

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

09.11.2020

Geschäftszeichen:

I 74-1.10.4-609/8

Nummer:

Z-10.4-609

Geltungsdauer

vom: **9. November 2020**

bis: **8. Februar 2024**

Antragsteller:

Kingspan GmbH

Am Schornacker 2

46485 Wesel

Gegenstand dieses Bescheides:

**Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer
PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen**

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

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und sechs Anlagen, bestehend aus zehn Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-10.4-609 vom 10. Oktober 2019.

Der Gegenstand ist erstmals am 9. Oktober 2013 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind tragende Sandwichelemente mit den Bezeichnungen "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD".

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan (PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus leicht-profilierten und trapezprofilierte Stahlblechen, sowie aus Fugenbändern. Sie müssen dem Abschnitt 2.1.1 entsprechen. Die Sandwichelemente werden in einer Baubreite bis 1000 mm und mit einer durchgehenden Elementdicke d von 25 mm bis 160 mm hergestellt.

Die Sandwichelemente sind schwerentflammbar.

Die Sandwichelemente dürfen für wärmedämmende Außenwand- und Dachkonstruktionen von Gebäuden verwendet werden.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von wärmedämmenden Außenwand- und Dachkonstruktionen unter Verwendung der oben genannten Sandwichelemente und deren Befestigung an der Unterkonstruktion über Schrauben.

Der Anwendungsbereich der wärmedämmenden Außenwand- und Dachkonstruktionen ist wie folgt spezifiziert:

- statische und quasi-statische Beanspruchungen aus Wind, Schnee und Temperatur sowie aus Eigengewicht der Sandwichelemente,
- für Sandwichelemente, die in Dachkonstruktionen angewendet werden, sind Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1/NA¹, Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE zulässig,
- für die Nachweisführung von Stahlunterkonstruktionen in Form einer Drehbettung und kontinuierlich seitlichen Stützung (Schubsteifigkeit). Die Sandwichelemente fallen in die nach DIN EN 1993-1-3², 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.

Die Dachneigung muss mindestens 5 % ($\triangleq 3^\circ$) betragen.

¹ DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

² DIN EN 1993-1-3:2010-12 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

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, einem Kernwerkstoff gemäß Abschnitt 2.1.1.3, und den 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 bzw. D) Nennmaße sind, für die folgende Toleranzen gelten:

± 2 mm	für d bzw. $D \leq 100$ mm
± 3 mm	für d bzw. $D > 100$ mm

Für alle anderen Maße der Sandwichelemente sind die Grenzabmaße gemäß DIN EN 14509³, Tabelle 4 zu beachten, sofern in Abschnitt 2.1.1.2 oder in Anlage 1 keine Angaben enthalten sind.

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

2.1.1.2 Deckschichten

Für die Deckschichten ist verzinktes Stahlblech aus der Stahlsorte S 280 GD+Z275 oder S320GD+Z275 nach DIN EN 10346⁴ zu verwenden. Die Zinkauflagenmasse auf der Sichtseite muss der Auflagenkennzahl Z275, ZA255 oder AZ150 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 55634-1⁵ erhalten.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen den Anlagen 1.1 und 1.2 entsprechen; dabei sind die Grenzabmaße und Toleranzen gemäß DIN EN 10143⁶, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße" zu berücksichtigen.

2.1.1.3 Kernwerkstoffe

Die Kernwerkstoffe aus Polyurethan (PUR)-Hartschaum müssen den Anlagen 5.1.1, 5.1.2 und 5.2 dieses Bescheides, sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben, entsprechen.

Als Schaumsysteme sind

- "IPN" (Treibmittel: Pentan) oder
- "IPN 1" (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden.

3	DIN EN 14509:2013-10	Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten – Werkmäßig hergestellte Produkte – Spezifikationen
4	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen
5	DIN 55634-1:2018-03	Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl - Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren
6	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Kernwerkstoffe müssen mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1⁷ entsprechen.
Der nach DIN EN 13165⁸ ermittelte Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung darf – in Abhängigkeit vom Schaumsystem – die nachfolgenden Werte nicht überschreiten:

- Schaumsystem "IPN": $\lambda_D = 0,024 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Schaumsystem "IPN 1": $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

2.1.1.4 Fugenbänder

Folgende Fugenbänder sind entsprechend der Anlage 1 zu verwenden:

- Typ 1: Fugenband "illbruck TN207" der Fa. tremco illbruck, D-Bodenwöhr, gemäß allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-NDS04-1107 der MPA Hannover,
Typ 2: Fugenband "illbruck TN525" der Fa. tremco illbruck, D-Bodenwöhr, gemäß allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-MPA-E-03-565 der MPA NRW

Die Fugenbänder müssen mindestens der Klasse E nach DIN EN 13501-1 entsprechen.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren zu fertigen; sie sind mit den in Abschnitt 2.1.1.4 angegebenen Fugenbandtypen herzustellen.

