

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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:

16.04.2014

Geschäftszeichen:

II 11-1.10.4-583/2+3+5

Zulassungsnummer:

Z-10.4-583

Geltungsdauer

vom: **16. April 2014**

bis: **16. April 2019**

Antragsteller:

Metecno Bausysteme GmbH

Am Amselberg 1

99444 Blankenhain

Zulassungsgegenstand:

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Typ "MONOWALL", "THERMOWALL-KOMBI", "H-WALL 8 P", "SUPERWALL ML", "G 4" und "TOPANEL"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und 23 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die Sandwichelemente "System Metecno" bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus Metall. Sie werden in einer Baubreite von 1000 mm und mit einer durchgehenden Kerndicke von mindestens 30 mm bis zu maximal 150 mm hergestellt. Als Deckschichten werden ebene, quasi-ebene, gewellte und trapezprofilerte Stahlbleche verwendet.

1.2 Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente sind raumabschließende und wärmedämmende Außenwand- und Dachbauteile. Sie dürfen für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung 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. Nutzlasten sind unter Einhaltung definierter Bedingungen für die Sandwich-Dachelemente zulässig.

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

Als Dachbauteile dürfen nur Sandwichelemente mit trapezprofilierter Außenseite verwendet werden. Sie sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4². Die Dachneigung muss mindestens 5 % (\triangleq 3°) betragen.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheids sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Deckschichten

Für die Deckschichten muss verzinkter Stahl S 320 GD+Z275 oder S 350 GD+Z275 nach DIN EN 10346³ verwendet werden. Die Sichtseite muss der Zinkauflagegruppe 275 entsprechen; auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite genügt eine Zinkauflage von 50 g/m².

Dem Korrosionsschutz durch Bandverzinkung gemäß Zinkauflagegruppe 275 nach DIN EN 10346 gilt der Korrosionsschutz durch Legierverzinkungen (ZA) und (AZ), in gleicher Schichtdicke wie die obengenannte Zinkauflage - aufgrund der geringeren Dichte gegenüber reinem Zink jedoch mit den entsprechend geringeren Mindestwerten 255 g/m² bzw. 150 g/m² - aufgebracht, 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 55634⁴ erhalten.

¹ DIN EN 1993-1-3:2010-12
² DIN 4102-4:1994-03
³ DIN EN 10346:2009-07
⁴ DIN 55634:2010-04

Für die beschichteten verzinkten Stahlbleche muss mindestens der Nachweis der Schwerentflammbarkeit durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorliegen.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage 1.1 bis 1.6 genügen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

- Deckblechdicken: DIN EN 10143⁵, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße"
- Deckblechgeometrie: DIN EN 14509⁶, Tabelle 3

2.2.2 Kernwerkstoffe

Die Kernwerkstoffe aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum müssen den Anforderungen nach Anlage 6.1 und 6.2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Als Schaumsysteme sind

- "meTecno System 7" (Treibmittel: Pentan),
- "meTecno System 10" (Treibmittel: Pentan) oder
- "meTecno System 11" (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden. Die Schaumrezepturen müssen mit der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik übereinstimmen.

Die Kernwerkstoffe dürfen nicht der Klasse F nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

Für die Kernwerkstoffe dürfen in Abhängigkeit vom Schaumsystem und der durchgehenden Kerndicke die Wärmeleitfähigkeit bei Prüfung nach DIN EN 12667⁷ bzw. nach DIN EN 12939⁸ folgenden Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung entsprechend DIN EN 13165⁹, Abschnitt C.5.3 (einschließlich Alterungszuschlag) nicht überschreiten:

- "meTecno System 7"
 $\lambda_{\text{grenz,a}} = 0,0242 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- "meTecno System 10"
 $\lambda_{\text{grenz,a}} = 0,0233 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ für $d \geq 60 \text{ mm}$ und
 $\lambda_{\text{grenz,a}} = 0,0242 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ für $d < 60 \text{ mm}$
- "meTecno System 11"
 $\lambda_{\text{grenz,a}} = 0,0233 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

2.2.3 Fugenbänder

Die Fugenbänder "Fugenband meTecno 1" und "Fugenband meTecno 2" müssen in Ausführung und Zusammensetzung der Hinterlegung im Deutschen Institut für Bautechnik entsprechen.

2.2.4 Sandwichelemente

Die Sandwichelemente müssen aus einem Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.2.2, Deckschichten gemäß Abschnitt 2.2.1 und Fugenbändern gemäß Abschnitt 2.2.3 bestehen sowie die Anforderungen der Anlagen erfüllen; dabei sind alle Elementdicken D Nennmaße, für die folgende Toleranzen gelten:

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

In Abhängigkeit des Schaumsystems müssen die Sandwichelemente ggf. einschließlich eines zusätzlichen Korrosionsschutzes folgende Anforderungen an das Brandverhalten nach DIN EN 13501-1 erfüllen:

5 DIN EN 10143:2006-09
6 DIN EN 14509:2007-02
7 DIN EN 12667:2001-05
8 DIN EN 12939:2001-02
9 DIN EN 13165:2009-02

- Schaumsystem "meTecno System 7" Klasse B - s3,d0
- Schaumsystem "meTecno System 10" Klasse B - s2,d0
- Schaumsystem "meTecno System 11" Klasse B - s2,d0

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren herzustellen.

In die Fugen (in die Nut) ist werkseitig das "Fugenband meTecno 1" oder "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.

2.3.2 Kennzeichnung

Die Sandwichelemente müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind folgende Angaben anzubringen:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Bemessungswert λ der Wärmeleitfähigkeit für den Kernwerkstoff
- "Brandverhalten siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung"
- Bezeichnung des Kernwerkstoffs (siehe Abschnitt 2.2.2)
- Stahlgüte der Deckschichten
- Außenseite des Wandelementes "THERMOWALL-KOMBI", nach Anlage 1.2

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Sandwichelemente mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseitigen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Sandwichelemente 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 Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Sandwichelemente 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.

2.4.2 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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für die Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle hinsichtlich des Brandverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"¹⁰ sinngemäß anzuwenden.

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.

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

2.4.2.1 Deckschichten der Sandwichelemente

Vor der Kaltumformung sind von jedem Hauptcoil die Stahlkerndicke, die Dehngrenze, die Zugfestigkeit, die Bruchdehnung A_{80} , die Zinkschichtdicke und ggf. die Dicke des zusätzlichen Korrosionsschutzes nachzuweisen. Die Prüfungen sind nach Anlage 6.1 bzw. in Anlehnung an die dort genannten Normen durchzuführen.

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

Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften, mit Ausnahme der Stahlkerndicke, darf dann auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.

2.4.2.2 Kernwerkstoff der Sandwichelemente

Die Prüfungen des Kernwerkstoffs sind nach Anlage 6.1 durchzuführen.

2.4.2.3 Sandwichbauteile

Art und Häufigkeit der Prüfung siehe Anlage 6.1.

¹⁰

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

2.4.2.4 Beurteilung

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 6.1, Zeile 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.

2.4.3 Fremdüberwachung

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

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

Für die Durchführung der Überwachung und Prüfung hinsichtlich des Brandverhaltens der Sandwichelemente sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" sinngemäß anzuwenden, wobei Abschnitt 3.3 dieses Bescheids zu beachten ist.

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 Entwurf und Bemessung

3.1 Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

3.1.1 Allgemeines

Die Nachweise 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 und 4 zu führen.

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

Für die Befestigung der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion dürfen nur die Verbindungselemente nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-407, soweit die Besonderen Bestimmungen jener Zulassung es gestatten, verwendet werden. Bei indirekter Befestigung ist die Anlage 2.1 und 2.2 zu beachten.

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: "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. Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben für die Befestigung der Sandwichelemente sowie der Schraubenkopfauslenkungen hat nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu erfolgen, wobei die Einwirkungen und deren Kombinationen nach den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen¹¹ 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).

Die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit $N_{R,k}$ und die charakteristischen Werte der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,k}$ der Verbindungen sind der Anlage 2.1 und 2.2 bzw. der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu entnehmen.

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindung der Trapezschellen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646 vom 04.06.2012 an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente (siehe Abschnitt 3.1.2 und Anlage 5.4 bis 5.6) 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 5.12.2012 nachzuweisen; die charakteristische Querkrafttragfähigkeit in Anlage 12 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 gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646 gesondert zu führen.

