

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamnt

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: 11. Dezember 2009 Geschäftszeichen: II 11-1.10.4-277/5

Zulassungsnummer:

Z-10.4-277

Geltungsdauer bis:

31. Dezember 2012

Antragsteller:

Unidek

Scheiweg 26, 5421 XL Gemert, NIEDERLANDE

Zulassungsgegenstand:

UNIDEK-Sandwichelemente
Typ UNI-Plan, UNI-Plan Plus und UNI-Plan Plus F

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten sowie Anlage A (vier Seiten)
und Anlage B (19 Seiten).
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-10.4-277 vom 19. August 2008. Der Gegenstand ist erstmals am 18. Dezember 2009
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 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 UNIDEK-Sandwichelemente "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F" bestehen aus einem Stützkern aus expandiertem Polystyrol(EPS)-Hartschaum (Partikelschaum) zwischen Deckschichten aus kunstharzgebundene Spanplatten.

Sie werden in einer Baubreite von 500 mm bis zu 1250 mm, mit einer Länge bis zu 10,00 m und mit einer Schaumkerndicke von mindestens 102 mm bis maximal 236 mm hergestellt.

Auf der Oberseite der Sandwichelemente können in Fallrichtung Konterlatten befestigt sein. Die Oberseite ist mit einem grünen Dünn-Dekorpapier abgedeckt. Auf der Unterseite ist eine weiße Folie vorhanden.

1.2 Anwendungsbereich

Die UNIDEK-Sandwichelemente sind raumabschließende wärmedämmende Dachbauteile, die auf Pfetten oder Sparren aufgelagert und befestigt werden. Die Dachelemente müssen auf der Außenseite gegen Witterung und UV-Einstrahlung geschützt werden, z. B. mit Dacheindeckungen nach DIN 1055-1. Sie dürfen für Dächer mit Dachneigungen zwischen $\alpha = 5^\circ$ und $\alpha = 60^\circ$ verwendet werden, soweit die Dacheindeckungen zur Wahrung der Dichtigkeit das zulassen. Eine ausreichende Belüftung der oberen Sandwichdeckschicht muss gewährleistet sein.

Die Verlegung der Dachelemente kann sowohl in Längsrichtung (vom First zur Traufe), als auch in Querrichtung (parallel zur Traufe) 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 13986¹ und DIN V 20000-1² eingesetzt werden. Es dürfen nur Spanplatten verwendet werden die der Formaldehydklasse E 1 entsprechen und deren PCP-Gehalt nicht über 5 ppm liegt.

Die Dicke der geschliffenen Spanplatten muss mindestens 7,0 mm und darf höchstens 25,0 mm betragen; der charakteristische Rohdichtekennwert der Spanplatten muss $\rho_k \geq 650 \text{ kg/m}^3$ sein.

Die Anforderungen der Anlage B, Blatt 6.01 sind einzuhalten.



¹ DIN EN 13986:2005-03 Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
² 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 040 DZ" oder "EPS 035 DAA dh" der Fa. Unidek B.V. muss DIN EN 13163³ in Verbindung mit DIN 4108-10⁴, Anwendungsgebiet DZ oder DAA(dh) und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-23.15-1412 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 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-23.15-1412 definierte Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit darf folgende Werte λ_{grenz} nicht überschreiten:

- Typ EPS 040 DZ: $\lambda_{\text{grenz}} = 0,0385 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Typ EPS 035 DAA dh: $\lambda_{\text{grenz}} = 0,0338 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Die Kernschicht muss der Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1⁵ entsprechen.

2.2.3 Klebstoffe

Zur Verklebung

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

ist als Klebstoff "Ansocoll 112" der Fa. UNIDEK zu verwenden.

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

Der ggf. zur Anwendung kommende Klebstoff für die Verklebung der Konterlatten mit den Spanplatten muss für den Anwendungsfall allgemein bauaufsichtlich zugelassen sein.

2.2.4 Vollholzteile

Die Seitenhölzer, die Traufbretter und ggf. die Konterlattung müssen aus Nadelholz mindestens der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1⁶ bestehen. Ist ein Holzschutz nach DIN 68800-2⁷, Tabelle 3, erforderlich, so ist ein Bauprodukt nach Abschnitt 2.2.7 zu verwenden.

Die in der Anlage B, Blatt 1.01 bis 1.04 angegebenen Maße sind einzuhalten.

2.2.5 Kaschierungen

Die Oberseite der Sandwichelemente ist – ggf. zwischen den Konterlatten – mit einem grünen Dünn-Dekorpapier, die Unterseite der Elemente ist mit der weißen Finishfolie zu kaschieren. Der genaue Typ muss der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik entsprechen.

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.



3	DIN EN 13163:2001-10	Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS)
4	DIN EN 4108-10:2008-06	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
5	DIN 4102-1:1988-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
6	DIN EN 4074-1:2003-06	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit, Teil 1: Nadelholz
7	DIN 68800-2:1996-05	Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau

2.2.7 Sandwichelemente

Die Sandwichelemente müssen aus Bauteilen gemäß Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.6 hergestellt sein und 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 500 mm bis zu 1250 mm. Ihre Länge kann den konstruktiven Erfordernissen angepasst werden - sie darf das Maß von 10.000 mm nicht übersteigen.

Für die Sandwichbauteile gelten hinsichtlich des Holzschutzes die Normen DIN 68800-2⁷ und DIN 68800-3⁸.

Die Elemente müssen die Anforderungen an die Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1⁵ Abschnitt 6.2 erfüllen.

2.2.8 Verbindungselemente

Zur Befestigung der Sandwichelemente an der Unterkonstruktion (Pfetten, Sparren) dürfen nur folgende Nägel mit Krallen, Hakennägel, Schrauben mit Unterlegscheibe oder Stahlblechwinkel verwendet werden; der Korrosionsschutz ist entsprechend DIN 1052⁹ vorzusehen:

2.2.8.1 Nägel

- Zur Befestigung der Sandwichelemente auf einer Holzunterkonstruktion sind Sondernägel (Sparrennägel), $d \geq 6,0$ mm der Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN 1052⁹ zu verwenden.
- Zur Befestigung der Lochbleche, gemäß Abschnitt 2.2.6.6, an der Holzunterkonstruktion (s. Anlage B, Blatt 2.01, 4.02 und 4.03) sind Sondernägel (Kammnägel) $4,0 \times 40$ mm der Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN 1052⁹ zu verwenden.

2.2.8.2 Hakennägel

Zur Befestigung der Sandwichelemente auf einer Holzunterkonstruktion sind Vierkant-Hakennägel der Fa. Thibodraad BV, Niederlande, mit Durchmesser $d \geq 6,0$ mm gemäß Anlage 4.05 zu verwenden.

2.2.8.3 Schrauben

- Zur Befestigung der Sandwichelemente auf einer Holzunterkonstruktion sind Schrauben $d \geq 7,0$ mm nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-9.1-235 zu verwenden.
- Zur Befestigung der Sandwichelemente auf einer Stahlunterkonstruktion sind Schrauben $d \geq 6,3$ mm nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-407 zu verwenden.

2.2.8.4 Unterlegscheiben

Die Unterlegscheiben (verzinkt) zur Verschraubung mit Schrauben gemäß Abschnitt 2.2.6.3 müssen den Angaben in der Anlage B, Blatt 4.04 entsprechen.

2.2.8.5 Krallen

Die Krallen (verzinkt) zur Vernagelung mit Sondernägeln gemäß Abschnitt 2.2.6.1 müssen den Angaben in der Anlage B, Blatt 4.06 entsprechen.

2.2.8.6 Lochbleche

Bei der alternativen Ableitung des Dachschubs (s. Anlage B, Blatt 2.01, 4.02 und 4.03) sind Lochbleche nach DIN 1052⁹ zu verwenden.

⁸ DIN 68800-3:1990-04
⁹ DIN 1052:2008-12

Holzschutz; Vorbeugender chemischer Holzschutz
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken - Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau



Die Geometrie sowie der Werkstoff der Bleche müssen den Angaben der Anlage B, Blatt 4.03 entsprechen.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Sandwichelemente sind projektbezogen auf die gesamte Länge ohne Stoß der Kernschicht, der Deckschichten und bei den Typen "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F" der Seitenhölzer in der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Art herzustellen.