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:

- Name des Sandwichtyps / Dicke des Bauteils / Deckblechtyp außen und innen / Deckblechdicke außen und innen
- Bezeichnung des Kernwerkstoffs (siehe Abschnitt 2.1.1.3)
- Bemessungswert λ_B der Wärmeleitfähigkeit für den Kernwerkstoff

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 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.

7	DIN EN 13501-1:2010-01	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
8	DIN EN 13165:2016-09	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) - Spezifikation

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 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 den Anlagen 5.1.1 und 5.1.2 durchzuführen.

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlagen 5.1.1 und 5.1.2, 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 sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"⁹ sinngemäß anzuwenden.

⁹ Veröffentlicht in den "Mitteilungen" des Deutschen Instituts für Bautechnik.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk der Sandwichelemente ist die werkseigene Produktionskontrolle regelmäßig durch eine Fremdüberwachung gemäß Anlage 5.2 zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Sandwichelemente durchzuführen, sind Proben für den in Anlage 5.2 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 Außenwand- oder Dachkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen¹⁰ zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.1.2 Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

Die Sandwichelemente sind auf einer geeigneten Unterkonstruktion aus Stahl oder Holz zu befestigen.

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die in Anlage 2 dieses Bescheides angegebenen Schrauben zu verwenden.

Die Sandwichelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend der Anlage 4 zu befestigen.

Für e (Abstände der Schrauben untereinander) und e_R (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage 4 zu beachten.

Die Auflagerbreite darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- Endauflager: 40 mm
- Zwischenaflager: 60 mm

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die wärmedämmenden Außenwand- und Dachkonstruktionen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2.2 Standsicherheitsnachweise

3.2.2.1 Nachweisführung

Für Dachelemente sind Nachweise der Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1/NA, Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE nicht erforderlich.

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

¹⁰ Siehe: www.dibt.de; Technische Baubestimmungen

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 sowie die zu berücksichtigenden Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen in Abhängigkeit vom Deckschichttyp und von der Deckschichtdicke sind den Anlagen 3.2.1 und 3.2.2 zu entnehmen.

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

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben sowie der Schraubenkopfauslenkung für die Befestigung der Sandwichelemente hat nach den in Anlage 2 aufgeführten Bescheiden bzw. ETA zu erfolgen, wobei die Einwirkungen und deren Kombinationen nach den Technischen Baubestimmungen zu ermitteln sind. Bei der Ermittlung der Einwirkungen für die Befestigungen darf bei durchlaufenden Sandwich-elementen 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 anzusetzen. Die Angaben der Anlagen 2 und 4 sind einzuhalten.

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 Metaldeckschicht	1,10	1,00
Knittern einer Metaldeckschicht im Feld und an einem Zwischenaufleger (Interaktion mit der Auflagerreaktion)	1,20	1,05
Schubversagen des Kerns	1,37	1,10
Schubversagen einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Druckversagen des Kerns	1,26	1,07
Aufnehmbare Auflagerkraft des Auflagers einer profilierten Deckschicht	1,10	1,00
Versagen der direkten Befestigungen	1,33	----

3.2.2.2 Einwirkungen

Das Eigengewicht der Wandelemente darf beim Nachweis der Wandelemente unberücksichtigt bleiben. Das Eigengewicht der Dachelemente ist auf der Grundlage der in Anlage 3.1 aufgeführten Rohdichte des Kernwerkstoffs anzusetzen; die Rohdichte der Deckschichten sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

Bei dem Nachweis der Verbindungen der Wand- und Dachelemente mit der Unterkonstruktion ist das Eigengewicht der Elemente zu berücksichtigen.

Die Wind- und Schneelasten sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen anzusetzen.

