

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:

04.03.2013

Geschäftszeichen:

II 11-1.10.4-277/6

Zulassungsnummer:

Z-10.4-277

Geltungsdauer

vom: **1. Januar 2013**

bis: **1. Januar 2018**

Antragsteller:

KINGSPAN UNIDEK BV

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 neun Seiten sowie Anlage A (fünf Seiten) und
Anlage B (18 Seiten).

Der Gegenstand ist erstmals am 18. Dezember 2002 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 weitergehender 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 kunstharzgebundenen 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 aus geregelten Bauprodukten. 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 Komponenten müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik im Dokument C¹ hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Deckschichten

Als Deckschichten müssen kunstharzgebundene Spanplatten eingesetzt werden. Die Spanplatten müssen der Formaldehydklasse E 1 entsprechen und deren PCP-Gehalt darf nicht über 5 ppm liegen.

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 sind zusätzlich einzuhalten.

2.2.2 Kernschichten

Die Kernschicht "EPS 040 DZ" und "EPS 035 DAA dh" der Firma Unidek B.V. muss aus expandiertem Polystyrol (EPS) bestehen. Die Eigenschaften der Kernschicht müssen die Angaben in der Anlage B, Blatt 6, Zeile 1 und Zeile 3 bis 9 einhalten.

1

Der Antragsteller/Hersteller hat das Dokument der zuständigen Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen und – soweit es für die Fremdüberwachung benötigt wird – den dafür zuständigen Stellen zur Verfügung zu stellen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.4-277

Seite 4 von 9 | 4. März 2013

2.2.3 Klebstoffe

Zur Verklebung

- der Spanplatten mit der Kernschicht und
 - ggf. der Seitenhölzer und der Traufbretter mit den Spanplatten
- ist als Klebstoff "Ansacoll 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 bestehen.

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 Sandwichelemente

Die Sandwichelemente müssen aus Bauteilen gemäß Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.5 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 müssen eine Breite zwischen 500 mm und 1250 mm aufweisen. Ihre Länge darf den konstruktiven Erfordernissen angepasst werden, wobei das Maß von 10.000 mm nicht überschritten werden darf.

Hinsichtlich des Holzschutzes gelten die bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen².

Die Elemente müssen die Anforderungen an die Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1³ Abschnitt 6.2 erfüllen.

2.2.7 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 den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen vorzusehen.

2.2.7.1 Nägel

- Zur Befestigung der Sandwichelemente auf einer Holzunterkonstruktion sind Sondernägel (Sparrennägel), $d \geq 6,0 \text{ mm}$ der Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN 1052⁴ zu verwenden.
- Zur Befestigung der Lochbleche, gemäß Abschnitt 2.2.7.6, an der Holzunterkonstruktion (s. Anlage B, Blatt 2.01, 4.02 und 4.03) sind Sondernägel (Kammnägel) 4,0 x 40 mm der Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN 1052⁴ zu verwenden.

² Siehe: www.dibt.de unter der Rubrik >Geschäftsfelder< und dort unter >Bauregellisten/Technische Baubestimmungen<

³ DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

⁴ DIN 1052:2008:12 Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.4-277

Seite 5 von 9 | 4. März 2013

2.2.7.2 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.

2.2.7.3 Schrauben

- Zur Befestigung der Sandwichelemente auf einer Holzunterkonstruktion sind Schrauben $d \geq 7,0$ mm nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-9.1-235 oder Nr. Z-9.1-449 oder Nr. Z-9.1-519 bzw. nach der Europäischen Technischen Zulassung ETA-12/0087 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.

2.2.7.4 Unterlegscheiben

Die Unterlegscheiben (verzinkt) zur Verschraubung mit Schrauben gemäß Abschnitt 2.2.7.3 müssen den Angaben in der Anlage B, Blatt 4.04 entsprechen.

2.2.7.5 Krallen

Die Krallen (verzinkt) zur Vernagelung mit Sondernägeln gemäß Abschnitt 2.2.7.1 müssen den Angaben in der Anlage B, Blatt 4.06 entsprechen.

2.2.7.6 Lochbleche

Bei der alternativen Ableitung des Dachschubs (s. Anlage B, Blatt 2, 4.02 und 4.03) sind Lochbleche nach DIN 1052⁴ zu verwenden.

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 mindestens 150 g/m^2 je Fügefläche betragen.

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"

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.4-277

Seite 6 von 9 | 4. März 2013

2.4 Übereinstimmungsnachweis**2.4.1 Allgemeines****2.4.1.1 Übereinstimmungsnachweis durch Zertifikat**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Sandwichelemente nach Abschnitt 2.2.6 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 2.2.6 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, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.7.2, 2.2.7.4 und 2.2.7.5 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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.4-277

Seite 7 von 9 | 4. März 2013

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

2.4.2.1 Spanplatten, 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, 2.2.3, 2.2.5 und ggf. 2.2.7 festzustellen. Zusätzlich ist zu kontrollieren, ob die geforderten Dicken 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.

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 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 2.2.6 ist die werkseigene Produktionskontrolle mindestens zweimal jährlich durch eine Fremdüberwachung zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.6 durchzuführen, sind Proben für Prüfungen der Dachelemente gemäß Anlage B, Blatt 6 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 zu entnehmen.

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 $\eta_{\tau} = 1,3$ und beim Nachweis der Auflagerdrücke nach Abschnitt 7.2.1.3 der Anlage A ist $\eta_d = 1,3$ anzusetzen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.4-277

Seite 8 von 9 | 4. März 2013

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 charakteristischen Werte der Holzbauteile sind mit dem Teilsicherheitsbeiwert γ_M und dem Modifikationsbeiwert k_{mod} gemäß den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Bau Bestimmungen zu reduzieren.

Die Ableitung der Windsoglasten auf die Bedachung ist gesondert nachzuweisen.

Hinsichtlich des Holzschutzes gelten die bauaufsichtlich eingeführten Technischen Bau Bestimmungen.

3.2 Wärmeschutz⁵

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: $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

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 2.2.7 eingebaut werden, die einen entsprechenden Korrosionsschutz aufweisen.

⁵ Für Sonderanwendungen, z. B. Kühlräume und Gefrierhäuser, ist die Betriebswärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebstemperatur entsprechend der Richtlinie VDI 2055 festzulegen.

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 der bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen befestigt werden. Die Befestigung auf den Pfetten muss im gesamten Dachbereich mit Sondernägeln nach Abschnitt 2.2.7.1 zusammen mit Krallen nach Abschnitt 2.2.7.5, mit Hakennägeln nach Abschnitt 2.2.7.2, mit Schrauben nach Abschnitt 2.2.7.3 zusammen mit Unterlegscheiben nach Abschnitt 2.2.7.4 oder mit Lochblechen nach Abschnitt 2.2.7.6 erfolgen. 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 2.2.7.1 oder mit Hakennägeln nach Abschnitt 2.2.7.2 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, 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.

Uwe Bender
Abteilungsleiter

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.

3.2 Wind

Die Windbeanspruchungen sind gemäß den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen¹ anzunehmen.

3.3 Schnee

Die Schneelast ist gemäß den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen anzusetzen.

3.4 Personenlasten

Personenlasten für Montage-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind gemäß den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen anzusetzen. Der rechnerische Nachweis für eine vorwiegend ruhende Einzellast von 1,0 kN (charakteristischer Wert) bei einer Mindestaufstandsfläche vom 10 cm x 10 cm 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_C der Sandwichelemente ist der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Anlage B, Blatt 3) zu entnehmen.

¹ Siehe: www.dibt.de unter der Rubrik >Geschäftsfelder< und dort unter >Bauregellisten/Technische Baubestimmungen<

Anlage A
Seite 2 von 5

4.1 Berechnung der Schnittgrößen und Spannungen in einfachen Fällen

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.

