

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

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

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

Datum: 1. Oktober 2008 Geschäftszeichen: II 11-1.10.4-101/18

Zulassungsnummer:
Z-10.4-101

Geltungsdauer bis:
30. April 2012

Antragsteller:
Paroc Panel System Oy Ab
21600 Parainen, FINNLAND

Zulassungsgegenstand:

**PAROC Wand- und Dachelemente mit einem Stützkern aus Mineralfasern und
Deckschichten aus Stahl**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten sowie Anlage A (sieben Seiten) und Anlage B (15 Seiten). Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. April 2005, geändert durch Bescheid vom 15. September 2005 und 11. Juli 2007 sowie verlängert durch Bescheid vom 8. März 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 23. März 1993 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die PAROC-Wand- und Dachelemente sind Sandwichelemente und bestehen aus einem Stützkern aus vorgefertigten Mineralfaserplatten zwischen Deckschichten aus Metall. Sie werden bis zu einer Baubreite von 1200 mm und mit einer durchgehenden Kerndicke von mindestens 50 mm bis zu maximal 240 mm hergestellt. Als Deckschichten werden ebene und quasiebene Stahlbleche verwendet.

1.2 Anwendungsbereich

Die Sandwichelemente sind raumabschließende und wärmedämmende Außenwand- und Dachbauteile. Sie sind schwerentflammbar (Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1¹).

Sie sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-4². Die Dachneigung muss mindestens 5 % (\triangleq 3°) betragen.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

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

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Deckschichten

Für die Deckschichten muss verzinkter Stahl S 320 GD+Z275 nach DIN EN 10147³ verwendet werden.

Die Deckblechdicken sowie deren Geometrie müssen der Anlage B Blatt 1.01 bis 1.03 genügen; dabei sind folgende Maßangaben und Toleranzen zu berücksichtigen:

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

Der Korrosionsschutz der Stahldeckschichten ist nach DIN 55928-8, Tabelle 3, Kennzahl 3-0.1⁵, vorzunehmen.

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

2.2.2 Kernschicht

Die Kernschicht muss aus kunstharzgebundenen Mineralfaserplatten bestehen (Herstellerbezeichnung: "Paroc 50C", "Paroc 50F" oder "Paroc 75F" der Fa. Paroc, FIN-21600 Parainen) und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-23.15-1536 in Verbindung mit DIN V 4108-10:2004-06 (Anwendungstyp DAA) entsprechen sowie die



1 DIN 4102-1:1998-05
2 DIN 4102-4:1994-03
3 DIN EN 10147:2000-07
4 DIN EN 10143:1993-03
5 DIN 55928-8:1994-07

Anforderungen der Anlage B, Blatt 6.01.1 bis 6.01.3 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfüllen.

Der nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-23.15-1536 definierte Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit darf in Abhängigkeit vom Kernschichttyp folgenden Wert nicht überschreiten:

Kernschichttyp Paroc 50C und Paroc 50F: $\lambda_{\text{grenz}} = 0,0432 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Kernschichttyp Paroc 75F $\lambda_{\text{grenz}} = 0,0480 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Die Fasern des Kerns müssen in der dem Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Art ausgerichtet sein.

Die Kernschicht muss die Anforderungen an nichtbrennbare Baustoffe (Baustoffklasse A1 nach DIN EN 13501-1) erfüllen.

2.2.3 Klebstoff

Die Kernschicht muss mittels eines Polyurethan(PUR)-Klebstoffs der Fa. Henkel Liimat Oy Ab mit den Deckschichten verbunden werden. Die Klebstoffmenge muss $250 \text{ g}/\text{m}^2$ betragen. Die Rezeptur des Klebstoffs muss mit der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik übereinstimmen.

2.2.4 Sandwichelemente

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

$\pm 2 \text{ mm}$ für $d \leq 100 \text{ mm}$
 $\pm 3 \text{ mm}$ für $d > 100 \text{ mm}$.

Die Sandwichelemente müssen die Anforderungen an schwerentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1, Abschnitt 6.1) erfüllen.