Als Nutzlasten dürfen nur Lasten gemäß DIN EN 1991-1-1/NA¹¹, Abschnitt 6.3.4.2, Tabelle 6.10DE einwirken. Ein rechnerischer Nachweis für diese Nutzlasten ist nicht erforderlich. Weitere Nutzlasten dürfen nicht zur Anwendung kommen.

11

DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter –

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
III	39 – 8		+ 80		
	indirekt***	+ 40	alle	90 – 8	+ 40
<p>* I = sehr hell II = hell III = dunkel</p> <p>** R_G: Reflexionsgrad bezogen auf Bariumsulfat = 100 % (Die angegebenen Helligkeitswerte beziehen sich auf das Messverfahren nach Hunter-L·a·b.)</p> <p>*** Unter indirekter Sonneneinstrahlung auf die Wand wird der Fall einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vor der Sandwichwand (wie z. B. oftmals bei Kühlhallen) verstanden.</p>					

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

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 1993-1-1¹², Anhang BB, Abschnitt BB.2.2 oder DIN EN 1993-1-3, Abschnitt 10.1.5.2.
 - Die DIN EN 1993-1-1/NA¹³, 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/NA¹⁴, 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 1993-1-1¹², 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]¹⁵ 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 sind schwerentflammbar.

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4¹⁶, Abschnitt 11.4.4, wenn die äußere Deckschicht aus mindestens 0,5 mm dickem Stahlblech besteht und mit außenseitigen organischen Beschichtungen mit einer Masse $\leq 200 \text{ g/m}^2$ oder mit anorganischen Beschichtungen versehen sind.

3.2.3.2 Feuerwiderstand

Außenwand- und Dachkonstruktionen mit Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstandes sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

12	DIN EN 1993-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009
13	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
14	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
15	[1] Käpplein, S., Berner, K., Ummenhofer, T.: Stabilisierung von Bauteilen durch Sandwichelemente. Stahlbau 81 (2012), Heft 12, S. 951-958	
16	DIN 4102-4:2016-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

3.2.4 Wärmeschutz

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes ist in Abhängigkeit vom Schaumsystem folgender Bemessungswert λ_B der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen:

- Schaumsystem "IPN": $\lambda_B = 0,025 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Schaumsystem "IPN 1": $\lambda_B = 0,023 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

3.2.5 Schallschutz

Außenwand- und Dachkonstruktionen 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 Abhängig 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 Außenwand- und Dachkonstruktionen 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 abzugeben. Für die Übereinstimmungserklärung ist das Muster gemäß Anlage 6 zu verwenden. Diese Bestätigung ist dem Bauherrn zu überreichen.

3.3.2 Montage der Sandwichelemente

Die Sandwichelemente 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. Schlagschrauber 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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-10.4-609

Seite 12 von 12 | 9. November 2020

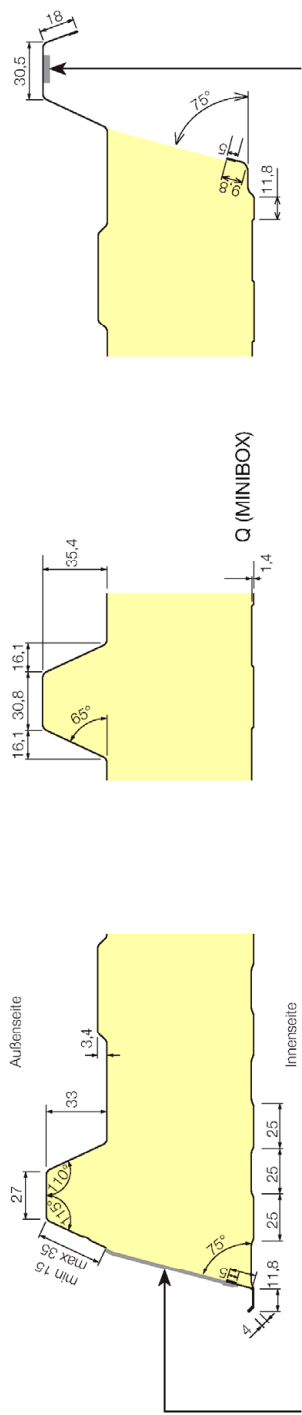
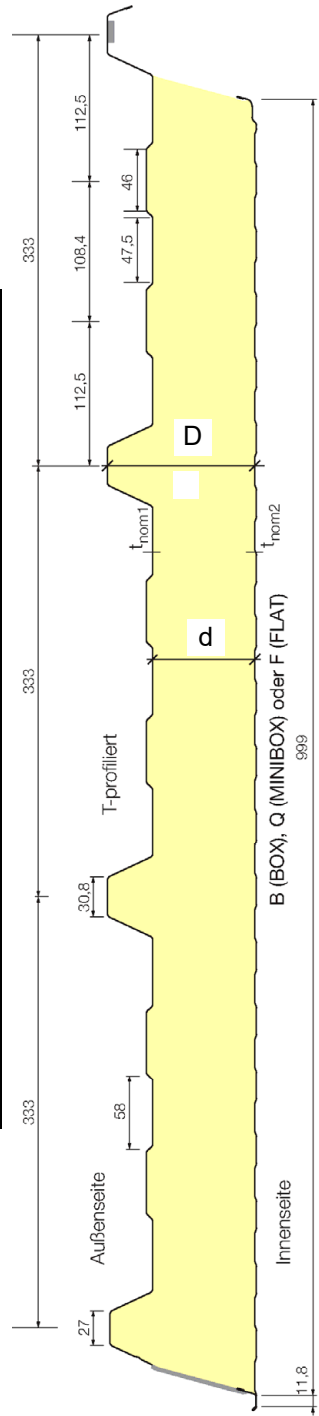
4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Dächer dürfen für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen, Reinigungsarbeiten und Zustandskontrollen nur von Einzelpersonen betreten werden.

