

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 2. Oktober 2008  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-290  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: II 11-1.10.4-436/1  
(II 11-1.10.4-237/6)

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-10.4-436

**Antragsteller:**

Metecno S.p.A.  
Via Incisa 24  
14040 CORTIGLIONE (At)  
ITALIEN

**Zulassungsgegenstand:**

Sandwichelemente mit  
Mineralwollekern und Stahldeckschichten,  
Typ HIPERTEC E

**Geltungsdauer bis:**

31. Mai 2013

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 HIPERTEC®E Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Mineralwolleplatten zwischen Deckschichten aus Metall. Sie werden in einer Baubreite von 1000 mm und mit einer durchgehenden Elementdicke von mindestens 50 mm bis zu maximal 120 mm hergestellt. Als Deckschichten werden ebene, quasiebene und trapezprofilierte Stahlbleche verwendet.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente sind raumabschließende und wärmedämmende Außenwand- und Dachbauteile. Das Brandverhalten der Sandwichelemente ist klassifiziert in Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1<sup>1</sup>, was der nationalen bauaufsichtlichen Benennung "nichtbrennbar" entspricht.

Als Dachbauteile dürfen nur Sandwichelemente mit trapezprofilierter Außenseite verwendet werden. Sie sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-7<sup>2</sup>.

Die Dachneigung muss mindestens 7% ( $\triangleq 4^\circ$ ) betragen.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Allgemeines

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

#### 2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.2.1 Deckschichten

Für die Deckschichten muss verzinkter Stahl S 320 GD+Z275 nach DIN EN 10326<sup>3</sup> verwendet werden.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage B Blatt 1.01 und 1.02 genügen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

- Deckblechdicken: DIN EN 10143<sup>4</sup>, 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<sup>5</sup>, Tabelle 3, Kennzahl 3-0.1, vorzunehmen. Dem Korrosionsschutz durch Bandverzinkung gemäß Zinkauflagegruppe 275 nach DIN EN 10326 gilt der Korrosionsschutz durch Legierverzinkungen (ZA) und (AZ), in gleicher Schichtdicke wie die obengenannte Zinkauflage - aufgrund der geringeren Dichte gegenüber reinem Zink jedoch mit den entsprechend geringeren Mindestwerten 255 g/m<sup>2</sup> bzw. 150 g/m<sup>2</sup> - aufgebracht, als gleichwertig.

---

1 DIN EN 13501-1:2007-05  
2 DIN 4102-7:1998-07  
3 DIN EN 10326:2004-09  
4 DIN EN 10143:1993-03  
5 DIN 55928-8:1994-07



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 Nichtbrennbarkeit 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.

Die Mineralwolleplatten (Herstellerbezeichnung: "NMS-110-DE" der Fa. Saint-Gobain Orsil s.r.o; CZ) müssen DIN EN 13162<sup>6</sup> entsprechen und folgenden Bezeichnungsschlüssel aufweisen: MW-EN 13162-T5-DS(TH)-CS(10)15-WS-WL(P)-MU1

Der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit muss  $\lambda_D = 0,036 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  betragen.

Die Nennrohdichte muss der Anlage B, Blatt 6.01 entsprechen, der PCS-Wert nach DIN EN 1716 muss  $\leq 1,16 \text{ MJ}/\text{kg}$  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 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 12667<sup>7</sup> oder DIN EN 12939<sup>8</sup> den Wert  $\lambda_{10, \text{tr}} = 0,0432 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  nicht überschreiten.

## 2.2.3 Klebstoff

Die Kernschicht muss ggf. mittels des Polyurethan(PUR)-Klebstoffs Typ "Isolempi 50061 E" der Firma EMFI Siegen; F 67501 Haguenau Cedex untereinander, sowie 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 für nichtbrennbare Baustoffe, Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

## 2.2.5 Verbindungselemente

Für die Befestigung der Dach- und Wandelemente (s. Anlage B, Blatt 5.01 und 5.02) dürfen nur die Verbindungselemente nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.4-407, soweit die Besonderen Bestimmungen jener Zulassung es gestatten, verwendet werden.



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

## **2.3 Herstellung und Kennzeichnung**

### **2.3.1 Herstellung**

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren wie folgt herzustellen:

Die Mineralwollelamellen der Kernschicht sind so anzuordnen, dass sie dicht aneinander liegen. Sie sind in einer bestimmten Anordnung entsprechend Anlage B Blatt 2.01 zu verlegen. Die Lamellen sind mit den Stahldeckschichten zu verkleben. Es ist der Klebstoff entsprechend Abschnitt 2.2.3 zu verwenden. Die Klebstoffmenge muss  $190 \text{ g/m}^2$  je Fügefläche betragen.

### **2.3.2 Transport und Lagerung**

Die Sandwichelemente sind geeignet verpackt zu transportieren und auf ausreichend breiten Unterlagen auf der Baustelle 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  $\lambda$  der Wärmeleitfähigkeit für die Kernschicht
- Brandverhalten: "nichtbrennbar, Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1"
- Außenseite der Sandwichelemente gemäß Anlage B, Blatt 1.01.

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 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 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"<sup>9</sup> sinngemäß anzuwenden.

<sup>9</sup> Veröffentlicht in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik.