Für die Verklebung der Spanplatten mit der Kernschicht und ggf. mit den Seitenhölzern und den Traufbrettern ist der Klebstoff gemäß Abschnitt 2.2.3 zu verwenden. Die Klebstoffmenge muss 150 g/m² je Fügefläche betragen.

Als Kernschicht für die Sandwichelemente dürfen die Platten gemäß Abschnitt 2.2.2 nur dann eingebaut werden, wenn sie nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.15-1412 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 λ der Wärmeleitfähigkeit für die Kernschicht
- Nenndicke der Kernschicht in mm
- "Brandverhalten: siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung"
- ggf. Angabe des chemischen Holzschutzes nach DIN 68800-3⁸ 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.

2.4.1.2 Übereinstimmungsnachweis durch Herstellererklärung

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.8.2, 2.2.8.4 und 2.2.8.5 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, Kernschicht, Klebstoff, Vollholzteile, Abdeckungen, Verbindungselemente und Holzschutzmittel

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 2.2.5 und ggf. 2.2.6 und 2.2.8 festzustellen. Zusätzlich ist zu kontrollieren, ob die erforderlichen Mindstdicken von 7 mm der Spanplatten 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 Dachelemente 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 $\eta_r = 1,3$ und beim Nachweis der Auflagerdrücke nach Abschnitt 7.2.1.3 der Anlage A ist $\eta_d = 1,3$ anzusetzen.

Beim Nachweis des Langzeitverhaltens nach Abschnitt 5.2 und 7.3 der Anlage A sind die Kriechbeiwerte $\Phi_2 \cdot 10^3 = 3,2$ 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 γ_M und dem Modifikationsbeiwert k_{mod} gemäß DIN 1052⁹ zu reduzieren.

Die Ableitung der Windsoglasten auf die Bedachung ist gesondert nachzuweisen.

Hinsichtlich des Holzschutzes gelten die Normen DIN 68800-2⁷ und DIN 68800-3⁸.

3.2 Wärmeschutz¹⁰

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

- Typ EPS 040 DZ: $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- Typ EPS 035 DAA dh: $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$



¹⁰ 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 Dachelemente 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 Dachelemente 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 Sandwichelemente sind auf die in Fallrichtung liegenden Konterlatten 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 2.2.6 eingebaut werden, die einen entsprechenden Korrosionsschutz aufweisen.

4.2 Einbau

Die Elemente müssen entweder in Längsrichtung (vom First zur Traufe) oder in Querrichtung (parallel zur Traufe) gelagert und entsprechend der Anlage B, Blatt 4.01 und 4.02 sowie unter Beachtung von DIN 1052⁹ befestigt werden. Die Befestigung auf den Pfetten muss im gesamten Dachbereich mit Sondernägeln nach Abschnitt 2.2.8.1 zusammen mit Krallen nach Abschnitt 2.2.8.5, mit Hakennägeln nach Abschnitt 2.2.8.2, mit Schrauben nach Abschnitt 2.2.8.3 zusammen mit Unterlegscheiben nach Abschnitt 2.2.8.4 oder mit Lochblechen nach Abschnitt 2.2.8.6. Die Befestigung mit Lochblechen darf nur an der Traufe erfolgen. Hierbei ist durch Befestigung des kurzen Schenkels des Winkels an dem traufseitigen Abschlussbrett des Sandwichelementes sicherzustellen, dass sich der lange Schenkel des Winkels nicht von der unteren Deckschicht des Elements wegbiegen kann.

Bei der Befestigung mit Nägeln nach Abschnitt 2.2.8.1 oder mit Hakennägeln nach Abschnitt 2.2.8.2 müssen die Löcher in der oberen - äußeren - Deckschicht mit $0,9 d_n$ vorgebohrt werden und dürfen die Löcher in der unteren - inneren - Deckschicht und der Holzunterkonstruktion nicht vorgebohrt werden.

Es sind Befestigungspunkte mindestens in jedem Eckpunkt und über jeder Unterstützung durch die Unterkonstruktion vorzusehen (s. Anlage B, Blatt 2.01, 4.01 bis 4.06 und 5.01 bis 5.04).



5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhaltung und Wartung

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

Klein



"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 Dachelemente 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.

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 Sandwichelemente 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.



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*) entnommen werden.

4.2 Sandwichelemente Typ "UNI-Plan"

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 "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

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 "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F", 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.

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)



*)

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

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 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 β_d die Druckspannung bei 10 % Stauchung. Der Wert ist der Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.4 Tragverhalten der Befestigungen

Die Bemessungswerte

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

sind der Anlage B, Blatt 2.01 zu entnehmen.

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 Dachelemente

7.2.1.1 Nachweis zum Grenzzustand der Tragfähigkeit der Seitenhölzer und der Deckschichten

Der charakteristische Tragwiderstand der Dachelemente 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 Material Sicherheitsbeiwerte sowie die k_{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 β_τ ist für die maßgebende Temperatur zu verwenden. Der Beiwert η_τ 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° angesetzt werden darf - β_d die Druckfestigkeit. Der Beiwert η_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 Material sicherheitsbeiwerte sowie die k_{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:

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

Hierin bedeuten

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

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.

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

Φ = 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) 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.

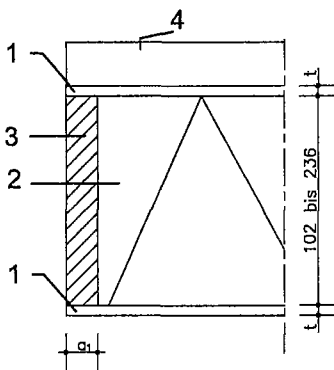
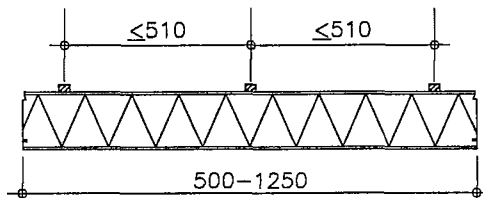
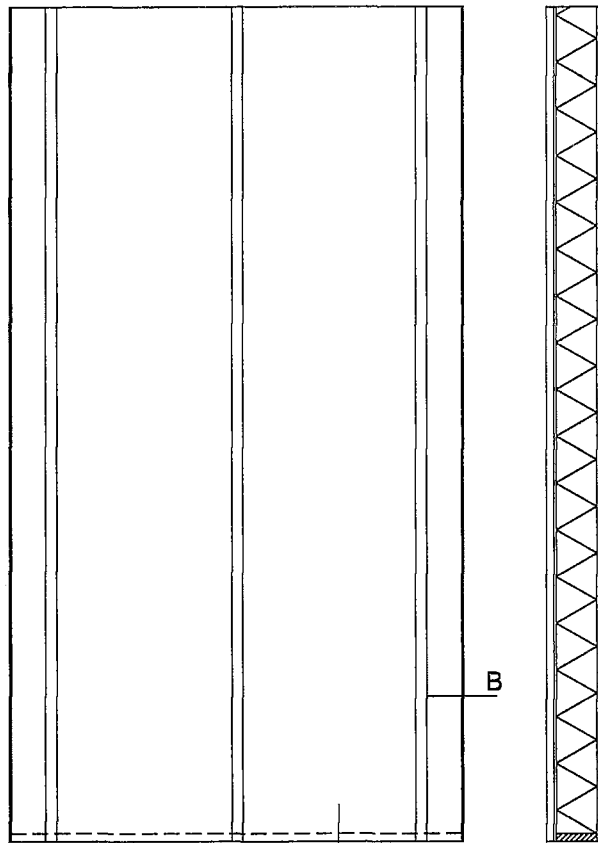
Bei kombinierter Beanspruchung ist Gleichung (237) der DIN 1052:2008-12 anzuwenden. Dabei ist für die Hakennägel $m = 1$ und für die Schrauben und Sparrennägel $m = 2$ einzusetzen.



