

**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: 15.05.2024 Geschäftszeichen:
I 74-1.10.4-585/6

**Nummer:
Z-10.4-585**

**Antragsteller:
Kingspan GmbH
Am Schornacker 2
46485 Wesel**

Geltungsdauer
vom: **16. Mai 2024**
bis: **16. Mai 2029**

Gegenstand dieses Bescheides:

**Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei
Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen und
genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und acht Anlagen, bestehend aus 24 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 19. März 2014 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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 mit der Bezeichnung "Karrierpanel" und der Typenunterteilung "Kingspan Karrier BK" und "Karrierpanel B".

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum, zwischen Deckschichten aus ebenen und leicht-profilierten Stahlblechen sowie Fugenbändern. Die Sandwichelemente müssen dem Abschnitt 2.1.1 entsprechen. Sie werden in einer Baubreite von 1000 mm und mit einer Elementdicke (Außenmaß) D von 80 mm bis 150 mm hergestellt.

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

Die Sandwichelemente dürfen für wärmedämmende Außenwandkonstruktionen von Gebäuden verwendet werden und zusätzliche Lasten aus einer an der äußeren Deckschicht mittels Systemschienen befestigten Wandbekleidung aufnehmen.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

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

Der Anwendungsbereich der wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen ist wie folgt spezifiziert:

- statische und quasi-statische Beanspruchungen aus Wind und Temperaturdifferenzen, sowie aus Eigengewicht der Sandwichelemente,
- keine Aussteifung von Gebäuden oder Gebäudeteilen (z. B. Wandriegel, Stützen),
- Nutzlasten sind nur unter Einhaltung der in den Abschnitten 3.1.3 und 3.2.2 definierten Bedingungen für die Sandwich-Wandelemente zulässig.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Sandwichelemente

2.1.1.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente müssen aus den Deckschichten gemäß Abschnitt 2.1.1.2, einem Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.3 und Fugenbändern gemäß Abschnitt 2.1.1.4 bestehen sowie den Anlagen und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Sie müssen die Anforderungen der Anlagen erfüllen; wobei alle Elementdicken D Nennmaße sind, für die folgende Toleranzen gelten:

$\pm 2 \text{ mm}$	für $D \leq 100 \text{ mm}$
$\pm 3 \text{ mm}$	für $D > 100 \text{ mm}$

Für alle anderen Maße der Sandwichelemente sind die Grenzabmaße gemäß DIN EN 14509¹, Tabelle 4 zu beachten, sofern in Abschnitt 2.1.1.2 oder in den Anlagen 1.1 und 1.2 keine Angaben enthalten sind.

¹ DIN EN 14509:2013-10 Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten - Werkmäßig hergestellte Produkte - Spezifikationen

Die Sandwichelemente müssen einschließlich eines ggf. vorhandenen zusätzlichen Korrosionsschutzes alle Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse B – s2, d0 nach DIN EN 13501-1² erfüllen.

2.1.1.2 Deckschichten

Für die Deckschichten ist verzinktes Stahlblech aus der Stahlsorte S280GD nach DIN EN 10346³ zu verwenden. Die Zinkauflagenmasse auf der Sichtseite muss mindestens der Auflagenkennzahl Z275, ZA255, AZ150 oder ZM120 gemäß DIN EN 10346 entsprechen. Die Zinkauflagenmasse auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite muss mindestens 50 g/m² betragen. Alternativ darf auch verzinktes und/oder organisch beschichtetes Stahlblech mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung Nr. Z-30.11-... verwendet werden.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen die verzinkten Stahldeckschichten auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite eine zusätzliche organische Beschichtung nach DIN EN 10169⁴ erhalten.

Die organisch beschichteten Stahlbleche müssen der Baustoffklasse DIN 4102-B1⁵ bzw. mindestens C-s2, d0 nach DIN EN 13501-1 entsprechen oder der flächenbezogene PCS-Wert der organischen Beschichtung des Stahlblechs beträgt maximal 4,0 MJ/m².

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage 1 entsprechen; dabei sind die Grenzabmaße und Toleranzen gemäß DIN EN 10143⁶, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße" zu berücksichtigen.

2.1.1.3 Kernwerkstoff

Der Kernwerkstoff aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum muss den Anlagen 7.1 und 7.2 sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Als Schaumsystem ist

- "IPN 3" (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden.

Der Kernwerkstoff muss mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

Der nach DIN EN 13165⁷ ermittelte Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung darf folgenden Wert nicht überschreiten:

- $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

2.1.1.4 Fugenband

Folgendes Fugenband ist zu verwenden (s: Anlagen 1.1 und 1.2):

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

Die Zusammensetzung des Fugenbands muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Das Fugenband muss im eingebauten Zustand mindestens die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E nach DIN EN 13501-1 oder der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 erfüllen.

2	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
3	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen
4	DIN EN 10169:2012-06	Kontinuierlich organisch beschichtete (bandbeschichtete) Flacherzeugnisse aus Stahl - Technische Lieferbedingungen
5	DIN 4102-1:1998-5	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
6	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl - Grenzabmaße und Formtoleranzen
7	DIN EN 13165:2016-09	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) - Spezifikation

2.2 Herstellung 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 untenliegend den Herstellungsprozess der Sandwichelemente durchlaufen.

2.2.2 Kennzeichnung

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

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes / Dicke des Bauteils / Deckblechtyp außen und innen / Deckblechdicke außen und innen
- "Brandverhalten
siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / allgemeine Bauartgenehmigung"

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

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Sandwichelemente nach Abschnitt 2.1.1 mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungsbestätigung 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 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 Übereinstimmungsbestätigung 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 Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die Prüfungen nach Anlage 7.1 durchzuführen.

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage 7.1, 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 sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"⁸ sinngemäß anzuwenden. Zusätzlich ist die Einhaltung der Anforderungen an die organisch beschichteten Stahlbleche gemäß Abschnitt 2.1.1.2 in geeigneter Weise zu kontrollieren.

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 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 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen und die ggf. verwendeten Anbauten sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen⁹ zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

⁸ Veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik.

⁹ Siehe: www.dibt.de: Technische Baubestimmungen

3.1.2 Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die in Anlage 2.1 dieses Bescheides 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
- Zwischenauflager: 60 mm

3.1.3 Befestigung von Wandbekleidungen an den Sandwichelementen

Für die Befestigung von Wandbekleidungen an den äußeren Deckschichten der Sandwichelemente sind folgende Systemschienen aus Aluminiumprofilen gemäß DIN EN 15088¹⁰ zu verwenden:

- "Z-Profil" gemäß Anlage 6.1.3 und Legierung EN AW 6060-T6 nach DIN EN 755-2¹¹,
- "Hut-Profil" gemäß Anlage 6.1.3 und Legierung EN AW 6060-T6 nach DIN EN 755-2 und
- "BX-Rail" gemäß Anlage 6.2.2 und Legierung EN AW 6063-T6 nach DIN EN 755-2.

Es müssen mindestens zwei Systemschienen je Sandwichelement angeordnet werden.

Zwischen der Systemschiene und der äußeren Deckschicht des Sandwichelementes ist ein einseitig klebendes 2 mm-dickes PE-Trennband vollflächig anzubringen. Das PE-Trennband muss mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

Die Spannrichtung der Sandwichelemente kann horizontal (gem. Anlage 6.1.1) oder vertikal (gem. Anlage 6.1.2 oder 6.2.1) verlaufen.

Das zulässige Eigengewicht der Wandbekleidung ist auf ein Flächengewicht $\Delta g_k \leq 40 \text{ kg/m}^2$ begrenzt und ist bei der Bemessung entsprechend zu berücksichtigen.

Für die Befestigung der Systemschienen an den äußeren Deckschichten der Sandwichelemente ist folgendes Befestigungsmittel zu verwenden:

- Systembefestiger "JF3-2-5,5x25-E16":

Dieser muss aus

- der Bohrschraube EJOT JF3-2-5,5x25 mm aus nichtrostendem Stahl der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-426 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.

