Deutsches Institut für Bautechnik

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

Zulassungs- und Genehmigungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Datum: 03.07.2026

Geschäftszeichen: I 74-1.10.49-86/24

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / Allgemeine Bauartgenehmigung

Nummer:
Z-10.49-536

Geltungsdauer
vom: **3. Juli 2026**
bis: **23. Februar 2031**

Antragsteller:
Kingspan GmbH
Am Schornacker 2
46485 Wesel

Gegenstand dieses Bescheides:
Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen und genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und fünf Anlagen, bestehend aus 25 Seiten.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-10.49-536 vom 23. Februar 2026.
Der Gegenstand ist erstmals am 19. April 2011 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 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von wärmedämmenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen unter Verwendung von Sandwichelementen der Typenunterteilung

- "KS1000 RW",
- "KS AWP - A",
- "KS AWP*flex* - A",
- "KS AWP - B",
- "KS AWP*flex* - B",
- "KS TF",
- "KS TC",
- "KS TL",
- "KS NF" bzw. "ems Thermowand EF" und
- "KS NC" bzw. "ems Thermowand EC"

nach DIN EN 14509 sowie deren Verbindung mit der Unterkonstruktion.

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan (PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus Stahlblechen (siehe Abschnitt 3.2.1).

Der Anwendungsbereich der wärmedämmenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen ist wie folgt spezifiziert:

- statische und quasi-statische Beanspruchungen aus Wind, Schnee und aus Temperaturdifferenzen, sowie aus Eigengewicht der Sandwichelemente,
- keine Aussteifung von Gebäuden oder Gebäudeteilen (z. B. Pfetten, Sparren, Stützen),
- kein Abtrag von Nutzlasten (außer für Unterhaltung und Wartung unter Beachtung von Abschnitt 4).

1.2 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand ist der metallische Lastverteiler, der bei indirekten, verdeckten Befestigungen bestimmter Sandwichelement-Typen eingesetzt werden kann.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Lastverteiler muss aus Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301 nach DIN EN 10088-2 – mit einer Mindestdehngrenze $R_{p0,2}$ = 270 MPa – bestehen.

Die Abmessungen und Toleranzen müssen den Angaben der Anlage 4.3.2 entsprechen.

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

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Der Lastverteiler nach Abschnitt 2.1 ist werkseitig herzustellen.

2.2.2 Kennzeichnung

Der Lastverteiler nach Abschnitt 2.1 und/oder dessen Verpackung und/oder dessen Lieferschein müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Lastverteilers nach Abschnitt 2.1 mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

- Eigenschaften des Ausgangsmaterials

  Das Material für die Herstellung des Lastverteilers ist einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu ist durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 zu bestätigen, dass das gelieferte Material mit dem im Abschnitt 2.1 geforderten Material übereinstimmt.
- Überprüfung der Geometrie und der Maße

  Der Hersteller der Sandwichelemente muss die Einhaltung der im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen kontrollieren (je Lieferung).

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. 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.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Allgemeines

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

3.2 Planung

3.2.1 Sandwichelemente

Die Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan (PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus ebenen, leicht-profilierten oder profilierten Stahlblechen. Die Sandwichelemente werden in einer Baubreite bis 1150 mm und mit einer Elementdicke (Außenmaß) D von 40 mm bis 200 mm als Decken- und Wandelemente bzw. einer durchgehenden Elementdicke d von 25 mm bis zu 160 mm als Dach- und Wandelemente hergestellt.

Die Sandwichelemente müssen den Anlagen 1.1.1 bis 1.1.6 entsprechen und es müssen in der Leistungserklärung gemäß EN 14509 mindestens die erforderlichen Leistungen gemäß Anlage 3.1.1 bzw. 3.1.2 erklärt sein.

Die Deckschichten müssen aus Stahl nach DIN EN 10346, Tabelle 8, bestehen und eine Mindestdehngrenze entsprechend den Anlagen 1.1.1 bis 1.1.6 aufweisen.

Der Kernwerkstoff aus Polyurethan (PUR) besteht in Abhängigkeit vom Sandwichelement-Typ aus den folgenden oder gleichwertigen Schaumsystemen:

- "IPN" oder
- "IPN1" oder
- "IPN3" oder
- "IPN4".

In Abhängigkeit des Sandwichelement-Typs kommen die Schaumsysteme wie folgt zum Einsatz:

		Schaumsystem			
Bezeichnung des Sandwichelement-Typs	siehe Anlage	"IPN"	"IPN1"	"IPN3"	"IPN4"
"KS1000 RW"	1.1.1	x	x		
"KS AWP - A"	1.1.2			x	x
"KS AWP*flex* - A"				x	x
"KS AWP - B"	1.1.3			x	x
"KS AWP*flex* - B"				x	x
"KS TF"	1.1.4			x	x
"KS TC"				x	x
"KS TL"	1.1.5			x	x
"KS NF" bzw. "ems Thermowand EF"	1.1.6			x	x
"KS NC" bzw. "ems Thermowand EC"				x	x

3.2.2 Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion

Für die direkte und indirekte Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion sind die Schrauben (ggf. in Kombination mit Lastverteilern bzw. Unterlegscheiben) gemäß Anlage 2.1 zu verwenden.

Bei direkter Befestigung ist jedes Sandwichelement je Auflager mit mindestens zwei Schrauben entsprechend den Anlagen 4.1, 4.2 und 4.4 bis 4.6 zu befestigen.

Bei indirekter Befestigung sind die Angaben nach den Anlagen 4.3.1 und 4.3.2 einzuhalten.

Bei indirekter Befestigung der Sandwich-Wandelemente der Typen "KS AWP - A", "KS AWPflex - A", "KS AWP - B" und "KS AWPflex - B" mit der Unterkonstruktion kann der Lastverteiler gemäß Abschnitt 2.1 verwendet werden.

Für e (Abstände der Schrauben untereinander) und e_R (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlagen 4.1 bis 4.6 zu beachten.

Die Auflagerbreite darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- Endauflager: 40 mm
- Zwischenauflager: 60 mm

3.2.3 Brandverhalten

Die Verwendung der Sandwichelemente erfordert die Klassifizierung des Brandverhaltens nach DIN EN 13501-1 mit dem Zusatz "alle Endanwendungen".

3.2.4 Korrosionsschutz

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

3.3 Bemessung

3.3.1 Standsicherheitsnachweis

3.3.1.1 Nachweisführung

Beim Standsicherheitsnachweis der Sandwichelemente ist die Technische Regel der MVV TB, Lfd. Nr. B 2.2.1.4 in Verbindung mit Anlage B 2.2.1/5 bzw. sind die Bestimmungen der jeweiligen Landesbauordnung (VV TB) zu berücksichtigen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

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 bis 3.2.4.2 zu entnehmen.

Die in den Anlage 3.2.3.1 und 3.2.4.1 aufgeführten Knitterspannungen für die äußeren Deckschichten am Zwischenauflager (Deckschichttyp: M, F, W, A, Q, B, E1 und E2) 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

$k = (11 – n) / 6$ (n = Anzahl der Schrauben pro Meter)

abzumindern.

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

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Schrauben sowie der Schraubenkopfauslenkungen hat nach der in Anlage 2.1 aufgeführten Bescheide 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 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 $N_{RV,k}$ sowie die charakteristischen Werte der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,k}$ gemäß den Anlagen 2.1 und 2.2 anzusetzen. Die Angaben der Anlagen 4.1, 4.2 und 4.4 bis 4.6 (für die direkte Befestigung) und der Anlagen 2.2, 4.3.1 und 4.3.2 (für die indirekte Befestigung) 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	
	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit
Fließen einer Metalldeckschicht	1,10	1,00
Knittern einer Metalldeckschicht im Feld und an einem Zwischenauflager (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 oder indirekten Befestigungen	1,33	----

3.3.1.2 Einwirkungen aus Temperaturdifferenzen

Zusätzlich zu den Beanspruchungen aus Eigengewicht, Wind und Schnee 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 °C im Winter und von T_2 = 25 °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	Sonnen-einstrahlung	Grenzzustand der Tragfähigkeit	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit		
		T_1 [°C]	Farbgruppe*	R_G** [%]	T_1 [°C]
Winter	--	-20	alle	90 - 8	-20
bei gleichzeitiger Schneelast	--	0	alle	90 - 8	0

Jahreszeit	Sonnen-einstrahlung	Grenzzustand der Tragfähigkeit T_1 [°C]	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit		
			Farbgruppe*	R_G** [%]	T_1 [°C]
Sommer	direkt	+80	I II III	90 - 75 74 - 40 39 - 8	+55 +65 +80
	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.

3.4 Ausführung

3.4.1 Allgemeines

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i. V. m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben. Für die Übereinstimmungserklärung ist das Muster gemäß Anlage 5 zu verwenden. Diese Bestätigung ist dem Bauherrn zu überreichen.

3.4.2 Montage der Sandwichelemente

Sandwichelemente dürfen nur von Firmen eingebaut werden, die die dazu erforderliche Erfahrung und Sachkenntnis haben.

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.

Ggf. erforderliche Fugenbänder und Dichtungen sind bauseitig in die Fugen der Sandwichelemente einzulegen.

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

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhaltung und Wartung

Dächer dürfen für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen, Reinigungsarbeiten und Zustandskontrollen von Einzelpersonen betreten werden, wenn die erklärten Leistungen - bewertet nach DIN EN 14509 - in Bezug auf "Tragfähigkeit bei Punktlasten (Betreten)" und "Beständigkeit bei Begehen" dieses ermöglichen.

Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

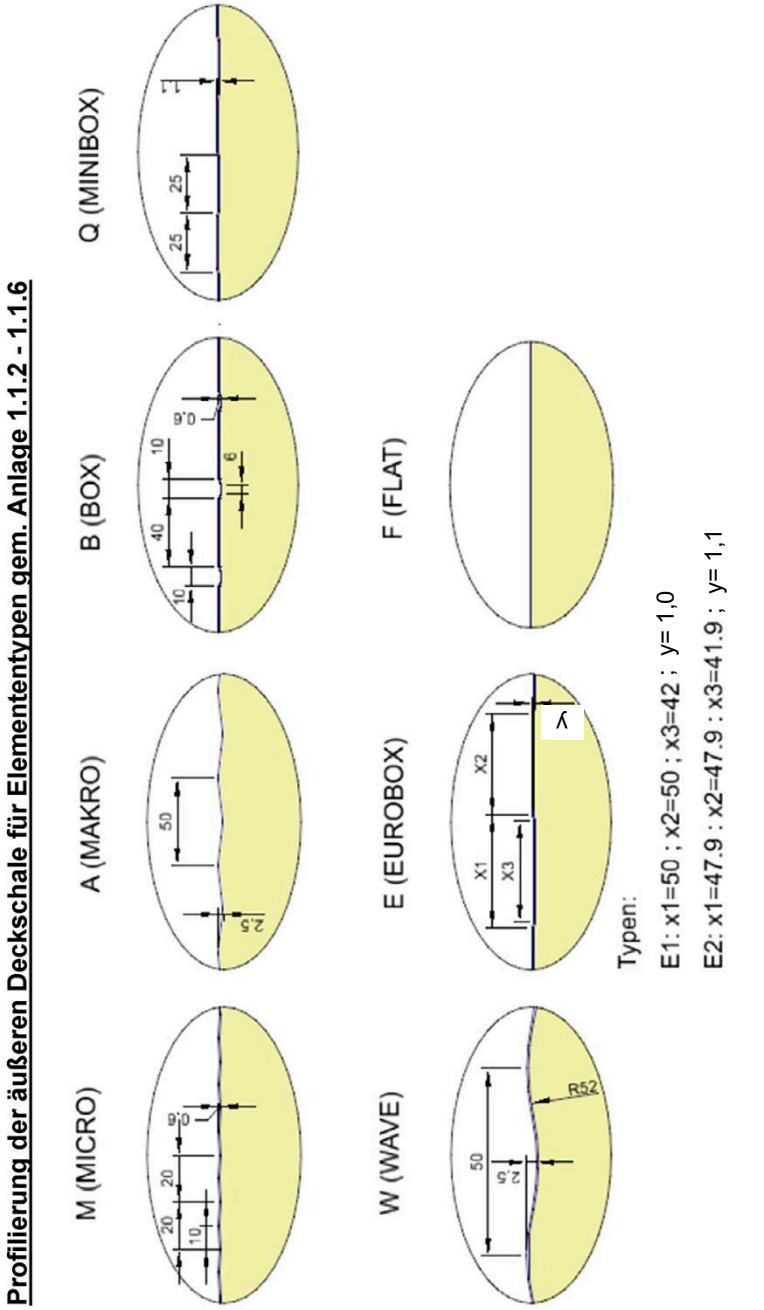
DIN EN 14509:2013-12	Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten - Werkmäßig hergestellte Produkte - Spezifikationen
DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen
DIN EN 10088-2:2025-01	Nichtrostende Stähle - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung
DIN EN 1090-4:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden und Wandanwendungen
DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
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

Inka Fischer
Referatsleiterin

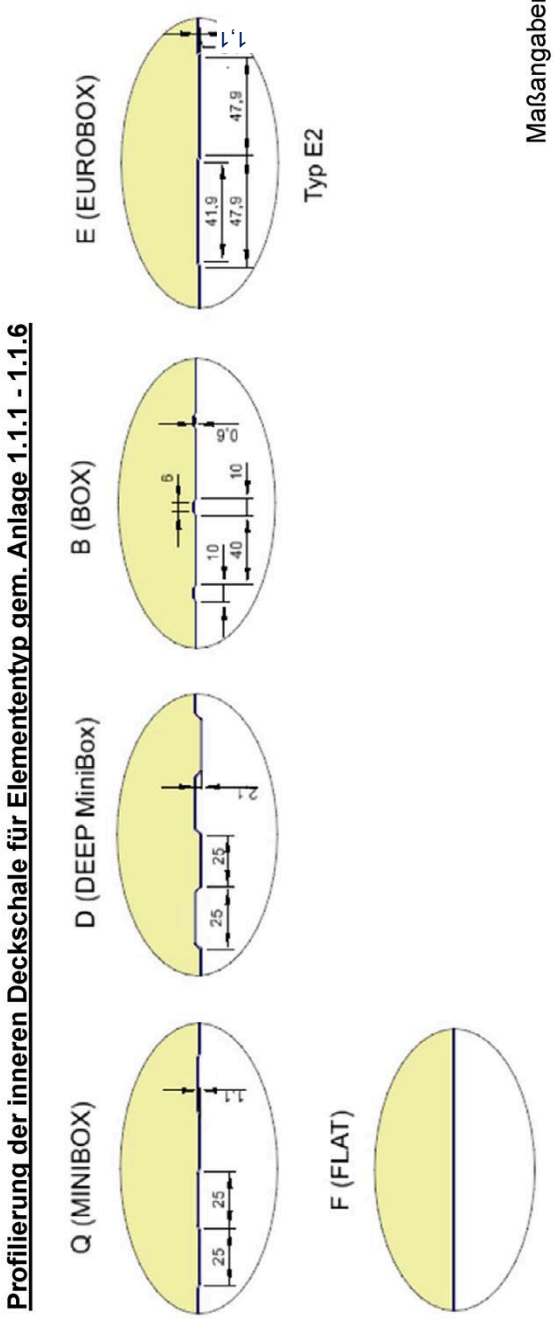
Beglaubigt
Marckhoff

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Profilierung der äußeren Deckschale für Elemententypen gem. Anlage 1.1.2 - 1.1.6



Profilierung der inneren Deckschale für Elemententyp gem. Anlage 1.1.1 - 1.1.6

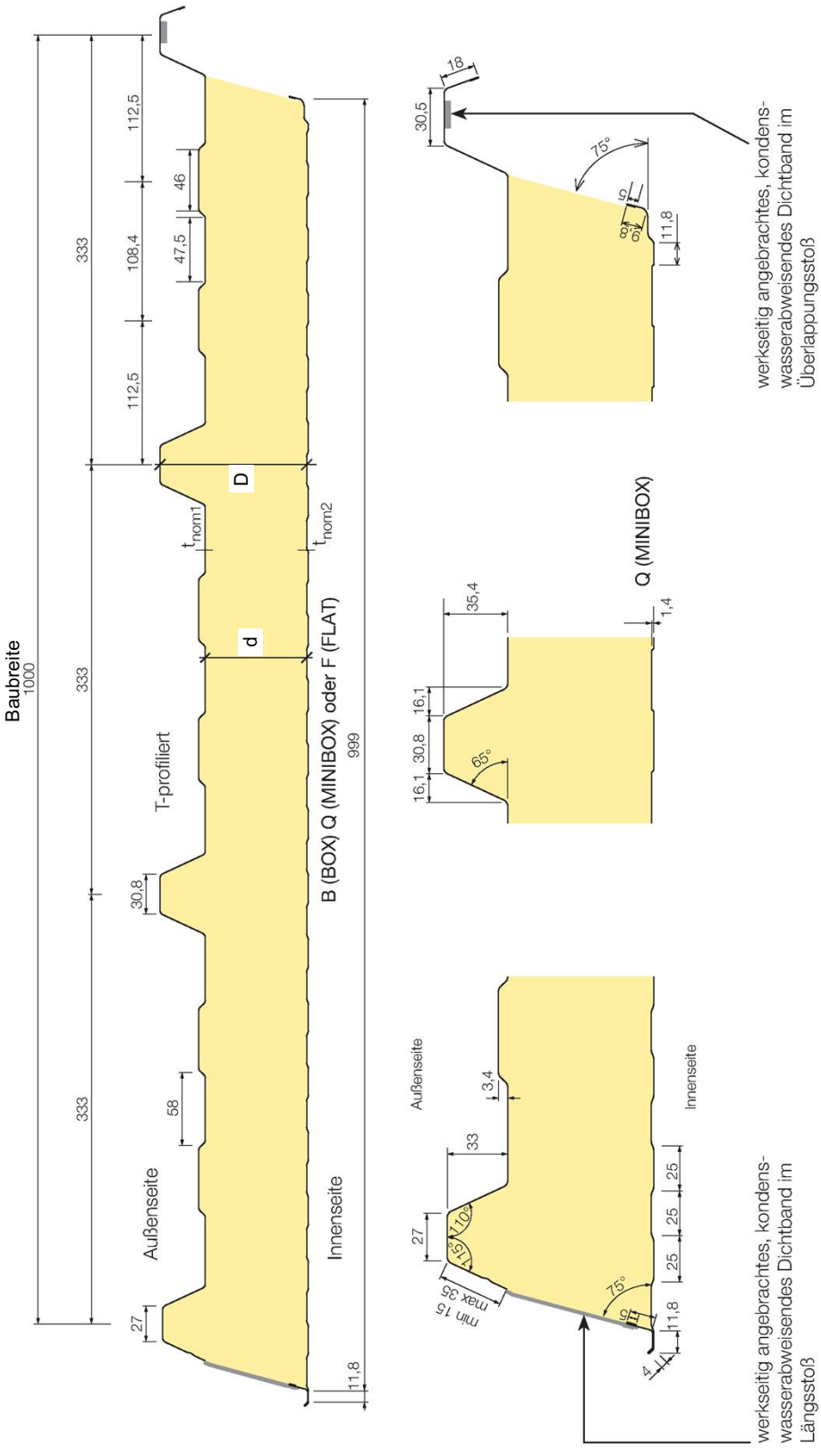


Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 1.1
Übersicht und Geometrien der Profilierungen der ebenen und quasi-ebenen Deckbleche für die äußeren Deckschalen für Elementtypen gemäß Anlagen 1.1.2 bis 1.1.6, sowie für die inneren Deckschalen für Elementtypen gemäß Anlagen 1.1.1 bis 1.1.6	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

