

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 19.08.2024      Geschäftszeichen:  
I 74-1.10.4-772/1

**Nummer:  
Z-10.4-772**

**Geltungsdauer**  
vom: **19. August 2024**  
bis: **19. August 2029**

**Antragsteller:**  
**Kingspan GmbH**  
**Markenvertrieb Paroc Panel System**  
Am Schornacker 2  
46485 Wesel

**Gegenstand dieses Bescheides:**  
**Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei  
Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen und  
genehmigt. Dieser Bescheid umfasst 15 Seiten und acht Anlagen, bestehend aus 22 Seiten.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind tragende Sandwichelemente nach Abschnitt 2.1.1 mit der Bezeichnung "AST S" für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM".

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Mineralwolle zwischen Deckschichten aus ebenen oder leicht-profilieren Stahlblechen sowie einer Fugendichtung. Die Sandwichelemente werden in einer Baubreite von 1000 mm bis 1200 mm und mit einer Elementdicke (Außenmaß) D von 80 mm bis 240 mm hergestellt.

Die Sandwichelemente sind nichtbrennbar.

Die Sandwichelemente dürfen für wärmedämmende Außenwandkonstruktionen von Gebäuden verwendet werden.

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen unter Verwendung der oben genannten Sandwichelemente und deren Befestigung an der Unterkonstruktion mit Verbindungselementen gemäß Abschnitt 3.1.2 sowie die Befestigung von Außenwandbekleidungen über Systemschienen an den äußeren Deckblechen der Sandwichelemente gemäß Abschnitt 3.1.3.

Die für die Verwendung der Außenwandkonstruktion zulässige Gebäudehöhe ergibt sich aus dem Standsicherheitsnachweis, sofern sich aus den jeweils geltenden Brandschutzvorschriften der Länder nicht geringere Höhen ergeben.

Der Anwendungsbereich der wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen ist wie folgt spezifiziert:

- statische und quasi-statische Beanspruchungen aus Wind und Temperatur sowie aus Eigengewicht der Sandwichelemente,
- Nutzlasten sind unter Einhaltung der in den Abschnitten 3.1.3 und 3.2.2 definierten Bestimmungen für die Sandwichelemente zulässig,
- für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung und kontinuierlich seitlichen Stützung (Schubsteifigkeit). 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.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Sandwichelement

###### 2.1.1.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente müssen aus den Deckschichten gemäß Abschnitt 2.1.1.2, dem Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.3, dem Klebstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.4 und der Fugendichtung gemäß Abschnitt 2.1.1.5 bestehen sowie den Anlagen und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Der Aufbau der Kernschicht muss den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen.

<sup>1</sup> DIN EN 1993-1-3:2010-12 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche

Die Sandwichelemente müssen die Anforderungen der Anlagen erfüllen; wobei alle Elementdicken  $D$  Nennmaße sind, für die folgende Toleranzen gelten:

$\pm 2$ mm	für $D \leq 100$ mm
$\pm 3$ mm	für $D > 100$ mm

Für alle anderen Maße der Sandwichelemente sind die Grenzabmaße gemäß DIN EN 14509<sup>2</sup>, Tabelle 4 zu beachten, sofern in Abschnitt 2.1.1.2 oder in Anlagen 1.1 und 1.2 keine Angaben enthalten sind.

Die Sandwichelemente müssen ggf. einschließlich eines zusätzlichen Korrosionsschutzes alle Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1<sup>3</sup> erfüllen.

#### 2.1.1.2 Deckschichten

Für die Deckschichten ist verzinktes Stahlblech aus der Stahlsorte S320 GD nach DIN EN 10346<sup>4</sup> zu verwenden. Die Zinkauflagenmasse muss mindestens der Auflagenkennzahl Z275, ZA255, AZ150 oder ZM120 gemäß DIN EN 10346 entsprechen. Alternativ darf auch verzinktes und/oder organisch beschichtetes Stahlblech mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung Nr. Z-30.11-... verwendet werden, sofern die Beschichtungen die Anforderungen nach Tabelle 1 einhalten.

Die jeweilige Beschichtung auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite muss mindestens die Korrosionsschutzklasse CPI3 nach DIN EN 10169<sup>5</sup> erfüllen.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen die verzinkten Stahldeckschichten auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite eine zusätzliche organische Beschichtung nach DIN EN 10169 sowie nach Tabelle 1 erhalten.

Tabelle 1

Beschichtung außen	Dicke in $\mu\text{m}$
a) PVDF Primer	$\leq 6$
PVDF	$\leq 20$
b) PVDF Primer	$\leq 20$
PVDF	$\leq 21$
c) Polyester Primer	$\leq 6$
Polyester	$\leq 19$
Beschichtung innen	
d) Epoxy Primer	$\leq 6$
Epoxy	$\leq 6$

- <sup>2</sup> DIN EN 14509:2013-10 Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten – Werkmäßig hergestellte Produkte – Spezifikationen
- <sup>3</sup> DIN EN 13501-1:2019-05 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
- <sup>4</sup> DIN EN 10346:2015-10 Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen
- <sup>5</sup> DIN EN 10169:2012-06 Kontinuierlich organisch beschichtete (bandbeschichtete) Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen

Die organisch beschichteten Stahlbleche müssen der Baustoffklasse DIN 4102-A<sup>6</sup> bzw. mindestens A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1 entsprechen und der flächenbezogene PCS-Wert der äußeren organischen Beschichtung des Stahlblechs nach DIN EN ISO 1716<sup>7</sup> darf maximal 1,1 MJ/m<sup>2</sup> betragen.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage 1.1 und 1.2 entsprechen; dabei sind die Grenzabmaße und Toleranzen gemäß DIN EN 10143<sup>8</sup>, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße" zu berücksichtigen.

#### 2.1.1.3 Kernwerkstoff

Der Kernwerkstoff der Sandwichelemente besteht aus Mineralwolle des Typs "50C" der Fa. Paroc, FIN-21600 Parainen. und muss folgende Klassen der Grenzabmaße und Dimensionsstabilitäten nach DIN EN 13162 einhalten:

T5-DS(70,-)-WS-WL(P)-MU1

Zudem muss der Kernwerkstoff den Anlagen 7.1.1, 7.1.2 und 7.2 dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Der Kernwerkstoff muss hinsichtlich des Brandverhaltens der Klasse A1 nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

Der Kernwerkstoff zeigt keine Neigung zum kontinuierlichen Schwelen. Er muss bei der Prüfung nach DIN EN 16733<sup>9</sup> die Anforderungen gemäß Abschnitt 11 der Prüfnorm erfüllen.

Der nach DIN EN 13162<sup>10</sup> ermittelte Nennwert der Wärmeleitfähigkeit darf folgenden Wert nicht überschreiten:

- $\lambda_D = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

#### 2.1.1.4 Klebstoff

Zur Verklebung der Deckschichten mit dem Kernwerkstoff ist der Klebstoff "Kestopor A2S 180" der Fa. KIILTO zu verwenden. Die Auftragsmenge und -verteilung des Klebstoffes muss den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen und darf maximal 290 g/m<sup>2</sup> je Klebefuge betragen.

#### 2.1.1.5 Fugendichtung

Als Fugendichtung ist folgendes Fugenband zu verwenden (s. Anlage 1.1):

- Fa. Trelleborg "EPDM Black Cellular", Ø 8,5 mm

Das Fugenband muss im eingebauten Zustand mindestens die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E nach DIN EN 13501-1 erfüllen.

## 2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

Die Bauprodukte nach Abschnitt 2.1 sind werkseitig herzustellen.

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren zu fertigen.

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

6	DIN 4102-1:1998-5	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
7	DIN EN ISO 1716:2018-10	Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten; Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennwertes) (ISO 1716:2018); Deutsche Fassung EN ISO 1716:2018
8	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
9	DIN EN 16733:2016-07	Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten - Bestimmung der Neigung eines Bauprodukts zum kontinuierlichen Schwelen
10	DIN EN 13162:2015-04	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) - Spezifikation

## 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung dürfen nur unter verantwortlicher Leitung des Antragstellers bzw. unter der Aufsicht eines entsprechend ausgebildeten und von ihm bevollmächtigten Vertreters ausgeführt werden.

Alle Bauprodukte sind so zu transportieren und zu lagern, dass Beschädigungen ausgeschlossen werden. Die Sandwichelemente sind trocken zu transportieren und zu lagern.

## 2.2.3 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 / Dicke des Bauteils / Deckblechtyp außen und innen / Deckblechdicke außen und innen
- "Brandverhalten  
siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / allgemeine Bauartgenehmigung"
- Außenseite der Sandwichelemente

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

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Übereinstimmungsbestätigung für die Sandwichelemente

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Sandwichelemente mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Sandwichelemente eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts 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 Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

Art und Häufigkeit der Prüfungen sind den Anlagen 7.1.1 und 7.1.2 zu entnehmen.

Bei der Kontrolle der Kernwerkstoff-Kennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 7.1.1, jeweils die Zeilen 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.

Für die Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle hinsichtlich des Brandverhaltens einschließlich des Schwel- und Glimmverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"<sup>11</sup> sinngemäß anzuwenden. Zusätzlich ist die Einhaltung der Anforderungen an die organisch beschichteten Stahlbleche gemäß Abschnitt 2.1.1.2 sowie an den Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.3 in geeigneter Weise zu kontrollieren.

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.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk der Sandwichelemente ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle mindestens halbjährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Sandwichelemente durchzuführen, sind Proben für den in Anlage 7.2 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 nach Abschnitt 2.1.1 einschließlich des Schwel- und Glimmverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung" sinngemäß anzuwenden (siehe auch Anlage 7.2).

<sup>11</sup> Veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik.

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 Planung, Bemessung und Ausführung**

#### **3.1 Planung**

##### **3.1.1 Allgemeines**

Die wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen<sup>12</sup> zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Das Eindringen von Wasser oder Wasserdampf in die Kernschicht ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

##### **3.1.2 Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion**

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die in Anlage 2.1 angegebenen Schrauben zu verwenden.

Die Sandwichelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend der Anlage 5 zu befestigen.

Für  $e$  (Abstände der Schrauben untereinander) und  $e_R$  (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage 5 zu beachten.

Die Auflagerbreite darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- Endauflager: 40 mm
- Zwischenaflager: 60 mm

##### **3.1.3 Befestigung von Außenwandbekleidungen an den Sandwichelementen**

Für die Befestigung von Wandbekleidungen an den äußeren Deckschichten der Sandwichelemente sind die Systemschienen gem. Abschnitt 3.1.4 mit der Bezeichnung "Hut-Profil" zu verwenden.

Die äußere Deckschicht der Sandwichelemente muss den Deckschichttyp "F - Smooth", "1 – Line 600", "5 – Line 200", "7 – Line 150" oder "Paroc Shadow" gem. Anlage 1.1 bzw. 1.2 aufweisen.

Die Spannrichtung der Sandwichelemente kann horizontal gem. Anlage 6.1 oder vertikal gem. Anlage 6.2 verlaufen. Die Systemschienen verlaufen stets senkrecht zur Spannrichtung der Sandwichelemente. Die jeweiligen Stoßfugen der in Reihe gesetzten Systemschienen sind stets in einer Flucht parallel zur Paneel-Längsfuge anzuordnen.

