DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 15. November 2006
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-290
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 11-1.10.4-179/13

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer: Z-10.4-179

Antragsteller: Fischer Profil GmbH
Waldstraße 67
57250 Netphen

Zulassungsgegenstand: Isotherm-Wand- und Dachelemente

Geltungsdauer bis: 31. Oktober 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten sowie Anlage A (sieben Seiten) und Anlage B (13 Seiten).

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

4 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.

5 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.

6 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 ISOTHERM-Bauteile sind Sandwichelemente und bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus Metall. Sie werden in einer Baubreite von 1000 mm bzw. 1100 mm und mit einer durchgehenden Elementdicke von mindestens 30 mm bis zu maximal 100 mm hergestellt. Als Deckschichten werden ebene, quasiebene, gewellte und trapezprofilierte Stahlbleche verwendet.

1.2 Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente sind raumabschließende und wärmedämmende Außenwand- und Dachbauteile. Das Brandverhalten der Sandwichelemente in Abhängigkeit der Ausführung ist nach DIN EN 13501-1[1] klassifiziert in Klasse B-s3,d0 bzw. Klasse B-s2,d0. Dies entspricht der nationalen bauaufsichtlichen Benennung "schwerentflammbar".

Als Dachbauteile dürfen nur Sandwichelemente mit trapezprofilierter Außenseite verwendet werden. Sie sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-7[2]. Die Dachneigung muss mindestens 5 % (≙ 3°) betragen.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

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

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Deckschichten

Für die Deckschichten muss verzinkter Stahl S 350 GD+Z275 nach DIN EN 10326[3] verwendet werden.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage B Blatt 1.02 genügen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

- Deckblechdicken: DIN EN 10143[4], Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße", wobei für die unteren Grenzabmaße nur halbe Werte gelten.
- Deckblechgeometrie: (siehe Angaben in der Anlage B)

Der Korrosionsschutz der Stahldeckschichten ist nach DIN 55928-8[5], Tabelle 3, Kennzahl 3-0.1, vorzunehmen. Davon abweichend darf als Grundstoff verzinktes Stahlband nach DIN EN 10326 verwendet werden, das nur auf der Sichtseite der Zinkauflagegruppe 275 entspricht. Auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite genügt eine Zinkauflage von 50 g/m^2.

Dem Korrosionsschutz durch Bandverzinkung gemäß Zinkauflagegruppe 275 nach DIN EN 10326 gilt der Korrosionsschutz durch Legierverzinkungen (ZA) und (AZ), in gleicher Schichtdicke wie die oben genannte Zinkauflage - aufgrund der geringeren Dichte gegenüber reinem Zink jedoch mit den entsprechend geringeren Mindestwerten 255 g/m^2 bzw. 150 g/m^2 - aufgebracht, als gleichwertig.

---

1 DIN EN 13501-1: 2002-06
2 DIN 4102-7: 1998-07
3 DIN EN 10326: 2004-09
4 DIN EN 1143: 1993-03
5 DIN 55928-8: 1994-07

Deutsches Institut für Bautechnik 13

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen auch Stahldeckschichten verwendet werden, die auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite Beschichtungen gemäß DIN 55928-8, Tabelle 3, aufweisen, wenn für diese beschichteten Bleche der Nachweis der Nichtbrennbarkeit durch einen Verwendbarkeitsnachweis vorliegt.

2.1.2 Kernschichten

Die Kernschichten aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum müssen DIN EN 13165[6] in Verbindung mit DIN V 4108-10[7], mindestens Anwendungstyp DAA oder WAA, entsprechen soweit die Anforderungen nach Anlage B Blatt 6.01 und 6.02 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht anders festgelegt sind.

Als Schaumsysteme sind

- Baymer VPPU 29HB34 – Desmodur 44V70L (Treibmittel: Pentan) oder
- Baymer VPPU 29HB72 – Desmodur 44V70L (Treibmittel: Pentan) oder
- Voracor CM 665 (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden. Die Schaumrezepturen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

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

Im Rahmen der Produktion darf die Wärmeleitfähigkeit λ_i (Werte der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung) nach DIN EN 13165 den Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit

$\lambda_{grenz,a}$ = 0,0251 W/(m·K) nicht überschreiten.

2.1.3 Fugenbänder

Typ 1: Fugenband "PUR-Seal" der Fa. illbruck Bau-Technik GmbH, D-Leverkusen, gemäß allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-NDS04-560.

Typ 2: Fugenband "ISO-COIL AV T11" der Fa. ISO-Chemie GmbH, D-Aalen, gemäß allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-261 30553-ift.

Typ 3: Fugenband "ISO-COIL AV T12" der Fa. ISO-Chemie GmbH, D-Aalen, gemäß allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-261 30564-ift.

2.1.4 Sandwichelemente

Die Längsfugen der Elemente müssen ein Fugenband gemäß Abschnitt 2.1.3 aufweisen.

Die Sandwichelemente müssen aus einem Kern gemäß Abschnitt 2.1.2 und Deckschichten gemäß Abschnitt 2.1.1 bestehen sowie die Anforderungen in der Anlage B erfüllen; dabei sind alle Elementdicken (d bzw. D) Nennmaße, für die folgende Toleranzen gelten:

± 2 mm für d bzw. D ≤ 100 mm

± 3 mm für d bzw. D > 100 mm.

Die Sandwichelemente müssen ggf. einschließlich eines zusätzlichen Korrosionsschutzes sowie unter Verwendung eines Fugendichtbandes nach Abschnitt 2.1.3 die Anforderungen an das Brandverhalten für schwerentflammbare Baustoffe, Klasse B-s3,d0 (Schaumsysteme Baymer VPPU 29HB34 und Voracor CM 665) bzw. Klasse B-s2,d0 (Schaumsystem Baymer VPPU 29HB72) nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

2.1.5 Verbindungselemente

Für die Befestigung der Dach- und Wandelemente (s. Anlage B, Blatt 5.01 und 5.02) dürfen nur die Verbindungselemente nach Anlage B, Blatt 2.01 bzw. 2.02 verwendet werden. Für die zulässigen Zugkräfte der Befestigungselemente siehe Anlage B, Blatt 2.01 bzw. 2.02.

Deutsches Institut für Bautechnik
13

6 DIN EN 13165:2001-10 einschließlich Änderung A1:2004-08

7 DIN V 4108-10:2004-06

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Elemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren herzustellen. In die Fugen der Sandwichelemente ist entsprechend der Anlage B Blatt 1.01 ein Fugenband nach Abschnitt 2.1.3 einzulegen.

Die äußeren Deckschichten dürfen nur auf der Unterseite liegend den Herstellungsprozess der Sandwichbauteile durchlaufen.

2.2.2 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 die Kernschicht
- Brandverhalten: Klasse B-s3,d0 (Schaumsysteme Baymer VPPU 29HB34 und Voracor CM 665) bzw. Klasse B-s2,d0 (Schaumsystem Baymer VPPU 29HB72) nach DIN EN 13501-1, entspricht der nationalen bauaufsichtlichen Benennung "schwerentflammbar".
- Bezeichnung des Schaums der Kernschicht (siehe Abschnitt 2.1.2)
- Außenseite der Elemente (s. Abschnitt 2.2.1 und Anlage B, Blatt 1.01)

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

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 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 werkseigenen 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. Zum Nachweis des Brandverhaltens ist eine für die europäische Klassifizierungsnorm DIN EN 13501-1 und den mit ihr korrespondierenden Prüfnormen anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

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

2.3.2 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"[8] in der jeweils gültigen Fassung sinngemäß anzuwenden.

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

8 Veröffentlicht in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik.

Deutsches Institut für Bautechnik 13

- 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:

2.3.2.1 Deckschichten

Vor der Kaltumformung sind von jedem Hauptcoil die Stahlkerndicke, die Streckgrenze, die Zugfestigkeit, die Bruchdehnung A_{80}, die Zinkschichtdicke und ggf. die Dicke des zusätzlichen Korrosionsschutzes nachzuweisen. Die Prüfungen sind nach Anlage B Blatt 6.01 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 Werksprüfzeugnis nach DIN EN 10204 erbracht werden.

