

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfam

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 23. März 2009 Geschäftszeichen:
II 11-1.10.4-454/1

Zulassungsnummer:
Z-10.4-454

Geltungsdauer bis:
31. Mai 2011

Antragsteller:

TRIMO
Prijeteljeva cesta 12, 8210 Trebnje, SLOWENIEN

Zulassungsgegenstand:

Trimo Wandelemente mit einem Stützkern aus Mineralwolleplatten und Deckschichten aus Stahl

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten sowie Anlage A (sechs Seiten)
und Anlage B (dreizehn 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 TRIMO-Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Mineralwolleplatten zwischen Deckschichten aus Metall. Sie werden in einer Baubreite von maximal 1200 mm und mit einer durchgehenden Elementdicke von mindestens 60 mm bis zu maximal 200 mm hergestellt. Als Deckschichten werden ebene und quasiebene Stahlbleche verwendet.

1.2 Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente sind raumabschließende und wärmedämmende Außenwandbauteile.

Das Brandverhalten der Sandwichelemente ist nach DIN EN 13501-1¹ klassifiziert in Klasse A2-s1, d0. Dies entspricht der nationalen bauaufsichtlichen Benennung "nicht-brennbar".

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 280 GD+Z275, S 320 GD+Z275 oder S 350 GD+Z275 nach DIN EN 10326² verwendet werden.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage B Blatt 1.01 genügen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

- Deckblechdicken: DIN EN 10143³, 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 55928-8⁴, Tabelle 3, Kennzahl 3-0.1, vorzunehmen.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite Beschichtungen gemäß DIN 55928-8, Tabelle 3, aufgebracht werden, wenn für diese beschichteten Bleche mindestens der Nachweis der Schwerentflammbarkeit durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorliegt.

2.2.2 Kernschicht

2.2.2.1 Mineralwolleplatten

Ausgangsprodukt der Kernschicht sind kunstharzgebundene Mineralwolleplatten (Herstellerbezeichnung: "PTS-120-SI" der Fa. Saint-Gobain Orsil s.r.o., CZ-Castolovice).



¹ DIN EN 13501-1:2007-05
² DIN EN 10326:2004-09
³ DIN EN 10143:2006-09
⁴ DIN 55928-8:1994-07

Die Mineralwolleplatten müssen DIN EN 13162⁵ entsprechen und folgenden Bezeichnungsschlüssel aufweisen: MW-EN 13162-T5-DS(TH)-CS(10)100-TR150-WS-WL(P)-MU1-SS80. Der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit muss $\lambda_D = 0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ betragen.

Die Nennrohddichte muss der Angabe in Anlage B, Blatt 6.01 entsprechen, der PCS-Wert nach DIN EN ISO 1716 muss $\leq 0,92 \text{ MJ/kg}$ betragen.

Die Mineralwolleplatten müssen die Anforderungen an das Brandverhalten Klasse A1 nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

2.2.2.2 Mineralwollelamellen

Aus den Mineralwolleplatten nach Abschnitt 2.2.2.1 werden in Abhängigkeit von der Sandwichdicke Lamellen geschnitten. Die Anordnung der Lamellen der Kernschicht muss Anlage B, Blatt 2.01 entsprechen.

Die Rezeptur und Ausbildung der Kernschicht muss der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik entsprechen.

Die Kernschicht aus den Mineralwollelamellen muss den Anforderungen nach Anlage B Blatt 6.01 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die Wärmeleitfähigkeit darf bei Prüfung nach DIN EN 12667⁶ oder DIN EN 12939⁷ den Wert $\lambda_{10, \text{tr}} = 0,0442 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ nicht überschreiten.

2.2.3 Klebstoff

Die Kernschicht muss mittels eines Polyurethan(PUR)-Klebstoffs der Firma Paramelt mit den Deckschichten verbunden werden.

Die Rezeptur des Klebstoffs muss der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik entsprechen.

2.2.4 Sandwichelemente

Die Sandwichelemente müssen aus einem Kern gemäß Abschnitt 2.2.2 und Deckschichten gemäß Abschnitt 2.2.1 bestehen sowie der Anlage B entsprechen; dabei sind alle Bauteildicken (d) Nennmaße, für die folgende Toleranzen gelten:

$\pm 2 \text{ mm}$ für $d \leq 100 \text{ mm}$

$\pm 3 \text{ mm}$ für $d > 100 \text{ mm}$.

Die Sandwichelemente müssen die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

2.2.5 Verbindungselemente

Für die Befestigung der Wandelemente (s. Anlage B, Blatt 5.01) dürfen nur die Verbindungselemente nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.4-407, soweit die Besonderen Bestimmungen jener Zulassung es gestatten, verwendet werden.

Die Ausführung der verdeckten (nicht sichtbaren) Befestigung hat gemäß Anlage B, Blatt 5.01, Punkt 2 zu erfolgen.

Für die Bemessungswerte der Befestigungselemente siehe Anlage B, Blatt 2.01.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren herzustellen.

Die Mineralwollelamellen der Kernschicht sind so anzuordnen, dass sie dicht aneinander liegen. Sie sind in einer bestimmten Anordnung entsprechend Anlage B, Blatt 1.03 zu verlegen. Die Lamellen sind mit den Stahldeckschichten zu verkleben. Es ist der Klebstoff entsprechend Abschnitt 2.2.3 zu verwenden. Der Klebstoffauftrag muss 150 g/m^2 je Fügefläche betragen.

⁵ DIN EN 13162:2001-10
⁶ DIN EN 12667:2001-05
⁷ DIN EN 12939:2001-02



2.3.2 Transport und Lagerung

Die Sandwichelemente sind auf Paletten zu transportieren und witterungsgeschützt zu lagern.

2.3.3 Kennzeichnung

Die Sandwichelemente müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder sowie folgenden Angaben gekennzeichnet werden:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Bemessungswert λ der Wärmeleitfähigkeit für die Kernschicht
- Brandverhalten: "nichtbrennbar, Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1"
- Stahlgüte der Deckschichten
- Außenseite der Sandwichelemente.

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 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 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 Übereinstimmungszertifikates 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 nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"⁸ 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 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 Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.

2.4.2.2 Kernschicht der Sandwichelemente

Die Kernschicht ist einer Eingangskontrolle zu unterziehen; hierbei ist zu überprüfen, ob die Mineralwolleplatten die Anforderungen des Abschnitts 2.2.2.1 einhalten. Die Prüfungen der Mineralwollelamellen nach Abschnitt 2.2.2.2 sind nach Anlage B Blatt 6.01 durchzuführen.

Der Hersteller der Sandwichelemente darf sich vom Hersteller der Kernschicht durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 bestätigen lassen, dass die entsprechend Abschnitt 2.2.2.1, zusätzlich zu der Norm DIN EN 13162 geforderten Eigenschaften von den gelieferten Mineralwolleplatten eingehalten werden.