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 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 einhalten. Die Prüfungen der Kernschicht sind nach Anlage B Blatt 6.01 durchzuführen. Der Hersteller der Sandwichelemente hat sich vom Hersteller der Kernschicht durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 bestätigen zu lassen, dass die entsprechend Abschnitt 2.2.2, 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.

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

Die Knitterspannungen der gedrückten ebenen und quasiebenen 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 langfristig 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 nach Anlage B, Blatt 3.02 mit dem Faktor 0,70 zu reduzieren.

Für die Nachweise unter erhöhter Temperatur sind die Knitterspannungen nach Anlage B, Blatt 3.02 zusätzlich mit dem Faktor 0,90 abzumindern.

Beim Nachweis der Schubbeanspruchung nach Abschnitt 7.2.1.3 der Anlage A ist  $\eta_s = 1,2$  und beim Nachweis der Auflagerdrücke nach Abschnitt 7.2.1.4 der Anlage A ist  $\eta_d = 1,2$  anzusetzen.



Beim Nachweis des Langzeitverhaltens nach Abschnitt 5.2 und 7.4 der Anlage A sind die Kriechbeiwerte  $\Phi_2 \cdot 10^3 = 1,2$  für Schneelasten und  $\Phi_{10^5} = 2,0$  für ständig wirkende Lasten zu berücksichtigen.

Der Nachweis der Verbindungen ist entsprechend Anlage A zu führen.

### 3.2 Wärmeschutz<sup>10</sup>

Bei dem rechnerischen Nachweis des Wärmedurchlasswiderstandes der Bauteile ist für die Kernschicht aus Mineralwolle folgender Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  in Ansatz zu bringen:  $\lambda = 0,045 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

### 3.3 Brandschutz

Die Sandwichelemente sind nichtbrennbar (Klasse A2-s1,d0 nach DIN EN 13501-1).

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 (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.

Dachelemente dürfen zu Montagezwecken nur von Einzelpersonen betreten werden.

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 Wand- und Dachelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend Anlage B, Blatt 5.01 bzw. 5.02 zu befestigen. An den Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Wand- und Dachelemente 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.

<sup>10</sup>

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



Für  $e$  (Abstände der Schrauben untereinander) und  $e_R$  (Abstände der Schrauben zum 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.

Klein



## **"Lastannahmen und statische Berechnung für Sandwichkonstruktionen - Stützkern aus Mineralfaserplatten 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 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 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  $\theta_i$  gemäß Anlage A Abschnitt 3.5.1 und  $\theta_a$  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  $\theta_i$  entsprechend der Betriebstemperatur im Innenraum anzusetzen.

#### 3.5.2 Deckschichttemperatur Außenseite

Es ist von folgenden Werten für  $\theta_a$  auszugehen:

Jahreszeit	Sonneneinstrahlung	Standsicherheitsnachweis $\theta_a$	Gebrauchsfähigkeitsnachweis		
			Farbgruppe <sup>*)</sup>	Hellig. <sup>**)</sup> [ % ]	$\theta_a$
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.

#### 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.



---

\*) 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

## 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

- $\gamma_t$  = Schubverformung zum Zeitpunkt t  
 $\gamma_0$  = Elastische Schubverformung zum Zeitpunkt t = 0  
 (Belastungsbeginn)  
 $\Phi_t$  = 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 näherungsweise 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, mikroprofilert) 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  $\beta_d$  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 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 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 ( $\sigma_L$ ) wird zu den 1,3fachen Spannungen aus Temperaturzwängungen ( $\sigma_T$ ) addiert und der Knittertragspannung ( $\sigma_K$ ) 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 ( $\sigma_K$ ) ist zu berücksichtigen.

##### 7.2.1.2 Nachweis gegen Fließen

Bei Deckschichten unter Zugbeanspruchung ist der Nachweis ausreichender Sicherheit gegen das Erreichen der Fließspannung ( $\beta_s$ ) 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  $\beta_\tau$  ist für die maßgebende Temperatur zu verwenden. Der Beiwert  $\eta_\tau$  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,  $\beta_d$  die Druckfestigkeit. Der Beiwert  $\eta_d$  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 ( $\sigma_L$ ) und Temperatur ( $\sigma_T$ ) 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

$\sigma_p, \tau_p$	=	Spannungen aus kurzzeitig wirkenden äußeren Lasten
$\sigma_T, \tau_T$	=	Spannungen aus Temperaturzwängungen
$\sigma_g, \tau_g$	=	Spannungen aus ständig wirkender Last
$\sigma_s, \tau_s$	=	Spannungen aus Schneelast
$\Delta\sigma_g, \Delta\sigma_s$	}	= { $\Delta$ -Anteile infolge der Spannungsumlagerung 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.

$$f_t = f_{og,B} + f_{og,Q} (1 + \Phi_{10^5}) + f_{os,B} + f_{os,Q} (1 + \Phi_2 \cdot 10^3) \leq \frac{l}{100}$$

$\Phi$  = 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.

