

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

19.03.2014

Geschäftszeichen:

II 11-1.10.4-585/1

#### Zulassungsnummer:

**Z-10.4-585**

#### Geltungsdauer

vom: **19. März 2014**

bis: **19. März 2019**

#### Antragsteller:

**Kingspan GmbH**  
Am Schornacker 2  
46485 Wesel

#### Zulassungsgegenstand:

**Tragende Sandwich-Wandelemente "BENCHMARK Karrierpanel" mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum**

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

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Die Sandwich-Wandelemente "BENCHMARK Karrierpanel" bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus Metall. Sie werden in einer Baubreite von 1000 mm und mit einer durchgehenden Kerndicke von mindestens 80 mm bis zu maximal 150 mm hergestellt. Als Deckschichten werden ebene und quasi-ebene, Stahlbleche verwendet.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente sind raumabschließende und wärmedämmende Außenwandbauteile. Sie dürfen für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung und kontinuierlich seitlichen Stützung (Schubsteifigkeit) herangezogen werden. Die Sandwichelemente fallen in die nach DIN EN 1993-1-3<sup>1</sup>, Abschnitt 2(6) definierte Konstruktionsklasse II, das heißt, sie tragen zur Tragfähigkeit eines einzelnen Tragwerksteils bei. Eine weitergehende aussteifende Wirkung bezogen auf Gebäude, Gebäudeteile oder bauliche Anlagen ist nicht gegeben. Lasten aus Wandbekleidungen an der äußeren Deckschicht sind unter Einhaltung definierter Bedingungen zulässig.

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

### 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 nach DIN EN 10346<sup>2</sup> verwendet werden. Die Sichtseite muss der Zinkauflagegruppe 275 entsprechen; auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite genügt eine Zinkauflage von 50 g/m<sup>2</sup>.

Dem Korrosionsschutz durch Bandverzinkung gemäß Zinkauflagegruppe 275 nach DIN EN 10346 gilt der Korrosionsschutz durch Legierverzinkungen (ZA) und (AZ), in gleicher Schichtdicke wie die obengenannte Zinkauflage - aufgrund der geringeren Dichte gegenüber reinem Zink jedoch mit den entsprechend geringeren Mindestwerten 255 g/m<sup>2</sup> bzw. 150 g/m<sup>2</sup> - aufgebracht, als gleichwertig. Alternativ darf auch Korrosionsschutz durch eine andere Zinklegierung aufgebracht werden, unter Voraussetzung, dass der Korrosionsschutz der Stahlbänder über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung geregelt ist.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen die verzinkten Stahldeckschichten auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite einen zusätzlichen Korrosionsschutz in Form einer Beschichtung nach DIN 55634<sup>3</sup> erhalten.

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

<sup>1</sup> DIN EN 1993-1-3:2010-12  
<sup>2</sup> DIN EN 10346:2009-07  
<sup>3</sup> DIN 55634:2010-04

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-10.4-585

Seite 4 von 12 | 19. März 2014

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage 1 genügen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

- Deckblechdicken: DIN EN 10143<sup>4</sup>, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße"
- Deckblechgeometrie: (siehe Angaben in der Anlage 1)

**2.2.2 Kernwerkstoff**

Der Kernwerkstoff aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum muss den Anforderungen nach Anlage 6.1 und 6.2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Als Schaumsystem ist

- "IPN-Isophenic" (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden. Die Schaumrezeptur muss mit der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik übereinstimmen.

Der Kernwerkstoff darf nicht der Klasse F nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

Für den Kernwerkstoff darf die Wärmeleitfähigkeit bei Prüfung nach DIN EN 12667<sup>5</sup> bzw. nach DIN EN 12939<sup>6</sup> folgenden Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung entsprechend DIN EN 13165<sup>7</sup>, Abschnitt C.5.3 (einschließlich Alterungszuschlag) nicht überschreiten:

- $\lambda_{\text{grenz,a}} = 0,0242 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

**2.2.3 Fugenband**

Typ: "Q-Lon 9171" der Fa. Schlegel UK Ltd., UK Bedfordshire.

Das Fugenband darf nicht der Klasse F nach DIN EN 13501-1 entsprechen. Die Zusammensetzung des Fugenbands muss mit der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik übereinstimmen.

**2.2.4 Sandwichelemente**

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

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

$\pm 3 \text{ mm}$  für  $D > 100 \text{ mm}$

Die Sandwichelemente müssen ggf. einschließlich eines zusätzlichen Korrosionsschutzes die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse B – s2,d0 nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

**2.3 Herstellung und Kennzeichnung****2.3.1 Herstellung**

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren zu fertigen; sie sind mit dem unter Abschnitt 2.2.3 angegebenen Fugenbandtyp herzustellen.

Die äußeren Deckschichten dürfen nur untenliegend den Herstellungsprozess der Sandwichelemente durchlaufen.

**2.3.2 Kennzeichnung**

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

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes

4 DIN EN 10143:2006-09  
5 DIN EN 12667:2001-05  
6 DIN EN 12939:2001-02  
7 DIN EN 13465:2009-02

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-10.4-585

Seite 5 von 12 | 19. März 2014

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.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Sandwichelemente mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

**2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für die Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle hinsichtlich des Brandverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"<sup>8</sup> 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.

<sup>8</sup>

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

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.4-585

Seite 6 von 12 | 19. März 2014

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

### 2.4.2.1 Deckschichten der Sandwichelemente

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

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

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

### 2.4.2.2 Kernwerkstoff der Sandwichelemente

Die Prüfungen des Kernwerkstoffs sind nach Anlage 6.1 durchzuführen.

### 2.4.2.3 Sandwichbauteile

Art und Häufigkeit der Prüfung siehe Anlage 6.1.

### 2.4.2.4 Beurteilung

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 6.1, 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 regelmäßig, mindestens zweimal jährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

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

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

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

#### 3.1.1 Allgemeines

Die Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Sandwichelemente sowie ihrer Anschlüsse und Verbindungen an der Unterkonstruktion sind nach dem Teilsicherheitskonzept unter Beachtung der Abschnitte 1 und 4 zu führen.



**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-10.4-585****Seite 7 von 12 | 19. März 2014**

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

Für die Befestigung der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion dürfen nur die Verbindungselemente nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-407, soweit die Besonderen Bestimmungen jener Zulassung es gestatten, verwendet werden.

Der Nachweis der Sandwichelemente ist gemäß Abschnitt E.2, E.3.4, E.5 und E.7 der Norm DIN EN 14509<sup>9</sup> vorzunehmen; Abschnitt E.4 und E.6 kommen nicht zur Anwendung. Die Durchbiegungsbegrenzungen nach DIN EN 14509, Abschnitt E.5.4 sind einzuhalten. Die charakteristischen Werte für die Knitterspannungen sowie die zu berücksichtigenden Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen in Abhängigkeit vom Deckschichttyp und von der Deckschichtdicke sind der Anlage 3.2 zu entnehmen.

Die Knitterspannungen für die äußere Deckschicht am Zwischenaufleger (s. Anlage 3.2; Deckschichttyp: "M") gelten nur bei Befestigung mit bis zu maximal fünf Schrauben pro Meter. Für eine größere Anzahl von Schrauben pro Meter sind diese Knitterspannungen mit dem Faktor

$$k_1 = (11 - n) / 6 \quad (n = \text{Anzahl der Schrauben pro Meter})$$

abzumindern.