2.4.2.3 Klebstoff

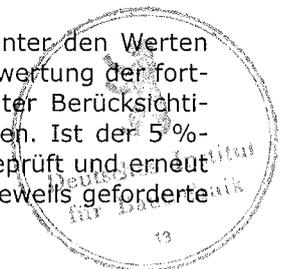
Die Übereinstimmung der Rezeptur des Klebstoffes mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben ist durch eine Werksbescheinigung 2.1 des Herstellwerkes nach DIN EN 10204 zu bescheinigen. Die Einhaltung der Klebstoffmenge nach Abschnitt 2.3.1 ist zu kontrollieren.

2.4.2.4 Sandwichbauteile

Die Sandwichelemente müssen den Anforderungen des Abschnitts 2.2.4 genügen. Art und Häufigkeit der Prüfungen siehe Anlage B Blatt 6.01.

2.4.2.5 Beurteilung der Versuchsergebnisse

Bei der Kontrolle der Mineralwollekernkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage B, Blatt 6.01, Zeile 3 bis 9 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 mindestens zweimal jährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung 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 gelten außerdem die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" sinngemäß.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik 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; dabei sind nur die Abschnitte der Anlage A zu berücksichtigen, in denen die Bauteile dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelt werden.

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

Die Knitterspannungen der gedrückten ebenen und quasiebenen Deckbleche sowie deren Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit von der Deckblechdicke sind in der Anlage B Blatt 3.02 zusammengestellt. Diese Knitterspannungen gelten als Grenzwerte für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis nach Abschnitt 7.3 der Anlage A.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit der Elemente nach Abschnitt 7.2 der Anlage A sind die Knitterspannungen nach Anlage B Blatt 3.02 mit dem Faktor 0,84 zu reduzieren.

Für die Nachweise unter erhöhter Temperatur sind die Knitterspannungen nach Anlage B Blatt 3.02 zusätzlich mit dem Faktor 0,72 abzumindern.

Beim Nachweis der Schubbeanspruchung nach Abschnitt 7.2.1.3 der Anlage A ist $\eta_t = 1,3$ und beim Nachweis der Auflagerdrücke nach Abschnitt 7.2.1.4 der Anlage A ist $\eta_d = 1,4$ anzusetzen.

Der Nachweis der Verbindungen ist entsprechend Anlage A zu führen.

3.2 Wärmeschutz⁹

Bei dem rechnerischen Nachweis des Wärmedurchlasswiderstandes der Bauteile ist für die Kernschicht aus Mineralwollelamellen folgender Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ in Ansatz zu bringen: $\lambda = 0,046 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

3.3 Brandschutz

Die Sandwichelemente sind nichtbrennbar.



⁹ Für Sonderanwendungen, z.B. Kühlräume und Gefrierhäuser, ist die Betriebswärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebstemperatur entsprechend der Richtlinie VDI 2055 festzulegen.

3.4 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.

3.5 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

Die Wandelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend Anlage B Blatt 5.01 zu befestigen. An den Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Wandelemente mit den hierfür nach Abschnitt 2.2.5 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 Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage B Blatt 5.01 zu beachten. Die Auflagerbreite darf die Werte der Anlage B Blatt 4.01 und 4.02 nicht unterschreiten.

4.3 Anschluss an Nachbarbauteile

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

Klein



"Lastannahmen und statische Berechnung für Sandwichkonstruktionen - Stützkern aus Mineralwolleplatten zwischen Metaldeckschichten -"

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 Zwischenaullager 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 Wand- und Dachelemente ist zu berücksichtigen.

3.2 Wind

Windbeanspruchungen sind gemäß DIN 1055-4:2005-03 anzunehmen. Bei Überlagerungen mit Temperatureinflüssen im Sommer darf mit 60% der Windlast gerechnet werden.

3.3 Schnee

Die Schneelast ist gemäß DIN 1055-5:2005-07 anzusetzen.

Schneeanhäufungen (entsprechend Abschnitt 4.2.7 und 4.2.8 der DIN 1055-5:2005-07) in den Schneelastzonen 1, 1a und 2 und bei Höhen unter 1000 m über NN dürfen als kurzfristige Einwirkung betrachtet werden (bewirken keine Kriechverformung).

3.4 Personenlasten

Personenlasten für Montage-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind gemäß DIN 1055-3:2006-03 anzusetzen. Der rechnerische Nachweis entsprechend DIN 1055-3:2006-03, Abschnitt 6.2(3) ist nicht erforderlich, da die örtliche Mindesttragfähigkeit der Sandwichelemente im Rahmen der Zulassungsbearbeitung nachgewiesen wurde.

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.



3.5.1 Deckschichttemperatur Innenseite

Im Regelfall ist von $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ im Winter und von $\theta_i = 25^\circ\text{C}$ 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 θ_a	Gebrauchsfähigkeitsnachweis		
			Farbgruppe *)	Hellig.**) [%]	
					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.

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.



*) ECCS - Empfehlungen (Preliminary European Recommendations for Sandwich Panels)
 Part 1: Design
 Abschnitt 3 und Anhang A
 European Convention for Constructional Steelwork (ECCS) - TC 7 -
 WG 7.4 Fassung 10/91

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 Kräftepaars in den Schwerlinien der Deckschichten ermittelt werden. Die Schubspannungen aus der Querkraft dürfen als gleichmäßig über den Kernquerschnitt 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 langfristig 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.

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 Kern, bewirkt. Die zeitabhängige Schubverformung des Kernmaterials bei konstanter Schubspannung ist beschrieben durch

$$\gamma_t = \gamma_0 (1 + \Phi_t)$$

mit

γ_t = Schubverformung zum Zeitpunkt t

γ_0 = Elastische Schubverformung zum Zeitpunkt $t = 0$
(Belastungsbeginn)

Φ_t = Zeitabhängiges Kriechmaß (s. Zulassung)

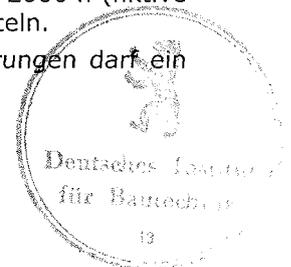
Die Spannungen sind mit den Werten des Kriechmaßes zum Zeitpunkt $t = 2000$ h (fiktive Dauer der Regelschneelast) und $t = 100\,000$ h (für Eigengewicht) zu ermitteln.

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

$$G_t = \frac{G_0}{1 + \Phi_t}$$

G_0 = Schubmodul zum Zeitpunkt $t = 0$

G_t = Schubmodul zum Zeitpunkt t



6 Bemessungsgrenzwerte

6.1 Knittertragsspannung 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 Mittelaufleger 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 Knittertragsspannung 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 die Kernschicht gilt als Druckfestigkeit β_d die Druckspannung bei 10 % Stauchung. Der Wert ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.5 Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Verbindungen

Die Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit $N_{R,d}$ und der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,d}$ der Verbindungen sind für Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-407 zu entnehmen.