Werden die Sandwich-Dachelemente durch Einzellasten belastet (siehe Abschnitt 3.1.2), so darf für die Berechnung der Tragwirkung der Sandwichelemente eine mitwirkende Breite (rechnerische Lastverteilungsbreite) quer zur Spannrichtung berücksichtigt werden. Hierzu können die in Anlage 3.3 angegebenen mitwirkenden Breiten zur Berechnung der Schnittgrößen (Biegemomente und Querkräfte) angesetzt werden.

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:

¹¹

Siehe: www.dibt.de unter der Rubrik >Geschäftsfelder< und dort unter >Bauregellisten/Technische Baubestimmungen<

Eigenschaften, für die γ_M gilt	Grenzzustand der	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Fließen einer Metaldeckschicht	1,10	1,00
Knittern einer Metaldeckschicht im Feld und an einem Zwischenauflager (Interaktion mit der Auflagerreaktion)	1,12	1,02
Schubversagen des Kerns	1,18	1,04
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	----

3.1.2 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 bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Bei den Verbindungen der Wand- und Dachelemente mit der Unterkonstruktion ist das Eigengewicht der Elemente zu berücksichtigen.

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

Zusätzlich sind Temperaturdifferenzen zwischen den Deckschichten zu berücksichtigen.

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

$$\Delta T = T_1 - T_2$$

mit T_1 und T_2 gemäß wie folgt anzusetzen:

- Deckschichttemperatur der Innenseite T_2

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

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

- Deckschichttemperatur der Außenseite T_1

Es ist von folgenden Werten für T_1 auszugehen:

Jahreszeit	Sonneneinstrahlung	Grenzzustand der Tragfähigkeit T_1 [°C]	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit		
			Farbgruppe *	R_G ** [%]	T_1 [°C]
Winter bei gleichzeitiger Schneelast	--	- 20	alle	90 – 8	- 20
	--	0	alle	90 – 8	0
Sommer	direkt	+ 80	I II III	90 – 75 74 – 40 39 – 8	+ 55 + 65 + 80
	indirekt ***	+ 40	alle	90 – 8	+ 40
* 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.

Als Nutzlasten dürfen Lasten gemäß DIN EN 1991-1-1/NA¹², Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE einwirken. Ein rechnerischer Nachweis für diese Nutzlasten ist nicht erforderlich.

Weitere zusätzliche Lasten dürfen im Dachbereich auf Sandwichelemente vom Typ "G4" und "TOPANEL" einwirken, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

- Die durchgehende Kerndicke d ist mindestens 80 mm.
- Die Nennblechdicke der äußeren Deckschicht ist mindestens 0,60 mm.
- Die Lasteinwirkung erfolgt auf den Obergurten und an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht als vorwiegend ruhende andrückende oder abhebende Einzellast.
- Die Lasteinwirkung erfolgt auf einem innenliegenden Obergurt oder einem Randobergurt bestehend aus zwei Elementen (die Befestigung auf einem Elementrand ohne Überlappung ist nicht zulässig).
- Die punktuelle Lasteinwirkung erfolgt gemäß den Angaben der Anlage 5.4 bis 5.6 über Trapezscheiben "Fix 2000 KlickTop", "SingleFix-V" und "SingleFix-HU" der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-646.
- Je Meter Elementbreite ist maximal eine Trapezscheibe befestigt.
- Zwängungsbeanspruchungen bezogen auf das Sandwichelement treten nicht auf.

Für die Befestigung der Trapezscheibe "Fix 2000 KlickTop", "SingleFix-V" und "SingleFix-HU" an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht des Sandwich-Dachelementes müssen Bohrschrauben vom Typ "EJOT JF3-2-5,5x25" aus nichtrostendem Stahl 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.

3.1.3 Beanspruchbarkeiten

Die charakteristischen Kennwerte der Beanspruchbarkeiten der Sandwichelemente sind den Anlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, die der Schrauben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu entnehmen. Für die in Abhängigkeit von der Unterkonstruktion ggf. vorzunehmende Reduzierung der Zugtragfähigkeit der Schrauben ist die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu beachten.

3.2 Unterkonstruktion

Für Stahlunterkonstruktionen darf angesetzt werden:

- Die stabilisierende Wirkung der Sandwichelemente als Drehbettung nach DIN EN 1993-1-1¹³, Anhang BB, Abschnitt BB.2.2 oder DIN EN 1993-1-3¹, Abschnitt 10.1.5.2.
 - Die DIN EN 1993-1-1/NA¹⁴, 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/NA¹⁵, 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 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.

3.3 Brandschutz

3.3.1 Brandverhalten

Die Sandwichelemente allein sind schwerentflammbar. Die Schwerentflammbarkeit ist nur nachgewiesen, wenn zu anderen flächigen Bauteilen ein Abstand von ≥ 80 mm eingehalten ist.

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4/A1.

3.3.2 Feuerwiderstand

Sollen bei der Verwendung der Sandwichelemente Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes erfüllt werden, muss die entsprechende Nachweisführung für diese Bauart im Rahmen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfolgen.

3.4 Wärmeschutz¹⁶

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes gilt DIN 4108-3. Für den Kernwerkstoff ist in Abhängigkeit vom Schaumsystem und der durchgehenden Kerndicke folgender Bemessungswert λ der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen:

- "meTecno System 7"
 $\lambda = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- "meTecno System 10"
 $\lambda = 0,024 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ für $D \geq 60$ mm und
 $\lambda = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ für $D < 60$ mm
- "meTecno System 11"
 $\lambda = 0,024 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

¹³

DIN EN 1993-1-1:2010-12

¹⁴

DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

¹⁵

DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12

¹⁶

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

3.5 Schallschutz

Für die Anforderungen an den Schallschutz gilt DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau). Werden an die Sandwichelemente Anforderungen zum Schallschutz gestellt, sind weitere Untersuchungen notwendig.

3.6 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.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente müssen gemäß folgender Bestimmungen und entsprechend den Angaben der Anlagen sowie unter Berücksichtigung der Planungsvorgaben (s. Abschnitt 3) eingebaut werden.

4.2 Bestimmungen für die ausführenden Firmen

Sandwichelemente dürfen nur von Firmen eingebaut werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben. Andere Firmen dürfen es nur, wenn für eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen, gesorgt ist.

Dachelemente dürfen zu Montagezwecken nur von Einzelpersonen betreten werden.

Benachbarte Sandwichelemente müssen in der Längsfuge passgenau angeordnet werden.

Die Verbindungselemente zur Befestigung der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion sind entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 einzubringen, um eine einwandfrei tragende und erforderlichenfalls dichtende Verbindung sicherzustellen.

Der Witterung ausgesetzte Schrauben mit Unterlegscheibe und Elastomerdichtung sind von Hand oder mit einem Elektroschrauber mit jeweils entsprechend eingestelltem Tiefenschlag einzuschrauben. Die Verwendung von Schlagschraubern ist grundsätzlich unzulässig.

Bei Befestigung von Trapezscheiben an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente sind die in Abschnitt 3.1.2 genannten Bohrschrauben zu verwenden. Die Angaben der allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646 und die Angaben der Anlage 5.4 bis 5.6 sind einzuhalten; die Einbaulage der Anbauteile ist zu beachten. Bei der Montage muss sichergestellt werden, dass die Trapezscheiben und deren Anbauteile beim Verschrauben formschlüssig auf dem Obergurt und an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht aufliegen.

4.3 Befestigung an der Unterkonstruktion

Bei direkter Befestigung sind die Wand- und Dachelemente je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend Anlage 5. zu befestigen, bei indirekter Befestigung gemäß Anlage 5.2. An den Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Wand- und Dachelemente mit den hierfür nach Abschnitt 3.1 angegebenen Verbindungselementen zu verwenden, auf Auflagern aus Stahlbeton, Spannbeton oder Mauerwerk unter Zwischenschaltung von ausreichend verankerten Stahlteilen unter Beachtung der einschlägigen Zulassungen und Normen.

Für e (Abstände der Schrauben untereinander) und e_R (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage 5 zu beachten. Die Auflagerbreite darf die Werte der Anlage 4 nicht unterschreiten.

