

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 21. Oktober 2008 Geschäftszeichen: II 11-1.10.4-304/5

Zulassungsnummer:

Z-10.4-304

Geltungsdauer bis:

31. Dezember 2009

Antragsteller:

SAB-Profil B.v.

Produktieweg 3a, 3400 AB IJSSELSTEIN, NIEDERLANDE

Zulassungsgegenstand:

SAB-Sandwich-Wandelement

SAB-Sandwich-Dachelement

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und sowie Anlage A (sieben
Seiten) und Anlage B (elf Seiten).

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-10.4-304 vom 11. April 2005, geändert durch Bescheid vom 11. Juli 2007. Der
Gegenstand ist erstmals am 16. Oktober 2001 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.



I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die SAB-Sandwichelemente bestehen aus einem Stützkern aus Polyurethan (PUR)-Hartschaum zwischen Deckschichten aus Metall. Sie werden in einer Baubreite von 1000 mm bzw. 1150 mm mm und mit einer durchgehenden Bauteildicke von mindestens 40 mm bis zu maximal 100 mm hergestellt. Als Deckschichten werden ebene, quasiebene, gewellte und trapezprofilierte Stahlbleche verwendet.

1.2 Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente sind raumabschließende und wärmedämmende Außenwand- und Dachbauteile. Sie sind je nach Bauteiltyp entweder normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1¹) oder schwerentflammbar (Baustoffklasse B1 nach DIN 4102 1); der Grenzwert der Rauchentwicklung gemäß DIN 4102-1, Abschnitt 6.1.4 wird überschritten.

Als Dachbauteile dürfen nur Sandwichelemente mit trapezprofilierter Außenseite verwendet werden. Sie sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4². Die Dachneigung muss mindestens 7% (\triangleq 4°) betragen.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheids sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Deckschichten

Für die Deckschichten muss verzinkter Stahl S 320 GD+Z275 nach DIN EN 10326³ verwendet werden.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage B Blatt 1.01.1, 1.01.2 und 2.01 genügen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

- Deckblechdicken: DIN EN 10143⁴, Tabelle 2, "Normale Grenzabmaße", wobei für die unteren Grenzabmaße nur halbe Werte gelten.
- Deckblechgeometrie: (siehe Angaben in der Anlage B)

Der Korrosionsschutz der Stahldeckschichten ist nach DIN 55928-8, Tabelle 3, Kennzahl 3-0.1⁵, vorzunehmen. Davon abweichend darf als Grundstoff verzinktes Stahlband nach DIN EN 10326 verwendet werden, das nur auf der Sichtseite der Zinkauflagegruppe 275 entspricht. Auf der dem Schaumstoff zugewandten Seite genügt eine Zinkauflage von 50 g/m².



1 DIN 4102-1:1998-05
2 DIN 4102-4:1994-03
3 DIN EN 10326:2004-09
4 DIN EN 10143:1993-03
5 DIN 55928-8:1994-07

Dem Korrosionsschutz durch Bandverzinkung gemäß Zinkauflagegruppe 275 nach DIN EN 10326 gilt der Korrosionsschutz durch Legierverzinkungen (ZA) und (AZ), in gleicher Schichtdicke wie die obengenannte Zinkauflage - aufgrund der geringeren Dichte gegenüber reinem Zink jedoch mit den entsprechend geringeren Mindestwerten 255 g/m² bzw. 150 g/m² - aufgebracht, als gleichwertig.

Zur Verbesserung des Korrosionsschutzes dürfen auch Stahldeckschichten verwendet werden, die auf der dem Sandwichkern abgewandten Seite Beschichtungen gemäß DIN 55928-8, Tabelle 3, aufweisen, wenn für diese beschichteten Bleche mindestens der Nachweis der Schwerentflammbarkeit durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorliegt.

2.2.2 Kernschicht

Die Kernschicht aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum muss DIN 13165⁶ in Verbindung mit DIN V 4108-10⁷, mindestens Anwendungstyp DAA oder WAA entsprechen, soweit die Anforderungen nach Anlage B Blatt 6.01 und 6.02 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht anders festgelegt sind.

Als Schaumsystem ist

- SAB V (Treibmittel: Pentan)

zu verwenden. Die Schaumrezeptur muss der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik entsprechen. Die Kernschicht muss mindestens der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 entsprechen. Im Rahmen der Produktion darf die Wärmeleitfähigkeit λ_i (Werte der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung) nach DIN EN 13165 den Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{\text{grenz,a}} = 0,0251 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ nicht überschreiten.

2.2.3 Sandwichelemente

Die Sandwichelemente müssen aus einem Kern gemäß Abschnitt 2.2.2 und Deckschichten gemäß Abschnitt 2.2.1 bestehen sowie die Anforderungen in der Anlage B erfüllen; dabei sind alle Elementdicken (d bzw. D) Nennmaße, für die folgende Toleranzen gelten:

± 2 mm	für d bzw. D ≤ 100 mm
± 3 mm	für d bzw. D > 100 mm

Die Sandwichelemente müssen die Anforderungen an normalentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1, Abschnitt 6.2) erfüllen. Unter Verwendung eines Fugendichtbandes nach Abschnitt 2.2.5 müssen die Sandwichelemente die Anforderungen an schwerentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1, Abschnitt 6.1) erfüllen. Die Sandwichelemente überschreiten den Grenzwert der Rauchentwicklung.

2.2.4 Verbindungselemente

Für die Befestigung der Dach- und Wandelemente (s. Anlage B, Blatt 5.01 und 5.02) dürfen nur die Verbindungselemente nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-407, soweit die Besonderen Bestimmungen jener Zulassung es gestatten, verwendet werden.

2.2.5 Fugenband

Fugenband "illbruck Induband" aus PUR-Weichschaumstoff der Fi. illbruck Bau-Technik GmbH, 92439 Bodenwöhr, nach allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis Nr. P-NDS04-390.



2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren herzustellen. Wird der Deckblechtyp P eingesetzt, so darf sich dieser nur in der Produktionsunterseite befinden.

2.3.2 Kennzeichnung

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

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Bemessungswert λ der Wärmeleitfähigkeit für die Kernschicht
- "Brandverhalten siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung - Grenzwert für die Rauchentwicklung überschritten."
- Bezeichnung des Schaums der Kernschicht: (siehe Abschnitt 2.2.2)
- Außenseite der Wandelemente (siehe Anlage B. Blatt 1.01.1)

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Übereinstimmungsnachweis durch Zertifikat

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Sandwichelemente mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Sandwichelemente nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

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 folgenden Prüfungen durchzuführen:

2.4.2.1 Deckschichten der Sandwichelemente

Vor der Kaltumformung sind von jedem Hauptcoil die Stahlkerndicke, die Streckgrenze, die Zugfestigkeit, die Bruchdehnung A_{80} , die Zinkschichtdicke und ggf. die Dicke des zusätzlichen Korrosionsschutzes nachzuweisen. Die Prüfungen sind nach Anlage B Blatt 6.01 bzw. in Anlehnung an die dort genannten Normen durchzuführen.

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

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

2.4.2.2 Kernschicht der Sandwichelemente

Die Prüfungen der Kernschicht sind nach Anlage B Blatt 6.01 durchzuführen

2.4.2.3 Sandwichbauteile

Art und Häufigkeit der Prüfung siehe Anlage B Blatt 6.01.

2.4.2.4 Beurteilung

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage B, Blatt 6.01, Zeile 3 bis 9 liegen, andernfalls muss eine Auswertung der fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs den 5 %-Fraktilwert zu bestimmen. Ist der 5 %-Fraktilwert noch zu klein, müssen zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut der 5 %-Fraktilwert bestimmt werden. Dieser darf nicht kleiner als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der k-Wert zur Berechnung des 5 %-Fraktilwertes darf in den genannten Fällen zu $k = 1,65$ angenommen werden.

2.4.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk der Sandwichelemente ist die werkseigene Produktionskontrolle regelmäßig, mindestens zweimal jährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Sandwichelemente durchzuführen, sind Proben für den in Anlage B Blatt 6.02 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 gelten außerdem die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung", wobei Abschnitt 3.3 dieses Bescheids zu beachten ist.

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

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Standsicherheit und Gebrauchsfähigkeit

Durch eine statische Berechnung sind die Standsicherheit und die Gebrauchsfähigkeit entsprechend der Anlage A nachzuweisen.