„KS1000 RW“ - Schaumsystem „IPN“ und „KS1000 RW“ - Schaumsystem „IPN 1“



d : durchgehende Elementdicke

d : "KS10000 RW" – Schaumsystem "IPN" $25 \le d \le 120$ mm, für Elemente mit innerer Deckschichtvariante Q
$40 \le d \le 120$ mm, für Elemente mit innerer Deckschichtvariante B und F, siehe Anlage 1.1

d : "KS10000 RW" – Schaumsystem "IPN1" $60 \le d \le 160$ mm, für Elemente mit innerer Deckschichtvariante Q und F

t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten $0{,}5 \text{ mm} \le t_{nom1} \le 0{,}88$ mm
t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschichten $0{,}4 \text{ mm} \le t_{nom2} \le 0{,}88$ mm

Dehngrenze der Deckschichten: Außenseite ≥ 280 MPa oder ≥ 320 MPa
Innenseite ≥ 280 MPa

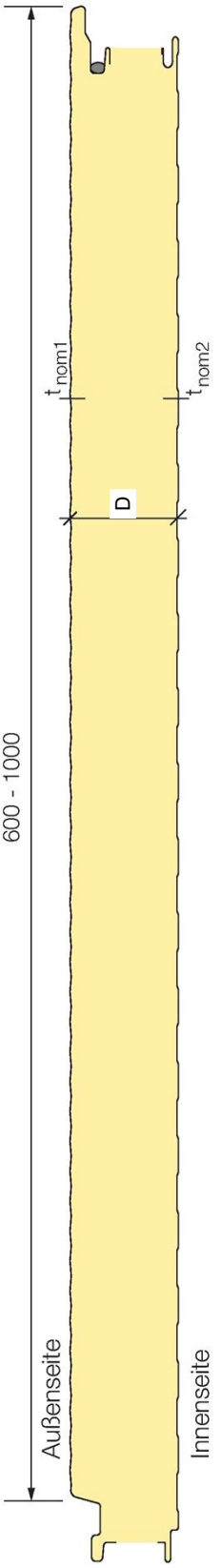
Maßangaben in mm

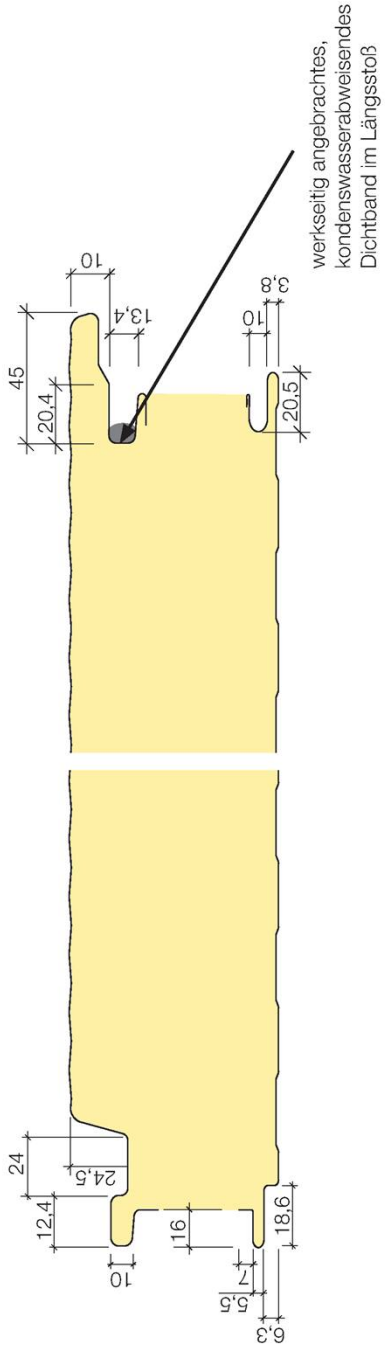
Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Dach- und Wandelemente "KS1000 RW"
Abmessungen, Geometrie und Profilierungen

Anlage 1.1.1

"KS AWP - A" und "KS AWPflex - A"





"KS AWP - A": Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1000 mm: M, A, B, Q, W, F, E1

"KS AWP*flex* - A": Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 600 - 900 mm: M, A, B, Q, W, F

Deckschichtprofilierungen siehe Anlage 1.1

t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten $0,5 \le t_{nom1} \le 0,88$ mm

t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschichten $0,4 \le t_{nom2} \le 0,88$ mm

D : Elementdicke 60 mm bis 200 mm

Dehngrenze der Deckschichten: Außenseite und Innenseite ≥ 280 MPa

Maßangaben in mm

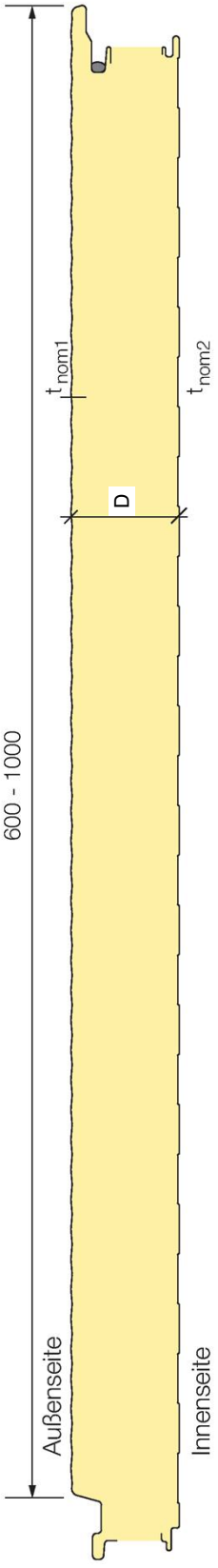
Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

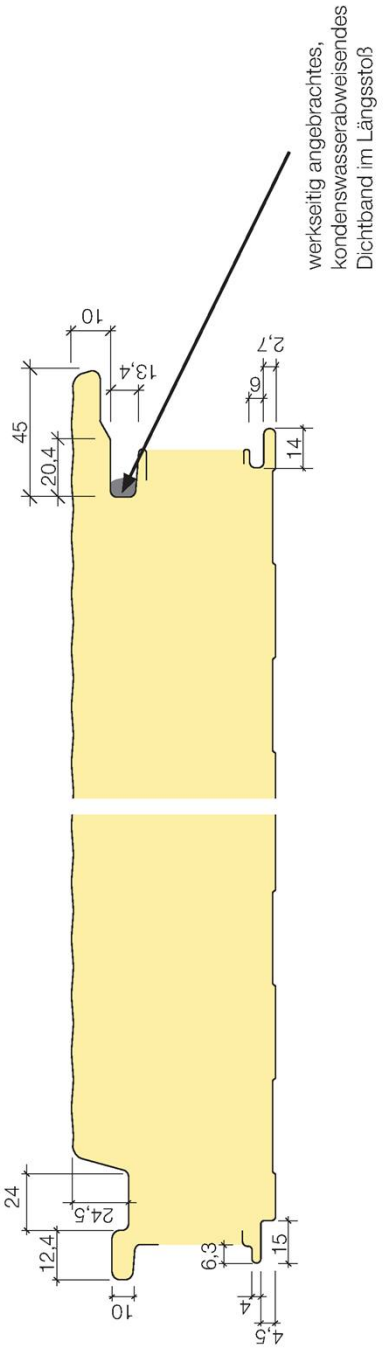
Decken- und Wandelemente "KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A"
Abmessungen und Geometrie

Anlage 1.1.2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

"KS AWP - B" und "KS AWPflex - B"





"KS AWP - B": Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1000 mm: M, A, B, Q, W, F, E1

"KS AWP*flex* - B": Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 600 - 900 mm: M, A, B, Q, W, F

Deckschichtprofilierungen siehe Anlage 1.1

t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten $0,5 \le t_{nom1} \le 0,88$ mm

t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschichten $0,4 \le t_{nom2} \le 0,88$ mm

D : Elementdicke 50 mm bis 200 mm

Dehngrenze der Deckschichten: Außenseite und Innenseite ≥ 280 MPa

Maßangaben in mm

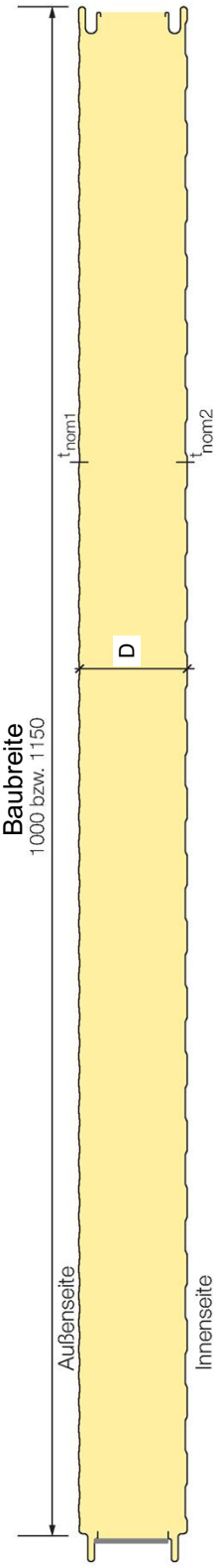
Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

