss mindestens 5 % ($\triangleq 3^\circ$) betragen.

1	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	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
3	DIN 4102-4:2016-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Sandwichelemente

2.1.1.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente müssen aus einem Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.3, Deckschichten gemäß Abschnitt 2.1.1.2 und dem Fugendichtband gemäß Abschnitt 2.1.1.4 bestehen. 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

Die Sandwichelemente müssen ggf. einschließlich eines zusätzlichen Korrosionsschutzes die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse B – s2,d0 nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

Die Sandwichelemente und ihre Komponenten müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.1.1.2 Deckschichten

Für die Deckschichten muss verzinkter Stahl S 320 GD+Z275 nach DIN EN 10346⁴ verwendet werden, wobei die Sichtseite der Zinkauflagenkennzahl Z275 entsprechen muss; auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite genügt eine Zinkauflage von 50 g/m².

Dem Korrosionsschutz durch Bandverzinkung gemäß Zinkauflagenkennzahl Z275 nach DIN EN 10346 gilt der Korrosionsschutz durch Legierverzinkungen ZA255 und AZ150 als gleichwertig. Alternativ darf auch Korrosionsschutz durch eine andere Zinklegierung aufgebracht werden, unter Voraussetzung, dass der Korrosionsschutz der Stahlbänder über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung geregelt ist.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen die verzinkten Stahldeckschichten auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite einen zusätzlichen Korrosionsschutz in Form einer Beschichtung nach DIN 55634-1⁵ erhalten. Für zusätzlich beschichtete verzinkte Stahlbleche muss mindestens der Nachweis der Schwerentflammbarkeit durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis, eine Entscheidung der Kommission⁶ oder eine Delegierte Verordnung vorliegen.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen den Anlagen 1.1 bis 1.4 entsprechen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

- Deckblechdicken: DIN EN 10143⁷, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße"
- Deckblechgeometrie: DIN EN 14509⁸, Tabelle 4

4	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen
5	DIN 55634-1:2018-03	Beschichtungsstoffe und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl – Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren
6	z. B. der Beschluss der Kommission Nr. 2010/737/EU vom 2. Dezember 2010 zur Festlegung der Brandverhaltensklasse für bestimmte Bauprodukte: Stahlbleche mit Polyester- bzw. Plastisol-Beschichtung	
7	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
8	DIN EN 14509:2013-10	Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten – Werkmäßig hergestellte Produkte – Spezifikationen

2.1.1.3 Kernwerkstoffe

Die Kernwerkstoffe aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum müssen den Anforderungen nach den Anlagen 5.1 und 5.2 dieses Bescheides entsprechen.

Als Schaumsysteme ist

- ISOPUR – P02 (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden. Die Schaumrezeptur muss mit der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik übereinstimmen.

Der Kernwerkstoff muss mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1⁹ entsprechen.

Der nach DIN EN 13165¹⁰ ermittelte Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung darf in Abhängigkeit vom Schaumsystem folgenden Wert nicht überschreiten:

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

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.

2.1.2 Lastverteiler

Bei der indirekten Befestigung des Sandwich-Wandelementes "FP-P" an der Unterkonstruktion ist der Lastverteiler gem. Anlage 4.4.2, unter Einhaltung der Angaben der Anlagen 2.2 und 4.4.1, zu verwenden.

Der Lastverteiler muss aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoff-Nr. 1.4301 gemäß DIN EN 10088-2¹¹ bestehen; die Mindestzugfestigkeit muss 620 MPa betragen.

Die Abmessungen müssen den Angaben der Anlage 4.4.2 entsprechen.

Für den Lastverteiler ist entsprechend der Korrosionsbelastung ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN EN 1090-2¹² vorzusehen.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Bauprodukte nach Abschnitt 2.1 sind im Werk herzustellen.

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren herzustellen.

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

9	DIN EN 13501-1:2010-01	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
10	DIN EN 13165:2016-09	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) - Spezifikation
11	DIN EN 10088-2:2014-12	Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung
12	DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

2.2.3 Kennzeichnung

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

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- "Brandverhalten siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung"
- Außenseite der Wandelemente "WP" nach Anlage 1.2

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

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 Übereinstimmungserklärung 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 Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte 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 Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung der Lastverteiler durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauproduktes mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist vom Hersteller eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.3 Werkseigene Produktionskontrolle

2.3.3.1 Allgemeines

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 5.1 zu entnehmen.

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 5.1, 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"¹³ sinngemäß anzuwenden.

b) Lastverteiler

- Eigenschaften des Ausgangsmaterials

Das Material für die Herstellung der Lastverteiler ist einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu hat sich der Hersteller der Sandwichelemente vom jeweiligen Hersteller des Ausgangsmaterials durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204¹⁴ zu bestätigen, dass das gelieferte Material mit dem in Abschnitt 2.1.2 geforderten Material übereinstimmt.

- Überprüfung der Geometrie und der Maße

Der Hersteller des Lastverteilers muss die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.2 geforderten Abmessungen kontrollieren (jede 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.

¹³ Veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik.

¹⁴ DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse Arten von Prüfbescheinigungen;
Deutsche Fassung EN 10204:2004

2.3.4 Erstprüfung des Lastverteilers

Im Rahmen der Erstprüfung sind die im Abschnitt 2.1.2 geforderten Abmessungen und Werkstoffeigenschaften des Lastverteilers zu prüfen.

