

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

12.03.2012

Geschäftszeichen:

II 11-1.10.4-181/9+6

#### Zulassungsnummer:

**Z-10.4-181**

#### Geltungsdauer

vom: **12. März 2012**

bis: **1. Januar 2017**

#### Antragsteller:

**IsoBouw Dämmtechnik GmbH**

Kanaalstraat 107  
5711 EG Someren  
NIEDERLANDE

#### Zulassungsgegenstand:

**IsoBouw-Sandwichelemente  
Dach- und Wandelement Typ "S-PLS" und  
Dachelement Typ "S-LS"**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten sowie Anlage A (fünf Seiten) und  
Anlage B (zwölf Seiten).

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-10.4-181 vom 23. April 2007, geändert durch Bescheid vom 11. Juli 2007 und die Geltungsdauer  
verlängert durch Bescheid vom 9. März 2012. Der Gegenstand ist erstmals am 25. Juni 1997  
allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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 IsoBouw-Sandwichelemente "S-PLS" und "S-LS" bestehen aus einem Stützkern aus expandiertem Polystyrol(EPS)-Hartschaum (Partikelschaum) zwischen Deckschichten aus kunstharzgebundenen Spanplatten.

Sie werden in einer Baubreite von 1020 mm, mit einer Länge bis zu 7,52 m und mit einer Schaumkerndicke von mindestens 97 mm bis maximal 230 mm hergestellt.

Auf der Oberseite der Sandwichelemente können in Fallrichtung Konterlatten befestigt sein. Die Oberseite ist mit einer orangefarbenen Papierschicht abgedeckt. Auf der Unterseite ist eine weiße PE-Folie vorhanden.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die IsoBouw-Sandwichelemente sind raumabschließende wärmedämmende Außenwand- und Dachbauteile, die auf Wandriegeln bzw. Pfetten aufgelagert und befestigt werden. Die Wand- und Dachelemente müssen auf der Außenseite gegen Witterung und UV-Einstrahlung geschützt werden, z. B. mit einer Wandverkleidung bzw. Dacheindeckung mit geregelten Bauprodukten. Eine ausreichende Belüftung der äußeren bzw. oberen Sandwichdeckschicht muss gewährleistet sein.

Die Dachelemente dürfen für Dächer mit Dachneigungen zwischen  $\alpha = 5^\circ$  und  $\alpha = 60^\circ$  verwendet werden, soweit die Dacheindeckungen zur Wahrung der Dichtigkeit das zulassen.

Die Verlegung der Sandwichelemente hat in Längsrichtung (vertikal bzw. vom First zur Traufe) zu erfolgen.

Die Sandwichelemente sind normalentflammbar.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Allgemeines

Die Sandwichelemente und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

#### 2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.2.1 Deckschichten

Als Deckschichten müssen CE-gekennzeichnete kunstharzgebundene Spanplatten des Platten-Typs P5 nach DIN EN 13986<sup>1</sup> und DIN V 20000-1<sup>2</sup> eingesetzt werden. Es dürfen nur Spanplatten verwendet werden die der Formaldehydklasse E 1 entsprechen und deren PCP-Gehalt nicht über 5 ppm liegt.

Die geschliffenen Spanplatten müssen folgende Dicke und Rohdichte einhalten:

	Dicke der geschliffenen Platten [mm]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]
Äußere Deckschicht	7,8	≥ 740
Innere Deckschicht	7,8	≥ 740
	25	≥ 720

Die Anforderungen der Anlage B, Blatt 6.01 sind einzuhalten.

<sup>1</sup> DIN EN 13986:2005-03 Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung  
<sup>2</sup> DIN V 20000-1:2005-12 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe

**2.2.2 Kernschichten**

Die Kernschicht aus expandiertem Polystyrol (EPS) mit den Typ-Bezeichnungen "EPS 60" und "EPS-Grau" der Fa. IsoBouw-Dämmtechnik GmbH muss DIN EN 13163<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN 4108-10<sup>4</sup>, Anwendungsgebiet DZ oder DAA(dh) und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

- Nr. Z-23.15-1413 für "EPS 60"
- Nr. Z-23.15-1486 für "EPS-Grau"

entsprechen. Die Eigenschaften der Kernschicht müssen die Angaben in der Anlage B, Blatt 6.01, Zeile 1 und Zeile 3 bis 9 einhalten. Die Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung muss der Stufe DLT(1)5 entsprechen.

Der nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen definierte Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit darf den Wert  $\lambda_{\text{grenz}}$  nicht überschreiten.

Kernschicht	allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen Nr.	$\lambda_{\text{grenz}}$ W/(m · K)
EPS 60	Z-23.15-1413	0,0385
EPS-Grau	Z-23.15-1486	0,0309

Die Kernschicht muss der Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1<sup>5</sup> entsprechen.

**2.2.3 Klebstoffe**

Zur Verklebung

- der Spanplatten mit der Kernschicht und
- ggf. der Randhölzer und der Traufbretter mit den Spanplatten

sind die Klebstoffe:

- "Kaurit Leim 285" der Fa. BASF für Sandwichelemente mit der Kernschicht "EPS 60" und
- "Sadecol L 1900 A" der Fa. SadepanChimica, Belgien, für Sandwichelemente mit der Kernschicht "EPS-Grau"

zu verwenden.

Zur Verklebung der Kernschicht "EPS-Grau" untereinander ist der Klebstoff "K100 snel" der Fa. Frencken BV zu verwenden.

Zur Verklebung der Konterlatten mit der Spanplatte ist der Kleber "Pumelt QR 6209-22" der Fa. Henkel KGaA, Bopfinger bzw. ein für den Anwendungsfall allgemein bauaufsichtlich zugelassener Klebstoff zu verwenden.

Die Rezeptur der Klebstoffe muss der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik entsprechen.

**2.2.4 Vollholzteile**

Die Randhölzer, die Traufbretter und ggf. die Konterlattung müssen aus Nadelholz mindestens der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1<sup>6</sup> bestehen. Ist ein Holzschutz nach DIN 68800-2<sup>7</sup>, Tabelle 3, erforderlich, so ist ein Bauprodukt nach Abschnitt 2.2.7 zu verwenden.

Die in der Anlage B, Blatt 1.01 und 1.02 angegebenen Maße sind einzuhalten.

<sup>3</sup> DIN EN 13163:2009-02 Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS)

<sup>4</sup> DIN 4108-10:2008-06 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe

<sup>5</sup> DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

<sup>6</sup> DIN EN 4074-1:2003-06 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit, Teil 1: Nadelschnittholz

<sup>7</sup> DIN 68800-2:1996-05 Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau

### 2.2.5 Kaschierungen

Die Außen- bzw. Oberseite der Sandwichelemente ist zwischen den Konterlatten mit einer orangefarbenen, feuchtebeständigen Papierschicht ( $40 \text{ g/m}^2$ ) der Fa. Leinfelder Georg GmbH & Co, Schrobenhausen, zu kaschieren.

Die Innen- bzw. Unterseite der Sandwichelemente ist mit der weißen PE-"Finishfolie" ( $60 \text{ g/m}^2$ ) der Fa. WKP GmbH & Co., Unterensingen, zu kaschieren.

### 2.2.6 Holzschutzmittel

Für die Vollholzteile dürfen nur Holzschutzmittel verwendet werden, die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für diesen Verwendungszweck haben.

Sollen kunstharzgebundene Spanplatten mit einem Holzschutzmittel verwendet werden, so müssen die Platten einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für diese Verwendung entsprechen.

### 2.2.7 Sandwichelemente

Die Sandwichelemente müssen aus Bauteilen gemäß Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.6 hergestellt sein; die im Abschnitt 2.2.3 aufgeführte Verwendung der Klebstoffe ist einzuhalten.

Die Sandwichelemente müssen den Angaben in den Anlagen entsprechen; dabei sind die Bauteildicken Nennmaße, für die folgende Toleranzen gelten:

$$\pm 3 \text{ mm}$$

Die Elemente haben eine Breite von 1020 mm. Ihre Länge kann den konstruktiven Erfordernissen angepasst werden - sie darf das Maß von 7520 mm nicht übersteigen.

Sandwichelemente mit der Kernschicht "EPS 60" dürfen keine Stöße innerhalb des Dämmstoffkerns aufweisen.

Sandwichelemente mit der Kernschicht "EPS-Grau" dürfen maximal einen Querstoß innerhalb des Dämmstoffkerns aufweisen.

