

**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:

04.02.2021

Geschäftszeichen:

I 74-1.10.4-583/8

Nummer:

Z-10.4-583

Geltungsdauer

vom: **4. Februar 2021**

bis: **17. April 2024**

Antragsteller:

Metecno Bausysteme GmbH

Am Amselberg 1

99444 Blankenhain

Gegenstand dieses Bescheides:

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" 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 15 Seiten und sechs Anlagen, bestehend aus 26 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-583 vom 17. April 2019. Der Gegenstand ist erstmals am 4. September 2012 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 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind tragende Sandwichelemente mit der Bezeichnung "System Metecno" mit der Typenunterteilung "MONOWALL", "THERMOWALL-KOMBI", "H-WALL 8 P", "SUPERWALL ML", "G 4" und "TOPANEL", sowie der Lastverteiler aus Stahl.

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus ebenen, leicht-profilieren, gewellten und trapezprofilieren Stahlblechen und Fugenbändern. Diese müssen dem Abschnitt 2.1.1 entsprechen. Die Sandwichelemente werden in einer Baubreite von 1000 mm und mit einer Elementdicke (Außenmaß) D von 40 mm bis 150 mm als Wandelemente bzw. mit einer durchgehenden Elementdicke d von 30 mm bis 150 mm als Dach- und Wandelemente hergestellt.

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

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

Die Dachelemente dürfen zusätzliche Einzel- oder Linienlasten – über an der äußeren Deckschicht befestigte Trapezscheiben – aufnehmen.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von wärmedämmenden Außenwand- und Dachkonstruktionen unter Verwendung der oben genannten Sandwichelemente und deren Befestigung an der Unterkonstruktion mit Schrauben und ggf. zusätzlichen Lastverteilern aus Stahl gem. Abschnitt 3.1.2, sowie der Befestigung von Trapezscheiben an den Dachelementen zur Aufnahme von Einzel- oder Linienlasten gem. 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/NA¹, Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE zulässig. Weitere Nutzlasten sind unter Einhaltung der im Abschnitt 3.1.3 und 3.2.2 definierten Bedingungen für die Sandwich-Dachelemente "G 4" und "TOPANEL" zulässig,
- für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung und kontinuierlich seitlichen Stützung (Schubsteifigkeit). Die Sandwichelemente fallen in die nach DIN EN 1993-1-3², 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.

¹ 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

² 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 Sandwichelement

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

± 2 mm	für d bzw. $D \leq 100$ mm
± 3 mm	für d bzw. $D > 100$ mm

Für alle anderen Maße der Sandwichelemente sind die Grenzabmaße gemäß DIN EN 14509³, Tabelle 4 zu beachten, sofern in Abschnitt 2.1.1.2 oder in den Anlagen 1.1 bis 1.6 keine Angaben enthalten sind.

In Abhängigkeit des Schaumsystems müssen die Sandwichelemente ggf. einschließlich eines zusätzlichen Korrosionsschutzes folgende Anforderungen an das Brandverhalten nach DIN EN 13501-1⁴ erfüllen:

- Schaumsystem "meTecno System 7": Klasse B - s3,d0
- Schaumsystem "meTecno System 11": Klasse B - s2,d0
- Schaumsystem "meTecno System 15": Klasse B - s2,d0

2.1.1.2 Deckschichten

Für die Deckschichten ist verzinktes Stahlblech aus der Stahlsorte S320GD+Z275 oder S350GD+Z275 nach DIN EN 10346⁵ verwendet werden. Die Zinkauflagenmasse auf der Sichtseite muss der Auflagenkennzahl Z275, ZA255 oder AZ150 gemäß DIN EN 10346 entsprechen. Die Zinkauflagenmasse auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite muss mindestens 50 g/m² betragen.

Alternativ darf auch verzinktes und/oder organisch beschichtetes Stahlblech mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung Nr. Z-30.11-... verwendet werden.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen die verzinkten Stahldeckschichten auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite eine zusätzliche organische Beschichtung nach DIN 55634-1⁶ erhalten.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen den Anlagen 1.1 bis 1.6 entsprechen; dabei sind die Grenzabmaße und Toleranzen gemäß DIN EN 10143⁷, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße" zu berücksichtigen.

3	DIN EN 14509:2013-10	Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten – Werkmäßig hergestellte Produkte – Spezifikationen
4	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
5	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen
6	DIN 55634-1:2018-03	Beschichtungsstoffe und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl – Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren
7	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen

2.1.1.3 Kernwerkstoffe

Die Kernwerkstoffe aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum müssen den Anlagen 5.1 und 5.2 dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Als Schaumsysteme sind

- "meTecno System 7" (Treibmittel: Pentan),
- "meTecno System 11" (Treibmittel: Pentan) oder
- "meTecno System 15" (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden.

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

Der nach DIN EN 13165⁸ ermittelte Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung - darf in Abhängigkeit vom Schaumsystem - die nachfolgenden Werte nicht überschreiten:

- "meTecno System 7": $\lambda_D = 0,024 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- "meTecno System 11": $\lambda_D = 0,023 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- "meTecno System 15": $\lambda_D = 0,023 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

2.1.1.4 Fugenband

Das Fugenband "Fugenband meTecno 2" ist zu verwenden und muss in Ausführung und Zusammensetzung mit der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik übereinstimmen.

2.1.2 Lastverteiler

Der Lastverteiler "Z-Kalotte" muss aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoff-Nr. 1.4301 gemäß DIN EN 10088-2⁹, mit einer Mindestdehngrenze $R_{p0,2} = 270 \text{ MPa}$, bestehen. Die Abmessungen müssen den Angaben in Anlage 2.2.2 entsprechen. Die geometrischen Toleranzen sind nach DIN EN 1090-4¹⁰, Anhang D einzuhalten sofern in Anlage 2.2.2 keine Angaben enthalten sind.

Für den Lastverteiler ist entsprechend der Korrosionsbelastung ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN EN 1090-2¹¹ 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.

In die Fugen (in die Nut) ist werkseitig das "Fugenband meTecno 2" einzulegen. Auf der Seite der Feder ist werkseitig ein PVC-Schriftband einzubauen.

Die äußere Deckschicht vom Typ "SU1" (mikroliniert) darf nur untenliegend den Herstellungsprozess der Sandwichelemente durchlaufen.

8	DIN EN 13165:2016-09	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) - Spezifikation
9	DIN EN 10088-2:2014-12	Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung
10	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
11	DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

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:

- Name des Sandwichtyps / Dicke des Bauteils / Deckblechtyp außen und innen / Deckblechdicke außen und innen
- Bezeichnung des Kernwerkstoffs (siehe Abschnitt 2.1.1.3)
- Bemessungswert λ_B der Wärmeleitfähigkeit für den Kernwerkstoff
- "Brandverhalten
siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / allgemeine Bauartgenehmigung"
- Stahlgüte der Deckschichten
- Außenseite des Wandelementes "THERMOWALL-KOMBI", 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 dem 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 Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung 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 5.1 zu entnehmen.

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 5.1, Zeilen 3 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"¹² sinngemäß anzuwenden.

b) Lastverteiler

- Eigenschaften des Ausgangsmaterials

Das Material für die Herstellung des Lastverteilers ist einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu ist durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204¹³ 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.

¹² Veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik.

¹³ DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

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 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

3.1.1 Allgemeines

Die Außenwand- oder Dachkonstruktion ist entsprechend den Technischen Baubestimmungen 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 direkte und indirekte Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die in Anlage 2.1 dieses Bescheides angegebenen Schrauben zu verwenden.

- Lastverteiler

Bei den indirekten Befestigungen der Sandwich-Wandelemente "SUPERWALL ML" und "H-WALL 8P" darf der Lastverteiler gemäß Abschnitt 2.1.2 verwendet werden.

Bei direkter Befestigung sind die Sandwichelemente je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend den Anlagen 4.1 bis 4.5 zu befestigen.

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

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

Die Auflagerbreite darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- Endauflager: 40 mm
- Zwischenaflager: 60 mm

3.1.3 Trapezschellen und deren Befestigung auf den Sandwichelementen

Die Trapezschellen "Fix 2000 KlickTop", "SingleFix-HU" und "SingleFix-V" (s. Anlagen 4.6 bis 4.8) sind Bauprodukte gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646. Sie können für die Montage von Anbauten auf den Sandwich-Dachelementen "G 4" und "TOPANEL" entsprechend folgender Bedingungen befestigt werden:

- Die Trapezscheiben dürfen an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente gem. den Anlagen 2.3 und 4.6 bis 4.8 befestigt werden. Die Anordnung erfolgt dabei nur auf innenliegenden Obergurten oder einem Randobergurt, bestehend aus zwei Elementen. Die Befestigung auf einem Elementrand ohne Überlappung ist nicht zulässig.
- Je Meter Elementbreite ist maximal eine Trapezscheibe zulässig.
- Die durchgehende Elementdicke d beträgt mindestens 80 mm.
- Die Nennblechdicke der äußeren Deckschicht $t_{\text{nom}1}$ beträgt mindestens 0,60 mm.
- Zwängungen, bezogen auf das Sandwichelement, sind zu vermeiden.

Für die Befestigung der Trapezscheibe sind Bohrschrauben vom Typ "EJOT JF3-2-5,5x25" aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-426 mit zugehöriger Stahlscheibe aus nichtrostendem Stahl (\varnothing 16 mm, Dicke 1 mm) und aufvulkanisierter 2 mm dicken EPDM-Dichtscheibe zu verwenden.

Die Angaben der Anlagen 2.3 und 4.6 bis 4.8 sind einzuhalten.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Außenwand- und Dachkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen¹⁴ 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 und der Befestigung der Trapezscheiben nach Abschnitt 3.1.3 an den Sandwichelementen sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Der Standsicherheitsnachweis der Trapezscheiben einschließlich deren Verbindung der Anbauten über die Trapezscheiben ist nicht Gegenstand dieses Bescheides.