Die Systemschienen, mit einer maximalen Länge von 3,0 m, sind senkrecht zur Spannrichtung der Sandwichelemente anzuordnen. Sie müssen über die komplette Breite eines Sandwichelementes verlaufen. Schienenstöße sind nur unmittelbar am Stoß zweier äußerer Deckbleche von benachbarten Sandwichelementen zulässig. Die Angaben der Anlage 2.2, 6.1.1, 6.1.2 und 6.2.1 sind einzuhalten.

Jede Systemschiene "BX-Rail" ist mit mindestens zwei Systembefestiger-Paaren pro Sandwichelement, bzw. jede Systemschiene "Z-Profil" und "Hutprofil" ist mit mindestens zwei Systembefestigern pro Sandwichelement, zu befestigen.

Die jeweiligen Stoßfugen und Festpunkte der benachbarten Systemschienen sind stets in einer Flucht parallel zur Paneel-Längsfuge anzuordnen.

¹⁰ DIN EN 15088:2006-03 Aluminium und Aluminiumlegierungen - Erzeugnisse für Tragwerksanwendungen - Technische Lieferbedingungen;

¹¹ DIN EN 755-2:2016-10 Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 2: Mechanische Eigenschaften

Je Systemschiene "BX-Rail" ist ein Festpunkt-Paar und je Systemschiene "Z-Profil" oder "Hutprofil" ist ein Festpunkt auszubilden, indem der jeweilige Systembefestiger am oberen Rand des Langloches gesetzt wird. Beim Gleitpunkt ist der Systembefestiger mittig im Langloch anzuordnen.

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

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Außenwandkonstruktionen und die ggf. 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 und der Befestigung der Systemschienen an den Sandwichelementen nach Abschnitt 3.1.3 sind im Einzelfall zu führen.

Der Standsicherheitsnachweis der Wandbekleidung einschließlich der Verbindung der Wandbekleidung mit den Systemschienen und der Systemschienen selbst sind nicht Gegenstand dieses Bescheides und sind in jedem Einzelfall entsprechend den Technischen Baubestimmungen zu bemessen.

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. Unter den vorgegebenen Randbedingungen kann stets mit einer mittragenden Breite von 1 m ausgegangen werden. 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 in Anlage 3.2 aufgeführten Knitterspannungen für die äußere Deckschicht (Deckschichttyp: "M") 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 und 3.2.2.2) sind die Knitterspannungen (s. Anlage 3.2) zusätzlich mit dem Faktor

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

$$k_2 = 0,73 \text{ für Elementdicke } D = 150 \text{ mm}$$

abzumindern. Für Sandwichelemente mit $D > 80 \text{ mm}$ und $D < 150 \text{ mm}$ 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 dem Schwerpunkt der Wandbekleidung und dem Schwerpunkt 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 Baubestimmungen¹² 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 Tragfähigkeitsnachweis der Befestigungen der Systemschiene (Befestigungsmittel und Schienentyp: siehe Abschnitt 3.1.2) an der äußeren Deckschicht des Sandwichelementes hat nach Bescheid 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 ψ und die Teilsicherheitsbeiwerte γ_F sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Die materialbezogenen Sicherheitsbeiwerte γ_M sind in folgender Tabelle aufgeführt:

Eigenschaften, für die γ_M gilt	Grenzzustand der	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Fließen einer Metalldeckschicht	1,10	1,00
Knittern einer Metalldeckschicht 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	----

12

Siehe: www.dibt.de: Technische Baubestimmungen

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 ΔT 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 Oberfläche 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 mit einem Flächengewicht $\leq 40 \text{ kg/m}^2$ 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.

3.2.3 Brandschutz

3.2.3.1 Brandverhalten

Die Sandwichelemente in den Ausführungen nach Anlage 1.1 und 1.2 sind schwerentflammbar. Die Sandwichelemente sind dort anwendbar, wo die bauaufsichtlichen Anforderungen schwerentflammbar oder normalentflammbar bestehen.

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

3.2.3.2 Feuerwiderstand

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

3.2.3 Wärmeschutz

Für den Kernwerkstoff der Sandwichelemente ist beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes folgender Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B in Anlehnung an DIN 4108-4¹³ in Ansatz zu bringen:

- $\lambda_B = 0,023 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

3.2.4 Schallschutz

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

3.2.5 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.

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 Außenwandkonstruktion 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.

¹³ DIN 4108-4:2020-11

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

3.3.2 Montage der Sandwichelemente und der Systemschienen

Die Sandwichelemente und die Systemschienen 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.

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.

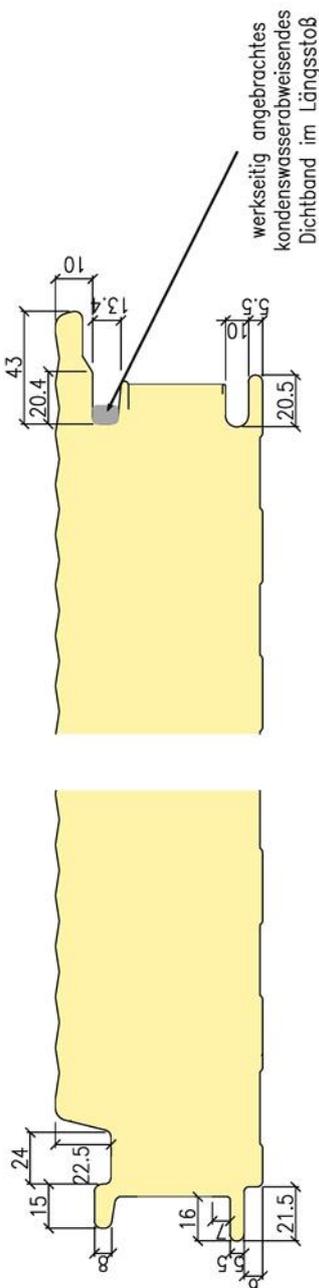
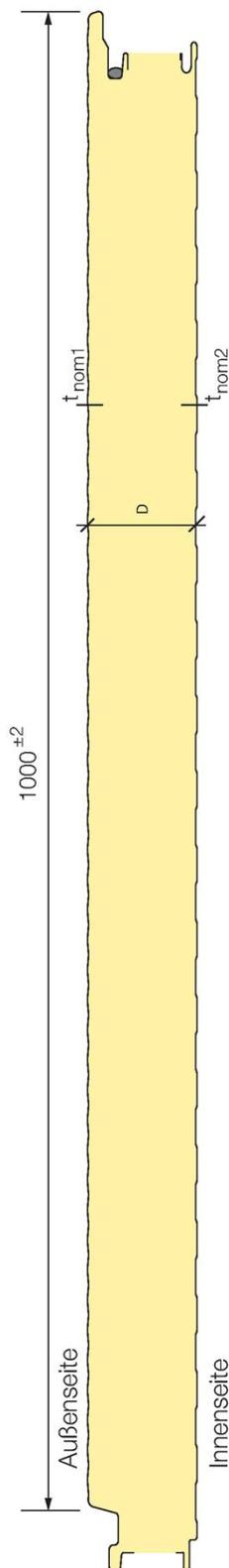
Entsprechend den Anwendungsbedingungen sind die Detailausbildungen, insbesondere bei offenen Schnittkanten, so auszubilden, dass keine Beeinträchtigung durch z. B. Feuchtigkeit, Tierfraß oder Insektenbefall entsteht. Hierzu sind ggf. konstruktive Maßnahmen erforderlich, die in jedem Einzelfall beurteilt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

Bei der Befestigung der Systemschienen nach Abschnitt 3.1.3 sind die zugehörigen Anlagen 5 bis 6.2.2 zu beachten.