Die Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen sind Anlage B Blatt 3.01.1 zu entnehmen.

Die Knitterspannungen der gedrückten ebenen, quasiebenen, gewellten und trapezprofilierten Deckbleche sowie deren Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit von der Deckblechdicke sind in der Anlage B Blatt 3.01.2 zusammengestellt. Diese deckblechabhängigen Knitterspannungen gelten als Grenzwerte für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis nach Abschnitt 7.3 der Anlage A. Bei dem unter Abschnitt 7.5 der Anlage A aufgeführten Hinweis für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langfristig wirkende Belastung bedeutet "in der Regel", dass der Einfluss des Kriechens vernachlässigt werden kann, wenn das maßgebende Versagen (Knittern) im unteren (inneren) Blech zu erwarten ist, weil unter langzeitiger Belastung eine Spannungsumlagerung erfolgt, die das untere Blech entlastet. Gleichlaufend wird das obere Trapezblech höher beansprucht, so dass im Obergurt des Trapezbleches früher Fließen des Stahls erreicht wird (siehe auch Abschnitt 5, Anlage A). Bei dem Gebrauchsfähigkeitsnachweis ist der Nachweis gegen Fließen des Stahls zu führen.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit der Elemente nach Abschnitt 7.2 der Anlage A sind die Knitterspannungen der ebenen und quasiebenen Deckbleche mit dem Faktor 0,92 zu reduzieren. Für die Nachweise unter erhöhter Temperatur sind diese Knitterspannungen zusätzlich mit dem Faktor 0,79 abzumindern.

Beim Nachweis der Schubbeanspruchung nach Abschnitt 7.2.1.3 der Anlage A ist $\eta_t = 1,2$ und beim Nachweis der Auflagerdrücke nach Abschnitt 7.2.1.4 der Anlage A ist $\eta_d = 1,2$ anzusetzen.

Beim Nachweis des Langzeitverhaltens nach Abschnitt 5.2 und 7.4 der Anlage A sind die Kriechbeiwerte $\Phi_2 \cdot 10^3 = 2,0$ für Schneelasten und $\Phi_{105} = 7,0$ für ständig wirkende Lasten zu berücksichtigen.

Der Nachweis der Verbindungen der Sandwichelemente mit der Unterkonstruktion ist entsprechend Anlage A zu führen.

3.2 Wärmeschutz⁹

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes gilt DIN 4108-3. Für die Kernschicht aus Polyurethan (PUR) ist folgender Bemessungsweg λ der Wärmeleitfähigkeit in Ansatz zu bringen: $\lambda = 0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.



⁹ Für Sonderanwendungen, z. B. Kühlräume und Gefrierhäuser, ist die Betriebswärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebstemperatur entsprechend der Richtlinie VDI 2055 festzulegen.

3.3 Brandverhalten

Die Wand- und Dachelemente sind normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1). Die Baustoffklasse schwerentflammbar (DIN 4102-B1) ist nur nachgewiesen, wenn die Fugenausbildung gemäß Abschnitt 4.4 vorgenommen wird.

Bei den Prüfungen wurde der Grenzwert für die Rauchentwicklung gemäß DIN 4102-1, Abschnitt 6.1.4, überschritten.

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4.

3.4 Schallschutz

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

3.5 Korrosionsschutz

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

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Bestimmungen für die ausführenden Firmen

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

Benachbarte Sandwichelemente müssen in der Längsfuge passgenau angeordnet werden.

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

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

4.2 Befestigung an der Unterkonstruktion

Die Wand- und Dachelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend Anlage B Blatt 5.01 und 5.02 zu befestigen. An den Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Wand- und Dachelemente mit den hierfür nach Abschnitt 2.2.4 angegebenen Verbindungselementen zu verwenden, auf Auflagern aus Stahlbeton, Spannbeton oder Mauerwerk unter Zwischenschaltung von ausreichend verankerten Stahlteilen unter Beachtung der einschlägigen Zulassungen und Normen.

Für e (Abstände der Schrauben untereinander) und e_R (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage B Blatt 5.01 und 5.02 zu beachten. Die Auflagerbreite darf die Werte der Anlage B Blatt 4.01 und 4.02 nicht unterschreiten.

4.3 Anschluss an Nachbarbauteile

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



4.4 Fugenausbildung

Wird für die Wand- und Dachelemente die Baustoffklasse B1 gefordert, so muss in die Fugen ein Fugenband gemäß Abschnitt 2.2.5 eingelegt werden. Stöße und Schnittkanten der Elemente sind so auszubilden, dass keine Schaumflächen freiliegen.

Klein



"Lastannahmen und statische Berechnung für Sandwichkonstruktionen - Stützkern aus Polyurethan(PUR)-Hartschaum zwischen Metalldeckschichten -"

1 Allgemeines

Der Nachweis der Standsicherheit ist im rechnerischen Versagenszustand zu führen; zusätzlich ist ein Nachweis im Gebrauchszustand notwendig.

2 Stützweiten und Lagerungsbedingungen

Als Stützweiten für die Berechnung gilt im Allgemeinen der Mittenabstand der Auflager.

Es darf auch die lichte Weite zwischen den Auflagern zuzüglich der Mindestauflagerbreite angesetzt werden. Für die End- und Zwischenaullager der Wand- und Dachelemente darf beim Tragfähigkeitsnachweis gelenkige Lagerung angenommen werden. Auf die Sandwichtafel einwirkende Zwängungskräfte aus behinderten Längsverformungen brauchen in der Regel nicht berücksichtigt zu werden. Wegen der Auswirkung der Längsverformung der Elemente auf die Verbindungen siehe Anlage A Abschnitt 7.7.2.

3 Lastannahmen

3.1 Eigenlast

Die Eigenlast der Wandelemente darf beim Nachweis der Wandelemente unberücksichtigt bleiben. Bei den Verbindungen der Wandelemente und den Dachelementen ist die Eigenlast zu berücksichtigen.

3.2 Wind

Windbeanspruchungen sind gemäß DIN 1055-4:2005-03 anzunehmen. Bei Überlagerungen mit Temperatureinflüssen im Sommer darf mit 60% der Windlast gerechnet werden.

3.3 Schnee

Die Schneelast ist gemäß DIN 1055-5:2005-07 anzusetzen.

Schneeanhäufungen (entsprechend Abschnitt 4.2.7 und 4.2.8 der DIN 1055-5:2005-07) in den Schneelastzonen 1, 1a und 2 und bei Höhen unter 1000 m über NN dürfen als kurzfristige Einwirkung betrachtet werden (bewirken keine Kriechverformung).

3.4 Personenlasten

Personenlasten für Montage-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind gemäß DIN 1055-3:2006-03 anzusetzen. Der rechnerische Nachweis entsprechend DIN 1055-3:2006-03, Abschnitt 6.2(3) ist nicht erforderlich, da die örtliche Mindesttragfähigkeit der Sandwichelemente im Rahmen der Zulassungsbearbeitung nachgewiesen wurde.



3.5 Temperaturdifferenz zwischen den Deckschichten

Als maximale Temperaturdifferenz der gleichzeitig in beiden Deckschichten wirkenden Temperaturen ist

$$\Delta\theta = \theta_a - \theta_i$$

mit θ_i gemäß Anlage A Abschnitt 3.5.1 und θ_a gemäß Anlage A Abschnitt 3.5.2 anzusetzen.

3.5.1 Deckschichttemperatur Innenseite

Im Regelfall ist von $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ im Winter und von $\theta_i = 25^\circ\text{C}$ im Sommer auszugehen; dies gilt für den Standsicherheitsnachweis und für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis.

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

3.5.2 Deckschichttemperatur Außenseite

Es ist von folgenden Werten für θ_a auszugehen:

Jahreszeit	Sonneneinstrahlung	Standsicherheitsnachweis θ_a	Gebrauchsfähigkeitsnachweis		
			Farbgruppe ^{*)}	Helligkeit ^{**)} [%]	
					θ_a
Winter	--	- 20 °C	alle	90-8	- 20 °C
bei gleichzeitiger Schneeauflast	--	0 °C	alle	90-8	0 °C
Sommer	direkt	+ 80 °C	I II III	90-75 74-40 39- 8	+ 55 °C + 65 °C + 80 °C
	indirekt	+ 40 °C	alle	90- 8	+ 40 °C

*) I = sehr hell II = hell III = dunkel

***) 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.

4 Schnittgrößen- und Spannungsermittlung

4.1 Im Gebrauchszustand

Die Schnittgrößen sind nach der Elastizitätstheorie zu ermitteln. Dabei ist der schubelastische Verbund zwischen den Deckschichten zu berücksichtigen (Schubverformungen im Kern). Der Schubmodul G_S ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.