Renée Kamanzi-Fechner
Referatsleiterin

Beglaubigt
Marckhoff

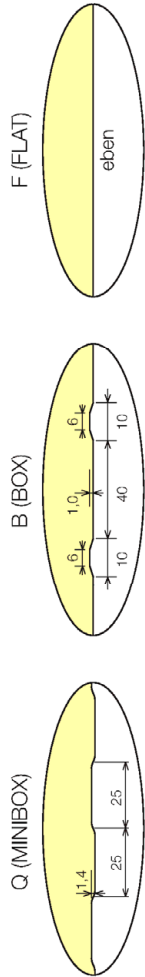
"KS1000RW" bzw. "Hoesch isodach RD" – Schaumsystem "IPN"
und
"KS1000RW" bzw. "Hoesch isodach RD" – Schaumsystem "IPN 1"



werkseitig angebrachtes, kondenswasserabweisendes Dichtband im Überlappungsstoß, Fugenband Typ 2

werkseitig angebrachtes, kondenswasserabweisendes Dichtband im Längsstoß, Fugenband Typ 1

Profilierungen der inneren Deckschale



- d : durchgehende Elementdicke
- d : "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" – Schaumsystem "IPN" 25 ≤ d ≤ 120 mm, für Elemente mit innerer Deckschichtvariante Q
- d : "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" – Schaumsystem "IPN" 40 ≤ d ≤ 120 mm, für Elemente mit innerer Deckschichtvariante B und F
- d : "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" – Schaumsystem "IPN 1" 60 ≤ d ≤ 160 mm, für Elemente mit innerer Deckschichtvariante Q und F

t _{nom1}	: Nennblechdicke der äußeren Deckschichten	0,5 mm ≤ t _{nom1} ≤ 0,88 mm,
t _{nom2}	: Nennblechdicke der inneren Deckschichten	0,4 mm ≤ t _{nom2} ≤ 0,88 mm,
Dehngrenze der Deckschichten:		Außenseite ≥ 280 MPa oder ≥ 320 MPa
		Innenseite ≥ 280 MPa

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Dach- und Wandelement "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD"
Abmessungen, Geometrie und Profilierungen

Anlage 1

1. Verbindungselemente: Schrauben

Für die Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion dürfen nur Schrauben nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-407 oder der folgenden europäischen technischen Bewertungen verwendet werden:

- 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.)

2. charakteristische Werte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der **Zug- und Querkrafttragfähigkeit** (N_{Rk} , V_{Rk}) der Schrauben sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.4-407 oder den oben genannten europäischen technischen Bewertungen zu entnehmen.