Renée Kamanzi-Fechner
Referatsleiterin

Beglaubigt
Marckhoff

"Kingspan Karrier BK"



Deckschichtprofilierungen siehe Anlage 1.3

- t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten $0,60 \leq t_{nom1} \leq 0,88$ mm
- t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschichten $0,40 \leq t_{nom2} \leq 0,88$ mm
- D : Elementdicke 80 mm bis 150 mm

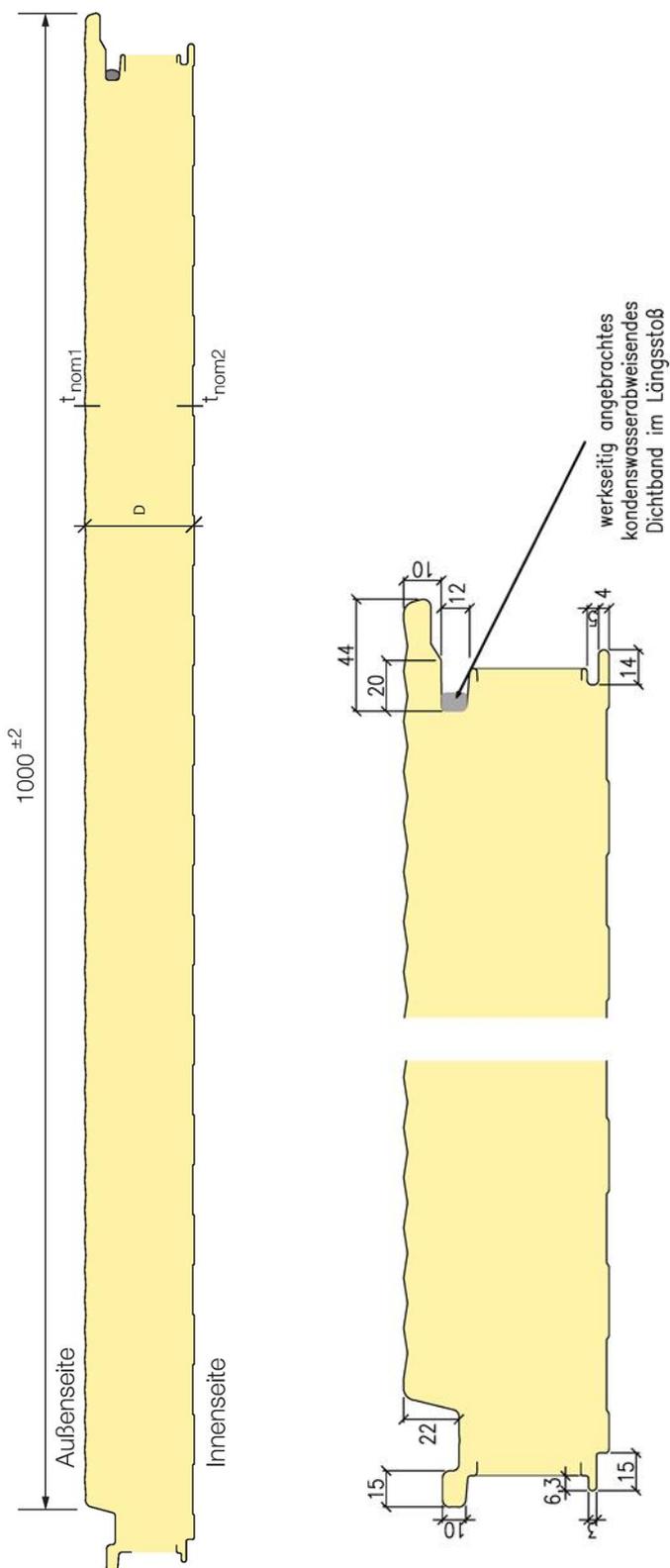
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Wandelement "Kingspan Karrier BK"
Abmessungen und Geometrie

Anlage 1.1

"Karrierpanel B"



Deckschichtprofilierungen siehe Anlage 1.3

- t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten $0,60 \leq t_{nom1} \leq 0,88$ mm
- t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschichten $0,40 \leq t_{nom2} \leq 0,88$ mm
- D : Elementdicke 80 mm bis 150 mm

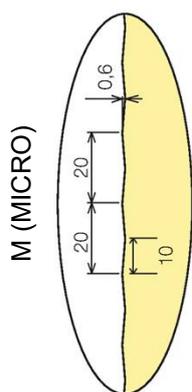
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

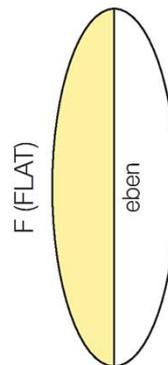
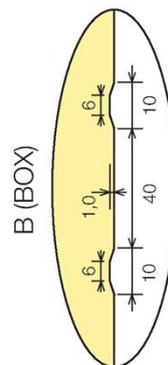
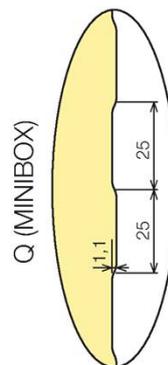
Wandelement "Karrierpanel B"
Abmessungen und Geometrie

Anlage 1.2

Profilierungen der äußeren Deckschale



Profilierungen der inneren Deckschale



Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Übersicht und Geometrien der Profilierungen der Deckbleche

Anlage 1.3

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)

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 "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion:
Verbindungsmittel und Tragfähigkeiten

Anlage 2.1

2. Befestigung der Systemschienen "Z-Profil", "Hutprofil" und "BX Rail" an den Sandwichelementen

2.1 Verbindungselement

Für die Befestigung der Systemschienen an die äußere Deckschicht der Wandelemente darf nur der Systembefestiger "JF3-2-5,5x25-E16", 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 $N_{RV,k}$ und der Querkrafttragfähigkeit $V_{RV,k}$ sind anzusetzen:

Systemschiene	$N_{RV,k}$ [kN / Schraubenpaar ¹⁾]	$V_{RV,k}$ [kN / Schraubenpaar ¹⁾]
"BX Rail"	1,14	1,09
1) Schraubenpaar = zwei sich vertikal gegenüberliegenden Schrauben einer Systemschiene (siehe Anlage 6.2.1, Schnitt B-B)		

Systemschiene	Anordnung	$N_{RV,k}$ [kN / Schraube]	$V_{RV,k}$ [kN / Schraube]
"Z-Profil" und "Hutprofil"	vertikal (siehe Anlage 6.1.1)	0,84	0,86
	horizontal (siehe Anlage 6.1.2)		0,56

Die Querkrafttragfähigkeit darf nur bei den Schrauben bzw. Schraubenpaaren angesetzt werden, die als Festpunkt ausgebildet sind.

Die Befestigungen der Systemschienen ist gemäß den Angaben des Abschnittes 3.1.3 sowie der Anlagen 6.1.1, 6.1.2 und 6.2.1 auszuführen.

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Befestigung der Systemschienen an den Sandwichelementen:
 Verbindungselement und Tragfähigkeiten

Anlage 2.2

Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen der Sandwichelemente

1. Stahldeckschicht:

Elastizitätsmodul: $2,1 \cdot 10^5$ MPa

Dehngrenze: ≥ 280 MPa

2. Kernwerkstoff:

Elementdicke	D ¹⁾		80 mm	120 mm	150 mm
Rohdichte der Kernschicht		[kg/m ³]	38		
Schubmodul	G _C	[MPa]	3,0		
Schubfestigkeit (kurzzeit)	f _{Cv}	[MPa]	0,12	0,10	0,10
Druckfestigkeit	f _{Cc}	[MPa]	0,07		
Zugfestigkeit	f _{Ct}	[MPa]	0,05		
Elastizitätsmodul	E _C	[MPa]	2,7	3,0	3,3
Quer-Schubfestigkeit (kurzzeit)	f _{Cv,quer}	[MPa]	0,09	0,08	0,08
	f _{Cv,quer,Langzeit}	[MPa]	0,036	0,033	0,033
Quer-Schubmodul	G _{C,quer}	[MPa]	1,0	1,2	1,5
¹⁾ Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.					