4.2 Im rechnerischen Bruchzustand

Die Schnittgrößen an Durchlaufplatten dürfen für den rechnerischen Bruchzustand unter der Annahme ermittelt werden, dass sich über Zwischenunterstützungen Gelenke bilden. Ein Resttragmoment über den Zwischenunterstützungen darf nicht in Ansatz gebracht werden.

4.3 Berechnung der Schnittgrößen und Spannungen in einfachen Fällen

Die Berechnung der Schnittgrößen und Spannungen kann in einfachen Fällen (Einfeldträger, äußere Lasten) in Anlehnung an DIN 1052, Abschnitt 5 (Ausg. 10/69) erfolgen. Weitere Hinweise für Mehrfeldträger, Temperaturbeanspruchungen und Kriechen können den ECCS-Empfehlungen*) entnommen werden.

4.4 Sandwich mit quasi-ebenen Deckschichten

Die Normalspannungen in den Deckschichten dürfen unter Vernachlässigung der Eigenbiegesteifigkeit der Deckschichten aus dem Biegemoment durch Ansatz eines Kräftepaars in den Schwerlinien der Deckschichten ermittelt werden. Die Schubspannungen aus der Querkraft dürfen als gleichmäßig über den Schaumkernquerschnitt verteilt angenommen werden.

4.5 Sandwich mit profilierten Deckschichten

Die Spannungen in den Deckschichten sind aus den nach der linearen Sandwichtheorie für "dicke" (d.h. biegesteife) Deckschichten bestimmten Teilbiegemomenten zu ermitteln. Die Schubspannungen im Kern dürfen aus der entsprechenden Teilquerkraft als gleichmäßig verteilt über die fiktive Querschnittsfläche zwischen den Schwerlinien der Deckschichten berechnet werden.

5 Spannungsermittlung für Dachelemente

Bei Dachelementen sind neben den Spannungen aus Lasten auch die Spannungsumlagerungen infolge Kriechverformungen der Kernschicht unter langfristig wirkenden Lasten (Eigengewicht, Schneelast) zu ermitteln.

Das Kriechen bewirkt bei Dachelementen mit profilierten Deckschichten, dass die Normalspannungen in den Deckblechen und die Schubspannungen in der Kernschicht abnehmen, während die Biegespannungen im profilierten Deckblech sich erhöhen. Die Spannungsumlagerungen sind für die Nachweisführung nach Anlage A, Abschnitt 5.2, zu berücksichtigen.

5.1 Spannungsermittlung zum Zeitpunkt $t = 0$

Die Spannungen zum Zeitpunkt $t = 0$ (nach Anlage A Abschnitt 4) sind für alle auftretenden Belastungen (nach Anlage A Abschnitt 3) zu ermitteln.



*) ECCS - Empfehlungen (Preliminary European Recommendations for Sandwich Panels)
Part 1: Design
Abschnitt 3 und Anhang A
European Convention for Constructional Steelwork (ECCS) - TC 7 -
WG 7.4 Fassung 10/91

5.2 Berücksichtigung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen

Die Spannungen unter Langzeitlasten sind unter Berücksichtigung der Spannungsumlagerung zu bestimmen. Die Spannungsumlagerung wird durch die Verformungszunahme, bedingt durch Kriecherscheinungen im Schaumkern, bewirkt. Die zeitabhängige Schubverformung des Kernmaterials bei konstanter Schubspannung ist beschrieben durch

$$\gamma_t = \gamma_0 (1 + \Phi_t)$$

mit

γ_t = Schubverformung zum Zeitpunkt t

γ_0 = Elastische Schubverformung zum Zeitpunkt t = 0
(Belastungsbeginn)

Φ_t = Zeitabhängiges Kriechmaß (s. Zulassung)

Die Spannungen sind mit den Werten des Kriechmaßes zum Zeitpunkt t = 2000 h (fiktive Dauer der Regelschneelast) und t = 100 000 h (für Eigengewicht) zu ermitteln.

Zur näherungsweise Berechnung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen darf ein zeitabhängiger, fiktiver Schubmodul G_t eingesetzt werden

$$G_t = \frac{G_0}{1 + \Phi_t}$$

G_0 = Schubmodul zum Zeitpunkt t = 0

G_t = Schubmodul zum Zeitpunkt t

6 Bemessungsgrenzwerte

6.1 Knittertragsspannung bei ebenen und leicht profilierten Deckschichten

Die Grenzwerte der Knitterspannungen für die ebenen und leicht profilierten Deckschichten (embossiert, liniert, gesickt, mikroprofilert) sind für die Beanspruchungen im Feld und über dem Mittelaufleger der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

Für die rechnerischen Nachweise ist bei Ansatz dieser Knitterspannungen von ebenen Deckschichten in der Schwerlinie der realen Deckschichten auszugehen.

6.2 Knittertragsspannung bei profilierten Deckschichten

Der Grenzwert der Knitterspannungen für die gedrückten Obergurte der profilierten Deckschichten ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.3 Schubfestigkeit der Kernschicht

Die Werte der Schubfestigkeit der Kernschicht für Kurzzeit- und Langzeitbeanspruchung sind der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.4 Druckfestigkeit der Kernschicht

Für Kunststoffhartschaum gilt als Druckfestigkeit β_d die Druckspannung bei 10 % Stauchung. Der Wert ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.



6.5 Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Verbindungen

Die Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit $N_{R,d}$ und der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,d}$ der Verbindungen sind für Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-407 zu entnehmen.

Für alle dort nicht geregelten Blechdicken und Konstruktionen (d.h. andere Deckschichten, Befestigungsvarianten und andere Unterkonstruktionen) sind die Werte $N_{R,d}$ der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

7 Nachweise

7.1 Lastkollektive

Die maßgebenden Lastfälle sind in ungünstiger Kombination zu überlagern.

7.2 Tragfähigkeitsnachweise für den Zeitpunkt $t = 0$

Bei Mehrfeldsystemen tritt Versagen im Feld nach Ausbilden von Knittergelenken über den Zwischenstützen ein.

7.2.1 Wand- und Dachelement

7.2.1.1 Nachweis gegen Knittern

Die Grenztragfähigkeit wird erreicht, wenn im Feld die Knittertragsspannung in der gedrückten Deckschicht nach Abschnitt 6.1 bis 6.2 (Anlage A) auftritt. Beim Kragarm ist die Grenztragfähigkeit erreicht, wenn an der Einspannstelle in der gedrückten Deckschicht die Knittertragsspannung auftritt.

Beim Nachweis der Tragsicherheit ist von Teilsicherheitsfaktoren auszugehen:

Das 1,85fache der Spannungen aus äußeren Lasten (σ_L) wird zu den 1,3fachen Spannungen aus Temperaturzwängungen (σ_T) addiert und der Knittertragsspannung (σ_K) gegenübergestellt:

$$1,85 \cdot \sigma_L + 1,3 \cdot \sigma_T \leq \sigma_K$$

Bei den Elementen mit profilierten Deckschichten sind die Zwängungsschnittgrößen aus Temperatur zu berücksichtigen; der Einfluss der Temperatur auf den Grenzwert der Tragfähigkeit (σ_K) ist zu berücksichtigen.

7.2.1.2 Nachweis gegen Fließen

Bei Deckschichten unter Zugbeanspruchung ist der Nachweis ausreichender Sicherheit gegen das Erreichen der Fließspannung (β_s) zu führen:

$$1,85 \cdot \sigma_L + 1,3 \cdot \sigma_T \leq \beta_s$$

7.2.1.3 Nachweis der Schubbeanspruchung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

$$1,85 \cdot \tau_L + 1,3 \cdot \tau_T \leq \frac{\beta_\tau}{\eta_\tau}$$

Die Schubfestigkeit β_τ ist für die maßgebende Temperatur zu verwenden. Der Beiwert η_τ ist der Zulassung zu entnehmen.