Zwischen Systemschiene und der äußeren Deckschicht des Sandwichelementes ist je Kontaktfläche ein einseitig klebendes Entkopplungsband "SFS EB 30 x 3" der Fa. SFS vollflächig anzubringen. Das Entkopplungsband muss mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

Für die Befestigung der Systemschienen an den Sandwichelementen sind Systembefestiger zu verwenden. Dieser muss aus

- der Bohrschraube "SLG-S-6,5x20" der Fa. SFS intec AG aus nichtrostendem Stahl gemäß der europäischen technischen Bewertung ETA-10/0198 und
- einer zugehörigen Stahlscheibe aus nichtrostendem Stahl mit einem Außendurchmesser 16 mm und einer Dicke 1,0 mm, sowie
- einer aufvulkanisierten 2 mm-dicken EPDM-Dichtscheibe bestehen.

<sup>12</sup> Siehe: [www.dibt.de](http://www.dibt.de): Technische Baubestimmungen

Jede Systemschiene ist mit mindestens zwei Systembefestiger-Paaren pro Sandwichelement zu befestigen.

Bei vertikal verlegten Systemschienen ist jeweils ein Festpunkt-Paar je Schiene auszubilden, indem das jeweilige Schraubenpaar am oberen Rand des Langloches der Systemschiene gesetzt wird. Dabei sind die Festpunkt-Paare stets in einer Flucht parallel zur Paneel-Längsfuge anzuordnen. Beim Gleitpunkt ist das jeweilige Schraubenpaar mittig im Langloch anzuordnen.

Bei horizontal verlegten Systemschienen sind alle Schraubenpaare mittig im jeweiligen Langloch anzuordnen.

Die aus der Wandbekleidung resultierenden Lasten sind in die anliegenden Systemschienen zwängungsfrei einzuleiten.

#### 3.1.4 Systemschienen

Die Systemschienen gemäß Anlage 6.3 mit der Bezeichnung "Hut-Profil" werden in den Baubreiten  $B = 100$  mm und  $B = 140$  mm ausgeführt und weisen eine maximale Länge von 3,0 m auf. Sie sind stranggepresste Profile gemäß DIN EN 15088<sup>13</sup> und bestehen aus der Aluminium-Legierung EN AW 6063-T66 nach DIN EN 755-2<sup>14</sup>.

Die Abmessungen müssen den Angaben in Anlage 6.3 entsprechen. Die geometrischen Toleranzen sind nach DIN EN 1090-4, Anhang D einzuhalten, sofern in Anlage 6.3 keine Angaben enthalten sind.

Für die Systemschienen ist entsprechend der Korrosionsbelastung ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN EN 1090-2 bzw. DIN EN 1090-4 vorzusehen.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen mit ggf. den verwendeten Anbauten sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

#### 3.2.2 Standsicherheitsnachweise

##### 3.2.2.1 Nachweisführung

Die Standsicherheitsnachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit der Sandwichelemente sowie ihrer Anschlüsse und Verbindungen an der Unterkonstruktion nach Abschnitt 3.1.2 und der Befestigung der Systemschienen an den Sandwichelementen nach Abschnitt 3.1.3 sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Der Standsicherheitsnachweis der Wandbekleidung einschließlich der Verbindung der Wandbekleidung mit den Systemschienen und der Systemschienen selbst ist nicht Gegenstand dieses Bescheides.

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

Der Standsicherheitsnachweis der Sandwichelemente ist gemäß Abschnitt E.2, E.3.4, E.5 und E.7 der Norm DIN EN 14509 vorzunehmen; Abschnitt E.4 und E.6 kommen nicht zur Anwendung. Die Durchbiegungsbegrenzungen nach DIN EN 14509, Abschnitt E.5.4 sind einzuhalten.

Die charakteristischen Werte für die Knitterspannungen sind der Anlage 3.2 zu entnehmen.

<sup>13</sup> DIN EN 15088:2006-03 Aluminium und Aluminiumlegierungen – Erzeugnisse für Tragwerksanwendungen – Technische Lieferbedingungen;

<sup>14</sup> DIN EN 755-2:2013:12 Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 2: Mechanische Eigenschaften

Die in Anlage 3.2 aufgeführten Knitterspannungen für die äußeren Deckschichten am Zwischenaufleger 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.

Diese Festlegungen gelten, sofern in den folgenden Abschnitten nichts anderes bestimmt ist. Bei Einwirkung von Lasten aus Wandbekleidungen (siehe Abschnitt 3.1.3) sind die Knitterspannungen der äußeren Deckschichten zusätzlich mit dem Faktor

$$k_2 = 0,87 \text{ für Elementdicke } D = 80 \text{ mm und}$$

$$k_2 = 0,93 \text{ für Elementdicke } D = 240 \text{ mm}$$

abzumindern. Für Sandwichelemente mit  $D > 80 \text{ mm}$  und  $D < 240 \text{ mm}$  ist der Faktor  $k_2$  linear zu interpolieren.

Die aus dem Eigengewicht der Wandbekleidung resultierenden Einwirkungen auf das Sandwichelement sind über geeignete statische Systeme unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu bestimmen. Bei horizontal gespannten Sandwichelementen sind insbesondere die Torsionsbeanspruchungen aus dem horizontalen Versatz zwischen der Wandbekleidung und des Sandwichelementes zu beachten. Für die Nachweisführung der Torsionsbeanspruchung kann das Bemessungskonzept der Anlage 4.1 bis 4.8 angesetzt werden. Die horizontalen Beanspruchungen aus Wind und Temperatur sind mit den vertikalen Beanspruchungen aus dem Eigengewicht der Wandbekleidung unter Beachtung der unterschiedlichen Einwirkungsrichtung und -dauer zu überlagern. Die Nachweisführung der aufnehmbaren Schubspannungen der Sandwichelement-Kernschicht ist mit den in Anlage 3.1 ausgewiesenen charakteristischen Schubfestigkeiten  $f_{Cv}$ ,  $f_{Cv,quer}$  und  $f_{Cv,quer,Langzeit}$  durchzuführen.

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben sowie der Schraubenkopfauslenkung für die Befestigung der Sandwichelemente hat nach den in Anlage 2.1 aufgeführten Bescheiden bzw. ETA zu erfolgen, wobei die Einwirkungen und deren Kombinationen nach den Technischen Baubestimmungen<sup>15</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 Einfeldelementen).

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit  $N_{R,k}$  und der Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$  gemäß Anlage 2.1 anzusetzen. Die Angaben der Anlagen 2.1 und 5 sind einzuhalten.

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindung der Systemschiene (Befestigungsmittel und Schienentyp: siehe Abschnitt 3.1.2) an der äußeren Deckschicht des Sandwichelementes hat nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung / allgemeiner Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-426 zu erfolgen. Der charakteristische Wert der Zugtragfähigkeit  $N_{R,k}$  und der Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$  ist der Anlage 2.2 dieses Bescheides, in Abhängigkeit der zum Einsatz kommenden Systemschiene, zu entnehmen. Die in Anlage 2.2 aufgeführten Tragfähigkeitswerte sind einzuhalten. Bei kombinierter Beanspruchung (Festpunktausbildung) ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

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

Die Kombinationsbeiwerte  $\psi$  und die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_F$  sind den 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 Zwischenauflager (Interaktion mit der Auflagerreaktion)	1,21	1,05
Schubversagen des Kerns	1,30	1,08
Druckversagen des Kerns	1,44	1,12
Versagen der direkten Befestigung der Sandwichelemente und der Befestigung der Systemschienen	1,33	----

### 3.2.2.2 Einwirkungen

- a) Beim Nachweis der Sandwichelemente ist das Eigengewicht der Sandwichelemente zu berücksichtigen. Das Eigengewicht ist auf der Grundlage der in Anlage 3.1 aufgeführten Rohdichte des Kernwerkstoffs anzusetzen; die Rohdichte der Deckschichten sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Beim Nachweis der Verbindungen der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion ist das Eigengewicht der Sandwichelemente zu berücksichtigen.

Die Windlasten sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen anzusetzen.

Zusätzlich sind Temperaturdifferenzen zwischen den Deckschichten zu berücksichtigen.

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

$$\Delta T = T_1 - T_2$$

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

- Deckschichttemperatur der Innenseite  $T_2$

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

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

- Deckschichttemperatur der Außenseite  $T_1$   
Es ist von folgenden Werten für  $T_1$  auszugehen:

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

\* I = sehr hell II = hell III = dunkel  
\*\*  $R_G$ : Reflexionsgrad bezogen auf Bariumsulfat = 100 % (Die angegebenen Helligkeitswerte beziehen sich auf das Messverfahren nach Hunter-L · a · b.)  
\*\*\* Unter indirekter Sonneneinstrahlung auf die Wand wird der Fall einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vor der Sandwichwand (wie z. B. oftmals bei Kühlhallen) verstanden.

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

- b) Als zusätzliche Lasten dürfen nur Lasten einwirken, die aus der Wandbekleidung resultieren und an der äußeren Deckschicht der Sandwichelemente in die Sandwichelemente übertragen werden. Diese Lasten sind auf folgende Einwirkungen beschränkt:
- horizontal wirkende, andrückende Linienlasten aus Wind, die senkrecht zur Spannrichtung der Sandwichelemente über die Systemschienen in die Sandwichelemente eingeleitet werden,
  - horizontal wirkende, abhebende Einzellasten aus Wind, die über die Systembefestiger in die äußere Deckschicht der Sandwichelemente eingeleitet werden,
  - vertikal wirkende Querkräfte, die aus dem Eigengewicht der Wandbekleidung und der Systemschienen über die Systembefestiger in die äußere Deckschicht der Sandwichelemente eingeleitet werden.

### 3.2.2.3 Beanspruchbarkeiten

Die charakteristischen Kennwerte der Beanspruchbarkeiten der Sandwichelemente und der Verbindungselemente sind den Anlagen dieses Bescheides zu entnehmen. Die in Abhängigkeit von der Unterkonstruktion ggf. vorzunehmende Reduzierung der Zugtragfähigkeit der Schrauben ist zu beachten.

### 3.2.2.4 Nachweis der Unterkonstruktion

Für Stahlunterkonstruktionen darf angesetzt werden:

- Die stabilisierende Wirkung der Sandwichelemente als Drehbettung nach DIN EN 1993-1-1<sup>16</sup>, Anhang BB, Abschnitt BB.2.2 oder DIN EN 1993-1-3, Abschnitt 10.1.5.2:
  - Die DIN EN 1993-1-1/NA<sup>17</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>18</sup>, Abschnitt NA 2.2, Punkt NCI zu 10.1.5.2(2) zu erfolgen; die dort genannten Randbedingungen sind einzuhalten.
- Die kontinuierliche seitliche Stützung (Schubsteifigkeit) der Sandwichelemente nach DIN EN 1993-1-1, Anhang BB, Abschnitt BB.2.1 oder DIN EN 1993-1-3, Abschnitt 10.1.1(5) und 10.1.1(6), sofern die Sandwichelemente direkt befestigt sind:
  - Die Ermittlung der Schubsteifigkeit muss auf der Grundlage des in [1]<sup>19</sup> dargestellten Berechnungsverfahrens erfolgen. Das Verfahren geht davon aus, dass die Verbindungen in den Längsstößen nicht planmäßig bei der Übertragung von Schubkräften mitwirken; das heißt, dass eine möglich vorhandene Schubsteifigkeit nicht zur Weiterleitung von Kräften aus äußeren Einwirkungen in der Dach- oder Wandebene angesetzt werden darf.
  - Die in [1] 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.