4.4 Anschluss an Nachbarbauteile

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

4.5 Detailausbildung

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.

4.6 Übereinstimmungsbestätigung

Die Firma, die die Sandwichelemente einbaut, muss für jedes Bauvorhaben eine Übereinstimmungsbestätigung ausstellen, mit der sie bescheinigt, dass die Kennzeichnung der von ihr eingebauten Sandwichelemente den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen und die Vorgaben des Planers (s. Abschnitt 3) sowie die Bestimmungen zum Einbau (s. Abschnitt 4) eingehalten wurden.

Diese Erklärung ist in jedem Einzelfall dem Bauherrn vorzulegen und von ihm in die Bauakte mit aufzunehmen.

5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhaltung und Wartung

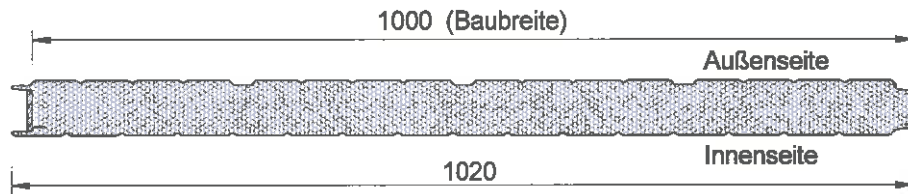
Dächer dürfen für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen, Reinigungsarbeiten und Zustandskontrollen nur von Einzelpersonen betreten werden.

Manfred Klein
Referatsleiter

Beglaubigt

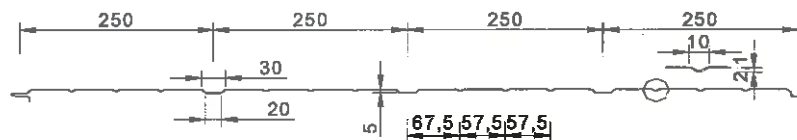


Wandelement Typ MONOWALL®

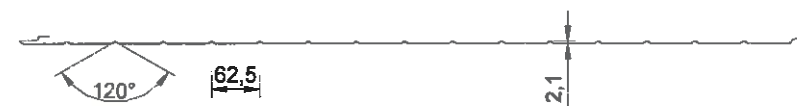


Deckschichten:

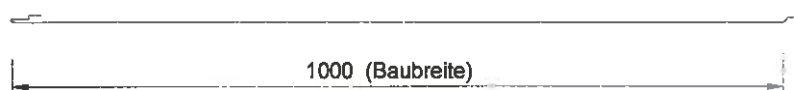
(außen)
 F = liniert



(innen)
 S = liniert



(innen)
 P = eben



t_{nom} :

Außenseite
 Innenseite

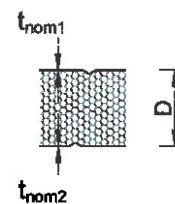
Nennblechdicke der Deckschichten

$t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75$ 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 D (Außenmaß)

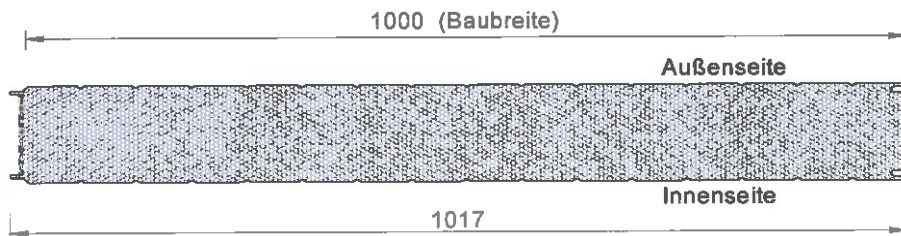
Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: FS; FP

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Wandelement "MONOWALL®"
 Geometrie, Abmessung und Profilierung

Anlage 1.1

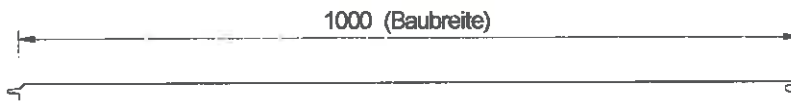
Wandelement Typ THERMOWALL- KOMBI[®]



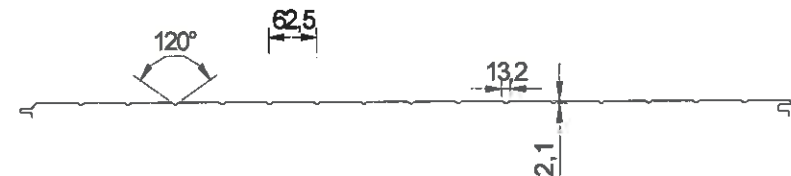
Deckschichten:
 (außen)
 SU1 = microliniert



(außen + innen)
 P = eben

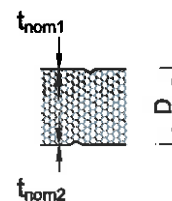


(außen + innen)
 S = liniert



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 D (Außenmaß)

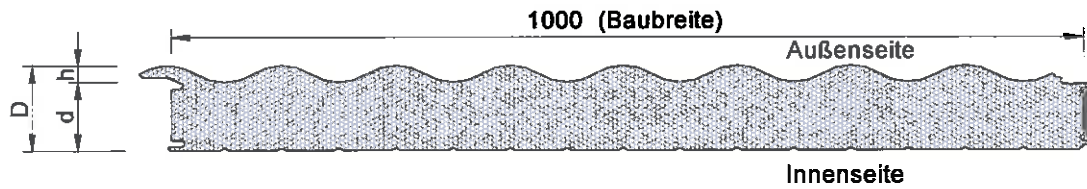
Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden:
 SS; PS; SP; PP; SU1/S; SU1/P

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Wandelement "THERMOWALL-KOMBI[®]"
 Geometrie, Abmessung und Profilierung

Anlage 1.2

Wandelemente Typ H-Wall® 8P

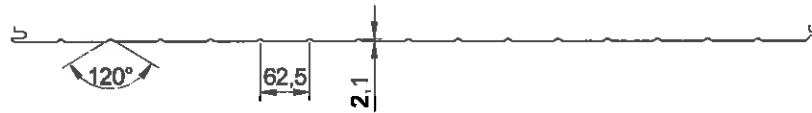


Deckschichten:

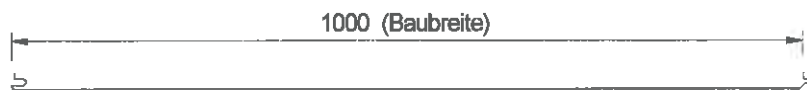
(außen)
 W = gewellt



(innen)
 S = liniert



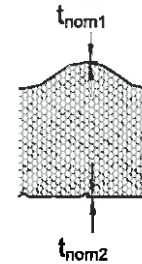
(innen)
 P = eben



t_{nom} :
 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: durchgehende Kerndicke = 50, 60, 70, 80 und 100 mm
 h: 19 mm
 D: Elementdicke $D = d + h$



Deckschicht-Kombinationen und Bezeichnung der Wandelemente z. B.