^{*)} 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

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

mit

γ_t = Schubverformung zum Zeitpunkt t

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

Φ_t = Zeitabhängiges Kriechmaß (s. Zulassung)

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

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

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

G_o = Schubmodul zum Zeitpunkt t = 0

G_t = Schubmodul zum Zeitpunkt t

6 Bemessungsgrenzwerte

6.1 Bemessungswerte für die Deckschichten und für die Randhölzer

Die Werte für die Normal-, Biege- und Schubspannungen sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.2 Schubfestigkeit der Kernschicht

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

6.3 Druckfestigkeit der Kernschicht

Für Kunststoffhartschaum gilt als Druckfestigkeit f_{Cc} die Druckspannung bei 10 % Stauchung. Der Wert ist der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Anlage B) zu entnehmen.

6.4 Tragverhalten der Befestigungen

Die Bemessungswerte

- der Zugtragfähigkeit $F_{head,Rd}$ (Kopfdurchzieh Widerstand) und
- der Tragfähigkeit auf Abscheren $F_{v,Rd}$

sind der Anlage B, Blatt 2 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_{mod} -Beiwerte sind den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

7.2.1.2 Nachweis der Schubbeanspruchung der Kernschicht

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

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

Die Schubfestigkeit f_{Cv} 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:

$$A_U = F_A \cdot \frac{f_{Cc}}{\eta_d}$$

Hierin ist F_A die Auflagerfläche des Sandwichelements - wobei in den Deckschichten eine Verteilung der Pressung unter 45° angesetzt werden darf - f_{Cc} 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 Materialsicherheitsbeiwerte sowie die k_{mod} -Beiwerte den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen 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:

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

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

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.

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

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. $F_{ax,Ed} \leq F_{ax,Rd}$

$F_{ax,Rd}$ ist der kleinere Wert aus Kopfdurchziehewiderstand $F_{head,Rd}$ und Ausziehewiderstand aus Unterkonstruktion

2. $F_{v,Ed} \leq R_{v,Rd}$

Die Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte der Einwirkungen sind den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen zu entnehmen.

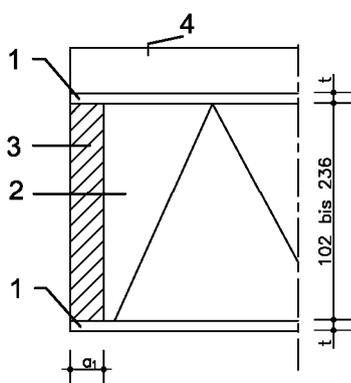
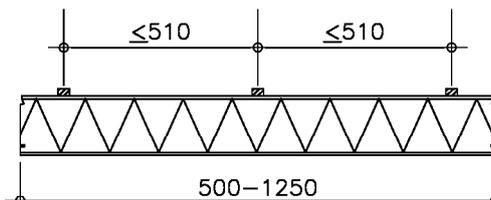
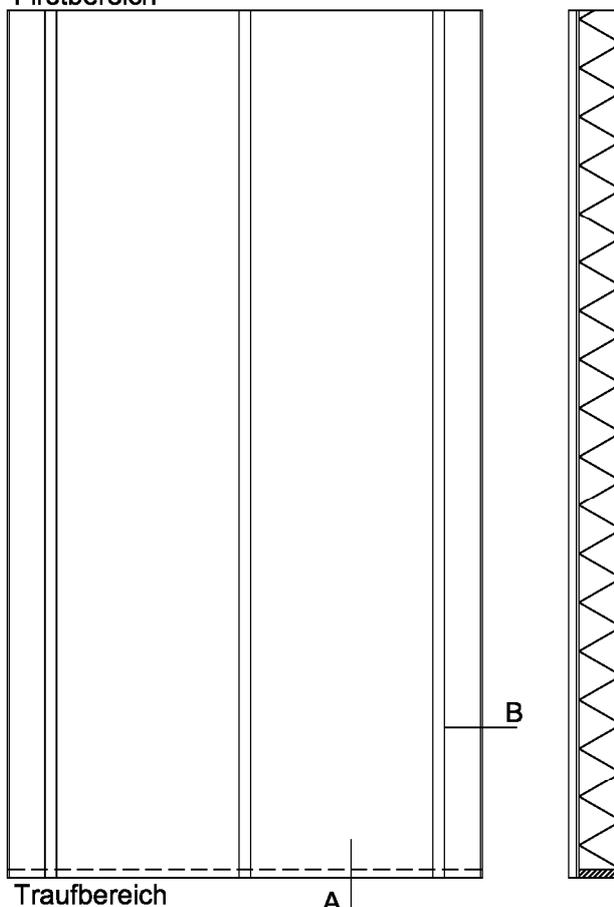
Bei kombinierter Beanspruchung ist für die Hakennägels die Bedingung der Gleichung (8.27), für die Schrauben und Sparrennägels der Gleichung (8.28) der Norm DIN EN 1995-1-1: 2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2012-12 zu erfüllen.

UNI-Plan

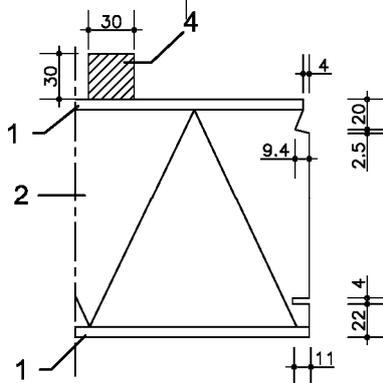
Elementaufbau

- 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, $a_1 \geq 22 \text{ mm}$
- 4) Konterlatten (wahlweise):
 Nadelholz Sortierklasse S 10
 nach DIN 4074-1