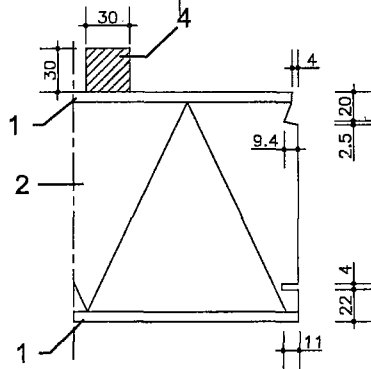
UNI-Plan

Elementaufbau

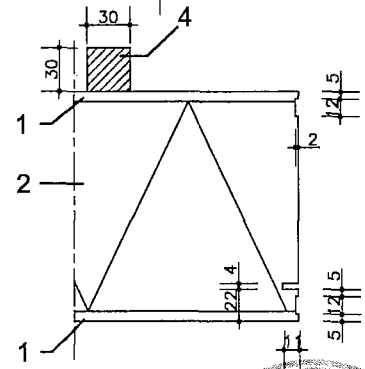
- 1) Deckschichten:
Spanplatten
nach Abschnitt 2.2.1
 $t = 7 \text{ mm} - 25 \text{ mm}$
- 2) Kernschicht:
Expandierter Polystyrol-Hartschaum
nach Abschnitt 2.2.2
- 3) Traufbrett:
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1, $a, \geq 22 \text{ mm}$
- 4) Konterlatten (wahlweise):
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1



Detail A



Detail B standard

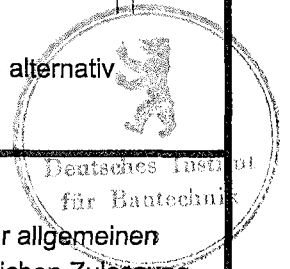


Detail B alternativ

UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente
Typ UNI-Plan
Längsmontage Konterlatten.

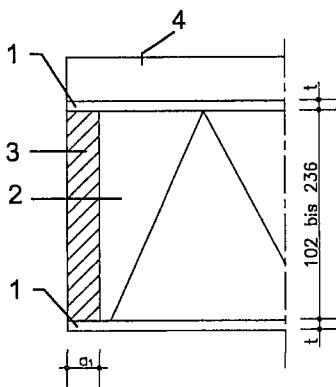
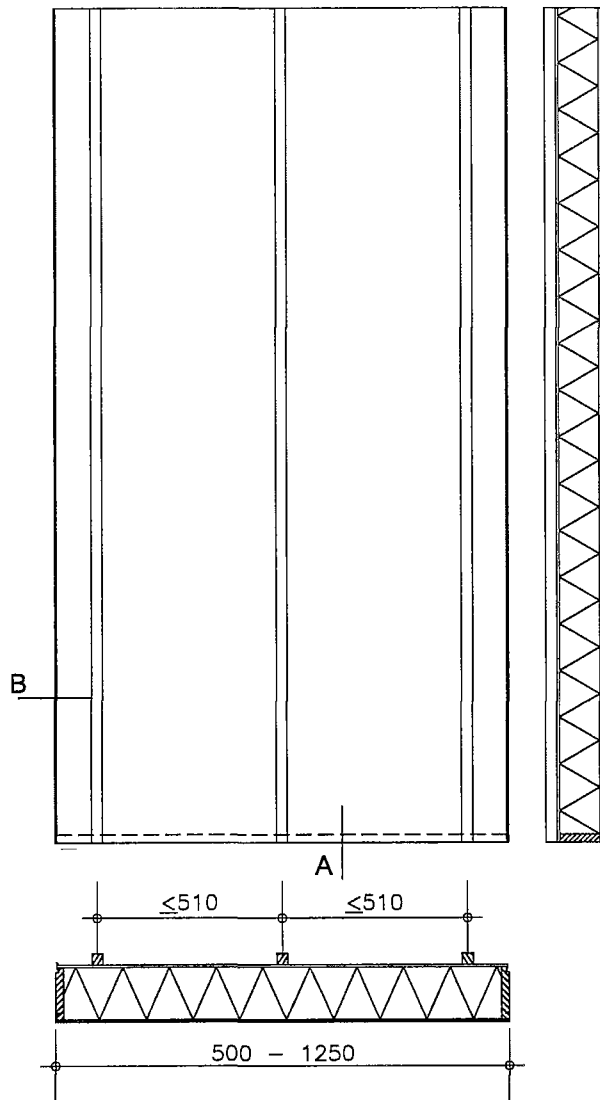
Blatt 1.01
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009



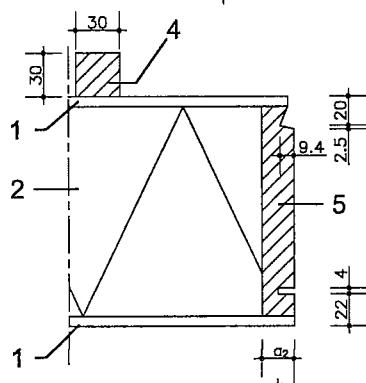
UNI-Plan Plus / UNI-Plan Plus-F

Elementaufbau

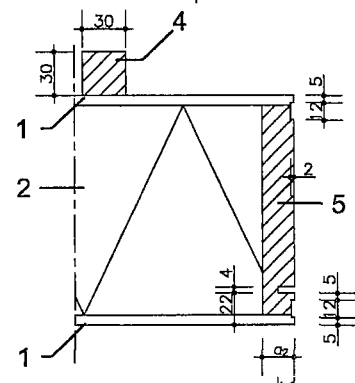
- 1) Deckschichten:
Spanplatten
nach Abschnitt 2.2.1
 $t = 7 \text{ mm} - 25 \text{ mm}$
- 2) Kernschicht:
Expandierter Polystyrol-Hartschaum
nach Abschnitt 2.2.2
- 3) Traufbrett:
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1, $a_1 \geq 22 \text{ mm}$
- 4) Konterlatten (wahlweise):
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1
- 5) Seitenhölzer:
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1, $a_2 \geq 22 \text{ mm}$



Detail A



Detail B standard



Detail B alternativ

UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

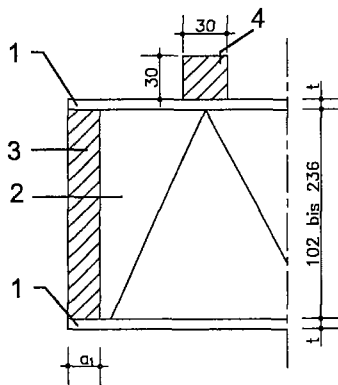
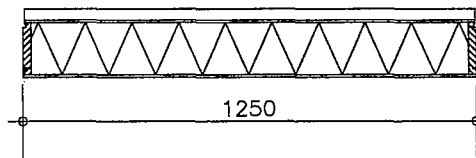
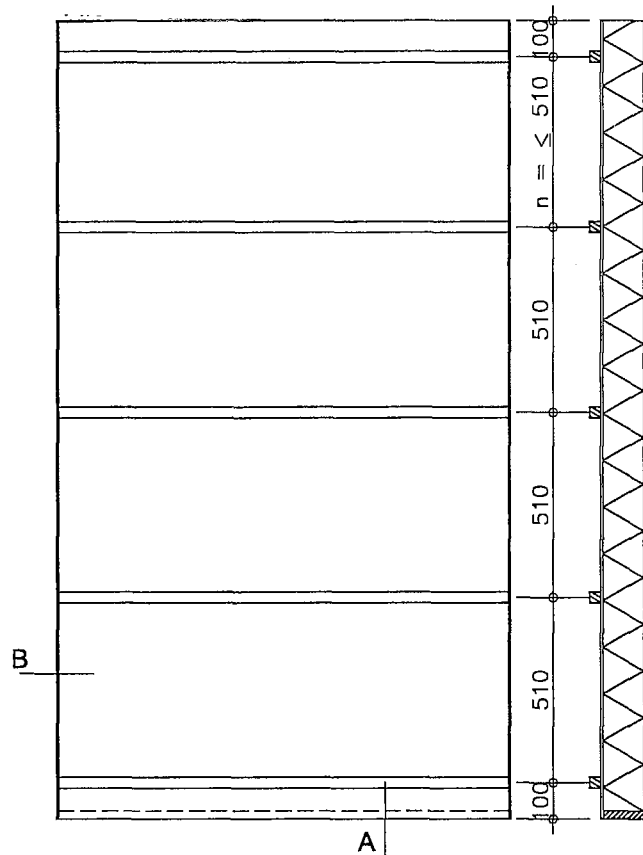
UNIDEK-Sandwich-
elemente
Typ UNI-Plan Plus
UNI-Plan Plus-F
Längsmontage Konterlatten