H-Wall® 8P;
 WS 50

1. Buchstabe → äußere Deckschicht
 2. Buchstabe → innere Deckschicht
 Zahl → Kerndicke d

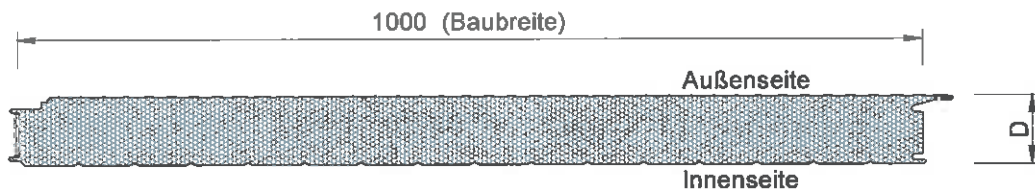
Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: WS; WP

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

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

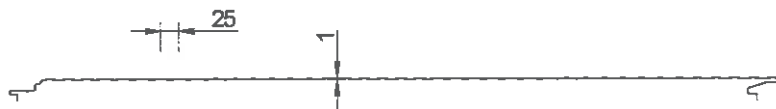
Anlage 1.3

Wandelemente Typ SUPERWALL® ML

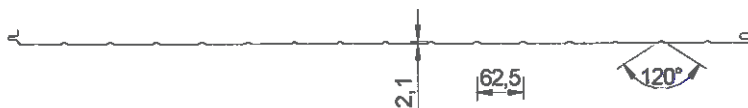


Deckschichten:

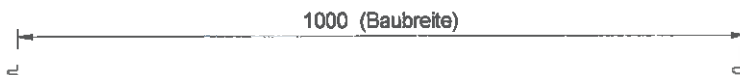
(außen)
 SU1 = mikroliniert



(innen)
 S = liniert



(innen)
 P = eben

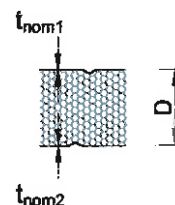


t_{nom} :
 Außenseite
 Innenseite

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, 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 D

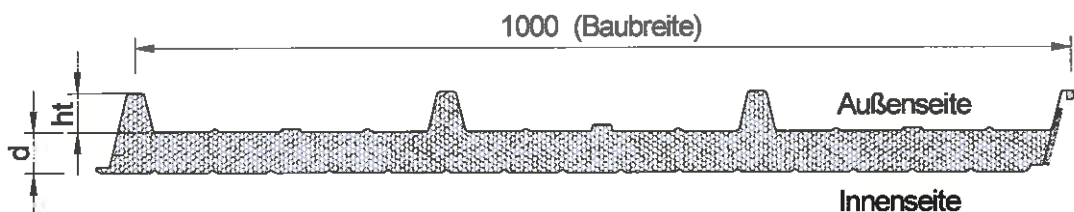
Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: SU1/S; SU1/P

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Wandelement "SUPERWALL® ML"
 Geometrie, Abmessung und Profilierung

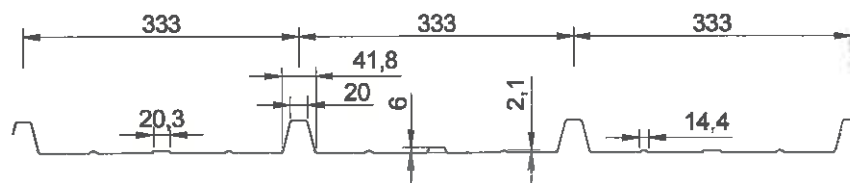
Anlage 1.4

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

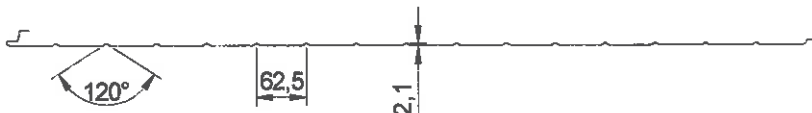


Deckschichten:

(außen)
 T = trapezprofilert



(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

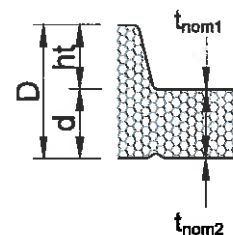
Profilhöhe = 38 mm

d:

Kerndicke =
 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 120 und 150 mm

D

Elementdicke $D = d + ht$



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

G4®

T S 60

- 1. Buchstabe → äußere Deckschicht
- 2. Buchstabe → innere Deckschicht
- Zahl → Kerndicke d

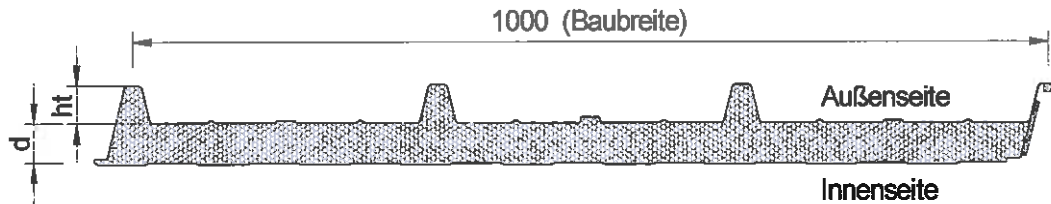
Die Deckschichten können wie folgt kombiniert werden: T S; T P

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

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

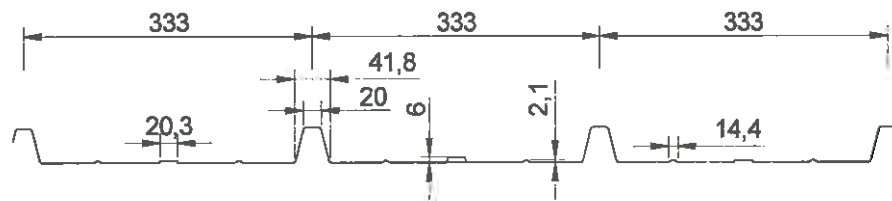
Anlage 1.5

Dach- und Wandelement Typ TOPANEL®



Deckschichten:

(außen)
 T = trapez



(innen)
 L = liniert



(innen)
 P = eben

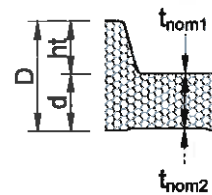


t_{nom} : Nennblechdicke der Deckschichten
 Außenseite $t_{nom1} = 0,50; 0,60; 0,75$ mm
 Innenseite $t_{nom2} = 0,45; 0,50; 0,60; 0,75$ mm

ht Profilhöhe = 38 mm

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

D Elementdicke $D = d + ht$



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

TOPANEL® :

T P 80 1. Buchstabe → äußere Deckschicht
 2. Buchstabe → innere Deckschicht
 Zahl → Kerndicke d

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

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

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

Anlage 1.6

Direkte Verbindung der Dach- und Wandelemente

Die charakteristischen Werte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit ($N_{R,k}$, $V_{R,k}$) pro Verbindungselement sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu entnehmen.

Indirekte Verbindung der Wandelemente "Superwall ML" und "H-Wall 8P" mit Schrauben bzw. mit Lastverteilungsplatte "ML-Kalotte"

Die charakteristischen Werte der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,k}$ pro Verbindungselement sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu entnehmen.

Die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit $N_{R,k}$ pro Verbindungselement betragen für Nennblechdicken $t_{nom1} \geq 0,60$ mm und $t_{nom2} \geq 0,50$ mm:

Befestigungsvariante	Auflager	$N_{R,k}$ [kN] ¹⁾ für Superwall ML: D = 50 mm H-Wall 8P: d = 50 mm		$N_{R,k}$ [kN] ¹⁾ für 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 Schraube mit Lastverteilungsplatte "ML-Kalotte"	Endauflager ³⁾	2,22	2,39	2,34	2,51
	Zwischenaflager	4,14	4,46	4,22	4,54

- 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

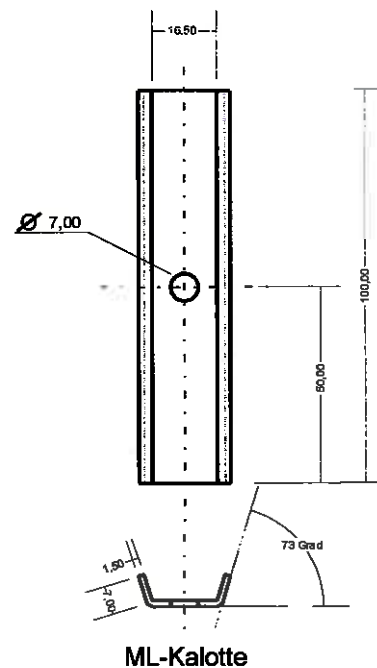
Elemente mit $t_{nom1} < 0,60$ mm oder $t_{nom2} < 0,50$ mm müssen direkt befestigt werden.

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.

Lastverteilungsplatte "ML-Kalotte"

Material: nichtrostender Stahl
 Werkstoff-Nr. 1.4301



Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion
 Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2.1

Indirekte Verbindung der Wandelemente "Superwall ML" und "H-Wall 8P" mit Lastverteilungsplatte "Z-Kalotte"

Die charakteristischen Werte der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,k}$ pro Verbindungselement sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu entnehmen.