2.3.2.2 Kernschicht

Die Prüfungen der Kernschicht sind nach Anlage B Blatt 6.01 durchzuführen

2.3.2.3 Sandwichbauteile

Art und Häufigkeit der Prüfung siehe Anlage B Blatt 6.01.

2.3.2.4 Beurteilung

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage B, Blatt 6.01, Zeile 3 bis 8 liegen, andernfalls muss eine Auswertung der fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs die 5 %-Fraktile zu bestimmen. Ist diese 5 %-Fraktile noch zu klein, müssen zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut die 5 %-Fraktile bestimmt werden. Diese darf nicht kleiner als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der Wert zur Berechnung der 5 %-Fraktile darf in den genannten Fällen zu k = 1,65 angenommen werden.

2.3.3 Fremdüberwachung

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

Deutsches Institut für Bautechnik
13

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung[9] der Sandwichelemente durchzuführen, sind Proben für den in Anlage B Blatt 6.02 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 Standsicherheit und Gebrauchsfähigkeit

Durch eine statische Berechnung sind die Standsicherheit und die Gebrauchsfähigkeit entsprechend der Anlage A nachzuweisen.

Die Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen sind Anlage B Blatt 3.01 zu entnehmen.

Die Knitterspannungen der gedrückten ebenen, quasiebenen, gewellten und trapezprofilierten Deckbleche sowie deren Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit von der Deckblechdicke sind in der Anlage B Blatt 3.02 zusammengestellt. Diese deckblechabhängigen Knitterspannungen gelten als Grenzwerte für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis nach Abschnitt 7.3 der Anlage A. Bei dem unter Abschnitt 7.5 der Anlage A aufgeführten Hinweis für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langzeitig wirkende Belastung bedeutet "in der Regel", dass der Einfluss des Kriechens vernachlässigt werden kann, wenn das maßgebende Versagen (Knittern) im unteren (inneren) Blech zu erwarten ist, weil unter langzeitiger Belastung eine Spannungsumlagerung erfolgt, die das untere Blech entlastet. Gleichlaufend wird das obere Trapezblech höher beansprucht, so dass im Obergurt des Trapezbleches früher Fließen des Stahls erreicht wird (siehe auch Abschnitt 5, Anlage A). Bei dem Gebrauchsfähigkeitsnachweis ist der Nachweis gegen Fließen des Stahls zu führen.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit der Elemente nach Abschnitt 7.2 der Anlage A sind die Knitterspannungen der ebenen und quasiebenen Deckbleche mit dem Faktor 0,94 zu reduzieren. Für die Nachweise unter erhöhter Temperatur sind diese Knitterspannungen zusätzlich mit dem Faktor 0,94 abzumindern.

Beim Nachweis der Schubbeanspruchung nach Abschnitt 7.2.1.3 der Anlage A ist $\eta_\tau = 1{,}1$ und beim Nachweis der Auflagerdrücke nach Abschnitt 7.2.1.4 der Anlage A ist $\eta_d = 1{,}1$ anzusetzen.

Beim Nachweis des Langzeitverhaltens nach Abschnitt 5.2 und 7.4 der Anlage A sind die Kriechbeiwerte $\Phi_{2 \cdot 10^3} = 2{,}6$ für Schneelasten und $\Phi_{10^5} = 7{,}0$ für ständig wirkende Lasten zu berücksichtigen.

Der Nachweis der Verbindungen der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion ist entsprechend Anlage A zu führen.

Deutsches Institut für Bautechnik

---

9 Im Rahmen der Erstprüfung ist zusätzlich an fünf Elementen vom Typ "FischerTHERM D" mit dem Schaumsystem "Baymer VPPU 29 HB 34" der Zugmodul bei 80°C zu kontrollieren. Als Anforderung gelten die Werte für E_S bei erhöhter Temperatur entsprechend Anlage B, Blatt 3.01. Die Ergebnisse sind dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

3.2 Wärmeschutz[10]

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes gilt DIN 4108-3[11]. Für die Kernschicht aus Polyurethan (PUR) ist folgender Bemessungswert λ der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen: $\lambda = 0{,}026$ W/(m · K).

3.3 Brandverhalten

Die Klassifizierung des Brandverhaltens der Dach- und Wandelemente, Klasse B-s3,d0 (Schaumsysteme Baymer VPPU 29HB34 und Voracor CM 665) bzw. Klasse B-s2,d0 (Schaumsystem Baymer VPPU 29HB72) nach DIN EN 13501-1, ist nur nachgewiesen, wenn in die Längsfugen der Sandwichelemente Dichtungsbänder eingelegt sind.

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-7.

3.4 Schallschutz

Für die Anforderungen an den Schallschutz gilt DIN 4109[12] (Schallschutz im Hochbau). Werden an die Sandwichelemente Anforderungen zum Schallschutz gestellt, sind weitere Untersuchungen notwendig.

3.5 Korrosionsschutz

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

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 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.

Benachbarte Sandwichelemente müssen in der Längsfuge passgenau angeordnet werden.

Die Verbindungselemente 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 Tiefenanschlag einzuschrauben. Die Verwendung von Schlagschraubern ist grundsätzlich unzulässig.

4.2 Befestigung an der Unterkonstruktion

Bei direkter Befestigung sind die Wand- und Dachelemente je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend Anlage B Blatt 5.01 bzw. 5.02 zu befestigen, bei indirekter Befestigung gemäß Anlage B Blatt 5.01. An den Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Wand- und Dachelemente mit den hierfür nach Abschnitt 2.1.5 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

---

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

11 DIN 4108-3:2001-07

12 DIN 4109: 1989-11

Deutsches Institut für Bautechnik 13

Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage B Blatt 5.01 und 5.02 zu beachten. Die Auflagerbreite darf die Werte der Anlage B Blatt 4.01 und 4.02 nicht unterschreiten.

4.3 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.

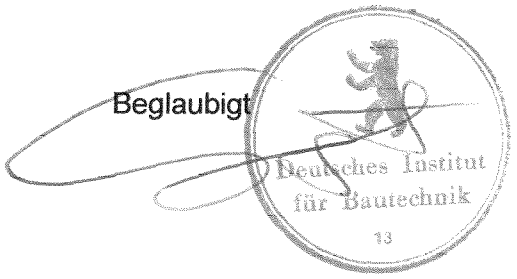
4.4 Fugenausbildung

In den Fugen muss ein Fugenband gemäß Abschnitt 2.1.3 vorhanden sein.

Stöße und Schnittkanten der Elemente sind so auszubilden, dass keine Schaumflächen freiliegen.

Klein

Beglaubigt



"Lastannahmen und statische Berechnung für Sandwichkonstruktionen

- Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Metalldeckschichten -"

1 Allgemeines

Der Nachweis der Standsicherheit ist im rechnerischen Versagenszustand zu führen; zusätzlich ist ein Nachweis im Gebrauchszustand notwendig.

2 Stützweiten und Lagerungsbedingungen

Als Stützweiten für die Berechnung gilt im allgemeinen der Mittenabstand der Auflager.
Es darf auch die lichte Weite zwischen den Auflagern zuzüglich der Mindestauflagerbreite angesetzt werden. Für die End- und Zwischenauflager der Wand- und Dachelemente darf beim Tragfähigkeitsnachweis gelenkige Lagerung angenommen werden. Auf die Sandwichtafel einwirkende Zwängungskräfte aus behinderten Längsverformungen brauchen in der Regel nicht berücksichtigt zu werden. Wegen der Auswirkung der Längsverformung der Elemente auf die Verbindungen siehe Anlage A Abschnitt 7.7.2.

3 Lastannahmen

3.1 Eigenlast

Die Eigenlast der Wandelemente darf beim Nachweis der Wandelemente unberücksichtigt bleiben. Bei den Verbindungen der Wandelemente und den Dachelementen ist die Eigenlast zu berücksichtigen.

3.2 Wind

Winddruck und Windsog sind gemäß DIN 1055-4 anzunehmen. Die nach DIN 1055-4 anzusetzenden erhöhten Windsoglasten sind nur beim Nachweis der Verbindungen mit der Unterkonstruktion zu berücksichtigen. Bei Überlagerungen mit Temperatureinflüssen im Sommer darf mit 60 % der Windlast gerechnet werden.