7.2.1.4 Nachweis der Auflagerdrücke

Die Auflagerdrücke infolge äußerer Lasten A_L sind den Traglasten A_U gegenüberzustellen:

$$1,85 \cdot A_L \leq A_U$$

Die Traglasten A_U sind wie folgt zu bestimmen:

$$A_U = F_A \cdot \frac{\beta_d}{\eta_d}$$

hierin ist F_A die Auflagerfläche der Sandwichplatte, β_d die Druckfestigkeit. Der Beiwert η_d ist der Zulassung zu entnehmen.

7.3 Gebrauchsfähigkeitsnachweis für den Zeitpunkt $t = 0$

Der Gebrauchsfähigkeitsnachweis wird dadurch geführt, dass an keiner Stelle Fließen im Zug- oder Knittern im Druckbereich auftritt. Der Gebrauchsfähigkeitsnachweis ist nach Abschnitt 4.1 (Anlage A) für Lasten nach Abschnitt 3 (Anlage A) und für die Temperaturdifferenzen gemäß im Abschnitt 3.4 (Anlage A) folgendermaßen zu führen:

Das 1,1fache der Addition aller gleichzeitig wirkenden Spannungen aus äußeren Lasten (σ_L) und Temperatur (σ_T) ist der Knitter- bzw. Fließspannung gegenüberzustellen:

$$1,1 (\sigma_L + \Psi \cdot \sigma_T) \leq \sigma_K \quad \text{bzw.} \quad 1,1 (\sigma_L + \Psi \cdot \sigma_T) \leq \beta_s$$

$\Psi = 1,0$ (Kühlhäuser)

$\Psi = 0,9$ (sonst. Gebäude)

Für Schubbeanspruchung ist nachzuweisen:

$$1,4 (\tau_L + \tau_T) \leq \beta_\tau$$

Auflagerdrücke: $1,4 \cdot (A_L + A_T) \leq F_A \cdot \beta_d$

Die Auflagerkräfte A_L und A_T sind beim Nachweis der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.

7.4 Tragfähigkeitsnachweis bei langfristig wirkender Belastung

Der Tragfähigkeitsnachweis ist unter Berücksichtigung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen und des zeitabhängigen Schubfestigkeitsabfalls zu führen.

$$1,85 (\sigma_g + \sigma_p + \sigma_s) + 1,3 (\sigma_T + \Delta\sigma_g + \Delta\sigma_s) \leq \sigma_K$$

$$\leq \beta_s$$

und

$$\frac{(1,85 \tau_p + 1,3 \tau_T)}{\beta_{\tau,0}} + \frac{1,85 (\tau_g + \tau_s) + 1,3 (\Delta\tau_g + \Delta\tau_s)}{\beta_{\tau,t}} \leq 1$$

Hierin bedeuten

σ_p, τ_p = Spannungen aus kurzzeitig wirkenden äußeren Lasten

σ_T, τ_T = Spannungen aus Temperaturzwängungen

σ_g, τ_g = Spannungen aus ständig wirkender Last

σ_s, τ_s = Spannungen aus Schneelast

$\Delta\sigma_g, \Delta\sigma_s$ } = { Δ -Anteile infolge der Spannungsumlagerung unter ständig

$\Delta\tau_g, \Delta\tau_s$ } = { wirkenden Lasten und Schnee



7.5 Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langfristig wirkende Belastung

Ein Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langfristig wirkende Belastung braucht in der Regel nicht geführt zu werden

7.6 Verformungen

Für nichtprofilierter Dachelemente ist im Gebrauchszustand eine Verformungsbegrenzung notwendig. Hierbei sind die ständigen Lasten (z.B. Eigengewicht und Schnee) und Kriecherscheinungen zu berücksichtigen.

$$f_t = f_{og,B} + f_{og,Q} (1 + \Phi_{10^5}) + f_{os,B} + f_{os,Q} (1 + \Phi_2 \cdot 10^3) \leq \frac{l}{100}$$

Φ = Kriechbeiwert

Index: t = zum Zeitpunkt "t"
 o = zum Zeitpunkt "0"
 g = unter Eigengewicht
 s = unter Schneelast
 B = infolge Biegemoment
 Q = infolge Querkraft

7.7 Verbindungen

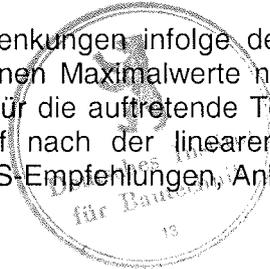
7.7.1 Kräfte, Beanspruchungen, Bemessungswerte

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungen ist entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-407 zu führen. Äußere Beanspruchungen und Temperatureinwirkungen sind hierbei nach DIN 1055-100:2001-03, Gleichung (14), als "ständige und vorübergehende Bemessungssituation" zu kombinieren.

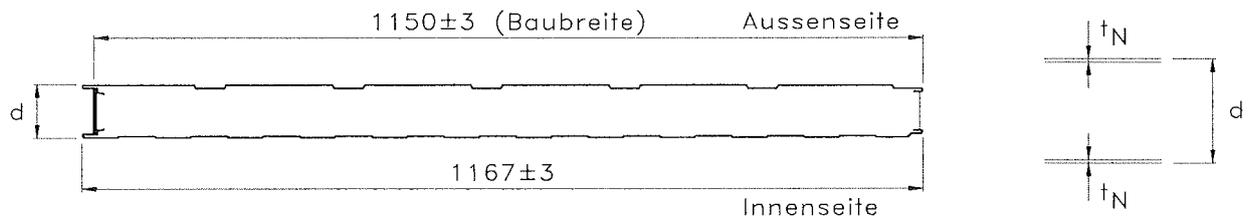
Für die Befestigung durch Schrauben sind die Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit $N_{R,d}$ und der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,d}$ nach Abschnitt 6.5 (Anlage A) zu verwenden.

7.7.2 Schraubenkopfauslenkungen

Es ist nachzuweisen, dass die Schraubenkopfauslenkungen infolge der Temperaturendehnungen der äußeren Deckschicht die angegebenen Maximalwerte nicht überschreiten. Die Verschiebungen der äußeren Deckschicht sind für die auftretende Temperaturdifferenz zu berechnen. Die Schraubenkopfauslenkung darf nach der linearen Sandwichtheorie berechnet werden (Hinweise zur Berechnung s. ECCS-Empfehlungen, Anhang C).

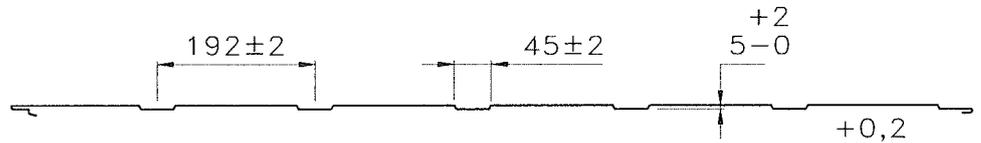


Wandelement mit quasi-ebenen Deckschichten:

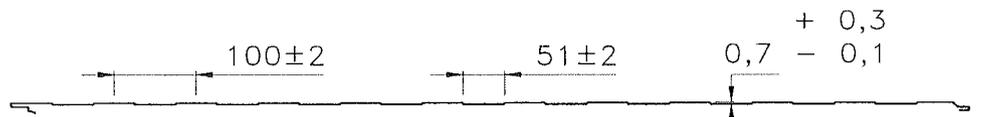


Aussenseite:

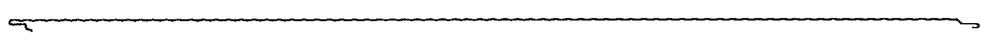
P = profiliert



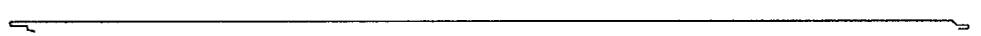
L = liniert



G = embossiert

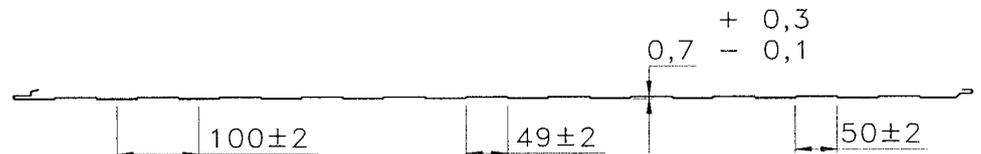


V = eben



Innenseite:

L = liniert



t_N : Nennblechdicke der Deckschichten
(Dicke einschliesslich Zinkauflage)

t_{N1} (äussere Deckschicht) : 0,50 - 0,56 - 0,63 - 0,70 - 0,75 - 0,88 - 1,00 mm

t_{N2} (innere Deckschicht) : 0,40 - 0,50 - 0,56 - 0,63 - 0,70 - 0,75 - 0,88 - 1,00 mm