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: "P", "SU1" "F" und "S") 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.

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

¹⁴ Siehe: www.dibt.de: Technische Baubestimmungen

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 $V_{R,k}$ den Anlagen 2.1, 2.2.1 und 2.2.2 zu entnehmen. Die Angaben der Anlagen 2.2.1, 2.2.2, 4.3 und 4.4 (für die indirekte Befestigung) und der Anlagen 4.1, 4.2 und 4.5 (für die direkte Befestigung) sind einzuhalten.

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindung der Trapezschellen nach Abschnitt 3.1.3 an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente (siehe Abschnitt 3.2.2.2 und Anlagen 4.6 bis 4.8) ist wie folgt zu führen:

- Die in Anlage 2.3 aufgeführten Werte der Zugtragfähigkeit und Querkrafttragfähigkeit sind einzuhalten. Bei kombinierter Beanspruchung ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

$$\frac{N_{E,d}}{N_{R,d}} + \frac{V_{E,d}}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

- Die Tragfähigkeit der zum Einsatz kommenden Bohrschraube "EJOT JF3-2-5,5x25" ist gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426 mit Geltungsdauer vom 26.04.2016 nachzuweisen; die charakteristische Querkrafttragfähigkeit in Anlage 6.3 gilt auch für das anliegende Bauteil (Trapezschelle) mit $t_N \geq 2,0$ mm.
- Die in Anlage 3.1 aufgeführte Druckfestigkeit ist beim Nachweis der resultierenden örtlichen Druckbeanspruchung aus der Last unter den Trapezschellen einzuhalten; als Druckfläche kann 150 cm² angesetzt werden.

Die Nachweise bezogen auf die Trapezschellen sind gesondert zu führen.

Wird die äußere Deckschicht des Sandwich-Dachelementes "G 4" bzw. "TOPANEL" durch Einzellasten (Nutzlasten, s. Abschnitt 3.2.2.2) belastet, so darf für die Berechnung der Tragwirkung der Sandwichelemente eine mitwirkende Breite (rechnerische Lastverteilungsbreite) quer zur Spannrichtung berücksichtigt werden. Hierzu sind die in den Anlagen 3.3.1 und 3.3.2 angegebenen mitwirkenden Breiten zur Berechnung der Schnittgrößen (Biegemomente und Querkräfte) anzusetzen. Bei der aus der Nutzlast resultierenden Schubbeanspruchung ist die Lastdauer zu berücksichtigen; bei nicht kurzzeitiger Belastung sind die in Anlage 3.1 aufgeführten Werte der Schubfestigkeit für Langzeitbelastung und Kriechbeiwerte anzusetzen.

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)	1,12	1,02
Schubversagen des Kerns	1,18	1,04

Eigenschaften, für die γ_M gilt	Grenzzustand der	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Schubversagen einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Druckversagen des Kerns	1,16	1,04
Aufnehmbare Auflagerkraft des Auflagers einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Versagen der direkten oder indirekten Befestigungen der Sandwichelemente und der Befestigung der Trapezschellen	1,33	----

3.2.2.2 Einwirkungen

a) Beim Nachweis der Sandwich-Wandelemente darf das Eigengewicht der Sandwichelemente unberücksichtigt bleiben. Beim Nachweis der Sandwich-Dachelemente ist das Eigengewicht der Sandwichelemente 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 Sandwichelemente 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	90 – 75	+ 55
			II	74 – 40	+ 65
			III	39 – 8	+ 80
	indirekt***	+ 40	alle	90 – 8	+ 40

Jahreszeit	Sonneneinstrahlung	Grenzzustand der Tragfähigkeit $T_1 [^\circ\text{C}]$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	
			Farbgruppe *	R_G^{**} [%] $T_1 [^\circ\text{C}]$
* I = sehr hell II = hell III = dunkel ** R_G : Reflexionsgrad bezogen auf Bariumsulfat = 100 % (Die angegebenen Helligkeitswerte beziehen sich auf das Messverfahren nach Hunter-L·a·b.) *** Unter indirekter Sonneneinstrahlung auf die Wand wird der Fall einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vor der Sandwichwand (wie z. B. oftmals bei Kühlhallen) verstanden.				

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

b) Als Nutzlasten dürfen Lasten gemäß DIN EN 1991-1-1/NA¹⁵, 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 der Trapezscheiben auf den Sandwich-Dachelementen der Typen "G4" und "TOPANEL" gem. des Abschnittes 3.1.3 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 und abhebende 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.

3.2.2.4 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 1993-1-3, 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.

¹⁵ 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

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

¹⁷ 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

- 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.
- Sandwichelemente "H-WALL 8P" sind als quasi-eben anzunehmen.
- 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]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.

3.2.3 Brandschutz

3.2.3.1 Brandverhalten

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar. Die Schwerentflammbarkeit der Sandwichelemente wird nur erreicht, wenn in den Fugen zwischen stumpf gestoßenen Sandwichelementen (z. B. Ausführung von Gebäudeecken) bauseitig Mineralwollplatten aus Steinwolle nach DIN EN 13162²⁰ mit einer Dichte von $\geq 100 \text{ kg/m}^3$ und einer Mindestdicke von 6 mm vollflächig eingebracht werden.

Werden Trapezschilden und Anbauten an der äußeren Deckschicht der Sandwich-Dachelemente angebracht, so ist das Brandverhalten der Dachkonstruktion nicht nachgewiesen.

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4²¹, Abschnitt 11.4.4, wenn die äußere Deckschicht aus mindestens 0,5 mm dickem Stahlblech besteht und mit außenseitigen organischen Beschichtungen mit einer Masse $\leq 200 \text{ g/m}^2$ oder mit anorganischen Beschichtungen versehen sind.

3.2.3.2 Feuerwiderstand

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

3.2.4 Wärmeschutz

Für die Sandwichelemente ist beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes – in Abhängigkeit des Kernwerkstoffs – folgender Bemessungswert λ_B der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen:

- "meTecno System 7": $\lambda_B = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

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] Käpplein, S., Berner, K., Ummenhofer, T.: Stabilisierung von Bauteilen durch Sandwichelemente. Stahlbau 81 (2012), Heft 12, S. 951-958

²⁰ DIN EN 13162:2015-04 Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) – Spezifikation

²¹ DIN 4102-4:2016-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

- "meTecno System 11": $\lambda_B = 0,024 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- "meTecno System 15": $\lambda_B = 0,024 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

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 abzugeben. Für die Übereinstimmungserklärung ist das Muster gemäß Anlage 6 zu verwenden. Diese Bestätigung ist dem Bauherrn zu überreichen.

3.3.2 Montage der Sandwichelemente und der Trapezschellen

Die Sandwichelemente und die Trapezschellen 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. 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.

Bei der Montage der Trapezschellen gem. Abschnitt 3.1.3 muss sichergestellt werden, dass die Trapezschellen und deren Anbauteile beim Verschrauben formschlüssig auf dem Obergurt und an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht aufliegen. Die zugehörigen Anlagen 4.6 bis 4.8 sind zu beachten.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-10.4-583

Seite 15 von 15 | 4. Februar 2021

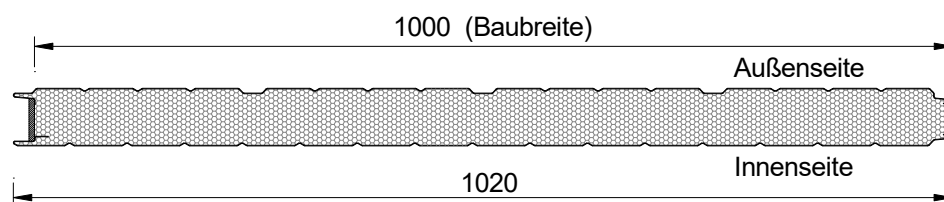
4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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

Renée Kamanzi-Fechner
Referatsleiterin

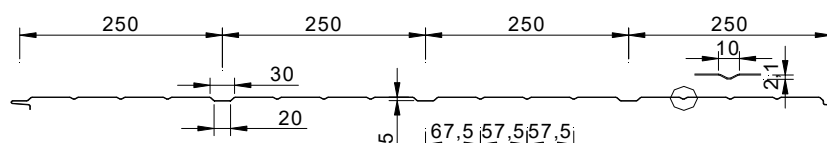
Beglaubigt
Marckhoff

Wandelement Typ MONOWALL

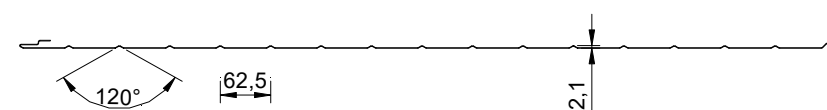


Deckschichten:

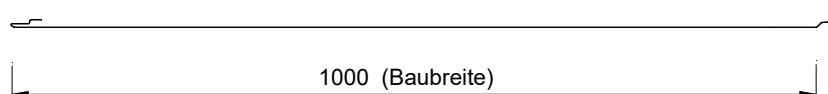
(außen)
F = liniert



(innen)
S = liniert



(innen)
P = eben

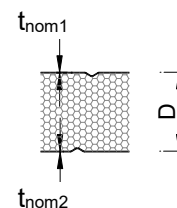


t_{nom} :
Außenseite
Innenseite

Nennblechdicke der Deckschichten

t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75 mm

t_{nom2} = 0,45; 0,50; 0,60; 0,75 mm



D :

Elementdicke (Außenmaß) =
40, 50, 60, 80, 100 und 120 mm

Deckschicht-Kombinationen und Bezeichnung der Wandelemente
MONOWALL :