## 3.2.3 Brandschutz

### 3.2.3.1 Brandverhalten

Die Sandwichelemente gemäß Abschnitt 2.1.1 in Verbindung mit Anlage 1.1 sind nichtbrennbar. Die Sandwichelemente sind dort anwendbar, wo die bauaufsichtlichen Anforderungen nichtbrennbar, schwerentflammbar oder normalentflammbar bestehen.

Die Anwendbarkeit von Wandbekleidungen, die über Systemschienen an den Sandwichelementen angebracht werden und an die die bauaufsichtliche Anforderung nichtbrennbar oder schwerentflammbar gestellt wird, ist mit diesem Bescheid nicht nachgewiesen.

### 3.2.3.2 Feuerwiderstand

Außenwandkonstruktionen aus Sandwichelementen gemäß Abs. 2.1.1, an die Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes gestellt werden, sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

16	DIN EN 1993-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
17	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
18	DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche
19	[1] Käßlein, S., Berner, K., Ummenhofer, T.: Stabilisierung von Bauteilen durch Sandwichelemente. Stahlbau 81 (2012), Heft 12, S. 951-958	

### 3.2.4 Wärmeschutz

Für den Kernwerkstoff der Sandwichelemente ist beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes folgender Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_B$  in Anlehnung an DIN 4108-4<sup>20</sup> in Ansatz zu bringen:

- $\lambda_B = 0,041 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

### 3.2.5 Schallschutz

Außenwandkonstruktionen mit Anforderungen hinsichtlich des Schallschutzes sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

### 3.2.6 Korrosionsschutz

Die möglichen Umgebungsbedingungen hinsichtlich ihrer Korrosivitätskategorie ergeben sich unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen in Abhängigkeit von dem metallischen Überzug und/oder der organischen Beschichtung der Deckschichten der Sandwichelemente.

Sind entsprechend den Anwendungsbedingungen zusätzliche Maßnahmen zur Erreichung eines ausreichenden Korrosionsschutzes vorzusehen, müssen diese in jedem Einzelfall beurteilt werden, wobei der Brandschutz zu beachten ist.

Das Eindringen von Wasser oder Wasserdampf in die Kernschicht der Sandwichelemente ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

## 3.3 Ausführung

### 3.3.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Außenwand- oder Dachkonstruktion mit diesem Bescheid eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i. V. m. 21 Abs. 2 MBO bzw. deren Umsetzung in den Landesbauordnungen abzugeben. Für die Übereinstimmungserklärung ist das Muster gemäß Anlage 8 zu verwenden. Diese Bestätigung ist dem Bauherrn zu überreichen.

### 3.3.2 Montage der Sandwichelemente und der Anbauelemente

Die Sandwichelemente und die Anbauelemente dürfen nur von Firmen eingebaut werden, die die dazu erforderliche Erfahrung und Sachkenntnis haben. Bei der Montage sind die Bestimmungen für die Planung und Bemessung (siehe Abschnitte 3.1 und 3.2) sowie die Herstellerangaben zu beachten.

Die Sandwichelemente sind in einem trockenen Zustand zu montieren.

Benachbarte Sandwichelemente müssen in der Längsfuge passgenau angeordnet werden.

Die Verbindungselemente sind so einzubringen, dass eine einwandfrei tragende und erforderlichenfalls dichtende Verbindung sichergestellt ist.

Der Witterung ausgesetzte Schrauben mit Unterlegscheibe und Elastomerdichtung sind von Hand oder mit einem Elektroschrauber mit jeweils entsprechend eingestelltem Tiefenanschlag einzuschrauben. Schlagschraubern sind nicht zu verwenden.

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

<sup>20</sup> DIN 4108-4:2020-11

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

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.

Bei der Befestigung der Anbauelemente nach Abschnitt 3.1.3 sind die zugehörigen Anlagen 2.2 und 6.1 bzw. 6.2 zu beachten.

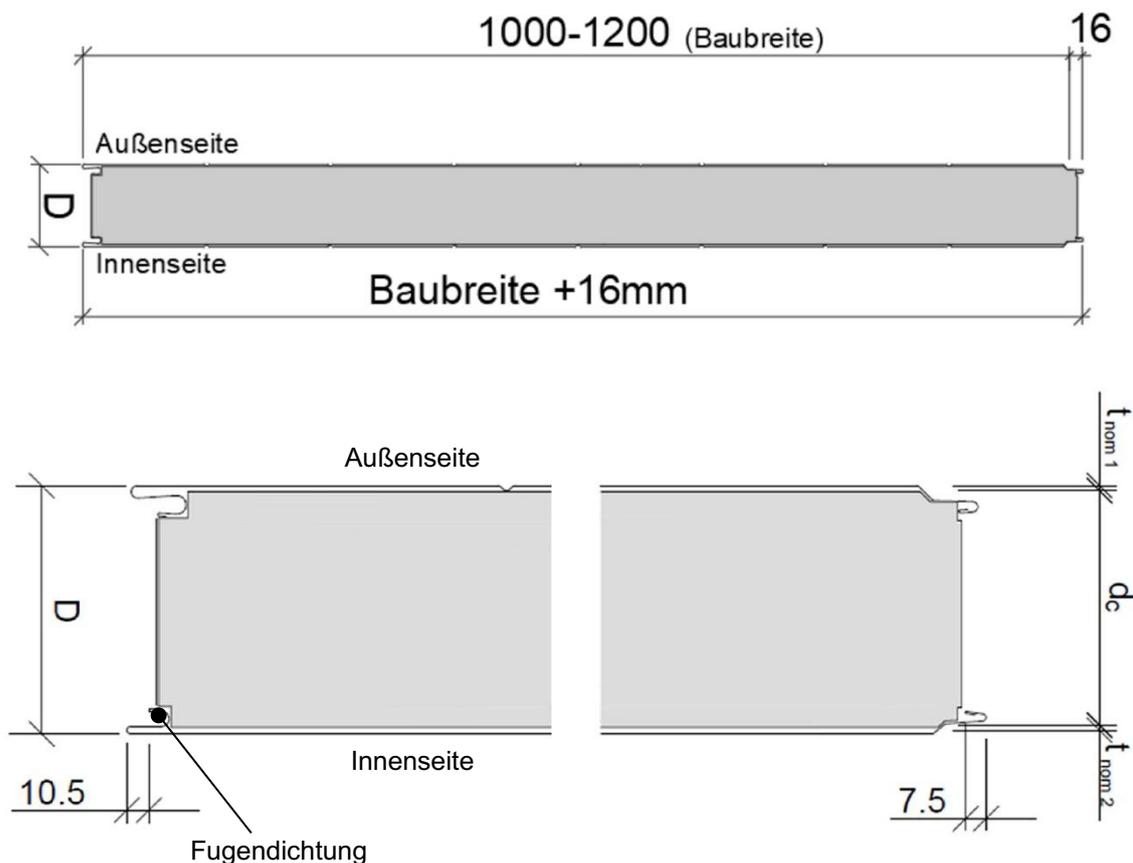
#### **4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung**

Die Oberfläche der Sandwichelemente darf nicht nachträglich mit Anstrichen, Beschichtungen, Kaschierungen oder Ähnlichem versehen werden.

Renee Kamanzi-Fechner  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Marckhoff

**Wandelement "AST S"**



Profilierungen der äußeren Deckschicht: „1 – Line 600“, „5 – Line 200“, „7 – Line 150“, „F – Smooth“, „M – Micro profiled“, „Paroc Shadow“

Profilierungen der inneren Deckschicht: „1 – Line 600“, „5 – Line 200“, „7 – Line 150“, „F – Smooth“

Profilierungen siehe Anlage 1.2

Elementdicke (Außenmaß)  $D = 80$  bis  $240$  mm  
 Nennblechdicke der äußeren Deckschichten:  $t_{nom1} = 0,60$  bis  $0,70$  mm  
 Nennblechdicke der inneren Deckschichten:  $t_{nom2} = 0,50$  bis  $0,70$  mm  
 Baubreite:  $1000$  mm bis  $1200$  mm

Maßangaben in mm

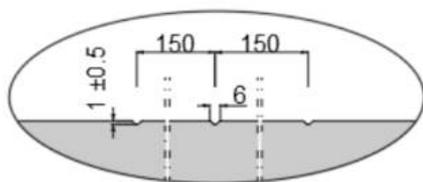
Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Wandelement "AST S"  
Geometrie und Abmessung

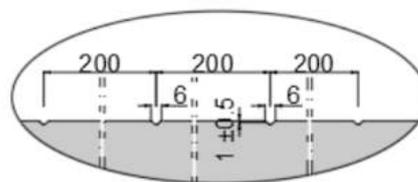
Anlage 1.1

**Profilierungen der äußeren Deckschicht**

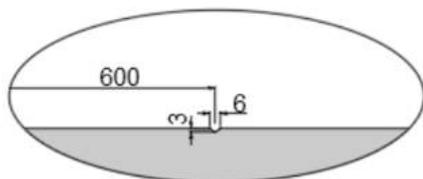
7 – Line 150



5 – Line 200



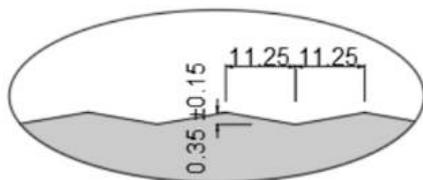
1 – Line 600



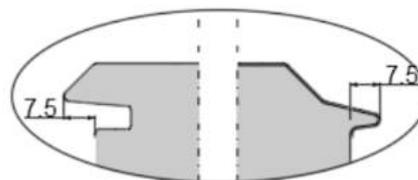
F - Smooth



M – Micro profiled



Paroc Shadow

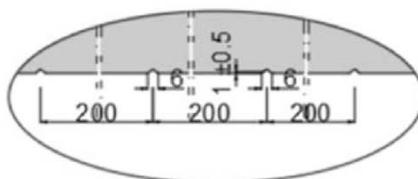


**Profilierungen der inneren Deckschicht**

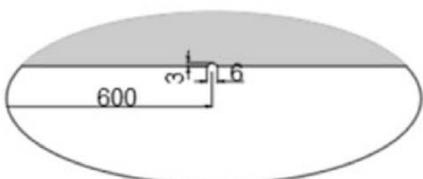
F - Smooth



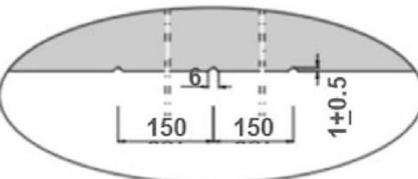
5 – Line 200



1 – Line 600



7 – Line 150



Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Profilierungen der Deckschichten

Anlage 1.2

## 1. Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

### 1.1 Verbindungselemente: Schrauben

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion dürfen nur Schrauben nach den folgenden Bescheiden verwendet werden:

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung (abZ/aBG) Nr. Z-14.4-407 (IFBS)
- Allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) Nr. Z-14.4-890 (SFS intec AG)
- ETA-13/0177 (EJOT Baubefestigungen GmbH)
- ETA-13/0179 (Hilti AG)
- ETA-13/0180 (Etanco GmbH)
- ETA-13/0181 (Guntram End GmbH)
- ETA-13/0182 (PMJ-tec AG)
- ETA-13/0183 (SFS intec AG)
- ETA-13/0184 (Nögel Montagetechnik Vertriebsgesellschaft mbH)
- ETA-13/0210 (Adolf Würth GmbH & Co.KG)
- ETA-13/0211 (IPEX Beheer B.V.)
- ETA-17/0293 (Fastener Point B.V.)
- ETA-18/1136 (REISSER-Schraubentechnik GmbH)

### 1.2 Charakteristischen Werte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der **Zug- und Querkrafttragfähigkeit** ( $N_{Rk}$ ,  $V_{Rk}$ ) der Schrauben sind den oben genannten Bescheiden zu entnehmen.