Bei Einwirkung von Lasten aus Wandbekleidungen (siehe Abschnitt 3.1.2) sind die Knitterspannungen zusätzlich mit dem Faktor

$$k_2 = 0,67 \text{ für Elementdicke } D = 80 \text{ mm und}$$

$$k_2 = 0,87 \text{ für Elementdicke } D = 150 \text{ mm}$$

abzumindern. Für Elemente mit  $D > 80 \text{ mm}$  und  $D < 150 \text{ mm}$  darf der Faktor  $k_2$  linear interpoliert werden.

Für die aus der Wandbekleidung resultierende Schubbeanspruchung ist die Nachweisführung der aufnehmbaren Schubspannung mit 50 % der in Anlage 3.1 ausgewiesenen Schubfestigkeit  $f_{cV}$  zu führen. Zur Bestimmung der ansetzbaren Fläche darf eine Lastverteilung unter  $45^\circ$  über die Sandwichbreite und -länge angenommen werden.

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

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben für die Befestigung der Sandwichelemente sowie der Schraubenkopfauslenkungen hat nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu erfolgen, wobei die Einwirkungen und deren Kombinationen nach den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen<sup>10</sup> zu ermitteln sind. Bei der Ermittlung der Einwirkungen für die Befestigungen darf bei durchlaufenden Sandwichelementen der Ansatz von Knittergelenken über den Innenstützen (Traglastverfahren nach DIN EN 14509, E.7.2.1 und E.7.2.3) nicht angesetzt werden (keine Kette von Einfelementen).

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

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindung der Systemschiene (Befestigungsmittel und Schientyp: siehe Abschnitt 3.1.2) an der äußeren Deckschicht des Sandwichelementes hat nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426 zu erfolgen. Der charakteristische Wert der Zugtragfähigkeit  $N_{R,k}$  und Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$  ist der Anlage 2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, in Abhängigkeit der zum Einsatz kommenden Systemschiene, zu entnehmen. Die in Anlage 2 aufgeführten Tragfähigkeitswerte sind einzuhalten. Bei kombinierter Beanspruchung (Festpunktausbildung) ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

<sup>9</sup>

DIN EN 14509:2007-02

<sup>10</sup>

Siehe: [www.dibt.de](http://www.dibt.de) unter der Rubrik >Geschäftsfelder< und dort unter >Bauregellisten/Technische Baubestimmungen<

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

Die Kombinationskoeffizienten  $\psi$  und die Lastfaktoren  $\gamma_F$  sind den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen zu entnehmen. Die materialbezogenen Sicherheitsbeiwerte  $\gamma_M$  sind in folgender Tabelle aufgeführt:

Eigenschaften, für die $\gamma_M$ gilt	Grenzzustand der	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Fließen einer Metaldeckschicht	1,10	1,00
Knittern einer Metaldeckschicht im Feld und an einem Zwischenaufleger (Interaktion mit der Auflagerreaktion)	1,20	1,05
Schubversagen des Kerns	1,37	1,10
Druckversagen des Kerns	1,26	1,07
Versagen der direkten Befestigung der Sandwichelemente und der Befestigung der Systemschienen	1,33	----

### 3.1.2 Einwirkungen

Das Eigengewicht der Wandelemente darf beim Nachweis der Sandwichelemente unberücksichtigt bleiben.

Bei den Verbindungen der Wandelemente mit der Unterkonstruktion ist das Eigengewicht der Elemente zu berücksichtigen. Das Eigengewicht ist auf der Grundlage der in Anlage 3.1 aufgeführten Rohdichte des Kernwerkstoffs anzusetzen; die Rohdichte der Deckschichten sind den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Die Windlasten sind entsprechend den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen anzusetzen.

Zusätzlich sind Temperaturdifferenzen zwischen den Deckschichten zu berücksichtigen.

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

$$\Delta T = T_1 - T_2$$

mit  $T_1$  und  $T_2$  gemäß wie folgt anzusetzen:

- Deckschichttemperatur der Innenseite  $T_2$   
Im Regelfall ist von  $T_2 = 20 \text{ °C}$  im Winter und von  $T_2 = 25 \text{ °C}$  im Sommer auszugehen; dies gilt für den Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit.  
In besonderen Anwendungsfällen (z. B. Hallen mit Klimatisierung – wie Reifehallen, Kühlhäuser) ist  $T_2$  entsprechend der Betriebstemperatur im Innenraum anzusetzen.
- Deckschichttemperatur der Außenseite  $T_1$   
Es ist von folgenden Werten für  $T_1$  auszugehen:



Jahreszeit	Sonneneinstrahlung	Grenzzustand der Tragfähigkeit  $T_1 [ ^\circ\text{C} ]$	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit		
			Farbgruppe *	$R_G^{**}$ [ % ]	$T_1 [ ^\circ\text{C} ]$
Winter bei gleichzeitiger Schneelast	--	- 20	alle	90 – 8	- 20
	--	0	alle	90 – 8	0
Sommer	direkt	+ 80	I	90 – 75	+ 55
			II	74 – 40	+ 65
			III	39 – 8	+ 80
	indirekt***	+ 40	alle	90 – 8	+ 40
<p>* I = sehr hell II = hell III = dunkel</p> <p>** <math>R_G</math>: Reflexionsgrad bezogen auf Bariumsulfat = 100 % (Die angegebenen Helligkeitswerte beziehen sich auf das Messverfahren nach Hunter-L-a-b.)</p> <p>*** Unter indirekter Sonneneinstrahlung auf die Wand wird der Fall einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vor der Sandwichwand (wie z. B. oftmals bei Kühlhallen) verstanden.</p>					

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

Als zusätzliche Lasten dürfen nur Lasten die aus Wandbekleidungen resultieren an der äußeren Deckschicht der Sandwichelemente einwirken. Die Spannrichtung der Sandwichelemente muss horizontal verlaufen (s. Anlage 5.2.1 und 5.3.1).

Die Lasten sind entsprechend Anlage 5.2.1 und 5.3.1 über anliegende Systemschienen, die senkrecht zur Spannrichtung der Sandwichelemente verlaufen, zwängungsfrei einzuleiten. Hierbei dürfen nur folgende Systemschienen und Befestigungsmittel verwendet werden:

- Systemschiene "BENCHMARK Omega": Die Systemschiene muss dem "Omegaprofil 20" für Plattenraster 200, 250, 300, 400 oder 500 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-33.1-1175, Abschnitt 2.2.2c) und Anlage 5.1 bis 5.3 entsprechen (siehe Anlage 5.2.2).
- Systemschiene "BENCHMARK Z-Profil": Das Z-Profil muss mit der CE-Kennzeichnung nach DIN EN 15088 gekennzeichnet sein, es muss aus Aluminium EN AW 6060-T6 nach DIN EN 755-2 bestehen und die Abmessungen des Profils müssen den Angaben der Anlage 5.3.2 entsprechen.
- Systemschiene "BENCHMARK Hut-Profil": Das Hut-Profil muss mit der CE-Kennzeichnung nach DIN EN 15088 gekennzeichnet sein, es muss aus Aluminium EN AW 6060-T6 nach DIN EN 755-2 bestehen und die Abmessungen des Profils müssen den Angaben der Anlage 5.3.2 entsprechen.
- Befestigungsmittel "BENCHMARK JF3-2-2,5x25": Das Befestigungsmittel muss
  - aus der Bohrschraube EJOT JF3-2-5,5 x 25 mm aus nichtrostendem Stahl der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-426 und
  - einer zugehörigen Stahlscheibe aus nichtrostendem Stahl, Außendurchmesser 16 mm, Dicke 1 mm und aufvulkanisierter 2 mm dicken EPDM Dichtscheibe bestehen.