3. Knitterspannungen: gemäß Anlage 3.2

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen der Sandwichelemente

Anlage 3.1

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

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1.3	Elementdicke $D^{1)}$ [mm]	Knitterspannungen der äußeren Deckschicht ($t_{nom1} \leq 0,60$ mm) $\sigma_{w,k}$ [MPa]			
		im Feld	im Feld erhöhte Temperatur	am Zwischenauflager	am Zwischenauflager erhöhte Temperatur
M	80 bis 120	174	158	122	111
	150	170	154	119	108

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1.3	Elementdicke $D^{1)}$ [mm]	Knitterspannungen der inneren Deckschicht ($t_{nom2} \leq 0,60$ mm) $\sigma_{w,k}$ [MPa]	
		im Feld	am Zwischenauflager
Q	80 bis 120	152	122
	150	149	119
B	80	141	123
	120	128	103
	150	125	100
F	80	59	52
	120	61	52
	150	63	53

¹⁾ Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D , sind linear zu interpolieren.

Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen für Deckschichten t_{nom1} und t_{nom2} :

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1.3	$\leq 0,60$ mm	0,75 mm	0,88 mm
M, Q, B	1,0	0,82	0,74
F	1,0		

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

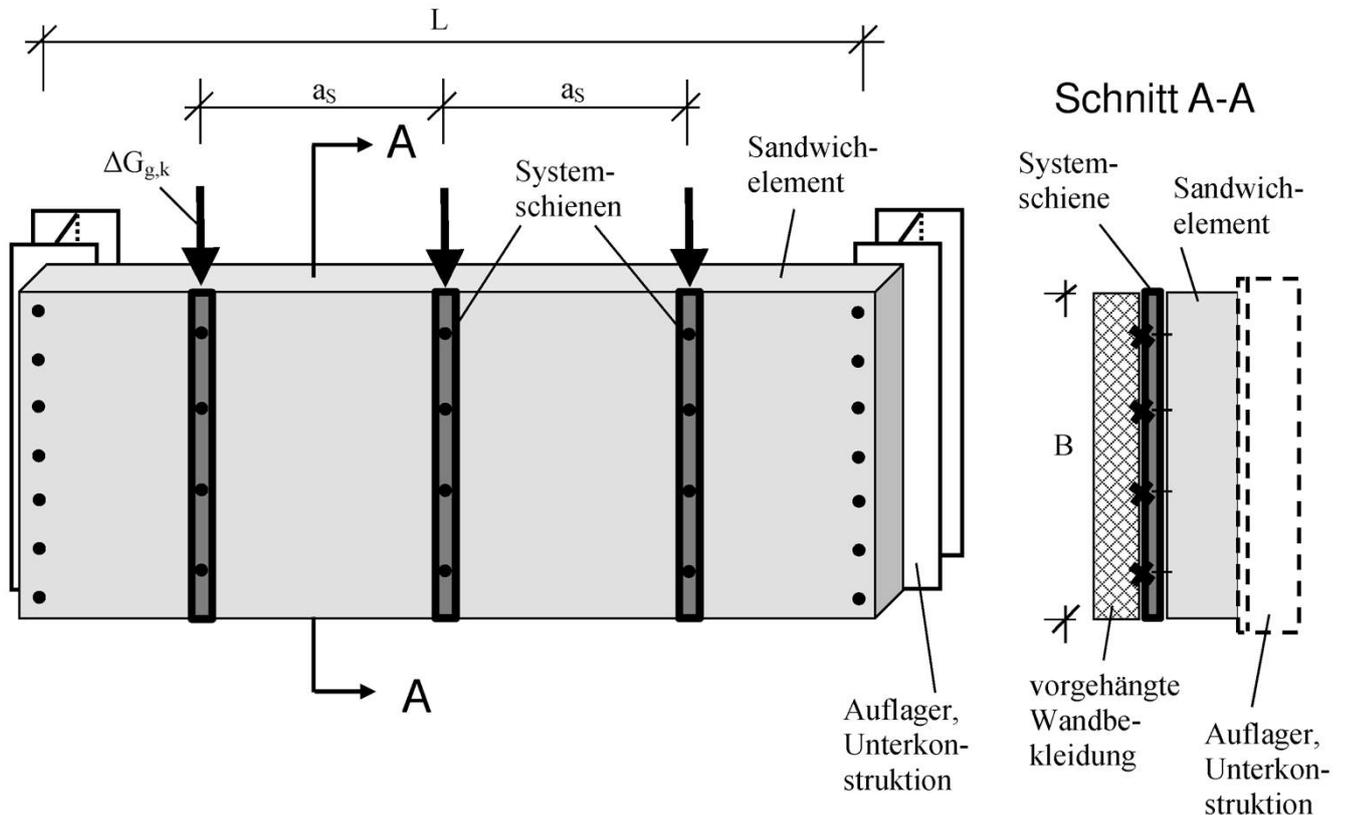
Knitterspannungen

Anlage 3.2

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

System:

Randbedingung: Eigengewicht der Wandbekleidung mit einem Flächengewicht $\Delta G_k \leq 40 \text{ kg/m}^2$



Angaben zum Sandwichelement:

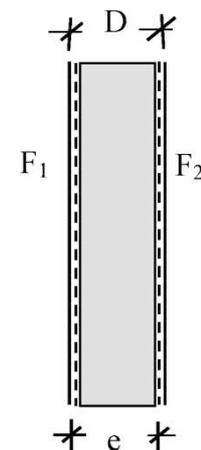
- L = Stützweite, Einfeldträger
- B = Elementbreite
- B_{eff} = mitwirkende Breite bei Einzellasten
- D = Elementdicke
- e = Schwerlinienabstand zwischen äußerer und innerer Deckschicht

Angaben zu den ebenen oder leicht profilierten Stahldeckblechen:

- t_{F1} = Kernblechdicke der äußeren Stahldeckschicht
- t_{F2} = Kernblechdicke der inneren Stahldeckschicht
- A_{F1} = Fläche der äußeren Stahldeckschicht
- A_{F2} = Fläche der inneren Stahldeckschicht
- f_y = Dehngrenze der Stahldeckschichten
- G = Schubmodul der Stahldeckschichten

Angaben gemäß Abschnitt 3.2.1 und Anlage 3.2

- $\sigma_{w,F1/F2}$ = Knitterspannungen der Deckschichten
- $\sigma_{w,red,F1}$ = reduzierte Knitterspannung der äußeren Deckschicht infolge Einwirkung der Lasteinleitung



Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

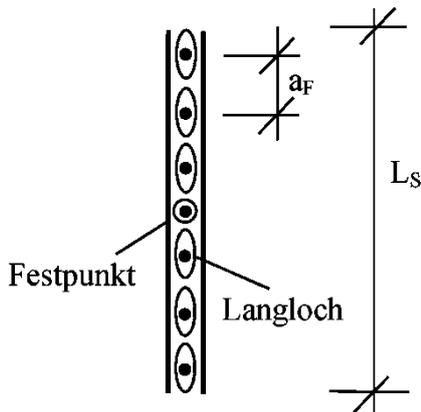
Anlage 4.1

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

Angaben zu den Schrauben:

siehe Kapitel 5

Belastung:

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

Sicherheitsfaktoren:

- γ_F = Lastsicherheitsfaktor
 γ_M = Materialsicherheitsfaktor (gemäß Abschnitt 3.2.1)

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

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)