Für die Sandwichbauteile gelten hinsichtlich des Holzschutzes die Normen DIN 68800-2<sup>7</sup> und DIN 68800-3<sup>8</sup>.

Die Elemente müssen die Anforderungen an die Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1<sup>5</sup> Abschnitt 6.2 erfüllen.

### 2.2.8 Verbindungselemente

Zur Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion (Wandriegel bzw. Pfetten) dürfen nur folgende Nägel mit Unterlegscheibe oder Schrauben mit Unterlegscheibe verwendet werden; der Korrosionsschutz ist entsprechend DIN 1052<sup>9</sup> vorzusehen:

#### 2.2.8.1 Nägel

Sondernägel (Sparrennägel),  $\varnothing = 6,0 \text{ mm}$ , der Fa. BMF (Tragfähigkeitsgruppe III nach DIN 1052<sup>9</sup>; Einstufungsschein Nr. KA 052) oder der Fa. Thibodraad (Tragfähigkeitsgruppe III nach DIN 1052<sup>9</sup>; Einstufungsschein Nr. KA 156).

#### 2.2.8.2 Schrauben

ABC Spax-S Schrauben,  $d = 8,0 \text{ mm}$  nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-9.1-449 des Deutschen Instituts für Bautechnik

#### 2.2.8.3 Unterlegscheiben

Die Unterlegscheiben (verzinkt) zur Vernagelungen mit Sondernägeln gemäß Abschnitt 2.2.8.1 oder Verschraubung mit Schrauben gemäß Abschnitt 2.2.8.2 müssen den Angaben in der Anlage B, Blatt 2.01 entsprechen.

<sup>8</sup> DIN 68800-3:1990-04

<sup>9</sup> DIN 1052:2008-12

Holzschutz; Vorbeugender chemischer Holzschutz

Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken - Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau

## **2.3 Herstellung und Kennzeichnung**

### **2.3.1 Herstellung**

#### **2.3.1.1 Sandwichelemente mit der Kernschicht "EPS 60"**

Die Sandwichbauteile sind projektbezogen auf die gesamte Länge ohne Stoß der Deckschichten, der Kernschicht und beim Typ S-PLS der Randhölzer in der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Art herzustellen.

Als Kernschicht für die Sandwichelemente dürfen die Platten "EPS 60" gemäß Abschnitt 2.2.2 nur dann eingebaut werden, wenn sie nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.15-1413 überwacht und gekennzeichnet sind.

#### **2.3.1.2 Sandwichelemente mit der Kernschicht "EPS-Grau"**

Die Sandwichbauteile sind projektbezogen auf die gesamte Länge ohne Stoß der Deckschichten, mit maximal einem Querstoß der Kernschicht und beim Typ S-PLS ohne Stoß der Randhölzer in der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Art herzustellen.

Als Kernschicht für die Sandwichelemente dürfen die Platten "EPS Grau" gemäß Abschnitt 2.2.2 nur dann eingebaut werden, wenn sie nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.15-1486 überwacht und gekennzeichnet sind.

### **2.3.2 Kennzeichnung**

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

- Bezeichnung des zugelassenen Gegenstandes
- Bemessungswert  $\lambda$  der Wärmeleitfähigkeit für die Kernschicht
- Nenndicke der Kernschicht in mm
- "DIN 4102-B2"
- ggf. Angabe des chemischen Holzschutzes nach DIN 68800-3<sup>8</sup> einschließlich der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

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

## **2.4 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.4.1 Allgemeines**

#### **2.4.1.1 Übereinstimmungsnachweis durch Zertifikat**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Sandwichelemente nach Abschnitt 2.2.7 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 Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.7 eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.4-181

Seite 7 von 10 | 12. März 2012

### 2.4.1.2 Übereinstimmungsnachweis durch Herstellererklärung

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.3, 2.2.5 und 2.2.8.3 mit den Bestimmungen dieser 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 der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

### 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.

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 und 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.

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

#### 2.4.2.1 Spanplatten, Kernschichten, Klebstoffe, Vollholzteile, Kaschierungen, Holzschutzmittel und Verbindungselemente

Durch Prüfung von Lieferschein und Verpackungsaufdruck bzw. Kennzeichnung ist bei jeder Lieferung die Übereinstimmung der verwendeten Baustoffe mit den Angaben des Abschnitts 2.2.1 bis 2.2.6 und ggf. 2.2.8 festzustellen. Zusätzlich ist zu kontrollieren, ob die erforderlichen Mindestdicken von 8 mm bzw. 25 mm der Baustoffe nach Abschnitt 2.2.1 eingehalten sind.

#### 2.4.2.2 Sandwichbauteile

- Abmessungen

Die Abmessung und Anordnung der Einzelteile sind stichprobenartig während und im Anschluss an die Verarbeitung nach Abstimmung mit der fremdüberwachenden Stelle auf Übereinstimmung mit den Angaben in den besonderen Bestimmungen dieses Bescheids sowie in den Anlagen zu überprüfen.

- Werkstoffeigenschaften

Art und Häufigkeit der Prüfungen siehe Anlage B, Blatt 6.01.

#### 2.4.2.3 Beurteilung

Bei der Kontrolle der Schaumkennwerte nach Abschnitt 2.4.2.2 darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage B, Blatt 6.01 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 durch eine anerkannte Prüfstelle

In jedem Herstellwerk der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.7 ist die werkseigene Produktionskontrolle mindestens zweimal jährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.7 durchzuführen, sind Proben für Prüfungen der Sandwichelemente gemäß Anlage B, Blatt 6.01 zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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 Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

Durch eine statische Berechnung sind die Tragfähigkeit und die Gebrauchstauglichkeit entsprechend der Anlage A nachzuweisen.

Die Rechenwerte zur Ermittlung der Schnittgrößen und Spannungen sind Anlage B, Blatt 3.01 zu entnehmen.

Die charakteristischen Tragfähigkeitskennwerte der Spanplatte und der Seitenhölzer sind in der Anlage B, Blatt 3.02 zusammengestellt. Diese Spannungen gelten für den Nachweis nach Abschnitt 7.2 der Anlage A. Eine Verklebung der Spanplatten mit den Seitenhölzern darf rechnerisch nicht angesetzt werden.

Beim Nachweis der Schubbeanspruchung nach Abschnitt 7.2.1.2 der Anlage A ist  $\eta_{\tau} = 1,2$  und beim Nachweis der Auflagerdrücke nach Abschnitt 7.2.1.3 der Anlage A ist  $\eta_d = 1,2$  anzusetzen.

Beim Nachweis des Langzeitverhaltens nach Abschnitt 5.2 und 7.3 der Anlage A sind die Kriechbeiwerte  $\Phi_{2 \cdot 10^3} = 3,5$  für Schneelasten und  $\Phi_{10^5} = 7,0$  für ständig wirkende Lasten zu berücksichtigen.

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

Die in den Anlagen angegebenen charakteristischen Werte der Holzbauteile sind mit dem Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  und dem Modifikationsbeiwert  $k_{mod}$  gemäß DIN 1052<sup>9</sup> zu reduzieren.

Die Ableitung der Windsoglasten auf die Wandverkleidung bzw. Bedachung ist gesondert nachzuweisen.

Hinsichtlich des Holzschutzes gelten die Normen DIN 68800-2<sup>7</sup> und DIN 68800-3<sup>8</sup>.



### 3.2 Wärmeschutz<sup>10</sup>

Bei dem rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes sind für die Kernschicht aus expandiertem Polystyrol folgende Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  in Ansatz zu bringen:

- Typ "EPS 60":  $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
- Typ "EPS-Grau":  $\lambda = 0,032 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

### 3.3 Brandverhalten

Die Sandwichelemente sind normalentflammbar.

Die Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme nach DIN 4102-7 ist für die Sandwichelemente selbst, ohne eine entsprechende Dachdeckung, nicht nachgewiesen.

### 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.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Die 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.

Die Elemente sind so einzubauen und am Nachbarbauteil anzuschließen, dass Feuchtigkeit nicht durchdringen kann und Wärmebrücken vermieden werden. Die Dachlatten auf der Außenseite der Sandwich-Dachelemente sind so zu verlegen, dass eventuell auftretendes Wasser ungehindert abfließen kann.

Durch konstruktive Maßnahmen ist sicherzustellen, dass in den Deckschichten der Sandwichelemente die Holzfeuchte von 18% nicht überschritten wird. Die Sandwichelemente sind vor Niederschlagswasser zu schützen, es ist ein ausreichender Schutz gegen das Auftreten und Eindringen unzulässiger Feuchte durch Diffusion und Konvektion sicherzustellen. Die Details sind im Einzelfall zu klären. Es ist ggf. eine ausreichende rechnerische Trocknungsreserve nachzuweisen.