2.3.5 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk für Sandwichelemente sind 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 5.2 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen und es 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.

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**

Für die direkte und indirekte Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die in Anlage 2.1 dieses Bescheides angegebenen Schrauben zu verwenden.

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

Bei indirekter Befestigung sind die Angaben der Anlagen 4.3 und 4.4 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 zu beachten.

Die Auflagerbreite darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- Endauflager: 40 mm
- Zwischenaflager: 60 mm

3.2 Bemessung**3.2.1 Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit****3.2.1.1 Nachweisführung**

Die Standsicherheitsnachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Sandwichelemente sowie ihrer Anschlüsse und Verbindungen an der Unterkonstruktion sind nach dem Teilsicherheitskonzept unter Beachtung der Abschnitte 1, 3.1 und 3.2 zu führen. Für Dachelemente ist ein 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 Nachweis 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. Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben für die Befestigung der Sandwichelemente sowie der Schraubenkopfauslenkungen hat nach der in Anlage 2.1 aufgeführten Zulassung bzw. ETA zu erfolgen, wobei die Einwirkungen und deren Kombinationen nach den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen¹⁵ 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 14509⁸, 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 indirekte Befestigung) und der Anlagen 2.2, 4.3 und 4.4.1 (für die direkte Befestigung) sind einzuhalten.

Die Kombinationsbeiwerte ψ und die Teilsicherheitsbeiwerte γ_F sind den bauaufsichtlich eingeführten 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)	1,20	1,05
Schubversagen des Kerns	1,37	1,10
Schubversagen einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Druckversagen des Kerns	1,37	1,10

¹⁵

Siehe: www.dibt.de, Technische Baubestimmungen

Eigenschaften, für die γ_M gilt	Grenzzustand der	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Aufnehmbare Auflagerkraft des Auflagers einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Versagen der direkten oder indirekten Befestigungen	1,33	–

3.2.1.2 Einwirkungen

Das Eigengewicht der Wandelemente darf beim Nachweis der Wandelemente unberücksichtigt bleiben. Das Eigengewicht der Dachelemente 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- 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 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 $T_1 [\text{°C}]$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit		
			Farbgruppe *	R_G^{**} [%]	$T_1 [\text{°C}]$
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>** R_G: 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 ΔT der gleichzeitig in beiden Deckschichten wirkenden Temperaturen ist für den Montagezustand entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ggf. zusätzlich nachzuweisen.

3.2.1.3 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.

3.2.1.4 Nachweis der Unterkonstruktion

Für Stahlunterkonstruktionen darf angesetzt werden:

- Die stabilisierende Wirkung der Sandwichelemente als Drehbettung nach DIN EN 1993-1-1¹⁶, Anhang BB, Abschnitt BB.2.2 oder DIN EN 1993-1-3¹, Abschnitt 10.1.5.2.
 - Die DIN EN 1993-1-1/NA¹⁷, 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/NA¹⁸, Abschnitt NA 2.2, Punkt NCI zu 10.1.5.2(2) zu erfolgen; die dort genannten Randbedingungen sind einzuhalten.

Hierbei sind die Elemente "H-WALL 8P" als quasi-eben anzunehmen.

- Die kontinuierliche seitliche Stützung (Schubsteifigkeit) der Sandwichelemente nach DIN EN 1993-1-1¹⁶, Anhang BB, Abschnitt BB.2.1 oder DIN EN 1993-1-3¹, 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]¹⁹ 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.

- | | | |
|----|---|--|
| 16 | DIN EN 1993-1-1:2010-12 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009 |
| 17 | DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau |
| 18 | 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 |
| 19 | [1] Käßlein, S., Berner, K., Ummerhofer, T.: Stabilisierung von Bauteilen durch Sandwichelemente. Stahlbau 81 (2012), Heft 12, S. 951-958 | |

3.2.2 Brandschutz**3.2.2.1 Brandverhalten**

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4³, Abschnitt 11.4.4 bei Verwendung gemäß Abschnitt 1.2.

3.2.2.2 Feuerwiderstand

Die Verwendung der Sandwichelemente in Konstruktionen, an die Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes gestellt werden, ist in diesem Bescheid nicht geregelt.

3.2.3 Wärmeschutz

Beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes ist für den Kernwerkstoff in Abhängigkeit vom Schaumsystem folgender Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen:

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

3.2.4 Schallschutz

Für die Anforderungen an den Schallschutz gilt DIN 4109-1²⁰. Werden an die Sandwichelemente Anforderungen zum Schallschutz gestellt, sind weitere Untersuchungen notwendig.

3.2.5 Korrosionsschutz

Entsprechend den Anwendungsbedingungen ist ein ausreichender Korrosionsschutz vorzusehen. Hierzu sind gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die in jedem Einzelfall beurteilt werden müssen, wobei der Brandschutz zu beachten ist.

3.3 Ausführung**3.3.1 Anforderungen an den Antragsteller und die ausführende Firma****- Antragsteller**

Der Antragsteller ist verpflichtet, die besonderen Bestimmungen dieses Bescheides und alle für eine einwandfreie Ausführung erforderlichen weiteren Einzelheiten den mit Entwurf und Ausführung der Wand- und Dachbauteile betrauten Personen zur Verfügung zu stellen.