3.3 Schnee

Die Schneelast ist gemäß DIN 1055-5 anzusetzen.

3.4 Personenlasten

Personenlasten für Montage- Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind gemäß DIN 1055-3 anzusetzen.

3.5 Temperaturdifferenz zwischen den Deckschichten

Als maximale Temperaturdifferenz der gleichzeitig in beiden Deckschichten wirkenden Temperaturen ist

$$\Delta\theta = \theta_a - \theta_i$$

mit θ_i gemäß Anlage A Abschnitt 3.5.1 und θ_a gemäß Anlage A Abschnitt 3.5.2 anzusetzen.

Deutsches Institut für Bautechnik
13

3.5.1 Deckschichttemperatur Innenseite

Im Regelfall ist von θ_i = 20°C im Winter und von θ_i = 25°C im Sommer auszugehen; dies gilt für den Standsicherheitsnachweis und für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis.

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

3.5.2 Deckschichttemperatur Außenseite

Es ist von folgenden Werten für θ_a auszugehen:

Jahreszeit	Sonneneinstrahlung	Standsicherheitsnachweis	Gebrauchsfähigkeitsnachweis		
			Farbgruppe *)	Hellig.**)	
		θ_a		[%]	θ_a
Winter	--	- 20 °C	alle	90-8	- 20 °C
bei gleichzeitiger Schneeauflast	--	0 °C	alle	90-8	0°C
Sommer	direkt	+ 80 °C	I II III	90-75 74-40 39- 8	+ 55 °C + 65 °C + 80 °C
	indirekt	+ 40 °C	alle	90- 8	+ 40 °C

*) I = sehr hell II = hell III = dunkel

**) 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.

4 Schnittgrößen- und Spannungsermittlung

4.1 Im Gebrauchszustand

Die Schnittgrößen sind nach der Elastizitätstheorie zu ermitteln. Dabei ist der schubelastische Verbund zwischen den Deckschichten zu berücksichtigen (Schubverformungen im Kern). Der Schubmodul G_S ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

4.2 Im rechnerischen Bruchzustand

Die Schnittgrößen an Durchlaufplatten dürfen für den rechnerischen Bruchzustand unter der Annahme ermittelt werden, dass sich über Zwischenunterstützungen Gelenke bilden. Ein Resttragmoment über den Zwischenunterstützungen darf nicht in Ansatz gebracht werden.

Deutsches Institut für Bautechnik

4.3 Berechnung der Schnittgrößen und Spannungen in einfachen Fällen

Die Berechnung der Schnittgrößen und Spannungen kann in einfachen Fällen (Einfeldträger, äußere Lasten) in Anlehnung an DIN 1052, Abschnitt 5 (Ausg. 10/69) erfolgen. Weitere Hinweise für Mehrfeldträger, Temperaturbeanspruchungen und Kriechen können den ECCS-Empfehlungen*) entnommen werden.

4.4 Sandwich mit quasi-ebenen Deckschichten

Die Normalspannungen in den Deckschichten dürfen unter Vernachlässigung der Eigenbiegesteifigkeit der Deckschichten aus dem Biegemoment durch Ansatz eines Kräftepaares in den Schwerlinien der Deckschichten ermittelt werden. Die Schubspannungen aus der Querkraft dürfen als gleichmäßig über den Schaumkernquerschnitt verteilt angenommen werden.

4.5 Sandwich mit profilierten Deckschichten

Die Spannungen in den Deckschichten sind aus den nach der linearen Sandwichtheorie für "dicke" (d.h. biegesteife) Deckschichten bestimmten Teilbiegemomenten zu ermitteln. Die Schubspannungen im Kern dürfen aus der entsprechenden Teilquerkraft als gleichmäßig verteilt über die fiktive Querschnittsfläche zwischen den Schwerlinien der Deckschichten berechnet werden.

5 Spannungsermittlung für Dachelemente

Bei Dachelementen sind neben den Spannungen aus Lasten auch die Spannungsumlagerungen infolge Kriechverformungen der Kernschicht unter langzeitig wirkenden Lasten (Eigengewicht, Schneelast) zu ermitteln.

Das Kriechen bewirkt bei Dachelementen mit profilierten Deckschichten, dass die Normalspannungen in den Deckblechen und die Schubspannungen in der Kernschicht abnehmen, während die Biegespannungen im profilierten Deckblech sich erhöhen. Die Spannungsumlagerungen sind für die Nachweisführung nach Anlage A, Abschnitt 5.2, zu berücksichtigen.

5.1 Spannungsermittlung zum Zeitpunkt t = 0

Die Spannungen zum Zeitpunkt t = 0 (nach Anlage A Abschnitt 4) sind für alle auftretenden Belastungen (nach Anlage A Abschnitt 3) zu ermitteln.

Deutsches Institut für Bautechnik
13

*) ECCS - Empfehlungen (Prelimenary European Recommendations for Sandwich Panels)
Part 1: Design
Abschnitt 3 und Anhang A
European Convention for Constructional Steelwork (ECCS) - TC 7 -
WG 7.4 Fassung10/91

5.2 Berücksichtigung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen

Die Spannungen unter Langzeitlasten sind unter Berücksichtigung der Spannungsumlagerung zu bestimmen. Die Spannungsumlagerung wird durch die Verformungszunahme, bedingt durch Kriecherscheinungen im Schaumkern, bewirkt. Die zeitabhängige Schubverformung des Kernmaterials bei konstanter Schubspannung ist beschrieben durch

$$\gamma_t = \gamma_o (1 + \Phi_t)$$

mit

γ_t = Schubverformung zum Zeitpunkt t

γ_o = Elastische Schubverformung zum Zeitpunkt t = 0 (Belastungsbeginn)

Φ_t = Zeitabhängiges Kriechmaß (s. Zulassung)

Die Spannungen sind mit den Werten des Kriechmaßes zum Zeitpunkt t = 2000 h (fiktive Dauer der Regelschneelast) und t = 100 000 h (für Eigengewicht) zu ermitteln.

Zur näherungsweisen Berechnung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen darf ein zeitabhängiger, fiktiver Schubmodul G_t eingesetzt werden

$$G_t = \frac{G_o}{1 + \Phi_t}$$

G_o = Schubmodul zum Zeitpunkt t = 0

G_t = Schubmodul zum Zeitpunkt t

6 Bemessungsgrenzwerte

6.1 Knittertragspannung bei ebenen und leicht profilierten Deckschichten

Die Grenzwerte der Knitterspannungen für die ebenen und leicht profilierten Deckschichten (embossiert, liniert, gesickt, mikroprofiliert) sind für die Beanspruchungen im Feld und über dem Mittelauflager der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

Für die rechnerischen Nachweise ist bei Ansatz dieser Knitterspannungen von ebenen Deckschichten in der Schwerlinie der realen Deckschichten auszugehen.

6.2 Knittertragspannung bei profilierten Deckschichten

Der Grenzwert der Knitterspannungen für die gedrückten Obergurte der profilierten Deckschichten ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.3 Schubfestigkeit der Kernschicht

Die Werte der Schubfestigkeit der Kernschicht für Kurzzeit- und Langzeitbeanspruchung sind der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.4 Druckfestigkeit der Kernschicht

Für Kunststoffhartschaum gilt als Druckfestigkeit $ß_d$ die Druckspannung bei 10 % Stauchung. Der Wert ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

Deutsches Institut für Bautechnik
13

6.5 Zulässige Kräfte der Verbindungen

Die zulässigen Kräfte zul F_Z und F_Q der Verbindungen sind für Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz dem Zulassungsbescheid Z-14.4-407 zu entnehmen.
Für alle dort nicht geregelten Blechdicken und Konstruktionen (d.h. andere Deckschichten und andere Unterkonstruktionen) sind die Werte der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

Die Dicke der Stahlunterkonstruktion muss mindestens $t \geq 1{,}5$ mm sein. Die Mindesteinschraubtiefe im Nadelholz ist 50 mm.