Durch geeignete Maßnahmen ist dafür Sorge zu tragen, dass keine Schaumstoffflächen freiliegen. Es dürfen nur Verbindungselemente nach Abschnitt 2.2.8 eingebaut werden, die einen entsprechenden Korrosionsschutz aufweisen.

### 4.2 Einbau

Die Elemente müssen in Längsrichtung (vertikal bzw. vom First zur Traufe) gelagert und entsprechend der Anlage B, Blatt 2.01 sowie unter Beachtung von DIN 1052<sup>9</sup> befestigt werden. Die Befestigung auf den Wandriegeln bzw. Pfetten muss im gesamten Bereich mit Sondernägeln nach Abschnitt 2.2.8.1 oder mit Schrauben nach Abschnitt 2.2.8.2 und Unterlegscheiben nach Abschnitt 2.2.8.3 erfolgen.

Bei der Befestigung mit Nägeln nach Abschnitt 2.2.8.1 müssen die Löcher in der oberen bzw. äußeren Deckschicht mit  $0,9 d_n$  vorgebohrt werden und dürfen die Löcher in der unteren bzw. inneren Deckschicht und der Holzunterkonstruktion nicht vorgebohrt werden.

Es sind Befestigungspunkte mindestens in jedem Eckpunkt und über jedem Wandriegel bzw. jeder Pfette vorzusehen (s. Anlage B, Blatt 2.01 und 5.01 bis 5.03).

<sup>10</sup>

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

**5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhaltung und Wartung**

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

Manfred Klein  
Referatsleiter

Beglaubigt

**Anlage A**  
**Seite 1 von 5**

**"Lastannahmen und statische Berechnung für Sandwichkonstruktionen  
- Stützkern aus expandiertem Polystyrol(EPS)-Hartschaum zwischen  
kunstharzgebundenen Spanplatten -"**

**1 Allgemeines**

Der Nachweis der Tragfähigkeit ist unter Gebrauchslasten zu führen; zusätzlich ist ein Nachweis der Gebrauchstauglichkeit 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 Dach- und Wandelemente darf gelenkige Lagerung angenommen werden. Auf die Sandwichelemente einwirkende Zwängungskräfte aus behinderten Längsverformungen brauchen in der Regel nicht berücksichtigt zu werden.

**3 Lastannahmen**

**3.1 Eigenlast**

Die Eigenlast der Dachelemente muss beim Nachweis berücksichtigt werden. Die Eigenlast der Wandelemente darf beim Nachweis des Wandelementes unberücksichtigt bleiben, beim Nachweis der Verbindungen ist die Eigenlast zu berücksichtigen.

**3.2 Wind**

Windbeanspruchungen sind gemäß DIN 1055-4:2005-03 anzunehmen.

**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 Sandwich-elemente im Rahmen der Zulassungsbearbeitung nachgewiesen wurde.

**3.5 Temperaturdifferenz zwischen den Deckschichten**

Eine Temperaturdifferenz zwischen den Deckschichten braucht nicht berücksichtigt zu werden.

**4 Schnittgrößen- und Spannungsermittlung**

Die Schnittgrößen sind nach der Elastizitätstheorie zu ermitteln. Dabei ist der schubelastische Verbund zwischen den Deckschichten zu berücksichtigen (Schubverformungen im Kern). Der Schubmodul  $G_S$  der Sandwichelemente ist der Zulassung (Anlage B, Blatt 3.01) zu entnehmen.

Anlage A  
Seite 2 von 5

**4.1 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 1052:2008-12 erfolgen. Weitere Hinweise für Mehrfeldträger, Temperaturbeanspruchungen und Kriechen können den ECCS-Empfehlungen<sup>\*)</sup> entnommen werden.

**4.2 Sandwichelemente Typ "S-LS"**

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

**4.3 Sandwichelemente Typ "S-PLS"**

Die Spannungen in den Deckschichten und Randhölzern sind aus den nach der linearen Sandwichtheorie für "dicke" (d. h. biegesteife) Deckschichten bestimmten Teilbiegemomenten zu ermitteln; dabei darf die Verbindung zwischen den Randhölzern und den Deckschichten nicht in Rechnung gestellt werden. Die Eigenbiegesteifigkeit der Randhölzer ist hälftig der oberen und unteren Deckschicht, unter Beachtung der unterschiedlichen E-Moduli, zuzuordnen. Die Tragwirkung aufgeleimter Latten ist zu vernachlässigen. 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**

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 des Typs "S-PLS" dass die Normalspannungen in den Deckschichten und die Schubspannungen in der Kernschicht abnehmen, während die Biegespannungen, vor allem in den Randhölzern, 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.

<sup>\*)</sup> 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

Anlage A  
Seite 3 von 5

## 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

$\gamma_t$  = Schubverformung zum Zeitpunkt t

$\gamma_0$  = Elastische Schubverformung zum Zeitpunkt t = 0  
(Belastungsbeginn)

$\Phi_t$  = 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 näherungsweisen 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 Bemessungswerte für die Deckschichten und für die Randhölzer

Die Bemessungswerte für die Normal-, Biege- und Schubspannungen sind nach DIN 1052: 2008-12 anzusetzen.

### 6.2 Schubfestigkeit der Kernschicht

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

### 6.3 Druckfestigkeit der Kernschicht

Für Kunststoffhartschaum gilt als Druckfestigkeit  $\beta_0$  die Druckspannung bei 10 % Stauchung. Der Wert ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

### 6.4 Tragverhalten der Befestigungen

Die charakteristischen Werte

- der Zugtragfähigkeit  $R_{ax,k}$  (Kopfdurchziehewiderstand) und
- der Tragfähigkeit auf Abscheren  $R_{la,k}$

sind der Anlage B, Blatt 2.02 zu entnehmen.

Anlage A  
Seite 4 von 5

## 7 Nachweise

### 7.1 Lastkollektive

Die maßgebenden Lastfälle sind in ungünstiger Kombination zu überlagern.

### 7.2 Tragfähigkeitsnachweise für den Zeitpunkt $t = 0$

#### 7.2.1 Dach- und Wandelemente

##### 7.2.1.1 Nachweis zum Grenzzustand der Tragfähigkeit der Seitenhölzer und der Deckschichten

Der charakteristische Tragwiderstand der Dach- und Wandelemente wird erreicht, wenn an der Stelle der maximalen Beanspruchungen die maßgebende charakteristische Druck- oder Zugspannung in den Deckschichten oder die charakteristische Biege- oder Schubspannung in den Randhölzern auftritt. Die Last- und Materialsicherheitsbeiwerte sowie die  $k_{\text{mod}}$ -Beiwerte sind DIN 1052:2008-12 zu entnehmen.

##### 7.2.1.2 Nachweis der Schubbeanspruchung der Kernschicht

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

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

Die Schubfestigkeit  $\beta_\tau$  ist für die maßgebende Temperatur zu verwenden. Der Beiwert  $\eta_\tau$  ist der Zulassung zu entnehmen.

##### 7.2.1.3 Nachweis der Auflagerdrücke der Kernschicht

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 des Sandwichelements - wobei in den Deckschichten eine Verteilung der Pressung unter  $45^\circ$  angesetzt werden darf -  $\beta_d$  die Druckfestigkeit. Der Beiwert  $\eta_d$  ist der Zulassung zu entnehmen.

### 7.3 Tragfähigkeitsnachweis bei langfristig wirkender Belastung

Der Tragfähigkeitsnachweis ist unter Berücksichtigung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen und des zeitabhängigen Schubfestigkeitsabfalls zu führen. Bei dem Nachweis der Deckschichten und Randhölzer sind die Lastsicherheits- und Materialsicherheitsbeiwerte sowie die  $k_{\text{mod}}$ -Beiwerte der DIN 1052:2008-12 zu entnehmen. Dabei sind die zusätzlichen Spannungsanteile aus ständigen Einwirkungen und Schneelasten infolge Kriechen der Kernschicht zu berücksichtigen.