Blatt 1.03
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009

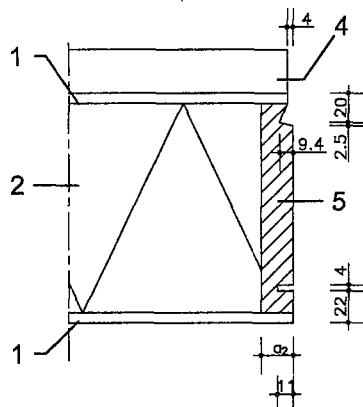


Elementaufbau

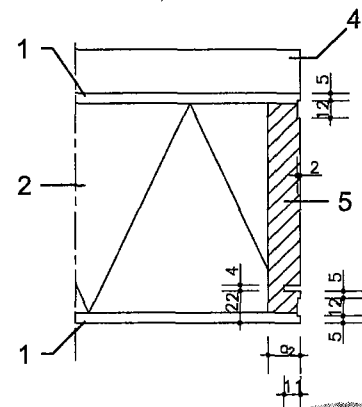
- 1) Deckschichten:
Spanplatten
nach Abschnitt 2.2.1
 $t = 7 \text{ mm} - 25 \text{ mm}$
- 2) Kernschicht:
Expandierter Polystyrol-Hartschaum
nach Abschnitt 2.2.2
- 3) Traufbrett:
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1, $a_1 \geq 22 \text{ mm}$
- 4) Konterlatten (wahlweise):
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1
- 5) Seitenhölzer:
Nadelholz Sortierklasse S 10
nach DIN 4074-1, $a_2 \geq 22 \text{ mm}$



Detail A



Detail B standard



Detail B alternativ

UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente
Typ UNI-Plan Plus
UNI-Plan Plus-F
Quermontage Konterlatten

Blatt 1.04
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009



Befestigungen

Für die Befestigung der Dachelemente dürfen nur die unter Abschnitt 2.2.8 aufgeführten Befestigungselemente verwendet werden.

Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit (Kopfdurchzieh Widerstand) pro Verbindungsmittel $R_{ax,d}$ [N]

Verbindungsmittel	$R_{ax,d}$ [N]
Thibodraad Hakennagel 6 mm	1000
Schraube 6,3 mm oder 7 mm mit U-Scheibe	1350
Sparrennagel 6 mm mit Kralle	1150

Bemessungswerte der Tragfähigkeit auf Abscheren pro Verbindungsmittel $R_{ia,d}$ [N]

Nutzungsklasse der Unterseite	$R_{ia,d}$ [N]					
	NKL 1			NKL 2		
Klasse der Lasteinwirkungsdauer	ständig	mittel	kurz	ständig	mittel	kurz
Hakennagel 6 mm	320	560	700	250	420	530
Sparrennagel 6 mm	380	740	950	310	600	780
Schraube 7 mm	380	780	1010	310	630	830
Schraube 6,3 mm	410	800	1030	330	660	850
Stahlblechwinkel (Schubanker)	4100	6000	6900	3300	5000	5800

- Die Eindringtiefe der Nägel und Schrauben in das Holz der Unterkonstruktion muss mindestens 60 mm betragen.
- $R_{ax,d}$ gilt nur den Nachweis der Einleitung der Zugkräfte in die Nägel / Schrauben (Überknöpfen). Das Herausziehen der Nagel- oder Schraubenspitze aus dem Holz der Unterkonstruktion ist gesondert nachzuweisen.
- Bei der Befestigung mit Stahlblechwinkeln 260 x 120 x 2,0 mm ist zu gewährleisten, dass der lange Schenkel des Stahlblechwinkels nicht von der Oberfläche der inneren Deckschicht (Spanplatte) weg gebogen werden kann. Die Befestigung des Stahlblechwinkels auf der Holzunterkonstruktion ist zu bemessen.

Unidek BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente

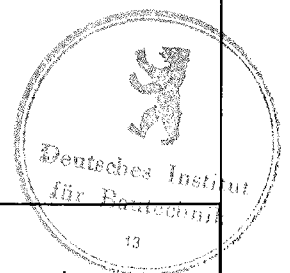
Befestigungen
Bemessungswerte der Trag-
fähigkeit

Blatt 2.01
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z- 10.4 - 277
vom 11. Dezember 2009



Schaumkennwerte zur Ermittlung der Spannungen und Schnittgrößen nach Abschnitt 3.1

Durchgehende Kernschichtdicke: [mm]	102 bis 236
Elastizitätsmodul: E_s [N/mm ²]	5,4
Schubmodul: G_s [N/mm ²]	2,6
Schubfestigkeit: β_r [N/mm ²] für Langzeitbelastung	0,07 0,04
Druckfestigkeit: β_d [N/mm ²]	0,06



Unidek BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente

Schaumkennwerte der
Kernschicht

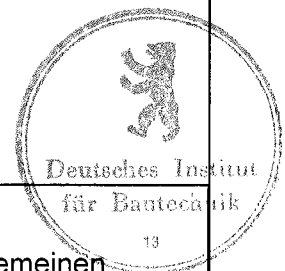
Blatt 3.01
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z- 10.4 - 277
vom 11. Dezember 2009

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

Deckschichtdicke t [mm]	> 6 bis 13	> 13 bis 20	> 20 bis 25
Elastizitätsmodul E_{mean} [N/mm ²]	2000	1900	1800
Zugfestigkeit $f_{t,k}$ [N/mm ²]	9,4	8,5	7,4
Druckfestigkeit $f_{c,k}$ [N/mm ²]	12,7	11,8	10,3

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

Elastizitätsmodul $E_{0,\text{mean}}$ [N/mm ²]	11000
Biegefestigkeit $f_{m,k}$ [N/mm ²]	24,0
Schubfestigkeit $f_{v,k}$ [N/mm ²]	2,0



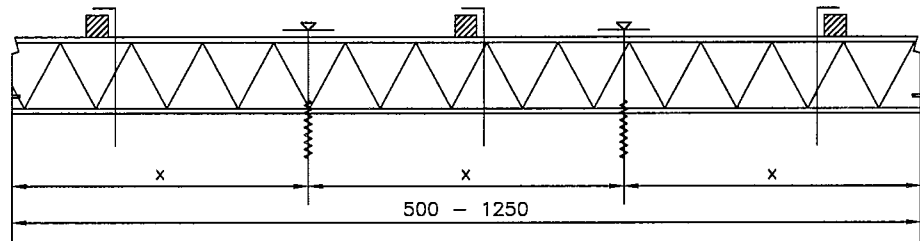
Unidek BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente

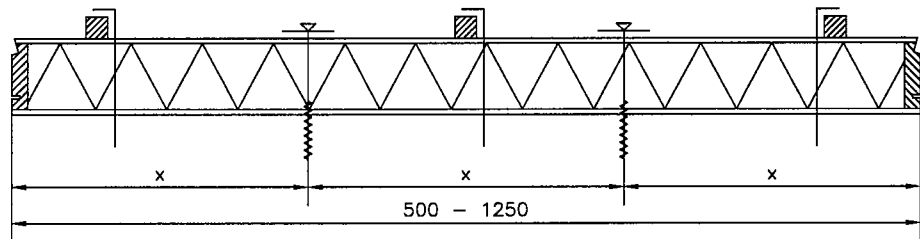
Kennwerte der Deckschichten
und Seitenhölzer

Blatt 3.02
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z- 10.4 - 277
vom 11. Dezember 2009