7 Nachweise

7.1 Lastkollektive

Die maßgebenden Lastfälle sind in ungünstiger Kombination zu überlagern.

7.2 Tragfähigkeitsnachweise für den Zeitpunkt t = 0

Bei Mehrfeldsystemen tritt Versagen im Feld nach Ausbilden von Knittergelenken über den Zwischenstützen ein.

7.2.1 Wand- und Dachelement

7.2.1.1 Nachweis gegen Knittern

Die Grenztragfähigkeit wird erreicht, wenn im Feld die Knittertragspannung in der gedrückten Deckschicht nach Abschnitt 6.1 bis 6.2 (Anlage A) auftritt. Beim Kragarm ist die Grenztragfähigkeit erreicht, wenn an der Einspannstelle in der gedrückten Deckschicht die Knittertragspannung auftritt.

Beim Nachweis der Tragsicherheit ist von Teilsicherheitsfaktoren auszugehen:

Das 1,85fache der Spannungen aus äußeren Lasten (σ_L) wird zu den 1,3fachen Spannungen aus Temperaturzwängungen (σ_T) addiert und der Knittertragspannung (σ_K) gegenübergestellt:

$$1{,}85 \cdot \sigma_L + 1{,}3 \cdot \sigma_T \leq \sigma_K$$

Bei den Elementen mit profilierten Deckschichten sind die Zwängungsschnittgrößen aus Temperatur zu berücksichtigen; der Einfluss der Temperatur auf den Grenzwert der Tragfähigkeit (σ_K) ist zu berücksichtigen.

7.2.1.2 Nachweis gegen Fließen

Bei Deckschichten unter Zugbeanspruchung ist der Nachweis ausreichender Sicherheit gegen das Erreichen der Fließspannung ($ß_s$) zu führen:

$$1{,}85 \cdot \sigma_L + 1{,}3 \cdot \sigma_T \leq ß_s$$

7.2.1.3 Nachweis der Schubbeanspruchung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

$$1{,}85 \cdot \tau_L + 1{,}3 \cdot \tau_T \leq \frac{ß_\tau}{\eta_\tau}$$

Deutsches Institut für Bautechnik 13

Die Schubfestigkeit $ß_\tau$ ist für die maßgebende Temperatur zu verwenden. Der Beiwert η_τ ist der Zulassung zu entnehmen.

7.2.1.4 Nachweis der Auflagerdrücke

Die Auflagerdrücke infolge äußerer Lasten A_L sind den Traglasten A_U gegenüberzustellen:

$$1{,}85 \cdot A_L \leq A_U$$

Die Traglasten A_U sind wie folgt zu bestimmen:

$$A_U = F_A \cdot \frac{ß_d}{\eta_d}$$

hierin ist F_A die Auflagerfläche der Sandwichplatte, $ß_d$ die Druckfestigkeit. Der Beiwert η_d ist der Zulassung zu entnehmen.

7.3 Gebrauchsfähigkeitsnachweis für den Zeitpunkt t = 0

Der Gebrauchsfähigkeitsnachweis wird dadurch geführt, dass an keiner Stelle Fließen im Zug- oder Knittern im Druckbereich auftritt. Der Gebrauchsfähigkeitsnachweis ist nach Abschnitt 4.1 (Anlage A) für Lasten nach Abschnitt 3 (Anlage A) und für die Temperaturdifferenzen gemäß im Abschnitt 3.4 (Anlage A) folgendermaßen zu führen:

Das 1,1fache der Addition aller gleichzeitig wirkenden Spannungen aus äußeren Lasten (σ_L) und Temperatur (σ_T) ist der Knitter- bzw. Fließspannung gegenüberzustellen:

$$1{,}1\ (\sigma_L + \Psi \cdot \sigma_T) \leq \sigma_K \quad \text{bzw.} \quad 1{,}1\ (\sigma_L + \Psi \cdot \sigma_T) \leq ß_S$$

$\Psi = 1{,}0$ (Kühlhäuser)

$\Psi = 0{,}9$ (sonst. Gebäude)

Für Schubbeanspruchung ist nachzuweisen:

$$1{,}4\ (\tau_L + \tau_T) \leq ß_\tau$$

Auflagerdrücke: $1{,}4 \cdot (A_L + A_T) \leq F_A \cdot ß_d$

Die Auflagerkräfte A_L und A_T sind beim Nachweis der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.

7.4 Tragfähigkeitsnachweis bei langzeitig wirkender Belastung

Der Tragfähigkeitsnachweis ist unter Berücksichtigung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen und des zeitabhängigen Schubfestigkeitsabfalls zu führen.

$$1{,}85\ (\sigma_g + \sigma_p + \sigma_s) + 1{,}3\ (\sigma_T + \Delta\sigma_g + \Delta\sigma_s) \begin{matrix} \leq \sigma_K \\ \leq \beta_S \end{matrix}$$

und

$$\frac{(1{,}85\ \tau_p + 1{,}3\ \tau_T)}{ß_{\tau,o}} + \frac{1{,}85\ (\tau_g + \tau_s) + 1{,}3\ (\Delta\tau_g + \Delta\tau_s)}{ß_{\tau,t}} \leq 1$$

Hierin bedeuten

σ_p, τ_p	=	Spannungen aus kurzzeitig wirkenden äußeren Lasten
σ_T, τ_T	=	Spannungen aus Temperaturzwängungen
σ_g, τ_g	=	Spannungen aus ständig wirkender Last
σ_s, τ_s	=	Spannungen aus Schneelast
$\Delta\sigma_g, \Delta\sigma_s$ $\Delta\tau_g, \Delta\tau_s$	=	Δ-Anteile infolge der Spannungsumlagerung unter ständig wirkenden Lasten und Schnee

Deutsches Institut für Bautechnik 13

7.5 Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langzeitig wirkende Belastung

Ein Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langzeitig wirkende Belastung braucht in der Regel nicht geführt zu werden

7.6 Verformungen

Für nichtprofilierte Dachelemente ist im Gebrauchszustand eine Verformungsbegrenzung notwendig. Hierbei sind die ständigen Lasten (z.B. Eigengewicht und Schnee) und Kriecherscheinungen zu berücksichtigen.

$$f_t = f_{og,B} + f_{og,Q}\,(1 + \Phi_{10^5}) + f_{os,B} + f_{os,Q}\,(1 + \Phi_{2 \cdot 10^3}) \leq \frac{l}{100}$$

Φ = Kriechbeiwert

Index:
- t = zum Zeitpunkt "t"
- o = zum Zeitpunkt "0"
- g = unter Eigengewicht
- s = unter Schneelast
- B = infolge Biegemoment
- Q = infolge Querkraft

7.7 Verbindungen

7.7.1 Kräfte

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungen ist für die auftretenden Zugkräfte zu führen:

$2{,}0 \cdot A_L + 1{,}3 \cdot A_T \leq F_u$ wobei

$2{,}0 \cdot A_L \leq F_u$

$2{,}0 \cdot A_T \leq F_u$

A_L: Zugkraft infolge äußerer Lasten

A_T: Zugkraft infolge Temperaturbeanspruchung

$F_u = 2 \cdot \text{zul } F$

Für die Befestigung durch Schrauben sind die zulässigen Zugkräfte nach Abschnitt 6.5 (Anlage A) zu verwenden.

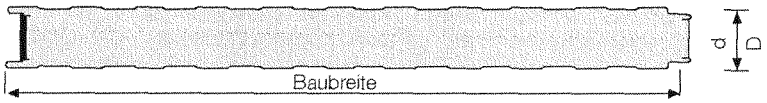
7.7.2 Schraubenkopfauslenkungen

Es ist nachzuweisen, dass die Schraubenkopfauslenkungen infolge der Temperaturausdehnungen der äußeren Deckschicht die angegebenen Maximalwerte nicht überschreiten. Die Verschiebungen der äußeren Deckschicht sind für die auftretende Temperaturdifferenz zu berechnen. Die Schraubenkopfauslenkung darf nach der linearen Sandwichtheorie berechnet werden (Hinweise zur Berechnung s. ECCS-Empfehlungen, Anhang C).