Die aus der Wandbekleidung resultierenden Lasten sind auf folgende Einwirkungen auf die Sandwichelemente beschränkt:

- Auf horizontal wirkende, andrückende Linienlasten, senkrecht zur Spannrichtung der Sandwichelemente, aus Wind.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-10.4-585

Seite 10 von 12 | 19. März 2014

- Auf horizontal wirkende, abhebende Einzellasten aus Wind, die über die Befestigungsmittel in die Sandwichelemente eingeleitet werden.
- Auf vertikal wirkende Querkräfte, die aus dem Eigengewicht der Wandbekleidung und der Systemschiene über die Befestigungsmittel in die äußere Deckschicht der Sandwichelemente eingeleitet werden.

Die Wandbekleidung, die Verbindung der Wandbekleidung mit der Systemschiene und die Systemschiene selbst müssen für jeden Einzelfall nachgewiesen werden. Die Nachweisführung ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

**3.1.3 Beanspruchbarkeiten**

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

**3.2 Unterkonstruktion**

Für Stahlunterkonstruktionen darf angesetzt werden:

- Die stabilisierende Wirkung der Sandwichelemente als Drehbettung nach DIN EN 1993-1-1<sup>11</sup>, Anhang BB, Abschnitt BB.2.2 oder DIN EN 1993-1-3<sup>1</sup>, Abschnitt 10.1.5.2.
  - Die DIN EN 1993-1-1/NA<sup>12</sup>, Abschnitt NA.2.2, Punkt NCI zu BB.2.2 ist zu berücksichtigen.
  - Die Ermittlung der Steifigkeit der Drehbettung hat nach nationalem Anhang DIN EN 1993-1-3/NA<sup>13</sup>, Abschnitt NA 2.2, Punkt NCI zu 10.1.5.2(2) zu erfolgen; die dort genannten Randbedingungen sind einzuhalten.

Die Verbindungen der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion sind für die Beanspruchungen aus den vorgenannten beiden Punkten und den damit zu überlagernden Beanspruchungen aus äußeren Einwirkungen und Temperatur zu bemessen.

**3.3 Brandschutz****3.3.1 Brandverhalten**

Die Sandwichelemente alleine sind schwerentflammbar. Werden Wandbekleidungen an der äußeren Deckschicht der Sandwichelemente angebracht, so ist das Brandverhalten der Außenwand nicht nachgewiesen.

**3.3.2 Feuerwiderstand**

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

**3.4 Wärmeschutz<sup>14</sup>**

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes gilt DIN 4108-3. Für den Kernwerkstoff ist folgender Bemessungswert  $\lambda$  der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen:

- $\lambda = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

<sup>11</sup> DIN EN 1993-1-1:2010-12

<sup>12</sup> DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

<sup>13</sup> DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12

<sup>14</sup> Für Sonderanwendungen, z. B. Kühlräume und Gefrierhäuser, ist die Betriebswärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebstemperatur entsprechend der Richtlinie VDI 2055 festzulegen.

### 3.5 Schallschutz

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

### 3.6 Korrosionsschutz

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

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

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

### 4.2 Bestimmungen für die ausführenden Firmen

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

Benachbarte Sandwichelemente müssen in der Längsfuge passgenau angeordnet werden.

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

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

Bei Befestigung der Systemschienen an der äußeren Deckschicht der Sandwichelemente ist das in Abschnitt 3.1.2 genannten Befestigungsmittel zu verwenden; die Angaben in den Anlagen 2 und 5.2.1 bis 5.3.2 sind einzuhalten.

Pro Schiene ist ein Festpunkt auszubilden. Bei den Festpunkten sind die Schrauben am oberen Rand der Langlöcher zu setzen. Bei Gleitpunkten sind die Schrauben mittig zu setzen.

### 4.3 Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

Die Wandelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend Anlage 5.1 zu befestigen. An den Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Wandelemente mit den hierfür nach Abschnitt 3.1 angegebenen Verbindungselementen zu verwenden, auf Auflagern aus Stahlbeton, Spannbeton oder Mauerwerk unter Zwischenschaltung von ausreichend verankerten Stahlteilen unter Beachtung der einschlägigen Zulassungen und Normen.

Für  $e$  (Abstände der Schrauben untereinander) und  $e_R$  (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage 5.1 zu beachten. Die Auflagerbreite darf die Werte der Anlage 4 nicht unterschreiten.

### 4.4 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.

#### 4.5 Detailausbildung

Entsprechend den Anwendungsbedingungen sind die Detailausbildungen, insbesondere bei offenen Schnittkanten, so auszubilden, dass keine Beeinträchtigung durch z. B. Feuchtigkeit, Tierfraß oder Insektenbefall entsteht. Hierzu sind ggf. konstruktive Maßnahmen erforderlich, die in jedem Einzelfall beurteilt werden müssen, wobei der Brandschutz zu beachten ist.