FS 60

1. Buchstabe → äußere Deckschicht

2. Buchstabe → innere Deckschicht

Zahl → Elementdicke (Außenmaß) D

Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: FS; FP

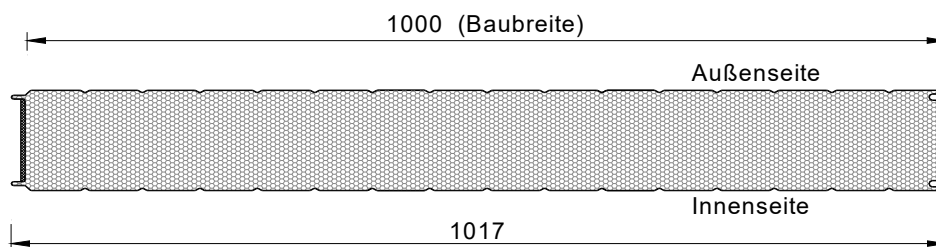
Maßangaben in mm

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

Wandelement "MONOWALL"
Geometrie, Abmessung und Profilierung

Anlage 1.1

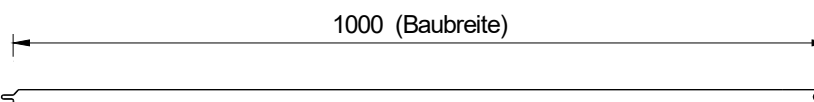
Wandelement Typ THERMOWALL-KOMBI



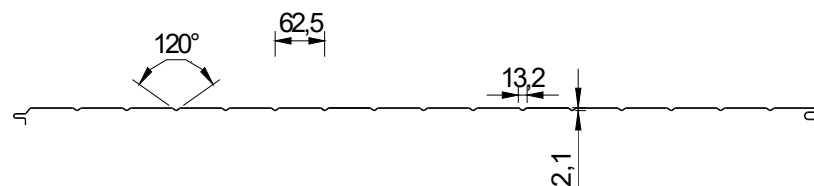
Deckschichten:
(außen)
SU1 = microliniert



(außen + innen)
P = eben

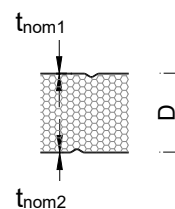


(außen + innen)
S = liniert



t_{nom}
Außenseite
Innenseite

Nennblechdicke der Deckschichten
 $t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75$ mm
 $t_{nom2} = 0,45; 0,50; 0,60; 0,75$ mm



D:
Elementdicke (Außenmaß) =
50, 60, 80, 100, 120 und 150 mm

Deckschicht-Kombinationen und Bezeichnung der Wandelemente

THERMOWALL- KOMBI :

SS 60 1. Buchstabe → äußere Deckschicht
 2. Buchstabe → innere Deckschicht
 Zahl → Elementdicke (Außenmaß) D

Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden:
SS; PS; SP; PP; SU1/S; SU1/P

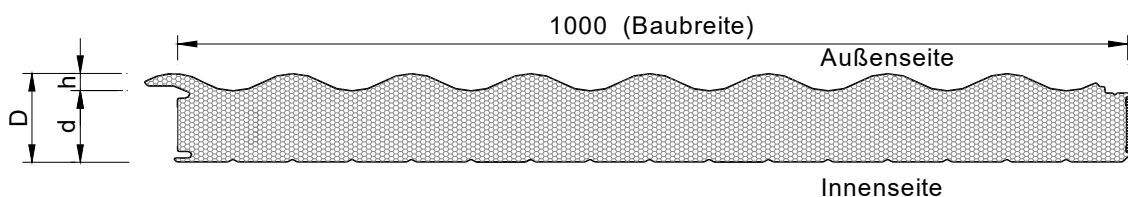
Maßangaben in mm

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

Wandelement "THERMOWALL-KOMBI"
Geometrie, Abmessung und Profilierung

Anlage 1.2

Wandelemente Typ H-Wall 8P

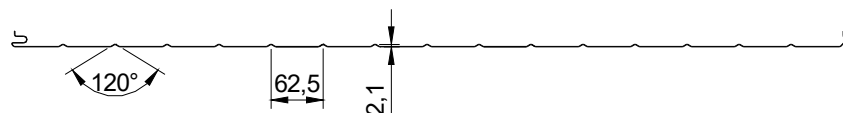


Deckschichten:

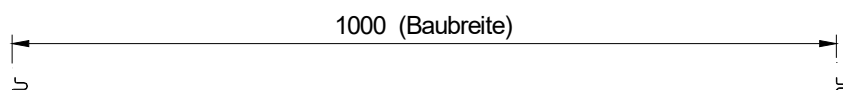
(außen)
 W = gewellt



(innen)
 S = liniert



(innen)
 P = eben

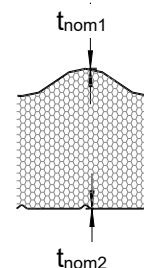


t_{nom} : Nennblechdicke der Deckschichten
 Außenseite $t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75$ mm
 Innenseite $t_{nom2} = 0,45; 0,50; 0,60; 0,75$ mm

d: durchgehende Elementdicke
 = 50, 60, 70, 80 und 100 mm

h: 19 mm

D: Gesamtdicke $D = d + h$



Deckschicht-Kombinationen und Bezeichnung der Wandelemente z. B.

H-Wall 8P :

WS 50

1. Buchstabe → äußere Deckschicht

2. Buchstabe → innere Deckschicht

Zahl → durchgehende Elementdicke d

Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: WS; WP

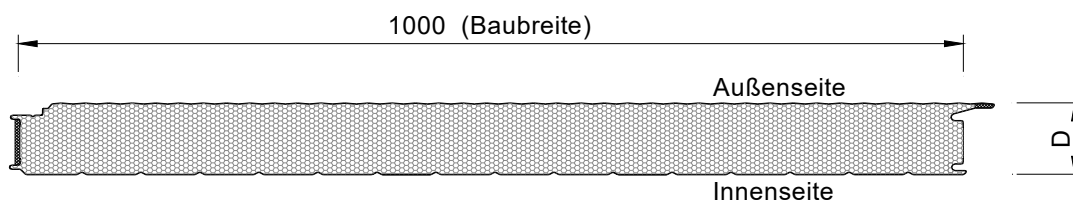
Maßangaben in mm

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

Wandelement "H-Wall 8P"
 Geometrie, Abmessung und Profilierung

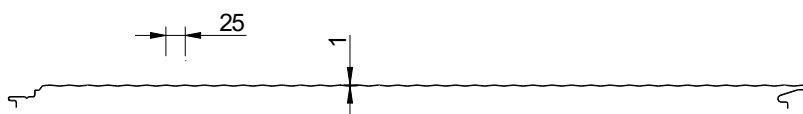
Anlage 1.3

Wandelemente Typ SUPERWALL ML

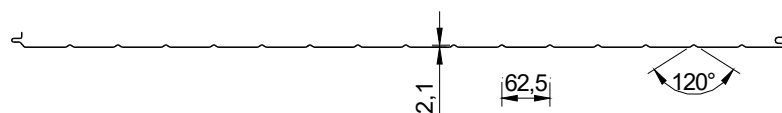


Deckschichten:

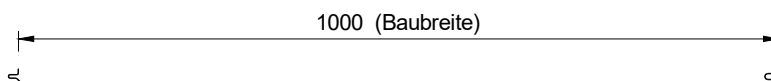
(außen)
SU1 = mikroliniert



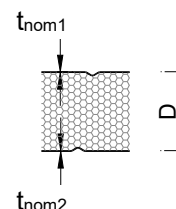
(innen)
S = liniert



(innen)
P = eben



t_{nom} : Nennblechdicke der Deckschichten
Außenseite $t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75$ mm
Innenseite $t_{nom2} = 0,45; 0,50; 0,60; 0,75$ mm



D: Elementdicke (Außenmaß)
= 50, 60, 70, 80; 100; 120 und 150 mm

Deckschicht-Kombinationen und Bezeichnung der Wandelemente z. B.

SUPERWALL ML :

SU1 S 80

1. Buchstabe → äußere Deckschicht

2. Buchstabe → innere Deckschicht

Zahl → Elementdicke (Außenmaß) D

Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: SU1/S; SU1/P

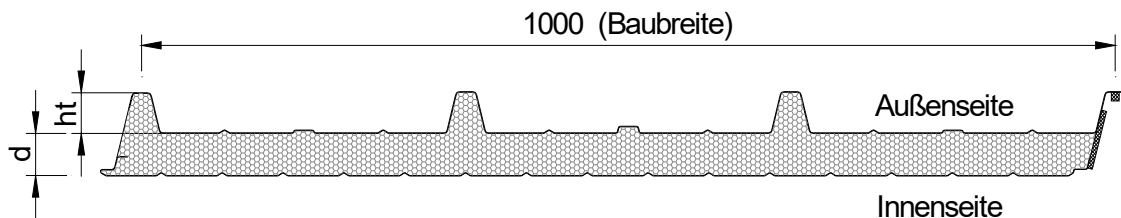
Maßangaben in mm

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

Wandelement "SUPERWALL ML"
Geometrie, Abmessung und Profilierung

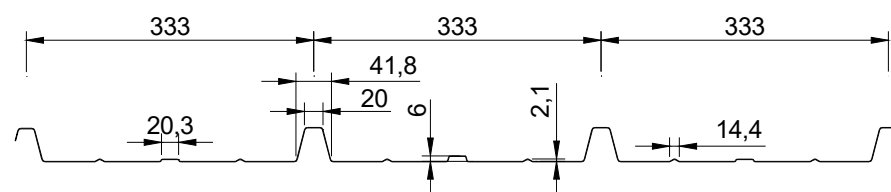
Anlage 1.4

**Dach- und Wandelement Typ G4
 (alternative Bezeichnung Typ SISCO ROOF 4G)**

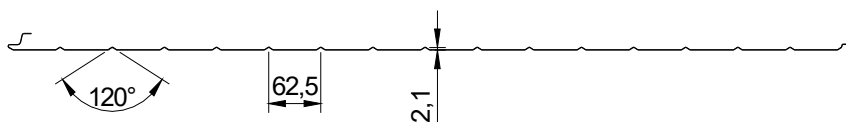


Deckschichten:

(außen)
 T = trapezprofiliert



(innen)
 S = liniert



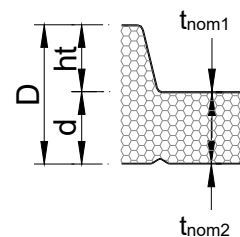
(innen)
 P = eben



t_{nom} :
 Außenseite
 Innenseite

Nennblechdicke der Deckschichten
 t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75 mm
 t_{nom2} = 0,45; 0,50; 0,60; 0,75 mm

- ht: Profilhöhe = 38 mm
- d: durchgehende Elementdicke =
 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 120 und 150 mm
- D: Gesamtdicke $D = d + ht$



Deckschicht-Kombination und Bezeichnung der Dach- und Wandelemente z. B.