Die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit $N_{R,k}$ pro Verbindungselement betragen für Nennblechdicken $t_{nom1} \geq 0,60$ mm und $t_{nom2} \geq 0,45$ mm:

Befestigungs- variante	Auflager	$N_{R,k}$ [kN] ¹⁾ für Superwall ML: D = 50 mm und H-Wall 8P: d = 50 mm		$N_{R,k}$ [kN] ¹⁾ für Superwall ML: D = 80 mm und H-Wall 8P: d = 80 mm		$N_{R,k}$ [kN] ¹⁾ für Superwall ML: D = 100 mm 150 mm		$N_{R,k}$ [kN] ¹⁾ für für H-Wall 8P d = 100 mm
		Deckschichtgüte						S320 und S350
		S320 und S350		S320	S350	S320 und S350		
2 Schrauben mit Lastverteilung- platte "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 dürfen interpoliert werden

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

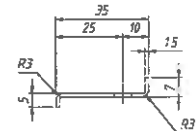
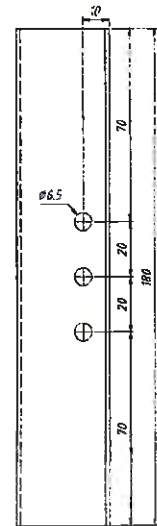
Elemente mit $t_{nom1} < 0,60$ mm oder $t_{nom2} < 0,45$ mm
 müssen direkt befestigt werden.

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.

Lastverteilungsplatte "Z-Kalotte"

Material: nichtrostender Stahl
 Werkstoff-Nr. 1.4301



Z-Kalotte

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion
 Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2.2

Befestigung der Trapezschellen an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht für Sandwich-Dachelemente mit $t_{\text{nom}1} \geq 0,60$ mm und $d \geq 80$ mm

Für die Befestigung dürfen nur Bohrschrauben vom Typ "EJOT JF3-2-5,5x25" aus nichtrostendem Stahl der allgemeiner bauaufsichtlicher 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 Trapezschelle	$N_{R,k}$ [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 5.4 bis 5.6

Trapezschellen gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-646

Trapezschellen und Befestigung der Trapezschellen an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Dachelemente: siehe Anlage 5.4 bis 5.6

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Befestigung der Trapezschellen an den Stegen der trapezprofilierten oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente, Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2.3

Rechenwerte zur Ermittlung der Spannungen und Schnittgrößen

1. Stahldeckschichten

Elastizitätsmodul: $2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$
 Dehngrenze 320 N/mm² bzw.
 350 N/mm²

2. Kernwerkstoff

Elementdicke D bzw. durchgehende Kerndicke d [mm]	30	40	60	80	100	120	150
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 [f] Φ _{2.000} Φ _{100.000}	2,4 7,0	2,4 7,0	2,4 7,0	2,4 7,0	2,4 7,0	2,4 7,0	2,4 7,0
Elastizitätsmodul E _C [MPa]	2,3	3,1	2,8	3,1	3,1	4,5	5,8

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Kennwerte der Wand- und Dachelemente

Anlage 3.1

Charakteristische Werte für die Knitterspannungen
für äußere Deckschichten $t_{nom1} = 0,50$ mm und $0,60$ mm

Deck schichttyp (s. Anlage 1)	Elementdicke D bzw. durchgehende Kerndicke d [mm]	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 $t_{nom2} = 0,45$ mm, $0,50$ mm und $0,60$ mm:

Deckschichttyp (s. Anlage 1)	Elementdicke D bzw. durchgehende Kerndicke d [mm]	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

Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen der Deckschichten t_{nom} :

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

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;



Knitterspannungen

Anlage 3.2

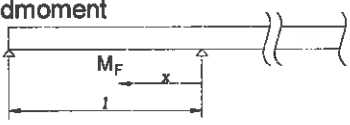
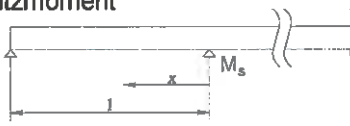
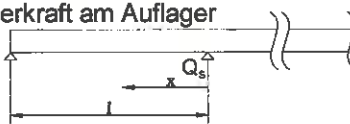
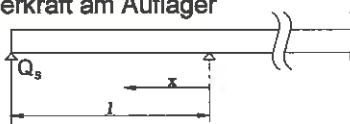
**Mitwirkende Breiten (rechnerische Lastverteilungsbreiten) quer zur Spannrichtung
 bei Einzellasten**

	1	2	3
	Statisches System Schnittgrößen	Mitwirkende Breite b_w	Gültigkeitsgrenze

Einfeldträger

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

Endfelder von Durchlaufträgern

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

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 Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

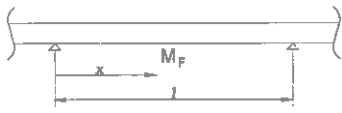

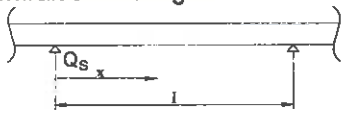
Mitwirkende Breite

Anlage 3.3.1

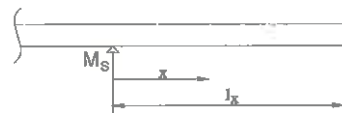
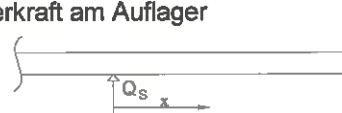
Mitwirkende Breiten (rechnerische Lastverteilungsbreiten) quer zur Spannrichtung bei Einzellasten

	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 Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Mitwirkende Breite

Anlage 3.3.2

Auflagerausbildung (Beispiel)

1. Zwischenaufleger Wandelemente durchlaufend

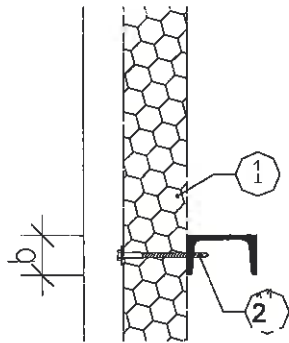


Bild 1
 Stahlaufleger

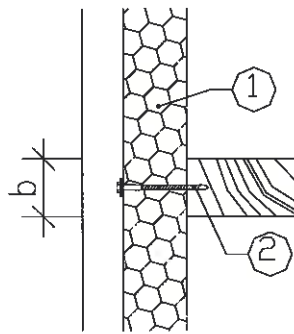


Bild 2
 Holzaufleger

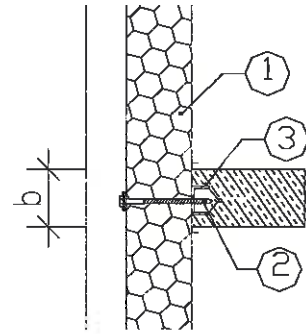


Bild 3
 Betonaufleger

2. Endaufleger

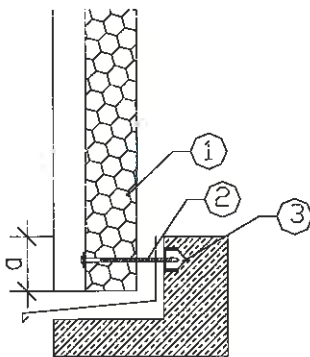


Bild 4
 Fußpunkt
 Wandelement aufgesetzt

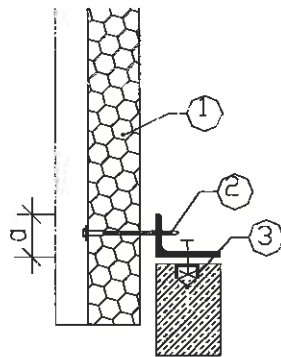


Bild 5
 Fußpunkt
 Wandelement vorgesetzt

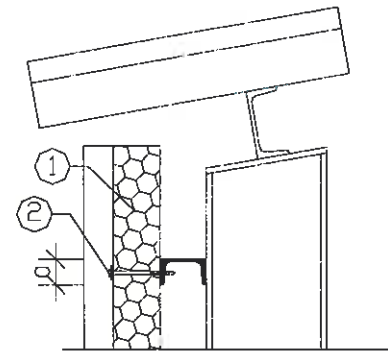


Bild 6
 Traufpunkt

Endauflegerbreite $a \geq 40$ mm
 Zwischenauflegerbreite $b \geq 60$ mm

- (1) Wandelement
- (2) Verbindungselement
- (3) Im Beton verankertes Stahlaufleger mit Hartschaumstreifen,
 z. B. Vierkantrohr, HTU-Schiene, Flachstahl 60 x 8 mm