#### 4.6 Übereinstimmungsbestätigung

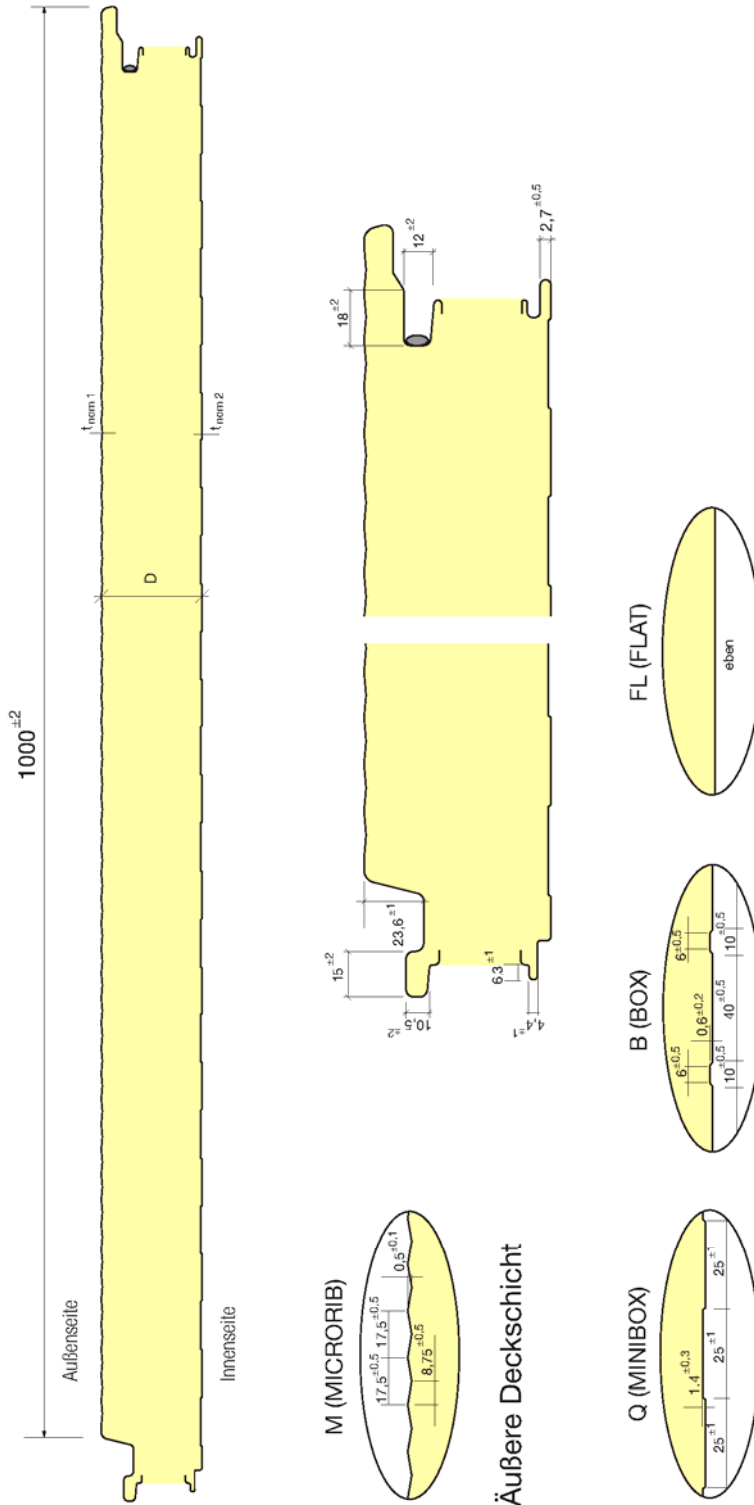
Die Firma, die die Sandwichelemente einbaut, muss für jedes Bauvorhaben eine Übereinstimmungsbestätigung ausstellen, mit der sie bescheinigt, dass die Kennzeichnung der von ihr eingebauten Sandwichelemente den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen und die Vorgaben des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

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

Manfred Klein  
Referatsleiter

Beglaubigt

**BENCHMARK KARRIERPANEL**



Deckschichtvarianten (Innenseite)

$t_{nom,1}$  : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)  $0,60 \text{ mm} \leq t_{nom,1} \leq 0,88 \text{ mm}$   
 $t_{nom,2}$  : Nennblechdicke der inneren Deckschichten (Dicke einschließlich Zinkauflage)  $0,40 \text{ mm} \leq t_{nom,2} \leq 0,88 \text{ mm}$   
 D : Elementdicke 80 - 150 mm

Bei innenseitiger Profilierungsvariante B (BOX) beträgt die maximale Elementdicke  $D=120 \text{ mm}$

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Abmessungen, Geometrie & Profilierungen

Anlage 1

### Befestigung der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit ( $N_{R,k}$ ,  $V_{R,k}$ ) für die Verbindungen der Wandelemente mit der Unterkonstruktion sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu entnehmen.

### Befestigung der Systemschienen „BENCHMARK Omega“, „BENCHMARK Z-Profil“ und „BENCHMARK Hutprofil“

Für die Befestigung der Systemschienen an die äußere Deckschicht der Wandelemente dürfen nur Schrauben aus nichtrostendem Stahl des Typs Ejot JF3-2-5,5x25 mit Scheiben Ø16mm gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-426 verwendet werden.

Folgende charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $N_{R,k}$  und der Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$  sind anzusetzen:

Lasteinleitung	$N_{R,k}$ [kN/Schraubenpaar <sup>1)</sup> ]	$V_{R,k}$ [kN/Schraubenpaar <sup>1)</sup> ]
Systemschiene BENCHMARK Omega	1,30	2,38

<sup>1)</sup> Schraubenpaar = 2 sich horizontal gegenüberliegende Schrauben (siehe Anlage 5.2.1, Schnitt A-A)

Lasteinleitung	$N_{R,k}$ [kN/Schraube]	$V_{R,k}$ [kN/Schraube]
Systemschiene BENCHMARK Z-Profil bzw. Hutprofil	0,84	0,86

Die Querkrafttragfähigkeit darf nur für Schrauben angesetzt werden, die als Festpunkt ausgebildet sind.

Die Befestigung der Systemschienen ist gemäß Anlagen 5.2.1 - 5.3.2 auszuführen.

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 2

Verbindungen; Befestigung der BENCHMARK Systemschienen

## Rechenwerte zur Ermittlung der Spannungen und der Schnittgrößen

### 1. Stahldeckschichten

Elastizitätsmodul:  $2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$   
 Dehngrenze:  $\geq 280 \text{ N/mm}^2$

### 2. Kernwerkstoff

Durchgehende Elementdicke D [mm]	80 mm	120 mm	150 mm
Rohdichte der Kernschicht [kg/m <sup>3</sup> ]	40	40	40
Schubmodul: $G_c$ [MPa]	4,00	3,30	3,20
Schubfestigkeit: $f_{cv}$ [MPa]	0,15	0,12	0,12
Druckfestigkeit $f_{cc}$ [MPa]	0,12	0,08	0,09
Zugfestigkeit $f_{ct}$ [MPa]	0,06	0,06	0,06
Elastizitätsmodul $E_c$ [MPa]	3,80	2,80	3,00

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten  
 und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 3.1

Elementkennwerte



### Charakteristische Werte der Knitterspannungen

Deckschichttyp gemäß Anlage 1	durchgehende Kernschichtdicke [mm]	Knitterspannungen der äußeren Deckschicht ( $t_{\text{nom } 1} = 0,60 \text{ mm}$ ) [MPa]			
		Feld	Feld, erhöhte Temperatur	Zwischenaufleger	Zwischenaufleger, erhöhte Temperatur
M	80 - 120	187	168	150	135
	150	194	174	148	133

Deckschichttyp gemäß Anlage 1	durchgehende Kernschichtdicke [mm]	Knitterspannungen der inneren Deckschicht ( $t_{\text{nom } 2} = 0,40 \text{ mm}$ ) [MPa]	
		Feld	Zwischenaufleger
Q	80 - 120	149	130
	150	154	130
B	80 - 120	129	115
F	80	74	64
	120	62	54
	150	64	53

Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen für äußere Deckschichten  $t_{\text{nom } 1}$ :

Deckschichttyp gemäß Anlage 1	0,60 mm	0,75 mm	0,88 mm
B, M	1,0	0,84	0,75

Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen für Deckschichten  $t_{\text{nom } 2}$ :

Deckschichttyp gemäß Anlage 1	0,40 mm	0,50 mm	0,60 mm	0,75 mm	0,88 mm
B, Q	1,0	0,85	0,74	0,64	0,57
F	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 3.2