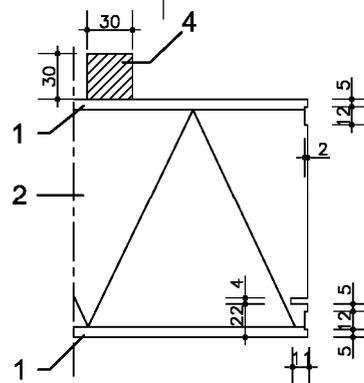
Firstbereich



Detail A



Detail B standard



Detail B alternativ

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

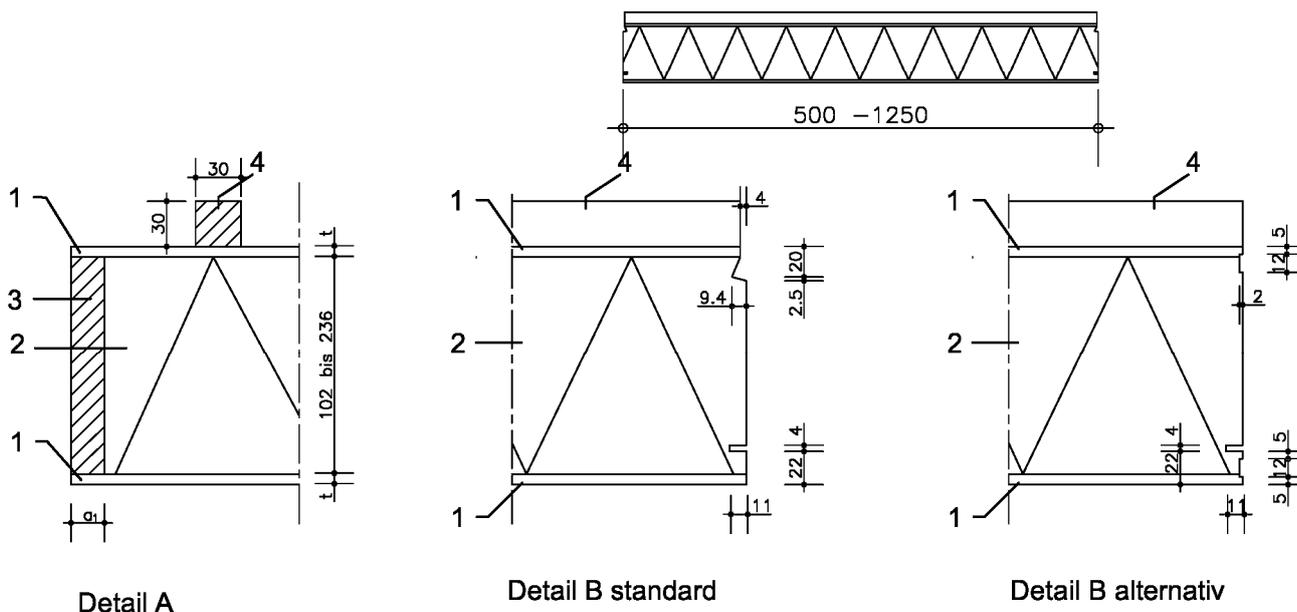
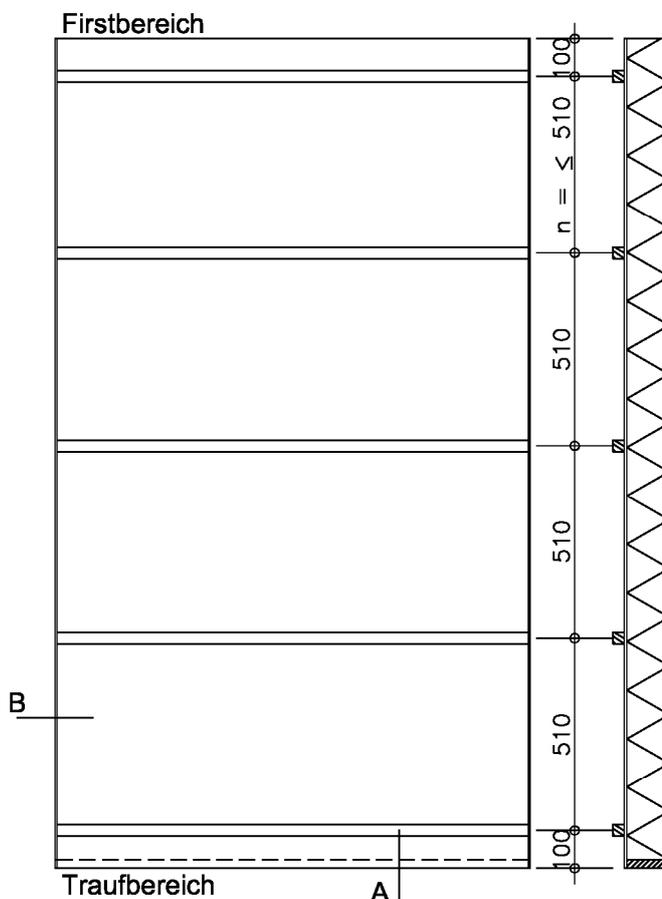
Typ "UNI-Plan"
 Längsmontage Konterlatten

Anlage B
 Blatt 1.01

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, $a_1 \geq 22 \text{ mm}$
- 4) Konterlatten (wahlweise):
 Nadelholz Sortierklasse S 10
 nach DIN 4074-1



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

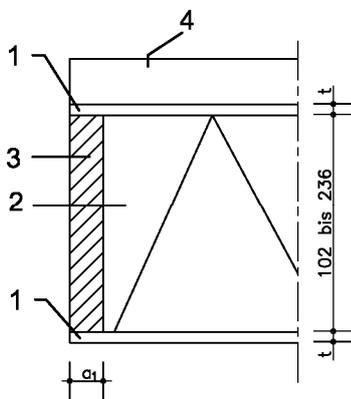
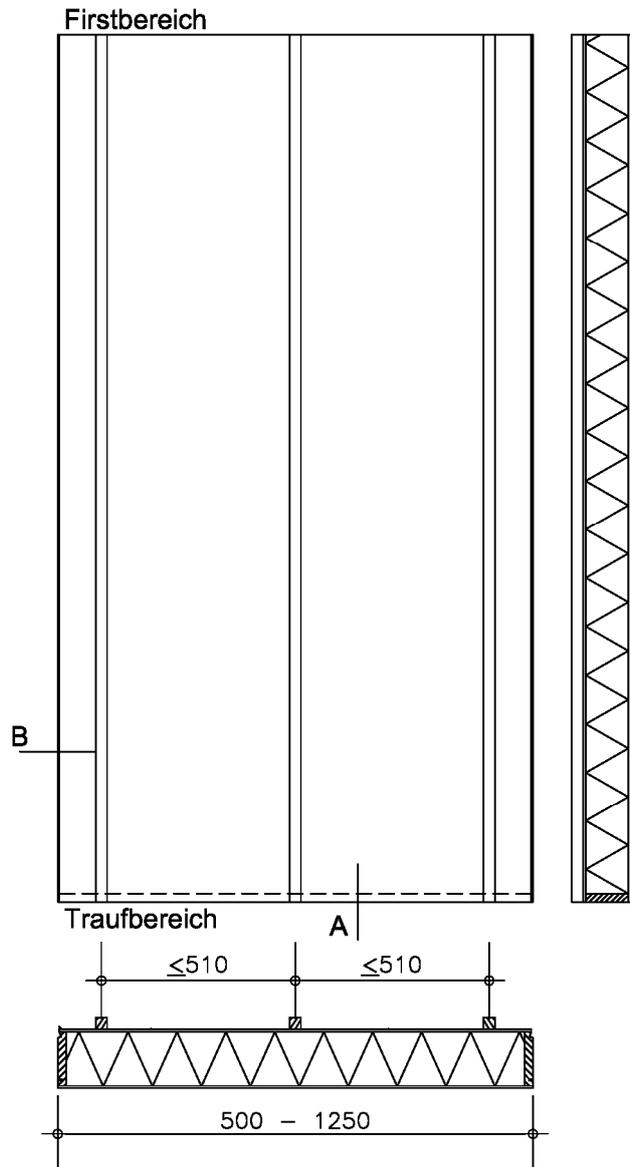
Typ "UNI-Plan"
 Quermontage Konterlatten

Anlage B
 Blatt 1.02

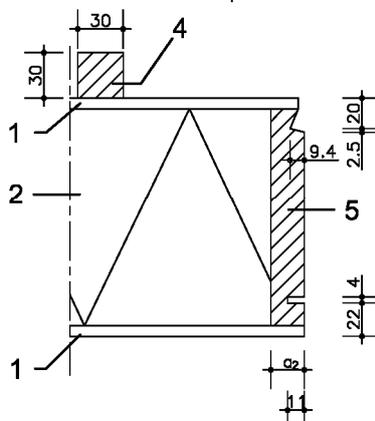
UNI-Plan Plus / UNI-Plan Plus-F

Elementaufbau

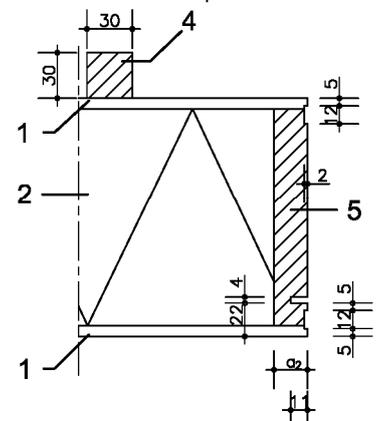
- 1) Deckschichten:
 Spanplatten
 nach Abschnitt 2.2.1
 $t = 7 \text{ mm} - 25 \text{ mm}$
- 2) Kernschicht:
 Expandierter Polystyrol-Hartschaum
 nach Abschnitt 2.2.2
- 3) Traufbrett:
 Nadelholz Sortierklasse S 10
 nach DIN 4074-1, $a_1 \geq 22 \text{ mm}$
- 4) Konterlatten (wahlweise):
 Nadelholz Sortierklasse 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-Sandwichelemente
 Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