Deutsches Institut für Bautechnik

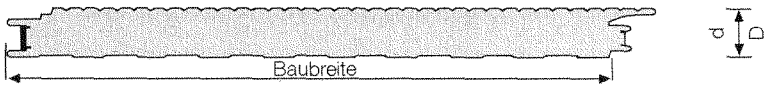
Wandelemente

FischerTHERM



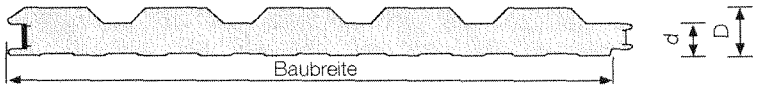
40 mm ≤ d ≤ 100 mm

FischerTHERM plus



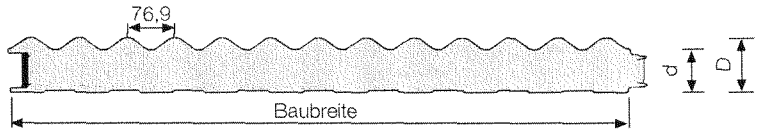
60 mm ≤ d ≤ 100 mm

FischerTHERM T



40 mm ≤ d ≤ 60 mm

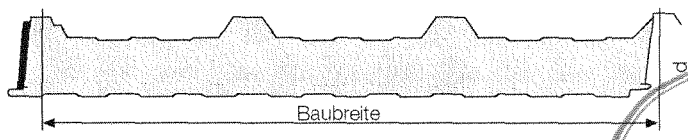
FischerTHERM W



58 mm ≤ d ≤ 78 mm

Dachelemente

FischerTHERM D



30 mm ≤ d ≤ 100 mm

d = durchgehende Kerndicke

D = Elementdicke (Außenmaß)

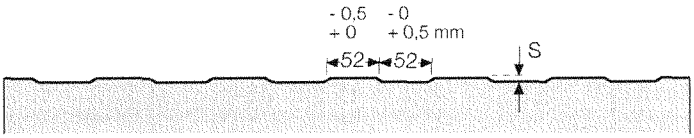
Deutsches Institut für Bautechnik
13

Fischer Profil GmbH Waldstraße 67 57250 Netphen-Deuz	FischerTHERM *Dach und Wand*	Anlage B, Blatt 1.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.4 - 179 vom: 15. November 2006

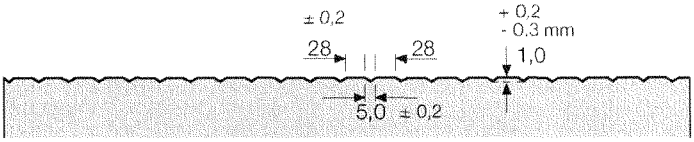
Oberflächenausführungen

L = Linierung

In Produktion oben (innen) S = 0,72 mm ± 0,14 mm
In Produktion unten (außen) S = 0,36 mm ± 0,18 mm

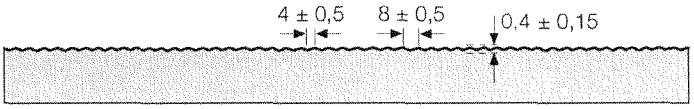


S = Sickung



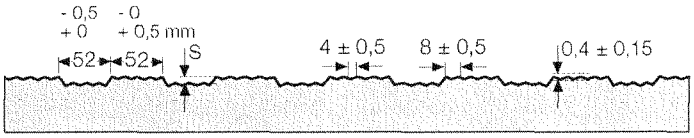
E = Eben

M = Mikrolinierung

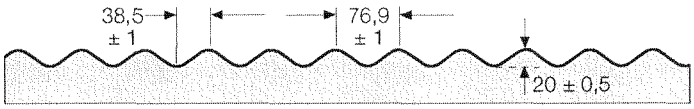


K = Kombilinierung

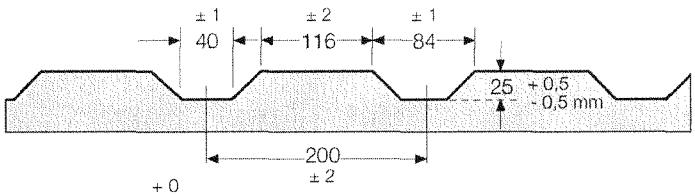
In Produktion unten (außen) S = 0,36 mm ± 0,18 mm



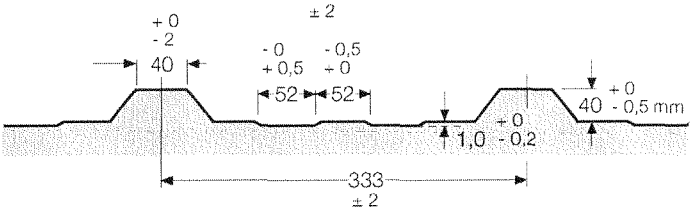
W = Wellprofilierung

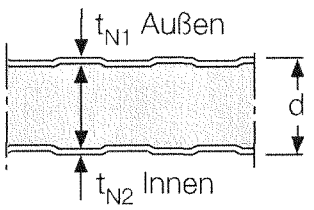


T = Trapezprofilierung, Wandelement



D = Trapezprofilierung, Dachelement





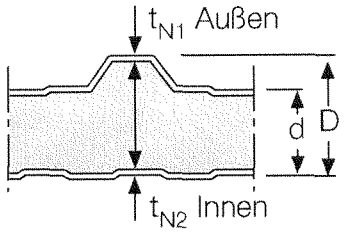
Nennblechdicke der Deckschichten:

t_{N1} = 0,50 mm ≤ t_{N1} ≤ 1,00 mm

t_{N2} = 0,40 mm ≤ t_{N2} ≤ 1,00 mm

t_K = t_N - 0,04 mm = Stahlkerndicke, maßgebend für die Berechnung

d = Kerndicke [mm]
D = Elementdicke [mm]



Deutsches Institut für Bautechnik
13

Fischer Profil GmbH Waldstraße 67 57250 Netphen-Deuz	FischerTHERM Dach und Wand	Anlage B, Blatt 1.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.4 - 179 vom: 15. November 2006

Direkte, sichtbare Befestigung

Befestigungen: Für die Befestigungen der Dach- und Wandelemente dürfen zugelassene Schrauben gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.4 - 407 verwendet werden.

Befestigung FischerTHERM W mit Unterlegscheiben Ø 14 mm

t_N [mm]	0,63	0,75
Fz[1]) [kN]	1,0	1,2

[1]) Die angegebenen Werte gelten für den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte in die Schrauben (überknöpfen). Die Einleitung der Zugkräfte in die Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.

Deutsches Institut für Bautechnik

Fischer Profil GmbH Waldstraße 67 57250 Netphen-Deuz	FischerTHERM Dach und Wand	Anlage B, Blatt 2.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.4 - 179 vom: 15. November 2006

Verdeckte, unsichtbare Befestigung

1. Zulässige Auszugswerte (zul F) der Befestigungspunkte der Wandelemente gem. Anlage B, Blatt 5.01, Punkt 2

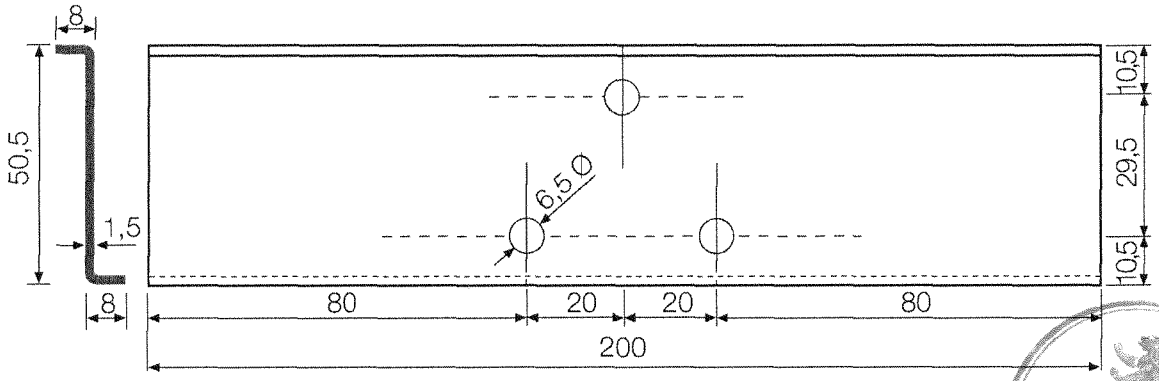
Auflagerart	Ausbildung der Befestigung	Zulässige Werte zul F [kN]	
Zwischen-Auflager	1 Schraube	1,73	Schrauben Ø 6,3 gem. Anlage B, Blatt 2.01 mit Scheiben Ø 19 mm. Abstand zwischen zwei Schrauben ≥ 40 mm. Abstand der Schrauben vom Paneelrand bei Endauflager – bei 1 Schraube ≥ 70 mm, – bei 2 Schrauben ≥ 50 mm. Deckschichten aus Stahl t_N ≥ 0,55 mm.
	2 Schrauben	2,18	
End-Auflager	1 Schraube	0,97	
	2 Schrauben	1,05	