Knitterspannungen

**Auflagerausbildung (Beispiele)**

**1. Zwischenaufleger:** (Wandelement durchlaufend)

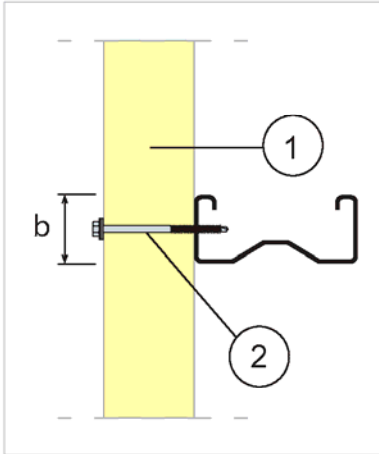


Bild 1: Stahlaufleger

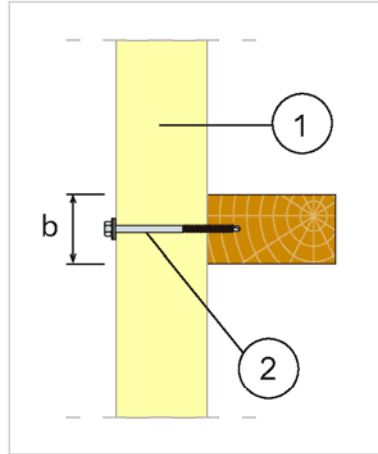


Bild 2: Holzaufleger

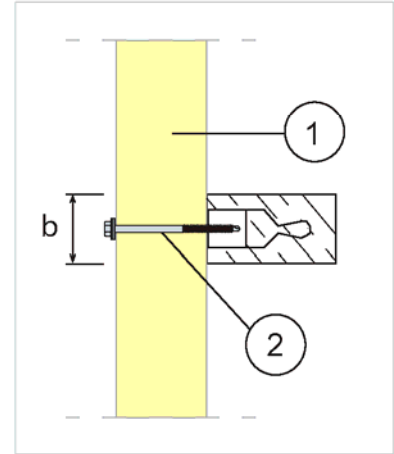


Bild 3: Betonaufleger

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

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

**2. Endaufleger:** (Beispiel Stahlunterkonstruktion)

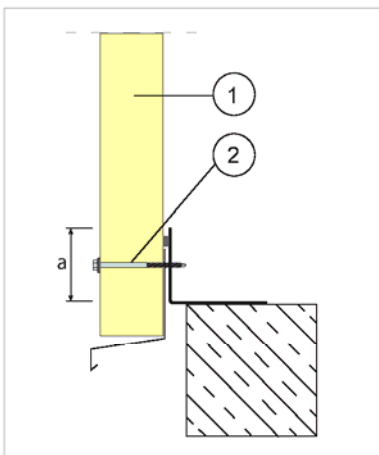


Bild 4: Fußpunkt Wandpaneel - aufgesetzt

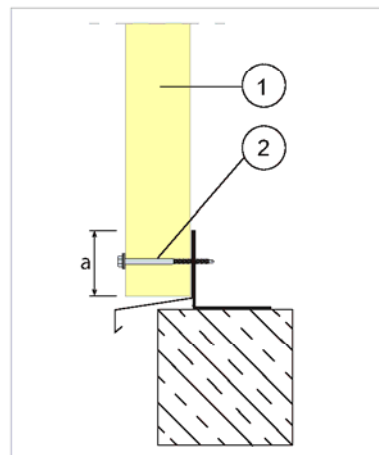


Bild 5: Fußpunkt Wandpaneel - vorgesetzt

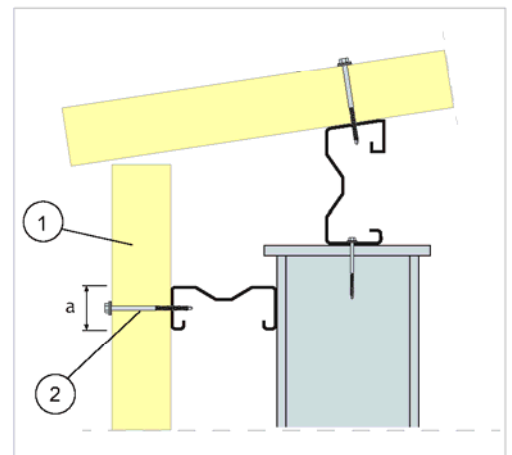


Bild 6: Traufpunkt Wandpaneel

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

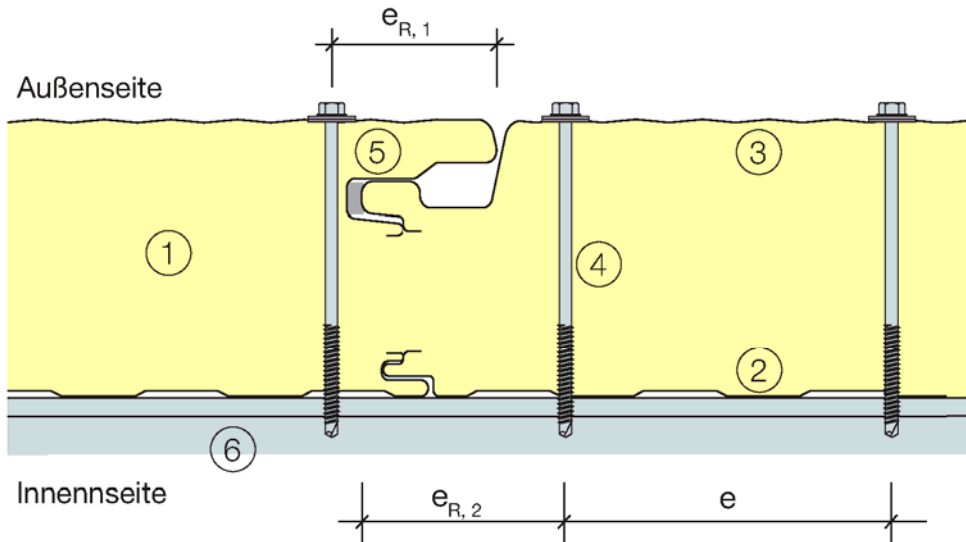
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-10.4-585

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 4

Auflagerausbildung

### Längsstoß BENCHMARK Karrierpanel



- ① PUR-Dämmkern
- ② Innere Deckschicht
- ③ Äußere Deckschicht
- ④ Verbindungselement (direkt befestigt)
- ⑤ Fugenband
- ⑥ Auflager

Schraubenabstände			
Richtung	e	$e_{R,1}$	$e_{R,2}$
Senkrecht zur Spannrichtung	$\geq 100\text{mm}$	$\geq 50\text{ mm}$	$\geq 60\text{ mm}$
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenab- stand	$\geq 20\text{ mm}$	$\geq 20\text{ mm}$

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Direkte Befestigung der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion

Anlage 5.1

## Anordnung und Befestigung der Systemschiene „BENCHMARK Omega“ am Sandwich-Wandelement

### Schnitt B-B

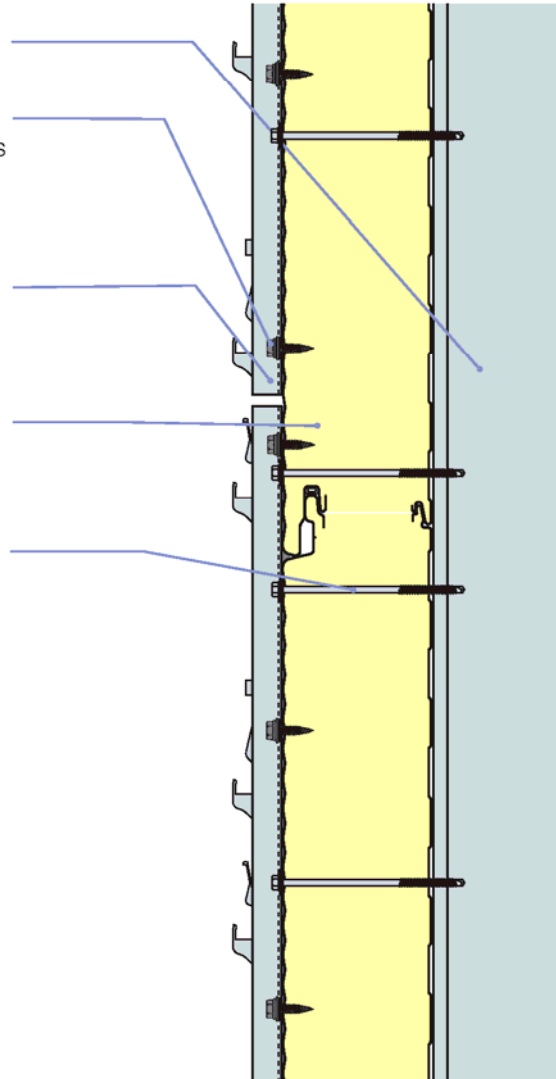
Unterkonstruktion

Systembefestiger  
 BENCHMARK JF3-2-5,5x25  
 Randabstände bezogen auf das  
 Deckblech der Sandwichwand-  
 elemente  $\geq 30\text{mm}$

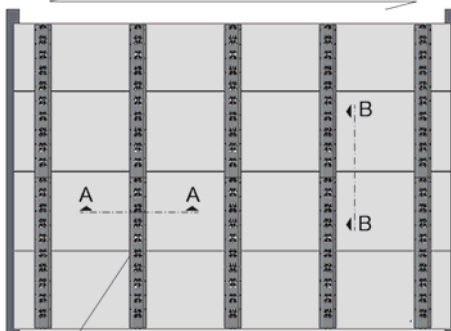
Systemschiene  
 BENCHMARK Omega  
 (siehe Anlage 5.2.2)

Wandelement BENCHMARK  
 Karrierpanel  
 (horizontale Verlegerichtung)

Direkte Befestigung der  
 Karrierpanele mit der  
 Unterkonstruktion

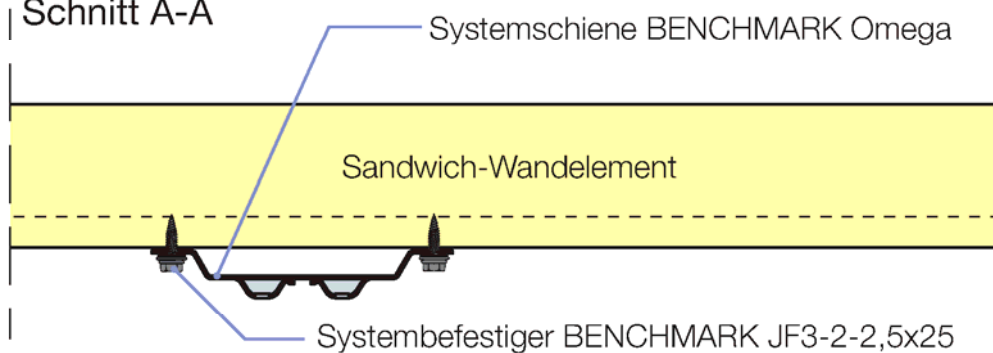


Spannrichtung Sandwich-Wandelement



Systemschienen verlaufen senkrecht zur  
 Spannrichtung der Sandwich-Wandelemente.  
 Achsabstand der Systemschienen  $\geq 40\text{ cm}$   
 Es müssen mindestens 2 Schienen angeordnet werden.

### Schnitt A-A

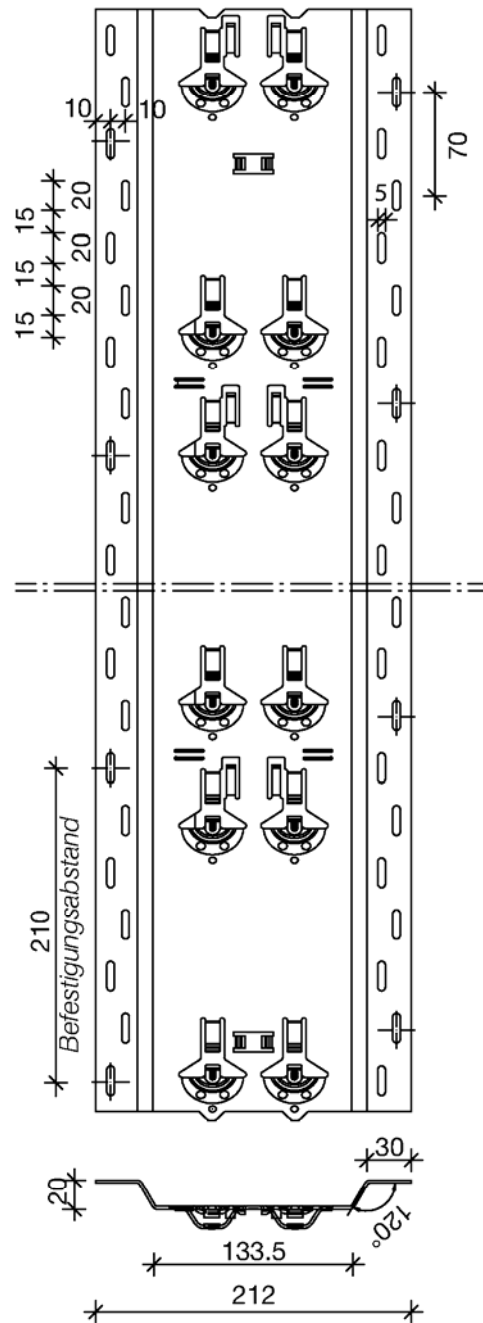


Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten  
 und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 5.2.1

Befestigung und Anordnung der Systemschiene „BENCHMARK Omega“

**Systemschiene „BENCHMARK Omega“**



Werkstoff: Aluminium EN AW 5754  
 Alle Maßangaben in [mm]

Raster 300

Gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-33.1-1175 (siehe Anlage 5.1-5.3) können 5 unterschiedliche Rastermaße 200, 250, 300, 400 und 500 verwendet werden. Exemplarisch ist hier das Rastermaß 300 dargestellt.