- Ausführende Firma (Unternehmer)

Das Fachpersonal der ausführenden Firma hat sich über die besonderen Bestimmungen dieses Bescheides sowie über alle für eine einwandfreie Ausführung der der Wand- und Dachbauteile erforderlichen Einzelheiten beim Antragsteller zu informieren.

Die ausführende Firma hat gemäß Anlage 6 die zulassungsgerechte Ausführung zu bestätigen. Diese Bestätigung ist dem Bauherrn zu überreichen.

3.3.2 Montage der Sandwichelemente

Sandwichelemente dürfen nur von Firmen eingebaut werden, die die dazu erforderliche Erfahrung und Sachkenntnis haben.

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. Die Verwendung von Schlagschraubern ist grundsätzlich unzulässig.

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.

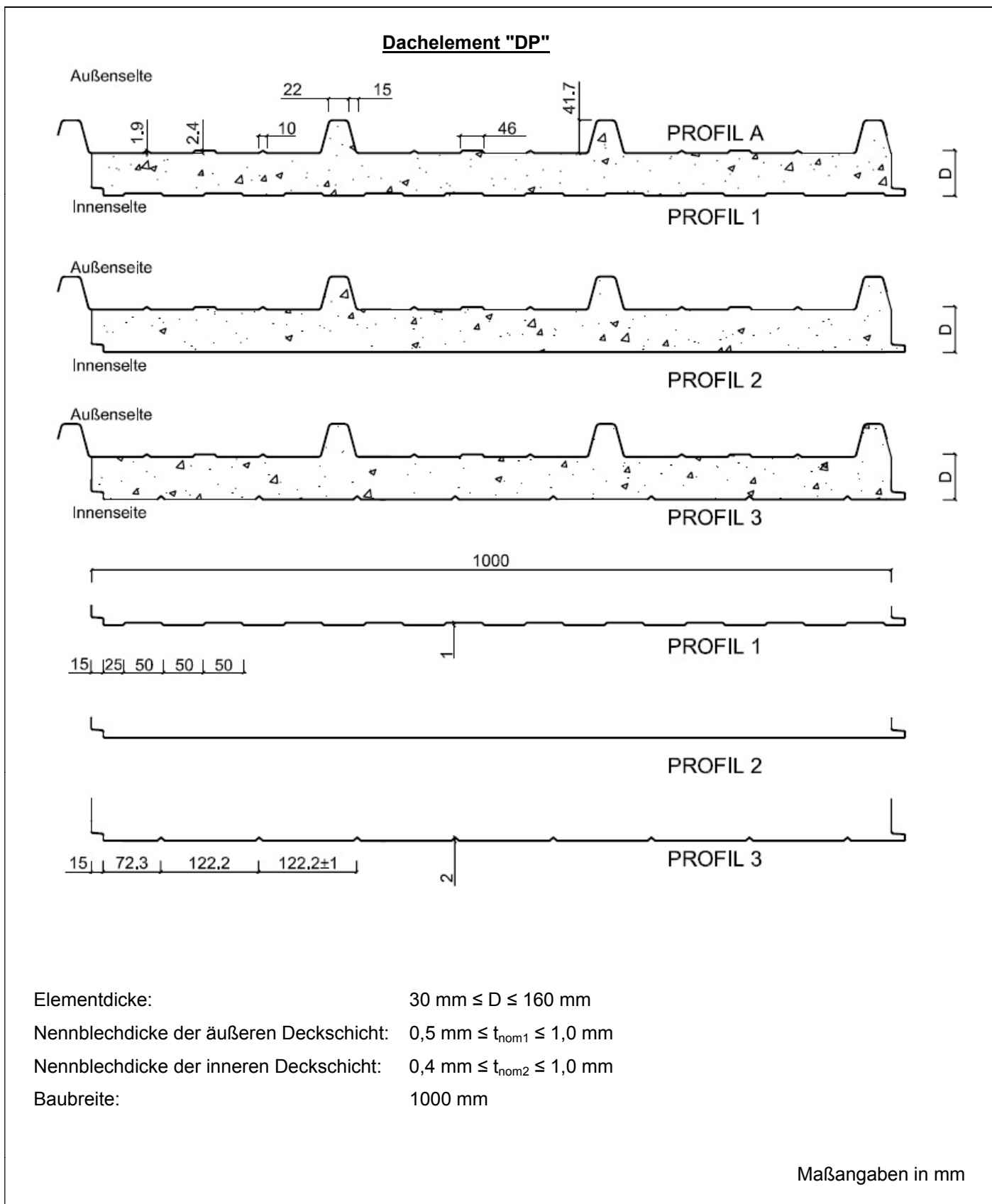
Entsprechend den Anwendungsbedingungen sind die Detailausbildungen, insbesondere bei offenen Schnittkanten, so auszubilden, dass keine Beeinträchtigung durch z. B. Feuchtigkeit, Tierfraß oder Insektenbefall entsteht. Hierzu sind ggf. konstruktive Maßnahmen erforderlich, die in jedem Einzelfall beurteilt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

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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