$t_K = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, massgebend für die Berechnung

d : Paneeldicke (Aussenmass) 40, 60, 80 und 100 mm

Kennzeichnung:

SAB W 60.1150 PL :

Die Deckschichten können beliebig kombiniert werden, z.B. PL, GL,

1. Zahl = Dicke in mm

2. Zahl = Baubreite in mm

1. Buchstabe = äussere Deckschicht

2. Buchstabe = innere Deckschicht



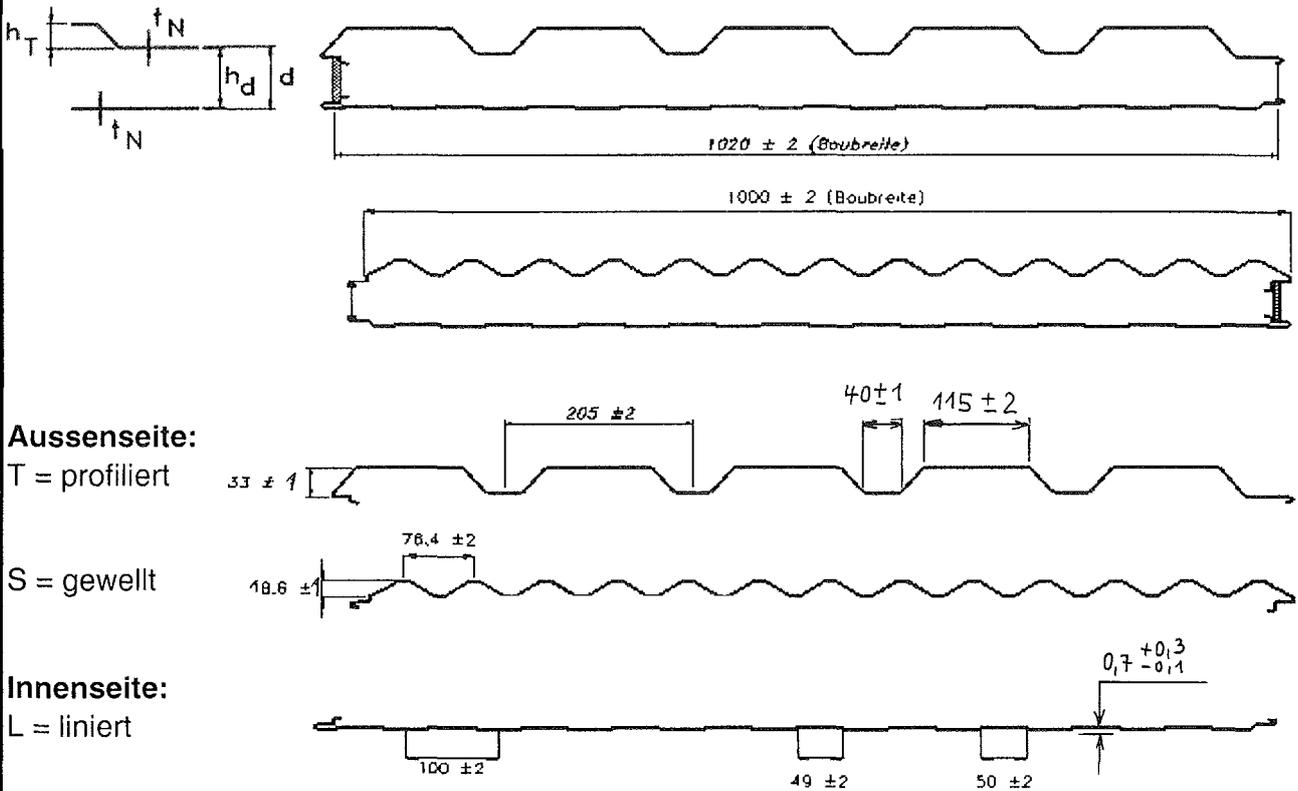
13

Antragsteller:
SAB-profil bv
Produktieweg 2
3401 MG IJsselstein
Holland

Deckschichten - Kombination
und Bezeichnung der
Wandelemente

Anlage B Blatt 1.01.1
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-10.4-304
vom 21. Oktober 2008

Wandelement mit profilierter bzw. gewellte Deckschichten:



Aussenseite:

T = profiliert

S = gewellt

Innenseite:

L = liniert

- t_N : Nennblechdicke der Deckschichten
(Dicke einschliesslich Zinkauflage)
- t_{N1} (äussere Deckschicht) : 0,50 - 0,56 - 0,63 - 0,70 - 0,75 - 0,88 - 1,00 mm
- t_{N2} (innere Deckschicht) : 0,40 - 0,50 - 0,56 - 0,63 - 0,70 - 0,75 - 0,88 - 1,00 mm
- $t_K = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, massgebend für die Berechnung
- h_T : Höhes des Profiles 33±1 (Typ TL) 18,6±1 mm (Typ SL)
- h_D : Durchgehende Schaumdicke 42 und 62 mm (Typ TL)
61,4 mm (Typ SL)
- $D = h_d + h_T$: Paneeldicke (Aussenmass) 75 und 95 mm (Typ TL)
80 mm (Typ SL)

Kennzeichnung:

SAB W75.1000 TL :

1. Zahl = Dicke in mm
2. Zahl = Baubreite in mm
1. Buchstabe = äussere Deckschicht
2. Buchstabe = innere Deckschicht

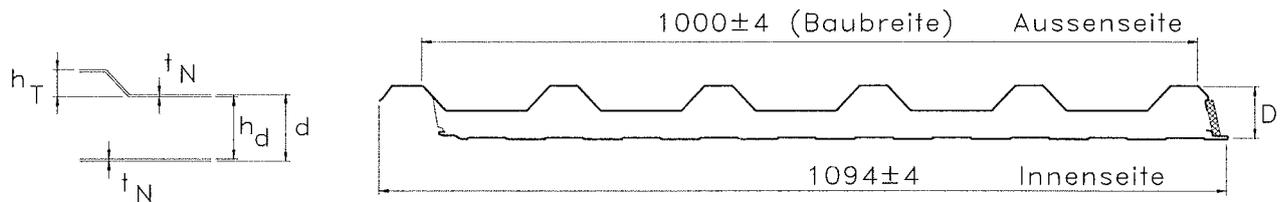


Antragsteller:
SAB-profil bv
Produktieweg 2
3401 MG IJsselstein
Holland

Deckschichten - Kombination
und Bezeichnung der
Wandelemente

Anlage B Blatt 1.01.2
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-10.4-304
vom 21. Oktober 2008

Dachelement mit profilierter Deckschichten:



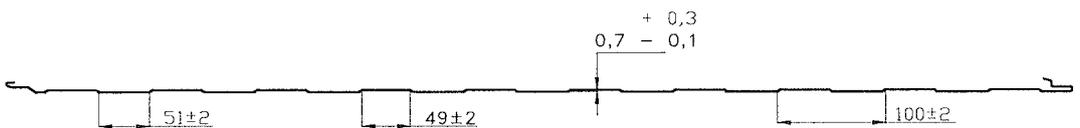
Aussenseite:

T = trapez



Innenseite:

L = liniert



t_N	: Nennblechdicke der Deckschichten (Dicke einschliesslich Zinkauflage)
t_{N1} (äussere Deckschicht)	: 0,50 - 0,56 - 0,63 - 0,70 - 0,75 - 0,88 - 1,00 mm
t_{N2} (innere Deckschicht)	: 0,40 - 0,50 - 0,56 - 0,63 - 0,70 - 0,75 - 0,88 - 1,00 mm
$t_K = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, massgebend für die Berechnung
h_T	: Höhe des Trapezprofiles = 33+/-3 mm
h_d	: Durchgehende schaumdicke 40, 60 und 80 mm
$D = d + h_T$: Paneeldicke (Aussenmass) 75, 95 und 115 mm

Kennzeichnung:

SAB D75.1000 TL :

1. Zahl = Dicke in mm
2. Zahl = Baubreite in mm
1. Buchstabe = äussere Deckschicht
2. Buchstabe = innere Deckschicht



<p>Antragsteller: SAB-profil bv Produktieweg 2 3401 MG IJsselstein Holland</p>	<p>Deckschichten - Kombination und Bezeichnung der Dachelemente</p>	<p>Anlage B Blatt 2.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-304 vom 21. Oktober 2008</p>
---	---	---