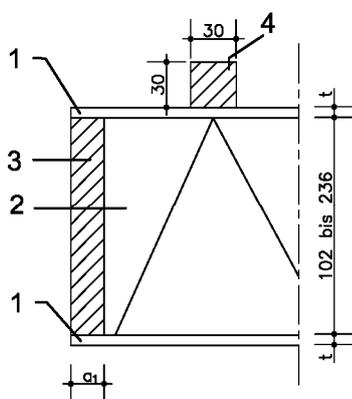
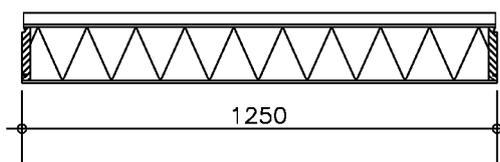
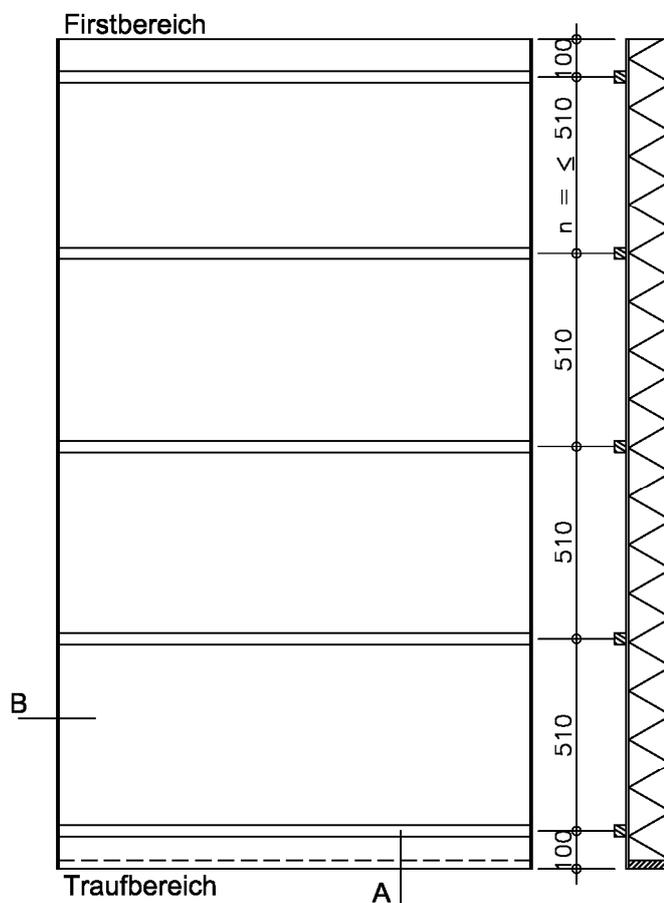
Typ "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"
 Längsmontage Konterlatten

Anlage B
 Blatt 1.03

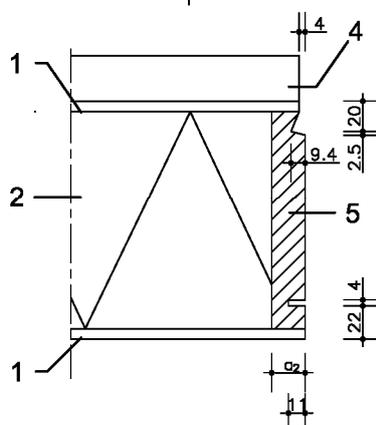
UNI-Plan Plus / UNI-Plan Plus-F

Elementaufbau

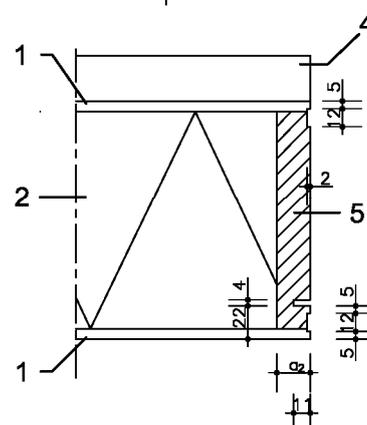
- 1) Deckschichten:
 Spanplatten
 nach Abschnitt 2.2.1
 $t = 7 \text{ mm} - 25 \text{ mm}$
- 2) Kernschicht:
 Expandierter Polystyrol-Hartschaum
 nach Abschnitt 2.2.2
- 3) Traufbrett:
 Nadelholz Sortierklasse S 10
 nach DIN 4074-1, $a_1 \geq 22 \text{ mm}$
- 4) Konterlatten (wahlweise):
 Nadelholz Sortierklasse 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-Sandwichelemente
 Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

Typ "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"
 Quermontage Konterlatten

Anlage B
 Blatt 1.04

Befestigungen

Für die Befestigung der Dachelemente dürfen nur die unter Abschnitt 2.2.7 aufgeführten Befestigungselemente verwendet werden.

Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit (Kopfdurchziehewiderstand) pro Verbindungsmittel $F_{\text{head,Rd}}$ [N]

Verbindungsmittel	$F_{\text{head,Rd}}$ [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 $F_{\text{v,Rd}}$ [N]

Nutzungsklasse der Unterseite	$F_{\text{v,Rd}}$ [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.
- $F_{\text{head,Rd}}$ 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-Sandwichelemente
 Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

Befestigungen, Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Anlage B
 Blatt 2

Charakteristische Kennwerte
zur Ermittlung der Spannungen und Schnittgrößen nach Abschnitt 3.1

Kernschicht

Durchgehende Kerndicke: [mm]	102 bis 236
Elastizitätsmodul: E_C [N/mm ²]	5,4
Schubmodul: G_C [N/mm ²]	2,6
Schubfestigkeit: f_{Cv} [N/mm ²] - für Kurzzeitbelastung - für Langzeitbelastung	0,07 0,04
Druckfestigkeit: f_{Cc} [N/mm ²]	0,06

Deckschichten (Spanplatte)

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

Vollholzteile aus Nadelholz

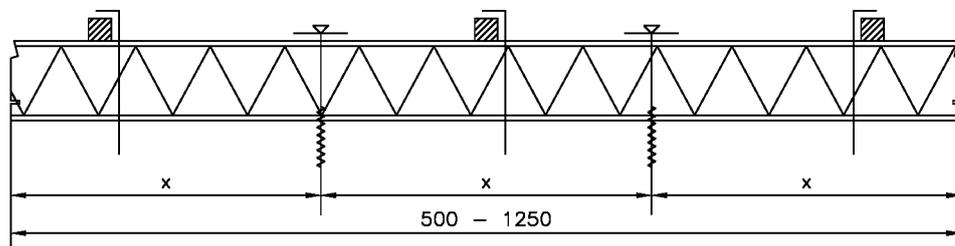
Elastizitätsmodul $E_{0,mean}$ [N/mm ²]	11000
Biegefestigkeit $f_{m,k}$ [N/mm ²]	24,0
Schubfestigkeit $f_{v,k}$ [N/mm ²]	2,0