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion:  
Verbindungsmittel und Tragfähigkeiten

Anlage 2.1

## 2. Befestigung der Systemschiene "Hutprofil" an den Sandwichelementen

### 2.1 Verbindungselement

Für die Befestigung der Systemschienen an der äußeren Deckschicht der Wandelemente darf nur der Systembefestiger entsprechend den Angaben des Abschnittes 3.1.3 dieses Bescheides verwendet werden.

### 2.2 Charakteristischen Werte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit

Folgende charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $N_{RV,k}$  sind anzusetzen:

Systemschiene	Anordnung der Schienen	Schienenabstand $e_R$ <sup>1)</sup> [mm]	Elementdicke (Außenmaß) D [mm]	Zugtragfähigkeit $N_{RV,k}$ <sup>2)</sup> [kN / Schraubenpaar]	
"Hutprofil" B = 100 mm bzw. B = 140 mm	vertikal (siehe Anlage 6.1) oder horizontal (siehe Anlage 6.2)	$\geq 50$ und < 500	80	0,79	
		$\geq 500$		1,45	
			$\geq 50$ und < 500	240	1,26
			$\geq 500$		1,73

Folgende charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit  $V_{RV,k}$  sind anzusetzen:

Systemschiene	Anordnung der Schienen	Schienenabstand $e_R$ <sup>1)</sup> [mm]	Elementdicke (Außenmaß) D [mm]	Querkrafttragfähigkeit $V_{RV,k}$ <sup>2)</sup> [kN / Schraubenpaar]
"Hutprofil" B = 100 mm bzw. B = 140 mm	vertikal (siehe Anlage 6.1)	$\geq 50$	80	2,23 <sup>3)</sup>
	horizontal (siehe Anlage 6.2)	$\geq 50$		1,46
	vertikal (siehe Anlage 6.1)	$\geq 50$	240	2,61 <sup>3)</sup>
	horizontal (siehe Anlage 6.2)	$\geq 50$		1,42

<sup>1)</sup> Abstand der Außenkante der Schiene zum Paneelrand  $e_R$  (siehe Anlage 6.1 bzw. 6.2)

<sup>2)</sup> Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.

<sup>3)</sup> Die Querkrafttragfähigkeit darf nur bei den Schraubenpaaren angesetzt werden, die als Festpunkt ausgebildet sind.

Die Befestigung der Systemschiene ist gemäß den Angaben des Abschnittes 3.1.3 sowie der Anlagen 6.1 und 6.2 auszuführen.

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Befestigung der Systemschienen an den Sandwichelementen:  
Verbindungselement und Tragfähigkeiten

Anlage 2.2

**Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen der Sandwichelemente**

**1. Stahldeckschichten**

Dehngrenze:  $\geq 320$  MPa  
 Elastizitätsmodul:  $2,1 \times 10^5$  MPa

**2. Kernwerkstoff**

Elementdicke (Außenmaß) D <sup>1)</sup> [mm]	80	150	240
Rohdichte der Kernschicht [kg/m <sup>3</sup> ]	87 ± 5		
Schubmodul G <sub>C</sub> [MPa]	2,2	3,0	
Schubfestigkeiten			
- Kurzzeit: f <sub>Cv</sub> [MPa]	0,043		
- Langzeit: f <sub>Cv,Langzeit</sub> [MPa]	0,032		
Druckfestigkeit f <sub>Cc</sub> [MPa]	0,05		
Zugfestigkeit f <sub>Ct</sub> [MPa]	0,12		
Elastizitätsmodul E <sub>C</sub> [MPa]	8,5	9,2	12,3
Kriechfaktoren	ϕ <sub>2.000</sub> [ / ]	0,5	
	ϕ <sub>100.000</sub> [ / ]	1,0	
Quer-Schubfestigkeiten			
- Kurzzeit: f <sub>Cv,quer</sub> [MPa]	0,018	0,014	0,010
- Langzeit: f <sub>Cv,quer,Langzeit</sub> [MPa]	0,013	0,010	0,007
Quer-Schubmodul G <sub>C,quer</sub> [MPa]	0,35	0,34	0,32
1) Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.			

**3. Knitterspannungen der Sandwichelemente: siehe Anlage 3.2**

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen der Sandwichelemente

Anlage 3.1

**Charakteristische Werte der Knitterspannungen  $\sigma_{w,k}$**

für die äußeren Deckschichten  $t_{nom1}$

Elementtyp (Typ der Mineralwolle)	Elementdicke D [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ <sup>1)</sup> [MPa]			
		im Feld	im Feld (erhöhte Temperatur)	am Zwischen- auflager	am Zwischenaufleger (erhöhte Temperatur)
AST S (50C)	80	115	106	75	69
	150 – 240	102	94	56	52

für die inneren Deckschichten  $t_{nom2}$

Elementtyp (Typ der Mineralwolle)	Elementdicke D [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ <sup>1)</sup> [MPa]	
		im Feld	am Zwischen- auflager
AST S (50C)	80	115	104
	150 – 240	102	81

<sup>1)</sup> Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.

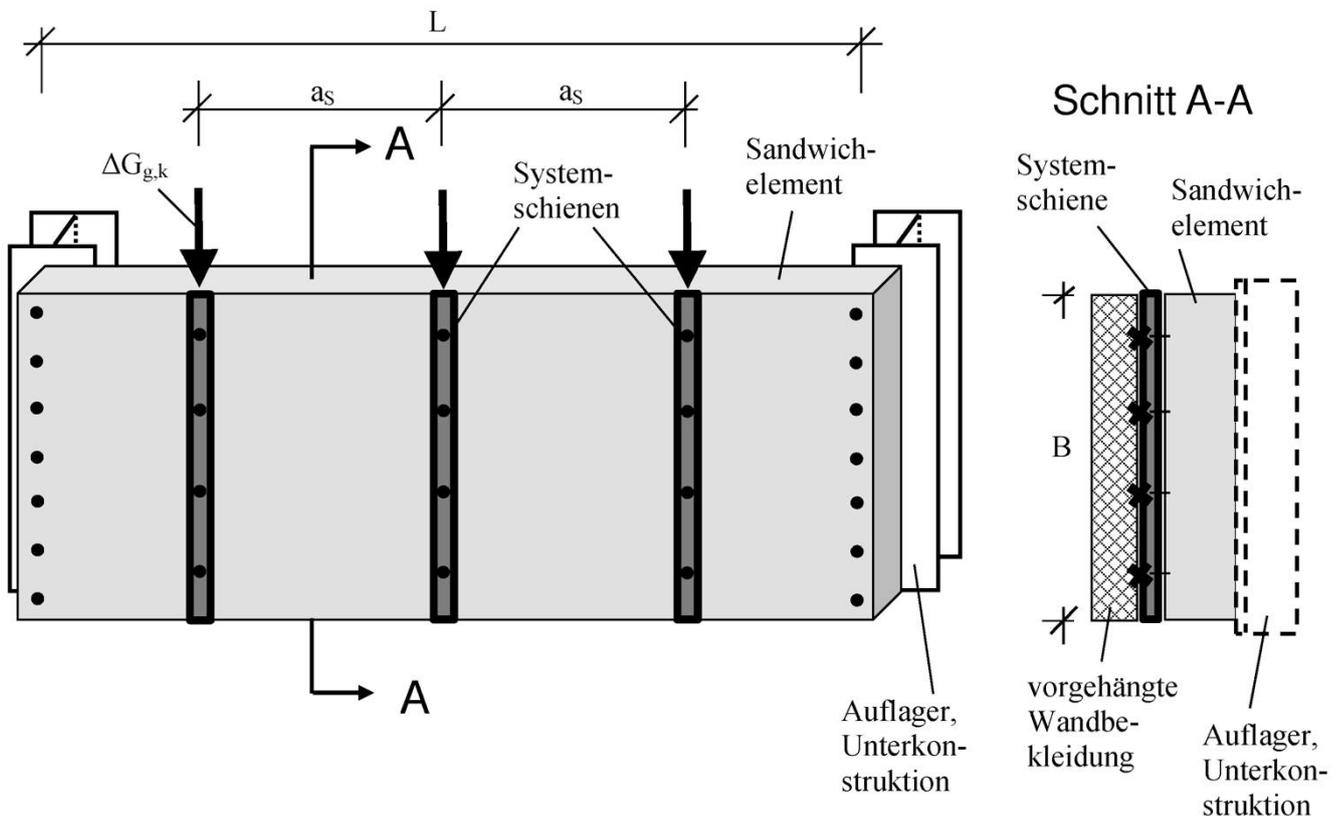
Tragende Sandwechenelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Knitterspannungen

Anlage 3.2

**Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen**

**System:**



Angaben zum Sandwichelement:

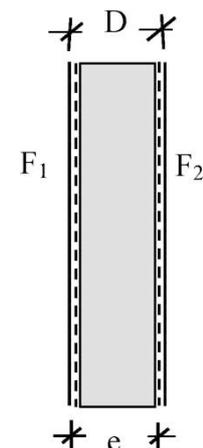
- L = Stützweite, Einfeldträger
- B = Elementbreite
- B<sub>eff</sub> = mitwirkende Breite bei Einzellasten
- D = Elementdicke
- e = Schwerlinienabstand zwischen äußerer und innerer Deckschicht

Angaben zu den ebenen oder leicht profilierten Stahldeckblechen:

- t<sub>F1</sub> = Kernblechdicke der äußeren Stahldeckschicht
- t<sub>F2</sub> = Kernblechdicke der inneren Stahldeckschicht
- A<sub>F1</sub> = Fläche der äußeren Stahldeckschicht
- A<sub>F2</sub> = Fläche der inneren Stahldeckschicht
- f<sub>y</sub> = Dehngrenze der Stahldeckschichten
- G = Schubmodul der Stahldeckschichten

Angaben gemäß Abschnitt 3.2.1 und Anlage 3.2

- σ<sub>w,F1/F2</sub> = Knitterspannungen der Deckschichten
- σ<sub>w,red,F1</sub> = reduzierte Knitterspannung der äußeren Deckschicht infolge Einwirkung der Lastenleitung



Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

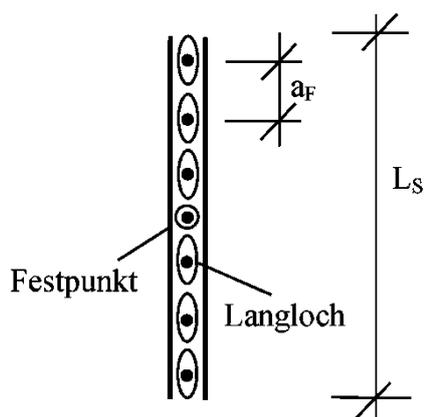
Anlage 4.1

Angaben zum Kern:

Angaben gemäß Anlage 3.1

- $f_{Cv}$  = Schubfestigkeit in Längsrichtung (horizontal)  
 $f_{Cv,quer}$  = Schubfestigkeit in Querrichtung (vertikal)  
 $f_{Cv,quer,Langzeit}$  = Schubfestigkeit in Querrichtung unter Langzeitbelastung  
 $G_C$  = Schubmodul in Längsrichtung  
 $G_{C,quer}$  = Schubmodul in Querrichtung

Angaben zu den Schienen:



- $L_S$  = Länge der Schiene  
 $a_S$  = Abstand der Schienen  
 $a_F$  = Abstand der Schrauben bei den Schienen  
 $a_R$  = Abstand der Schrauben zum Elementrand

Belastung:

- $g_k$  = Eigengewicht des Sandwichelementes  
 $\Delta g_k$  = Eigengewicht der Wandbekleidungen, einschließlich Eigengewicht der Systemschienen  
 $w_{d,k}$  = Winddruck  
 $w_{s,k}$  = Windsog

Sicherheitsfaktoren:

- $\gamma_F$  = Lastsicherheitsfaktor  
 $\gamma_M$  = Materialsicherheitsfaktor (gemäß Abschnitt 3.2.1)

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.2

### A.1 Nachweise für horizontale Belastung aus Wind

Die Ermittlung der Schnittgrößen, Verformungen und Spannungen aus Wind ist gem. Abschnitt 3.2 vorzusehen.