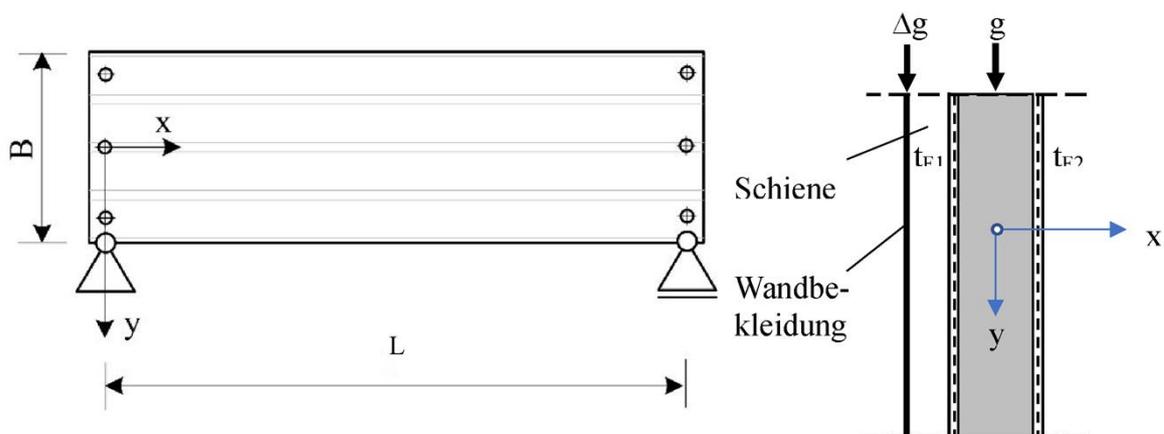
Schubspannung im Kern

$\tau_{C,v,k}$

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 "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

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 "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.4

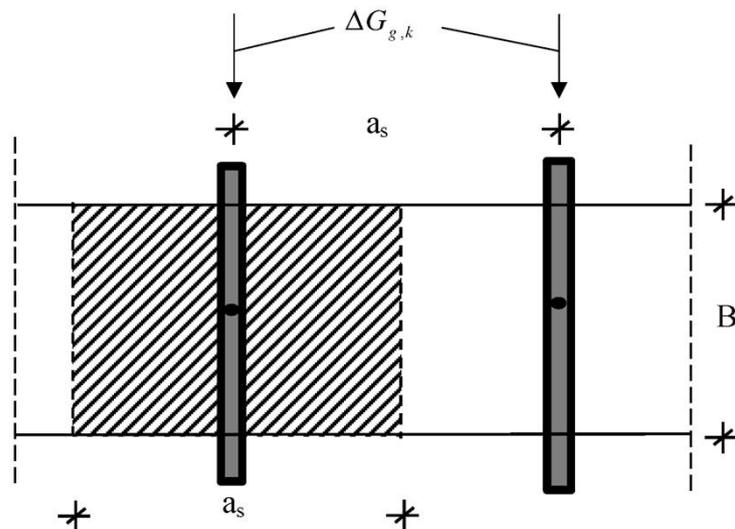
A.2.3 Schubspannungsnachweis bei der Kernschicht im Einleitungsbereich einer Schiene Einleitung der vertikalen Belastung aus $g + \Delta g$ pro Schiene

Infolge des Eigengewichts Δg_k der Wandbekleidungen und der Systemschienen kommt es zu einer Schubbeanspruchung in der Kernschicht in Querrichtung: Zur Ermittlung der Schubspannungen werden die vertikalen Lasten $\Delta G_{g,k}$ je Festpunkt (ein Festpunkt je Schiene!) aus dem Eigengewicht Δg_k entsprechend der Länge L_S der Systemschienen und Lasteinzugsbreite (entspricht dem Abstand a_S 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

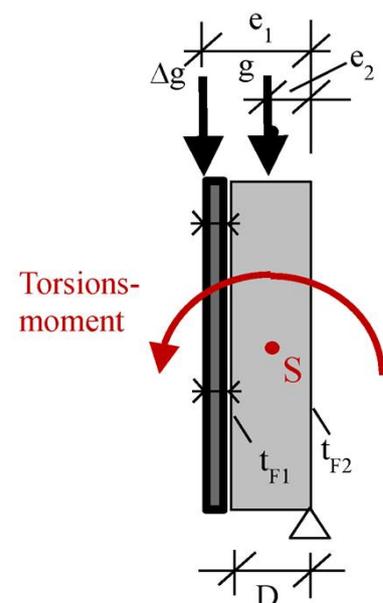
a) Torsionsmoment

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_k und Δg_k 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 "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

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 Literatur¹ 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

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. A.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. A.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_{T,g}) können vernachlässigt werden.

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

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 Δg 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 Δg 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.

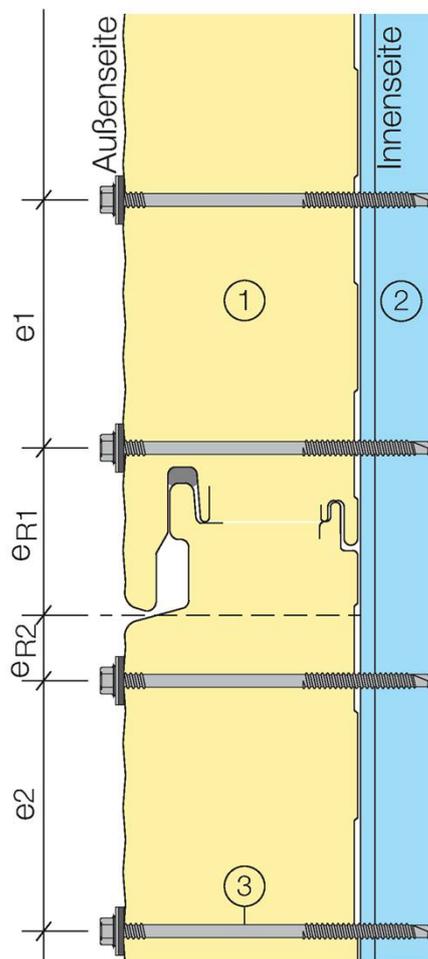
Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Bemessungskonzept für einfeldrig horizontal gespannte Sandwichelemente mit angeschraubten Systemschienen

Anlage 4.8

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

- ① Sandwichelement
- ② Auflager, Unterkonstruktion
- ③ Verbindungsmittel Befestigungsschraube



Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e _R
Senkrecht zur Spannrichtung (siehe Darstellung)	e ₁ ≥ 100 mm	e _{R1} ≥ 75 mm bzw. e _{R2} ≥ 30 mm
Parallel zur Spannrichtung	e ₂ = Stützweitenabstand	e _{R3} ≥ 20 mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

Anlage 5

Anordnung und Befestigung der Systemschiene „Z-Profil“ und „Hutprofil“ an den Sandwich-Wandelementen - Horizontale Spannrichtung

Schnitt B-B

Systemschiene
 Z-Profil bzw. Hut-Profil
 (siehe Anlage 6.1.3)

Wandelement Karrierpanel
 Horizontale Spannrichtung

Schienenstoß nur am
 Stoß der äußeren
 Deckbleche zulässig

Systembefestiger
 JF3-2-5,5x25-E16

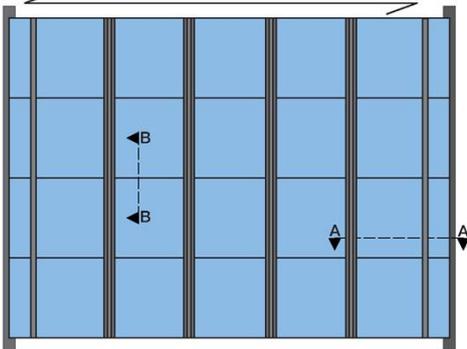
PE - Trennband

20mm
 \geq

Schraubenabstand \leq 500 mm
 Randabstand \geq 75 mm
 Schraubenabstand \leq 500 mm
 Schraubenabstand \leq 500 mm

Ansicht

Spannrichtung Sandwich-Wandelement



Systemschienen verlaufen senkrecht zur Spannrichtung der Sandwich-Wandelemente.
 Achsabstand der Systemschienen \geq 200 mm und \leq 1500 mm.
 Es müssen mindestens 2 Systemschienen angeordnet werden.