Für alle dort nicht geregelten Blechdicken und Konstruktionen (d.h. andere Deckschichten, Befestigungsvarianten und andere Unterkonstruktionen) sind die Werte $N_{R,d}$ der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

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 Knittertragsspannung 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 Knittertragsspannung 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 Knittertragsspannung (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 (β_s) zu führen:

$$1,85 \cdot \sigma_L + 1,3 \cdot \sigma_T \leq \beta_s$$

7.2.1.3 Nachweis der Schubbeanspruchung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

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

Die Schubfestigkeit β_τ 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:

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

hierin ist F_A die Auflagerfläche der Sandwichplatte, β_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:

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

$\Psi = 1,0$ (Kühlhäuser)

$\Psi = 0,9$ (sonst. Gebäude)

Für Schubbeanspruchung ist nachzuweisen:

$$1,4 (\tau_L + \tau_T) \leq \beta_\tau$$

Auflagerdrücke: $1,4 \cdot (A_L + A_T) \leq F_A \cdot \beta_d$

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

7.4 Tragfähigkeitsnachweis bei langfristig wirkender Belastung

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

$$1,85 (\sigma_g + \sigma_p + \sigma_s) + 1,3 (\sigma_T + \Delta\sigma_g + \Delta\sigma_s) \leq \sigma_K$$

$$\leq \beta_s$$

und

$$\frac{(1,85 \tau_p + 1,3 \tau_T)}{\beta_{\tau,0}} + \frac{1,85 (\tau_g + \tau_s) + 1,3 (\Delta\tau_g + \Delta\tau_s)}{\beta_{\tau,t}} \leq 1$$



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
$\Delta\sigma_g, \Delta\sigma_s$	}	= { Δ -Anteile infolge der Spannungumlagerung unter ständig wirkenden Lasten und Schnee
$\Delta\tau_g, \Delta\tau_s$		

7.5 Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langfristig wirkende Belastung

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

7.6 Verformungen

Für 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, Beanspruchungen, Bemessungswerte

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungen ist entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-407 zu führen. Äußere Beanspruchungen und Temperatureinwirkungen sind hierbei nach DIN 1055-100:2001-03, Gleichung (14), als "ständige und vorübergehende Bemessungssituation" zu kombinieren.

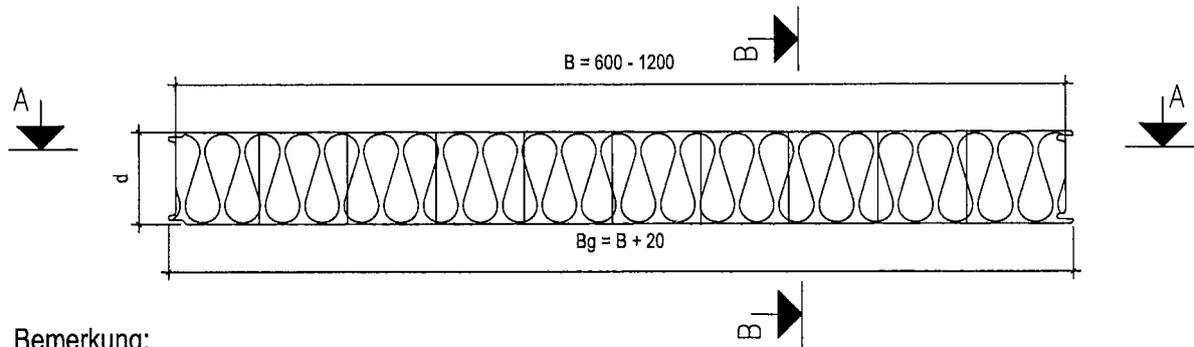
Für die Befestigung durch Schrauben sind die Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit $N_{R,d}$ und der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,d}$ nach Abschnitt 6.5 (Anlage A) zu verwenden.

7.7.2 Schraubenkopfauslenkungen

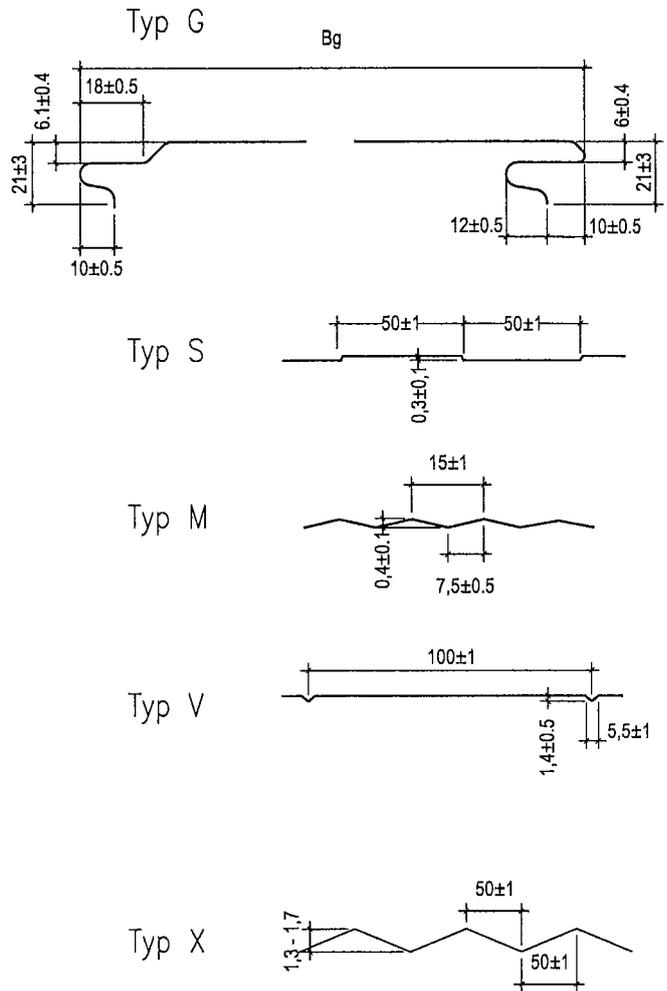
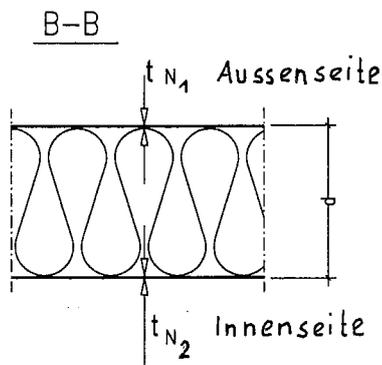
Es ist nachzuweisen, dass die Schraubenkopfauslenkungen infolge der Temperaturendehnungen der äußeren Deckschicht die angegebenen Maximalwerte nicht überschreiten. Die Verschiebungen der äußeren Deckschicht sind für die auftretende Temperaturdifferenz zu berechnen. Die Schraubenkopfauslenkung darf nach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



Wandelement mit ebenen und gesickten Deckschichten



Bemerkung:
Schnitt A - A siehe
Anlage B, Blatt 1.04



Ausführung:	außen:	innen:
FTV s	Typ S	Typ S
FTV ms	Typ M	Typ S
FTV gs	Typ G	Typ S
FTV sv	Typ S	Typ V
FTV mv	Typ M	Typ V
FTV gv	Typ G	Typ V
FTV vv	Typ V	Typ V
FTV vg	Typ v	Typ G
FTV vs	Typ V	Typ S
FTV gg	Typ G	Typ G
FTV sg	Typ S	Typ G
FTV mg	Typ M	Typ G
FTV xs	Typ X	Typ S
FTV xv	Typ X	Typ V
FTV xg	Typ X	Typ G