Für den Nachweis der Schubspannung in der Kernschicht gilt:

$$\frac{1,4 \tau_p}{\beta_{\tau,0}} + \frac{1,4 (\tau_g + \tau_s) + 1,1 (\Delta \tau_g + \Delta \tau_s)}{\beta_{\tau,t}} \leq 1$$

Hierin bedeuten

$\tau_p$	=	Spannungen aus kurzzeitig wirkenden äußeren Lasten
$\tau_g$	=	Spannungen aus ständig wirkender Last
$\tau_s$	=	Spannungen aus Schneelast
$\Delta \tau_g, \Delta \tau_s$	=	$\Delta$ -Anteile infolge der Spannungsumlagerung unter ständig wirkenden Lasten und Schnee

Anlage A  
Seite 5 von 5

#### 7.4 Gebrauchstauglichkeitsnachweis, Verformungen

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

$$f_t = f_{og,B} + f_{og,Q} (1 + \Phi_{10} 5) + f_{os,B} + f_{os,Q} (1 + \Phi_2 \cdot 10^3) \leq \frac{l}{200}$$

$\Phi$  = Kriechbeiwert

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

#### 7.5 Verbindungen

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungen ist für auftretende Zugkräfte aus Windlasten sowie für Kräfte infolge Dachschub (aus ständigen Belastungen, Schnee- und Windlasten) bzw. infolge Eigenlast der Wandelemente zu führen:

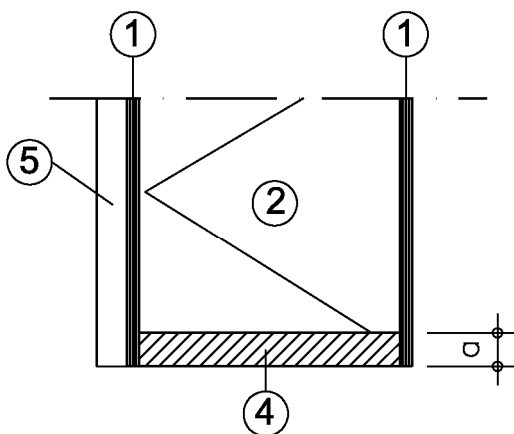
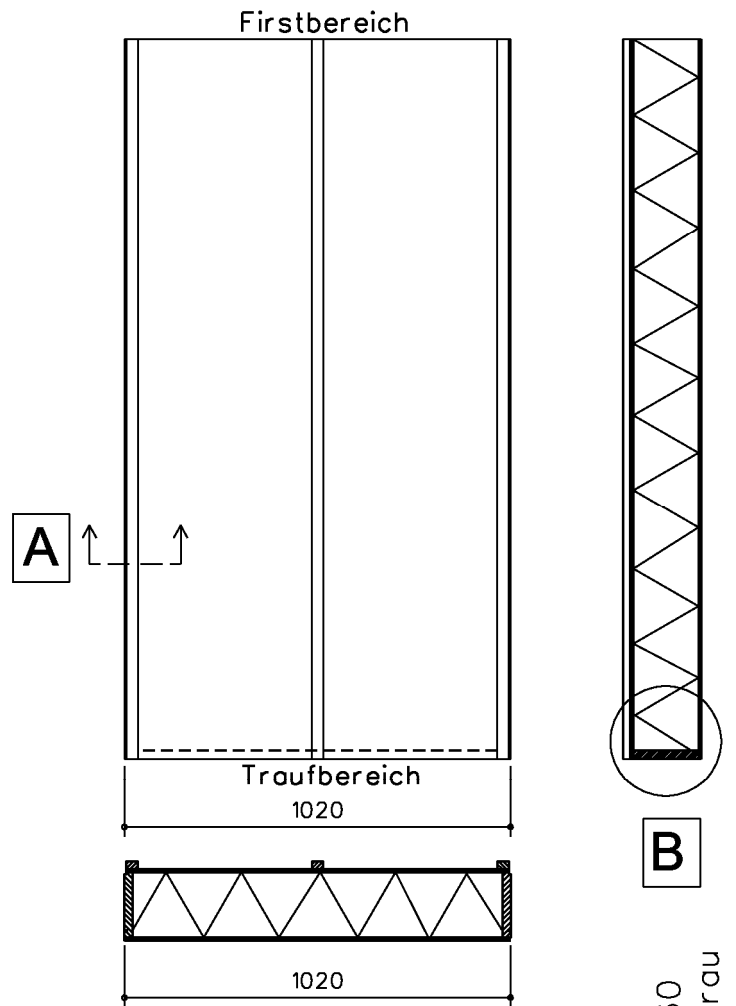
1.  $F_{ax,d} \leq R_{ax,d}$
2.  $F_{la,d} \leq R_{la,d}$

Die Lastsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte der Einwirkungen sind DIN 1052:2008-12 zu entnehmen.

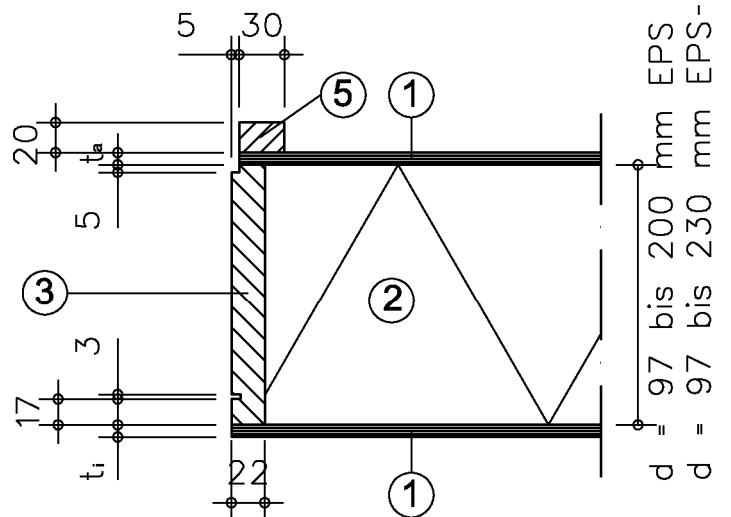
Bei kombinierter Beanspruchung ist Gleichung (237) der DIN 1052:2008-12 anzuwenden. Dabei ist für die Schrauben und Sparrennägel  $m = 2$  einzusetzen.

# ELEMENTAUFBAU

- ① Deckschichten:  
 Spanplatte nach Abschnitt 2.2.1  
 $t_a = 8 \text{ mm}$   
 $t_i = 8 \text{ mm}$  oder  $25 \text{ mm}$
- ② EPS Kernschicht:  
 Expandierter Polystyrol-Hartschaum  
 "EPS 60" oder "EPS-grau"  
 nach Abschnitt 2.2.2
- ③ Randhölzer:  
 Nadelholz Sortierklasse S 10  
 nach DIN 4074-1
- ④ Traufbrett:  
 Nadelholz Sortierklasse S 10  
 nach DIN 4074-1,  $a \geq 24,8 \text{ mm}$
- ⑤ Konterlatten:  
 Nadelholz Sortierklasse S 10  
 nach DIN 4074-1



**Detail B**



**Detail A**

IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS"