- G4 :
 T S 60
 1. Buchstabe → äußere Deckschicht
 2. Buchstabe → innere Deckschicht
 Zahl → durchgehende Elementdicke d

Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: T S; T P

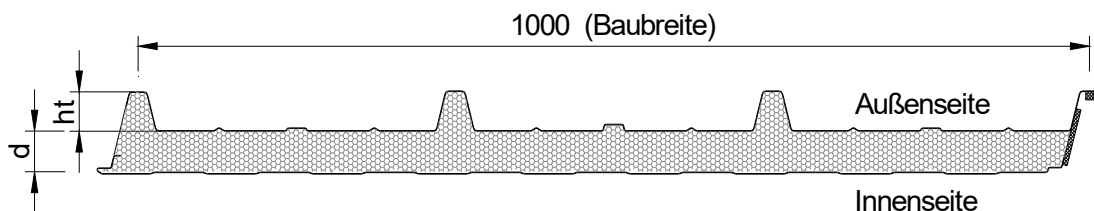
Maßangaben in mm

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

Dach- und Wandelement "G4" (alternative Bezeichnung: "SISCO ROOF 4G")
 Geometrie, Abmessung und Profilierung

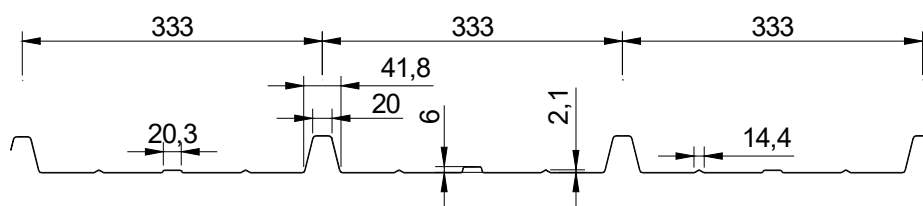
Anlage 1.5

Dach- und Wandelement Typ TOPANEL

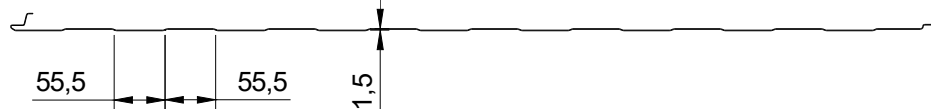


Deckschichten:

(außen)
T = trapez



(innen)
L = liniert



(innen)
P = eben

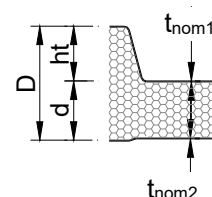


t_{nom} : Nennblechdicke der Deckschichten
Außenseite $t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75$ mm
Innenseite $t_{nom2} = 0,45; 0,50; 0,60; 0,75$ mm

ht Profilhöhe = 38 mm

d: durchgehende Elementdicke =
30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 120 und 150 mm

D: Gesamtdicke $D = d + ht$



Deckschicht-Kombinationen und Bezeichnung der Dach- und Wandelemente z. B.

TOPANEL :

T P 80

1. Buchstabe → äußere Deckschicht
2. Buchstabe → innere Deckschicht
- Zahl → durchgehende Elementdicke d

Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: T L; T P

Maßangaben in mm

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

Dach- und Wandelement "TOPANEL"
Geometrie, Abmessung und Profilierung

Anlage 1.6

1. Verbindungselemente: Schrauben

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion dürfen nur Schrauben nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-407 oder der folgenden europäischen technischen Bewertungen verwendet werden:

- 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.)

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 / allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-407 oder der oben genannten europäischen technischen Bewertungen zu entnehmen.

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

Verbindungselemente und direkte, sichtbare Befestigung

Anlage 2.1

2.2 Indirekte, verdeckte Befestigung

der Wandelemente "H-Wall 8P" und "Superwall ML" (siehe Anlagen 1.3 und 1.4) mit Schrauben

Die charakteristischen Werte der **Querkrafttragfähigkeit** ($V_{R,k}$) der Schrauben sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 oder den in Anlage 2.1 genannten europäischen technischen Bewertungen zu entnehmen.

Die charakteristischen Werte der **Zugtragfähigkeit** ($N_{RV,k}$) der Befestigung **mit Schrauben** sind je Auflager für Nennblechdicken $t_{nom1} \geq 0,60$ mm und $t_{nom2} \geq 0,50$ mm der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Befestigungsvariante	Auflager	$N_{RV,k}$ [kN] ¹⁾ für			
		Superwall ML: D = 50 mm H-Wall 8P: d = 50 mm		Superwall ML: D = 80 mm H-Wall 8P: d = 80 mm	
		Deckschichtgüte			
		S320	S350	S320	S350
1 Schraube mit Scheibe \varnothing 16 mm	Endauflager ³⁾	1,80	1,94	2,26	2,43
	Zwischenaflager	2,19	2,35	2,34	2,51
2 Schrauben mit Scheibe \varnothing 16 mm ²⁾	Endauflager ³⁾	2,38	2,55	2,87	3,10
	Zwischenaflager	3,63	3,91	4,14	4,46

¹⁾ Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

²⁾ Abstand der Schrauben untereinander $e \geq 40$ mm

³⁾ Abstand der Schrauben vom Paneelrand $e_R \geq 70$ mm

Elemente mit $t_{nom1} < 0,60$ mm oder $t_{nom2} < 0,50$ mm, sowie Wandelemente "Superwall ML" mit $D > 80$ mm und Wandelemente "H-Wall 8P" mit $d > 80$ mm müssen direkt befestigt werden.

Diese Werte gelten nur für den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte in die Befestigung (Überknöpfung). Die Einleitung der Zugkräfte in die Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.

Darstellung der indirekten, verdeckten Befestigungen: siehe Anlagen 4.3 und 4.4

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

Indirekte, verdeckte Befestigung

Anlage 2.2.1

**2.3 Indirekte, verdeckte Befestigung
der Wandelemente "Superwall ML" und "H-Wall 8P" (siehe Anlagen 1.3 und 1.4)
mit Lastverteiler "Z-Kalotte"**

Die charakteristischen Werte der **Querkrafttragfähigkeit (V_{Rk})** der Schrauben sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-407 oder den in Anlage 2.1 genannten europäischen technischen Bewertungen zu entnehmen.

Die charakteristischen Werte der **Zugtragfähigkeit ($N_{RV,k}$)** der Befestigung **mit 2 Schrauben und mit Lastverteiler "Z-Kalotte"** sind je Auflager für Nennblechdicken $t_{nom1} \geq 0,60$ mm der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Befestigungs- variante	Auflager	$N_{RV,k}$ [kN] ¹⁾ für					
		Superwall ML: D = 50 mm und H-Wall 8P: d = 50 mm	Superwall ML: D = 80 mm und H-Wall 8P: d = 80 mm	Superwall ML: D =		für H-Wall 8P d = 100 mm	
		Deckschichtgüte		100 mm	150 mm		
		S320 und S350	S320	S350	S320 und S350		
2 Schrauben mit Lastverteiler "Z-Kalotte" ²⁾	End- auflager	2,08	2,87	3,10	3,36	5,12	4,96
	Zwischen auflager	5,57	7,10	7,10	8,99	8,99	9,01

1) Zwischenwerte sind zu interpolieren.

2) Schrauben (ohne Unterlegscheibe) in den äußeren Bohrungen der Lastverteilungsplatte
Abstand der Schraube vom Paneelrand am Endauflager $e_R \geq 70$ mm

Elemente mit $t_{nom1} < 0,60$ mm müssen direkt befestigt werden.

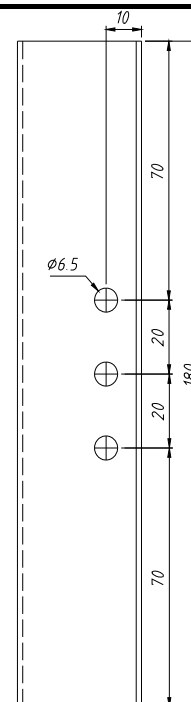
Diese Werte gelten nur für den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte
in die Befestigung (Überknöpfung).

Die Einleitung der Zugkräfte in die Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.

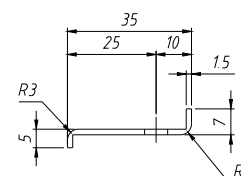
Darstellung der indirekten Befestigungen: siehe Anlagen 4.3 und 4.4

Lastverteiler "Z-Kalotte": $t = 1,5$ mm \pm 0,09 mm

Der Lastverteiler muss den Angaben des Abschnittes 2.1.2 entsprechen.



Maßangaben in mm



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

Indirekte, verdeckte Befestigung
mit Lastverteiler "Z-Kalotte"

Anlage 2.2.2

2.4 Befestigung der Trapezsellen an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht für Sandwich-Dachelemente mit $t_{nom1} \geq 0,60$ mm und $d \geq 80$ mm

Für die Befestigung dürfen nur Bohrschrauben vom Typ "EJOT JF3-2-5,5x25" aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-426 mit zugehöriger Stahlscheibe aus nichtrostendem Stahl (\varnothing 16 mm, Dicke 1 mm) und aufvulkanisierter 2 mm dicken EPDM-Dichtscheibe verwendet werden.