Schnitt A-A

Direkte Befestigung der Karrierpanele mit der Unterkonstruktion (s. Anlage 5)

PE-Trennband
 PE-Trennband
 Systemschiene Z-profil
 Sandwich-Wandelement

Systemschiene Hutprofil

Systembefestiger JF3-2-5,5x25-E16

Panelrand

\geq 200 mm und \leq 1500 mm

\geq 100 mm

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Befestigung der Systemschienen "Z-Profil" und "Hutprofil" an den Sandwich-Wandelementen – Horizontale Spannrichtung

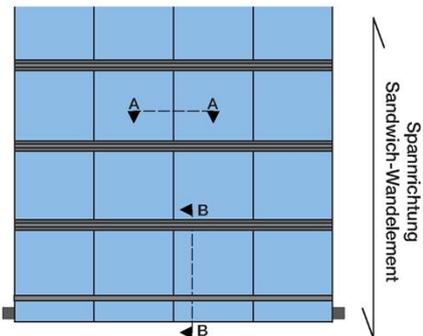
Anlage 6.1.1

Anordnung und Befestigung der Systemschiene „Z-Profil“ und „Hutprofil“ an den Sandwich-Wandelementen - Vertikale Spannrichtung

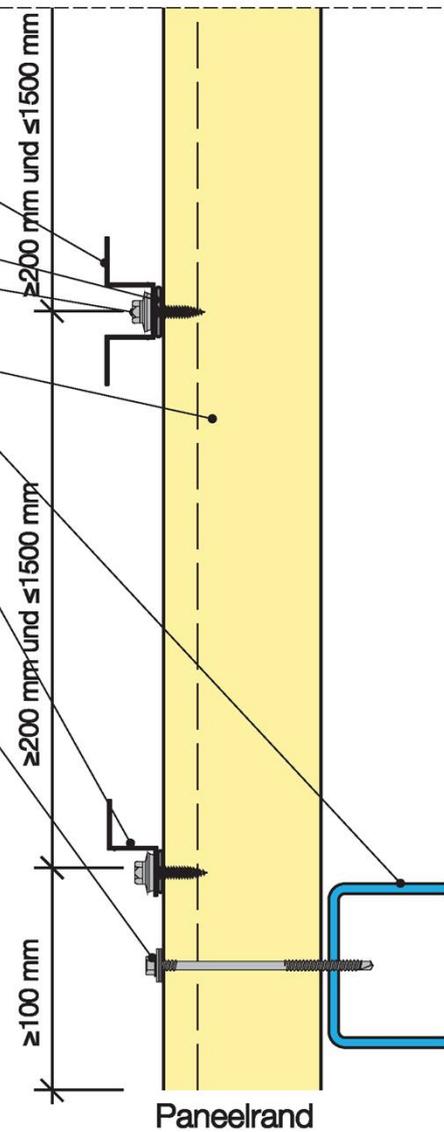
Schnitt B-B

- Systemschiene Hutprofil (s. Anlage 6.1.3)
- PE-Trennband
- Systembefestiger JF3-2-5,5x25-E16
- Wandelement Karrierpanel - Vertikale Spannrichtung
- Unterkonstruktion
- Systemschiene Z-Profil (s. Anlage 6.1.3)
- Direkte Befestigung der Karrierpanele mit der Unterkonstruktion (s. Anlage 5)

Ansicht

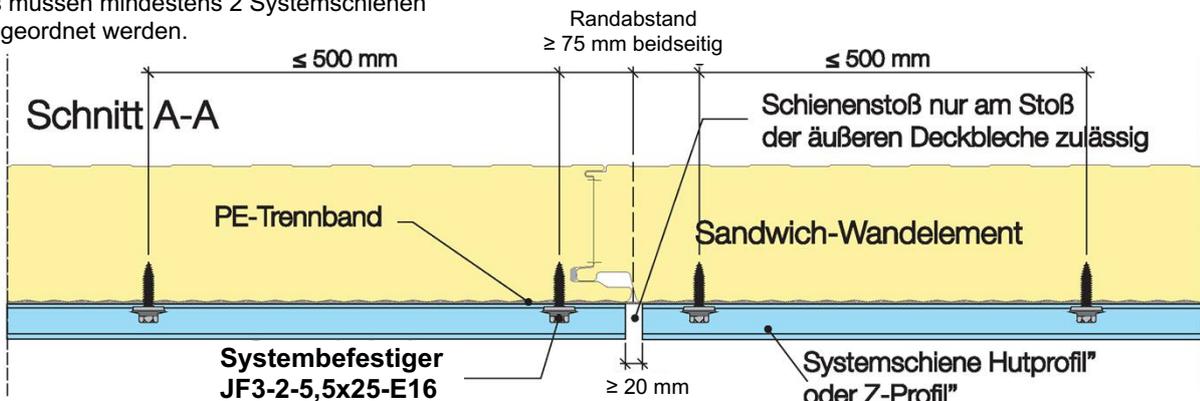


Systemschienen verlaufen senkrecht zur Spannrichtung der Sandwich-Wandelemente.
 Achsabstand der Systemschienen ≥ 200 mm und ≤ 1500 mm.
 Es müssen mindestens 2 Systemschienen angeordnet werden.



Panelrand

Schnitt A-A



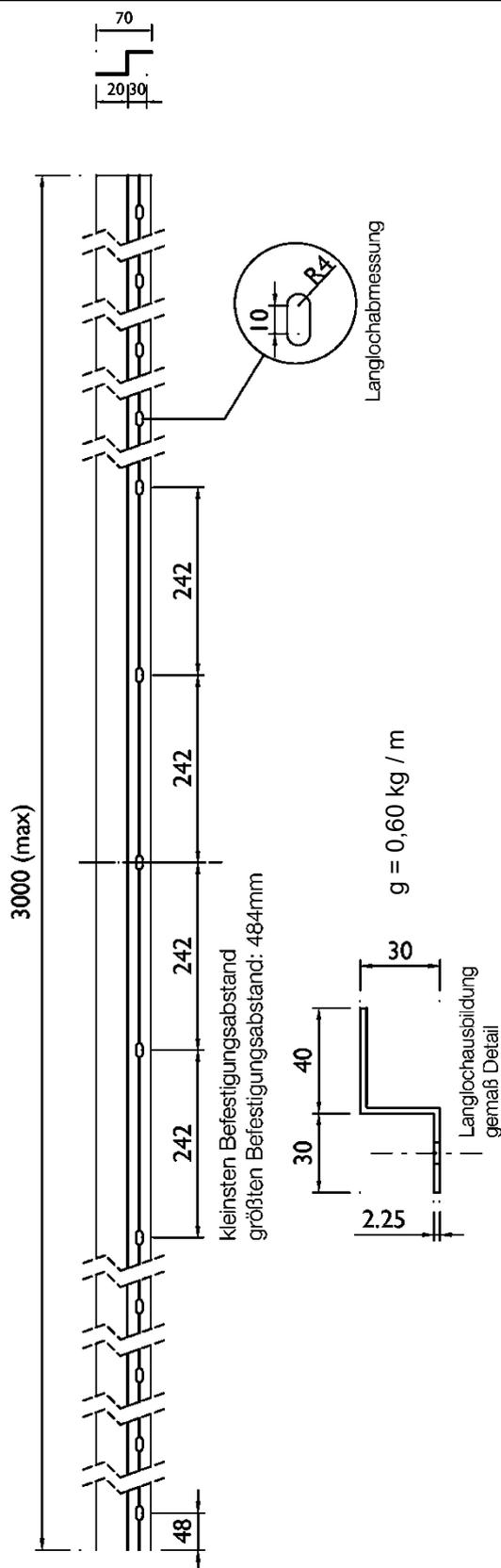
Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