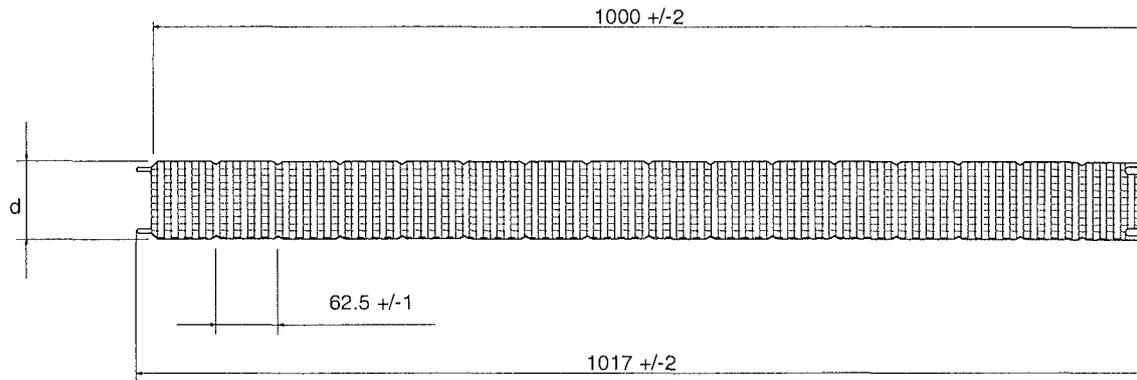
Für die Befestigung durch Schrauben sind die Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit  $N_{R,d}$  und der Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,d}$  nach Abschnitt 6.5 (Anlage A) zu verwenden.

#### 7.7.2 Schraubekopfauslenkungen

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



# Wandelemente Typ HIPERTEC® E mit ebenen und linierten Deckschichten



Deckschichten:  
linierte Deckschicht:



ebene Deckschicht:



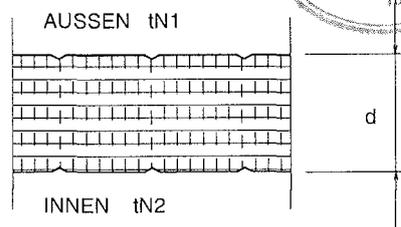
Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschl. Zinkauflage)

tN1= 0.50, 0.60, 0.80 mm

tN2= 0.45, 0.50, 0.60, 0.80 mm

tk= tN - 0.04 mm= Stahlkerndicke, maßgebend für die Berechnung

d= 50 mm bis 120 mm= Elementdicke



Bezeichnung der Wandelemente  
Hipertec® E Wall 50 ; (0.6/0.5)

Zahl: Dicke der Kernschicht (mm) ; (tN1/tN2)

**HIPERTEC® E Element**  
Wand

**meTECNO**  
TRIBIANO (MILANO)

**Sandwichwandelemente**  
**Geometrie**

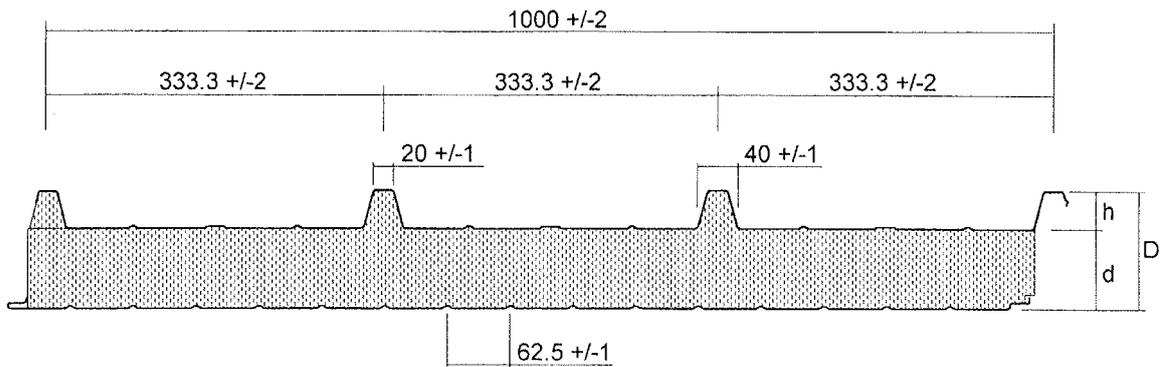
**Blatt: 1.01**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

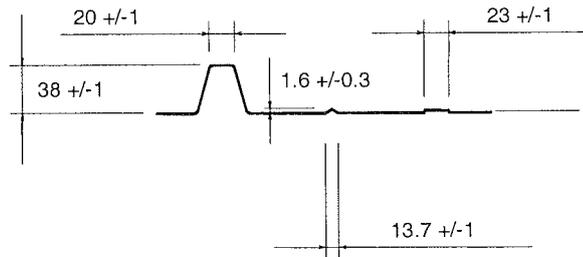
Nr. : Z - 10.4 - 436

Vom : 2. Oktober 2008

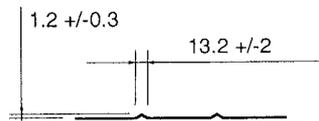
# Dach- und Wandelemente Typ HIPERTEC® E mit profilierten Deckschichten



Deckschichten:  
 profilierte Deckschicht:



linierte Deckschicht:



ebene Deckschicht:



Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschl. Zinkauflage)