- $t_k = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, maßgebend für die Berechnung
- $t_{N1} = 0,50; 0,55; 0,60; 0,70$ mm : Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)
- $t_{N2} = 0,50; 0,55; 0,60; 0,70$ mm : Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)
- Bauteildicken : $d = 60, 80, 100, 120, 150, 200$ mm

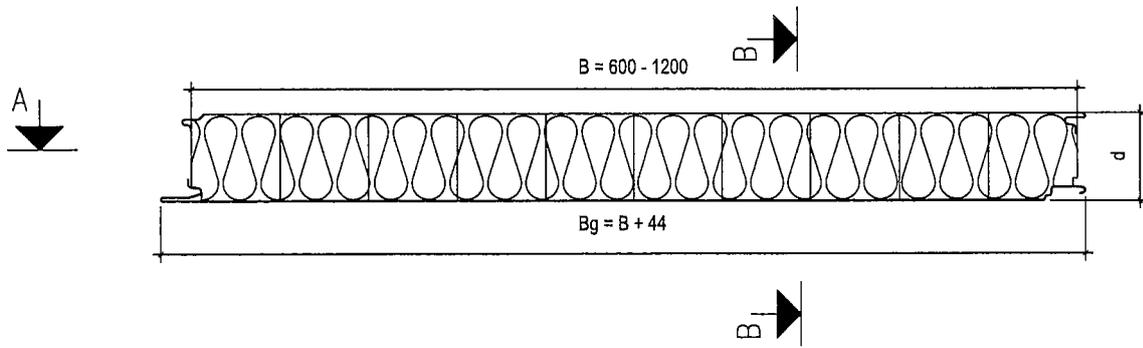
Antragsteller:
Fa. Trimoterm d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
FTV - Wandelemente

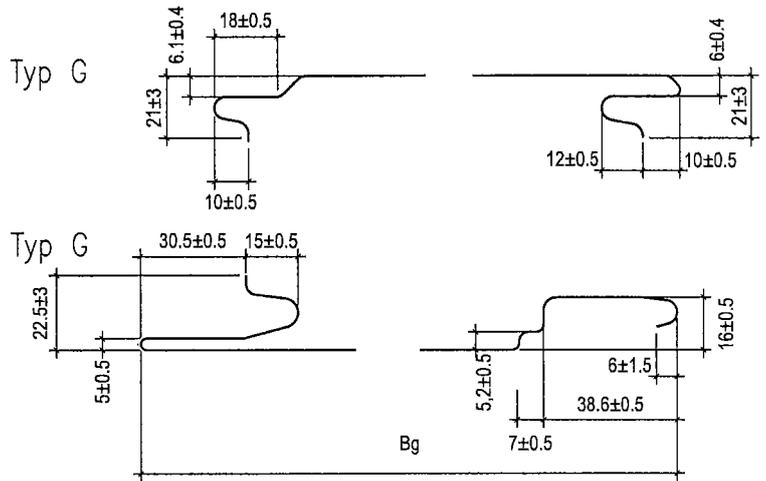
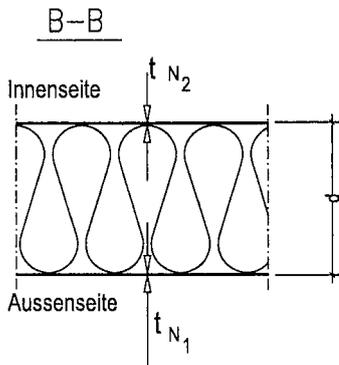
Anlage B, Blatt 1.01
zu allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009



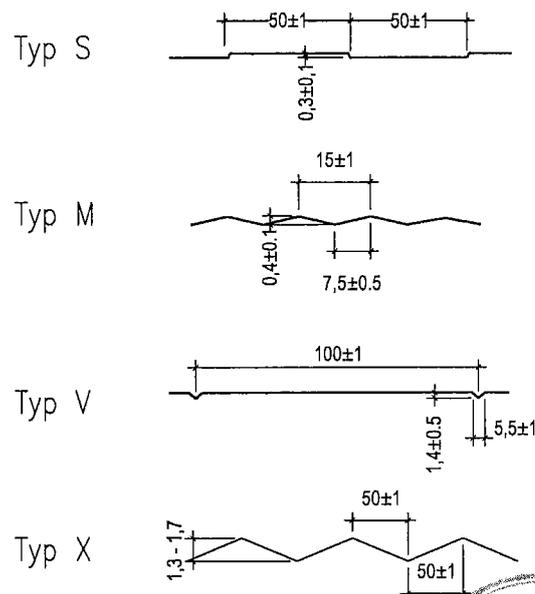
Wandelement mit verdeckten Befestigung, ebenen und gesickten Deckschichten



Bemerkung:
Schnitt A - A siehe
Anlage B, Blatt 1.04



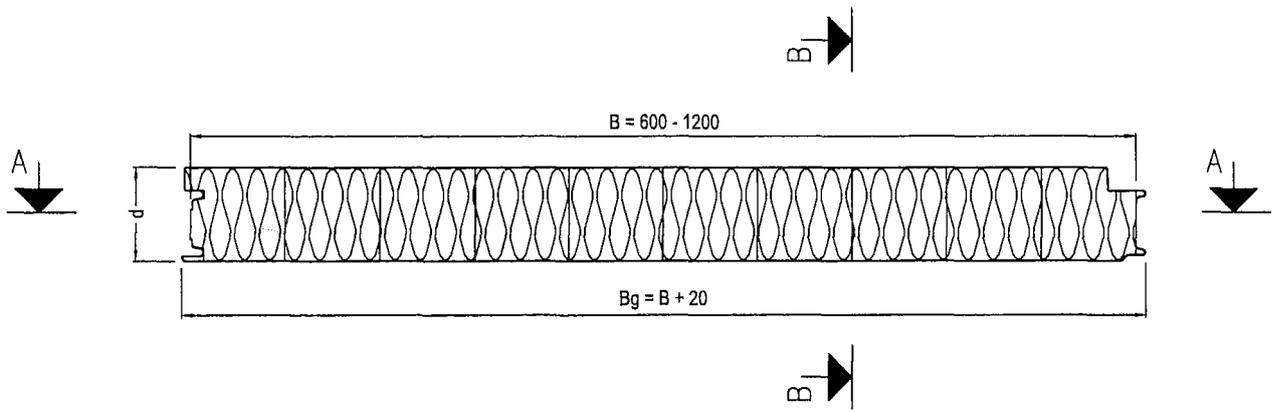
Ausführung:	außen:	innen:
FTV H _s	Typ S	Typ S
FTV H _{ms}	Typ M	Typ S
FTV H _{gs}	Typ G	Typ S
FTV H _{sv}	Typ S	Typ V
FTV H _{mv}	Typ M	Typ V
FTV H _{ev}	Typ G	Typ V
FTV H _{vv}	Typ V	Typ V
FTV H _{vg}	Typ V	Typ G
FTV H _{vs}	Typ V	Typ S
FTV H _{gg}	Typ G	Typ G
FTV H _{sg}	Typ S	Typ G
FTV H _{mg}	Typ M	Typ G
FTV H _{xs}	Typ X	Typ S
FTV H _{xv}	Typ X	Typ V
FTV H _{xg}	Typ X	Typ G