Renée Kamanzi-Fechner
Referatsleiterin

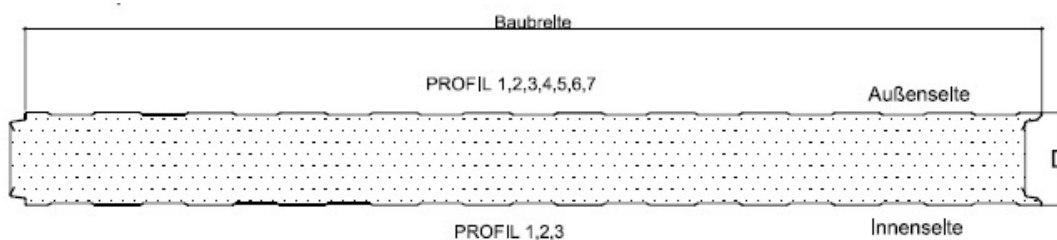
Beglaubigt



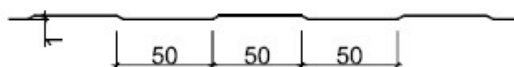
elektronische Kopie der abz des dibt: z-10.4-620

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"



PROFIL 1 (Innen)



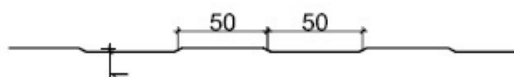
PROFIL 2 (Innen)



PROFIL 3 (Innen)



PROFIL 1 (Aussen)



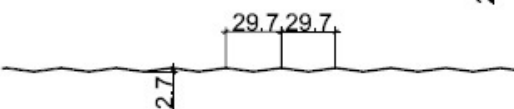
PROFIL 2 (Aussen)



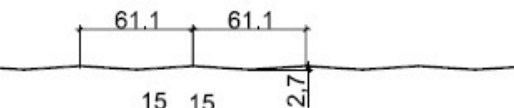
PROFIL 3 (Aussen)



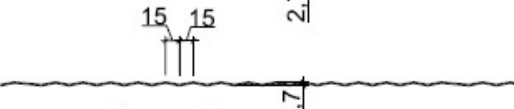
PROFIL 4 (Aussen)



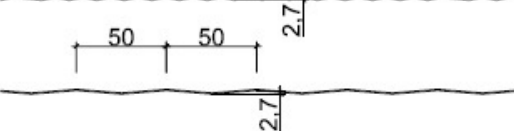
PROFIL 5 (Aussen)



PROFIL 6 (Aussen)



PROFIL 7 (Aussen)



- Elementdicke: $40 \text{ mm} \leq D \leq 220 \text{ mm}$
- 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

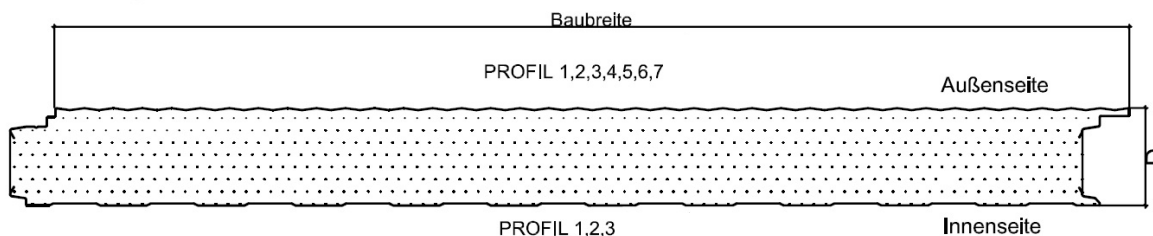
Maßangaben in mm

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 5.3

- Elementdicke: $60 \text{ mm} \leq D \leq 160 \text{ mm}$
- 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)

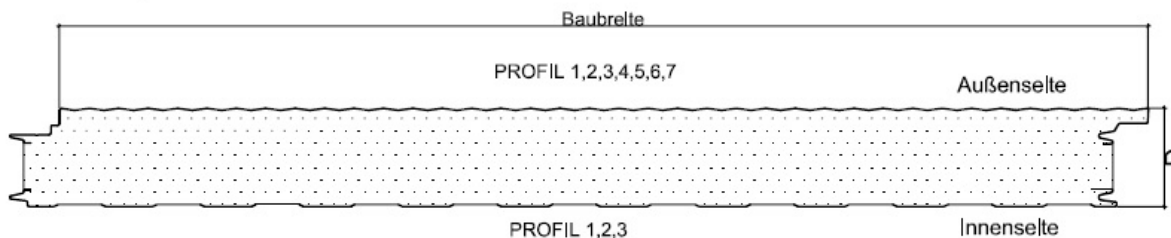
Maßangaben in mm

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 5.4

- Elementdicke: $80 \text{ mm} \leq D \leq 200 \text{ mm}$
- 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 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 oder der folgenden europäischen technischen Bewertungen verwendet werden (Ü- oder CE-gekennzeichnete Schrauben):

- ETA-13/0177 (EJOT Baubefestigungen GmbH)
- ETA-13/0179 (Hilti AG)
- ETA-13/0181 (Guntram End GmbH)
- ETA-13/0183 (SFS intec AG)
- ETA-13/0210 (Adolf Würth GmbH & Co.KG)

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 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 oder der oben genannten europäischen technischen Bewertungen 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** ($V_{R,k}$) pro Verbindungselement sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 oder den in Anlage 2.1 genannten europäischen technischen Bewertungen 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 $t_{nom2} \geq 0,50$ mm³⁾