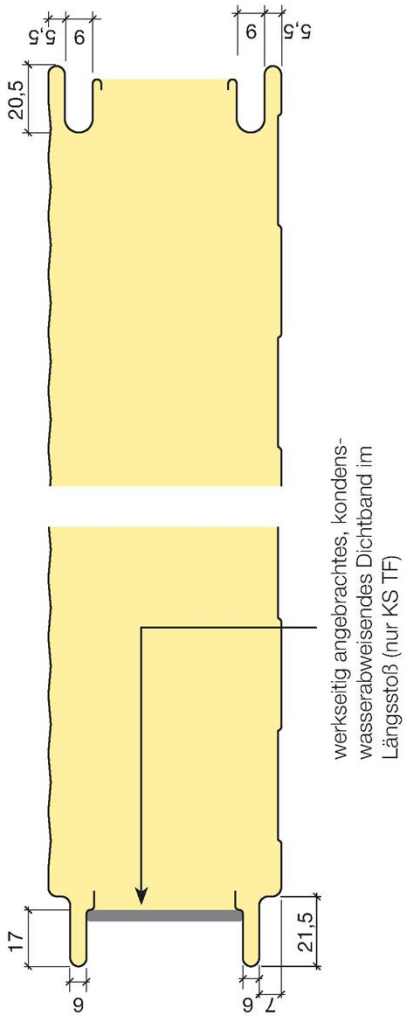
Decken- und Wandelemente "KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B"
Abmessungen und Geometrie

Anlage 1.1.3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

"KS TF" und "KS TC"





"KS TF" und "KS TC": Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1000 mm: M, A, B, Q, W, F, E1
Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1150 mm: M, A, B, Q, W, F, E2
Profilierungen der inneren Deckschicht für Baubreite 1000 mm: B, Q, D, F
Profilierungen der inneren Deckschicht für Baubreite 1150 mm: B, Q, D, F, E2

Deckschichtprofilierungen siehe Anlage 1.1

Maßangaben in mm

t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten $0,5 \le t_{nom1} \le 0,88$ mm

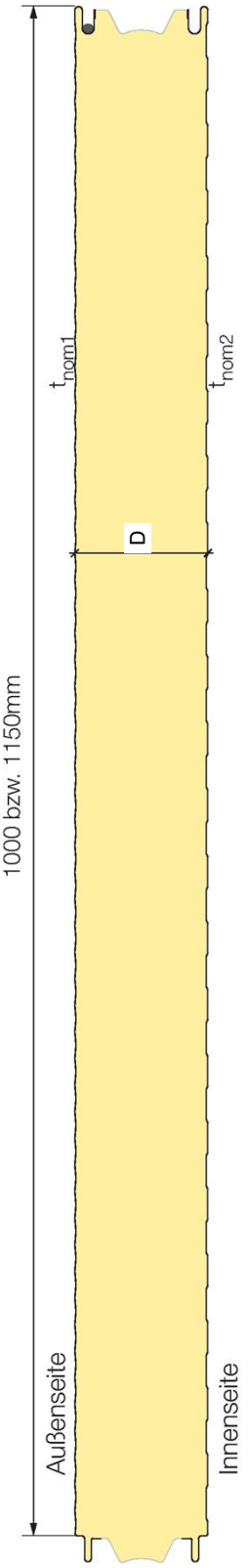
t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschichten $0,4 \le t_{nom2} \le 0,88$ mm

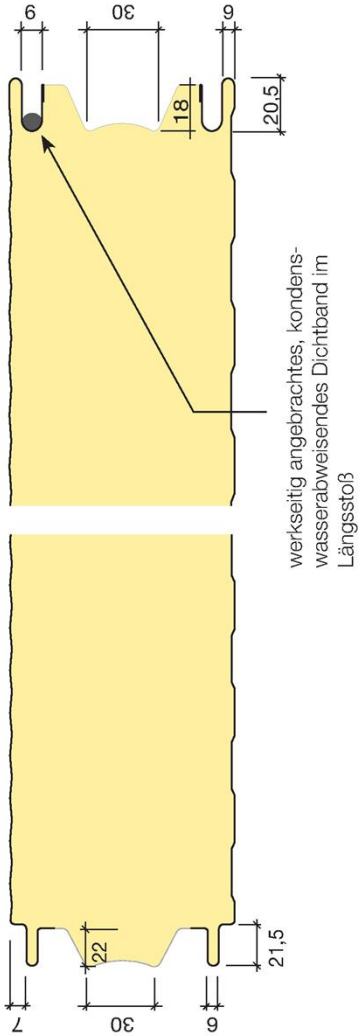
D : Elementdicke 40 mm bis 200 mm

Dehngrenze der Deckschichten: Außenseite und Innenseite ≥ 280 MPa

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 1.1.4
Decken- und Wandelemente "KS TF" und "KS TC" Abmessungen und Geometrie	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt





"KS TL": Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1000 mm: M, A, B, Q, W, F, E1
Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1150 mm: M, A, B, Q, W, F, E2
Profilierungen der inneren Deckschicht für Baubreite 1000 mm: B, Q, D, F
Profilierungen der inneren Deckschicht für Baubreite 1150 mm: B, Q, D, F, E2
Deckschichtprofilierungen siehe Anlage 1.1

t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschichten $0,5 \le t_{nom1} \le 0,88$ mm

t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschichten $0,4 \le t_{nom2} \le 0,88$ mm

D : Elementdicke 40 mm bis 200 mm

Dehngrenze der Deckschichten: Außenseite und Innenseite ≥ 280 MPa

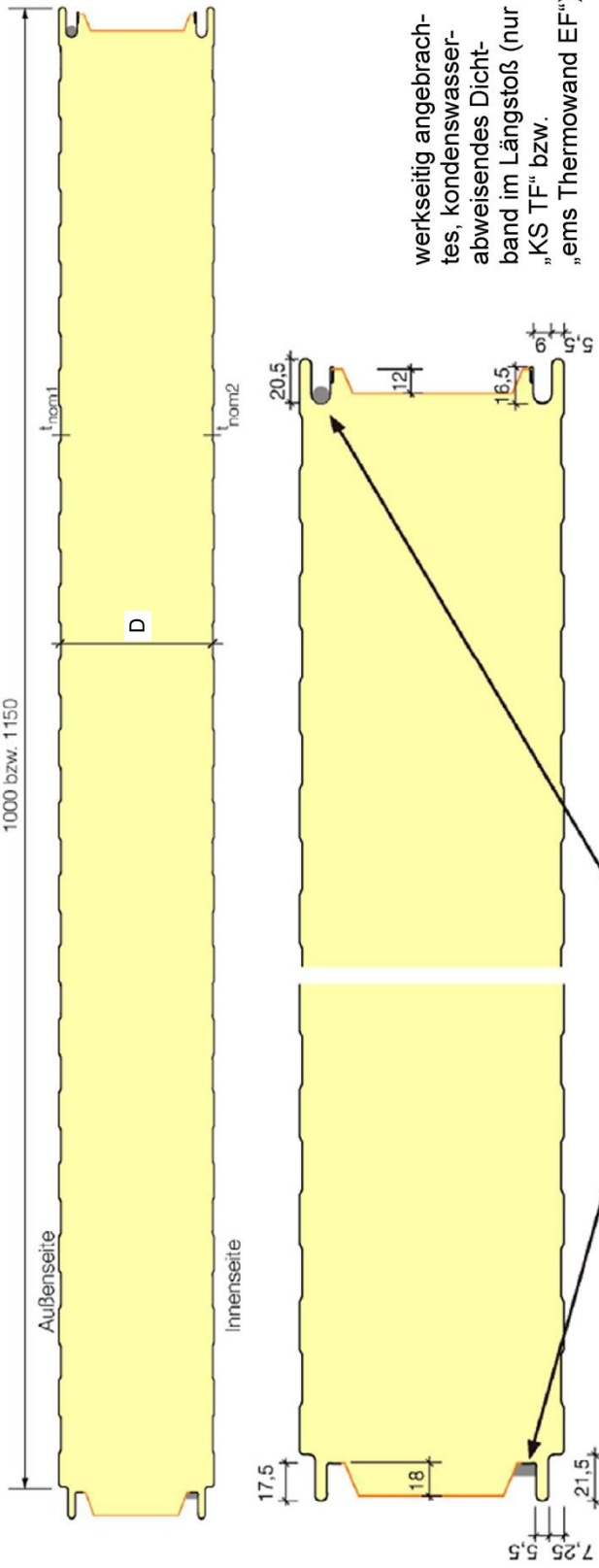
Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Decken- und Wandelemente "KS TL"
Abmessungen und Geometrie

Anlage 1.1.5

"KS NF" bzw. "ems Thermowand EF"
und
"KS NC" bzw. "ems Thermowand EC"



"KS NF" bzw. "ems Thermowand EF" und "KS NC" bzw. "ems Thermowand EC":

Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1000 mm:	M, A, B, Q, W, F, E1
Profilierungen der äußeren Deckschicht für Baubreite 1150 mm:	M, A, B, Q, W, F, E2
Profilierungen der inneren Deckschicht für Baubreite 1000 mm:	B, Q, D, F
Profilierungen der inneren Deckschicht für Baubreite 1150 mm:	B, Q, D, F, E2

Deckschichtprofilierungen siehe Anlage 1.1

t_{nom1} : Nennblechdicke der äußeren Deckschicht $0{,}50 \le t_{nom1} \le 0{,}88$ mm

t_{nom2} : Nennblechdicke der inneren Deckschicht $0{,}40 \le t_{nom2} \le 0{,}88$ mm

D : Elementdicke 40 mm ≤ D ≤ 200 mm

Dehngrenze der Deckschichten: Außenseite und Innenseite ≥ 280 MPa

Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Decken- und Wandelemente "KS NF" und "KS NC"
Abmessungen und Geometrie

Anlage 1.1.6

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)
- Allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) Nr. Z-14.4-988 (Fastener Point B.V.)
- 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-18/1136 (REISSER-Schraubentechnik GmbH)

2. Charakteristische Werte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit

2.1 Direkte, sichtbare Befestigung

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

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 2.1
Verbindungselemente und Tragfähigkeiten	

2.2 Indirekte, verdeckte Befestigungen

der Wandelemente "KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A" (siehe Anlage 1.1.2) sowie
der Wandelemente "KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B" (siehe Anlage 1.1.3)

Die charakteristischen Werte der **Querkrafttragfähigkeit (V_{Rk})** der Schrauben sind den in Anlage 2.1 genannten Bescheiden zu entnehmen.

Die charakteristischen Werte der **Zugtragfähigkeit ($N_{RV,k}$)** der Befestigung sind je Auflager:

- für Nennblechdicken $t_{nom1} \geq 0{,}60$ mm ***) **)**
- sowie für Sandwichelemente "KS AWP - A" ***)** und "KS AWPflex - A" ***)**
  mit Elementdicken $60 \leq D \leq 170$ mm
- bzw. für Sandwichelemente "KS AWP - B" ****)** und "KS AWPflex - B" ****)**
  mit Elementdicken $50 \leq D \leq 120$ mm (Variante 1) bzw. mit Elementdicken $50 \leq D \leq 150$ mm (Variante 2)

der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Befestigungs-elemente	Auflager	"KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A" (siehe Anlage 1.1.2)		"KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B" (siehe Anlage 1.1.3)	
		Element-dicke D[1)] [mm]	Zugtragfähigkeit $N_{RV,k}$ [kN]	Element-dicke D[1)] [mm]	Zugtragfähigkeit $N_{RV,k}$ [kN]
Variante 1: [5)] 1 Schraube mit Scheibe Ø 22 mm	Zwischenauflager	60	3,96	50	3,16
	Endauflager [2) 4)]		1,84		1,73
	Zwischenauflager	170	4,50	120	4,04
	Endauflager [2) 4)]		2,70		2,56
Variante 2: [5)] Lastverteiler [6)] mit 2 Schrauben und Scheiben Ø 16 mm	Zwischenauflager	60	5,70	50	4,74
	Endauflager [3) 4)]		2,47		2,32
	Zwischenauflager	170	8,54	150	7,70
	Endauflager [3) 4)]		4,23		3,81

1) Zwischenwerte, bezogen auf die Elementdicke D, sind linear zu interpolieren.
2) Abstand der Schauben zum Paneelrand: $e_R \geq 40$ mm
3) Abstand der äußeren Schraube zum Paneelrand: $e_R \geq 50$ mm
(Lastverteiler darf nicht über den Paneelrand hinausragen.)
4) Für $e_R \geq 500$ mm gelten die Werte des Zwischenauflagers.
5) Darstellung der indirekten Befestigungen: siehe Anlage 4.3.1
6) Darstellung des Lastverteilers: siehe Anlage 4.3.2

***)** Sandwichelemente "KS AWP - A" und "KS AWPflex - A"
mit D > 170 mm oder $t_{nom1} < 0{,}60$ mm müssen direkt befestigt werden.

****)** Sandwichelemente "KS AWP - B" und "KS AWPflex - B"
mit D > 120 mm (Variante 1) bzw. D > 150 mm (Variante 2) oder $t_{nom1} < 0{,}60$ mm müssen direkt befestigt werden.

Diese Werte gelten für den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte in die Schrauben (Überknöpfen).
Die Einleitung der Kräfte in die Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 2.2
Verbindungselemente und Tragfähigkeiten der indirekten, verdeckten Befestigungen der Wandelemente "KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A" und der Wandelemente "KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B"	

Mindestens erforderliche Leistungen

1. Stahldeckschichten

Dehngrenze: ≥ 280 MPa oder ≥ 320 MPa
(entsprechend Anlagen 1.1.1 bis 1.1.6)

2. Kernwerkstoffe

2.1 Dach- und Wandelement "KS1000 RW" – Schaumsystem "IPN" (siehe Anlage 1.1.1)

durchgehende Elementdicke: d [1)]	25 mm	40 mm	50 bis 60 mm	80 mm	120 mm
Rohdichte der Kernschicht [kg/m³]	40				
Schubmodul: G_C [MPa]	2,9	3,6	4,0	4,0	3,3
Schubfestigkeit: f_{Cv} [MPa] (kurzzeit) (langzeit)	 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 [/] $\varphi_{2.000}$ $\varphi_{100.000}$	 2,0 7,0				

2.2 Dach- und Wandelement "KS1000 RW" – Schaumsystem "IPN1" (siehe Anlage 1.1.1)

durchgehende Elementdicke: d [1)]	60 bis 100 mm	120 mm	140 bis 160 mm
Rohdichte der Kernschicht [kg/m³]	35		
Schubmodul: G_C [MPa]	2,8		
Schubfestigkeit: f_{Cv} [MPa] (kurzzeit) (langzeit)	 0,10 0,06		 0,09 0,05
Druckfestigkeit: f_{Cc} [MPa]	0,10		
Zugfestigkeit: f_{Ct} [MPa]	0,07	0,06	
Kriechfaktoren [/] $\varphi_{2.000}$ $\varphi_{100.000}$	 2,0 7,0		

[1)] Zwischenwerte, bezogen auf d, sind linear zu interpolieren.

2.3 Decken- und Wandelemente "KS AWP - A", "KS AWPflex - A", "KS AWP - B", "KS AWPflex - B", "KS TF", "KS TC", "KS TL", "KS NF" und "KS NC" mit Schaumsystem "IPN3" (siehe Anlagen 1.1.2 – 1.1.6)

Elementdicke: D [1)]	40 bis 50 mm	60 mm	120 mm	200 mm
Rohdichte der Kernschicht [kg/m³]	39	38		
Schubmodul: G_C [MPa]	3,8	3,0		
Schubfestigkeit: f_{Cv} [MPa] (kurzzeit)	0,13	0,13	0,10	0,10
Schubfestigkeit: f_{Cv} [MPa] (langzeit)	0,07	0,07	0,05	0,05
Druckfestigkeit: f_{Cc} [MPa]	0,07			
Zugfestigkeit: f_{Ct} [MPa]	0,05			0,06
Kriechfaktoren [/] $\varphi_{2.000}$ $\varphi_{100.000}$	1,5 2,5			

2.4 Decken- und Wandelemente "KS AWP - A", "KS AWPflex - A", "KS AWP - B", "KS AWPflex - B", "KS TF", "KS TC", "KS TL", "KS NF" und "KS NC" mit Schaumsystem "IPN4" (siehe Anlagen 1.1.2 – 1.1.6)

Elementdicke: D [1)]	80 mm	120 mm	200 mm
Rohdichte der Kernschicht [kg/m³]	41		
Schubmodul: G_C [MPa]	3,0		
Schubfestigkeit: f_{Cv} [MPa] (kurzzeit)	0,13	0,10	0,10
Schubfestigkeit: f_{Cv} [MPa] (langzeit)	0,07	0,05	0,05
Druckfestigkeit: f_{Cc} [MPa]	0,09		
Zugfestigkeit: f_{Ct} [MPa]	0,07		
Kriechfaktoren [/] $\varphi_{2.000}$ $\varphi_{100.000}$	1,5 2,5		

[1)] Zwischenwerte, bezogen auf D, sind linear zu interpolieren.

3. **<u>Knitterspannungen der Sandwichelemente:</u>** siehe Anlagen 3.2.1 bis 3.2.4.2

Charakteristische Werte der Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$
für Dach- und Wandelement "KS1000 RW" – Schaumsystem "IPN" (siehe Anlage 1.1.1)

Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1.1 und Stahlgüte	durchgehende Elementdicke d [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der äußeren Deckschicht ($t_{nom1} \geq 0{,}50$ mm) [MPa] [1]			
		im Feld	im Feld, erhöhte Temperatur	am Zwischen-auflager	am Zwischen-auflager, erhöhte Temperatur
T – S280	25 bis 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.

Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1	durchgehende Elementdicke d [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der inneren Deckschicht ($t_{nom2} = 0{,}40$ mm) [MPa] [1]	
		im Feld	am Zwischenauflager
Q	25 bis 120	149	130
B	40 bis 120	129	115
F	40	66	57
	50 bis 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 1.1	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				

Charakteristische Werte der Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$
für Dach- und Wandelement "KS1000 RW" – Schaumsystem "IPN1" (siehe Anlage 1.1.1)

Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1.1 und Stahlgüte	durchgehende Elementdicke d [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der äußeren Deckschicht ($t_{nom1} \geq 0{,}50$ mm) [MPa] [1]			
		im Feld	im Feld, erhöhte Temperatur	am Zwischen-auflager	am Zwischen-auflager, 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.

Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1	durchgehende Elementdicke d [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der inneren Deckschicht ($t_{nom2} = 0{,}40$ mm) [MPa] [1]	
		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 1.1	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				

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

für Decken- und Wandelemente "KS AWP - A", "AWP*flex* - A″, "KS AWP - B", "AWP*flex* - B″, "KS TF", "KS TC", "KS TL", "KS NF", "KS NC" (siehe Anlagen 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6)
– Schaumsystem "IPN3"

Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1	Elementdicke D [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der äußeren Deckschicht ($t_{nom1} \leq 0{,}50$ mm) [MPa] [1]			
		im Feld	im Feld erhöhte Temperatur	am Zwischen-auflager	am Zwischen-auflager erhöhte Temperatur
M	40	138	126	110	100
	60 bis 120	174	158	122	111
	200	163	148	114	104
F	40	63	57	50	46
	60	58	53	46	42
	120	61	56	46	42
	200	67	61	47	43
W, A	40 bis 120	214	195	150	137
	200	200	183	140	128
Q	40 bis 120	152	138	106	96
	200	143	129	99	90
B, E1	40	118	107	94	86
	60	148	135	118	107
	120	128	116	90	82
	200	120	109	84	77
E2	40	123	112	98	90
	200	123	112	86	78

Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1	Elementdicke D [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der inneren Deckschicht ($t_{nom2} \leq 0{,}50$ mm) [MPa] [1]	
		im Feld	am Zwischenauflager
Q	40 bis 120	152	122
	200	143	114
B	40	118	106
	60	148	133
	120	128	103
	200	120	97
F	40	63	57
	60	58	52
	120	61	52
	200	67	54
D	80	224	179
	120	185	148
	200	148	118
E2	40	123	111
	200	123	98

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

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 3.2.3.1
Knitterspannungen der Decken- und Wandelemente "KS AWP - A", "KS AWP*flex* - A ", "KS AWP - B", "KS AWP*flex* - B", "KS TF", KS TC", "KS TL", "KS NF" und "KS NC" mit Schaumsystem "IPN3"	

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

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1.1	≤ 0,50 mm	0,60 mm	0,75 mm	0,88 mm
W, B, E1, M, A, Q	1,0	1,0	0,82	0,74
D	1,0	1,0	0,85	0,76
F	1,0			
E2	1,0	0,88	0,75	0,67

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

**für Decken- und Wandelemente "KS AWP - A", "AWP*flex* - A″, "KS AWP - B", "AWP*flex* - B″, "KS TF", "KS TC", "KS TL", "KS NF", "KS NC" (siehe Anlagen 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6)
– Schaumsystem "IPN4"**

Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1	Elementdicke D [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der äußeren Deckschicht ($t_{nom1} \leq 0{,}50$ mm) [MPa] [1]			
		im Feld	im Feld erhöhte Temperatur	am Zwischen-auflager	am Zwischen-auflager erhöhte Temperatur
M	80 bis 120	174	158	122	111
	200	163	148	114	104
F	80	59	54	46	42
	120	61	56	46	42
	200	67	61	47	43
W, A	80 bis 120	214	195	150	137
	200	200	183	140	128
Q	80 bis 120	152	138	106	96
	200	143	129	99	90
B, E1	80	141	129	109	99
	120	128	116	90	82
	200	120	109	84	77
E2	80	123	112	95	87
	200	123	112	86	78

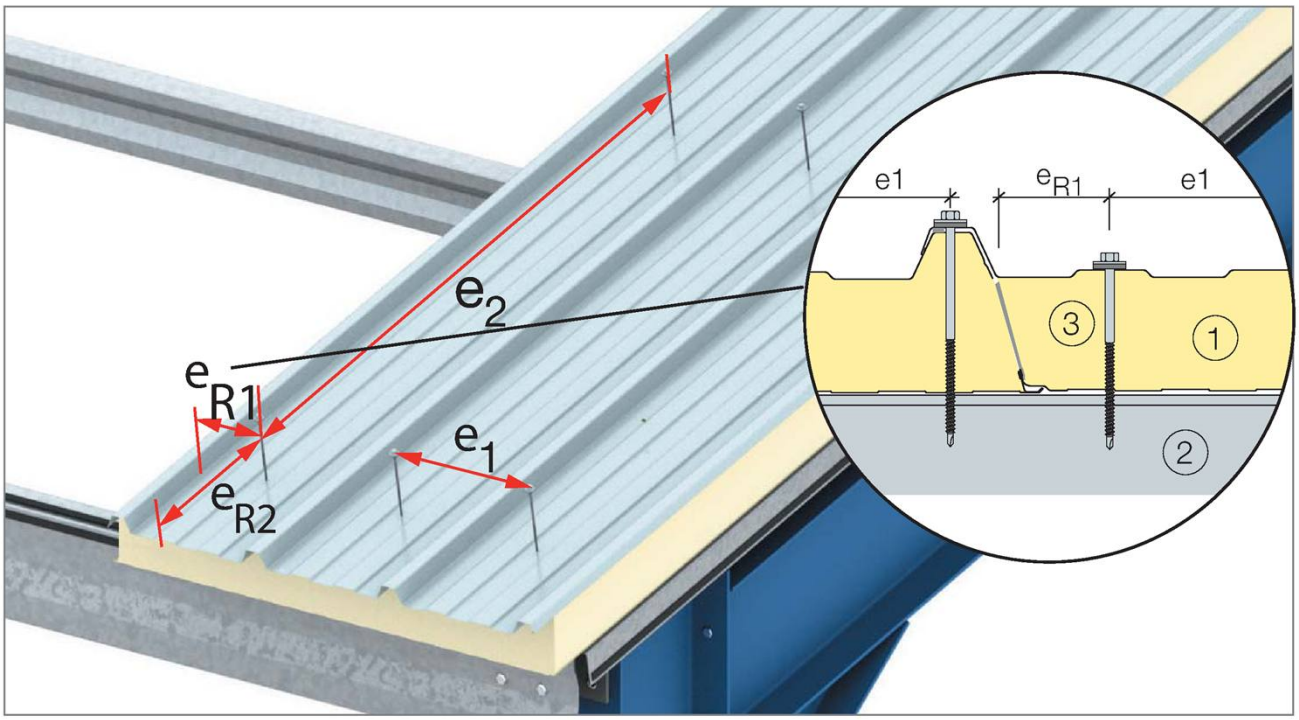
Deckschicht-varianten gemäß Anlage 1.1	Elementdicke D [mm]	Knitterspannungen $\sigma_{w,k}$ der inneren Deckschicht ($t_{nom2} \leq 0{,}50$ mm) [MPa] [1]	
		im Feld	am Zwischenauflager
Q	80 bis 120	152	122
	200	143	114
B	80	141	123
	120	128	103
	200	120	97
F	80	59	52
	120	61	52
	200	67	54
D	80	224	179
	120	185	148
	200	148	118
E2	80	123	108
	200	123	98

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

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

Deckschichtvarianten gemäß Anlage 1.1	≤ 0,50 mm	0,60 mm	0,75 mm	0,88 mm
W, B, E1, M, A, Q	1,0	1,0	0,82	0,74
D	1,0	1,0	0,85	0,76
F	1,0			
E2	1,0	0,88	0,75	0,67

Direkte, sichtbare Befestigung der Dach- und Wandelemente "KS1000 RW"



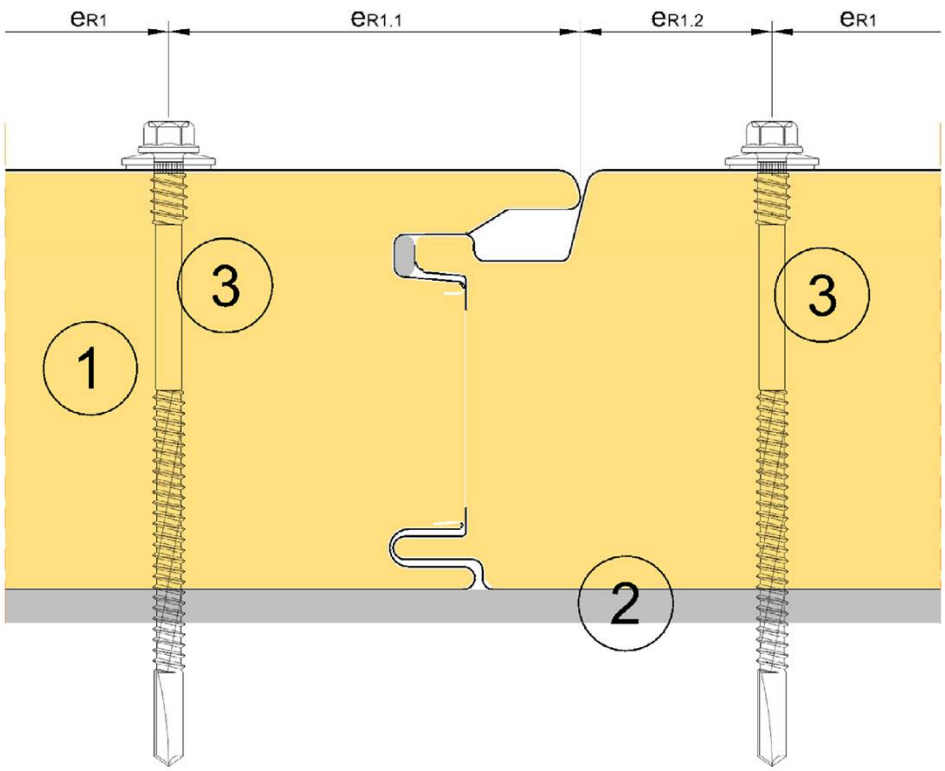
(1) Sandwichelement
(2) Auflager, Unterkonstruktion
(3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe gemäß Anlage 2.1