Anlage B

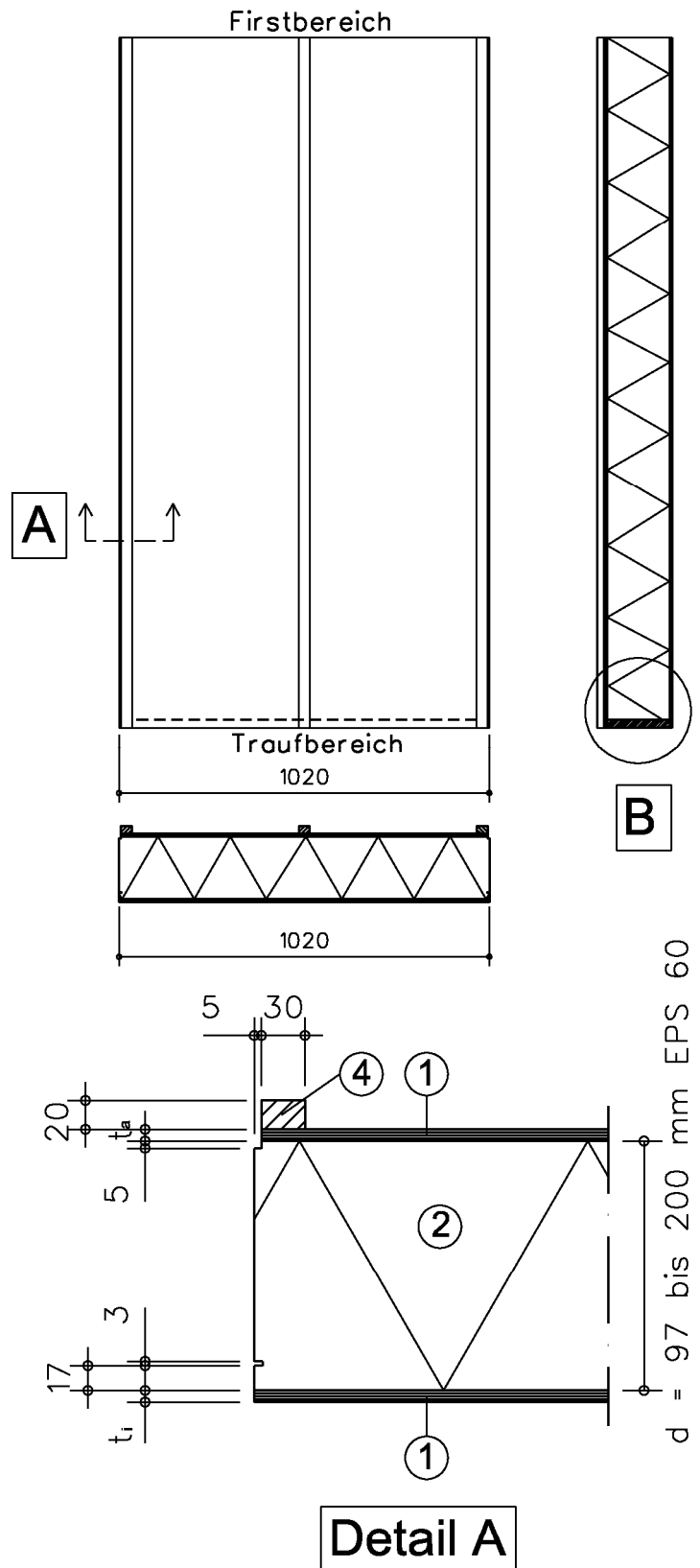
Draufsicht und Querschnitte

Blatt 1.01



# ELEMENTAUFBAU

- ① Deckschichten:  
 Spanplatte nach Abschnitt 2.2.1  
 $t_a = 8 \text{ mm}$   
 $t_i = 8 \text{ mm oder } 25 \text{ mm}$
- ② EPS Kernschicht:  
 Expandierter Polystyrol-Hartschaum  
 "EPS 60" nach Abschnitt 2.2.2
- ③ Traufbrett:  
 Nadelholz Sortierklasse S 10  
 nach DIN 4074-1,  $a \geq 24,8 \text{ mm}$
- ④ Konterlatten:  
 Nadelholz Sortierklasse S 10  
 nach DIN 4074-1



**Detail B**

**Detail A**

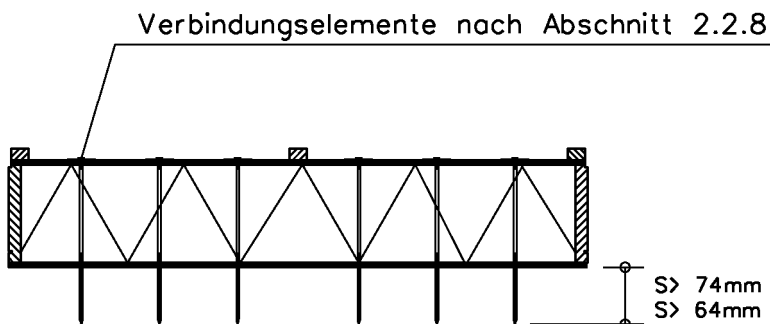
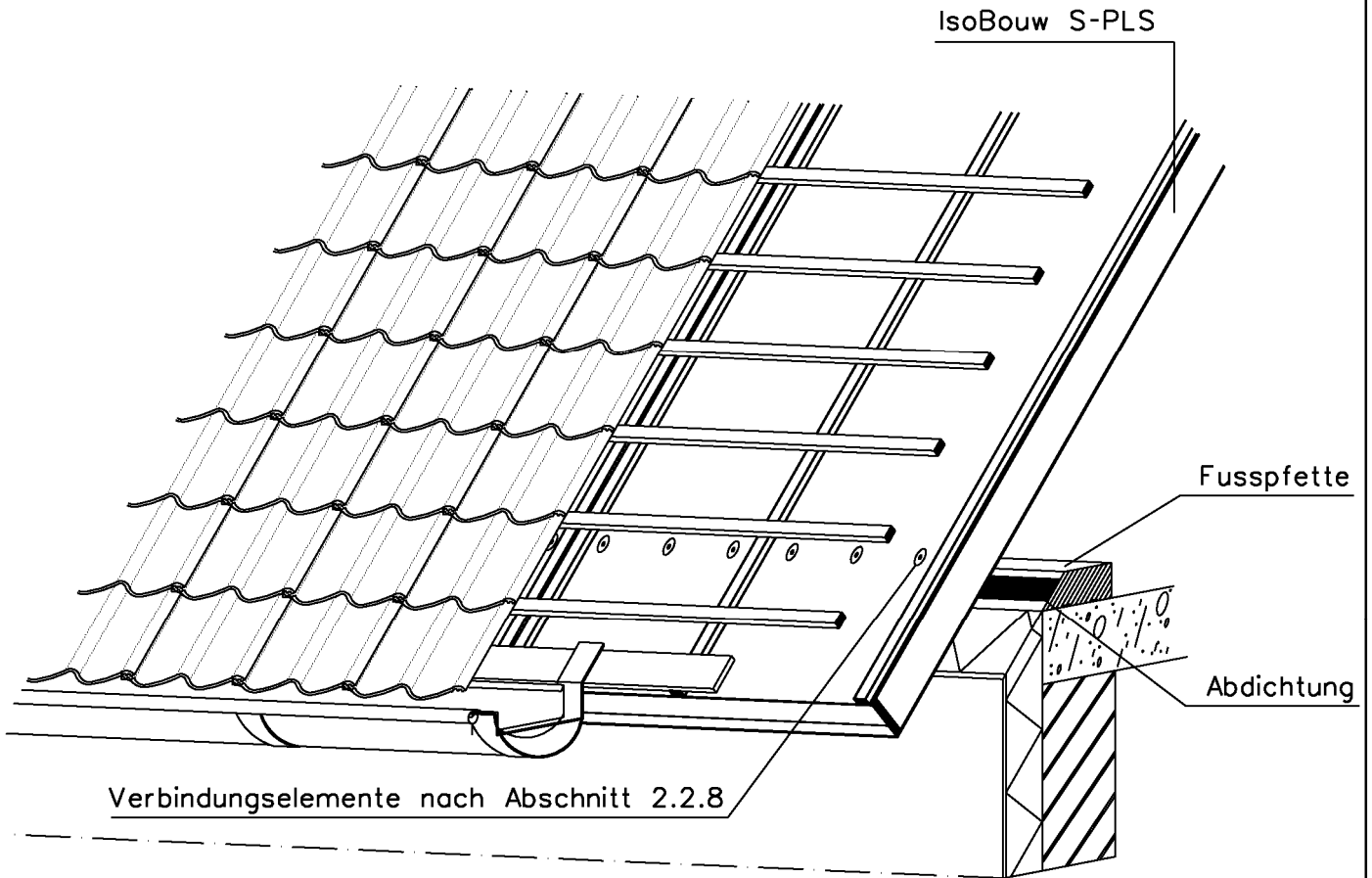
IsoBouw Sandwichelemente, Dachelemente "S-LS"

Anlage B

Draufsicht und Querschnitte

Blatt 1.02

# BEFESTIGUNG S-PLS ELEMENTE MIT SPARRENNÄGELN ODER SCHRAUBEN



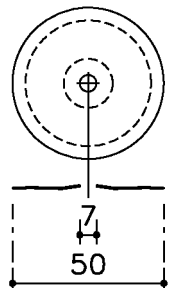
Unterlegscheiben (Stahl)

t=0,6mm

da=50mm

di=7mm

verzinkt min. 5µm



S> 74mm bei Sparrennägeln  
 S> 64mm bei Spax-S-Schrauben

Auflager Pfette:  
 mind. 3 Sparrennägel bzw. Schrauben/Auflager

IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS"

Anlage B

Befestigung, Verbindungselemente

Blatt 2.01

Verbindungselemente, Werte der Tragfähigkeit

1) Abhebende Lasten

Für die Befestigung der Sandwichelemente dürfen nur Sparrennägel  $d = 6$  mm oder Spax Schrauben  $d = 8$  mm jeweils mit Unterlegescheiben nach Anlage 2.01 verwendet werden.

charakteristische Tragfähigkeit (Kopfdurchziehen):  $R_{ax,k} = 2,0$  kN

mit :

$$\gamma_m = 1,3$$

$$k_{mod} = k_{mod,S}$$

$k_{mod,S}$  Modifikationsbeiwert für Spanplatten nach DIN 1052:2008-12, Tabelle F.1

Der angegebene Wert gilt für den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte in die Nägel/Schrauben (Kopfdurchziehen).