Spannungen in den Deckschichten

$\sigma_{wd,k}$  (infolge Winddruck),

$\sigma_{ws,k}$  (infolge Windsog)

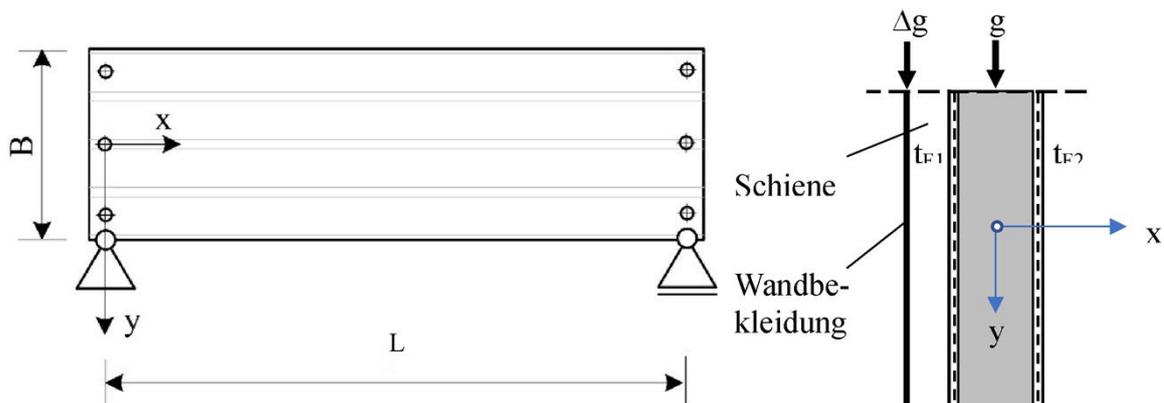
Schubspannung im Kern

$\tau_{C,v,k}$

Die Spannungen sind mit den Spannungen infolge vertikaler Belastung zu überlagern (s. A.3).

### A.2 Nachweise für vertikale Belastung aus Eigengewicht ( $g + \Delta g$ )

#### A.2.1 Vereinfachter Spannungsnachweis bei den Deckschichten Lastfall $g + \Delta g$ , Biegebeanspruchung in Feldmitte, Sandwichelement als horizontal gespannter, aufrechtstehender Biegeträger



$$M_{g,k} = \frac{(g_k + \Delta g_k \cdot L_S) \cdot L^2}{8}$$

$$I_z = (t_{F1} + t_{F2}) \cdot B^3 / 12$$

Hinweis: Umkantungen im Bereich der Fugen sind auf der sicheren Seite vernachlässigt

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.3

$$\sigma_{g,k} = \frac{M_{g,k}}{I_z} \cdot \frac{B}{2}$$

äußere Deckschicht:

$$\gamma_F \cdot \sigma_{g,k} \leq \frac{\sigma_{w,red,F1}}{\gamma_M}$$

innere Deckschicht:

$$\gamma_F \cdot \sigma_{g,k} = \frac{\sigma_{w,F2}}{\gamma_M}$$

Die Berücksichtigung von erhöhten Spannungen infolge nichtlinearer Spannungsverteilung bei Scheibenwirkung am oberen und unteren Rand kann bei einer Stützweite von  $L \geq 2B$  vernachlässigt werden. Außerdem werden die Querschnittsverstärkungen durch die Umkantungen in der Längsfuge auf der sicheren Seite nicht angesetzt.

#### A.2.2 Schubspannungsnachweis bei der inneren Deckschicht Lastfall $g + \Delta g$ , Nachweis am Auflager

Annahme: Alle vertikalen Lasten werden nur über das innere Deckblech in die Unterkonstruktion eingeleitet (Querkraftübertragung bei den Schrauben nur am inneren Blech am Auflager ist möglich)

$$V_{g,k} = g_k \cdot L / 2 + \Delta g_k \cdot L_S \cdot L / 2$$

$$\tau_{g,k} = \frac{1,5 \cdot V_{g,k}}{t_{F2} \cdot B}$$

$$\gamma_F \cdot \tau_{g,k} \leq \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_M}$$

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.4

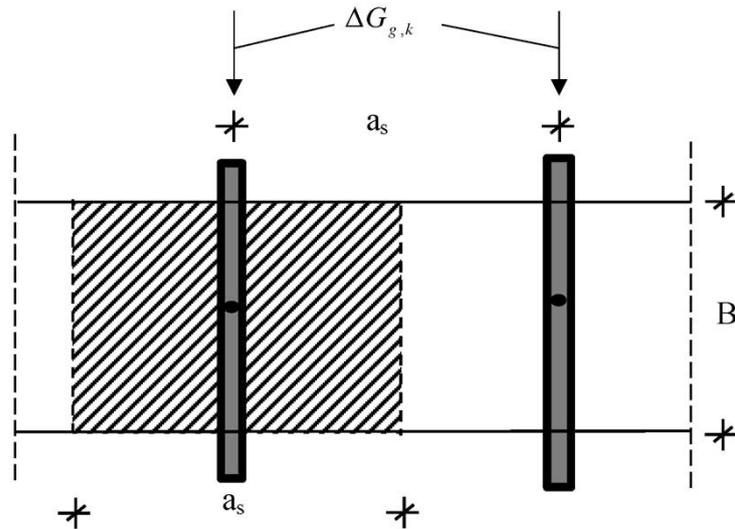
**A.2.3 Schubspannungsnachweis bei der Kernschicht im Einleitungsbereich einer Schiene**  
**Einleitung der vertikalen Belastung aus g + Δg pro Schiene**

Infolge des Eigengewichts Δg<sub>k</sub> der Wandbekleidungen und der Systemschienen kommt es zu einer Schubbeanspruchung in der Kernschicht in Querrichtung: Zur Ermittlung der Schubspannungen werden die vertikalen Lasten ΔG<sub>g,k</sub> je Festpunkt (ein Festpunkt je Schiene!) aus dem Eigengewicht Δg<sub>k</sub> entsprechend der Länge L<sub>S</sub> der Systemschienen und Lasteinzugsbreite (entspricht dem Abstand a<sub>s</sub> der Systemschienen) angesetzt:

$$\Delta G_{g,k} = \Delta g_k \cdot L_S \cdot a_s$$

$$\tau_{C,\Delta g,k} = \frac{\Delta G_{g,k}}{a_s \cdot B}$$

$$\gamma_F \cdot \tau_{C,\Delta g,k} \leq \frac{f_{cv,quer,Langzeit}}{\gamma_M}$$



**A.2.4 Nachweis der Torsionsbeanspruchung aus außermittiger Lasteinleitung**

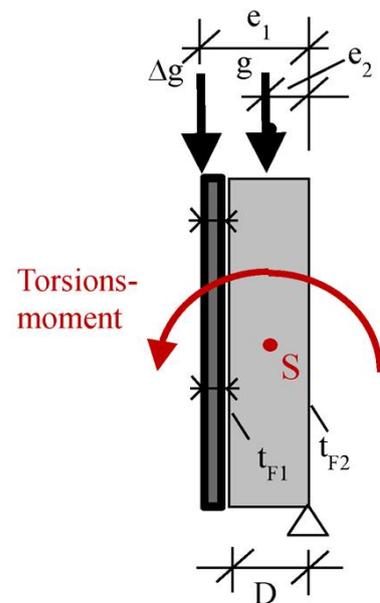
a) Torsionsmoment

Aus dem horizontalen Versatz zwischen dem Masseschwerpunkt der Wandbekleidung und dem Schwerpunkt der inneren Deckschicht des Sandwichelements ergibt sich eine Torsionsbeanspruchung für das lastabtragende Sandwichelement.

Das maximale Torsionsmoment aus g<sub>k</sub> und Δg<sub>k</sub> um die Schwerachse (x-Achse) des Sandwichelements beträgt

$$M_{T,g} = (g_k \cdot e_2 + \Delta g_k \cdot e_1 \cdot L_S) \cdot \frac{L}{2}$$

Bei entsprechender Anordnung der Schrauben können auch Windlasten einen Beitrag zu diesem Torsionsmoment liefern. Auf diesen Anteil wird hier jedoch nicht näher eingegangen, da hierzu die genaue Schraubenanordnung bekannt sein muss.



Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.5

b) Formeln zur Berechnung der Spannungen infolge Torsion

Für die Nachweise sind in der Literatur<sup>1</sup> eine Reihe von Formeln zur Berechnung der Schubspannungen infolge von St.Venant'scher-Torsion und Wölbkraft-Torsion bei Sandwichbauteilen angegeben. Die Schubspannungen infolge Wölbkraft-Torsion sind bei Sandwichelementen, die mit diesem Bescheid geregelt sind, vernachlässigbar gering.

Schubspannungen infolge St.Venant'scher-Torsion können wie folgt berechnet werden:

im Kern:

$$\tau_{C,MT,g} = \frac{\lambda \cdot \sinh(\lambda \cdot y)}{\cosh(\lambda \cdot B/2) - \frac{\sinh(\lambda \cdot B/2)}{\lambda \cdot B/2}} \cdot \frac{M_{T,g}}{2 \cdot e \cdot B}$$

in den Deckschichten:

$$\tau_{F1,F2,MT} = \frac{\cosh(\lambda \cdot B/2) - \cosh(\lambda \cdot y)}{\cosh(\lambda \cdot B/2) - \frac{\sinh(\lambda \cdot B/2)}{\lambda \cdot B/2}} \cdot \frac{M_{T,g}}{2 \cdot e \cdot B \cdot t}$$

$$\text{mit } -\frac{B}{2} \leq y \leq +\frac{B}{2}$$

$$\text{und Faktor } \lambda = \sqrt{\frac{G_{K,xz} \cdot (t_{F2} + t_{F1})}{G_D \cdot h_K \cdot t_{F2} \cdot t_{F1}}}$$

$$t = \sqrt{t_{F1} \cdot t_{F2}} ;$$

$h_K$  = Kernschichtdicke ( $\sim e$ )

$$G_{K,xz} = \sqrt{G_C \cdot G_{C,quer}} ; G_D = G_{\text{Stahl}} ;$$

Für  $y = B/2$  erreicht die Schubspannung  $\tau_{C,MT}$  im Kern ihr Maximum.