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

Auflagerausbildung der Wandelemente

Anlage 4.1

Auflagerausbildung (Beispiel)

1. Zwischenaufleger Dachelemente durchlaufend

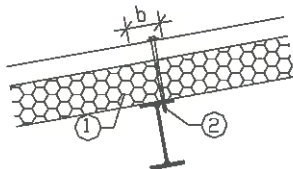


Bild 1
 Stahlaufleger

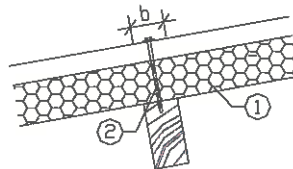


Bild 2
 Holzaufleger

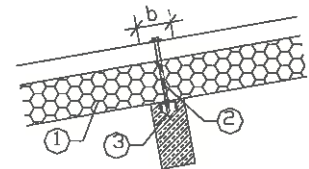


Bild 3
 Betonaufleger

2. Endaufleger Beispiel Stahlunterkonstruktion

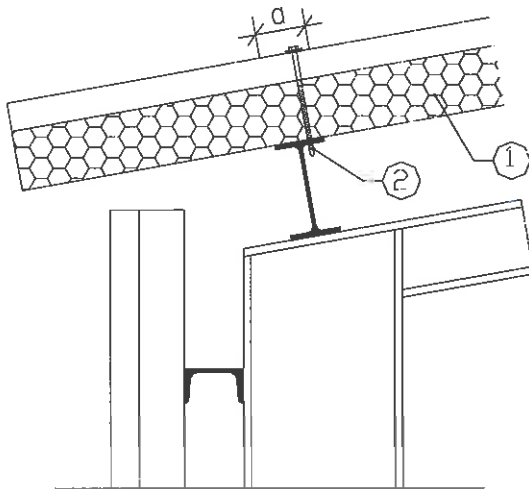


Bild 4
 Traufpunkt

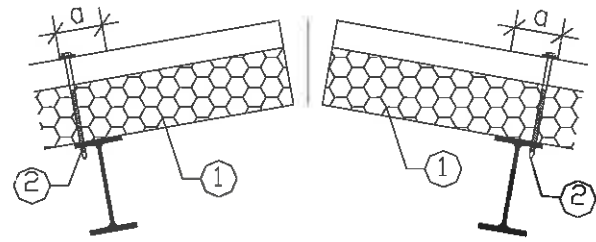


Bild 5
 Firstpunkt

Endauflegerbreite $a \geq 40 \text{ mm}$
 Zwischenauflegerbreite $b \geq 60 \text{ mm}$

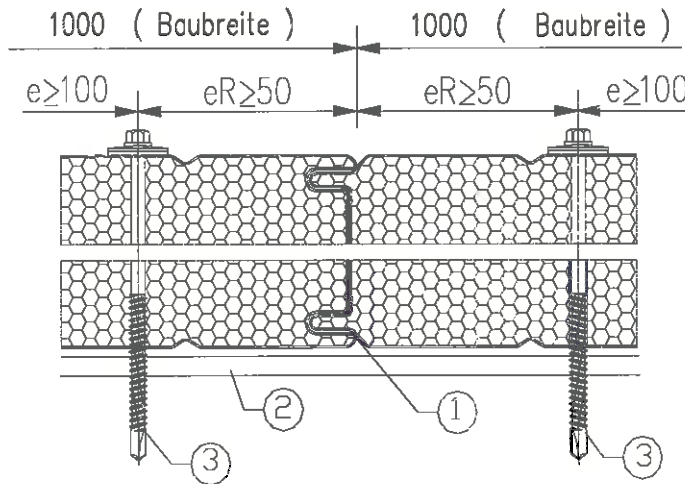
- (1) Wandelement
- (2) Verbindungselement
- (3) Im Beton verankertes Stahlaufleger mit Hartschaumstreifen,
 z. B. Vierkantröhr, HTU-Schiene, Flachstahl 60 x 8 mm

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

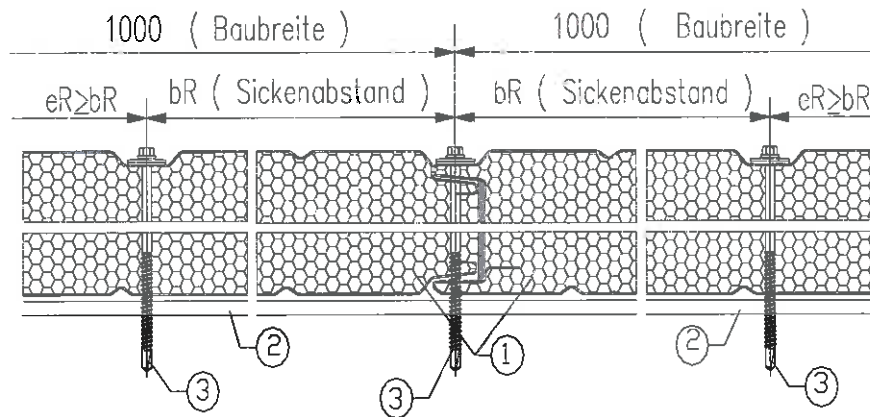
Auflagerausbildung der Dachelemente

Anlage 4.2

Abstände der Befestigung, Typ THERMOWALL KOMBI®



Abstände der Befestigung, Typ MONOWALL®



- (1) Wandelement
- (2) Auflager
- (3) Verbindungselement

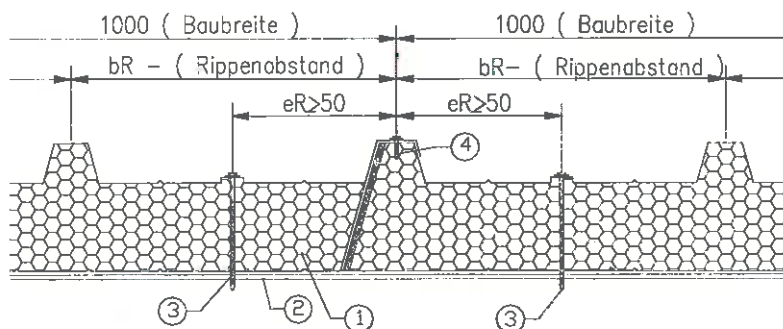
Schraubenabstand parallel zur Spannrichtung: $e = \text{Stützweite}$, $e_R \geq 20 \text{ mm}$

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

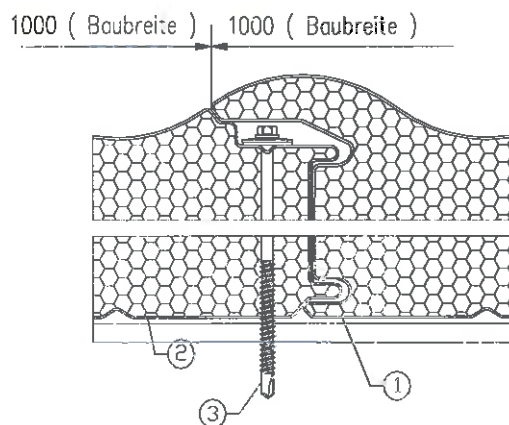
Sichtbare direkte Befestigung der Wandelemente an der Unterkonstruktion

Anlage 5.1

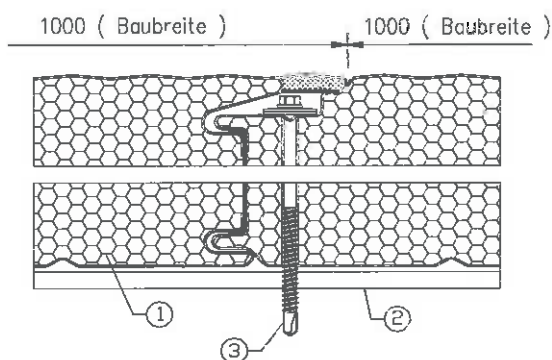
**Abstände der Befestigung,
 Typ G4® Wand (SISCO ROOF 4G®) und TOPANEL® Wand**