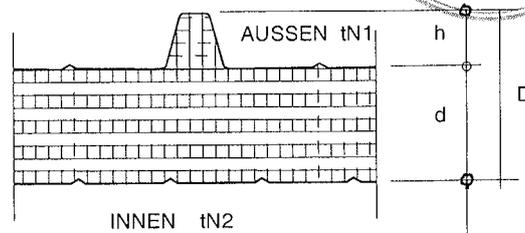
$t_{N1} = 0.50, 0.60, 0.80$  mm

$t_{N2} = 0.45, 0.50, 0.60, 0.80$  mm

$t_K = t_N - 0.04$  mm = Stahlkerndicke, maßgebend für die Berechnung

$d = 50$  mm bis  $120$  mm = Elementdicke

$h = 38$  mm = Höhe des Trapezprofils



Bezeichnung der Dach und Wandelemente

Hipertec® E Roof 50 ; (0.6/0.5)

Zahl: Durchgehende Kerndicke (mm) ; ( $t_{N1}/t_{N2}$ )

**HIPERTEC® E Element**  
 Dach und Wand

**meTECNO**  
 TRIBIANO (MILANO)

**Sandwichdachelemente**  
 Geometrie

**Blatt: 1.02**

Anlage B zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. : Z - 10.4 - 436

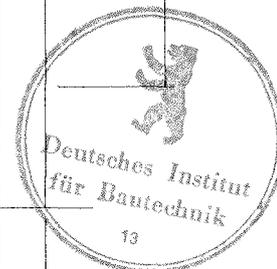
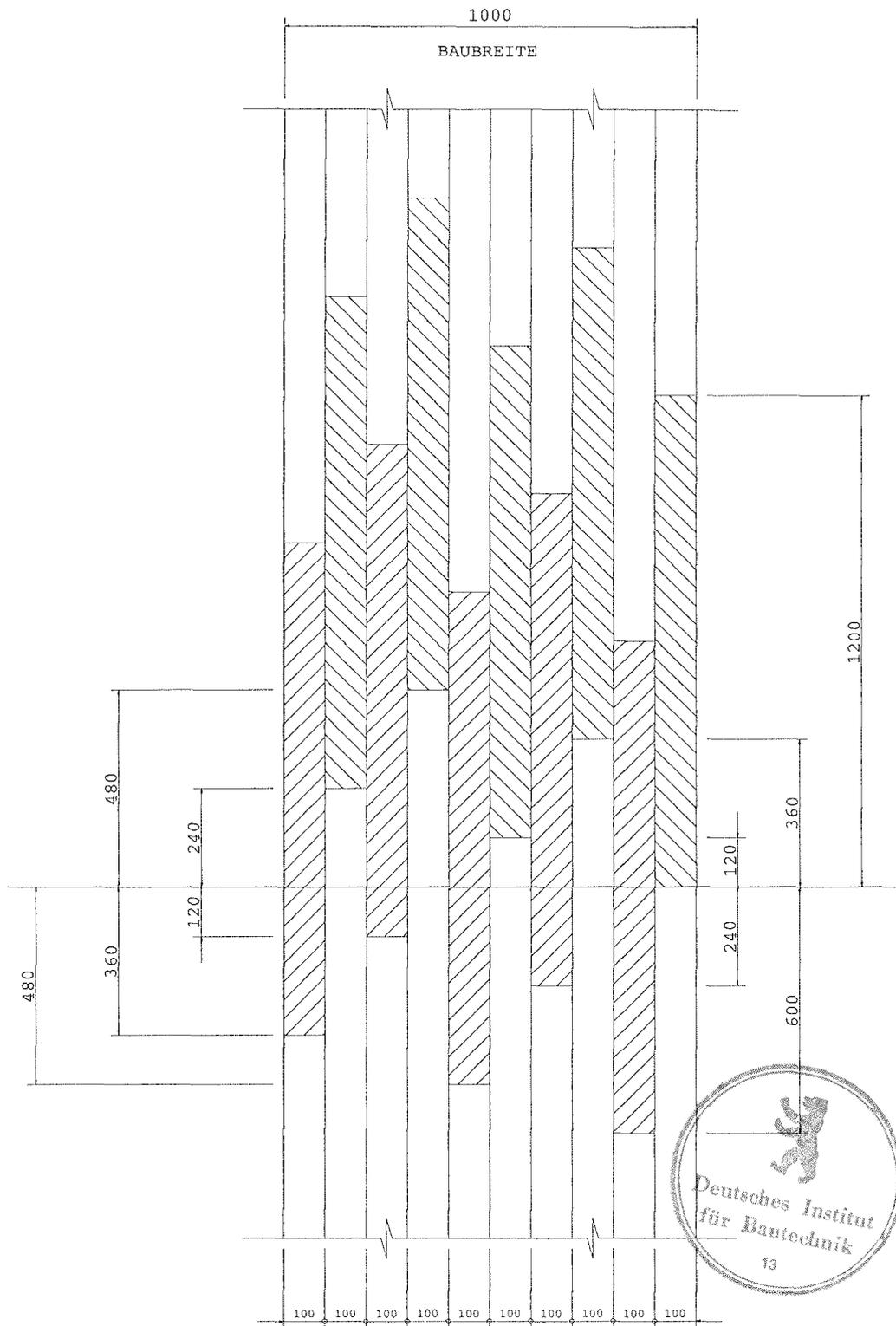
Vom : 2. Oktober 2008