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Verbindungselemente und Tragfähigkeiten

Anlage 2

3. Rechenwerte zur Ermittlung der Spannungen und Schnittgrößen

3.1 Stahldeckschichten:

Elastizitätsmodul: $2,1 \cdot 10^5$ MPa
Dehngrenze 280 MPa oder 320 MPa (entsprechend Anlage 1)

3.2 Kernwerkstoffe:

3.2.1 Schaumsystem "IPN"

durchgehende Elementdicke $d^{1)}$ [mm]		25	40	50 – 60	80	120
Rohdichte der Kernschicht	[kg/m ³]	40				
Schubmodul	G_C [MPa]	2,9	3,6	4,0	4,0	3,3
Schubfestigkeit (kurzzeit) (langzeit)	f_{Cv} [MPa]	0,13 0,05	0,13 0,05	0,15 0,06	0,15 0,06	0,12 0,05
Druckfestigkeit	f_{Cc} [MPa]	0,10	0,12	0,12	0,12	0,08
Zugfestigkeit	f_{Ct} [MPa]	0,06				
Kriechfaktoren						
	$\Phi_{2.000}$ [/]	2,0				
	$\Phi_{100.000}$ [/]	7,0				
Elastizitätsmodul	E_C [MPa]	2,5	3,3	3,8	3,8	2,8

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

3.2.2 Schaumsystem "IPN 1"

durchgehende Elementdicke $d^{1)}$ [mm]		60 – 100	120	140 – 160
Rohdichte der Kernschicht	[kg/m ³]	35		
Schubmodul	G_C [MPa]	2,8		
Schubfestigkeit (kurzzeit) (langzeit)	f_{Cv} [MPa]	0,10 0,06		0,09 0,05
Druckfestigkeit	f_{Cc} [MPa]	0,10		
Zugfestigkeit	f_{Ct} [MPa]	0,07	0,06	
Kriechfaktoren				
	$\Phi_{2.000}$ [/]	2,0		
	$\Phi_{100.000}$ [/]	7,0		
Elastizitätsmodul	E_C [MPa]	3,6		

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

4. Knitterspannungen der Sandwichelemente: siehe Anlagen 3.2.1 und 3.2.2

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Kennwerte

Anlage 3.1

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

4.1 für Sandwichelemente mit Schaumsystem "IPN"

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1 und Stahlgüte	durchgehende Elementdicke $d^{1)}$ [mm]	Knitterspannungen der äußeren Deckschicht ($t_{nom1} \geq 0,50$ mm) [MPa]			
		im Feld	im Feld, erhöhte Temperatur	am Zwischenauflager	am Zwischenauflager, erhöhte Temperatur
T – S280	25 - 120	280	280	280	280
T – S320	25	288	288	288	288
	60	317	317	317	317
	120	274	274	274	274

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

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1	durchgehende Elementdicke $d^{1)}$ [mm]	Knitterspannungen der inneren Deckschicht ($t_{nom2} = 0,40$ mm) [MPa]	
		im Feld	am Zwischenauflager
Q	25 bis 120	149	130
B	40 bis 120	129	115
F	40	66	57
	50 - 80	74	64
	120	62	54

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

Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen für innere Deckschichten t_{nom2} :

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

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Knitterspannungen der Dach- und Wandelemente mit Schaumsystem Typ "IPN"

Anlage 3.2.1

4.2 für Sandwichelemente mit Schaumsystem "IPN 1"

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1 und Stahlgüte	durchgehende Elementdicke d ¹⁾ [mm]	Knitterspannungen der äußeren Deckschicht (t _{nom1} ≥ 0,50 mm) [MPa]			
		im Feld	im Feld, erhöhte Temperatur	am Zwischenauflager	am Zwischenauflager, erhöhte Temperatur
T – S280	60	274	274	274	274
	100	242	242	242	242
	160	199	199	199	199
T – S320	60	293	293	293	293
	100	257	257	257	257
	160	212	212	212	212

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

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1	durchgehende Elementdicke d ¹⁾ [mm]	Knitterspannungen der inneren Deckschicht (t _{nom2} = 0,40 mm) [MPa]	
		im Feld	am Zwischenauflager
Q	60 bis 100	149	119
	120 bis 160	143	114
F	60 bis 160	64	51

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

Abminderungsfaktoren der Knitterspannungen für innere Deckschichten t_{nom2}:

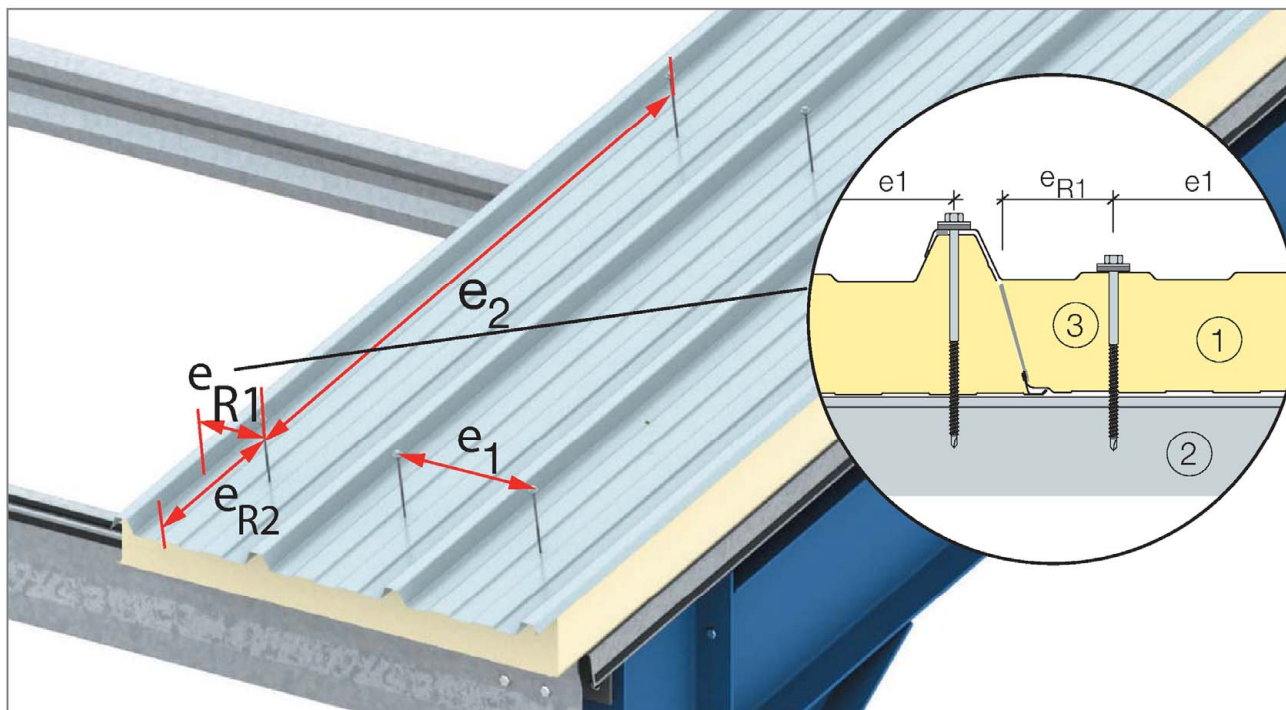
Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1	0,40 mm	0,50 mm	0,60 mm	0,75 mm	0,88 mm
Q	1,0	0,82	0,72	0,61	0,55
F	1,0				

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Knitterspannungen der Dach- und Wandelemente mit Schaumsystem "IPN 1"

Anlage 3.2.2

**Direkte, sichtbare Befestigung
des Dach- und Wandelementes "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD"**



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

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung	$e_1 \geq 100 \text{ mm}$	mittig auf der Rippe bzw. außerhalb des Rippenbereichs: $e_{R1} \geq 55 \text{ mm}$ siehe Darstellung
Parallel zur Spannrichtung	$e_2 = \text{Stützweitenabstand}$	$e_{R2} \geq 20 \text{ mm}$ und $\geq 3 d$
d: Schraubendurchmesser		

Maßangaben in mm

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Direkte, sichtbare Befestigung

Anlage 4

Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente mit dem Schaumsystem "IPN"