2. Zulässige Auszugswerte (zul F) der Befestigungspunkte der Wandelemente mit zusätzlichem Lastverteiler gem. Anlage B, Blatt 5.01, Punkt 3

Auflagerart	Ausbildung der Befestigung	Zulässige Werte zul F [kN]	
Zwischen-Auflager	1 Schraube	5,33	Schrauben Ø 6,3 gem. Anlage B, Blatt 2.01 mit Scheiben Ø 16 mm. Abstand zwischen zwei Schrauben ≥ 40 mm. Abstand der Schrauben vom Paneelrand bei Endauflager ≥ 80 mm. Lastverteiler aus 1,5 mm Stahlblech Legierverzinkung AZ 185 (DIN EN 10215) β_S = 320 n/mm² Deckschichten aus Stahl tN ≥ 0,55 mm.
	2 Schrauben	5,62	
End-Auflager	1 Schraube	1,87	
	2 Schrauben	2,39	

Die angegebenen Werte beider Tabellen sind ausschließlich als zulässige Zugkräfte bezüglich Sandwichelemente zu verstehen. Die Einleitung der Zugkräfte in die Unterkonstruktion ist getrennt nachzuweisen.

3. Lastverteiler für verdeckte Befestigung



Material: Stahlblech S 320 GD + AZ 185 nach DIN EN 10215; t_N = 1,5 mm

Deutsches Institut für Bautechnik
13

Fischer Profil GmbH Waldstraße 67 57250 Netphen-Deuz	FischerTHERM Dach und Wand	Anlage B, Blatt: 2.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.4 - 179 vom 15. November 2006

Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen nach Abschnitt 3.1.

1. Stahl-Deckschichten

Elastizitätsmodul: $E_D = 2{,}1 \times 10^5$ N/mm²
Streckgrenze: $\beta_S = 350$ N/mm²
Bruchdehnung: $A_{80} = 16$ %

2. Schaumkennwerte

Durchgehende Kerndicke [mm]	30/40	60	80	100
Elastizitätsmodul: E_S [N/mm²]				
bei T = 20 °C	2,3	3,6	3,5	3,6
bei erhöhter Temperatur	2,1	3,2	3,1	3,2
Schubmodul: G_S [N/mm²]				
bei T = 20 °C	3,7	3,6	3,2	3,0
bei erhöhter Temperatur	3,3	3,2	2,9	2,7
Schubfestigkeit β_t [N/mm²]				
bei T = 20 °C	0,12	0,12	0,11	0,10
bei erhöhter Temperatur	0,11	0,11	0,10	0,09
für Langzeitbelastung	0,05	0,05	0,05	0,04
Druckfestigkeit β_D [N/mm²]	0,08	0,10	0,10	0,09

Deutsches Institut für Bautechnik
15

Bemessungsgrenzwerte für die Knitterspannungen σ_K [N/mm²]

für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis
Blechdicke t_N = 0,55 mm

Deckblechtyp gemäß Anlage Bl. 1.02	Durchgehende Kerndicke [mm]	bei Beanspruchung		
		im Feld	über Mittelstützen von durchlaufenden Platten	
			innen	außen [1]
E	40 60 80 100	60 66 66 66	54 59 59 59	48 53 53 53
S + L + M + K [2]	30 40 60 80 100	131 131 111 117 93	118 118 100 105 84	106 106 90 95 75
T Obergurt des Trapezbleches	alle Dicken	173		173
D Obergurt des Trapezbleches	alle Dicken	325		325
W	alle Dicken	350		350

Abminderungsfaktoren für σ_K bei Blechdicken von t_N [mm]

Deckblech-Typ t_N	0,40	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00
E + W + T + D	1	1	1	1	1	1
S + L + M + K	1	1	0,96	0,86	0,79	0,73

[1]) Abminderungsfaktor für die Deckbleche Typ E, S, L, M und K:

$k = \frac{11 - n}{8}$ mit n = Anzahl der Schrauben pro Meter bei ≥ 4 Stück.

[2]) Deckblechtypen S + M + K in der Produktion stets unten liegend.

Deutsches Institut für Bautechnik

Auflagerausbildung (Beispiele)

1. Zwischenauflager: Wandelement durchlaufend

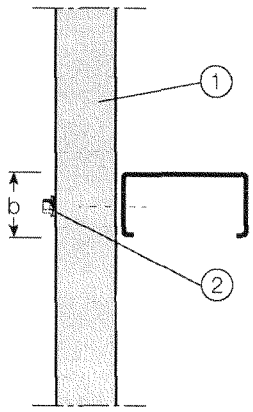


Bild 1
Stahlauflager

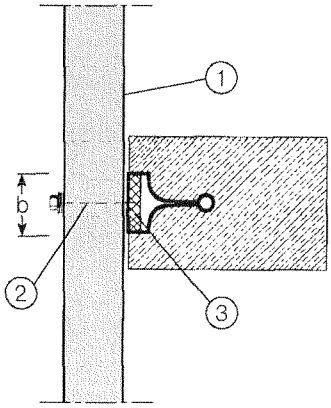


Bild 2
Betonauflager

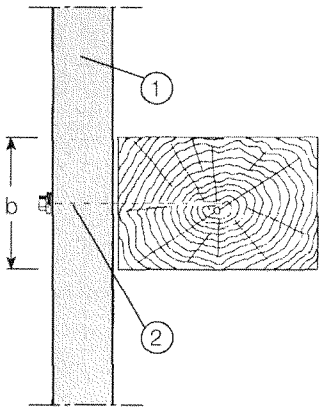


Bild 3
Holzauflager

Zwischenauflagerbreite: b ≥ 60 mm

1 Wandelement
2 Verbindungselment
3 im Beton verankertes Stahlauflager mit Hartschaumstreifen

1. Endauflager: Beispiel Stahlunterkonstruktion

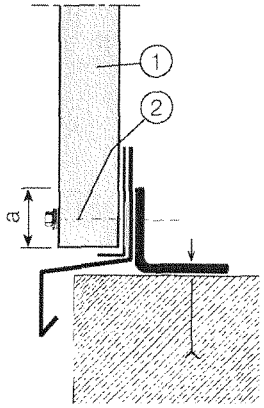


Bild 4
Fuspunkt
Wandelement
aufgesetzt

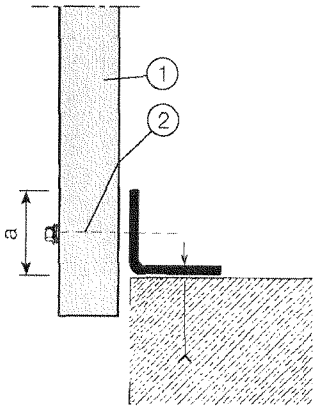


Bild 5
Fußpunkt
Wandelement
vorgesetzt

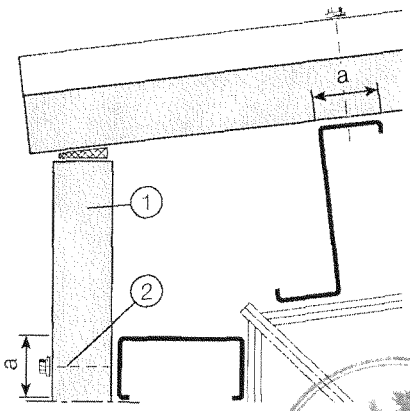


Bild 6
Traufpunkt

Deutsches Institut für Bautechnik
13

Endauflagerbreite: a ≥ 40 mm

1 Wandelement
2 Verbindungselement

Fischer Profil GmbH Waldstraße 67 57250 Netphen-Deuz	FischerTHERM Wand	Blatt: 4.01 Anlage: B zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.4 - 179 vom 15. November 2006