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 ¹⁾ $N_{RV,k}$ [kN]
1 Schraube mit Scheibe \varnothing 16 mm	60	3,0	1,8
	140	3,0	1,8
2 Schrauben ²⁾ mit Scheibe \varnothing 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 $t_{nom2} \geq 0,50$ mm⁶⁾

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 ⁴⁾ $N_{RV,k}$ [kN]	Endauflager ⁴⁾ $e_R \geq 80$ mm ⁵⁾ $N_{RV,k}$ [kN]	Endauflager $e_R \geq 50$ mm ⁵⁾ $N_{RV,k}$ [kN]
2 Schrauben mit Scheibe \varnothing 16 mm und Lastverteiler	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.
Darstellung des Lastverteilers: siehe Anlage 4.4.2

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

Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen

1. Stahldeckschicht

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

Dehngrenze: 320 N/mm²

2. Kernwerkstoff

Elementdicke D ¹⁾ [mm]	30	40 - 80	100 - 220
Rohdichte [kg/m ³]	40	40	40
Schubmodul G _C [MPa]	4,0	4,0	3,4
Schubfestigkeit f _{Cv} [MPa]			
- Kurzzeitschubfestigkeit	0,14	0,14	0,09
- Langzeitschubfestigkeit	0,13	0,13	0,08
Druckfestigkeit f _{Cc} [MPa]	0,10	0,10	0,10
Elastizitätsmodul E _c [MPa]	2,3	3,5	3,5

Elementdicke D ¹⁾ [mm]	30	40 - 120	220
Zugfestigkeit f _{Ct} [MPa]	0,09	0,09	0,06

Elementdicke D [mm]	30 - 160
Kriechfaktoren [l]	
Φ 2000	1,5
Φ 100000	7,0

¹⁾ Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.

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	Elementdicke D ¹⁾ [mm]	Knitterspannungen [MPa]			
		im Feld	im Feld, erhöhte Temperatur	am Zwischenauflager	am Zwischenauflager, 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

¹⁾ Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.

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

Deckschichttyp gemäß Anlage 1	Elementdicke D ¹⁾ [mm]	Knitterspannungen [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

¹⁾ Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.

Abminderungsfaktoren für σ_{wk} bei Deckschichtdicken $t_{nom} > 0,5$ mm

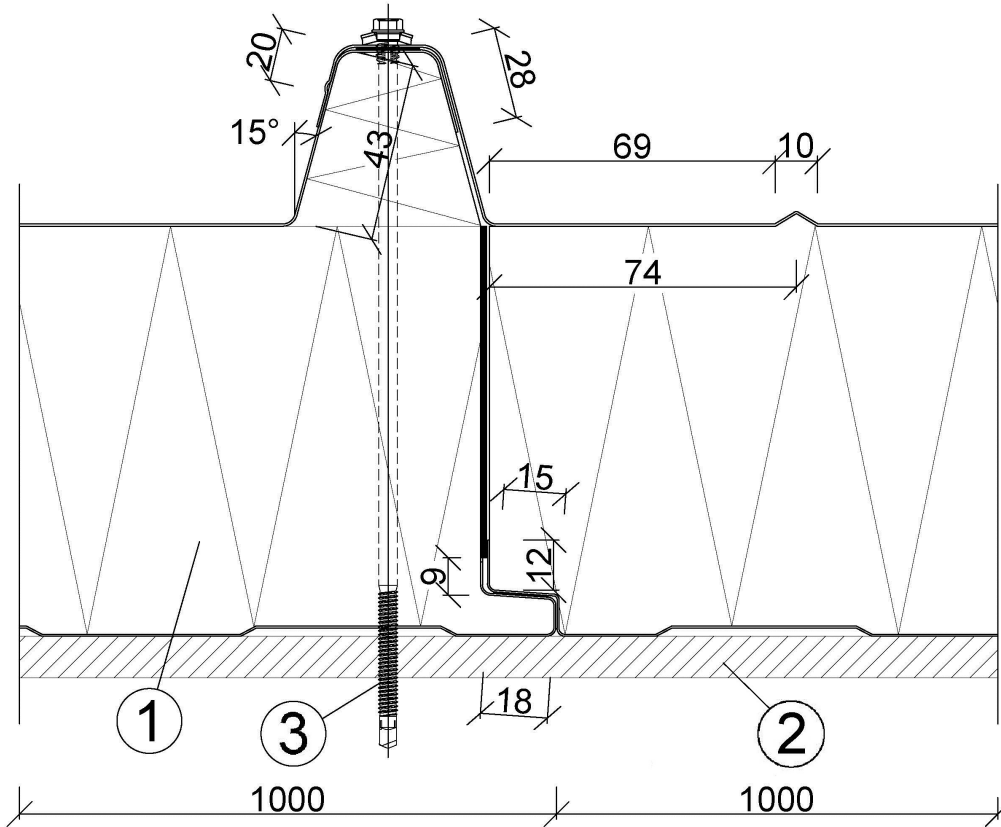
Deckschichttyp gemäß Anlage 1	0,63 mm	0,65 mm	0,70 mm	0,80 mm	1,00 mm
Profil 1 und 4 bis 7	0,86	0,84	0,80	0,67	0,62
Profil 2, 3 und A	1,0				

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

Knitterspannungen

Anlage 3.2

Direkte, sichtbare Befestigung der Dachelemente "DP"



- (1) Sandwich-Dachelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Befestigungsschraube, Verbindungselement

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	siehe Darstellung
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 30 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