Rechenwerte zur Ermittlung der Spannungen nach Abschnitt 3.1

1. Stahldeckschichten

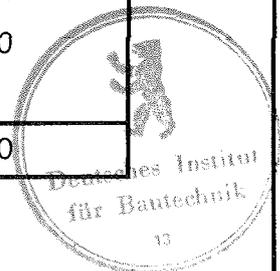
Elastizitätsmodul : $E_D = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

Streckgrenze : $\beta_S = 320 \text{ N/mm}^2$

Bruchdehnung : $A_{80} = 17 \%$

2. Schaumwerte Schaumsystem SAB V

Bauteildicke / durchgehende Kerndicke:	40 mm bis 80 mm	100 mm
Elastizitätsmodul: $E_S \text{ (N/mm}^2\text{)}$		
bei $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	6,30	4,50
bei erhöhter Temperatur	4,40	3,20
Schubmodul: $G_S \text{ (N/mm}^2\text{)}$		
bei $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	4,20	3,50
bei erhöhter Temperatur	2,90	2,50
Schubfestigkeit: $\beta_t \text{ (N/mm}^2\text{)}$		
bei $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	0,17	0,14
bei erhöhter Temperatur	0,12	0,10
bei Langzeitbeanspruchung	0,09	-
Druckfestigkeit: $\beta_D \text{ (N/mm}^2\text{)}$	0,15	0,10



<p>Antragsteller: SAB-profil bv Produktieweg 2 3401 MG IJsselstein Holland</p>	<p>Rechenwerte</p>	<p>Anlage B Blatt 3.01.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-304 vom 21. Oktober 2008</p>
---	--------------------	---

Bemessungswerte für die Knitterspannungen σ_K (N/mm²) (Schaumsystem SAB V)

für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis^{3), 5)}

Deckblechtyp gemäß Anlage B Blatt 1.01.1, Blatt 1.01.2 und Blatt 2.01	Bauteildicke d (mm) ¹⁾	bei Beanspruchung		
		im Feld	über Mittelunterstützungen von durchlaufenden Platten	
			innen	außen ²⁾
L, P ⁴⁾	40 - 60	158	142	126
	100	126	113	101
V, G	40 - 80	89	80	71
	100	74	67	59
Dach T ⁶⁾	40 - 80	320	-	320
Wand S				
Wand T ⁷⁾	42	179	-	179
	62	184	-	184

1) Als Sandwichelementdicke d gilt die durchgehende Schaumdicke gemäß Anlage B, Blatt 1.01.2 und 2.01.

2) für $n \leq 3$ Schrauben pro Meter
für $n > 3$ Schrauben pro Meter wird mit dem Faktor $(11 - n) / 8$ abgemindert

3) Für den Nachweis der Tragfähigkeit siehe Abschnitt 3.1

4) Deckblechtyp P nur in Produktionsunterseite

5) Zwischenwerte können linear interpoliert werden

6) T gemäß Anlage B, Blatt 2.01

7) T gemäß Anlage B, Blatt 1.01.2



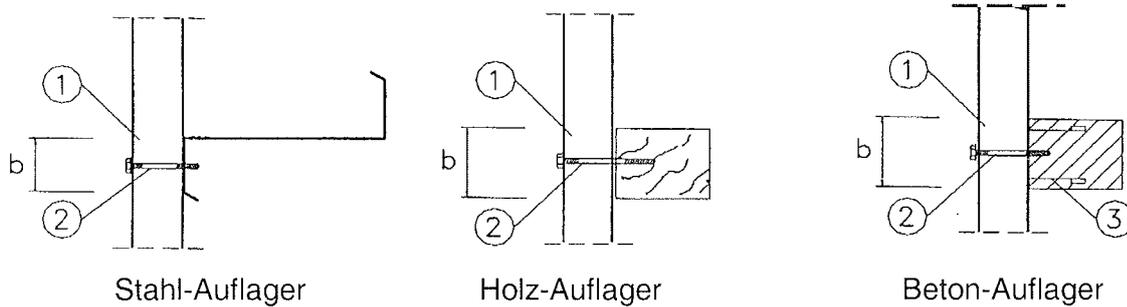
Abminderungsfaktoren für σ_K bei Deckblechdicken t_N (mm)

Deckblechtyp	0,40	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00
L und P	1,00	1,00	0,82	0,73	0,65	0,59

Antragsteller: SAB-profil bv Produktieweg 2 3401 MG IJsselstein Holland	Knitterspannungen	Anlage B Blatt 3.01.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-304 vom 21. Oktober 2008
--	-------------------	--

Auflagerausbildung (Beispiele)

1. Zwischenaufleger : Wandelement durchlaufend

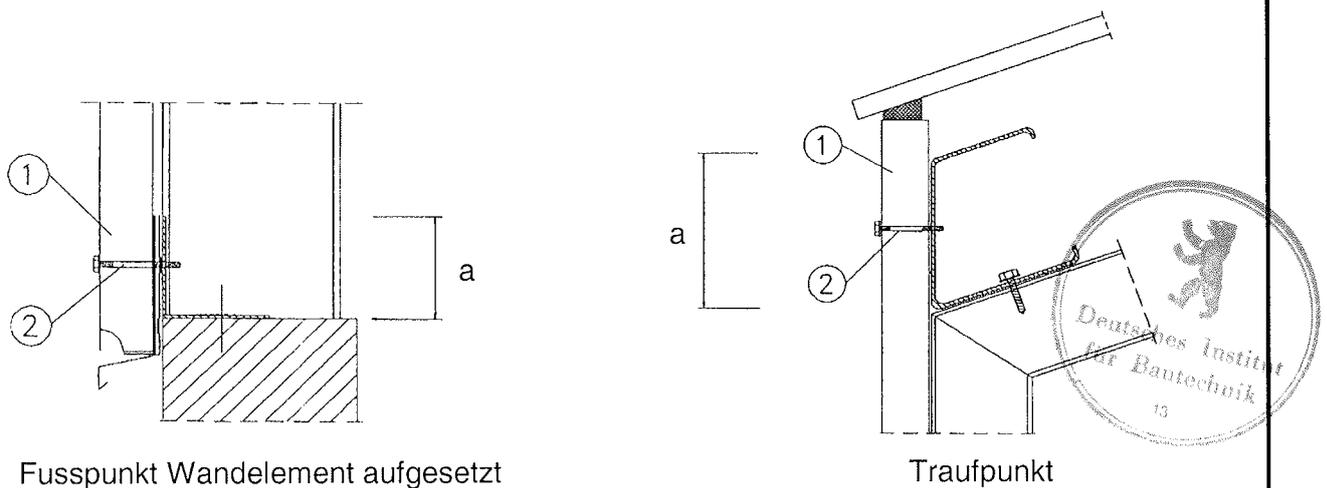


Zwischenauflegerbreite: $b \geq 60 \text{ mm}$

1. Wandelement
2. Verbindungselement
3. Im Beton verankertes Stahlaufleger mit Hartschaumstreifen, z.B. Vierkantrohr, HTU-Schiene oder Flachstahl 60 x 8

2. Endauflager

Beispiel Stahlunterkonstruktion

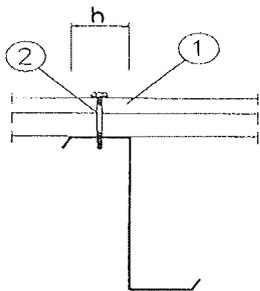


Endauflagerbreite: $a \geq 40 \text{ mm}$

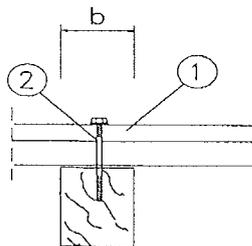
<p>Antragsteller: SAB-profil bv Produktweg 2 3401 MG IJsselstein Holland</p>	<p>Auflagerausbildung Wand</p>	<p>Anlage B Blatt 4.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-304 vom 21. Oktober 2008</p>
---	---	---

Auflagerausbildung (Beispiele)

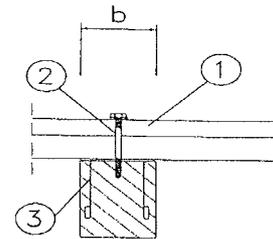
1. Zwischenaufleger : Wandelement durchlaufend