Handelsbezeichnungen nach Abschnitt 1.1 und Blatt 1.01, 1.02	Weitere Handelsbezeichnungen
Wandelemente Typ "HIPERTEC®E"	"SISCOTEK Wall FV 1000"
Dach- und Wandelemente Typ "HIPERTEC®E"	"SISCOTEK ROOF 4G 1000"



<p><b>Metecno MW-Elemente Dach und Wand</b></p>  <p>TRIBIANO (MILANO)</p>	<p><b>Sandwichelemente Dach und Wand</b></p> <p><b>Weitere Handelsbe- zeichnungen</b></p>	<p><b>Blatt: 1.03</b></p> <p>Anlage B zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung</p> <p>Nr. : Z - 10.4 - 436</p> <p>Vom : 2. Oktober 2008</p>
--	---	--

# Anordnung der Mineralfaserplatten, Abmessung 1200 mm



Metecno MW-Elemente  
Dach und Wand

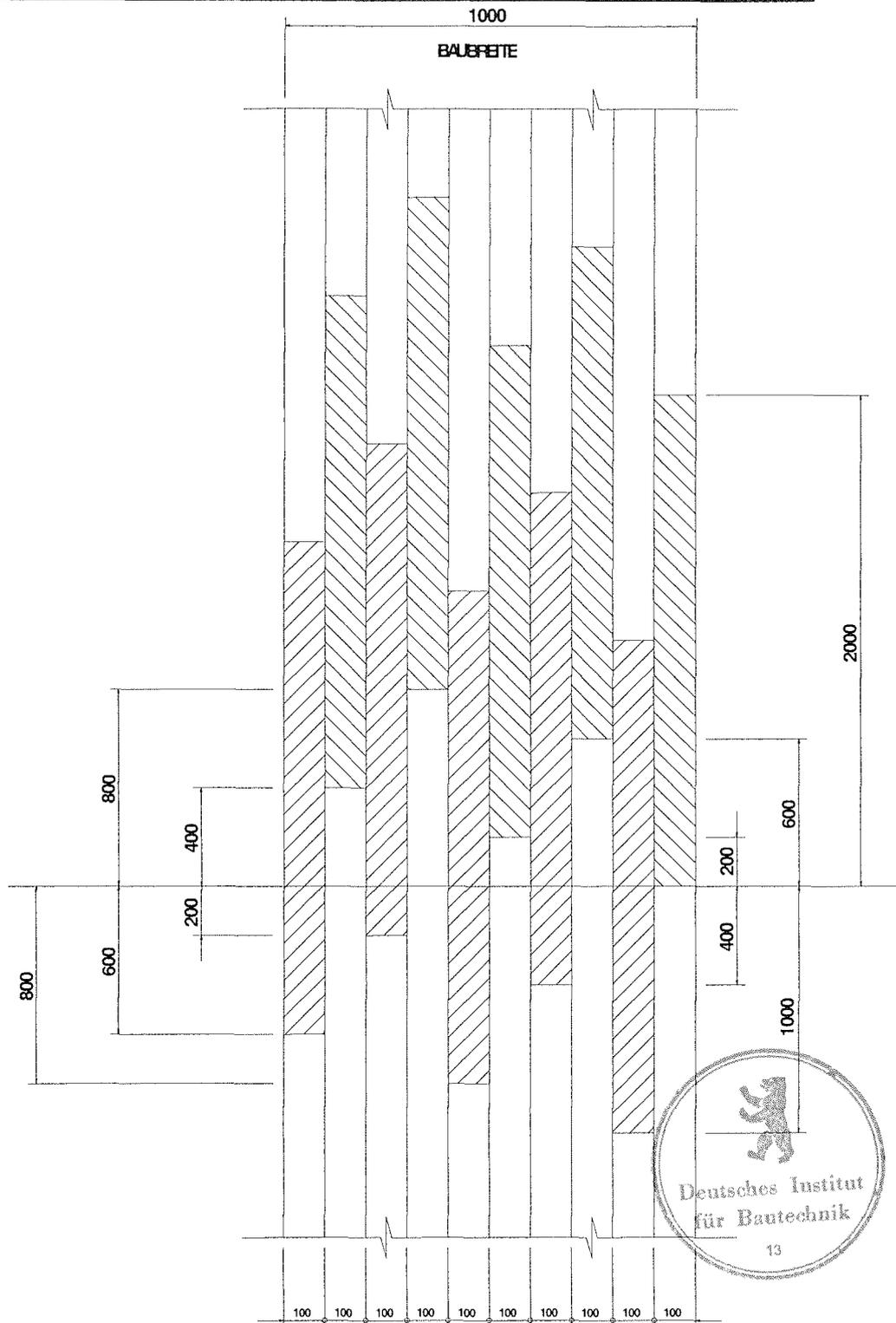
**metecno**  
TRIBIANO (MILANO)

Sandwichkern  
Verlegeplan der  
Mineralfaserplatten

**Blatt: 2.01.1**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. : Z - 10.4 - 436  
Vom : 2. Oktober 2008

# Anordnung der Mineralfaserplatten, Abmessung 2000 mm



Metecno MW-Elemente  
Dach und Wand

**meTECNO**  
TRIBIANO (MILANO)

Sandwichkern  
Verlegeplan der  
Mineralfaserplatten

**Blatt: 2.01.2**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. : Z - 10.4 - 436  
Vom : 2. Oktober 2008

# Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen nach Abschnitt 3.1

## 1. Stahl-Deckschichten

Elastizitätsmodul :  $E_D = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$   
Streckgrenze :  $\beta_S = 320 \text{ N/mm}^2$   
Bruchdehnung :  $A_{80} = 17 \%$