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

Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 4.1
Direkte, sichtbare Befestigung der Dach- und Wandelemente "KS1000 RW"	

Direkte, sichtbare Befestigung der Decken- und Wandelemente "KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A" sowie "KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B"



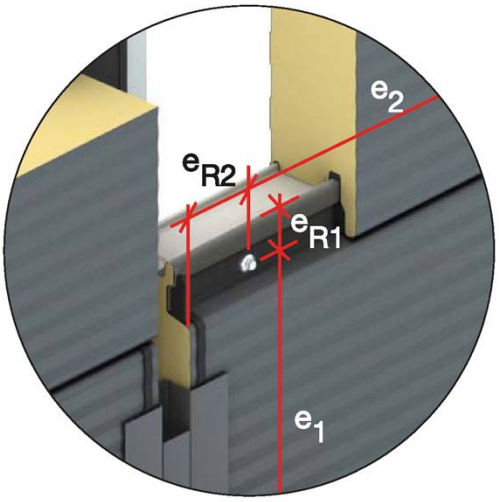
(1) Sandwichelement
(2) Auflager, Unterkonstruktion
(3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe gemäß Anlage 2.1

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung	$e_1 \geq 100$ mm	$e_{R1,1} \geq 65$ mm $e_{R1,2} \geq 40$ mm
Parallel zur Spannrichtung	e_2 = Stützweitenabstand	$e_{R2} \geq 20$ mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

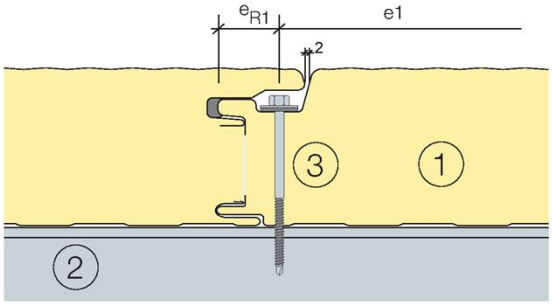
Maßangaben in mm

Indirekte, verdeckte Befestigungen der Wandelemente "KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A" sowie der Wandelemente "KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B"

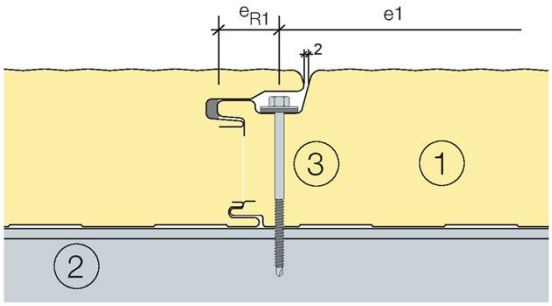
Variante 1:
Unterlegscheibe Ø 22 mm



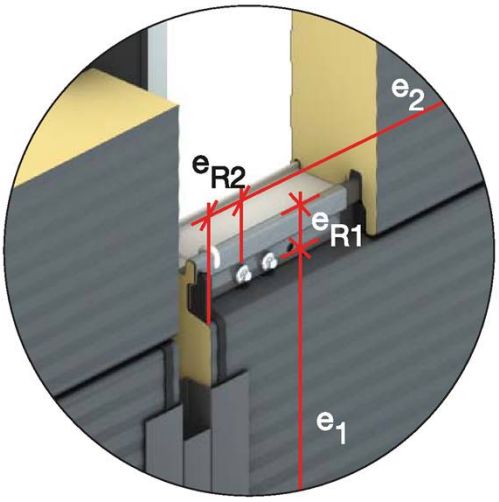
KS AWP - A
KS AWPflex - A



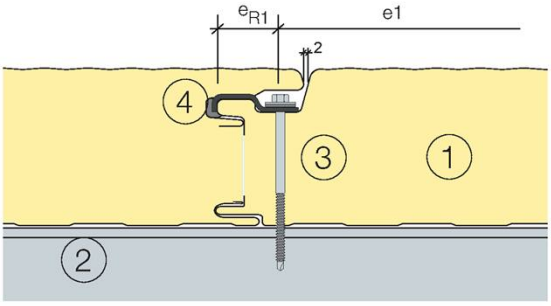
KS AWP - B
KS AWPflex - B



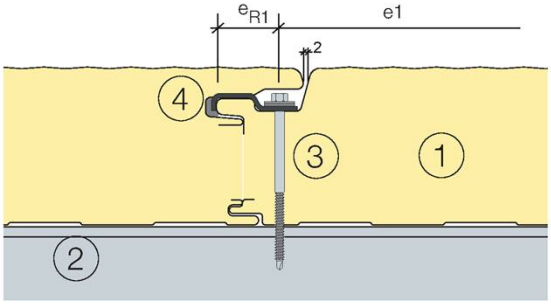
Variante 2:
2 Schrauben mit Lastverteiler



KS AWP - A
KS AWPflex - A



KS AWP - B
KS AWPflex - B



(1) Sandwichelement
(2) Auflager, Unterkonstruktion
(3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe
(4) Lastverteiler: Darstellung siehe Anlage 4.3.2

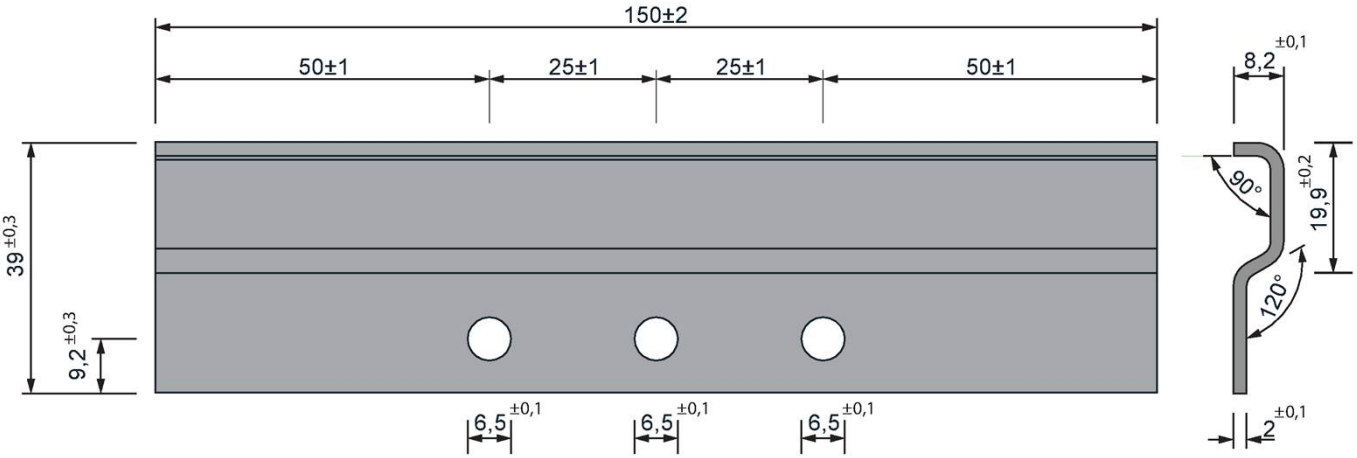
Die Befestigungen müssen den Angaben der Anlage 2.2 entsprechen.
Schraubenabstände siehe Anlage 4.3.2

Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 4.3.1
Indirekte, verdeckte Befestigung der Wandelemente "KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A" sowie der Wandelemente "KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B"	

Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung	e = Baubreite	in der Fuge / in der Sicke des Deckbleches: e_{R1} = 28,5 mm und ≥ 3 d (siehe Darstellung Anlage 4.3.1)
Parallel zur Spannrichtung	e_2 = Stützweitenabstand	e_{R2} ≥ 40 mm für Variante 1 e_{R2} ≥ 50 mm für Variante 2 (siehe Darstellung Anlage 4.3.1)
d: Schraubendurchmesser		

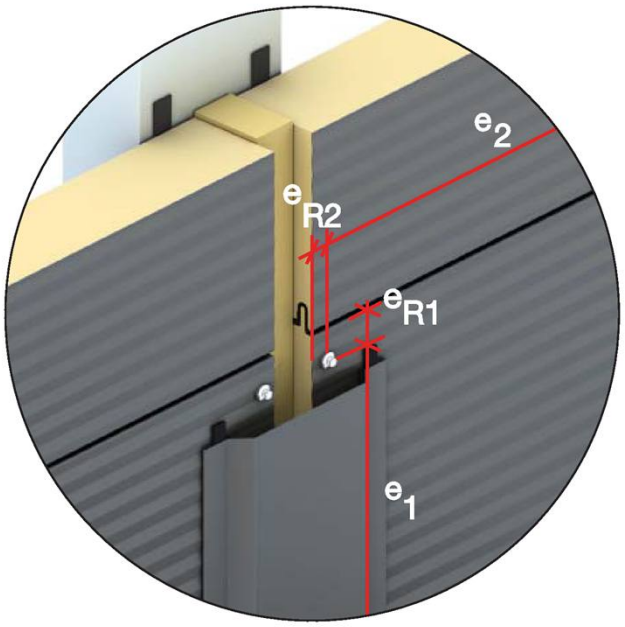
Lastverteiler:
Der Lastverteiler muss den Angaben des Abschnittes 2.1 entsprechen.