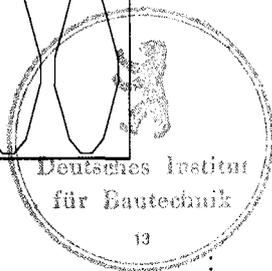
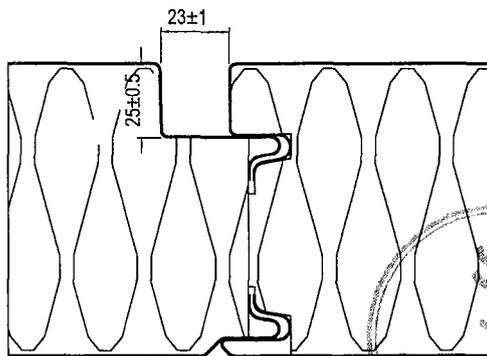
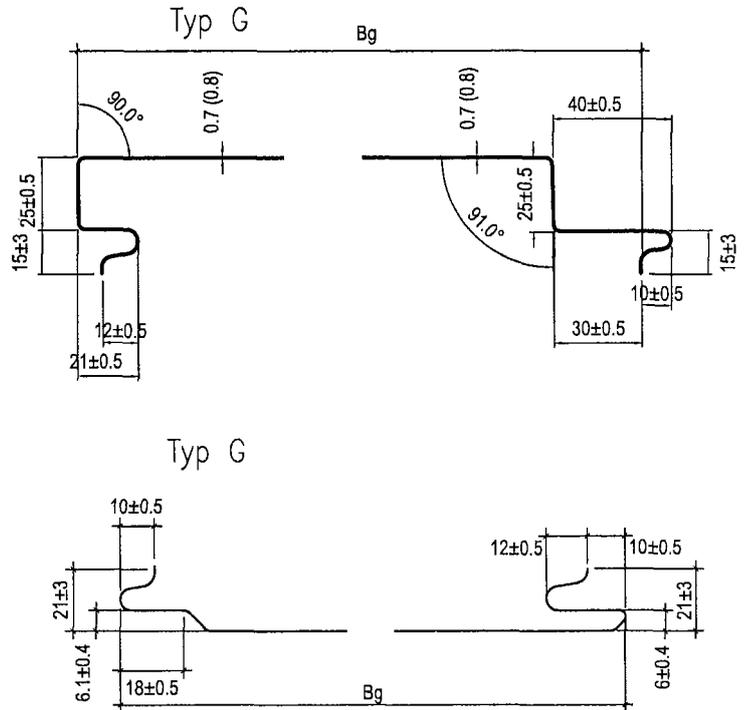
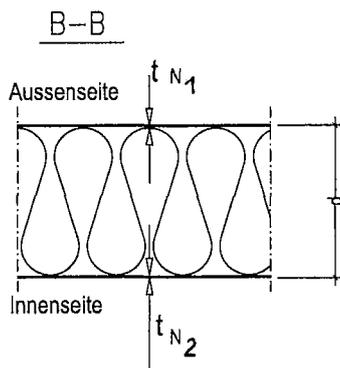
- $t_k = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, maßgebend für die Berechnung
- $t_{N1} = 0,60; 0,70$ mm : Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)
- $t_{N2} = 0,50; 0,55; 0,60; 0,70$ mm : Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)
- Bauteildicken : $d = 60, 80, 100, 120, 150, 200$ mm



<p>Antragsteller: Fa. Trimo d.d. TREBNJE, Slowenien</p>	<p>TRIMOTERM Serie A FTV H - Wandelemente</p>	<p>Anlage B, Blatt 1.02 zu allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-454 vom: 23. März 2009</p>
---	---	--



Bemerkung:
Schnitt A - A siehe
Anlage B, Blatt 1.04



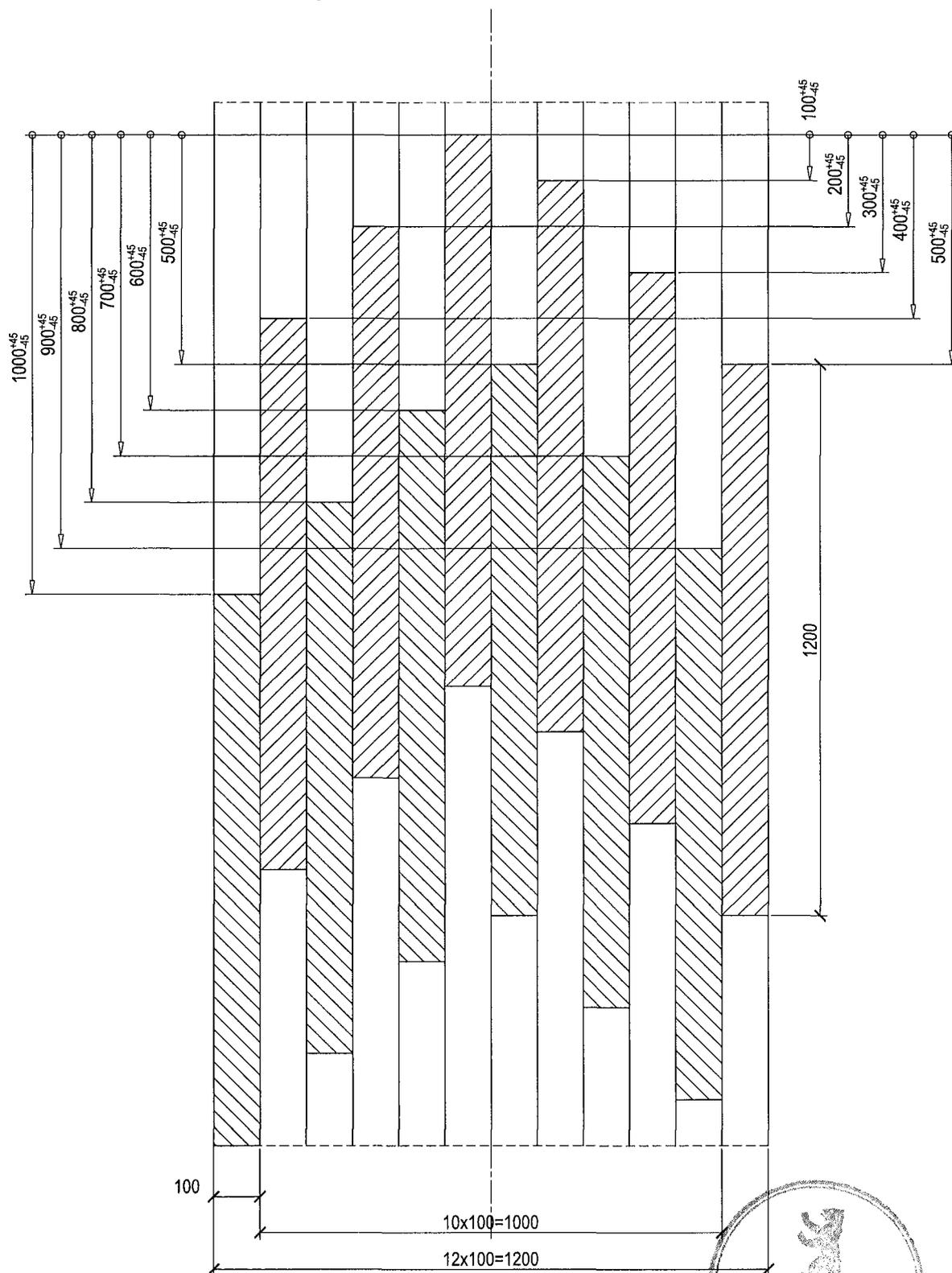
- $t_K = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, maßgebend für die Berechnung
- $t_{N1} = 0,70; 0,80$ mm : Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)
- $t_{N2} = 0,50; 0,55; 0,60; 0,70$ mm : Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)
- Bauteildicken : $d = 80, 100, 120, 150, 200$ mm