Abstände der Befestigung, Typ H-Wall 8P®



3. Abstände der Befestigung, Typ SUPERWALL ML®



- (1) Wandelement
- (2) Auflager
- (3) Verbindungselement

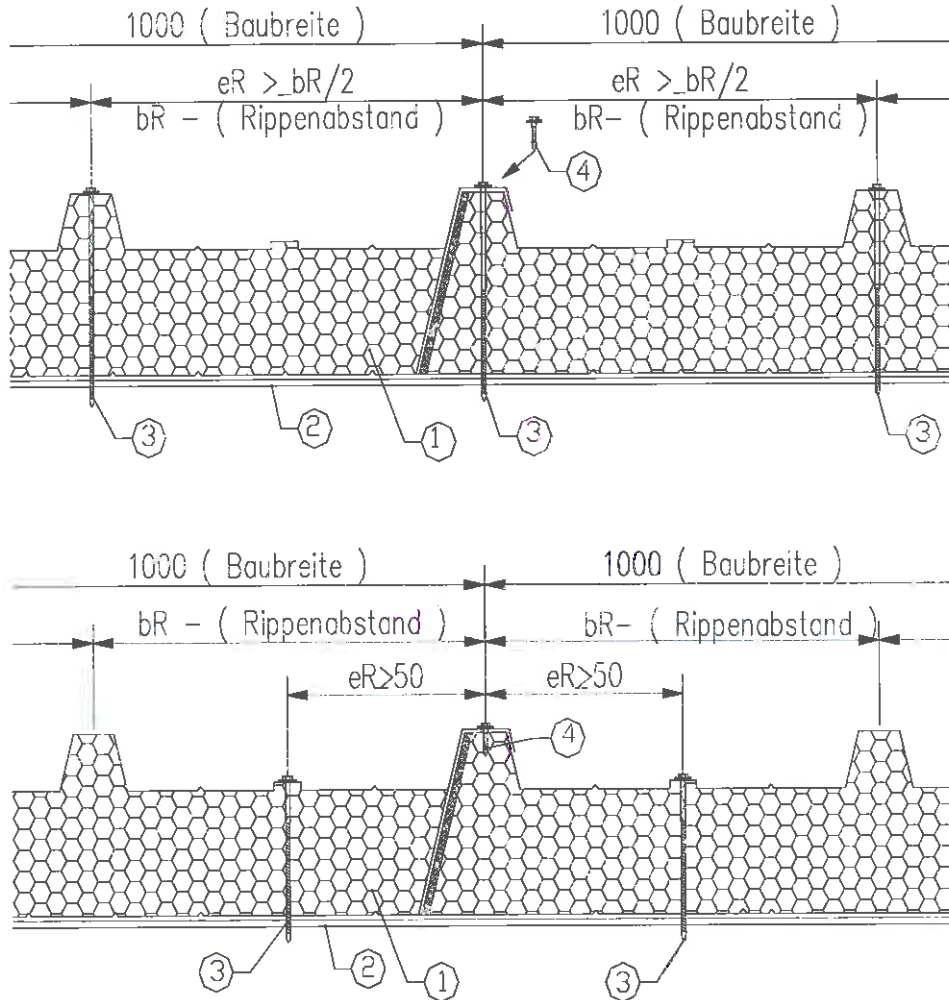
Die Befestigungsvarianten für die indirekte Befestigung, sind der Anlage 2.1 und 2.2 zu entnehmen.

Schraubenabstand parallel zur Spannrichtung: $e = \text{Stützweite}$, $e_R \geq 20 \text{ mm}$
 bei indirekte Befestigung mit Lastverteilerplatte $e_R \geq 70 \text{ mm}$ (siehe Anlage 2)

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;
 Sichtbare direkte und verdeckte Befestigung der Wandelemente an der Unterkonstruktion

Anlage 5.2

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

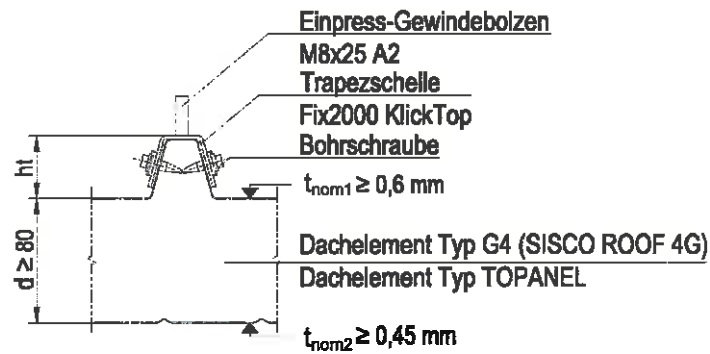


- (1) Dachelement
- (2) Auflager
- (3) Verbindungselemente
- (4) Verbindungselemente im Längsstoß parallel zur Spannrichtung
 Abstand ≤ 500 mm

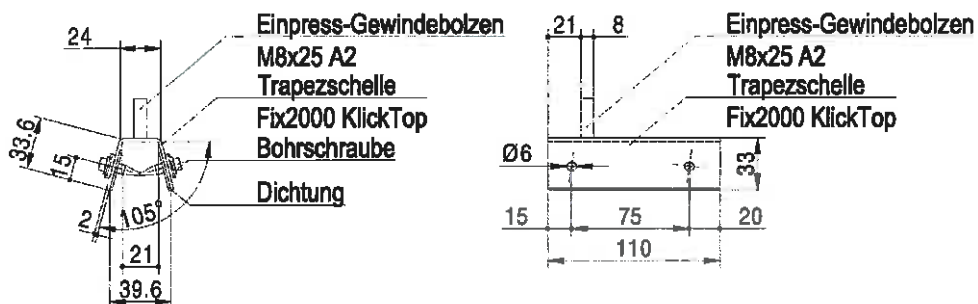
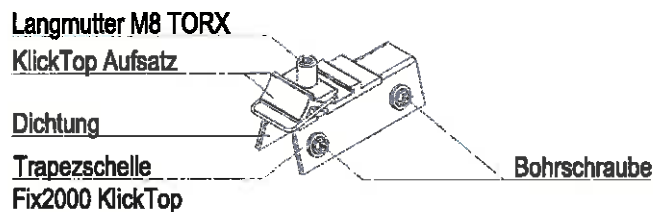
Schraubenabstand parallel zur Spannrichtung: $e = \text{Stützweite}$, $e_R \geq 20$

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;	Anlage 5.3
Sichtbare direkte Befestigung der Dachelemente an der Unterkonstruktion	

Befestigung der Trapezschele "Fix 2000 KlickTop"



Trapezschele "Fix 2000 KlickTop"



Trapezschele "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).

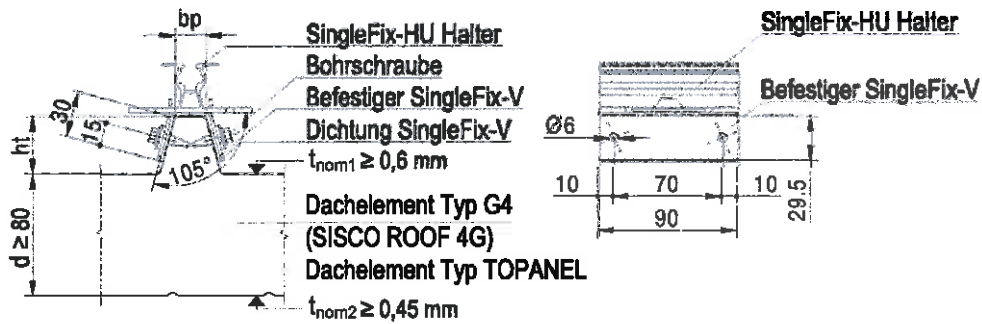
Befestigung der Trapezschele: Je Schelle 4 Bohrschrauben "EJOT JF3-2-5,5x25" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