Element UNI-Plan



Element UNI-Plan Plus / UNI-Plan Plus-F



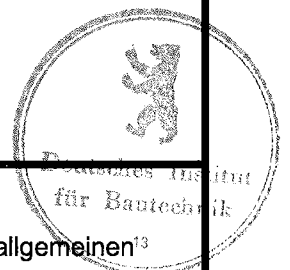
Verbindungsmitel nach Abschnitt 2.2.8

UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

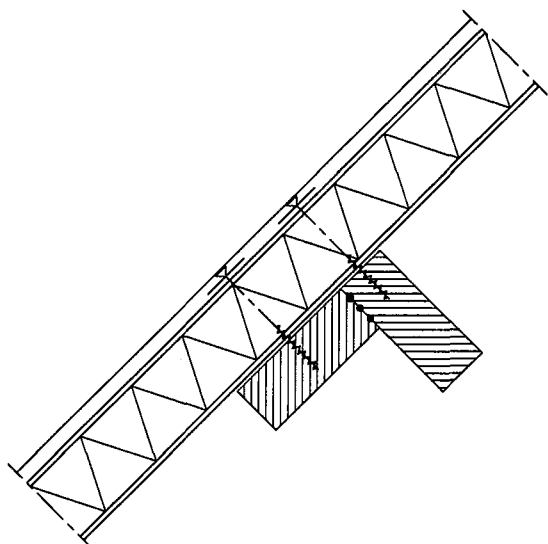
UNIDEK-Sandwich-
elemente

Befestigung

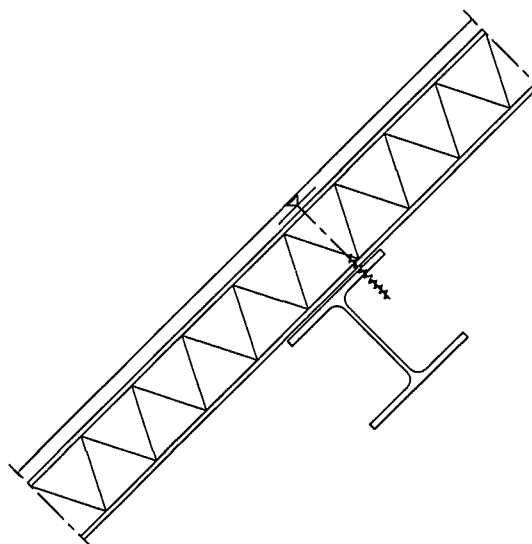
Blatt 4.01
Anlage B zur allgemeinen¹³
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009



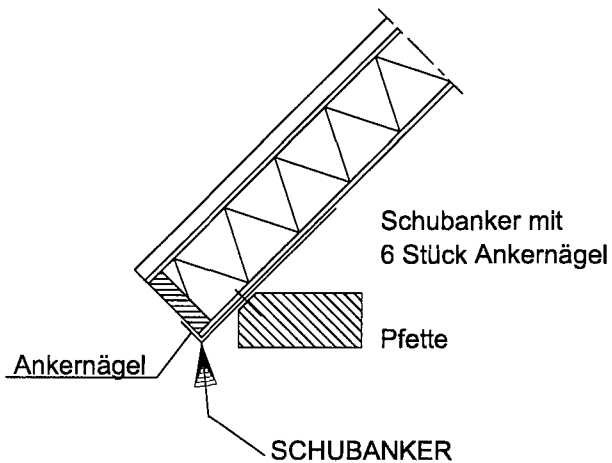
Schubbefestigung



HOLZSCHRAUBEN



Schrauben nach Z-14.4-407



Schubanker mit
6 Stück Ankernägel

Pfette

Ankernägel

SCHUBANKER



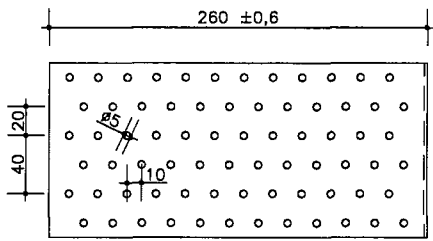
UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente

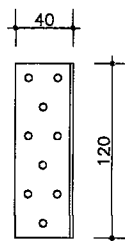
Schubbefestigung

Blatt 4.02
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009

Schubanker



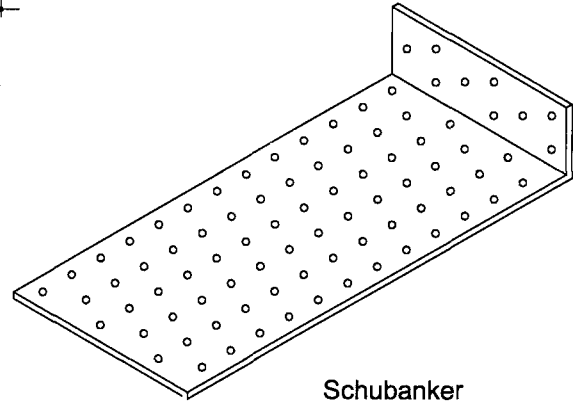
Draufsicht



Vorderansicht

Seitenansicht

t = 2mm



Schubanker

Werkstoff: sendzimirverzinktes Stahlblech

UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

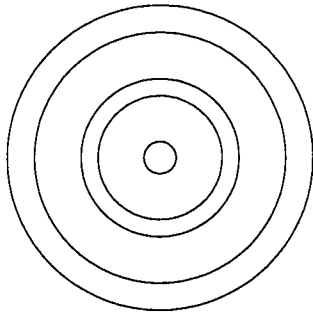
UNIDEK-Sandwich-
elemente

Schubanker

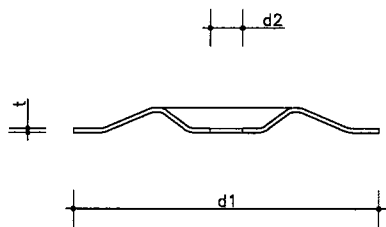
Blatt 4.03
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009



Unterlegscheibe



Draufsicht



Seitenansicht

$t \geq 0,7 \text{ mm}$
 $d1 = 70 \text{ mm}$
 $d2 = 7,4 \text{ mm}$

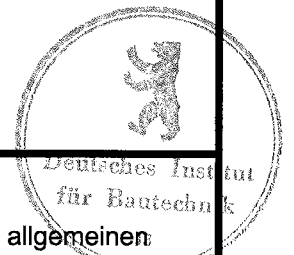
Werkstoff: verzinktes Stahlblech
verzinkt min. 5μ
Stahlgüte: S 235

UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

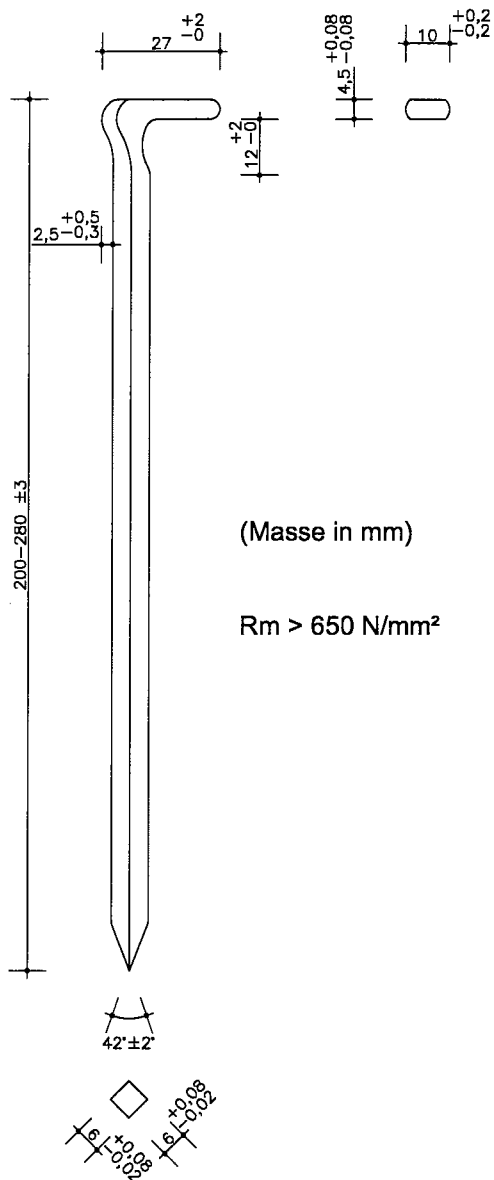
UNIDEK-Sandwich-
elemente

Unterlegscheibe

Blatt 4.04
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009



Hakennägel



(Masse in mm)