## 2. Kernkennwerte

Durchgehende Kerndicke [mm]	50 – 120
Elastizitätsmodul $E_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
bei T = 20 °C	6,7
bei erhöhter Temperatur	5,6
Schubmodul $G_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
bei T = 20 °C	4,4
bei erhöhter Temperatur	3,7
Schubfestigkeit $\beta_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
bei T = 20 °C	0,04
bei erhöhter Temperatur	0,03
bei Lanzzeitbelastung $\beta_{s,t}$	0,04
Druckfestigkeit $\beta_D$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,07



Metecno MW-Elemente  
Dach und Wand  
  
TRIBIANO (MILANO)

Sandwichkennwerte

**Blatt: 3.01**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. : Z - 10.4 - 436  
Vom : 2. Oktober 2008

## Bemessungsgrenzwerte für die Knitterspannungen $\sigma_k$ (N/mm<sup>2</sup>)

für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis <sup>2)</sup>

Typ HIPERTEC®E

Deckblechtyp gemäß Anlage B Bl. 1.01 u. Bl. 1.02	Bauteildicke (mm)	bei Beanspruchung		
		im Feld	über Mittelunterstützungen von durchlaufenden Platten	
			innen	außen <sup>1)</sup>
liniert	alle Dicken	100	90	70
eben	alle Dicken	92	83	64
profiliert	alle Dicken	320	---	320

Abminderungsfaktoren für  $\sigma_k$  bei Blechdicken von  $t_N$  (mm)

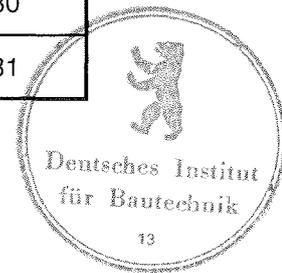
Deckblech-Typ / $t_N$ (mm)	$\leq 0,6$	0,75	0,80
liniert	1,0	0,86	0,81

1) Abminderungsfaktor für Deckbleche gem. Anlage B, Blatt 1.01

$$k = \frac{11 - n}{8}$$

mit  $n$  = Anzahl der Schrauben pro Meter bei  $\geq 4$  Stück

2) Für den Nachweis der Tragfähigkeit s. Abschnitt 3.1.