Die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit $N_{R,k}$ (für einwirkende **Zugkraft senkrecht zur Dachfläche**) und der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,k}$ (für einwirkende **Querkraft parallel zur Spannrichtung des Sandwich-elementes**) betragen:

Befestigung Typ der Trapezselle	$N_{R,k}$ [kN]	$V_{R,k}$ [kN]
"Fix 2000 KlickTop" 4 Schrauben je Schelle	5,01	8,03
"SingleFix-HU" 4 Schrauben je Schelle	3,86	6,17
"SingleFix-V" 2 Schrauben je Befestiger	2,83	3,56

Schraubenrandabstand parallel zur Spannrichtung des Dachelementes: $e_R \geq 15$ mm

Schraubenabstand untereinander: siehe Anlage 4.6 bis 4.8

Trapezsellen gemäß allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-646

Trapezsellen und Befestigung der Trapezsellen an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht der Dachelemente: siehe Anlage 4.6 bis 4.8

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

Befestigung der Trapezsellen an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente, Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2.3

Rechenwerte zur Ermittlung der Spannungen und Schnittgrößen

1. Stahldeckschichten:

Elastizitätsmodul: $2,1 \cdot 10^5$ MPa
Dehngrenze 320 MPa bzw. 350 MPa

2. Kernwerkstoff:

Elementdicke D [mm] ¹⁾							
bzw.	30	40	60	80	100	120	150
durchgehende Elementdicke d [mm] ²⁾							
Rohdichte der Kernschicht [kg/m ³]	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5
Schubmodul G _c [MPa]	3,0	3,1	3,1	2,8	2,8	3,3	3,3
Schubfestigkeit f _{cV} [MPa] (kurzzeit) (langzeit)	0,11 0,05	0,11 0,05	0,11 0,05	0,11 0,05	0,11 0,05	0,10 0,06	0,12 0,07
Druckfestigkeit f _{cc} [MPa]	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15
Kriechfaktoren [I]							
Φ _{2.000}	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Φ _{100.000}	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Elastizitätsmodul E _c [MPa]	2,3	3,1	2,8	3,1	3,1	4,5	5,8
¹⁾ für Element-Typen "MONOWALL", "THERMOWALL-KOMBI" und "SUPERWALL ML"; ²⁾ für Element-Typen "H-WALL 8P", "G4" und "TOPANEL"							

3. Knitterspannungen der Sandwichelemente: siehe Anlagen 3.2.1 und 3.2.2

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

Kennwerte der Wand- und Dachelemente

Anlage 3.1

Charakteristische Werte für die Knitterspannungen

für äußere Deckschichten $t_{nom1} = 0,50 \text{ mm}$ und $0,60 \text{ mm}$:

Deck- schichttyp (siehe Anlage 1.1 bis 1.6)	Elementdicke D [mm] ¹⁾ bzw. durchgehende Elementdicke d [mm] ²⁾	Knitterspannungen [MPa]							
		im Feld		im Feld erhöhte Temperatur		am Zwischen- auflager		am Zwischen- auflager erhöhte Temperatur	
		S 320	S350	S 320	S350	S 320	S350	S 320	S350
P	30	56	56	48	48	46	46	40	40
	40 bis 100	61	61	52	52	50	50	43	43
	120	73	73	63	63	58	58	50	50
	150	79	79	68	68	63	63	54	54
SU 1	50	61	61	52	52	50	50	43	43
	60 bis 150	143	143	123	123	114	114	98	98
F, S	30	113	118	97	101	92	96	79	83
	40 bis 100	123	129	106	111	100	105	86	90
	120	129	135	111	116	103	108	89	93
	150	139	146	120	126	111	117	95	101
W	50 und 80	297	325	297	325	297	325	297	325
	100	320	337	320	337	320	337	320	337
T	30 bis 100	320	350	320	350	320	350	320	350
	120	320	340	320	340	320	340	320	340
	150	310	327	310	327	310	327	310	327

für innere Deckschichten mit $t_{nom2} = 0,45 \text{ mm}$, $0,50 \text{ mm}$ und $0,60 \text{ mm}$:

Deck- schichttyp (siehe Anlage 1.1 bis 1.6)	Elementdicke D [mm] ¹⁾ bzw. durchgehende Elementdicke d [mm] ²⁾	Knitterspannungen [MPa]			
		im Feld		am Zwischenauflager	
		S 320	S350	S 320	S350
P, L	30	56	56	51	51
	40 bis 100	61	61	55	55
	120	73	73	66	66
	150	79	79	71	71
F, S	30	113	118	102	107
	40 bis 100	123	129	111	116
	120	129	135	117	122
	150	139	146	125	131

¹⁾ für Element-Typen "MONOWALL", "THERMOWALL-KOMBI" und "SUPERWALL ML";

²⁾ für Element-Typen "H-WALL 8P", "G4" und "TOPANEL"

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

Knitterspannungen

Anlage 3.2.1

Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen der Deckschichten t_{nom} :

Deckschichttyp (siehe Anlage 1.1 bis 1.6)	0,75 mm
S	0,88
F SU1 (60 mm \leq D \leq 150 mm)	0,87
SU1 (D = 50 mm) P, L, W, T	1,0

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


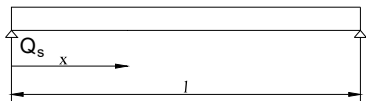
Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen

Anlage 3.2.2

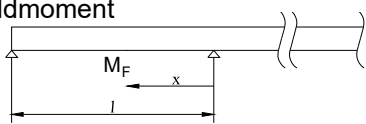
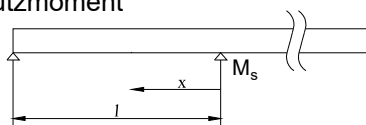
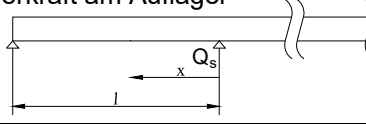
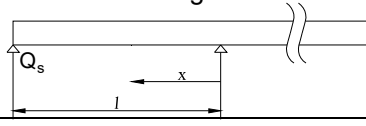
Mitwirkende Breiten (rechnerische Lastverteilungsbreiten) quer zur Spannrichtung bei Einzellasten

	1	2	3
	Statisches System Schnittgrößen	Mitwirkende Breite b_w	Gültigkeitsgrenze

Einfeldträger

a	Feldmoment 	$b_w = 20 \text{ mm} + 2 \cdot x \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq l/2$
b	Querkraft am Auflager 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,5 \cdot x$	

Endfelder von Durchlaufträgern

c	Feldmoment 	$b_w = 20 \text{ mm} + 1,33 \cdot x \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq l$
d	Stützmoment 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,45 \cdot x \cdot (2-x/l)$	
e	Querkraft am Auflager 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,3 \cdot x$	$0,2 \cdot l \leq x \leq l$
f	Querkraft am Auflager 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,4 \cdot l \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq 0,8 \cdot l$

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 "System Metecno" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

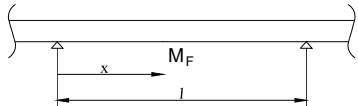
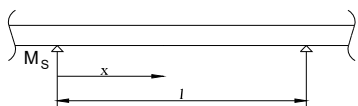
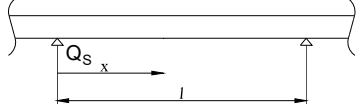
Mitwirkende Breite

Anlage 3.3.1

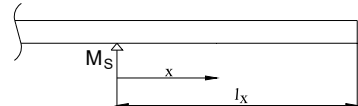
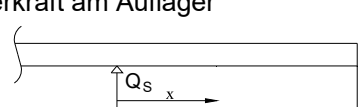
Mitwirkende Breiten (rechnerische Lastverteilungsbreiten) quer zur Spannrichtung bei Einzellasten

	1	2	3
	Statisches System Schnittgrößen	Mitwirkende Breite b_w	Gültigkeitsgrenze

Innenfelder von Durchlaufträgern

g	Feldmoment 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,8 \cdot x \cdot (1-x/l)$	$0 \leq x \leq l/2$
h	Stützenmoment 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,45 \cdot x \cdot (2-x/l)$	
i	Querkraft am Auflager 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,3 \cdot x$	$0,2 \cdot l \leq x \leq l/2$

Kragträger

j	Stützmoment 	$b_w = 20 \text{ mm} + 1,33 \cdot x$	$0 \leq x \leq l_k$
k	Querkraft am Auflager 	$b_w = 20 \text{ mm} + 0,3 \cdot x$	$0,2 \cdot l_k \leq x \leq l_k$

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

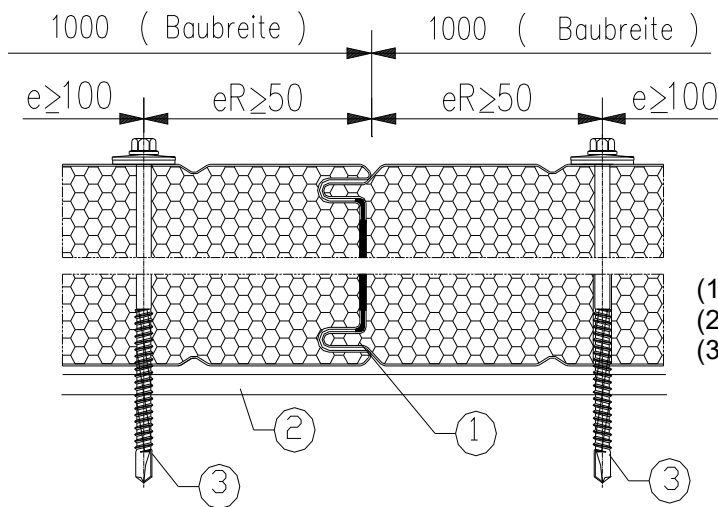
x = Achsabstand der Einzellast vom Auflager