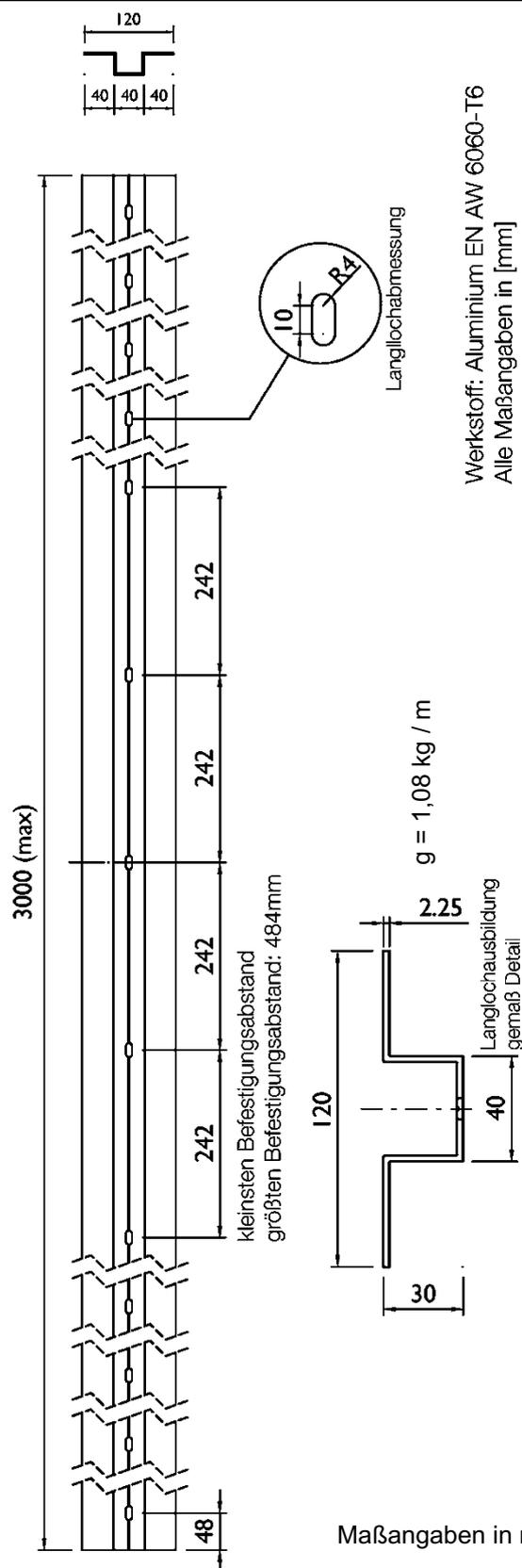
Befestigung der Systemschienen "Z-Profil" und "Hutprofil" an den Sandwich-Wandelementen – Vertikale Spannrichtung

Anlage 6.1.2

Systemschiene Z-Profil



Systemschiene Hut-Profil



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

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Systemschienen "Z-Profil" und "Hutprofil"

Anlage 6.1.3

Anordnung und Befestigung der Systemschiene „BX-Rail“
 an der Sandwich-Wandelementen - Vertikale Spannrichtung

Schnitt B-B

Systembefestiger
 JF3-2-5,5x25-E16

Systemschiene BX-Rail
 (s. Anlage 6.2.2)

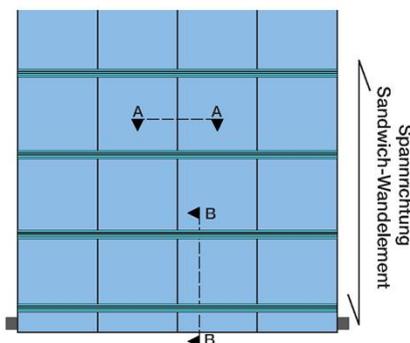
PE-Trennband

Wandelement Karrierpanel
 Vertikale Spannrichtung

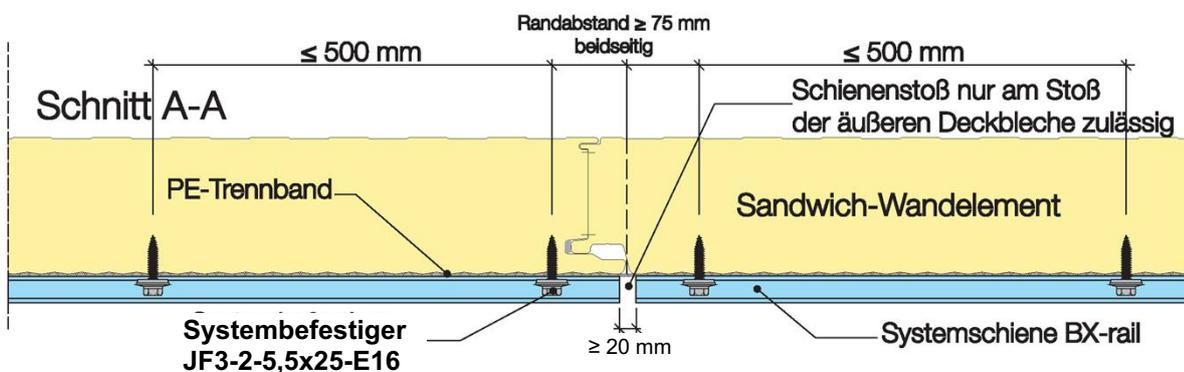
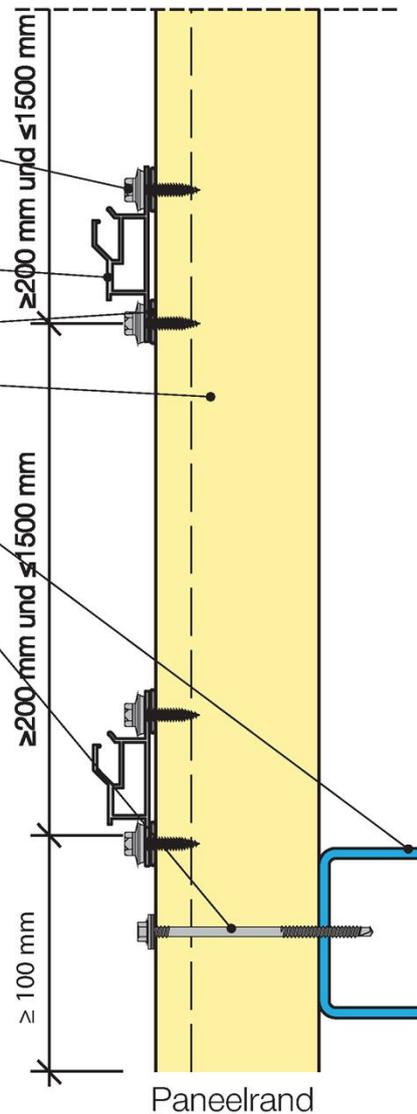
Unterkonstruktion

Direkte Befestigung der
 Karrierpanele mit der
 Unterkonstruktion
 (s. Anlage 5)

Ansicht



Systemschienen verlaufen senkrecht zur Spannrichtung der Sandwich-Wandelemente.
 Achsabstand der Systemschienen ≥ 200 mm und ≤ 1500 mm.
 Es müssen mindestens 2 Systemschienen angeordnet werden.