Stahl-Auflager



Holz-Auflager



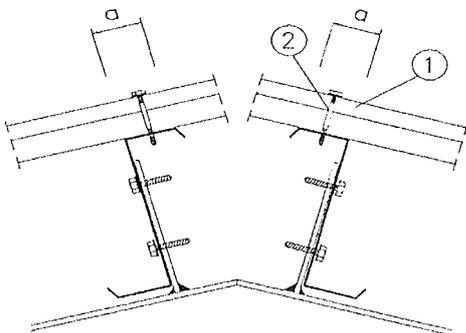
Beton-Auflager

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

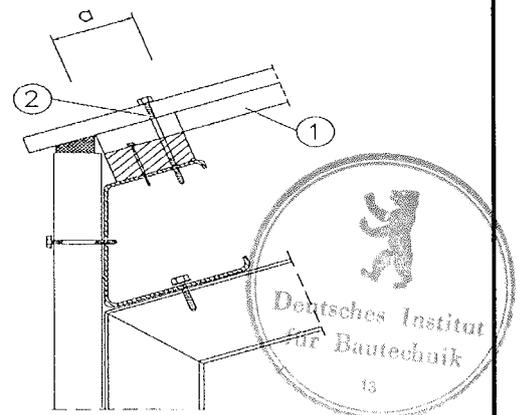
1. Dachelement
2. Verbindungselement
3. Im Beton verankertes Stahlaufleger mit Hartschaumstreifen, z.B. Vierkantrrohr, HTU-Schiene oder Flachstahl 60 x 8

2. Endauflager

Beispiel Stahlunterkonstruktion



First



Traufpunkt

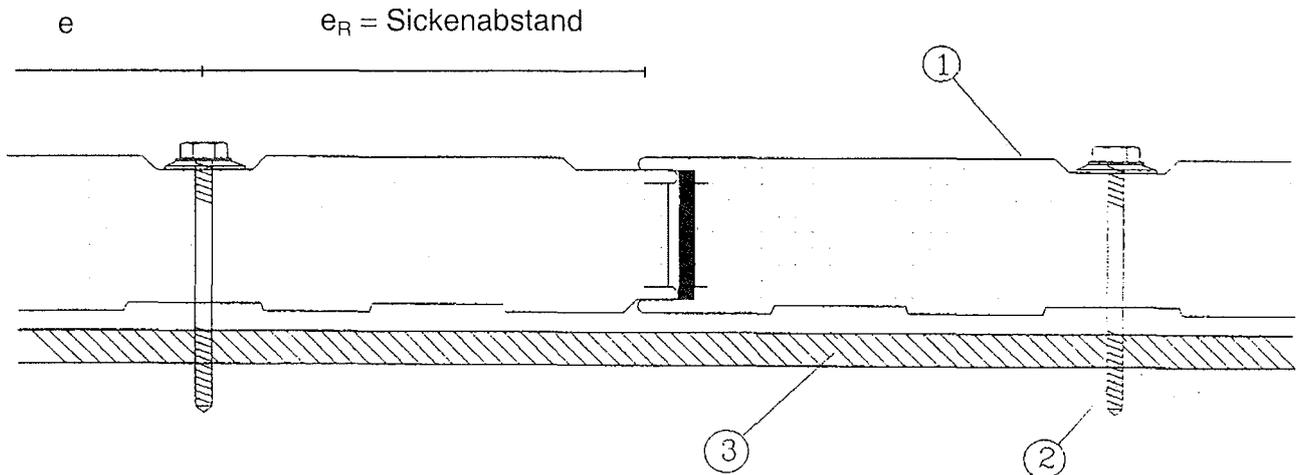
Endauflagerbreite: $a \geq 40 \text{ mm}$

Antragsteller:
SAB-profil bv
 Produktieweg 2
 3401 MG IJsselstein
 Holland

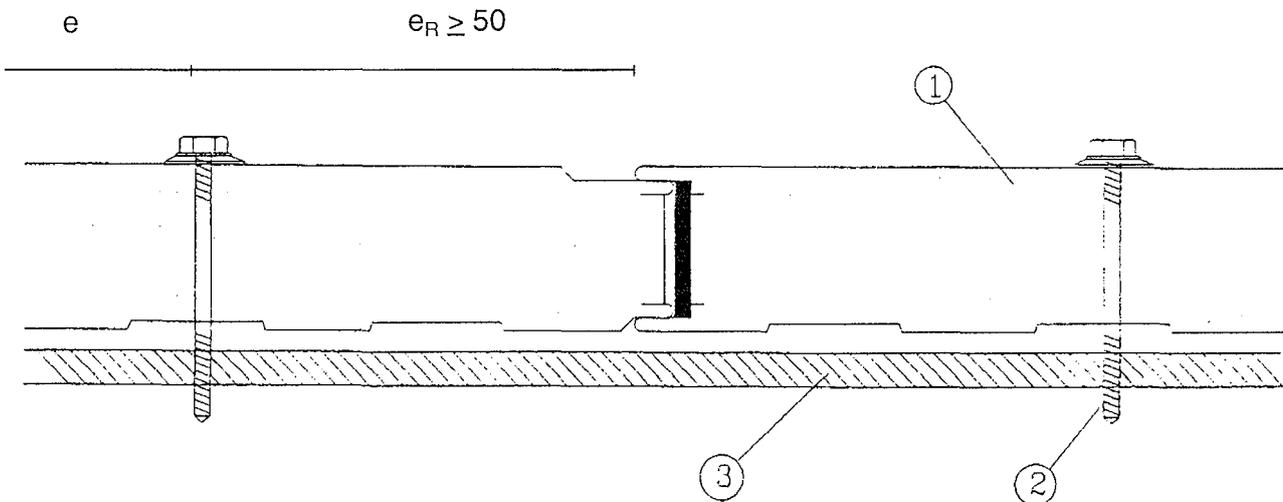
Auflagerausbildung
 Dach

Anlage B Blatt 4.02
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
 Nr. Z-10.4-304
 vom 21. Oktober 2008

1. Abstände der Befestigung bei gesickter Deckschicht

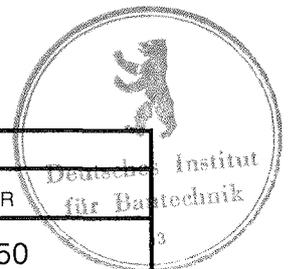


2. Abstände der Befestigung bei ebener Deckschicht



- 1) Wandelement
- 2) Verbindungsmittel
- 3) Auflager

Schraubenabstände		
Richtung	e	e _R
Senkrecht zur Spannrichtung	≥ 100	≥ 50
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand / am Auflager ≥ 35 mm	Stützweitenabstand / am Tafelende ≥ 20