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

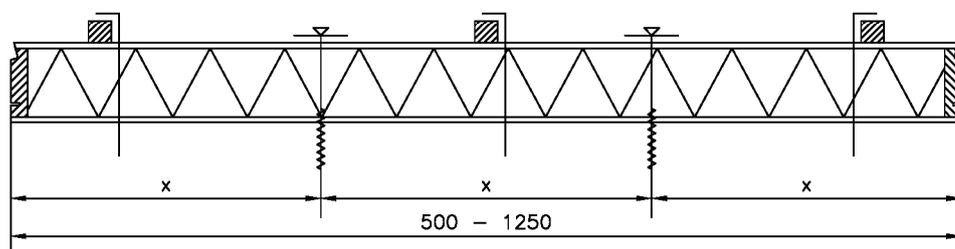
Kennwerte

Anlage B
 Blatt 3

Element UNI-Plan



Element UNI-Plan Plus /UNI-Plan Plus F



Verbindungsmittel nach Abschnitt 2.2.7

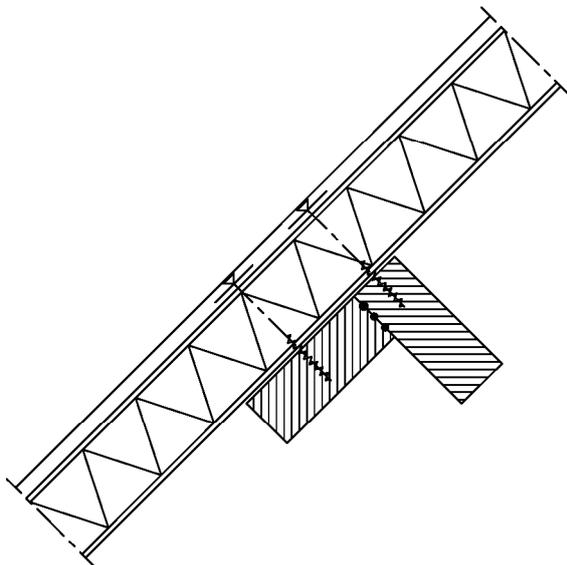
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-10.4-277

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

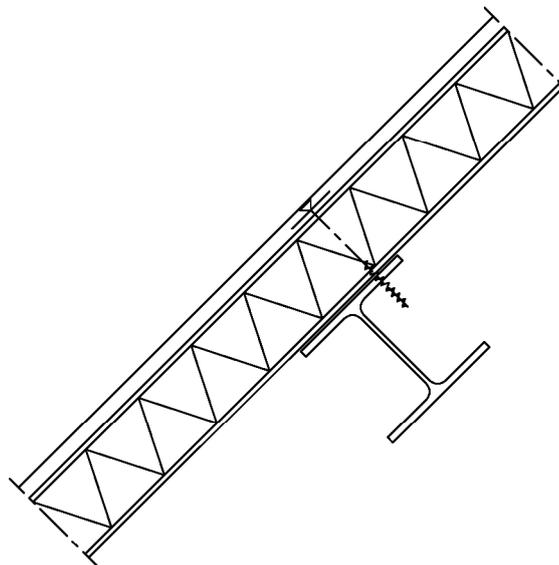
Befestigung

Anlage B
Blatt 4.01

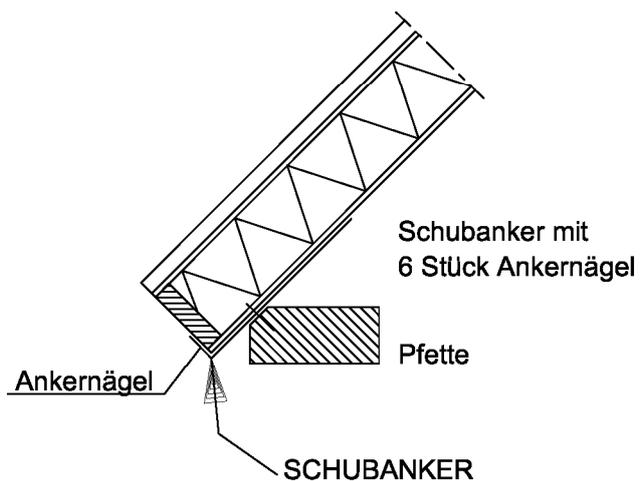
Schubbefestigung



HOLZSCHRAUBEN



Schrauben nach Z-14.4-407



Schubanker mit
 6 Stück Ankernägeln

Pfette

Ankernägeln

SCHUBANKER

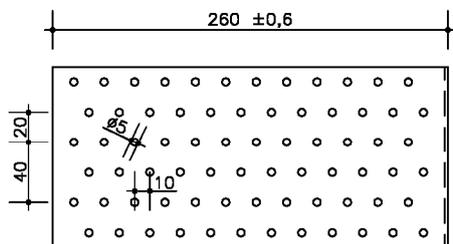
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-10.4-277

UNIDEK-Sandwichenelemente
 Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

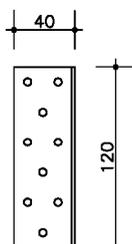
Schubbefestigung

Anlage B
 Blatt 4.02

Schubanker



Draufsicht

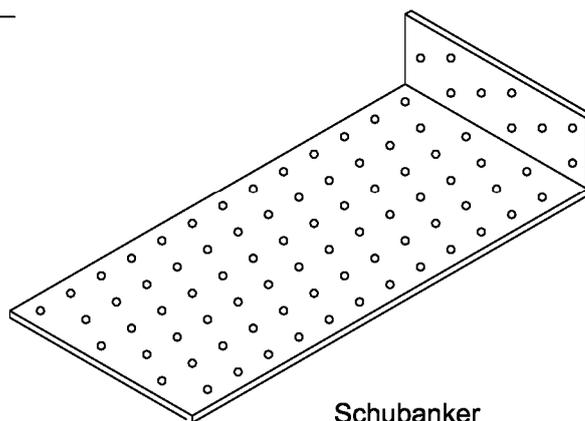


Vorderansicht



Seitenansicht

t = 2mm



Schubanker

Werkstoff: sendzimirverzinktes Stahlblech

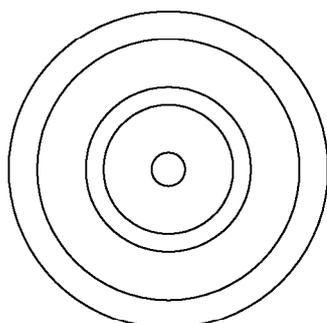
elektronische Kopie der abz des dibt: z-10.4-277

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

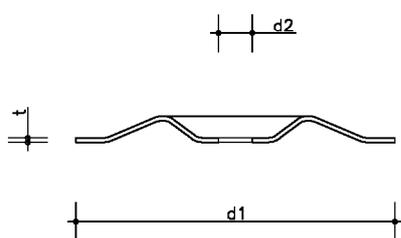
Schubanker

Anlage B
 Blatt 4.03

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

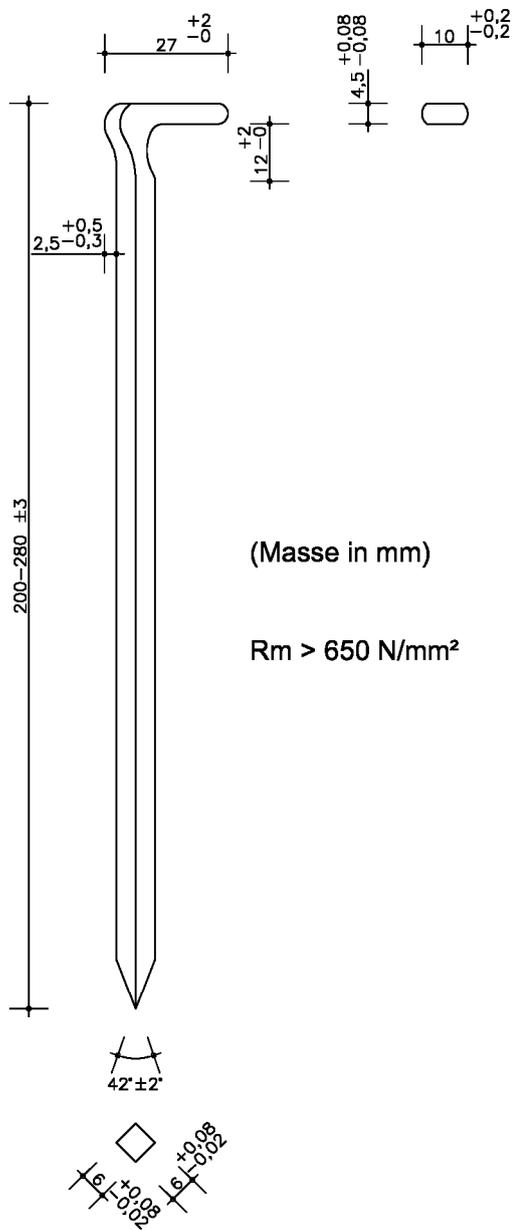
elektronische Kopie der abz des dibt: z-10.4-277