Antragsteller:
Fa. Trimoterm d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
FTV R - Wandelemente

Anlage B, Blatt 1.03
zu allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

Schnitt A-A : Anordnung der MW Lamellen



Paneelmodul – Trimoterm FTV, FTV R: B = 600 – 1200 mm

Paneelmodul – Trimoterm FTV H: B = 1000 mm

Bemerkung: Randlamellen werden im Bedarfsfall geschnitten



Antragsteller:

Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wandemente
Anordnung der MW Lamellen

Anlage B, Blatt 1.04
zu allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: **23. März 2009**

Verbindungen

Für die Verbindungen der Wandelemente mit der Unterkonstruktion dürfen nur Schrauben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 verwendet werden.

Direkte Befestigung

Bemessungswerte der Tragfähigkeit ($N_{R,d}$, $V_{R,d}$) der Befestigungselemente: siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-407.

Verdeckte (indirekte) Befestigung

Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit $N_{R,d}$ der Befestigungselemente für das Wandelement "FTV H" nach Anlage B, Blatt 1.02 je Auflager mit 1 Schraube \varnothing 6,3 mm ohne Scheibe jedoch mit Lastverteilplatte nach Anlage B, Blatt 2.02.

Gesamtdicke d [mm]	Mittelaullager ¹⁾	Endauflager ²⁾
60	3,5 kN	-
200	4,3 kN	-

¹⁾ Die Bemessungswerte gelten nur für Blechdicken $t_{N1} \geq 0,60$ mm und $t_{N2} \geq 0,60$ mm. Elemente mit kleineren Blechdicken müssen direkt befestigt werden. Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.

²⁾ Am Endauflager sind die Elemente direkt zu befestigen.

Die Werte gelten für den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte in die Schrauben (Überknöpfen).

Die Einleitung der Zugkräfte in die Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.

Die Schraube muss im mittleren Loch der Lastverteilplatte angeordnet werden.

Bemessungswerte der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,d}$ der Befestigungselemente: siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-407.

Für die Verbindungen von Zubehör- und Formteilen siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung "Verbindungselemente zur Verwendung bei Konstruktionen mit 'Kaltprofilen' aus Stahlblech insbesondere mit Stahlprofilen –", Zulassungsbescheid Z-14.1-4.



Antragsteller:

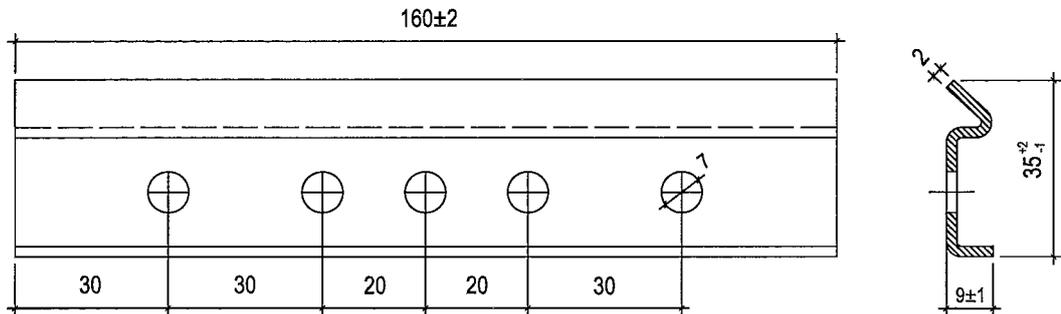
Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wandelemente
Verbindungen

Anlage B, Blatt 2.01
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

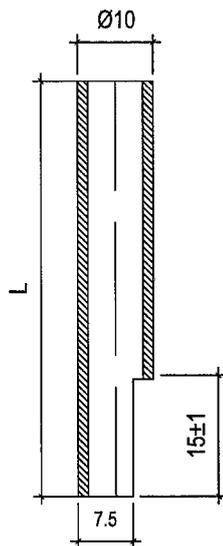
Verbindungen

Lastverteilplatte

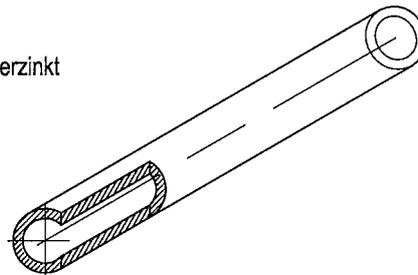


Werkstoff Nr 1.4301 nach DIN 17441

Abstandshülse



Werkstoff: S235, verzinkt



Paneelstärke [mm]	L
60	44
80	63
100	83
120	103
150	133
200	183



Antragsteller:

Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wand
Verbindungselemente

Anlage B, Blatt 2.02
zu allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

Materialkennwerte

zur Ermittlung der Spannungen und der Schnittgrößen nach Abschnitt 3.1

1. Stahldeckschichten

	<u>S 280 GD</u>	<u>S 320 GD</u>	<u>S 350 GD</u>
Elastizitätsmodul E_D :	$2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$	$2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$	$2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$
Streckgrenze β_S :	280 N/mm^2	320 N/mm^2	350 N/mm^2
Bruchdehnung A_{80} :	18 %	17 %	16 %

2. Kernschicht

Durchgehende Kerndicke [mm]	60	120	200
Elastizitätsmodul: E_S (N/mm ²) bei $T = 20^\circ\text{C}$ bei erhöhter Temperatur	8,8 5,9	10,0 6,7	12,6 8,4
Schubmodul: G_S (N/mm ²) bei $T = 20^\circ\text{C}$ bei erhöhter Temperatur	8,0 5,3	8,1 5,4	8,4 5,6
Schubfestigkeit: β_τ (N/mm ²) bei $T = 20^\circ\text{C}$ bei erhöhter Temperatur	0,06 0,04	0,06 0,04	0,06 0,04
Druckfestigkeit: β_D (N/mm ²)	0,06	0,07	0,10

Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden.