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

Mitwirkende Breite

Anlage 3.3.2

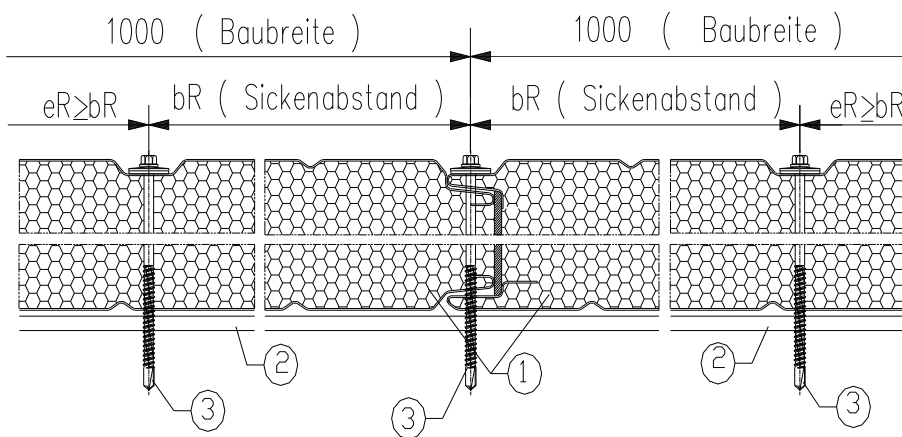
Abstände der Befestigung, Typ THERMOWALL KOMBI



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

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

Abstände der Befestigung, Typ MONOWALL



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

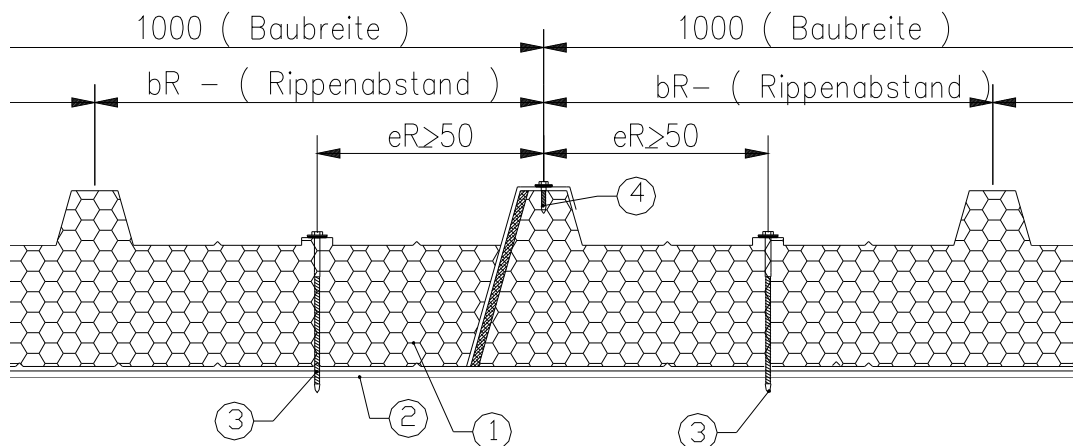
Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	Sickenabstand b _R	in der Sickenmitte
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

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

Direkte, sichtbare Befestigung der Wandelemente "THERMOWALL KOMBI" und "MONOWALL" an der Unterkonstruktion

Anlage 4.1

**Abstände der Befestigung,
Typ G4 Wand (SISCO ROOF 4G) und TOPANEL Wand**



- (1) Sandwich-Wandelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Verbindungselemente, Befestigungsschraube mit Scheibe gem. Anlage 2.1
- (4) Verbindungselemente im Längsstoß parallel zur Spannrichtung: Abstand ≤ 500 mm

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	≥ 50 mm
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und $\geq 3 d$
d: Schraubendurchmesser		

Maßangaben in mm

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

Direkte, sichtbare Befestigung der Wandelemente "G4" und "TOPANEL" an der Unterkonstruktion

Anlage 4.2

Abstände der Befestigung, Typ H-Wall 8P

Abbildung 1:

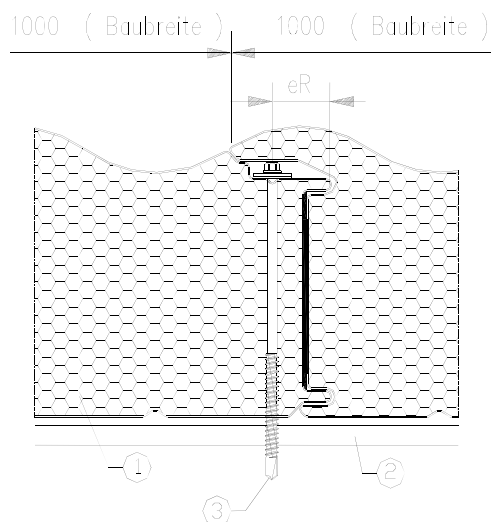
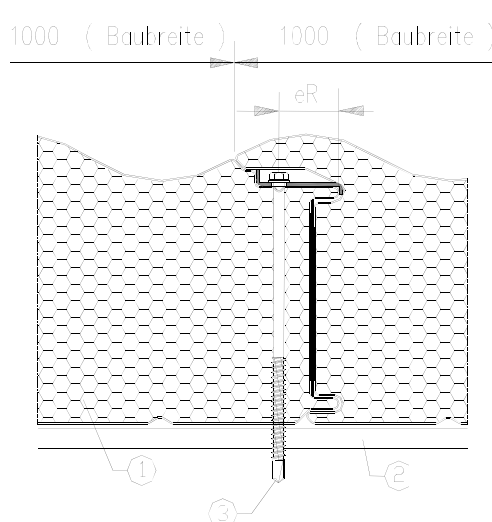


Abbildung 2:



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

- 1 oder 2 Schrauben mit Scheibe $\varnothing 16$ mm (siehe Abbildung 1)
oder
- 2 Schrauben mit Lastverteiler "Z-Kalotte" (siehe Abbildung 2)

Die Befestigungsvarianten für die indirekte, verdeckte Befestigung sind den Anlagen 2.2.1 und 2.2.2 zu entnehmen.

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	Baubreite	in der Fuge / in der Sicke des Deckbleches ($e_R = 23$ mm)
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 70 mm siehe Anlagen 2.2.1 und 2.2.2

Das Wandelement "H-Wall 8P" kann auch direkt (sichtbar) befestigt werden, mit folgenden Schraubenabständen:

- Senkrecht zur Spannrichtung: $e \geq 100$ mm (untereinander)
- Parallel zur Spannrichtung: $e_R \geq 20$ mm und $\geq 3 d$ (zum Paneelrand)
mit d: Schraubendurchmesser

Maßangaben in mm

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

Befestigung des Wandelementes "H-Wall 8P" an der Unterkonstruktion

Anlage 4.3

Abstände der Befestigung, Typ SUPERWALL ML

Abbildung 1:

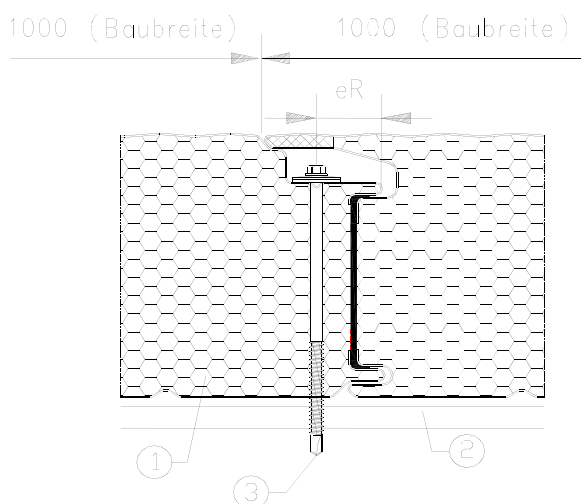
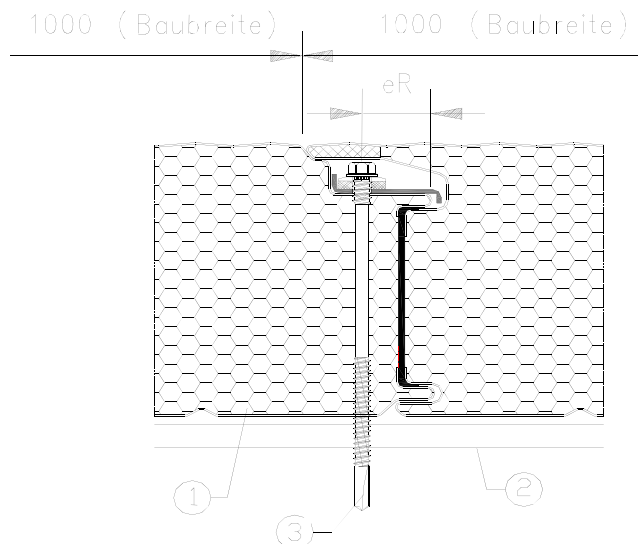


Abbildung 2:



- (1) Sandwich-Wandelement
(2) Auflager, Unterkonstruktion
(3) Verbindungselement:
- 1 oder 2 Schrauben mit Scheibe $\varnothing 16$ mm (siehe Abbildung 1)
oder
- 2 Schrauben mit Lastverteiler "Z-Kalotte" (siehe Abbildung 2)

Die Befestigungsvarianten für die indirekte, verdeckte Befestigung sind den Anlagen 2.2.1 und 2.2.2 zu entnehmen.