**Metecno MW-Elemente**  
Dach und Wand  
**metecno**  
TRIBIANO (MILANO)

**Knitterspannungen**

**Blatt: 3.02**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. : Z - 10.4 - 436  
Vom : 2. Oktober 2008

# Auflagerbedingungen (Beispiele)

## 1. Zwischenaufleger (Wandelement durchlaufend)

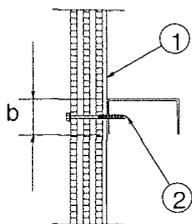


Bild 1  
Stahlaufleger

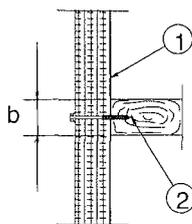


Bild 2  
Holzaufleger

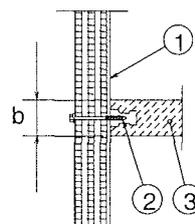


Bild 3  
Betonaufleger

Zwischenauflegerbreite :  $b \geq 60 \text{ mm}$

- ① Wandelement
- ② Verbindungselement
- ③ im Beton verankertes Stahlaufleger

## 2. Endauflager Beispiel: Stahlunterkonstruktion

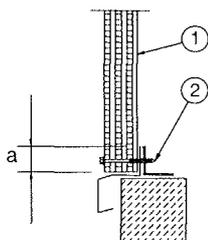


Bild 4  
Fusspunkt  
Wandelement  
aufgesetzt

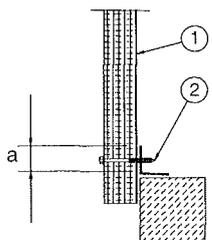


Bild 5  
Fusspunkt  
Wandelement  
vorgesetzt

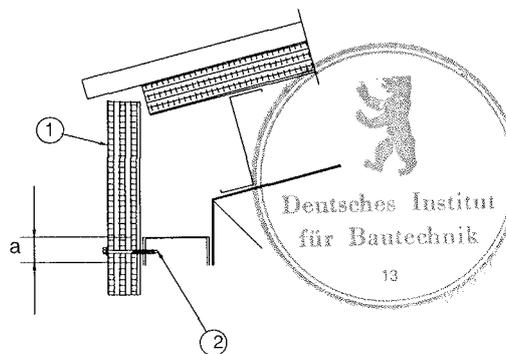


Bild 6  
Traufpunkt

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

## Auflagerbedingungen (Beispiele)

### 1. Zwischenaufleger (Dachelement durchlaufend)

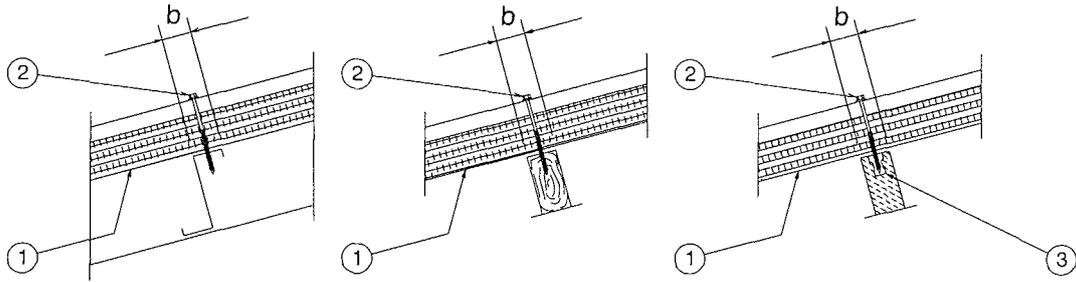


Bild 1  
Stahlaufleger

Bild 2  
Holzaufleger

Bild 3  
Betonauflager

Zwischenauflegerbreite :  $b \geq 60 \text{ mm}$

- ① Dachelement
- ② Verbindungselement
- ③ im Beton verankertes Stahlaufleger

### 2. Endauflager Beispiel: Stahlunterkonstruktion

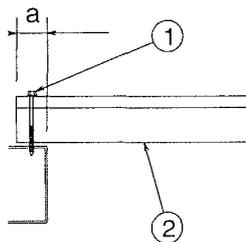


Bild 4

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



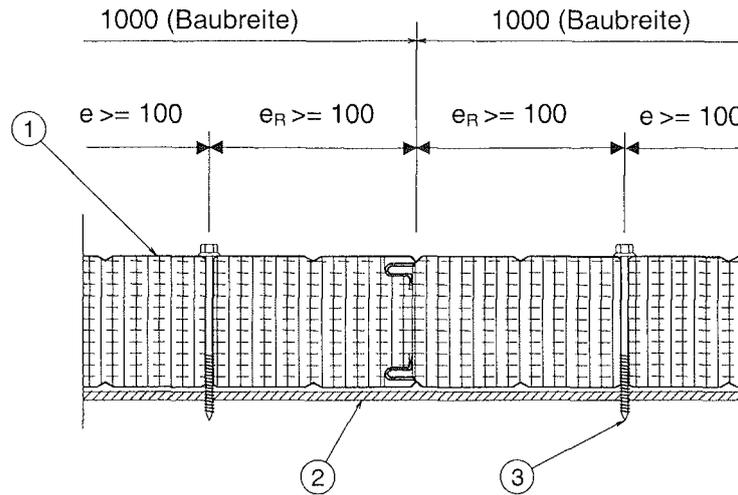
Metecno MW-Elemente  
Dach  
**metecno**  
TRIBIANO (MILANO)

Auflagerbreiten  
Dach

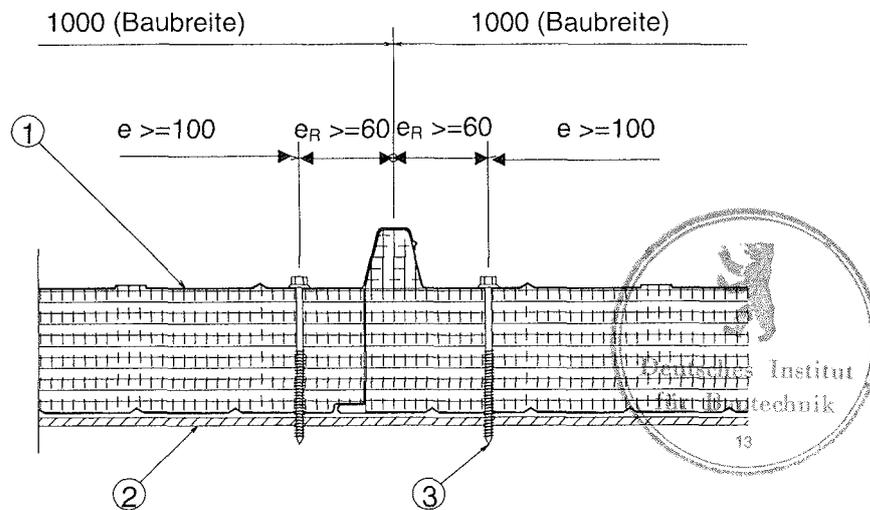
**Blatt: 4.02**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. : Z - 10.4 - 436  
Vom : 2. Oktober 2008