Das Herausziehen der Verbindungsmittel aus der Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.

2) Kräfte in Dachebene

charakteristische Tragfähigkeit eines Verbindungsmittels auf Abscheren  $R_{la,k}$  [N] und zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_m$

	Spanplatte $t_a = 8$ mm / $t_i = 8$ mm	Spanplatte $t_a = 8$ mm / $t_i = 25$ mm
Sparrennagel 6 mm	1640	2700
Spax Schraube 8 mm	1750	3070
$\gamma_m$	1,2	1,1

mit :

$$k_{mod} = \sqrt{k_{mod,H} \cdot k_{mod,S}}$$

$k_{mod,H}$  Modifikationsbeiwert für Holz nach DIN 1052:2008-12, Tabelle F.1

$k_{mod,S}$  Modifikationsbeiwert für Spanplatten nach DIN 1052:2008-12, Tabelle F.1

Die Mindesteindringtiefe in die Holzunterkonstruktion beträgt für die Sparrennägel 74 mm und für die Schraubenverbindung 64 mm.

3) kombinierte Beanspruchung

Bei Verbindungen, die sowohl durch eine axiale Einwirkung, als auch auf Abscheren beansprucht werden, muss die folgende Bedingung erfüllt sein:

$$\left( \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{la,d}}{R_{la,d}} \right)^2 \leq 1,0$$

IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS" und Dachelemente "S-LS"

Anlage B

Verbindungselemente, Werte der Tragfähigkeit

Blatt 2.02

**Kennwerte zur Ermittlung der Spannungen und Schnittgrößen nach**

**Abschnitt 3.1**

**Kernschichttyp EPS 60**

<b>Durchgehende Kernschichtdicke: (mm)</b>	<b>97</b>	<b>150</b>	<b>200</b>
Elastizitätsmodul: $E_S$ (N/mm <sup>2</sup> )	5,2	5,2	5,2
Schubmodul: $G_S$ (N/mm <sup>2</sup> )	2,8	2,8	2,8
Schubfestigkeit: $\beta_r$ (N/mm <sup>2</sup> )	0,10	0,08	0,07
für Langzeitbelastung	0,030	0,024	0,021
Druckfestigkeit: $\beta_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	0,07	0,07	0,07

**Kernschichttyp EPS-grau**

<b>Durchgehende Kernschichtdicke: (mm)</b>	<b>97</b>	<b>150</b>	<b>200-230</b>
Elastizitätsmodul: $E_S$ (N/mm <sup>2</sup> )	5,2	5,2	5,2
Schubmodul: $G_S$ (N/mm <sup>2</sup> )	2,8	2,8	2,8
Schubfestigkeit: $\beta_r$ (N/mm <sup>2</sup> )	0,10	0,08	0,07
für Langzeitbelastung	0,030	0,024	0,021
Druckfestigkeit: $\beta_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	0,07	0,07	0,07

IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS" und Dachelemente "S-LS"

Anlage B

Kennwerte der Kernschichten

Blatt 3.01

**Charakteristische Tragfähigkeitskennwerte der Deckschichten (Spanplatte) gemäß  
DIN 1052:2008-12, Tabelle F.16**

Deckschichtdicke t [mm]	8	25
Elastizitätsmodul: $E_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2000	1800
Zugfestigkeit: $f_{t,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9,4	7,4
Druckfestigkeit: $f_{c,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12,7	10,3

**Charakteristische Tragfähigkeitskennwerte der Seitenhölzer aus Nadelholz gemäß  
DIN 1052:2008-12, Tabelle F.5**

Elastizitätsmodul: $E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11000
Biegefestigkeit: $f_{m,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	24,0
Schubfestigkeit: $f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,0

IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS" und Dachelemente "S-LS"

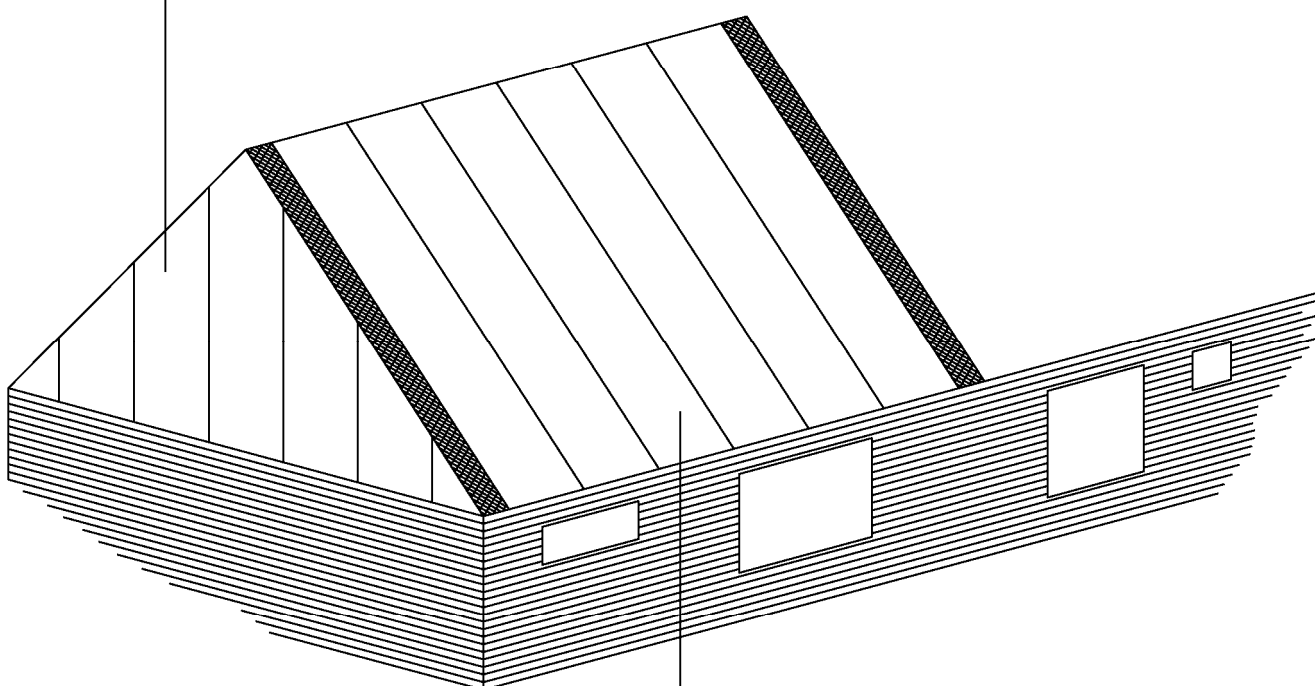
Anlage B

Kennwerte der Deckschichten und Seitenhölzer

Blatt 3.02

**Anwendungsbereich:**

Raumabschliessende wärmedämmende selbsttragende Wandbauteile  
Verlegung in Vertikalrichtung



**Anwendungsbereich:**

Raumabschliessende wärmedämmende Dachbauteile  
Verlegung in Längsrichtung (von First zur Traufe)

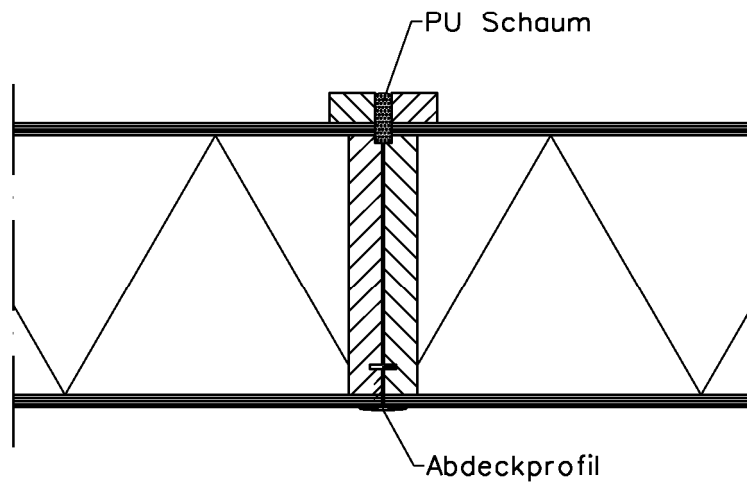
IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS" und Dachelemente "S-LS"