UNIDEK-Sandwichenelemente
Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

Unterlegscheibe

Anlage B
Blatt 4.04

Hakennägel



(Masse in mm)

Rm > 650 N/mm²

Werkstoff: Walzdraht nach DIN 17140-1

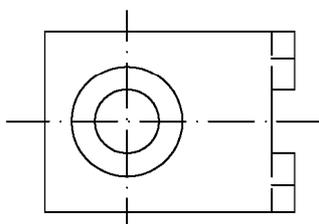
elektronische Kopie der abz des dibt: z-10.4-277

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

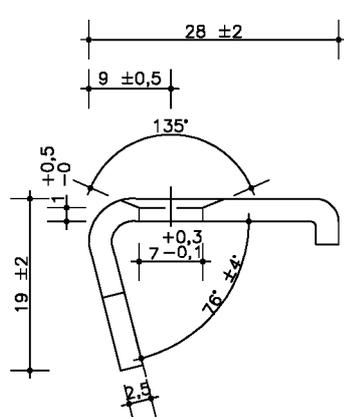
Vierkant-Hakennägel
 Fa. Thibodraad bv

Anlage B
 Blatt 4.05

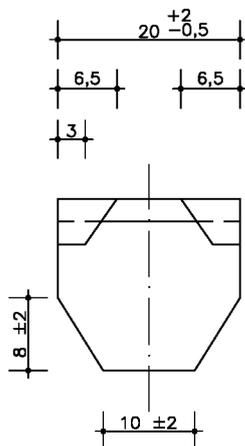
Kralle



Draufsicht

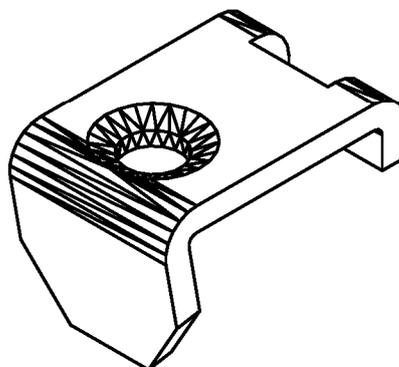


Seitenansicht



Vorderansicht