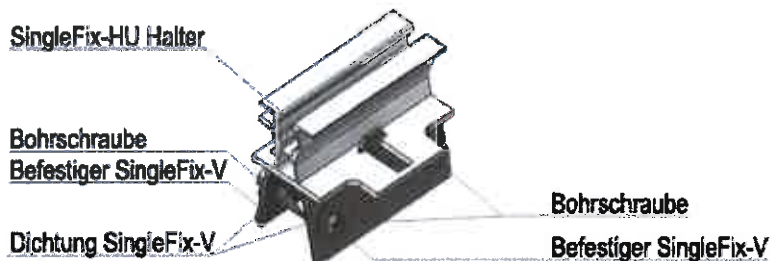
Befestigung der Trapezschele "Fix 2000 KlickTop" an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente

Anlage 5.4

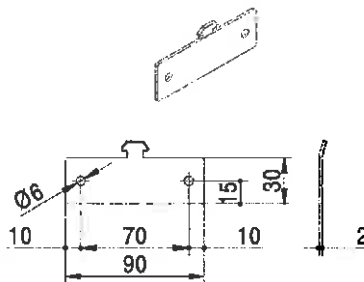
Befestigung der Trapezschele "SingleFix-HU"



SingleFix-HU Halter mit Befestiger SingleFix-V



Befestiger SingleFix-V



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

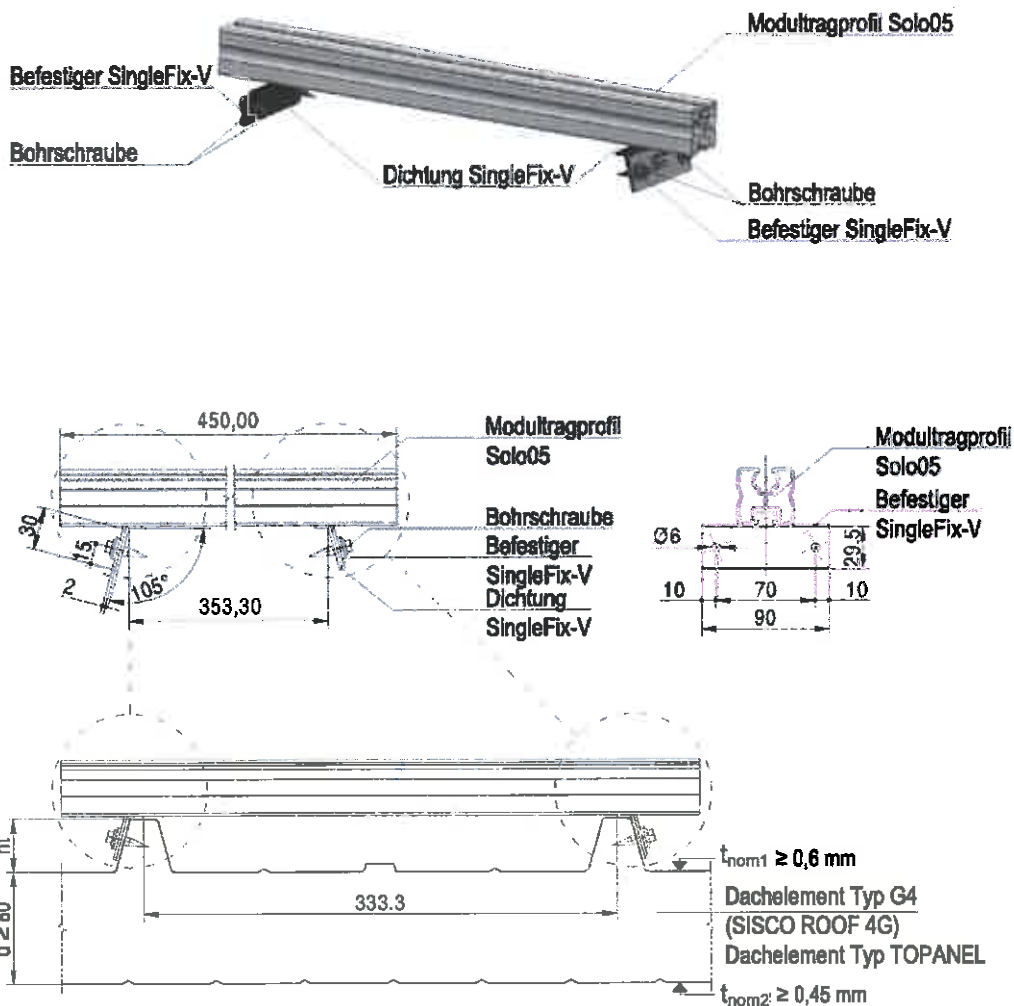
Befestigung der Trapezschele: Je Schele 4 Bohrschrauben bzw. je Befestiger "SingleFix-V" 2 Bohrschrauben "EJOT JF3-2-5,5x25" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;

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

Anlage 5.5

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" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
 Nr. Z-14.4-426

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;	Anlage 5.6
Befestigung der Trapezschelle "SingleFix-V" an den Stegen der trapezprofilieren oberen Deckschicht der Sandwich-Dachelemente	

Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente											
Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20 °C											
Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾ durchgehende Kerndicke d [mm]						Probekörper ¹⁾ Abmessungen [mm]	Anz.	Häufigkeit der Prüfung ⁵⁾	
		30	40	60	80	100	120				150
1	Sandwichelement Dicke [mm]	s. Abschnitt 2.2.4							3	1 je Schicht	
2	Deckblechgeometrie [mm]	s. Abschnitt 2.2.1							3	1 je Schicht	
3	Schaumstoff Dichte [kg/m ³] ²⁾	40 * ⁵⁾ 0						100 x 100 x D	5	1 je Schicht	
4a	Zugfestigkeit mit Deckschicht [N/mm ²]	≥ 0,08						100 x 100 x 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	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 ³⁾	3	1 je Woche
6	Schubmodul G _c [N/mm ²] ⁶⁾	≥ 2,1	≥ 2,4	≥ 2,0	≥ 2,3	≥ 2,3	≥ 3,2	≥ 3,2	100 x 100 x D ³⁾	3	1 je Woche
7	Zugmodul E _{ct} [N/mm ²] ⁶⁾	E _c = 0,5 x (E _{ct} + E _{cc})						100 x 100 x D	3	1 je Woche	
8	Druckmodul E _{cc} [N/mm ²] ⁶⁾										≥ 1,7
9	Maßänderung nach 3 Std. Wärmelagerung bei 80 °C	≤ 5 %						100 x 100 x D	3	1 je Woche	
10	Wärmeleitfähigkeit	4)								1 je Woche	
11	Geschlossenzelligkeit [%]	≥ 90						4)		1 je Monat	
12	Ausgangsstoffe	Kontrolle der Ausgangsstoffe Kontrolle der Mischverhältnisse								laufend	
13	Stahlblech Dehngrenze	s. Abschnitt 2.2.1 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach DIN EN 10346 DIN EN 10002 DIN 50955, DIN 50988 DIN 55928 </div>								je Hauptcoil	
14	Zugfestigkeit										
15	Bruchdehnung										
16	Zinkschichtdicke										
17	Kunststoffbeschichtung										
18	Stahlkerndicke										
19	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.4.2									
¹⁾ Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse: siehe Überwachungsvertrag. ²⁾ Mittel über der Wanddicke, an mindestens 3 Stellen der Elementbreite. ³⁾ Bei trapezprofilierter Deckschicht: größte ebene Breite zwischen den Sicken. ⁴⁾ Das Prüfverfahren ist mit fremdüberwachenden Stellen zu vereinbaren ⁵⁾ Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung. ⁶⁾ Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten.											
Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;									Anlage 6.1		
Werkseigene Produktionskontrolle											

Fremdüberwachung der Sandwichelemente

Prüfungen mindestens 2 mal jährlich

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung und Probenform
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage 6.1
2	Einfeldträgerversuche	Stützweite $d < 50 \text{ mm}$ $l = 3,20 \text{ m}$ $d \geq 50 \text{ mm}$ $l = 4,00 \text{ m}$ Breite: Elementbreite Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls zu Vergleichszwecken
3	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939
4	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 4.3.2
5	Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen: DS (TH)2	nach DIN EN 13165, Abschnitt 4.2.6
6	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchungen
7	Geschlossenzelligkeit	$\geq 90 \%$ nach DIN ISO 4590
8	Brandverhalten ¹⁾	siehe Abschnitt 2.4.3

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

Tragende Sandwichelemente "System Metecno" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum;	Anlage 6.2
Fremdüberwachung	