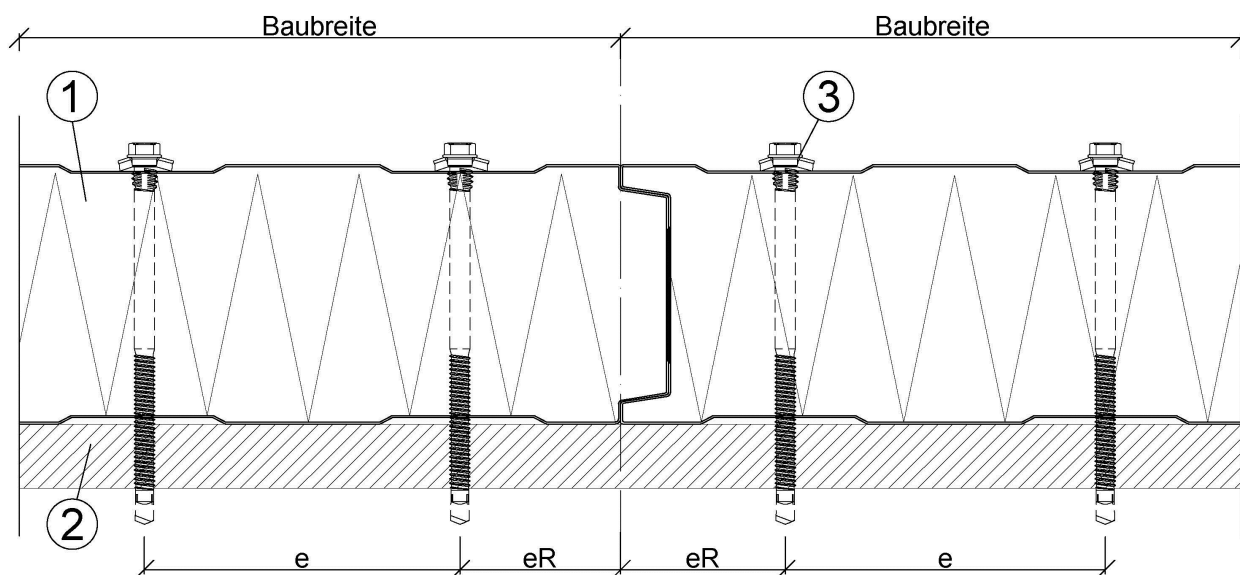
Maßangaben in mm

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

Direkte, sichtbare Befestigung der Dachelemente "DP"

Anlage 4.1

Direkte, sichtbare Befestigung der Wandelemente "WP"



- (1) Sandwich-Wandelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Befestigungsschraube, Verbindungselement

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	$\geq 100 \text{ mm}$	$\geq 40 \text{ mm}$
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	$\geq 30 \text{ mm}$ und $\geq 3 d$
d: Schraubendurchmesser		

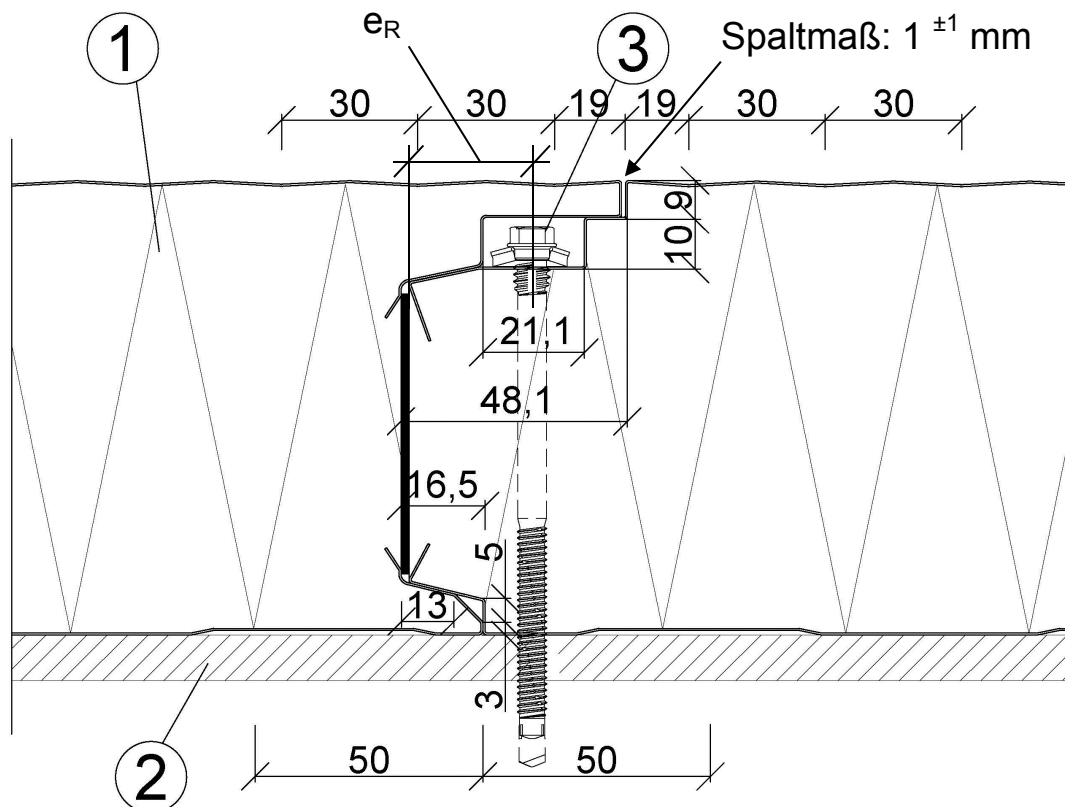
Maßangaben in mm

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

Direkte, sichtbare Befestigung der Wandelemente "WP"