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

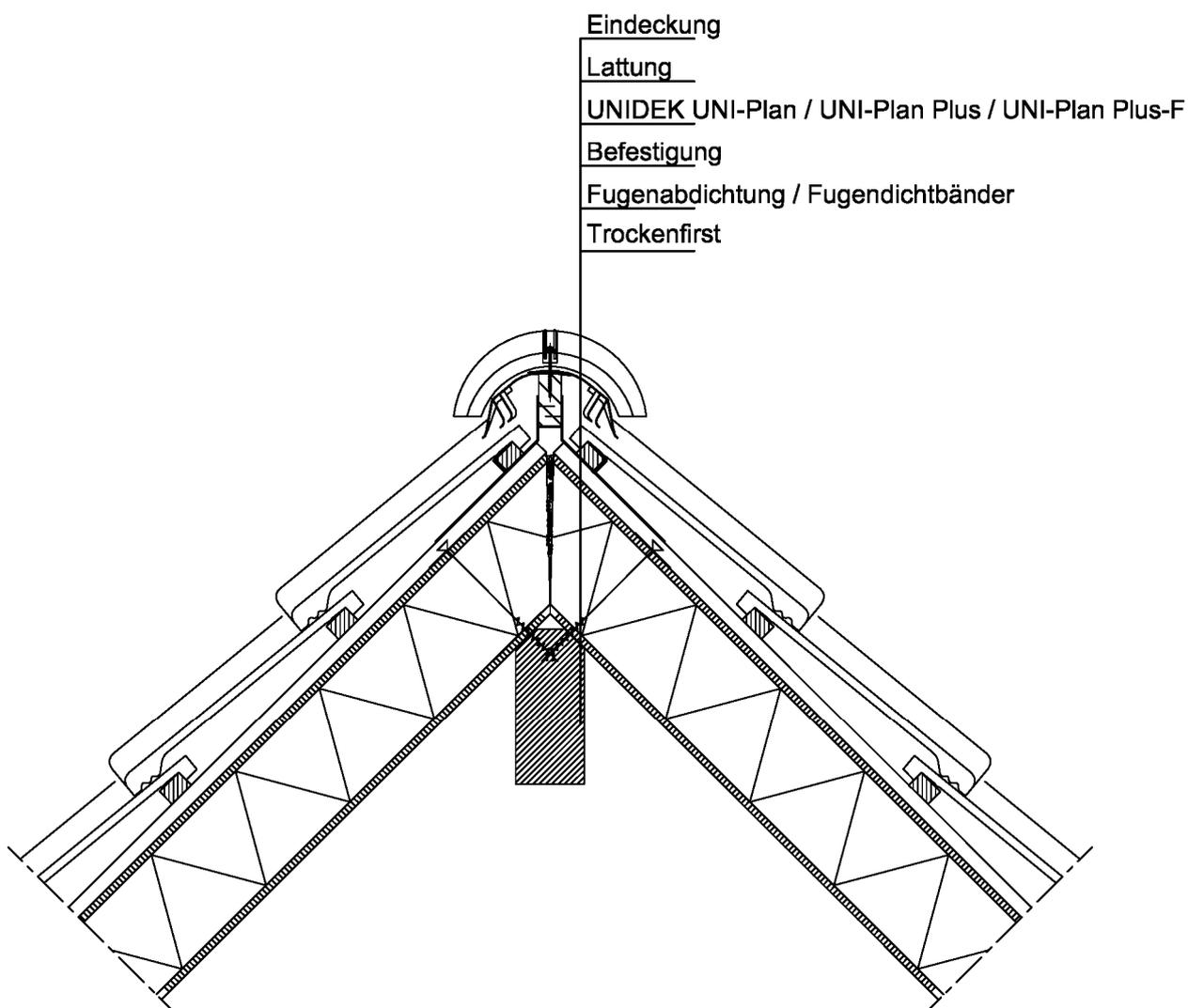


elektronische Kopie der abz des dibt: z-10.4-277

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

Kralle

Anlage B
 Blatt 4.06

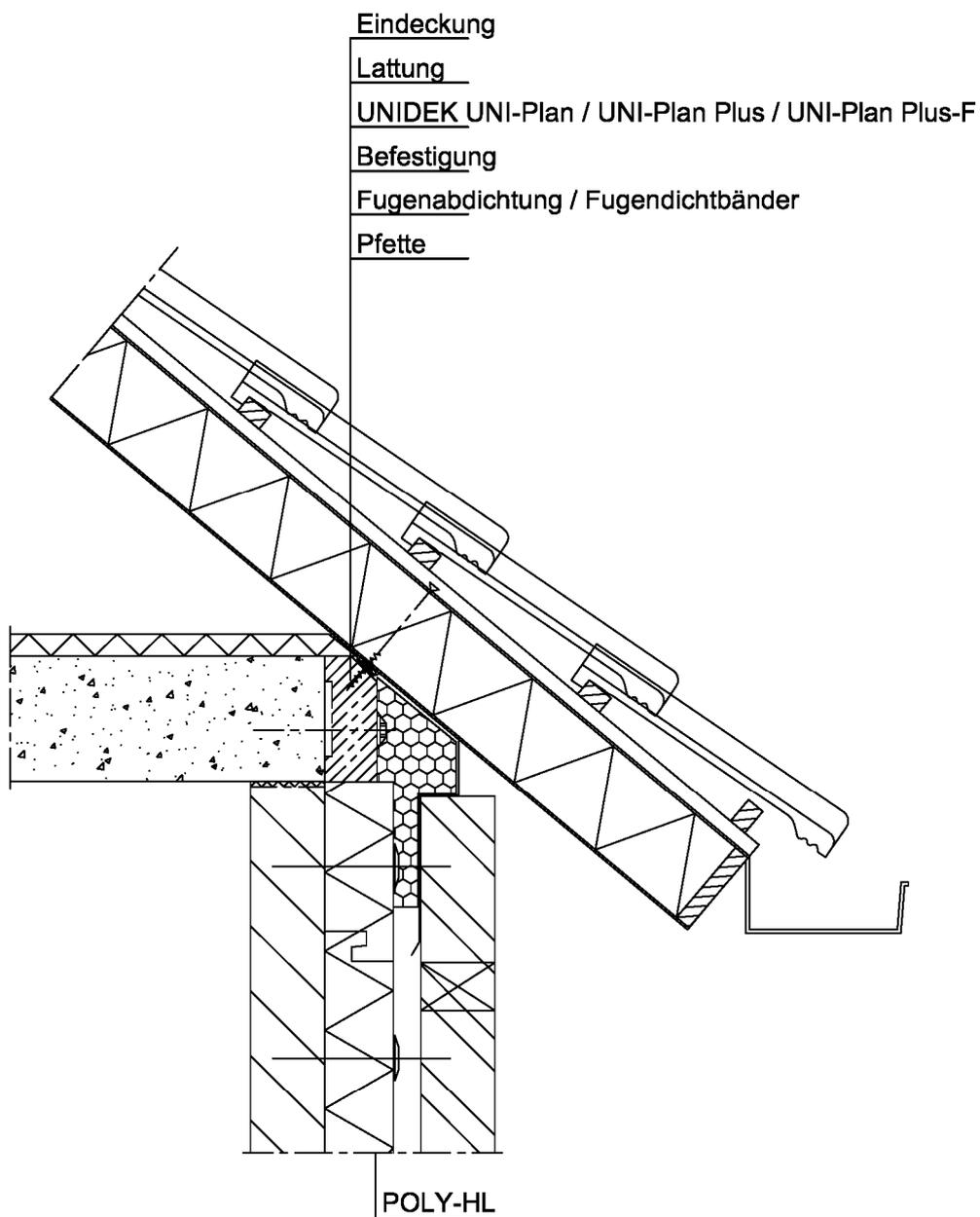


elektronische Kopie der abZ des dibt: z-10.4-277

UNIDEK-Sandwich-elemente
Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

First-Detail (Beispiel)

Anlage B
Blatt 5.01

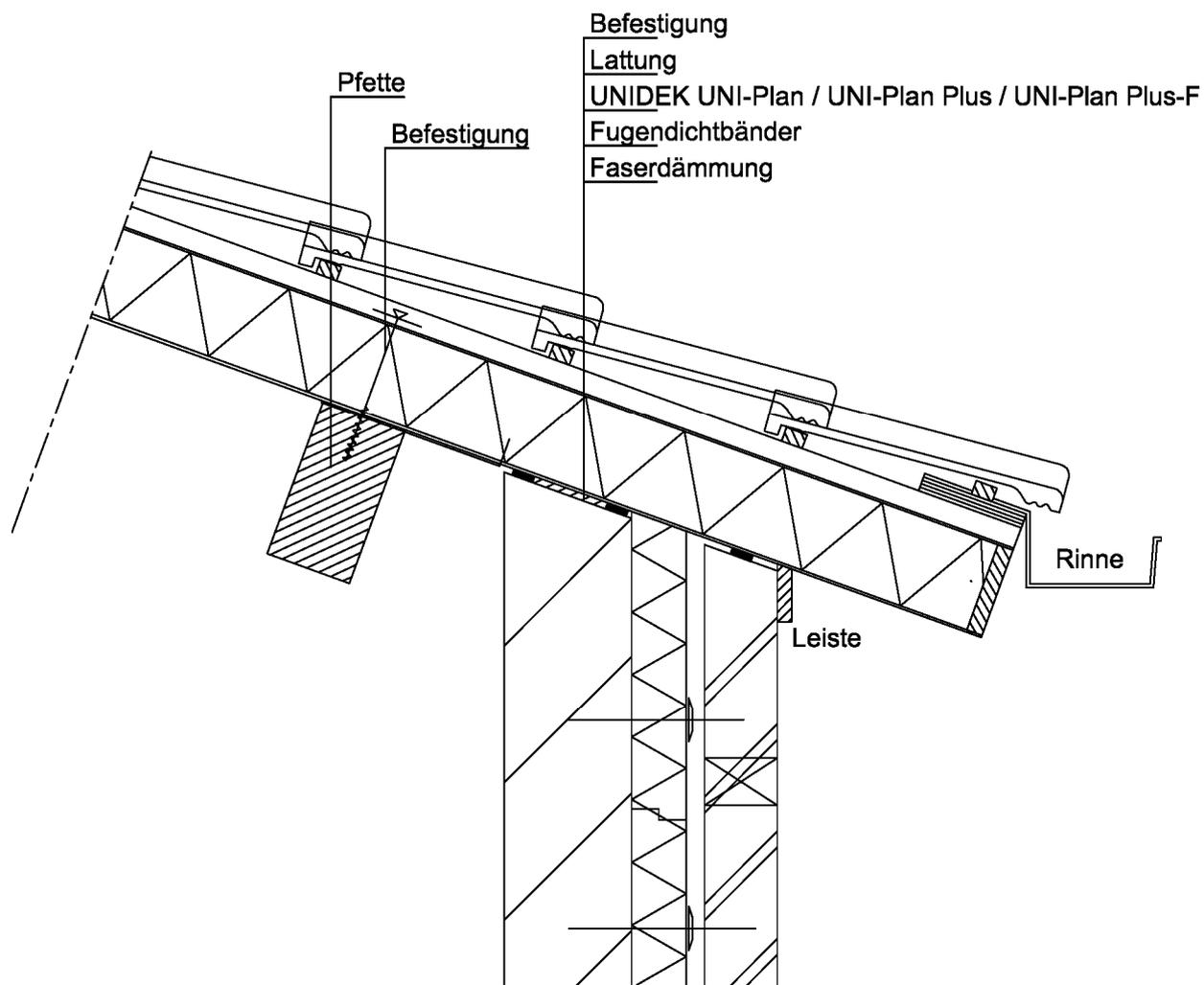


elektronische Kopie der abZ des dibt: z-10.4-277

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

Trauf-Detail (Beispiel)