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 5.2.2

Systemschiene „BENCHMARK Omega“

**Anordnung und Befestigung der Systemschienen „BENCHMARK Z-Profil“ und „BENCHMARK Hutprofil“ am Sandwich-Wandelement**

**Schnitt B-B**

Unterkonstruktion

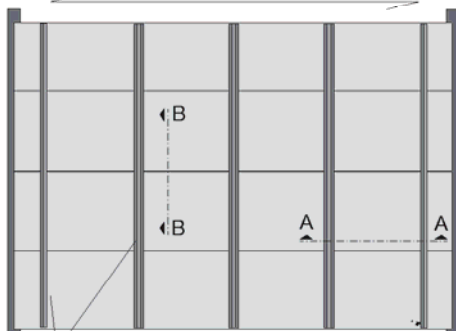
Systembefestiger  
 BENCHMARK JF3-2-5,5x25  
 Randabstände bezogen auf das  
 Deckblech der Sandwichwand-  
 elemente  $\geq 30\text{mm}$

Systemschiene BENCHMARK  
 Z-Profil bzw. Hut-Profil  
 (siehe Anlage 5.3.2)

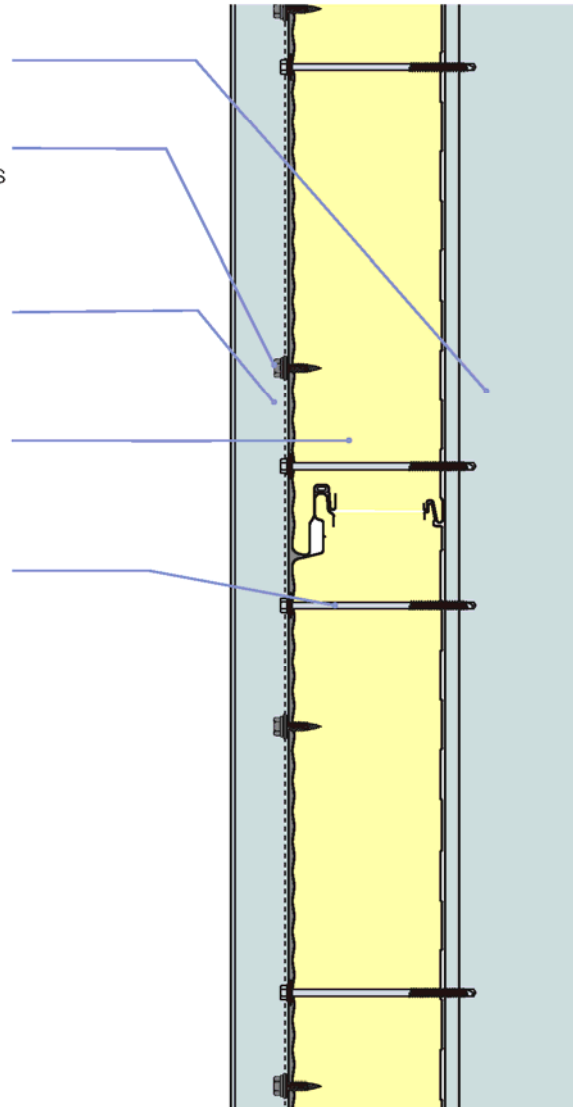
Wandelement  
 BENCHMARK Karrierpanel  
 (horizontale Verlegerichtung)

Direkte Befestigung der  
 Karrierpanele mit der  
 Unterkonstruktion

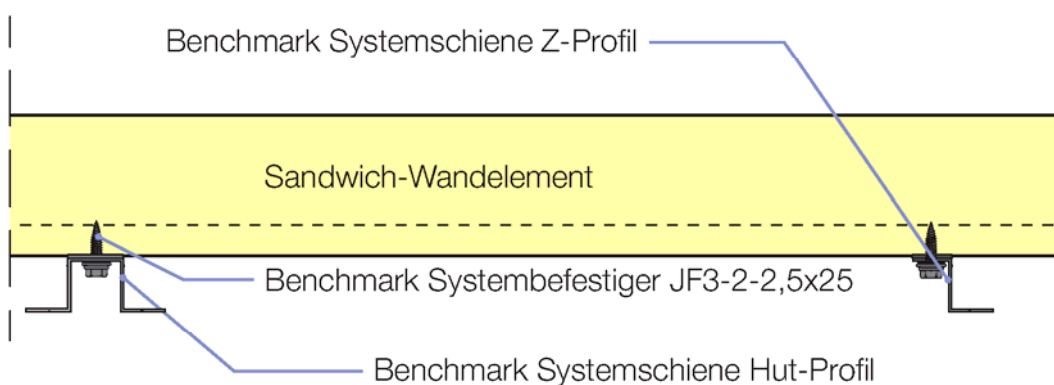
Spannrichtung Sandwich-Wandelemente



Systemschienen verlaufen senkrecht zur  
 Spannrichtung der Sandwich-Wandelemente.  
 Achsabstand der Systemschienen  $\geq 20\text{ cm}$   
 Es müssen mindestens 2 Schienen angeordnet werden.



**Schnitt A-A**

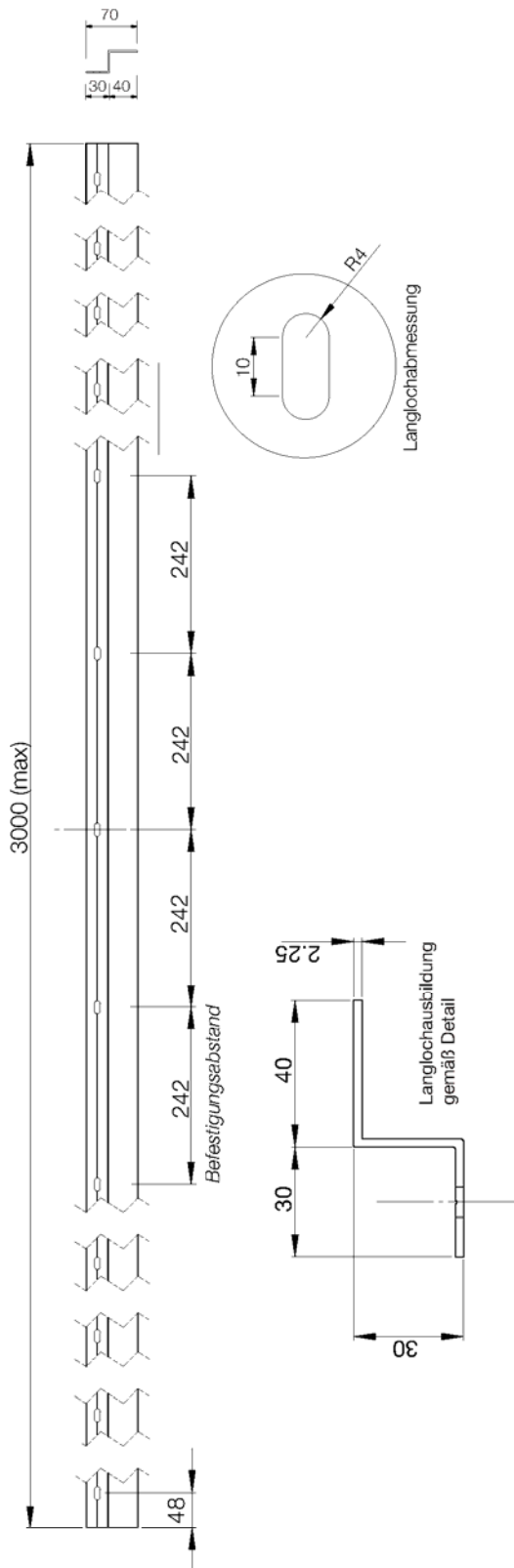


Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten  
 und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