Auflagerausbildung (Beispiele)

1. Zwischenauflager: Dachelement durchlaufend

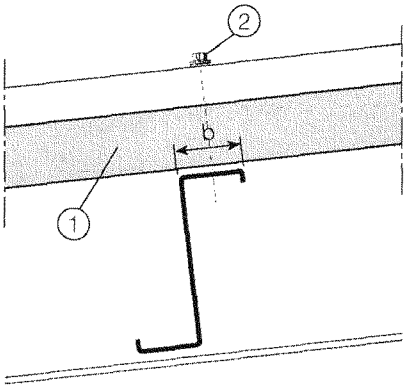


Bild 1
Stahlauflager

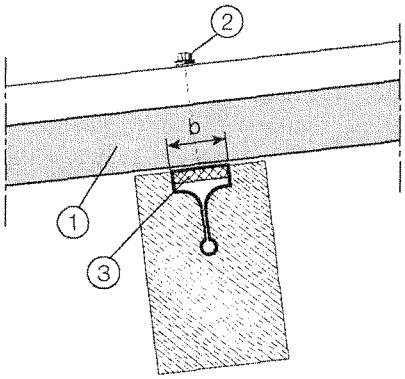


Bild 2
Betonauflager

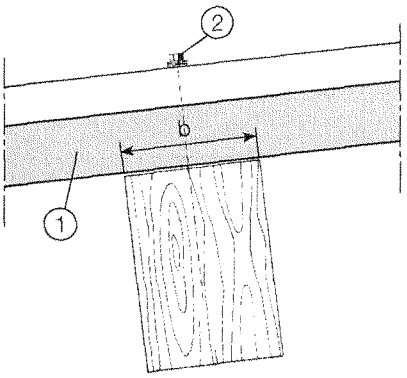


Bild 3
Holzauflager

Zwischenauflagerbreite: b ≥ 60 mm

1 Dachelement
2 Verbindungselement
3 im Beton verankertes Stahlauflager mit Hartschaumstreifen

1. Endauflager: Beispiel Stahlunterkonstruktion

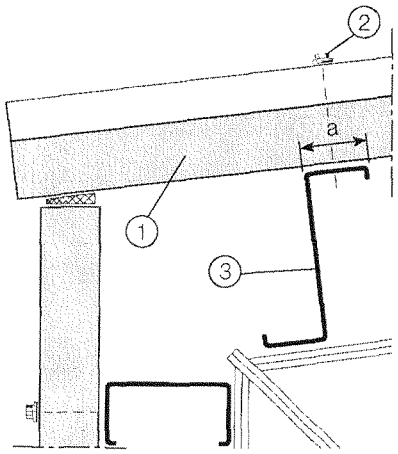


Bild 4
Traufpunkt

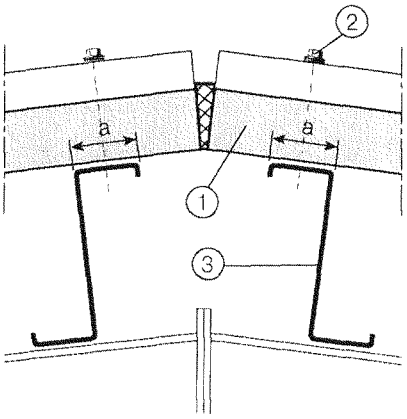


Bild 5
First

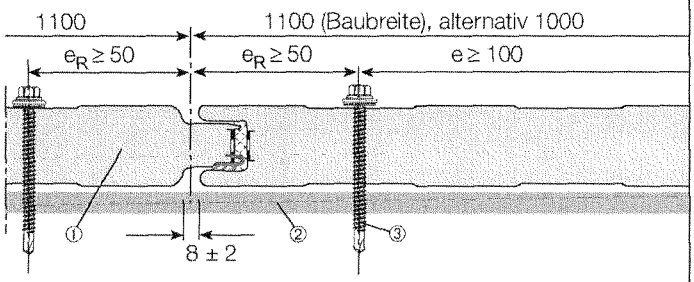
Endauflagerbreite: a ≥ 40 mm

1 Dachelement
2 Verbindungselment
3 Pfette

Deutsches Institut für Bautechnik

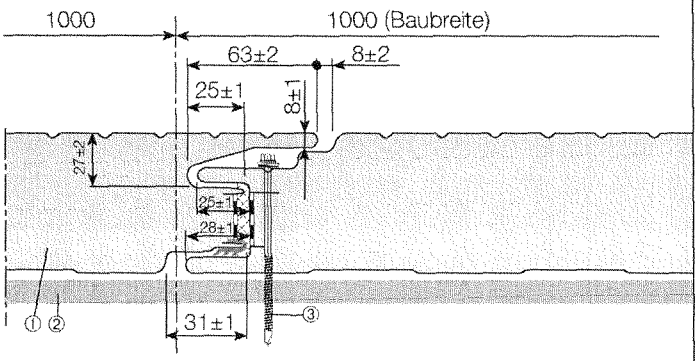
1. Abstände der Befestigung bei normalem Wandelement

FischerTHERM



2. Befestigungen bei verdeckter Befestigung

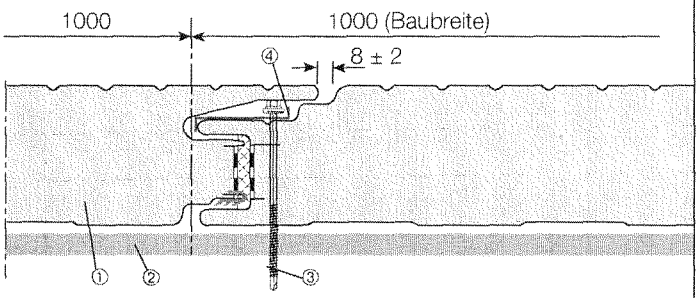
FischerTHERM plus



Bei Befestigungen mit 2 Schrauben pro Punkt,
Abstand der Schrauben ≥ 40 mm

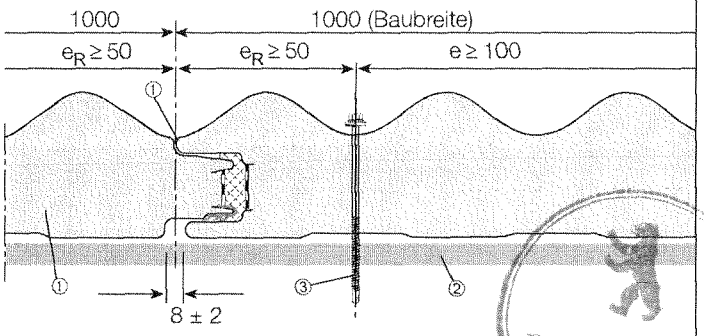
3. Befestigungen bei verdeckter Befestigung und zusätzlichem Lastverteiler

FischerTHERM plus



4. Befestigung bei Wandelement mit wellprofilierter Deckschicht

FischerTHERM W



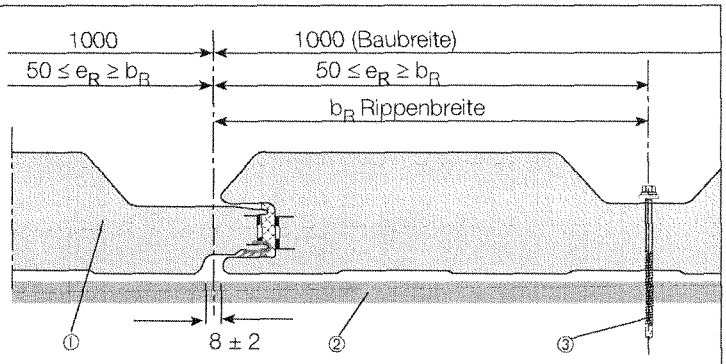
1 Wandelement
2 Auflager
3 Verbindungselement
4 Lastverteiler siehe Anlage B, Blatt 2.02