Anlage 4.2

Indirekte, verdeckte Befestigung der Wanelemente "FP"



- (1) Sandwich-Wanelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Befestigungsschraube, Verbindungselement

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 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 70 mm

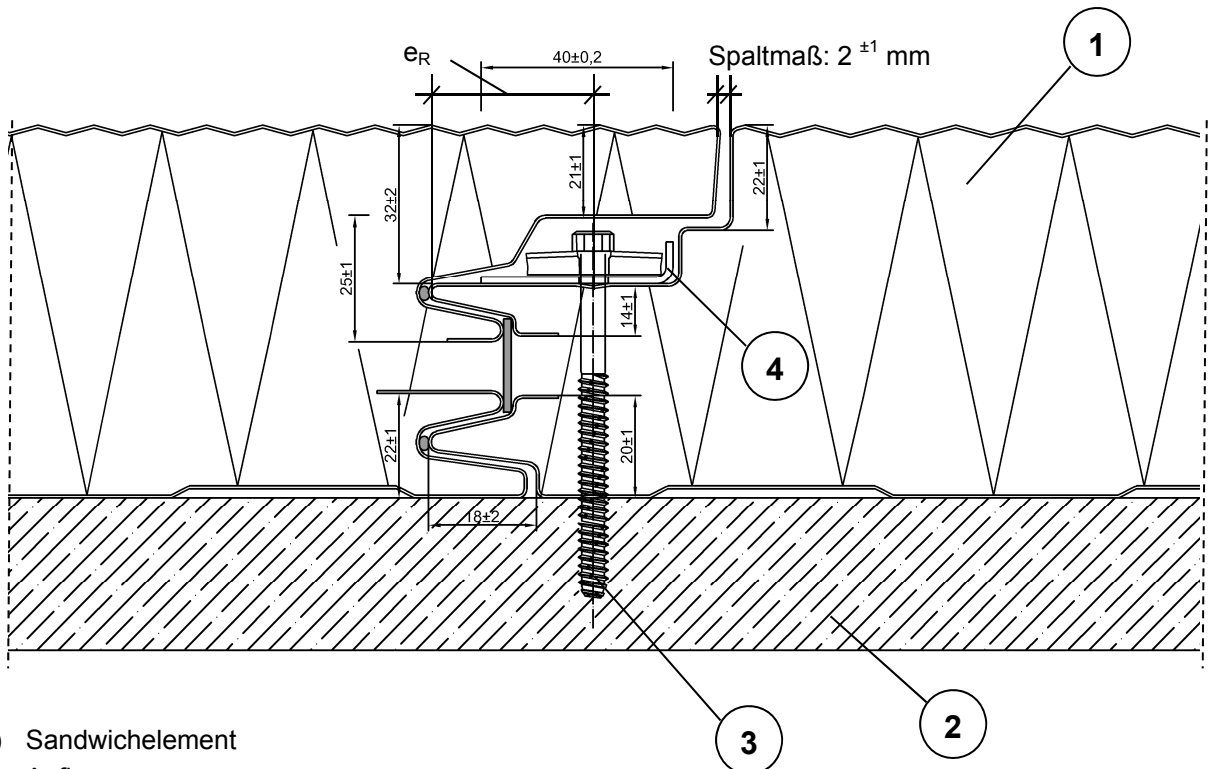
Maßangaben in mm

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

Indirekte, verdeckte Befestigung der Wanelemente "FP"

Anlage 4.3

Indirekte, verdeckte Befestigung der Wanelemente "FP-P"



- (1) Sandwichelement
- (2) Auflager
- (3) Befestigungsschraube, Verbindungselement
- (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 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweiten- abstand	≥ 80mm bzw. ≥ 50 mm