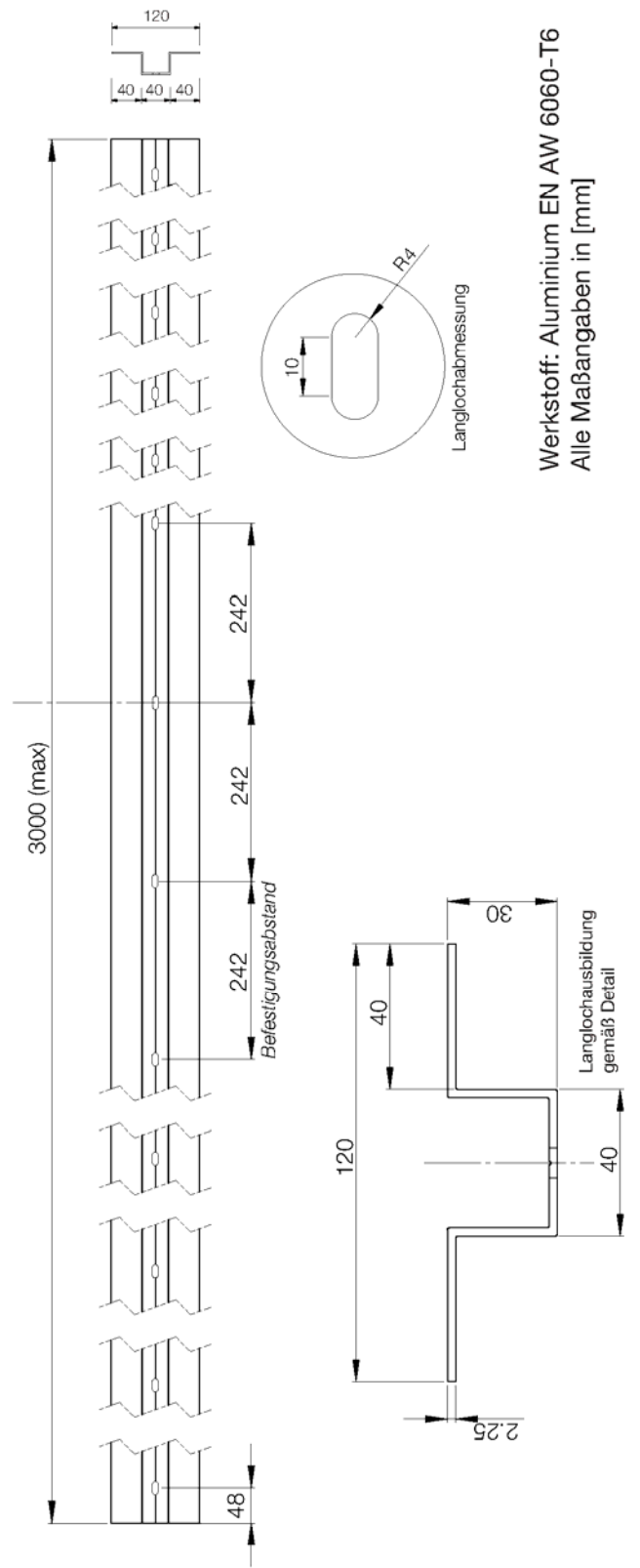
Befestigung und Anordnung der Systemschienen „BENCHMARK Z- und Hutprofil“

Anlage 5.3.1

**Tragschiene Z-Profil**



**Tragschiene Hut-Profil**



Werkstoff: Aluminium EN AW 6060-T6  
 Alle Maßangaben in [mm]

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Systemschiene „BENCHMARK Z- und Hut-Profil“

Anlage 5.3.2



### Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwich-Wandelemente

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung <sup>1)</sup>			Prüfkörper <sup>1)</sup> Abmessungen	Anz	Häufigkeit der Prüfung <sup>4)</sup>
		Schaumdicke D [mm]					
		80	120	150			
	<u>Sandwichelement</u>						
1	Dicke	s. Abschnitt 2.2.4			100 x 100 x D	3	1 je Schicht
2	Deckblechgeometrie	s. Abschnitt 2.2.1				3	1 je Woche
	<u>Schaumstoff</u>						
3	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ] <sup>2)</sup>	40 <sup>+5 / -2</sup>			100 x 100 x D	5	1 je Schicht
4	Zugfestigkeit mit Deck- schicht [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 0,06	≥ 0,06	≥ 0,06	100 x 100 x D	5	1 je Schicht
5	Druckspannung bei 10% Stauchung [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 0,12	≥ 0,08	≥ 0,09	100 x 100 x D	5	1 je Woche
6	Scherfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 0,15	≥ 0,12	≥ 0,12	1000 x 150 x D	3	1 je Woche
7	Schubmodul [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 3,60	≥ 2,80	≥ 2,80	1000 x 150 x D	3	1 je Woche
8	Zugmodul E <sub>Cl</sub> [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>	≥ 3,20	≥ 2,10	≥ 2,40	100 x 100 x D	3	1 je Woche
9	Druckmodul E <sub>Cc</sub> [N/mm <sup>2</sup> ] <sup>5)</sup>	≥ 2,70	≥ 1,90	≥ 2,30	100 x 100 x D	3	1 je Woche
10	Maßänderung nach 3 Std. Wamlagerung bei 80°C	≤ 5 %			100 x 100 x D	3	1 je Woche
11	Wärmeleitfähigkeit	<sup>3)</sup>					
12	Geschlossenzelligkeit [%]	≥ 90	<sup>3)</sup>				
13	<u>Ausgangsstoffe</u>	Kontrolle der Ausgangsstoffe Kontrolle der Mischungsverhältnisse					
	<u>Stahlbleche</u>	s. Abschnitt 2.2.1					
14	Dehngrenze	Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach: DIN EN 10346 DIN EN 10002 DIN 50955, DIN 50988 DIN 55928				je Hauptcoil	
15	Zugfestigkeit						
16	Stahlkemdicke						
17	Bruchdehnung						
18	Zinkschichtdicke						
19	Kunststoffbeschichtung						
20	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.4.2					

<sup>1)</sup> Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse, s. Überwachungsvertrag

<sup>2)</sup> Mittel über die Wanddicke, an mindestens drei Stellen über der Elementbreite

<sup>3)</sup> Das Prüfverfahren ist mit der fremdüberwachenden Stelle zu vereinbaren

<sup>4)</sup> Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung

<sup>5)</sup> Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten. Dabei ist E<sub>c</sub> = 0,5x (E<sub>Cc</sub> + E<sub>Cl</sub>) zu setzen.

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten  
und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 6.1

Werkseigene Produktionskontrolle

### Fremdüberwachung

Prüfungen der Sandwichelemente durch eine bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle  
 mindesetens 2-mal jährlich

	Art der Prüfung	Anforderungen und Probenform	
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	Siehe Anlage 6.1	
2	Einfeldträgerversuche	Stützweite	$l \geq 4m$
		Breite	Elementbreite
		Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls zu Vergleichszwecken	
3	Wärmeleitfähigkeit des PUR-Schaumkerns	Nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939	
4	Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung: DLT(1)5	DIN EN 13165, Abschnitt 4.3.2	
5	Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen: DS(TH)2	DIN EN 13165, Abschnitt 4.2.6	
6	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.4.3	
7	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchung	
8	Geschlossenzelligkeit	$\geq 90\%$ nach ISO 4590	

Tragende Sandwich-Wandelemente „BENCHMARK Karrierpanel“ mit Stahldeckschichten und einem Kernwerkstoff aus Polyurethan-Hartschaum

Anlage 6.2

Fremdüberwachung