Deutsches Institut für Bautechnik
13

Fischer Profil GmbH Waldstraße 67 57250 Netphen-Deuz	FischerTHERM Wand	Anlage B, Blatt 5.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.4 - 179 vom: 15. November 2006

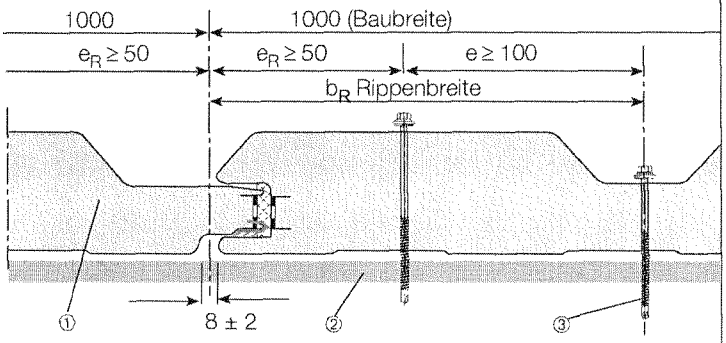
5. Abstände der Befestigungen bei trapezprofilierter Deckschicht

FischerTHERM T



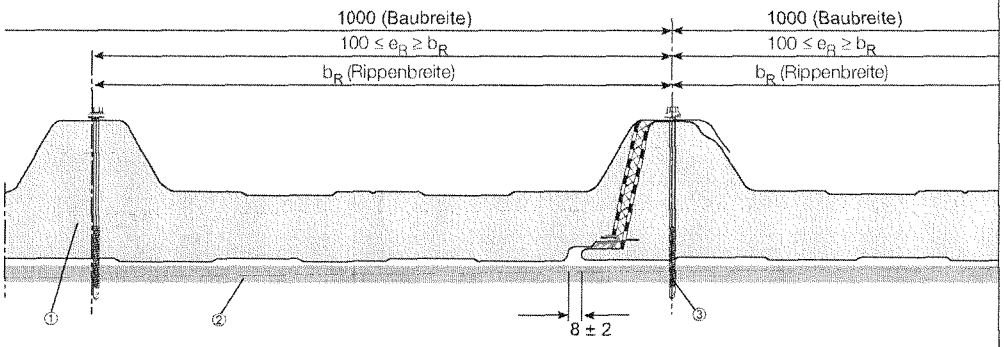
6. Abstände der Befestigungen bei trapezprofilierter Deckschicht

FischerTHERM T



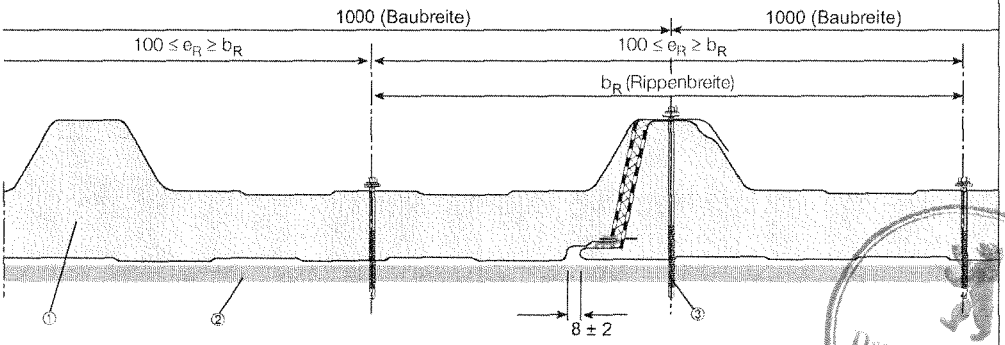
1. Abstände der Befestigung im Obergurt

FischerTHERM D



1. Abstände der Befestigung im Untergurt

FischerTHERM D



1 Dachelement
2 Auflager
3 Verbindungselement

Deutsches Institut für Bautechnik 13

Fischer Profil GmbH Waldstraße 67 57250 Netphen-Deuz	FischerTHERM Dach	Anlage B, Blatt 5.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.4 - 179 vom: 15. November 2006

Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20 °C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung [1]	Prüfkörper [1] Abmessungen [mm]	Anz.	Häufigkeit der Prüfung [5]
1	Sandwichelemente	30/40 60 80 100			
a	Dicke [mm]	(s. Abschnitt 2.1.4)		3	je Schicht
b	Deckblechgeometrie	(s. Anlage B, Blatt 1.02)		3	je Woche
	Schaumstoff				
2	Dichte [kg/m3] [2]	40±2	100 x 100 x d	5	je Schicht
3	Zugfestigkeit mit Deckschicht [N/mm²]	≥ 0,1 ≥ 0,08 ≥ 0,10 ≥ 0,06	100 x 100 x d	5	je Schicht
4	Druckspannung bei 10% Stauchung [N/mm²]	(s. Anlage B. Blatt 3.01)	100 x 100 x d [3]	3	je Woche
5	Schubfestigkeit	(s. Anlage B. Blatt 3.01)	100 x 100 x d [3]	3	je Woche
6	Schubmodul [N/mm²] [7]	≥ 2,9 ≥ 3,1 ≥ 2,7 ≥ 2,5	100 x 100 x d [3]	3	je Woche
7	Zugmodul E_Z [N/mm²]	≥ 1,5 ≥ 2,8 ≥ 2,8 ≥ 2,9	100 x 100 x d (76,9 x 100 x d)[8]	3	je Woche
8	Druckmodul E_D [N/mm²]	$E_s = \frac{E_Z + E_D}{2}$	100 x 100 x d (76,9 x 100 x d)[8]	3	je Woche
9	Maßänderung nach 3 Std. Warmlagerung bei 80 °C	≤ 5 %	100 x 100 x d	3	je Woche
10	Wärmeleitfähigkeit	[4]		1	je Woche
11	Geschlossenzelligkeit (%)	≥ 90	[4]	1	je Monat
12	Ausgangsstoffe	Kontrolle der Ausgangsstoffe Kontrolle der Mischverhältnisse			laufend
	Stahlbleche	Siehe Abschnitt 2.1.1			je Hauptcoil
13	Streckgrenze	Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach DIN EN 10147 DIN 50114 DIN 50955, DIN 50988 DIN 55928			
14	Zugfestigkeit				
15	Bruchdehnung				
16	Zinkschichtdicke				
17	Stahlkerndicke				
18	Kunststoffbeschichtung				
19	Brandverhalten	Siehe Abschnitt 2.3.2			

[1]) Versuchsbeschreibungen und Auswertungen der Ergebnisse, s. Überwachungsvertrag
[2]) Mittel über die Wanddicke, an mindestens drei 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]) Durchgehende Kerndicke entsprechend Anlage B, Blatt 1.01
[7]) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage B, Blatt 3.01 einhalten.
[8]) Bei FischerTHERM W

Deutsches Institut für Bautechnik 13

Fremdüberwachung der Sandwichelemente

Prüfungen mindestens 2 mal jährlich

	Art der Prüfung	Anforderungen und Probeform
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage B, Blatt 6.01
2	Einfeldträgerversuche	Stützweite d < 50 mm : l = 3,00 mm d ≥ 50 mm : l = 4,00 mm Breite: Elementbreite Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls zu Vergleichszwecken.
3	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667
4	Formbeständigkeit bei erhöhter Temperatur unter Belastung	siehe Fußnote [1]
5	Brandverhalten [2]	nach DIN 4102-15 und 16
6	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchung
7	Geschlossenzelligkeit	≥ 90 % nach DIN ISO 4590

1) Die Formbeständigkeit wird an je drei Probekörpern nach DIN EN 1605, Prüfbedingung 1 und 2 bestimmt. Die Maßänderungen dürfen dabei 5% nicht überschreiten.

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

Deutsches Institut für Bautechnik