Anlage B

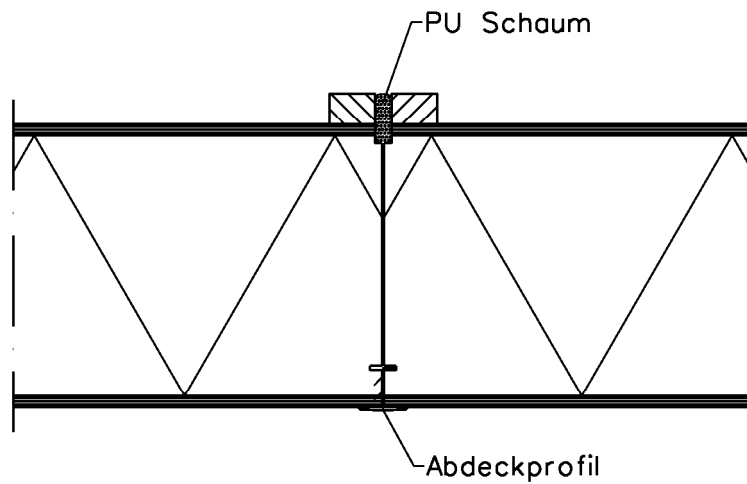
Anwendungsbereich

Blatt 4.01

# LÄNGSSTOSS



## Typ S-PLS



## Typ S-LS

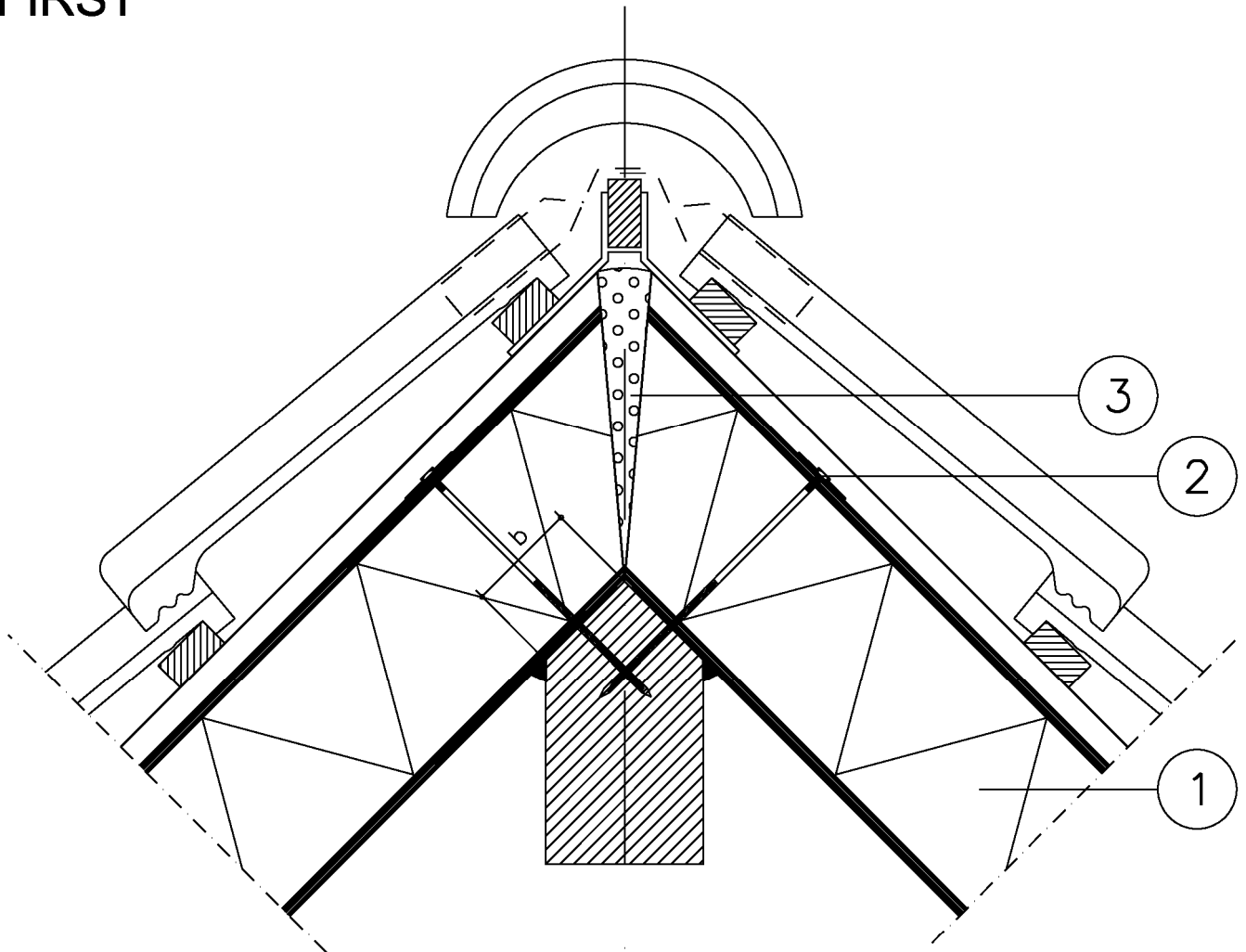
IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS" und Dachelemente "S-LS"

Anlage B

Längsstossausbildung

Blatt 4.02

# FIRST



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

- ①- IsoBouw Sandwich-Dachelement
- ②- Verbindungselement nach Abschnitt 2.2.8
- ③- PU-Schaum

IsoBouw Sandwichelemente, Dachelemente "S-PLS" und "S-LS"