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	Baubreite	in der Fuge / in der Sicke des Deckbleches ($e_R = 23$ mm)
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 70 mm siehe Anlagen 2.2.1 und 2.2.2

Das Wandelement "Superwall ML" kann auch direkt (sichtbar) befestigt werden, mit folgenden Schraubenabständen:

- Senkrecht zur Spannrichtung: $e \geq 100$ mm (untereinander)
- Parallel zur Spannrichtung: $e_R \geq 20$ mm und $\geq 3 d$ (zum Paneelrand)
mit d: Schraubendurchmesser

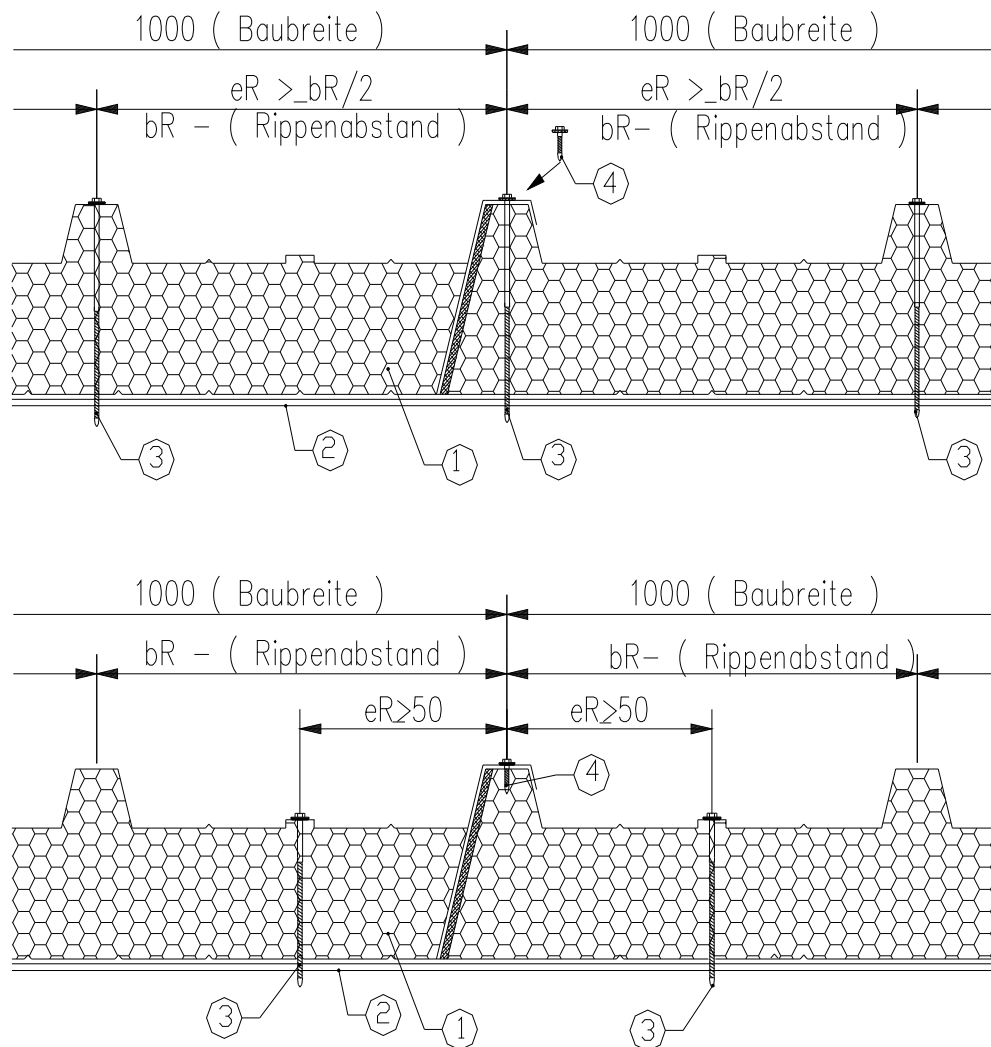
Maßangaben in mm

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

Befestigung des Wandelementes "Superwall ML" an der Unterkonstruktion

Anlage 4.4

**Abstände der Befestigung
Typ G4 Dach (SISCO ROOF 4G) und TOPANEL Dach**



- (1) Sandwich-Dachelement
- (2) Auflager, Unterkonstruktion
- (3) Verbindungselemente, Befestigungsschraube mit Scheibe gem. Anlage 2.1
- (4) Verbindungselemente im Längsstoß parallel zur Spannrichtung: Abstand ≤ 500 mm

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	≥ 100 mm	siehe Darstellung
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand	≥ 20 mm und $\geq 3 d$
d: Schraubendurchmesser		

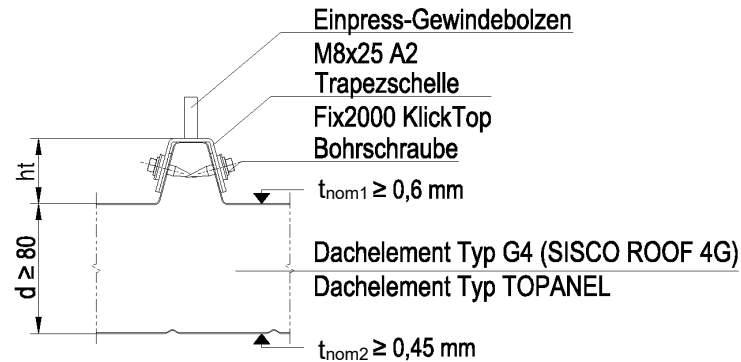
Maßangaben in mm

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

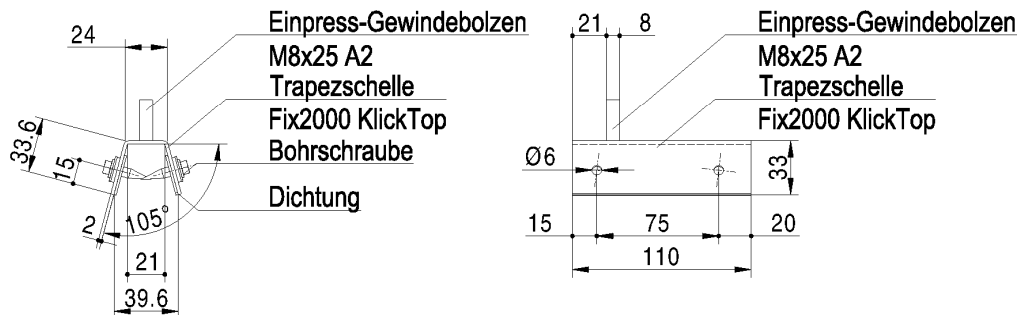
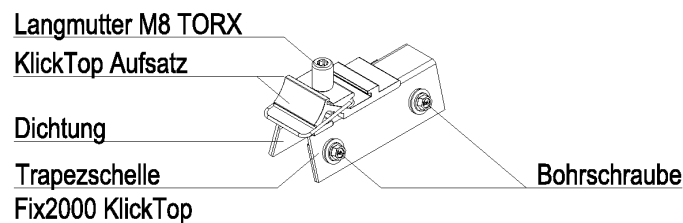
Direkte, sichtbare Befestigung der Dachelemente "G4" und "TOPANEL" an der Unterkonstruktion

Anlage 4.5

Befestigung der Trapezschelle "Fix 2000 KlickTop"



Trapezschelle "Fix 2000 KlickTop"



- Trapezschelle "Fix 2000 KlickTop": Nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646
Der KlickTop Aufsatz ist entsprechend der Darstellung in Richtung der Schellenlängsachse anzuordnen (nicht verdreht).
- Befestigung der Trapezschelle: Je Schelle 4 Bohrschrauben "EJOT JF3-2-5,5x25" mit der Werkstoffnummer 1.4301 nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426

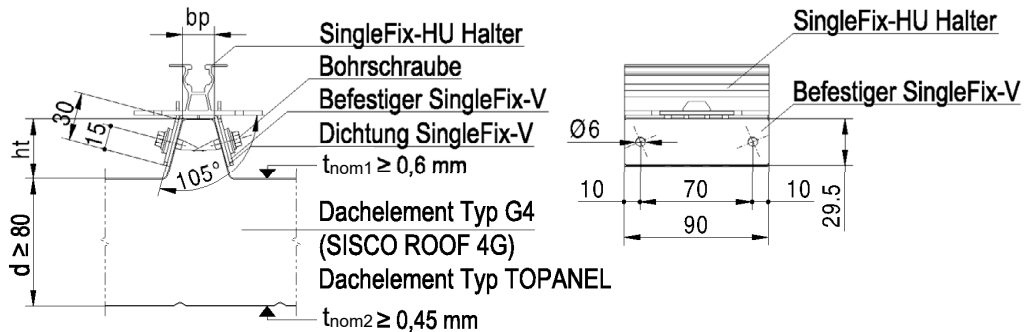
Maßangaben in mm

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

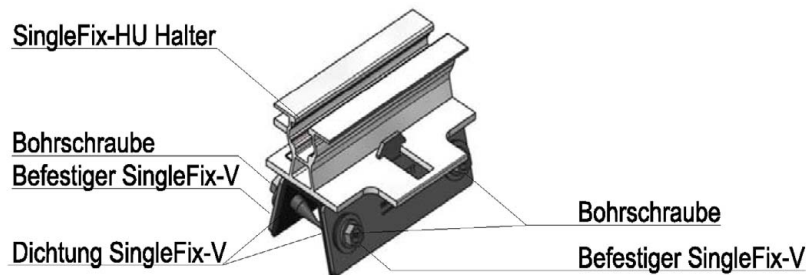
Befestigung der Trapezschelle "Fix 2000 KlickTop" an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente

Anlage 4.6

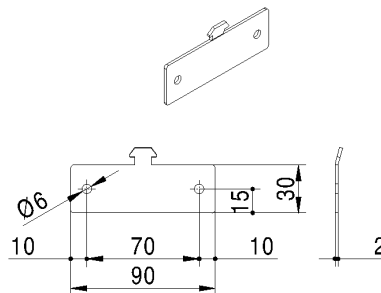
Befestigung der Trapezschelle "SingleFix-HU"



SingleFix-HU Halter mit Befestiger SingleFix-V



Befestiger SingleFix-V



Trapezschelle "SingleFix-HU" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646