Für  $y = 0$  erreicht die Schubspannungen  $\tau_{F1,F2,MT}$  in den Deckblechen ihr Maximum.

c) Nachweis

$$\gamma_F \cdot \tau_{C,MT} \leq \frac{f_{cv,quer,Langzeit}}{\gamma_M}$$

$$\gamma_F \cdot \tau_{F1,F2,MT} \leq \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_M}$$

<sup>1</sup> Lit. z. B.: Berner, Th. Misiak, O. Raabe: Sandwichbauteile mit vorgehängter Fassade, Bemessungskonzepte, Stahlbau 87 (8), Ernst & Sohn, Berlin

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.6

### **A.3 Überlagerung/Interaktion**

#### **A.3.1 Spannungen in den Deckblechen, Nachweis in Feldmitte**

äußere Deckschicht:

Überlagerung Lastfall Winddruck (gem. 1.) mit Biegebeanspruchung (s. A.2.1)

$$\gamma_F \cdot \sigma_{wd,k} + \gamma_F \cdot \sigma_{g,k} \leq \frac{\sigma_{w,red,F1}}{\gamma_M}$$

innere Deckschicht:

Überlagerung Lastfall Windsog (gem. 1.) mit Biegebeanspruchung (s. A.2.1)

$$\gamma_F \cdot \sigma_{ws,k} + \gamma_F \cdot \sigma_{g,k} \leq \frac{\sigma_{w,F2}}{\gamma_M}$$

#### **A.3.2 Schubspannungen, Nachweis am Auflager**

innere Deckschicht:

Überlagerung Lastfall g + Δg (gem. A.2.2) und Torsion (s. A.2.4)

$$\gamma_F \cdot \tau_{F2,g,k} + \gamma_F \cdot \tau_{F2,MT} \leq \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_M}$$

Kern:

Ergeben sich die Schubspannungen aus einer Kombination aus Einwirkungen mit verschiedenen Lasteinwirkungsdauern, dann ist die Schubsteifigkeit anzusetzen, die zur Einwirkung mit der kürzesten Dauer gehört.

$$\gamma_F \cdot \tau_{C,v} + \gamma_F \cdot \tau_{C,\Delta g} + \gamma_F \cdot \tau_{C,MT} \leq \frac{f_{C,v}}{\gamma_M}$$

$$\gamma_F \cdot \tau_{C,\Delta g} + \gamma_F \cdot \tau_{C,MT} \leq \frac{f_{C,quer,Langzeit}}{\gamma_M}$$

### **A.4 Nachweis der Durchbiegung**

Der Nachweis der horizontalen Durchbiegung aus Wind und Temperatur ist gemäß DIN EN 14509, E.7.4 (Tab. E.10.1) zu führen.

Die Nachweise der vertikalen Durchbiegung g (aus g und Δg) und der Verdrehung (aus Torsion infolge M<sub>T,g</sub>) können vernachlässigt werden.

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.7

## A.5 Nachweise der Befestigungen

### A.5.1 Nachweis der Befestigung der Systemschienen an der äußeren Deckschicht der Sandwichelemente im Bereich der Langlöcher

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk}}{\gamma_M}$$

$$N_{Ed} = N_{Ed,ws} + N_{Ed,\Delta g}$$

$N_{Ed,ws}$  = horizontale Beanspruchung aus Windsog

$N_{Ed,\Delta g}$  = horizontale Beanspruchung aus  $\Delta g$  infolge außermittigem Lastangriff ( $M_T$ )

Dieser Anteil kann bei den mit diesem Bescheid geregelten Sandwichelementen vernachlässigt werden, sofern die Wandbekleidung direkt auf den Systemschienen befestigt wird.

$$N_{E,d,ws} = \gamma_F \cdot w_{S,k} \cdot a_S \cdot a_F$$

$N_{Rk}$  = charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit

### A.5.2 Nachweis der Befestigung der Systemschienen an der äußeren Deckschicht der Sandwichelemente am Festpunkt

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}} + \frac{V_{Ed}}{n \cdot \frac{V_{Rk}}{\gamma_M}} \leq 1$$

$$N_{Ed,ws} = \gamma_F \cdot w_{S,k} \cdot a_S \cdot a_F$$

$$V_{Ed} = \gamma_F \cdot \Delta g_k \cdot a_S \cdot L_S$$

$N_{Ed}$  = horizontale Beanspruchung aus Windsog (aus  $\Delta g$  infolge außermittigem Lastangriff ( $M_T$ ), s. 5.1)

$V_{Ed}$  = vertikale Beanspruchung aus Eigengewicht der Wandbekleidungen

$N_{Rk}$  = charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit

$V_{Rk}$  = charakteristischer Wert der Quertragfähigkeit

$n$  = Anzahl der Schrauben, die den Festpunkt bilden

### A.5.3 Nachweis der Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

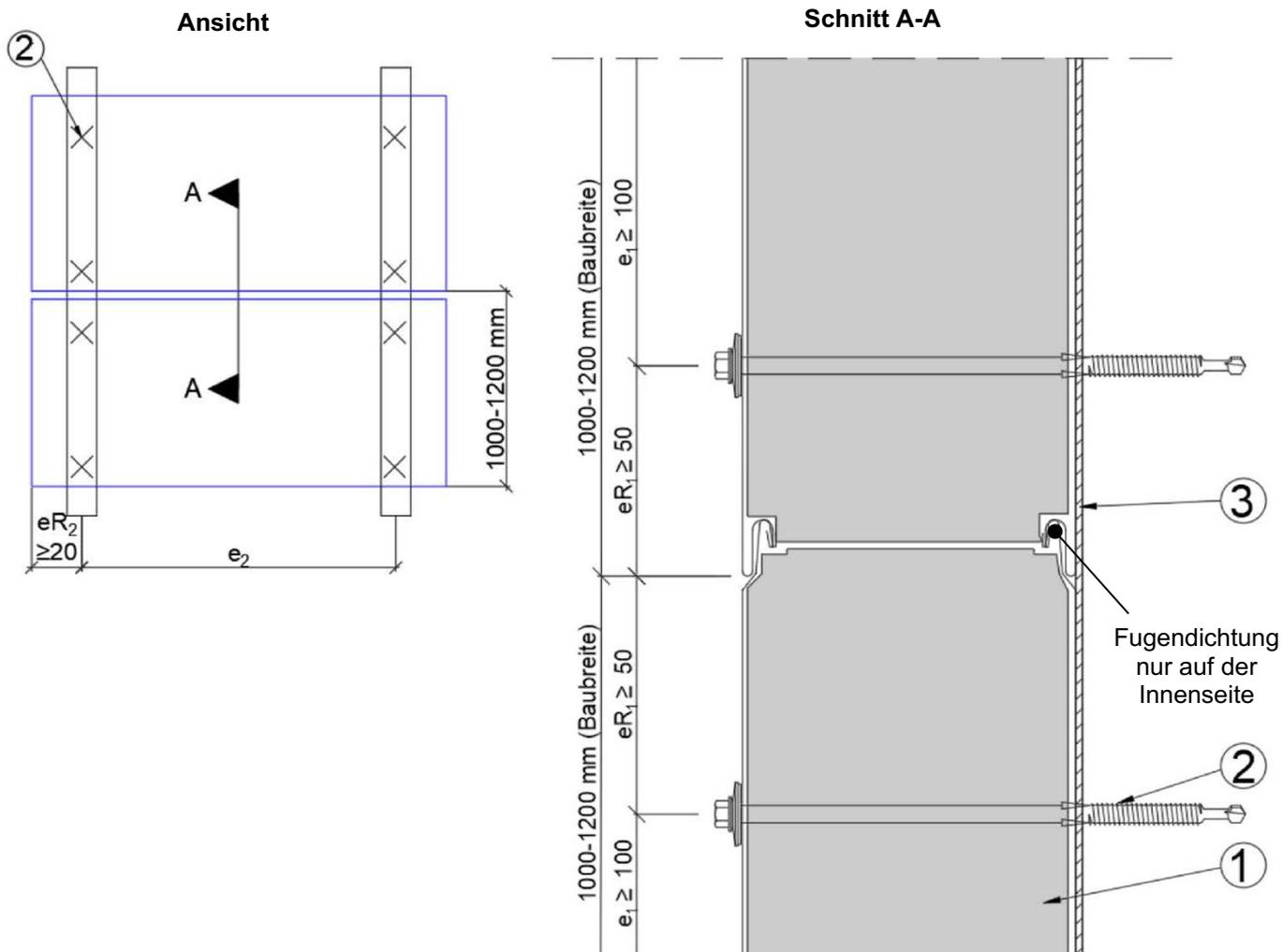
Die Nachweise sind nach Abschnitt 3.2.1 bzw. Anlage 2.1 zu führen. Dabei sind die Beanspruchungen aus dem Eigengewicht der Wandbekleidungen und aus der außermittigen Lasteinleitung zu beachten.

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.8

**Direkte, sichtbare Befestigung der Wandelemente an der Unterkonstruktion**



- (1) Sandwichelement gem. Anlage 1.1
- (2) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Scheibe gem. Anlage 2.1
- (3) Auflager, Unterkonstruktion

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand $e_R$
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	$e_1 \geq 100 \text{ mm}$	$e_{R1} \geq 50 \text{ mm}$
Parallel zur Spannrichtung	$e_2 = \text{Stützweitenabstand}$	$e_{R2} \geq 20 \text{ mm}$ und $\geq 3 d$
d: Schraubendurchmesser		