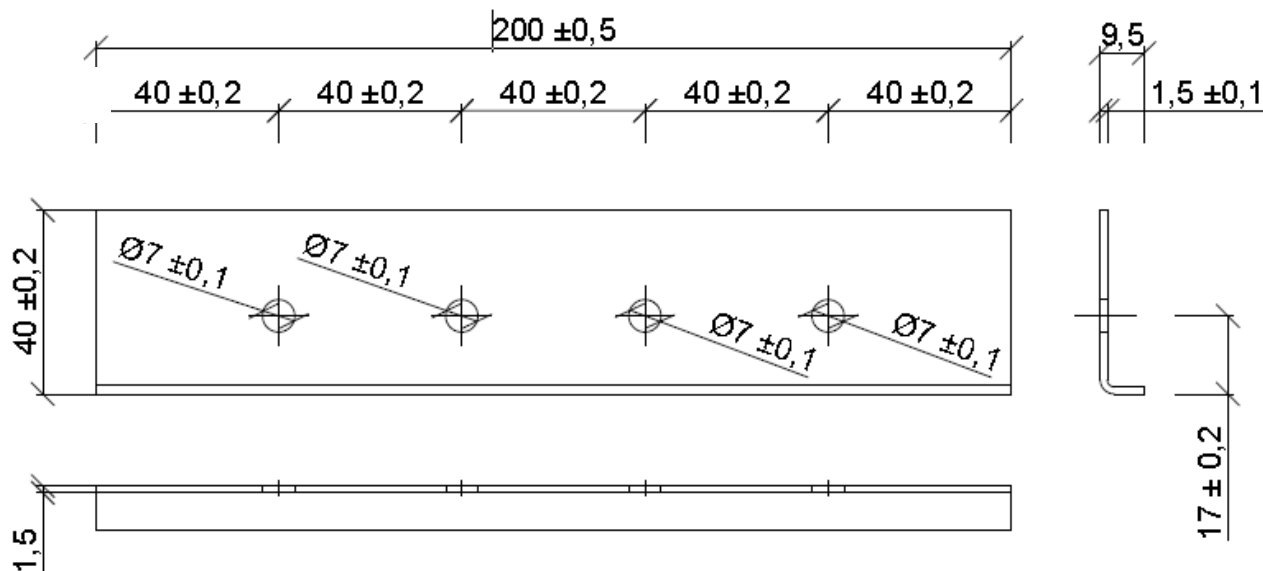
Maßangaben in mm

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

Indirekte, verdeckte Befestigung der Wanelemente "FP-P"

Anlage 4.4.1

Lastverteiler



Material: 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 der Wandelemente "FP-P"

Anlage 4.4.2

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

Anlage 5.1

Werkseigene Produktionskontrolle

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20 °C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderungen ¹⁾	Prüfkörper ¹⁾ Abmessungen [mm]	Anz.	Häufigkeit der Prüfung ⁵⁾
1a	Sandwichelemente Dicke	s. Abschnitt 2.1.1.1		3	je Schicht
1b	Deckblechgeometrie	2.1.1.2		3	je Woche
2	Kernwerkstoff – Dichte ²⁾	41 ⁺³ / ₋₃ kg/m ³	100 x 50 x D	5	je Schicht
3	Zugfestigkeit mit Deckschicht	D = (30-120) mm	100 x 100 x D	5	je Schicht
		D = 220 mm			
4	Druckspannung bei 10 % Stauchung	s. Anlage 3.1	100 x 100 x D	5	je Woche
5	Schubfestigkeit	s. Anlage 3.1	1000 x 150 x D ³⁾	3	je Woche
6	Schubmodul ⁶⁾	D = (30-80) mm	1000 x 150 x D ³⁾	3	je Woche
		D = (100-220) mm			
7	Zugmodul E _{Ct} ⁶⁾ E _C = 0,5 x (E _{Ct} + E _{Cc}) D = 30 mm	≥ 1,3 MPa ≥ 2,8 MPa	100 x 100 x D	3	je Woche
8	Druckmodul E _{Cc} ⁶⁾ D = (40 - 220) mm		100 x 100 x D	3	je Woche
9	Maßänderung nach 3 Std. Warmlagerung bei 80 °C	≤ 5 %	100 x 100 x D	3	je Woche
10	Wärmeleitfähigkeit	siehe Fußnote 4)		1	je Woche
11	Geschlossenenzelligkeit	≥ 90 %	siehe Fußnote 4)	1	je Monat
12	Ausgangsstoffe	Kontrolle der Ausgangsstoffe Kontrolle der Mischverhältnisse			laufend
13	Stahlblech**) 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 55634			je Hauptcoil *)
14	Zugfestigkeit				
15	Bruchdehnung				
16	Zinkschichtdicke				
17	Stahlkerndicke				
18	Kunststoffbeschichtung				
19	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.3.3			

*) 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 den Zulassungsprüfungen und dem Überwachungsvertrag

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

3) Bei trapezprofilierter Deckschicht: größte quasi-ebene Dicke zwischen den Gurten

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

Geschlossenenzelligkeit: nach DIN ISO 4590

5) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung.

6) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten.

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

Anlage 5.2

Fremdüberwachung

Zeile	Art der Prüfungen	Anforderungen und Probenform	Häufigkeit der Prüfungen
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage 5.1	halbjährlich
2	Einfeldträgerversuche Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmodus zu Vergleichszwecken	Stützweite: l = 3,20 m bei D < 50 mm l = 4,00 m bei D ≥ 50 mm Breite: Elementbreite siehe Anlagen 3.1 und 3.2	
3	Brandverhalten ¹⁾	siehe Abschnitt 2.3.5	
4	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939	
5	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchung	
6	Geschlossenzelligkeit	≥ 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	

¹⁾ Die Überwachungsprüfungen sind an Proben mit planmäßiger Fugenausbildung durchzuführen.

Übereinstimmungsbestätigung

Anlage 6

über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung

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

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:

Nummer der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung: **Z-10.4-620**

Anwendungsbereich:

- Wandkonstruktion
- Dachkonstruktion

Bezeichnungen der Sandwichelemente

Befestigung:

Typbezeichnungen der Schrauben

Postanschrift der ausführenden Firma:

Firma: _____

Straße: _____

PLZ/Ort _____

Staat: _____

Wir erklären hiermit, dass wir den Einbau der Sandwichelemente gemäß den Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-620, den Verarbeitungshinweisen des Herstellers und den Vorgaben der statischen Berechnung eingebaut haben.

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

.....
(Ort, Datum)

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