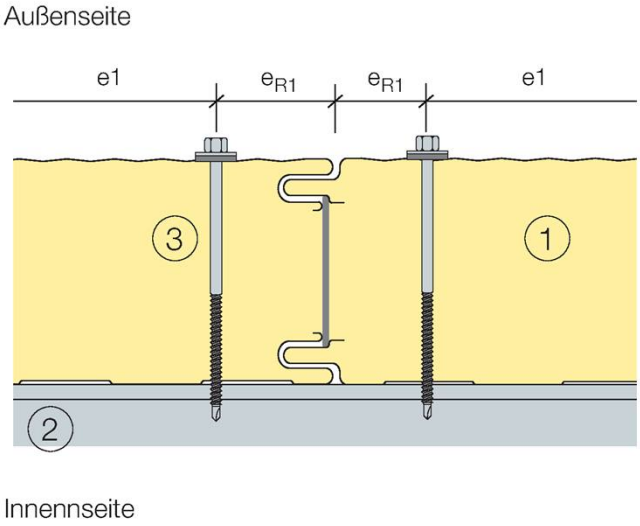


Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 4.3.2
Indirekte, verdeckte Befestigung der Wandelemente "KS AWP - A" und "KS AWP*flex* - A" sowie der Wandelemente "KS AWP - B" und "KS AWP*flex* - B"	

Direkte, sichtbare Befestigung der Decken- und Wandelemente "KS TF" und "KS TC"





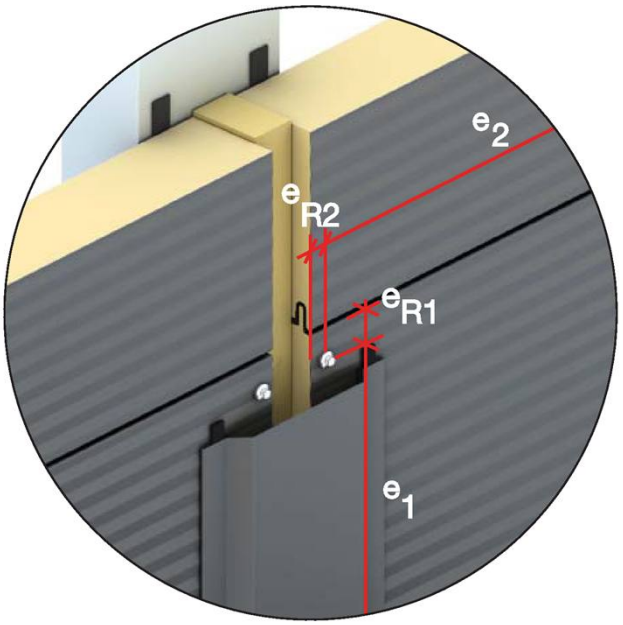
(1) Sandwichelement
(2) Auflager, Unterkonstruktion
(3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe gemäß Anlage 2.1

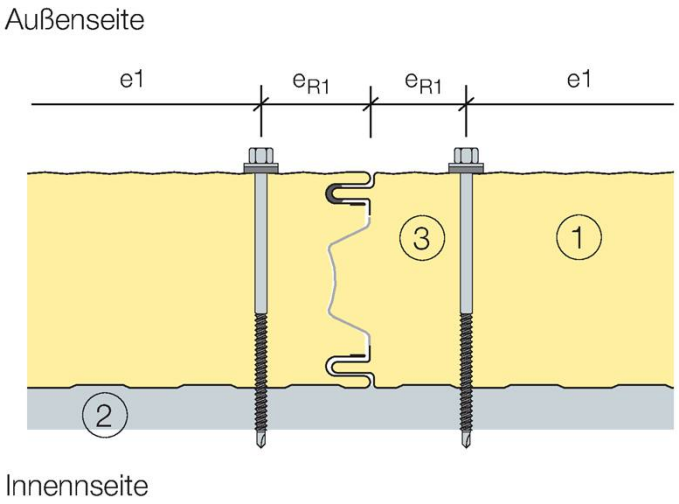
Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung	$e_1 \geq 100$ mm	$e_{R1} \geq 50$ mm
Parallel zur Spannrichtung	e_2 = Stützweitenabstand	$e_{R2} \geq 20$ mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 4.4
Direkte, sichtbare Befestigung der Decken- und Wandelemente "KS TF" und "KS TC"	

Direkte, sichtbare Befestigung des Decken- und Wandelementes "KS TL"





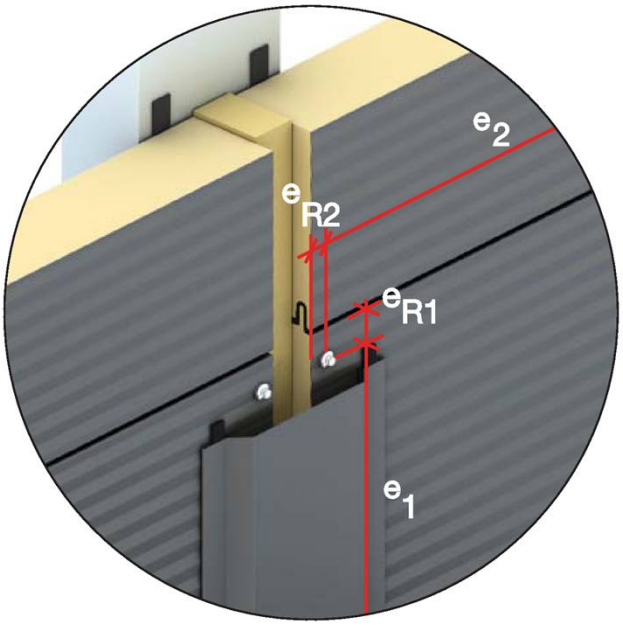
(1) Sandwichelement
(2) Auflager, Unterkonstruktion
(3) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe gemäß Anlage 2.1

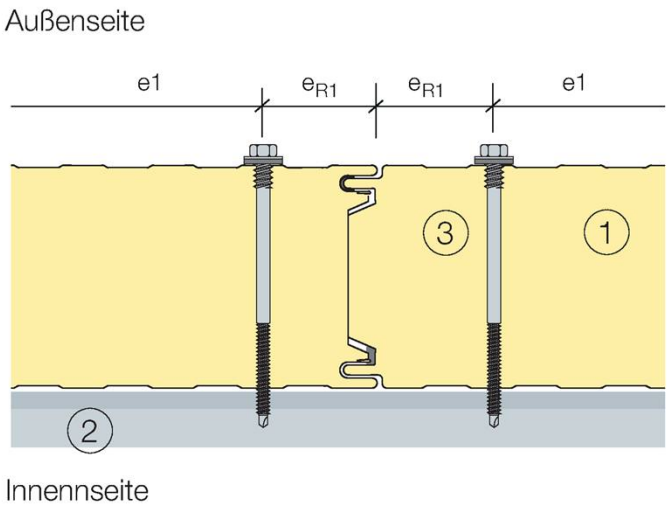
Schraubenabstände	untereinander e	zum Paneelrand e_R
Senkrecht zur Spannrichtung	$e_1 \geq 100$ mm	$e_{R1} \geq 50$ mm
Parallel zur Spannrichtung	e_2 = Stützweitenabstand	$e_{R2} \geq 20$ mm und ≥ 3 d
d: Schraubendurchmesser		

Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 4.5
Direkte, sichtbare Befestigung des Decken- und Wandelementes "KS TL"	

Direkte, sichtbare Befestigung der Decken- und Wandelemente
"KS NF" bzw. "ems Thermowand EF"
und
"KS NC" bzw. "ems Thermowand EC“





(4) Sandwichelement
(5) Auflager, Unterkonstruktion
(6) Verbindungselement, Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe gemäß Anlage 2.1

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

Maßangaben in mm

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 4.6
Direkte, sichtbare Befestigung der Decken- und Wandelemente "KS NF" bzw. "ems Thermowand EF" und "KS NC" bzw. "ems Thermowand EC"	

<u>Übereinstimmungserklärung</u> der bauausführenden Firma

über die fachgerechte Verlegung und Befestigung der Sandwichelemente gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.49-536

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

Postanschrift des Einbauortes:

Straße/Hausnummer: _____PLZ/Ort: _____

Beschreibung der Sandwich- und Verbindungselemente:

Anwendungsbereich:

☐ Wandkonstruktion ☐ Deckenkonstruktion ☐ Dachkonstruktion

Typbezeichnungen der Sandwichelemente _____

_____

Befestigungsart:

☐ Direkte Befestigung

☐ Indirekte Befestigung ☐ ohne Lastverteiler

☐ mit Lastverteiler

Typbezeichnungen der Schrauben _____

Postanschrift der ausführenden Firma:

Firma: _____ Straße: _____

PLZ/Ort _____ Staat: _____

Wir erklären hiermit, dass wir die Sandwichelemente gemäß den Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Nr. Z-10.49-536, 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)

Anlagen:
- allgemeine bauaufsichtliche Zulassung /allgemeine Bauartgenehmigung
- CE-Kennzeichen
- Begleitangaben zum CE-Kennzeichen
- Leistungserklärung

Sandwichelemente "KS ..." nach DIN EN 14509 mit einer Polyurethan-Kernschicht zwischen zwei Stahldeckschichten für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen	Anlage 5
Übereinstimmungserklärung der bauausführenden Firma	