Anlage B
Blatt 5.02

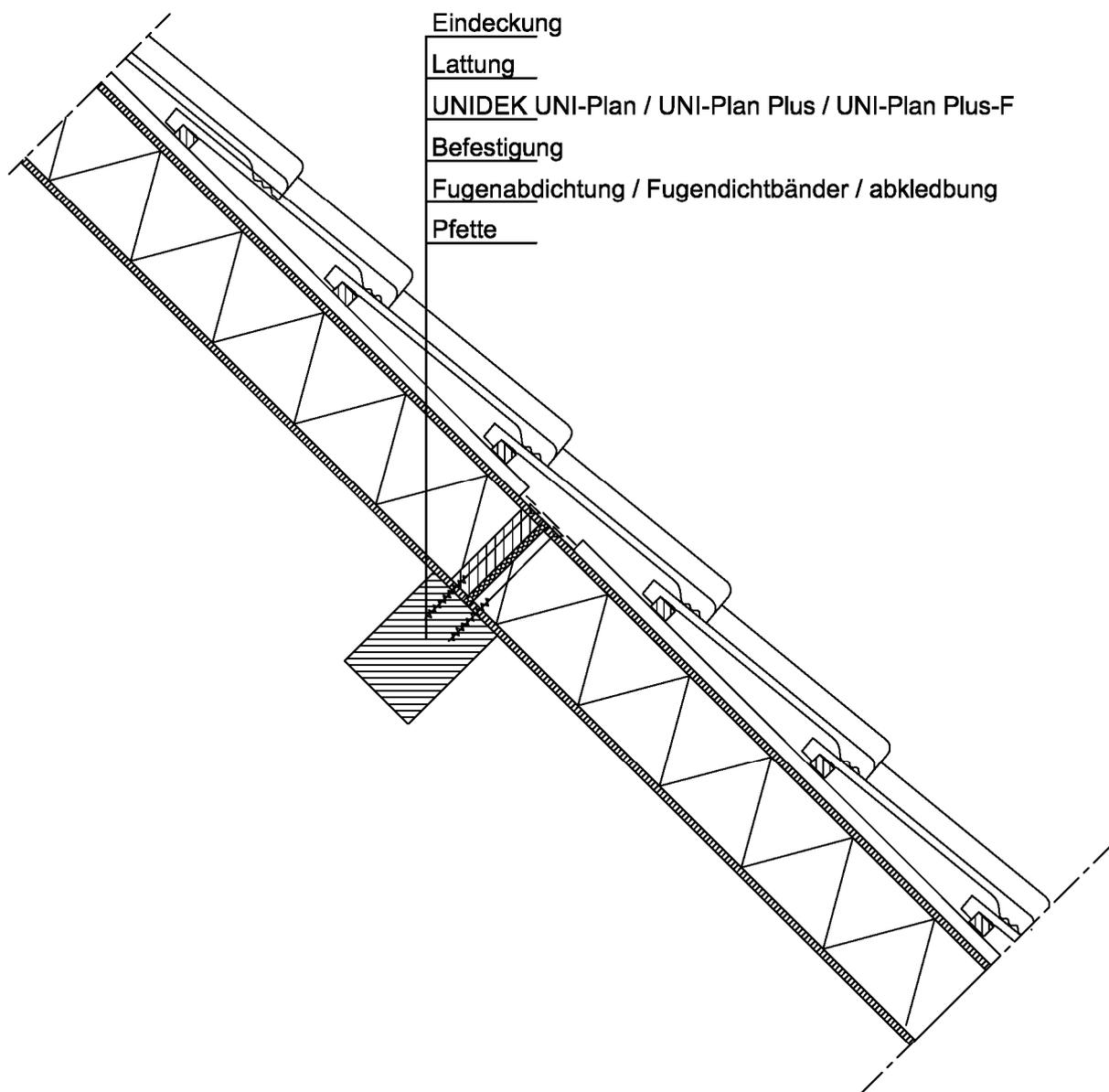


elektronische Kopie der abZ des dibt: z-10.4-277

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

Trauf-Detail (Beispiel)

Anlage B
Blatt 5.03



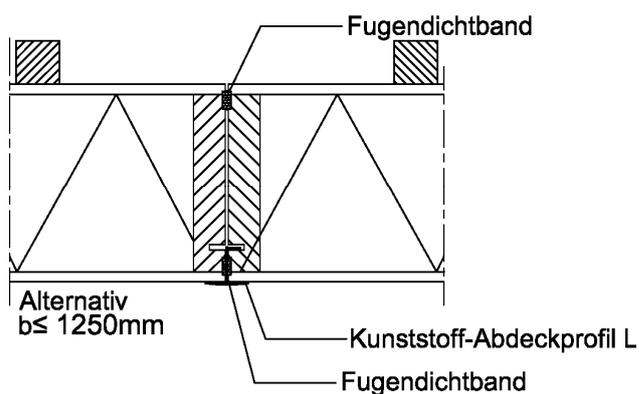
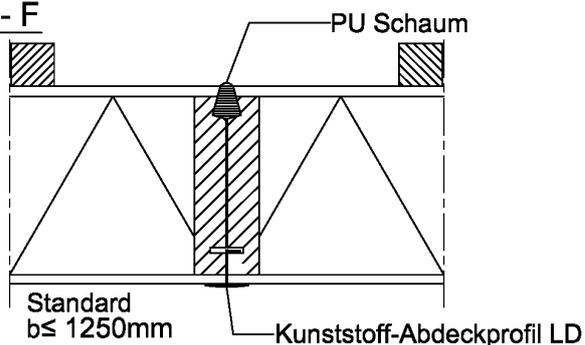
elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-10.4-277

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

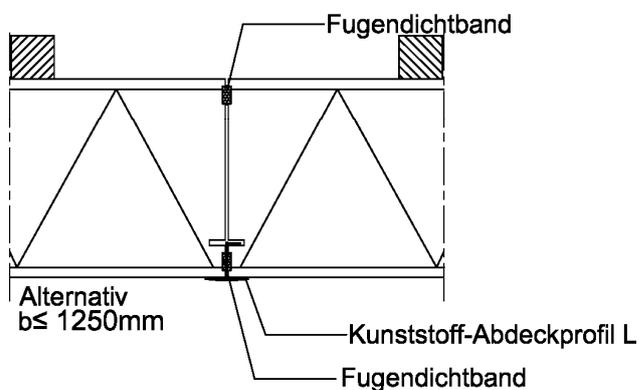
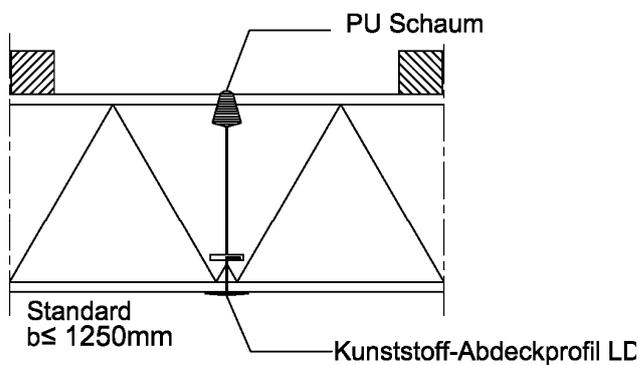
Querstoß-Detail (Beispiel)

Anlage B
Blatt 5.04

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



Längsstoß UNI-Plan



UNIDEK-Sandwichenelemente
 Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

Längsstoß

Anlage B
 Blatt 5.05

elektronische Kopie der abz des dibt: z-10.4-277

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/m ³]	16 ⁻²	22 ⁺²	100 x 100 x d	1	1 je Woche
Sandwichelemente						
2	Geometrie	nach Abschnitt 2.2.6			3	1 je Schicht
3	Querzugfestigkeit mit Deckschicht [N/mm ²]	≥ 0,10		100 x 100 x d	3	1 je Schicht
4	Druckspannung bei 10 % Stauchung [N/mm ²]	≥ 0,06		100 x 100 x d	3	1 je Woche
5	Scherfestigkeit [N/mm ²]	≥ 0,07		1000 x 150 x d	1	1 je Woche
6	Schubmodul [N/mm ²] ¹⁾	≥ 1,4		1000 x 150 x d	1	1 je Woche
7	Zugmodul E _{Ct} [N/mm ²] ¹⁾	≥ 5,4		100 x 100 x d	3	1 je Woche
8	Druckmodul E _{Cc} [N/mm ²] 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/m ³]	nach Abschnitt 2.2.1				
11	Zugfestigkeit in Plattenebene [N/mm ²]	≥ 10,0			3	1 je Schicht

- 1) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage B, Blatt 3 einhalten.
Dabei ist $E_C = 0,5 \times (E_{Ct} + E_{Cc})$ 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-Sandwichelemente
Typ "UNI-Plan", "UNI-Plan Plus" und "UNI-Plan Plus F"

Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung

Anlage B
Blatt 6