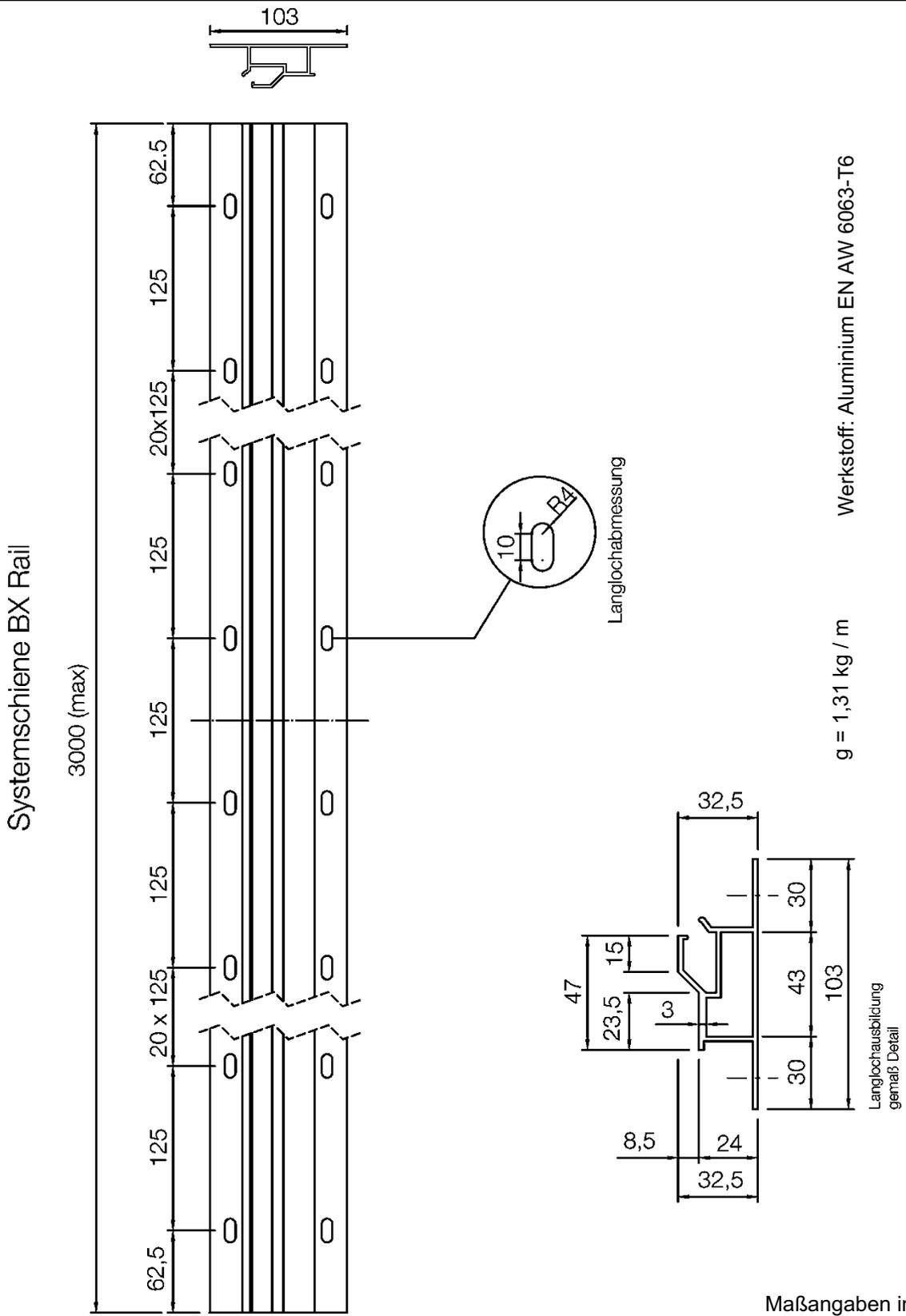


Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

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

Anlage 6.2.1



Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Systemische "BX-Rail"

Anlage 6.2.2

Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) der Sandwichelemente Prüfungen bei Raumtemperatur von ca. 20 °C							
Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ^{1) 2)} Elementdicke (Außenmaß) D (mm)			Prüfkörper ¹⁾ Abmessungen (mm)	Anzahl	Häufigkeit der Prüfung ⁵⁾
		80	120	150			
Sandwichelement							
1	Dicke	s. Abschnitt 2.1.1.1				3	je Schicht
2	Deckblechgeometrie	s. Abschnitt 2.1.1.2				3	je Schicht
Kernwerkstoff							
3	Schaumstoff Rohdichte (kg/m ³) ³⁾	+2 38 -1			100 x 100 x D	5	je Schicht
4	Zugfestigkeit mit Deckschicht f _{Ct} (MPa)	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	100 x 100 x D	5	je Schicht
5	Druckspannung bei 10% Stauchung f _{Cc} (MPa)	≥ 0,07	≥ 0,07	≥ 0,07	100 x 100 x D	3	je Woche
6	Schubfestigkeit f _{Cv} (MPa)	≥ 0,12	≥ 0,10	≥ 0,10	1000 x 150 x D	3	je Woche
7	Schubmodul G _c (MPa) ⁶⁾	≥ 2,6	≥ 2,6	≥ 2,6	1000 x 150 x D	3	je Woche
8	Zugmodul E _{Ct} (MPa) ⁶⁾	≥ 2,2	≥ 2,8	≥ 3,3	100 x 100 x D	3	je Woche
9	Druckmodul E _{Cc} (MPa) ⁶⁾	≥ 1,5	≥ 1,8	≥ 2,1	100 x 100 x D	3	je Woche
10	Maßänderung nach 3 Std. Warmlagerung bei 80°C	≤ 5%			100 x 100 x D	5	je Woche
11	Wärmeschutz	s. Abschnitt 2.1.1.2 und siehe Fußnote 4)					
Stahlbleche ^{**)}							
s. Abschnitt 2.1.1.2							
12	Streckgrenze	Kennwerte nach S280GD Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach (bzw. in Anlehnung an) DIN EN 10346 DIN EN ISO 6892-1 DIN EN ISO 2177, DIN EN 1460, DIN EN 10346 DIN EN 10169				je Hauptcoil ^{*)}	
13	Dehngrenze						
14	Stahlkerndicke						
15	Bruchdehnung						
16	Zinkschichtdicke						
17	Kunststoffbeschichtung						
18	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.3.2 Prüfung nach DIN 4102-1 bzw. DIN EN 13501-1 (organische Beschichtung: Nachweis durch einen Verwendbarkeitsnachweis bzw. Klassifizierung ohne weitere Prüfung)				bei jeder Lieferung und für jede Beschichtungs- variante	
<p>^{*)} Vor der Kaltumformung</p> <p>^{**)} Der Nachweis der o. g. Eigenschaften darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.</p> <p>¹⁾ Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse: gemäß Zulassungsprüfungen und dem Überwachungsvertrag.</p> <p>²⁾ Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.</p> <p>³⁾ Mittel über die Elementdicke, an mindestens drei Stellen der Elementbreite.</p> <p>⁴⁾ Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle des PUR-Hartschaumstoffes sind folgende Prüfungen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eingangskontrolle der Rohstoffe laufend - Kontrolle der Ausgangsstoffe laufend - Mischungsverhältnis laufend - Wärmeleitfähigkeit 1 je Woche* - Geschlossenheit ≥ 90 % 1 je Monat* <p>* Im Rahmen der WPK dürfen mit der überwachenden Stelle vereinbarte Verfahren angewendet werden.</p> <p>⁵⁾ Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung.</p> <p>⁶⁾ Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten (mit E_c = 0,5 x (E_{Ct} + E_{Cc})).</p>						Anlage 7.1	
Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen							
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	halbjährlich
2	Einfeldträgerversuche Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls (DIN EN 14509) zu Vergleichszwecken	Stützweite $D = 80 \text{ mm}$ $l = 4,0 \text{ m}$ $D > 80 \text{ mm}$ $l = 5,0 \text{ m}$ Breite: Elementbreite siehe Anlagen 3.1 und 3.2	
3	Brandverhalten ¹⁾	siehe Abschnitt 2.3.3	
4	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939	
5	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchungen	
6	Geschlossenzelligkeit	$\geq 90 \%$ nach DIN ISO 4590	
7	Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung: DLT(1)5	nach DIN EN 13165, Abschnitt 4.3.3	alle 5 Jahre
8	Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen: DS(70,90)1 und DS(-20,-)1	nach DIN EN 13165, Abschnitt 4.3.2	

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

Tragende Sandwichelemente "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Fremdüberwachung

Anlage 7.2

Übereinstimmungserklärung

über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-585

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 Sandwich-, Systemschienen- und Verbindungselemente:

Anwendungsbereich: Außenwandkonstruktion

Typbezeichnungen der Sandwichelemente _____

Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion: Direkte Befestigung

Typbezeichnungen der Schrauben _____

Befestigung der Systemschienen des Typs: _____

mit Befestigungsmittel: Systembefestiger "JF3-2-5,5x25-E16"

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 "Karrierpanel" mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwandkonstruktionen

Übereinstimmungserklärung

Anlage 8