## Abstände der Befestigungen bei Aussenwand - ebene und linierte Deckschicht Typ HIPERTEC® E



## Abstände der Befestigungen bei Aussenwand - profilierte Deckschicht Typ HIPERTEC® E



- ① Wandelement
- ② Auflager
- ③ Verbindungselement

HIPERTEC® E Element  
Wand

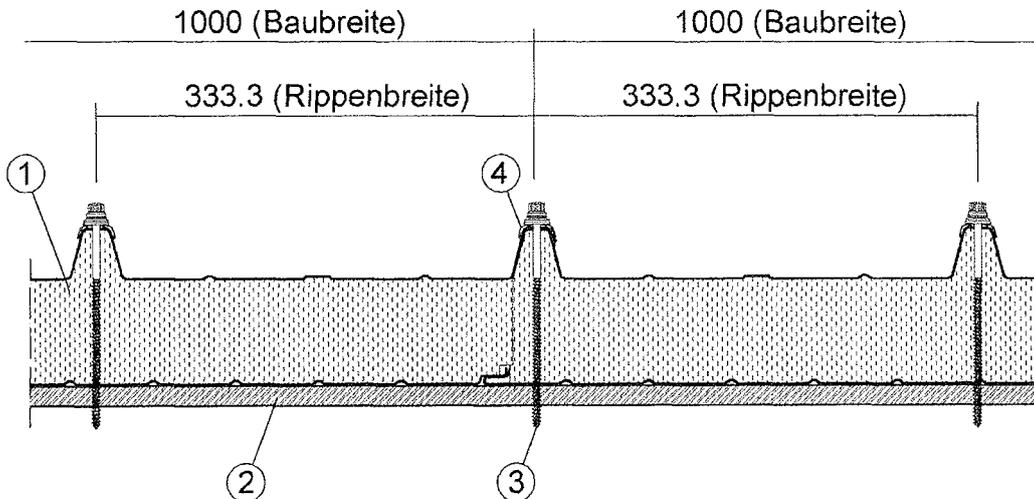
**maTECNO**  
TRIBIANO (MILANO)

**Schraubenabstände**

**Blatt: 5.01**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. : Z - 10.4 - 436  
Vom : 2. Oktober 2008

## Abstände der Befestigungen bei Dach Typ HIPERTEC® E



- ① Dachelement
- ② Auflager
- ③ Verbindungselement
- ④ Kalotte

### Kalotte

Material: Aluminium mit aufvulkanisierter EPDM Dichtung

Hersteller: Guntram END GmbH

Kode: Kalotte Typ METECNO A38



HIPERTEC® E Element  
  
 TRIBIANO (MILANO)

Schraubenabstände

**Blatt: 5.02**

Anlage B zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. : Z - 10.4 - 436

Vom : 2. Oktober 2008

# Werkseigene Produktionskontrolle

(Typ HIPERTEC® E)

Prüfungen bei Raumtemperatur von ca. 20°C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung <sup>1)</sup>	Prüfkörper <sup>1)</sup>		Häufigkeit der Prüfungen <sup>3)</sup>
			Abmessungen (mm)	Anzahl	
<u>Sandwichelement</u>					
1	Dicke, d ≤ 100 mm d > 100 mm	± 2 mm ± 3 mm		3	1 je Schicht
2	Deckblechgeometrie	s.Abschn.2.2.1		3	1 je Schicht
<u>Kernschicht</u>					
3	Rohdichte <sup>2)</sup>	115 kg/m <sup>3</sup> ± 15%	100 · 50 · d	5	1 je Schicht
4	Druckspannung bei 10 % Stauchung	(siehe Anlage B Blatt 3.01)	100 · 100 · d	3	1 je Woche
5	Zugfestigkeit mit Deckschichten	≥ 0.04 N/mm <sup>2</sup>	100 · 100 · d	5	1 je Schicht
6	Scherfestigkeit	(siehe Anlage B Blatt 3.01)	1000 · 150 · d	3	1 je Woche
7	Schubmodul (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>4)</sup>	≥ 2.4	1000 · 150 · d	3	1 je Woche
8	Zugmodul E <sub>z</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>4)</sup>	≥ 5.0	100 · 100 · d	3	1 je Woche
9	Druckmodul E <sub>d</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>4)</sup>	≥ 1.9	100 · 100 · d	3	1 je Woche
10	Maßänderung nach 3h Wärmelagerung bei 80°C	≤ 5 %	100 · 100 · d	5	1 je Woche
<u>Deckschichten</u>					
11	Streckgrenze	s.Abschn.2.2.1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Anforderungen, Prüfungen                      und Prüfkörper nach                      DIN EN 10326, DIN 50114                      DIN 50988 Teil 1, DIN 50955                      DIN 55928 Teil 8                 </div>		je Hauptcoil
12	Zugfestigkeit				
13	Bruchdehnung				
14	Zinkschichtdicke				
15	Kunststoff- beschichtung				
16	Stahlkerndicke				
17	Brandverhalten	s.Abschn.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 der Anlage B Blatt 3.01 einhalten. Dabei ist E<sub>S</sub> = 0.5 (E<sub>z</sub> + E<sub>d</sub>) zu setzen

HIPERTEC® E - Element  
Dach und Wand

**maTECNO**  
TRIBIANO (MILANO)

Werkseigene  
Produktionskontrolle

**Blatt: 6.01**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. : Z - 10.4 - 436

Vom : 2. Oktober 2008



## Fremdüberwachung

Prüfungen der Sandwichelemente durch eine bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle mindestens zweimal jährlich.  
Für die Erstprüfung ist Abschnitt 2.3.3 zu beachten.

Zeile	Art der Prüfungen	Anforderungen und Probenform
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage B Blatt 6.01
2	Einfeldträgerversuche	Stützweite: $l = 3,00 \text{ m}$ bei $d < 80 \text{ mm}$ $l = 4,00 \text{ m}$ 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 <sup>1)</sup>	Siehe Abschnitt 2.4.3



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

**Metecno MW-Elemente**  
Dach und Wand  
  
TRIBIANO (MILANO)

**Fremdüberwachung**

**Blatt: 6.02**

Anlage B zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Nr. : Z - 10.4 - 436  
Vom : 2. Oktober 2008