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

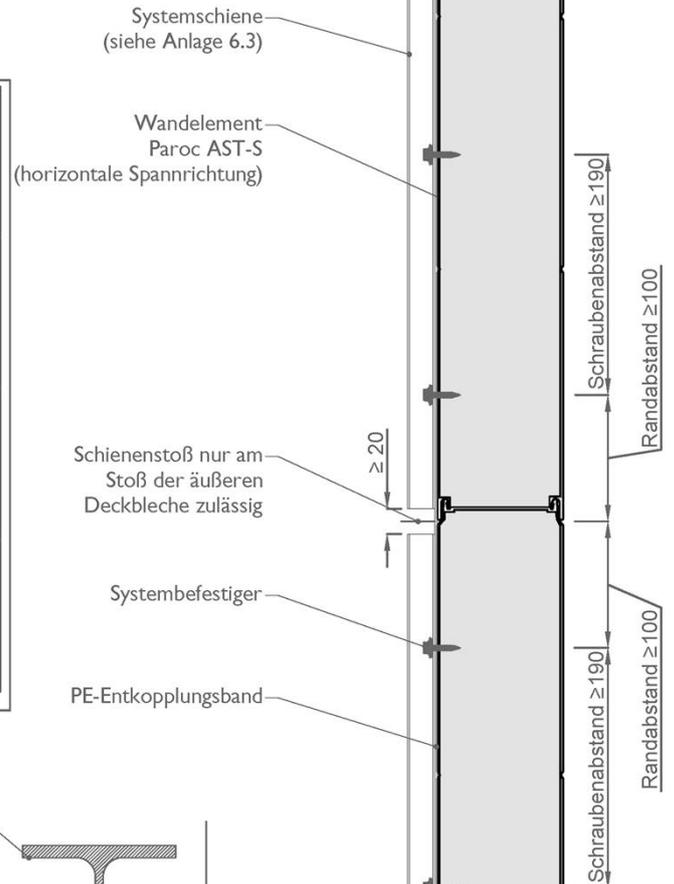
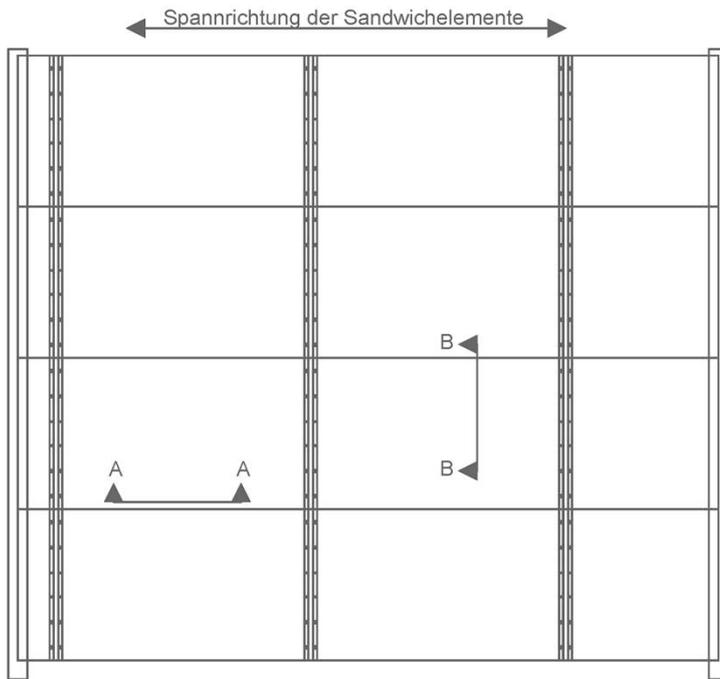
Direkte, sichtbare Befestigung der Wandelemente an der Unterkonstruktion

Anlage 5

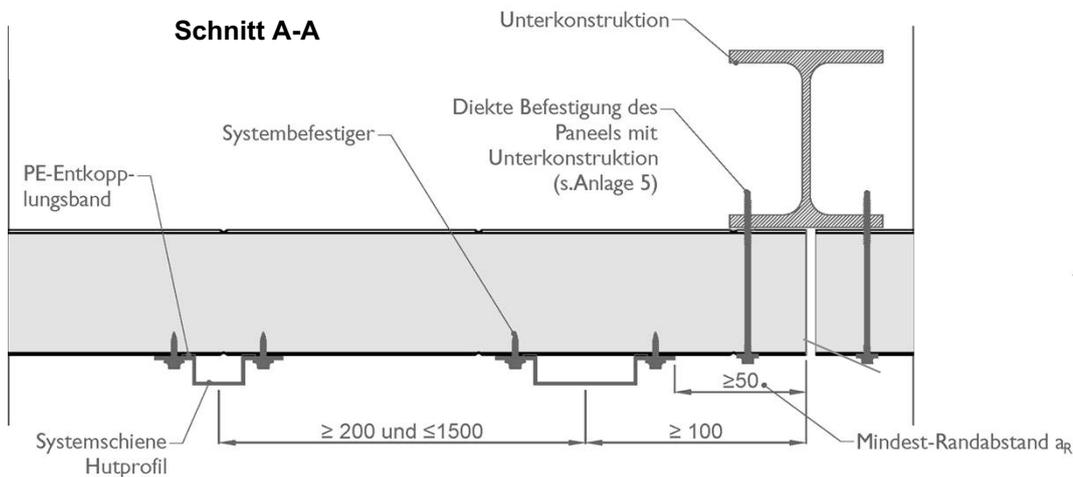
### Anordnung und Befestigung der Systemschiene "Hutprofil" an den Sandwich-Wandelementen – Horizontale Spannrichtung

#### Schnitt B-B

#### Ansicht



#### Schnitt A-A



#### Einzuhaltende Bedingungen:

- Sandwichelemente werden mit horizontaler Spannrichtung verlegt und sind direkt zu befestigen (s. Anlage 5).
- Horizontaler Randabstand der Schiene zum Panelrand:  $a_R \geq 50$  mm (siehe Schnitt A-A)
- Horizontaler Achsabstand der Schienen untereinander:  $200 \text{ mm} \leq a \leq 1500 \text{ mm}$  (siehe Schnitt A-A)
- Abstand der Systembefestiger zur Panel-Längsfuge:  $e_R \geq 100$  mm (siehe Schnitt B-B)
- Die Angaben des Abschnittes 3.1.3 sind einzuhalten.

Maßangaben in mm

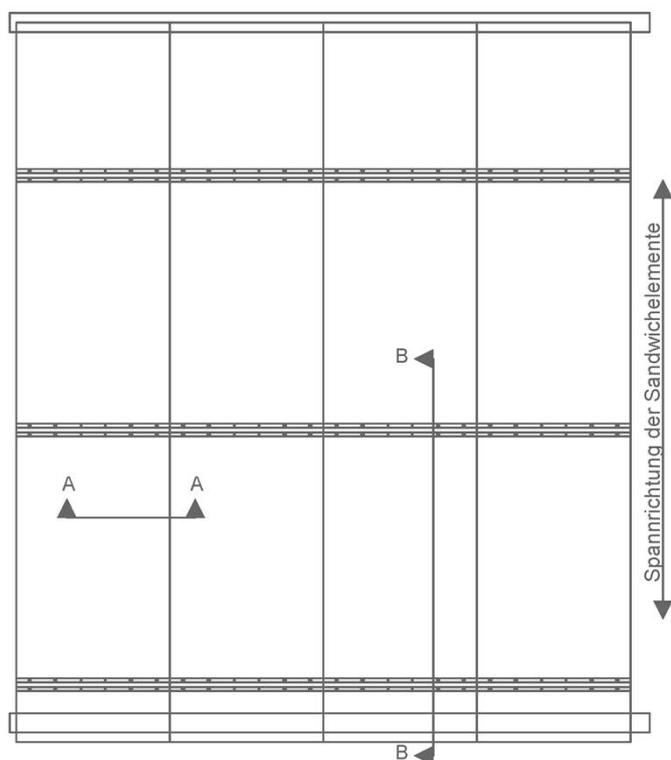
Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Befestigung der Systemschiene "Hutprofil" an den Sandwich-Wandelementen – Horizontale Spannrichtung

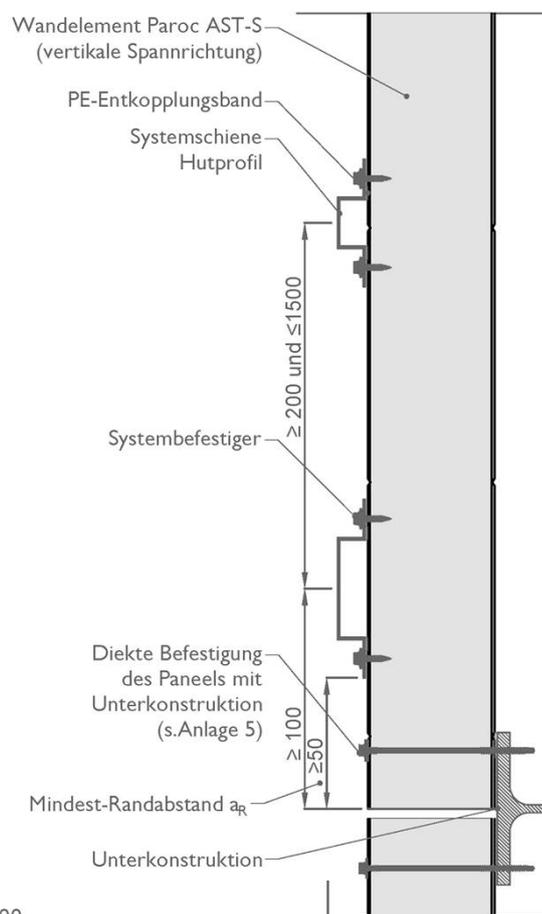
Anlage 6.1

### Anordnung und Befestigung der Systemschiene "Hutprofil" an den Sandwich-Wandelementen – Vertikale Spannrichtung

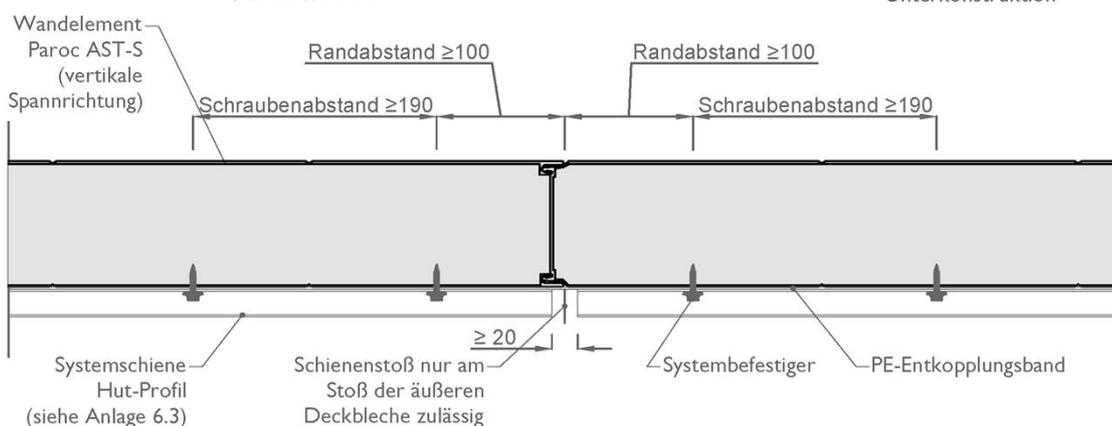
Ansicht



Schnitt B-B



Schnitt A-A



#### **Einzuhaltende Bedingungen:**

- Sandwichelemente werden mit vertikaler Spannrichtung verlegt und sind direkt zu befestigen (s. Anlage 5).
- Horizontaler Randabstand der Schiene zum Panelrand:  $a_R \geq 50$  mm (siehe Schnitt B-B)
- Horizontaler Achsabstand der Schienen untereinander:  $200 \text{ mm} \leq a \leq 1500$  mm (siehe Schnitt B-B)
- Abstand der Systembefestiger zur Panel-Längsfuge:  $e_R \geq 100$  mm (siehe Schnitt A-A)
- Die Angaben des Abschnittes 3.1.3 sind einzuhalten.