Prüfungen bei Raumtemperatur von ca. 20 °C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾ durchgehende Elementdicke d ⁶⁾ [mm]					Prüfkörper ¹⁾ Abmessungen [mm]	Anz	Häufigkeit der Prüfung ⁵⁾
		25	40	50 - 60	80	120			
Sandwichelement									
1	Dicke [mm] ⁶⁾	(s. Abschnitt 2.1.1.1)					100 x 100 x d	3	je Schicht
2	Deckblechgeometrie	(s. Abschnitt 2.1.1.2)						3	je Woche
Kernwerkstoff									
3	Dichte [kg/m ³] ²⁾	40 ⁺⁵ ₋₂					100 x 100 x d	5	je Schicht
4	Zugfestigkeit mit Deckschicht [MPa]	≥ 0,06	≥ 0,06	≥ 0,06	≥ 0,06	≥ 0,06	100 x 100 x d	5	je Schicht
5	Druckspannung bei 10% Stauchung [MPa]	≥ 0,10	≥ 0,12	≥ 0,12	≥ 0,12	≥ 0,08	100 x 100 x d	3	je Woche
6	Schubfestigkeit	≥ 0,13	≥ 0,13	≥ 0,15	≥ 0,15	≥ 0,12	1000 x 150 x d ³⁾	3	je Woche
7	Schubmodul G _C ⁷⁾ [MPa] (5 % Fraktilwert)	≥ 2,50	≥ 2,90	≥ 3,60	≥ 3,60	≥ 2,80	1000 x 150 x d ³⁾	3	je Woche
8	Zugmodul E _{Ct} ⁷⁾ [MPa] (5 % Fraktilwert)	≥ 1,90	≥ 2,80	≥ 2,30	≥ 3,20	≥ 2,10	100 x 100 x d	3	je Woche
9	Druckmodul E _{Cc} ⁷⁾ [MPa] (5 % Fraktilwert)	≥ 1,50	≥ 2,30	≥ 2,70	≥ 2,70	≥ 1,90	100 x 100 x d	3	je Woche
10	Maßänderung nach 3 Std. Warmlagerung bei 80 °C	≤ 5 %					100 x 100 x d	3	je Woche
11	Wärmeleitfähigkeit	s. Abschnitt 2.1.1.3 und Fußnote ⁴⁾						1	je Woche
12	Geschlossenzelligkeit [%]	≥ 90			siehe Fußnote ⁴⁾			1	je Monat
13	Ausgangsstoffe	Kontrolle der Ausgangsstoffe und der Mischverhältnisse							laufend
Stahlblech**)									
s. Abschnitt 2.1.1.2									
13	Streckgrenze	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 55634-1						je Hauptcoil*)	
14	Dehngrenze								
15	Bruchdehnung								
16	Zinkschichtdicke								
17	Kunststoffbeschichtung								
18	Stahlkerndicke								
19	Brandverhalten	siehe Abschnitt 2.3.2							

- 1) Versuchsbeschreibungen und Auswertung der Ergebnisse: gemäß Zulassungsprüfungen und dem Überwachungsvertrag.
2) Mittel über die Elementdicke, an mindestens drei Stellen der Elementbreite
3) Bei trapezprofilierter Deckschicht: Größte quasiebene Dicke zwischen den Gurten
4) Wärmeleitfähigkeit : nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939
Geschlossenzelligkeit: nach DIN ISO 4590
5) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung
6) Durchgehende Elementdicke entsprechend Anlage 1
7) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten. Dabei ist $E_C = 0,5 \times (E_{Ct} + E_{Cc})$
*) Vor der Kaltumformung
**) Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Werkseigene Produktionskontrolle

Anlage 5.1.1

Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente mit dem Schaumsystem "IPN 1"