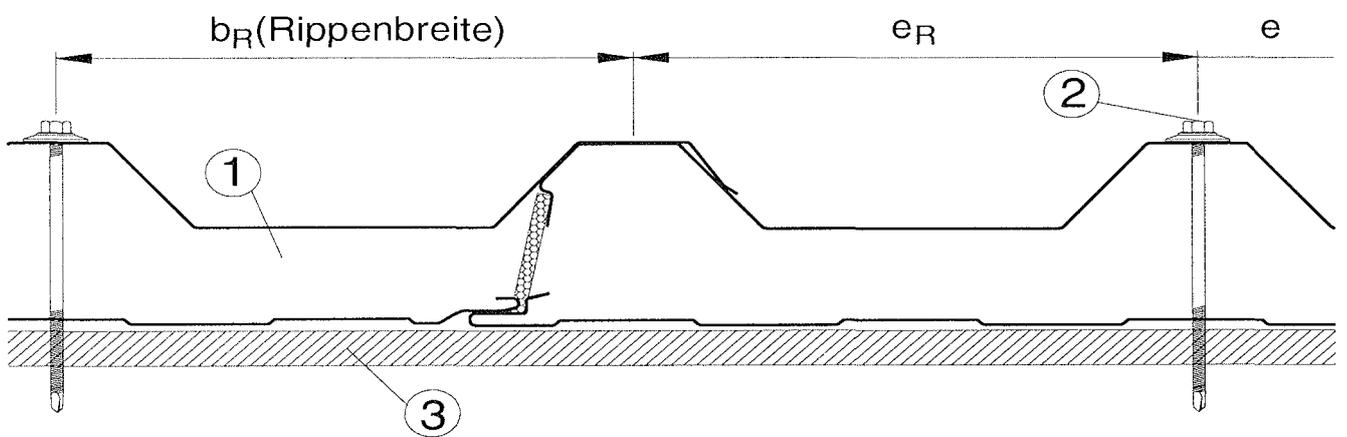
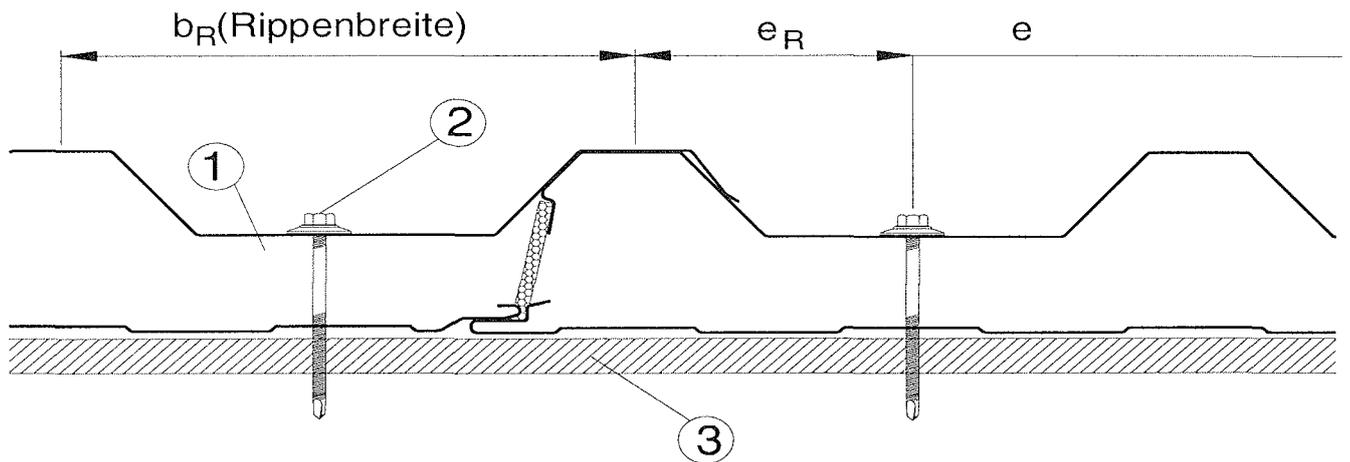
Antragsteller:
SAB-profil bv
 Produktieweg 2
 3401 MG IJsselstein
 Holland

Z40421.08

Schraubenabstände
 Wand

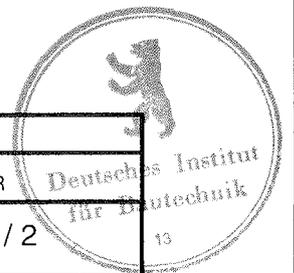
Anlage B Blatt 5.01
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
 Nr. Z-10.4-304
 vom 21. Oktober 2008

1. Abstände der Befestigung bei Dachelemente



- 1) Dachelement
- 2) Verbindungsmittel
- 3) Auflager

Schraubenabstände		
Richtung	e	e _R
Senkrecht zur Spannrichtung	$\geq b_R / 2$	$\geq b_R / 2$
Parallel zur Spannrichtung	Stützweitenabstand / am Auflager ≥ 35 mm	Stützweitenabstand / am Tafelende ≥ 20



Antragsteller:
SAB-profil bv
 Produktieweg 2
 3401 MG IJsselstein
 Holland

Schraubenabstände
 Dach

Anlage B Blatt 5.02
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
 Nr. Z-10.4-304
 vom 21. Oktober 2008

Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur von ca. 20 °C

Schaumsystem SAB V

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ⁽¹⁾			Prüfkörper ⁽¹⁾⁽³⁾	Anzahl	Frequenz ⁽⁵⁾		
<u>Sandwichelement</u>									
1	Dicke (mm) ⁽⁶⁾	+/- 2				3	je Schicht		
2	Deckblechgeometrie (mm)	s.Anlage B Blatt 1.01/1.02				3	je Schicht		
<u>Schaumstoff</u>									
	d [mm]	40	80	100					
3	Dichte ⁽²⁾ (kg/m ³)	40 ⁺⁵ ₋₂			100*50*d	5	je Schicht		
4	Zugfestigkeit mit Deckschicht (N/mm ²)	≥ 0,13	≥ 0,08	≥ 0,08	100*100*d	5	je Schicht		
5	Druckspannung bei 10% Stauchung (N/mm ²)	≥ 0,15	≥ 0,15	≥ 0,10	100*100*d	3	je Woche		
6	Schubfestigkeit (N/mm ²)	≥ 0,17	≥ 0,17	≥ 0,14	1000*150*d	3	je Woche		
7	Schubmodul (N/mm ²) ⁽⁷⁾	≥ 3,2	≥ 3,2	≥ 3,2	1000*150*d	3	je Woche		
8	Zugmodul E _Z (N/mm ²)	} E _S = (E _Z + E _D) / 2 ⁽⁷⁾			100*100*d	3	je Woche		
9	Druckmodul E _D (N/mm ²)				≥ 4,9	≥ 4,9	≥ 3,6	100*100*d	3
10	Massänderung nach 2 Stunden Wärmelagerung bei 80 °C (%)	≤ 5			100*150*d	3	je Woche		
11	Wärmeleitfähigkeit	(4)					1 je Woche		
12	Geschlossenzelligkeit (%)	≥ 90 ⁽⁴⁾					1 je Monat		
13	Ausgangsstoffe	Kontrolle Ausgangsstoffe/ Mischungsverh.					laufend		
<u>Stahlblech</u>									
14	Streckgrenze (N/mm ²)	≥ 320					je Hauptcoil		
15	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach DIN EN 10147 DIN 50114 DIN 50955 DIN 50988-1 DIN 55928-8					je Hauptcoil		
16	Bruchdehnung								je Hauptcoil
17	Zinkschichtdicke / Stahlkerndicke								je Hauptcoil
18	Kunststoffbeschichtung								je Hauptcoil
19	Brandverhalten	siehe Abschnitt 2.4.2							
<p>(1) Versuchsbeschreibungen und Auswertung der Ergebnisse siehe Überwachungsvertrag</p> <p>(2) Mittelwert über die Wanddicke, an mindestens 3 Stellen der Elementbreite</p> <p>(3) Bei trapezprofilierter Deckschichten: die grösste ebene Breite zwischen den Sicken</p> <p>(4) Das Prüfverfahren ist mit der fremdüberwachenden Stelle zu vereinbaren</p> <p>(5) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung</p> <p>(6) Durchgehende Kerndicke entsprechend Anlage B, Blatt 1.01 und 1.02</p> <p>(7) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage B, Blatt 3.01.1 einhalten</p>									
Antragsteller: SAB-profil bv Produktieweg 2 3401 MG IJsselstein Holland			Werkseigene Produktionskontrolle			Anlage B Blatt 6.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-304 vom 21. Oktober 2008			



Fremdüberwachung

Prüfungen der Sandwichelemente durch eine bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle mindestens zweimal jährlich

Zeile	Art der Prüfung	Anforderungen und Probeform
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe anlage B, Blatt 6.01
2	Einfeldträgerversuche	Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls zu Vergleichszwecken Stützweite: $L = 3 \text{ m}$ für $d \leq 50 \text{ mm}$ $L = 4 \text{ m}$ für $d > 50 \text{ mm}$ Breite = Elementbreite
3	Wärmeleitfähigkeit	Nach DIN 52612 - 1 oder DIN EN 12667 oder DIN EN 12939
4	Formbeständigkeit bei erhöhter Temperatur unter Belastung	siehe Fußnote 1
5	Zellgaszusammensetzung	Gaschromatographische Untersuchung
6	Geschlossenzelligkeit	$\geq 90\%$ nach DIN ISO 4590
7	Brandverhalten	siehe Abschnitt 2.4.3



1) Die Formbeständigkeit wird an je drei Probekörpern nach DIN EN 1605, Prüfbedingung 1 und 2 bestimmt. Die Maßänderungen dürfen dabei 5 % nicht überschreiten.

Antragsteller:
SAB-profil bv
Produktieweg 2
3401 MG IJsselstein
Holland

Fremdüberwachung

Anlage B Blatt 6.02
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z-10.4-304
vom 21. Oktober 2008