Rm > 650 N/mm²

Werkstoff: Walzdraht nach DIN 17140-1



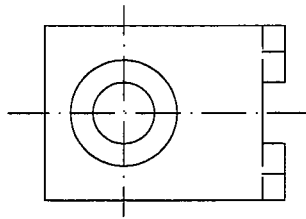
UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente

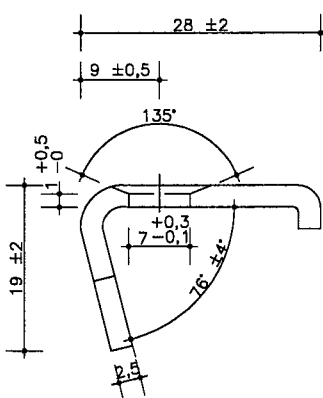
Vierkant-Hakennägel
Fa. Thibodraad bv

Blatt 4.05
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009

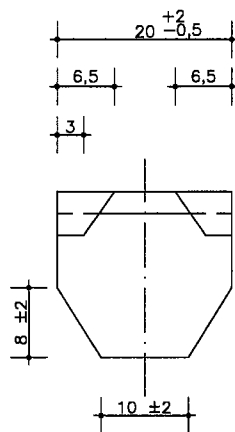
Kralle



Draufsicht

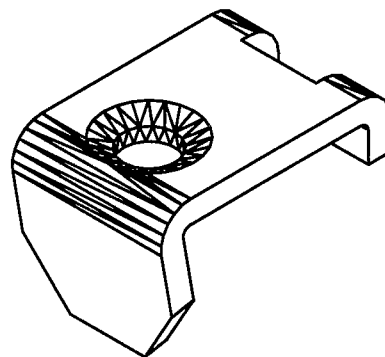


Seitenansicht



Vorderansicht

Werkstoff: DD11 nach DIN EN 10111
 Verzinkt min. 8 µ



UNIDEK BV
 Scheiweg 26
 5421 XL Gemert
 Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
 elemente

 Kralle

Blatt 4.06
 Anlage B zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
 Nr. Z - 10.4 -277
 vom 11. Dezember 2009



Eindeckung

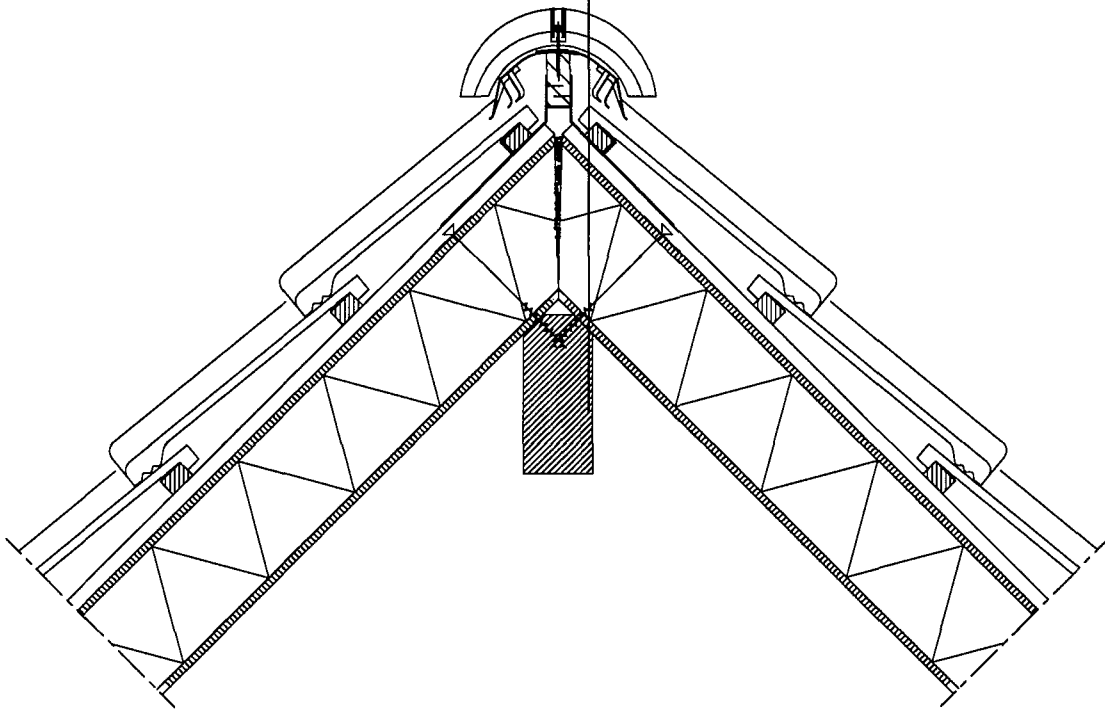
Lattung

UNIDEK UNI-Plan / UNI-Plan Plus / UNI-Plan Plus-F

Befestigung

Fugenabdichtung / Fugendichtbänder

Trockenfirst

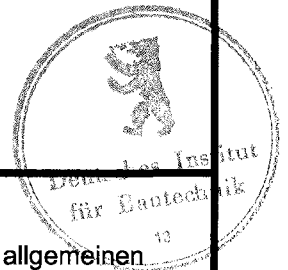
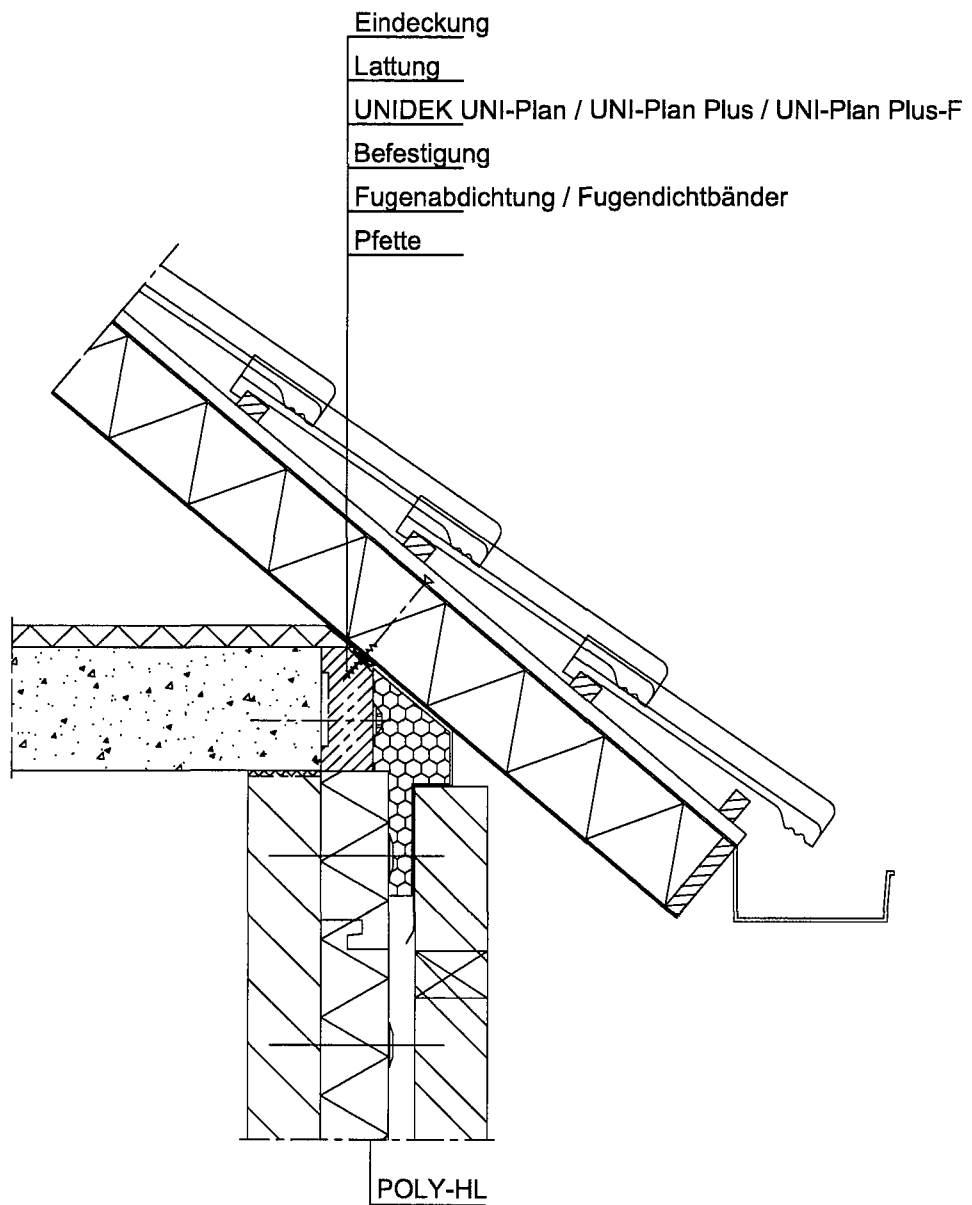


UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente
First-Detail (Beispiel)

Blatt 5.01
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009

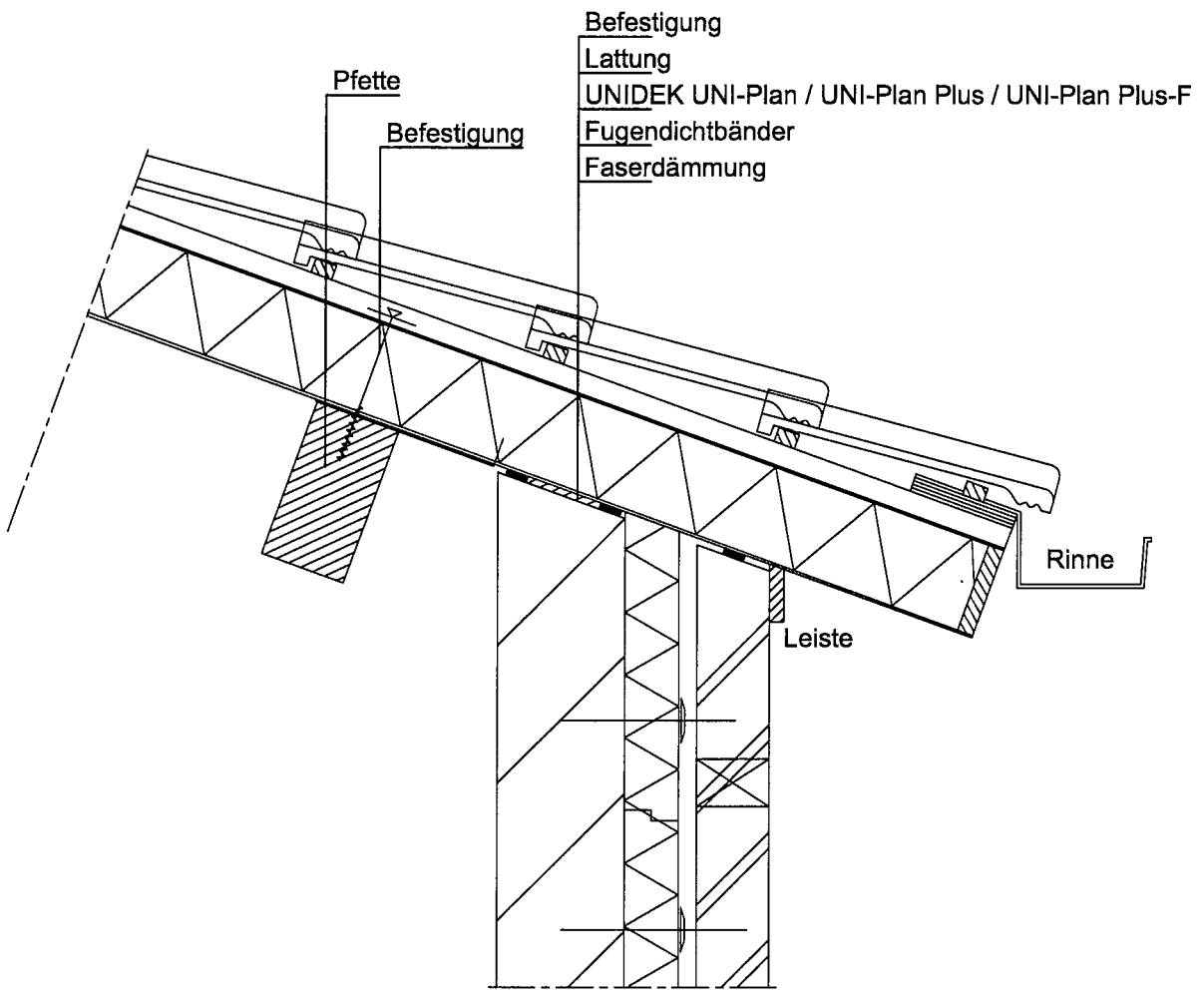




UNIDEK BV
 Scheiweg 26
 5421 XL Gemert
 Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
 elemente
 Trauf-Detail (Beispiel).

Blatt 5.02
 Anlage B zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
 Nr. Z - 10.4 -277
 vom 11. Dezember 2009