Prüfungen bei Raumtemperatur von ca. 20 °C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾ durchgehende Elementdicke d ⁶⁾ [mm]			Prüfkörper ¹⁾ Abmessungen [mm]	Anz.	Häufigkeit der Prüfung ⁵⁾
		60 - 100	120	140 - 160			
Sandwichelement							
1	Dicke [mm] ⁶⁾	(s. Abschnitt 2.1.1.1)			100 x 100 x d	3	je Schicht
2	Deckblechgeometrie	(s. Abschnitt 2.1.1.2)				3	je Woche
Kernwerkstoff							
3	Dichte [kg/m ³] ²⁾	35 ± 2			100 x 100 x d	5	je Schicht
4	Zugfestigkeit mit Deckschicht [MPa]	≥ 0,07	≥ 0,06	≥ 0,06	100 x 100 x d	5	je Schicht
5	Druckspannung bei 10% Stauchung [MPa]	≥ 0,10	≥ 0,10	≥ 0,10	100 x 100 x d	3	je Woche
6	Schubfestigkeit	≥ 0,10	≥ 0,10	≥ 0,09	1000 x 150 x d ³⁾	3	je Woche
7	Schubmodul G _c ⁷⁾ [MPa] (5 % Fraktilwert)	≥ 2,50	≥ 2,50	≥ 2,50	1000 x 150 x d ³⁾	3	je Woche
8	Zugmodul E _{ct} ⁷⁾ [MPa (5 % Fraktilwert)]	≥ 3,30	≥ 3,30	≥ 3,30	100 x 100 x d	3	je Woche
9	Druckmodul E _{cc} ⁷⁾ [MPa (5 % Fraktilwert)]	≥ 2,90	≥ 2,90	≥ 2,90	100 x 100 x d	3	je Woche
10	Maßänderung nach 3 Std. Warmlagerung bei 80 °C	≤ 5 %			100 x 100 x d	3	je Woche
11	Wärmeleitfähigkeit	s. Abschnitt 2.1.1.3 und Fußnote ⁴⁾					je Woche
12	Geschlossenzeitigkeit [%]	≥ 90			siehe Fußnote ⁴⁾	1	je Monat
13	Ausgangsstoffe	Kontrolle der Ausgangsstoffe und der Mischverhältnisse					laufend
Stahlblech**)							
		s. Abschnitt 2.1.1.2					
13	Streckgrenze	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 55634-1					je Hauptcoil*)
14	Dehngrenze						
15	Bruchdehnung						
16	Zinkschichtdicke						
17	Kunststoffbeschichtung						
18	Stahlkerndicke						
19	Brandverhalten	siehe Abschnitt 2.3.2					

- 1) Versuchsbeschreibungen und Auswertung der Ergebnisse: gemäß Zulassungsprüfungen und dem Überwachungsvertrag.
2) Mittel über die Elementdicke, an mindestens drei Stellen der Elementbreite
3) Bei trapezprofilierter Deckschicht: Größte quasisiebene Dicke zwischen den Gurten
4) Wärmeleitfähigkeit : nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939
Geschlossenzeitigkeit: nach DIN ISO 4590
5) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung
6) Durchgehende Elementdicke entsprechend Anlage 1
7) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage 3.1 einhalten. Dabei ist $E_c = 0,5 \times (E_{ct} + E_{cc})$
*) Vor der Kaltumformung
**) Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.

Tragende Sandwichelemente "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Werkseigene Produktionskontrolle

Anlage 5.1.2

Fremdüberwachung der Sandwichelemente

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung und Probenform	Häufigkeit der Prüfungen
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlagen 5.1.1 und 5.1.2	halbjährlich
2	Einfeldträgerversuche Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls zu Vergleichszwecken	Stützweite für $d \leq 50$ mm: $l = 4,00$ m für $d > 50$ mm: $l \geq 4,0$ m Breite: Elementbreite siehe Anlagen 3.1, 3.2.1 und 3.2.2	
3	Brandverhalten ¹⁾	siehe Abschnitt 2.3.3	
4	Wärmeleitfähigkeit	nach DIN EN 12667 oder DIN EN 12939	
5	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchungen	
6	Geschlossenzelligkeit	≥ 90 % nach DIN ISO 4590	
7	Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung: DLT(1)5 und DLT(2)5, DLT(2)5 nur für Elemente mit einer durchgehenden Kerndicke von 25 mm	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 "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Fremdüberwachung

Anlage 5.2

Übereinstimmungserklärung

über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß diesem Bescheid

Diese Bestätigung ist nach Fertigstellung des Einbaus der Sandwichelemente vom Fachpersonal der ausführenden Firma auszufüllen und dem Auftraggeber (Bauherrn) zu übergeben.

Postanschrift des Einbauortes:

Straße/Hausnummer: _____ PLZ/Ort: _____

Beschreibung der Sandwich- und Verbindungselemente:

Verwendungsbereich:

- Wandkonstruktion
 Dachkonstruktion

Typbezeichnungen der Sandwichelemente _____

Typbezeichnungen der Schrauben _____

Postanschrift der ausführenden Firma:

Firma: _____ Straße: _____
PLZ/Ort _____ Staat: _____

Wir erklären hiermit, dass wir den Einbau der Sandwichelemente 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 "KS1000 RW" bzw. "Hoesch isodach RD" mit einer PUR-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten; für Außenwand- und Dachkonstruktionen

Übereinstimmungserklärung

Anlage 6