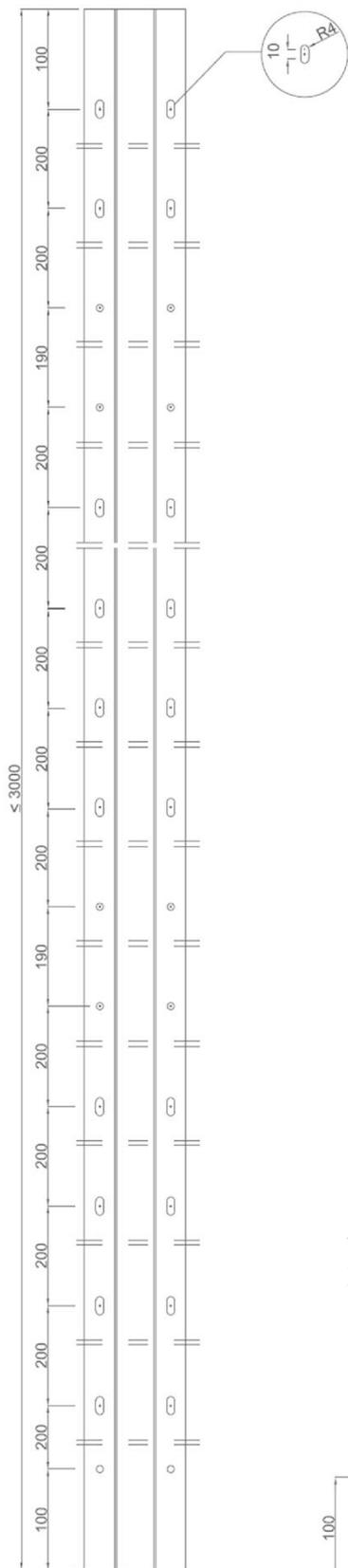
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

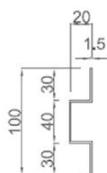
Befestigung der Systemschiene "Hutprofil" an den Sandwich-Wandelementen – Vertikale Spannrichtung

Anlage 6.2

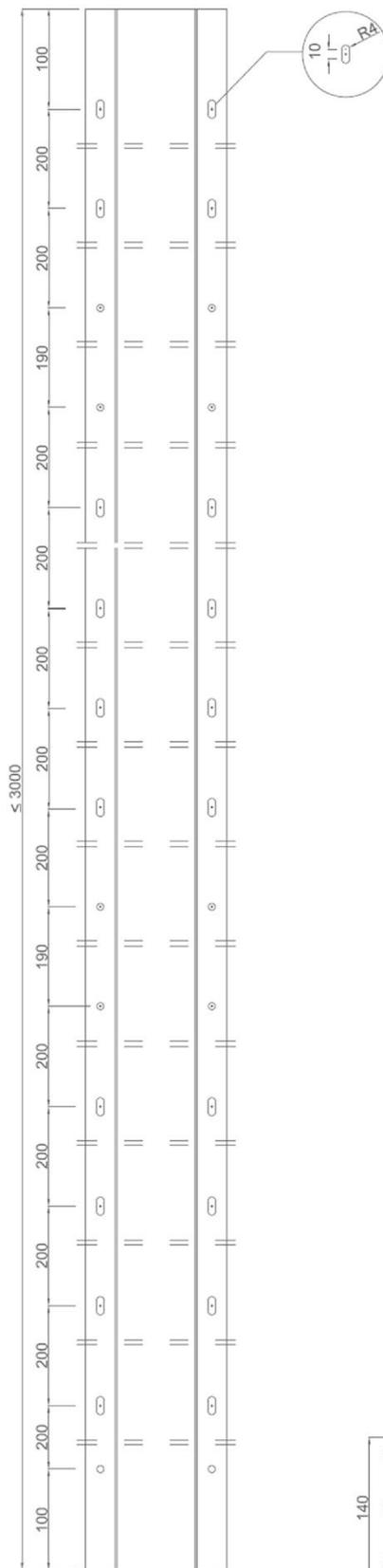
**Systemschienen "Hutprofil" B = 100 mm**



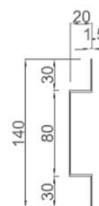
$g_k = 5,9 \text{ kg/m}$



**Systemschienen "Hutprofil" B = 140 mm**



$g_k = 7,6 \text{ kg/m}$



Die Systemschienen müssen den Angaben des Abschnittes 3.1.4 entsprechen.

Maßangaben in mm

Tragende Sandwechenelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Systemschienen "Hutprofil"  
B = 100 mm bzw. B = 140 mm

Anlage 6.3

### Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20°C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung <sup>1)2)</sup> Elementdicke (Außenmaß) D [mm]			Prüfkörper <sup>1)</sup> Abmessungen [mm]	Anzahl der Prüf- körper	Häufigkeit der Prüfung <sup>5)</sup>
		80	150	240			
<b>Sandwichelement</b>							
1	Dicke	s. Abschnitt 2.1.1.1				3	je Schicht
2	Deckblechgeometrie	s. Abschnitt 2.1.1.2				3	je Schicht
<b>Kernwerkstoff</b>							
3	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ] <sup>3)</sup>	s. Anlage 3.1			100 x 100 x D	5	je Schicht
4	Zugfestigkeit mit Deckschicht f <sub>Ct</sub> [MPa]	≥ 0,12			100 x 100 x D	5	je Schicht
5	Druckspannung bei 10% Stauchung f <sub>Cc</sub> [MPa]	≥ 0,05			100 x 100 x D	3	je Woche
6	Schubfestigkeit f <sub>Cv</sub> (MPa)	≥ 0,043			≥ 1000 x B <sup>4)</sup> x D	3	je Woche
7	Schubmodul G <sub>c</sub> [MPa] <sup>6)</sup> (5 % Fraktilwert)	≥ 1,8	≥ 2,8		≥ 1000 x B <sup>4)</sup> x D	3	je Woche
8	Zugmodul E <sub>Ct</sub> [MPa] <sup>6)</sup> (5 % Fraktilwert)	≥ 8,3	≥ 8,9	≥ 12,1	100 x 100 x D	3	je Woche
9	Druckmodul E <sub>Cc</sub> [MPa] <sup>6)</sup> (5 % Fraktilwert)	≥ 4,3	≥ 6,3	≥ 8,5	100 x 100 x D	3	je Woche
10	Wärmeleitfähigkeit	s. Abschnitt 2.1.1.3				1	je Woche
11	Ausgangsprodukte	Kontrolle					Laufend
<b>Stahlbleche <sup>**)</sup></b>							
		s. Abschnitt 2.1.1.2					
12	Streckgrenze	Kennwerte nach S320 GD			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach                      DIN EN 10346                      DIN EN ISO 6892-1                      DIN EN ISO 2177, DIN EN 1460, DIN EN 10346                      DIN EN 10169                 </div>		je Hauptcoil <sup>*)</sup>
13	Dehngrenze						
14	Stahlkerndicke						
15	Bruchdehnung						
16	Zinkschichtdicke						
17	Kunststoffbeschichtung						

\*) Vor der Kaltumformung

\*\*\*) Der Nachweis der o. g. Eigenschaften darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.

1) Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse: gemäß Zulassungsprüfungen und dem Überwachungsvertrag.

2) Zwischenwerte sind, bezogen auf die Elementdicke D, linear zu interpolieren.

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

4) B = Baubreite der Sandwichelemente

5) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung.

6) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten (mit  $E_c = 0,5 \times (E_{Ct} + E_{Cc})$ ).

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei  
Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Werkseigene Produktionskontrolle

Anlage 7.1.1

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung <sup>1)</sup>	Häufigkeit der Prüfung <sup>5)</sup>
18	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.3.2 sowie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der Deklaration des Typs und Kontrolle der Einhaltung der Auftragsmenge (290 g/m<sup>2</sup>) des Klebstoffes</li> <li>• Überprüfung der Deklaration von Glühverlust (5 %) und Rohdichte (82 – 92 kg/m<sup>3</sup>) der Mineralwolle</li> </ul> zusätzlich bei Stahlblechen mit organischen Beschichtungen: <p style="margin-left: 40px;">Fall a): Kontrolle der Einhaltung einer Kommissionsentscheidung für die Klassifizierung ohne weitere Prüfung</p> <p style="margin-left: 40px;">Fall b): Nachweis der Baustoffklasse DIN 4102-A oder A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1 durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Verwendbarkeitsnachweis</li> <li>oder</li> <li>- einen Prüf- und Klassifizierungsbericht</li> </ul> und: <p style="margin-left: 40px;">Nachweis der Einhaltung des PCS-Wertes der äußeren organischen Beschichtungen gemäß Abschnitt 2.1.1.2 von maximal 1,1 MJ/m<sup>2</sup> durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Prüfbericht nach DIN EN ISO 1716 (Prüfstelle nach Art. 43 BauPVO qualifiziert)</li> <li>oder</li> <li>- ein Abnahmeprüfzeugnis in Anlehnung an DIN EN 10204</li> </ul>	bei jeder Lieferung und für jede Beschichtungs- variante
Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"		Anlage 7.1.2	
Werkseigene Produktionskontrolle			

**Fremdüberwachung der Sandwichelemente**

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung und Probenform	Häufigkeit der Prüfungen
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage 7.1.1	
2	Einfeldträgerversuche  Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls (DIN EN 14509) zu Vergleichszwecken	Stützweite $D = 80 \text{ mm} \quad l \geq 4,0 \text{ m}$ $D > 80 \text{ mm} \quad l \geq 5,0 \text{ m}$ Breite: Elementbreite  siehe Anlagen 3.1 und 3.2	halbjährlich
3	Brandverhalten <sup>1)</sup>	siehe Abschnitt 2.3.3 in Verbindung mit Abschnitt 2.1.1 und zusätzlich gilt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmung <math>TSP_{600s}</math> nach DIN EN 13823:2020 <math>\leq 35 \text{ m}^2</math></li> <li>Kontrolle Einhaltung PCS-Wert der Beschichtung, s.a. Anlage 7.1.2, Zeile 18 nach DIN EN ISO 1716</li> <li>Kontrolle Glühverlust der Mineralwolle nach DIN EN 13820</li> </ul> Prüfung Glimmverhalten nach DIN EN 16733 an mind. einem Probekörper	halbjährlich  halbjährlich  Jährlich  Alle zwei Jahre
4	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939	halbjährlich
5	Dimensionsstabilität unter definierten Temperaturbedingungen: DS(70,-)	nach DIN EN 13162, Abschnitt 4.3.2	alle 5 Jahre

<sup>1)</sup> Die Überwachungsprüfungen sind an Proben mit planmäßiger Fugenausbildung durchzuführen.

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Fremdüberwachung

Anlage 7.2

**Übereinstimmungserklärung**

**über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß  
der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-772**

Diese Erklärung ist nach Fertigstellung des Einbaus der Sandwich- und Anbauelemente vom Fachpersonal der ausführenden Firma auszufüllen und dem Auftraggeber (Bauherrn) zu übergeben.

**Postanschrift des Einbauortes:**

Straße/Hausnummer: \_\_\_\_\_ PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

**Beschreibung der Sandwichelemente, Systemschienen und Verbindungsmittel:**

Anwendungsbereich: Außenwandkonstruktion

Typbezeichnungen der Sandwichelemente \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion: Direkte Befestigung

Typbezeichnungen der Schrauben \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Befestigung der Systemschienen des Typs: B = \_\_\_\_\_ mm

**Postanschrift der ausführenden Firma:**

Firma: \_\_\_\_\_ Straße: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_ Staat: \_\_\_\_\_

Wir erklären hiermit, dass wir den Einbau der Sandwich- und Anbauelemente gemäß den Regelungen dieses Bescheides, den Verarbeitungshinweisen des Herstellers und den Vorgaben der statischen Berechnung eingebaut haben.

.....  
(Ort, Datum)

.....  
(Name und Unterschrift des Verantwortlichen der ausführenden Firma)

Empfangsbestätigung:

.....  
(Ort, Datum)

.....  
(Name und Unterschrift des Bauherrn oder seines Vertreters)

Tragende Sandwichelemente "AST S" mit einer Mineralwolle-Kernschicht zwischen zwei  
Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen "Built On" bzw. "Karrier PM"

Übereinstimmungserklärung

Anlage 8