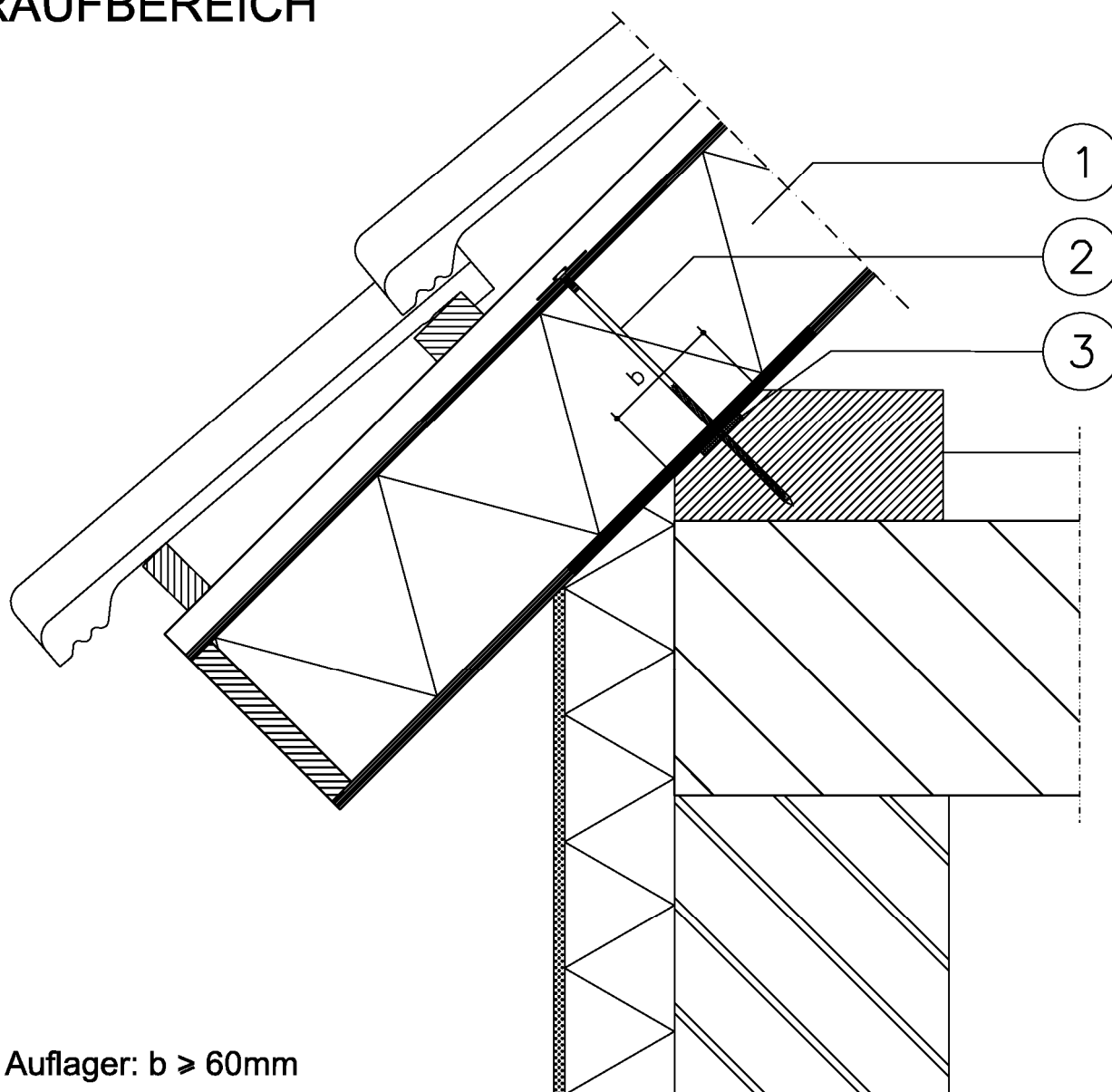
Anlage B

Ausbildung des Firstes

Blatt 5.01



## TRAUFBEREICH



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

- ①- IsoBouw Sandwich-Dachelement
- ②- Verbindungselement nach Abschnitt 2.2.8
- ③- Abdichtung

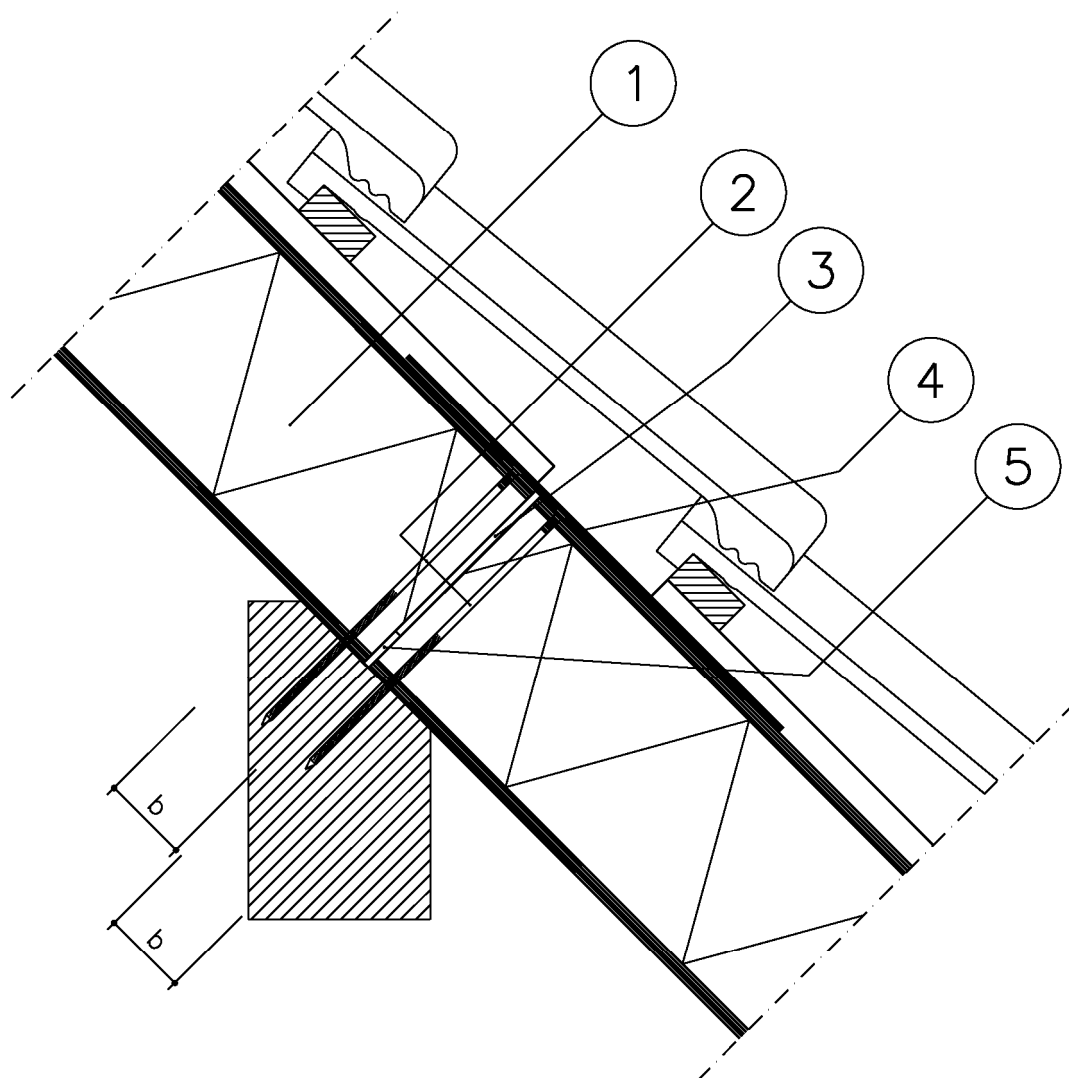
IsoBouw Sandwichelemente, Dachelemente "S-PLS" und "S-LS"

Anlage B

Ausbildung des Traufbereichs

Blatt 5.02

## ELEMENTSTOSS



Auflager  $\geq 2 b$  und  $b \geq 60$  mm

- ①- IsoBouw Sandwich-Dachelement
- ②- Verbindungselement nach Abschnitt 2.2.8
- ③- PU-Schaum oder Dichtungsband dauerelastisch
- ④- Alubutylband auf Kaltbitumen (vorstreichen)  
oder Aquaschild, Konterlattung zurückschneiden
- ⑤- HolzLatte (bei PU-Schaum)

IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS" und Dachelemente "S-LS"

Anlage B

Ausbildung des Elementstosses

Blatt 5.03

### Werkseigene Produktionskontrolle der Sandwichelemente

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20°C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderungen			Prüfkörper	Anz.	Häufigkeit
	Dach- und Wandelemente gemäß Anl.B, Blatt 1.01 und 1.02	EPS-Dicke d (mm)			Abmessungen (mm)		
		97	150	200-230			
<b>EPS</b>							
1	Dichte (kg/m <sup>3</sup> )	≥ 15			100 x 100 x d	1	1 je Woche
<b>Sandwichelemente</b>							
2	Geometrie	nach Abschnitt 2.2.7				3	1 je Schicht
3	Zugfestigkeit mit Deckschicht (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 0,16	≥ 0,14	≥ 0,12	100 x 100 x d	3	1 je Schicht
4	Drückspannung bei 10% Stauchung (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 0.07			100 x 100 x d	3	1 je Woche
5	Scherfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 0,10	≥ 0,08	≥ 0,07	1000 x 150 x d	1	1 je Woche
6	Schubmodul (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>1) 2)</sup>	≥ 2.8	≥ 2.6	≥ 2.0	1000 x 150 x d	1	1 je Woche
7	Zugmodul E <sub>z</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>	E <sub>s</sub> = (E <sub>z</sub> +E <sub>D</sub> )/2 ≥ 4.5			100 x 100 x d	3	1 je Woche
8	Druckmodul E <sub>D</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>						
9	Maßänderung n 3 Std. Warmlagerung bei 80°C	<5%			100 x 100 x d	3	1 je Woche
<b>Spanplatte</b>							
10	Rohdichte (kg/m <sup>3</sup> )	nach Abschnitt 2.2.1				1	1 je Schicht
11	Zugfestigkeit in Plattenebene (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 10,0				3	1 je Schicht

1) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage B, Blatt 3.01 einhalten. Dabei ist  
E<sub>s</sub> = (E<sub>z</sub>+E<sub>D</sub>)/2 zu setzen.

2) Bei Kernschichttyp EPS-grau : Prüfung mit Stoßfuge in der Kernschicht

### Fremdüberwachung der Sandwichelemente

Prüfungen mindestens zweimal jährlich.

Zeile	Art der Prüfung	Anforderungen
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe oben
2	Brandverhalten	nach DIN 4102-1 Abschnitt 6.2
3	Formbeständigkeit bei Wärmeeinwirkung	siehe Fußnote <sup>3)</sup>

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

IsoBouw Sandwichelemente, Dach- und Wandelemente "S-PLS" und Dachelemente "S-LS"	Anlage B
Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung	Blatt 6.01