Befestigung der Trapezschelle: Je Schelle 4 Bohrschrauben bzw. je Befestiger "SingleFix-V" 2 Bohrschrauben:
"EJOT JF3-2-5,5x25" mit der Werkstoffnummer 1.4301 nach allgemeiner
bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426

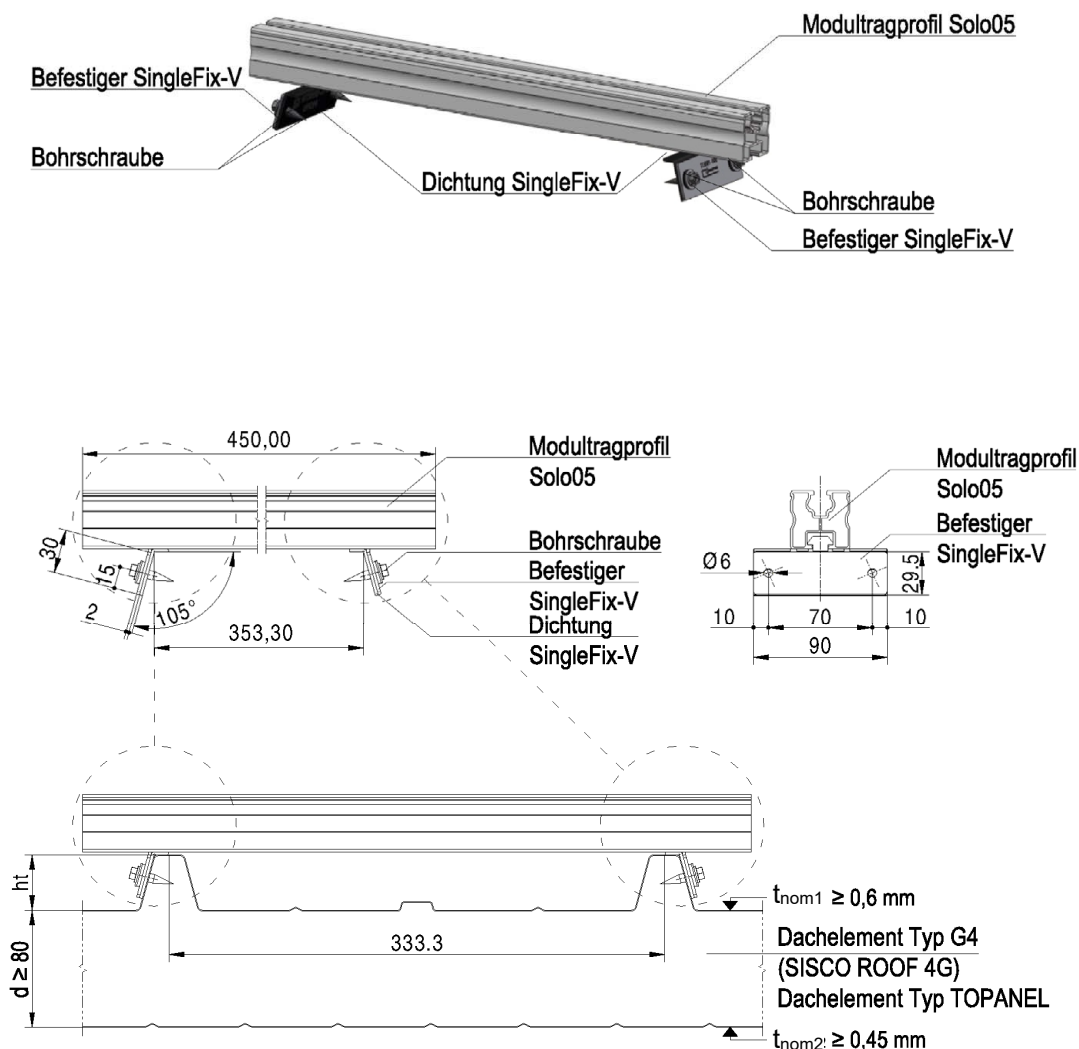
Maßangaben in mm

Tragende Sandwechelemente "System Metecno" mit einer Polyurethan-Kernschicht
zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Befestigung der Trapezschelle "SingleFix-HU" an den Stegen der trapezprofilierten
oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente

Anlage 4.7

Befestigung der Trapezschelle "SingleFix-V"



Trapezschelle "SingleFix-V" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646

Befestigung der Trapezschelle: Je Schelle 4 Bohrschrauben bzw. je Befestiger "SingleFix-V" 2 Bohrschrauben:
"EJOT JF3-2-5,5x25" mit der Werkstoffnummer 1.4301 nach allgemeiner
bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426

Maßangaben in mm

Tragende Sandwechenelemente "System Metecno" mit einer Polyurethan-Kernschicht
zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Befestigung der Trapezschelle "SingleFix-V" an den Stegen der trapezprofilierten
oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente

Anlage 4.8

Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20 °C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾ Elementdicke D [mm] bzw. durchgehende Elementdicke d [mm]							Probekörper ¹⁾ Abmessungen [mm]	Anz.	Häufigkeit der Prüfung ⁵⁾
		30	40	60	80	100	120	150			
1	Sandwichelement Dicke [mm]	s. Abschnitt 2.1.1.1								3	1 je Schicht
2	Deckblechgeometrie [mm]	s. Abschnitt 2.1.1.2								3	1 je Schicht
3	Kernwerkstoff Dichte [kg/m ³] ²⁾	40 ⁺⁵ - ₀							100 x 100 x D bzw. d	5	1 je Schicht
4a	Zugfestigkeit mit Deckschicht [N/mm ²]	≥ 0,08							100 x 100 x D bzw. d	5	1 je Schicht
4b	Druckspannung bei 10 % Stauchung [N/mm ²]	≥ 0,10	≥ 0,10	≥ 0,10	≥ 0,10	≥ 0,10	≥ 0,10	≥ 0,15	100 x 100 x D bzw. d ³⁾	3	1 je Woche
5	Scherfestigkeit [N/mm ²]	≥ 0,11	≥ 0,11	≥ 0,11	≥ 0,11	≥ 0,11	≥ 0,10	≥ 0,12	1000 x 150 x D bzw. d ³⁾	3	1 je Woche
6	Schubmodul G _c [N/mm ²] ⁶⁾ (5 %-Fraktilwert)	≥ 2,1	≥ 2,4	≥ 2,0	≥ 2,3	≥ 2,3	≥ 3,2	≥ 3,2	1000 x 150 x D bzw. d ³⁾	3	1 je Woche
7	Zugmodul E _{ct} [N/mm ²] ⁶⁾ (5 %-Fraktilwert)	E _c = 0,5 x (E _{ct} + E _{cc})							100 x 100 x D bzw. d	3	1 je Woche
8	Druckmodul E _{cc} [N/mm ²] ⁶⁾ (5 %-Fraktilwert)	≥ 1,7	≥ 2,5	≥ 1,8	≥ 2,2	≥ 2,2	≥ 4,0	≥ 5,0			
9	Maßänderung nach 3 Std. Wärmelagerung bei 80 °C	≤ 5 %							100 x 100 x D bzw. d	3	1 je Woche
10	Wärmeleitfähigkeit	siehe Fußnote 4)									1 je Woche
11	Geschlossenzelligkeit [%]	≥ 90							siehe Fußnote 4)		1 je Monat
12	Ausgangsstoffe	Kontrolle der Ausgangsstoffe Kontrolle der Mischverhältnisse									laufend
13	<u>Stahlblech **)</u> Streckgrenze und Stahlkerndicke	s. 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	Dehngrenze										
15	Bruchdehnung										
16	Zinkschichtdicke										
17	Kunststoffbeschichtung										
18	Stahlkerndicke										
19	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.3.3.1									

*) 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 quasiebene Dicke zwischen den Gurten.

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

Geschlossenzelligkeit: nach DIN ISO 4590

5) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung.

6) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten (mit E_c = 0,5 x (E_{ct} + E_{cc})).

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

Werkseigene Produktionskontrolle

Anlage 5.1

Fremdüberwachung der Sandwichelemente

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung und Probenform	Häufigkeit der Prüfungen
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage 5.1	halbjährlich
2	Einfeldträgerversuche	Stützweite D bzw. d < 50 mm l ≈ 3,20 m D bzw. d = 50 mm 3,2 m < l ≤ 4,0 m D bzw. d = 80 mm 4,0 m < l ≤ 5,0 m D bzw. d = 120 mm 5,0 m < l ≤ 6,0 m D bzw. d = 150 mm 6,0 m ≤ l ≤ 7,0 m Breite: Elementbreite siehe Anlagen 3.1, 3.2.1 und 3.2.2	
3	Brandverhalten ¹⁾	siehe Abschnitt 2.3.4	
4	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939	
5	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchungen	
6	Geschlossenzelligkeit	≥ 90 % nach DIN ISO 4590	
7	Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung: DLT (1) 5 und DLT (2) 5, DLT (2) 5 nur für Elemente mit einer durchgehenden Kerndicke von 150 mm	nach DIN EN 13165, Abschnitt 4.3.3	alle 5 Jahre
8	Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen: DS (TH)2	nach DIN EN 13165, Abschnitt 4.3.2	

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

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

Fremdüberwachung

Anlage 5.2

Übereinstimmungserklärung

über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-583

Diese Erklärung 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:

Anwendungsbereich:

- Wandkonstruktion
 Dachkonstruktion

Typbezeichnungen der Sandwichelemente _____

Befestigungsart:

- Direkte Befestigung
 Indirekte Befestigung

Typbezeichnungen der Schrauben _____

Typbezeichnung der Trapezschellen _____

Postanschrift der ausführenden Firma:

Firma: _____ Straße: _____

PLZ/Ort _____ Staat: _____

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

.....
(Ort, Datum)

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

Empfangsbestätigung:

.....
(Ort, Datum)

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

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

Übereinstimmungserklärung

Anlage 6