Antragsteller:

Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wandelemente
Materialkennwerte

Anlage B, Blatt 3.01
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: **23. März 2009**

Bemessungsgrenzwerte für die Knitterspannungen σ_K [N/mm²]

für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis

Deckblechtyp	Bauteildicke d	bei Beanspruchung		
		im Feld	über Mittelunterstützungen von durchlaufenden Platten	
			innen	außen ¹⁾
Typ G, S, M, V, X	60 mm	131	98	92
	120 mm	107	80	75
	200 mm	107	80	75

¹⁾ Abminderungsfaktor für die Deckbleche Typ G, S, M, V, X:

$$k = \frac{13 - n}{8} \quad \text{mit} \quad n = \text{Anzahl der Schrauben pro Meter bei } \geq 6 \text{ Stück}$$



Antragsteller:
Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wandelemente
Knitterspannungen

Anlage B, Blatt 3.02
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

Auflagerausbildung

(Beispiele)

1. Zwischenaufleger:

Wandelement durchlaufend

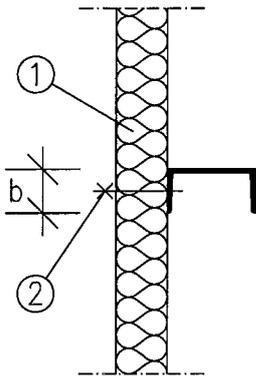


Bild 1
Stahl-
Auflager

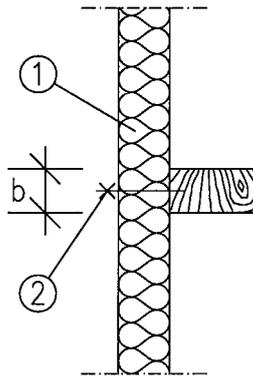


Bild 2
Holz-
Auflager

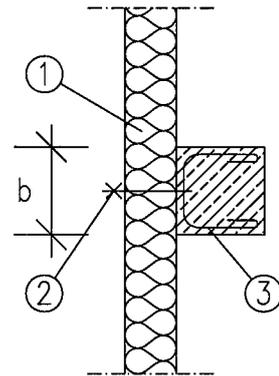


Bild 3
Beton-
Auflager

Zwischenauflegerbreite: $b \geq 60 \text{ mm}$
1 - Wandelement
2 - Verbindungselement
3 - im Beton verankertes Stahlauflager mit
Hartschaumstreifen, z.B. Vierkantrohr,
HTU-Schiene oder Flachstahl 60 x 8

2. Endaufleger:

Beispiel: Stahlunterkonstruktion

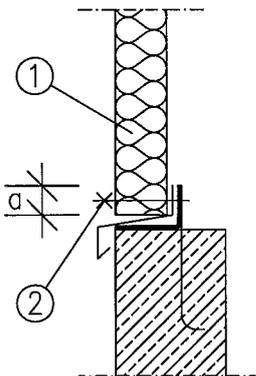


Bild 4
Fusspunkt
Wandelement
aufgesetzt

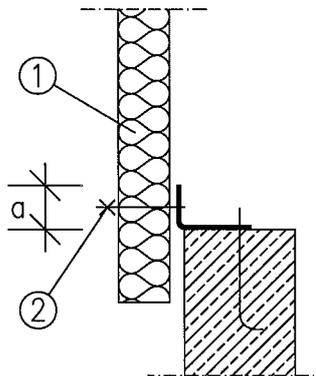


Bild 5
Fusspunkt
Wandelement
vorgesetzt

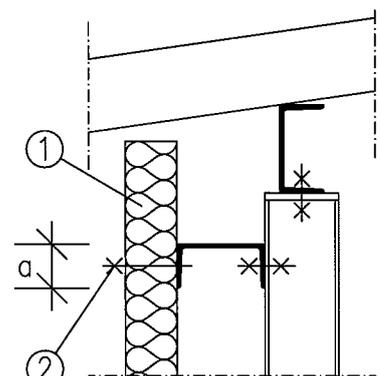


Bild 6
Traufpunkt

Endauflegerbreite: $a \geq 40 \text{ mm}$



Antragsteller:
Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wand

Anlage B, Blatt 4.01
zu allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

1. Auflagerausbildung bei liegenden Elementen

(Beispiele)

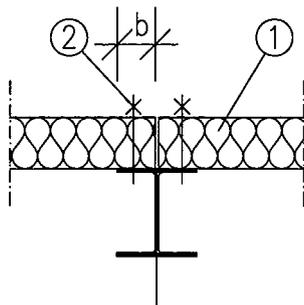


Bild 1
Stahl-
Auflager

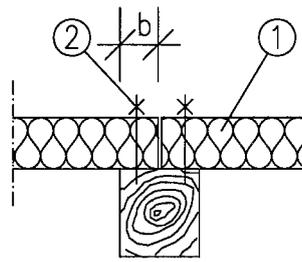


Bild 2
Holz-
Auflager

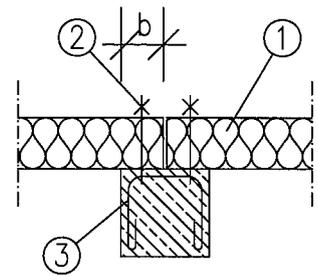


Bild 3
Beton-
Auflager

Zwischenauflagerbreite: $b \geq 60 \text{ mm}$
 1 - Dachelement
 2 - Verbindungselement
 3 - im Beton verankertes Stahlauflager mit
 Hartschaumstreifen, z.B. Vierkanrohr,
 HTU-Schiene oder Flachstahl 60 x 8

2. Anschluss details bei liegenden Elementen

(Beispiele)

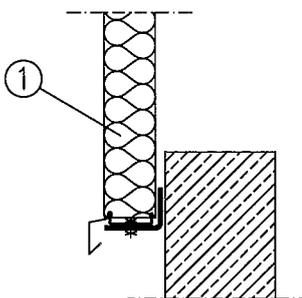


Bild 4
Fusspunkt
Wandelement
vorgesetzt

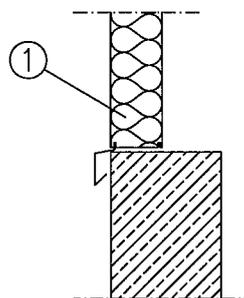


Bild 5
Fusspunkt
Wandelement
aufgesetzt

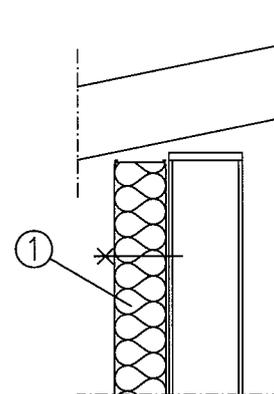


Bild 6
Traufpunkt



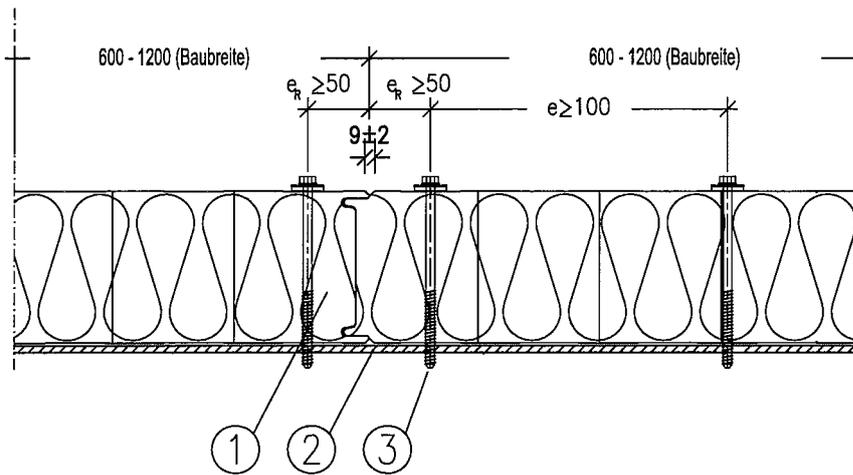
Antragsteller:

Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wand

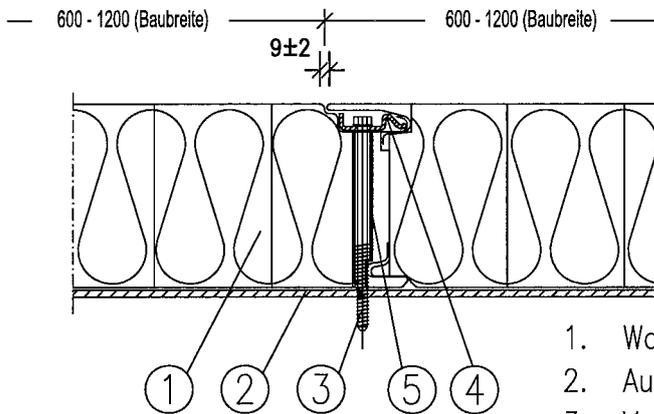
Anlage B, Blatt 4.02
zu allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

1. Abstände der Befestigungen bei Aussenwand; Typ FTV



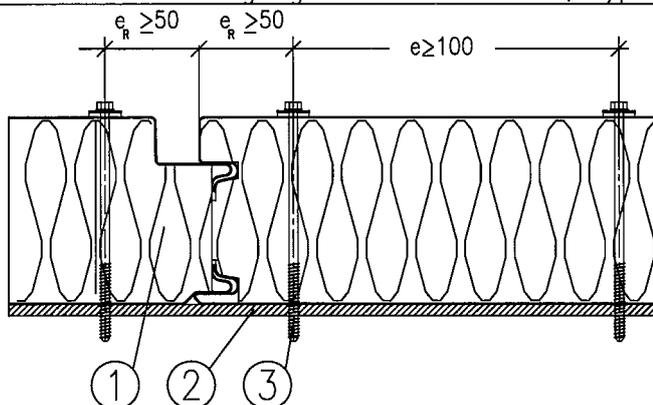
1. Wandelement
2. Auflager
3. Verbindungselement

2. Abstände der Befestigungen bei Aussenwand; Typ FTV H



1. Wandelement
2. Auflager
3. Verbindungselement
4. Unterlagelement – entspr. Blatt 2.02
5. Abstadsnhülse – entspr. Blatt 2.02 (optional)

3. Abstände der Befestigungen bei Aussenwand; Typ FTV R



1. Wandelement
2. Auflager
3. Verbindungselement



Antragsteller:

Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wand

Anlage B, Blatt 5.01
zu allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

Werkseigene Produktionskontrolle

Prüfungen bei Raumtemperatur von ca. 20 °C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾ Sandwichdicke			Prüfkörper ¹⁾		Häufigkeit der Prüfungen ³⁾	
					Abmessungen [mm]	Anzahl		
		60	120	200				
<u>Sandwichelement</u>								
1	Dicke, d ≤ 100 mm d > 100 mm	± 2 mm ± 3 mm				3	1 je Schicht	
2	Deckblechgeometrie	s. Abschnitt 2.2.1				3	1 je Schicht	
<u>Mineralwolle-Kernschicht</u>								
3	Rohdichte ²⁾	123+ ¹⁵ ₋₉ kg/m ³			100 * 50 * d	5	1 je Schicht	
4	Druckfestigkeit [N/mm ²]	(siehe Anlage B, Blatt 3.01)			100 * 100 * d	3	1 je Woche	
5	Zugfestigkeit mit Deckschichten [N/mm ²]	0,11	0,08	0,09	100 * 100 * d	5	1 je Schicht	
6	Schubfestigkeit	(siehe Anlage B, Blatt 3.01)			1000 * 150 * d	3	1 je Woche	
7	Schubmodul [N/mm ²] ⁴⁾	6,3	6,8	7,0	1000 * 150 ³⁾ * d	3	1 je Woche	
8	Zugmodul E _z [N/mm ²] ⁴⁾	5,4	10,0	10,3	100 * 100 * d	3	1 je Woche	
9	Druckmodul E _d [N/mm ²] ⁴⁾	5,0	5,2	8,2	100 * 100 * d	3	1 je Woche	
<u>Deckschichten</u>								
10	Stahlkerndicke	s. Abschnitt 2.2.1 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach DIN EN 10326 DIN 50114 DIN 50988-1 DIN 50955 DIN 55928-8</div>					je Hauptcoil	
11	Streckgrenze							
12	Zugfestigkeit							
13	Bruckdehnung							
14	Zinkschichtdicke							
15	Kunststoffbeschichtung	DIN 55928-8						
16	Klebstoffmenge	s. Abschnitt 2.3.1					laufend	
17	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.4.2						

¹⁾ Versuchsbeschreibungen und Auswertung der Ergebnisse, siehe Überwachungsvertrag

²⁾ Mittel über die Elementdicke, an mindestens 3 Stellen der Elementbreite

³⁾ Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung

⁴⁾ Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte von Anlage B, Blatt 3.01 einhalten, dabei ist E_s = 0,5(E_z+E_D) zu setzen.



Antragsteller:
Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wandelemente
Werkseigene
Produktionskontrolle

Anlage B, Blatt 6.01
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009

Fremdüberwachung der Sandwichelemente

Prüfungen der Sandwichelemente durch eine bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle mindestens zweimal jährlich.

Zeile	Art der Prüfungen	Anforderungen und Probenform
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage B, Blatt 6.01
2	Einfeldträgerversuche	Stützweite: $l = 4,00 \text{ m}$ bei $d < 80 \text{ mm}$ $l = 5,00 \text{ m}$ bei $d \geq 80 \text{ mm}$ Breite: Elementbreite Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls zu Vergleichszwecken
3	Wärmeleitfähigkeit	DIN EN 12667 oder DIN EN 12939
4	Brandverhalten	siehe Abschnitt 2.4.3



Antragsteller:
Fa. Trimo d.d.
TREBNJE, Slowenien

TRIMOTERM
Serie A
Wandelemente
Fremdüberwachung

Anlage B, Blatt 6.02
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.4-454
vom: 23. März 2009