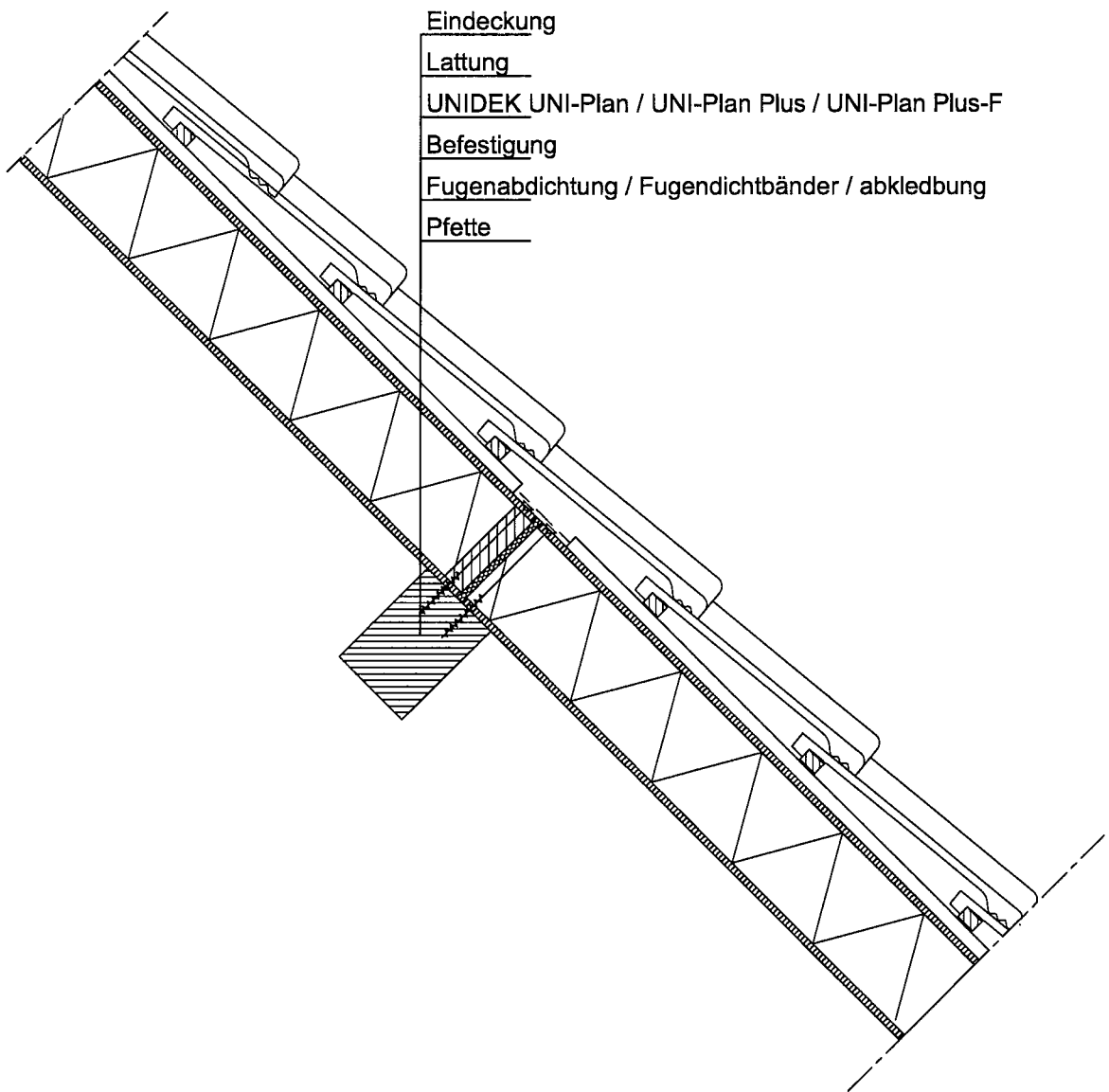


UNIDEK BV
 Scheiweg 26
 5421 XL Gemert
 Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
 elemente
 Trauf-Detail (Beispiel).

Blatt 5.03
 Anlage B zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
 Nr. Z - 10.4 -277
 vom 11. Dezember 2009





Eindeckung

Lattung

UNIDEK UNI-Plan / UNI-Plan Plus / UNI-Plan Plus-F

Befestigung

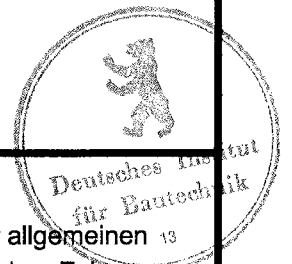
Fugenabdichtung / Fugendichtbänder / abklebung

Pfette

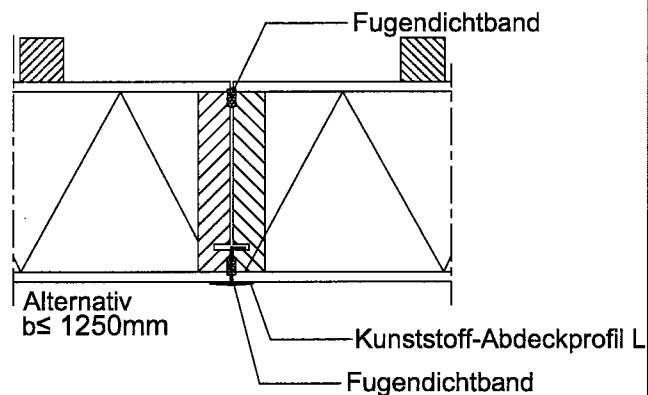
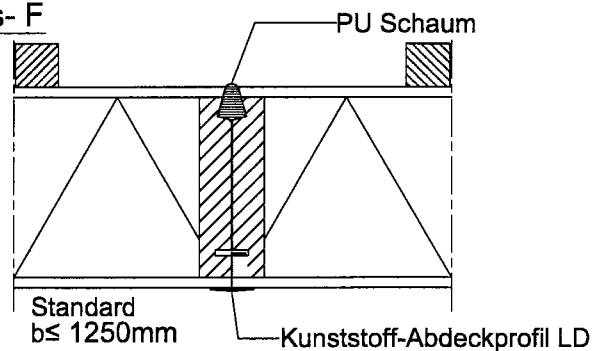
UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente
Querstoß-Detail (Beispiel).

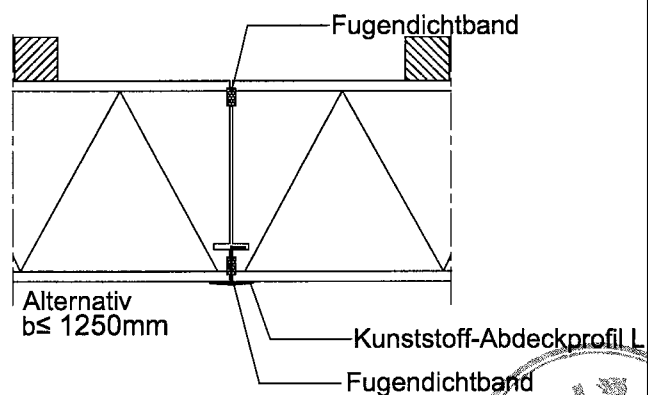
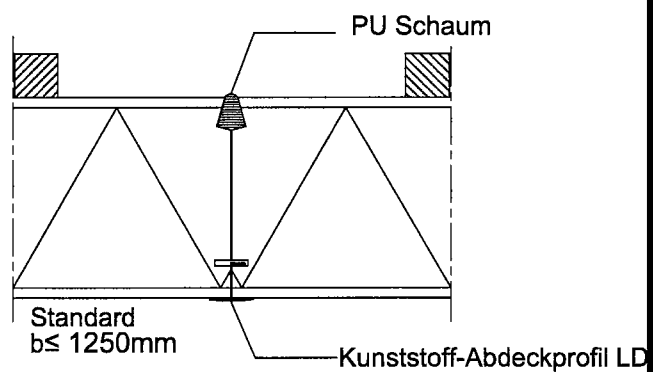
Blatt 5.04
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009



Längsstoß UNI-Plan Plus / UNI-Plan Plus- F



Längsstoß UNI-Plan



UNIDEK BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente

Längsstoß

Blatt 5.05
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z - 10.4 -277
vom 11. Dezember 2009



Werkseitige Produktionskontrolle der Sandwichelemente:

Prüfung der Werte bei Raumtemperatur ca. 20°C

Zeile	Art der Prüfung	Anforderungen		Prüfkörper Abmessungen [mm]	Anz.	Häufigkeit
	Dachelemente gemäß Anl. B Blatt 1.01 bis 1.04	Schaumdicke d [mm] 102 bis 236				
	Schaumstoffe	"EPS 040 DZ"	"EPS 035 DAA dh"			
1	Schaumstoff Dichte [kg/m³]	16 ⁻²	22 ⁺²	100 x 100 x d	1	1 je Woche
Sandwichelemente						
2	Geometrie	nach Abschnitt 2.2.8			3	1 je Schicht
3	Zugfestigkeit mit Deckschicht [N/mm²]	≥ 0,10		100 x 100 x d	3	1 je Schicht
4	Druckspannung bei 10% Stauchung [N/mm²]	≥ 0,07		100 x 100 x d	3	1 je Woche
5	Scherfestigkeit [N/mm²]	≥ 0,07		1000 x 150 x d	1	1 je Woche
6	Schubmodul [N/mm²] ¹⁾	≥ 1,4		1000 x 150 x d	1	1 je Woche
7	Zugmodul E _z [N/mm²] ¹⁾	≥ 5,4		100 x 100 x d	3	1 je Woche
8	Druckmodul E _d [N/mm²] ¹⁾	≥ 2,3		100 x 100 x d	3	1 je Woche
9	Maßänderung n. 3 Std. Warmlagerung bei 80°C	< 5%		100 x 100 x d	3	1 je Schicht
Spanplatten						
10	Rohdichte [kg/m³]	nach Abschnitt 2.2.1				
11	Zugfestigkeit in Plattenebene [N/mm²]	≥ 10,0			3	1 je Schicht

- ¹⁾ Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage B, Blatt 3.01 einhalten.
Dabei ist $E_s = 0,5 \times (E_z + E_d)$ zu setzen

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	

Unidek BV
Scheiweg 26
5421 XL Gemert
Niederlande

UNIDEK-Sandwich-
elemente

Werkseigene Produktions-
kontrolle und
Fremdüberwachung

Blatt 6.01
Anlage B zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Nr. Z- 10.4 - 277
vom 11. Dezember 2009