2.2.5 Verbindungselemente

Es dürfen nur die Verbindungselemente nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-14.4-407, soweit die besonderen Bestimmungen jener Zulassung es gestatten, verwendet werden.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Sandwichelemente sind auf einer Anlage im kontinuierlichen Verfahren wie folgt herzustellen:

Die Mineralfaserplatten sind so anzuordnen, dass sie dicht aneinander liegen. Sie bestehen aus Streifen, die in einer bestimmten Anordnung verlegt werden. Die Anordnung der Stoßfugen muss mit der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Anordnung übereinstimmen.

Für die Verklebung der Mineralfaserplatten untereinander sowie mit den Deckschichten ist der Klebstoff gemäß Abschnitt 2.2.3 zu verwenden. Die Klebstoffmenge muss dabei $250 \text{ g}/\text{m}^2$ 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 sind folgende Angaben anzubringen:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Bemessungswert λ der Wärmeleitfähigkeit für die Kernschicht
- "Baustoffklasse schwerentflammbar (DIN 4102-B1)"
- Bezeichnung des Mineralfasertyps der Kernschicht (siehe Abschnitt 2.2.2)
- Außenseite der Wandelemente gemäß Anlage B, Blatt 1.01



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

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Übereinstimmungsnachweis durch Zertifikat

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

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

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

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

Für die Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle hinsichtlich des Brandverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"⁶ maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:



2.4.2.1 Deckschichten

Vor der Kaltumformung sind von jedem Hauptcoil die Stahlkerndicke, die Streckgrenze, die Zugfestigkeit, die Bruchdehnung A_{80} , die Zinkschichtdicke und ggf. die Dicke der Beschichtung nachzuweisen. Die Prüfungen sind nach Anlage B Blatt 6.01.3 bzw. in Anlehnung an die dort genannten Normen durchzuführen.

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

2.4.2.2 Kernschicht

Die Kernschicht ist einer Eingangskontrolle zu unterziehen; hierbei ist zu überprüfen, ob die Mineralfaserplatten die Anforderungen des Abschnitts 2.2.2 einhalten. Die Prüfungen der Kernschicht sind nach Anlage B Blatt 6.01.1 bis 6.01.3 durchzuführen. Der Hersteller der Sandwichelemente hat sich vom Hersteller der Kernschicht durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 bestätigen zu lassen, dass die entsprechend Abschnitt 2.2.2, zusätzlich zu der Norm DIN EN 13162 und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z 23.15-1536 geforderten Eigenschaften von den gelieferten Mineralfaserplatten eingehalten werden.

2.4.2.3 Klebstoff

Die Übereinstimmung der Rezeptur des Klebstoffes mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben ist durch eine Werksbescheinigung 2.1 des Herstellwerkes nach DIN EN 10204 zu bescheinigen. Die Einhaltung der Klebstoffmenge nach Abschnitt 2.3.1 ist zu kontrollieren.

2.4.2.4 Sandwichbauteile

Die Sandwichelemente müssen den Anforderungen des Abschnitts 2.2.4 genügen. Art und Häufigkeit der Prüfung siehe Anlage B Blatt 6.01.1 bis 6.01.3.

2.4.2.5 Beurteilung der Versuchsergebnisse

Bei der Kontrolle der Mineralfaserkernkennwerte darf kein Einzelwert unter den Werten der Anlage B, Blatt 6.01.1 und 6.01.2, Zeile 3 bis 8 liegen, andernfalls muss eine Auswertung der fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs den 5 %-Fraktilwert zu bestimmen. Ist der 5 %-Fraktilwert noch zu klein, müssen zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut der 5 %-Fraktilwert bestimmt werden. Dieser darf nicht kleiner als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der k-Wert zur Berechnung des 5 %-Fraktilwertes darf in den genannten Fällen zu $k = 1,65$ angenommen werden.

2.4.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Sandwichelemente durchzuführen, sind Proben für den in Anlage B Blatt 6.02 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für die Durchführung der Überwachung und Prüfung hinsichtlich des Brandverhaltens der Sandwichelemente gelten außerdem die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B1) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung".

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



3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Standsicherheit und Gebrauchsfähigkeit

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

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

Die Knitterspannungen der gedrückten ebenen und quasiebenen Deckbleche sowie deren Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit von der Deckblechdicke sind in der Anlage B Blatt 3.02 zusammengestellt. Diese Knitterspannungen gelten als Grenzwerte für den Gebrauchsfähigkeitsnachweis nach Abschnitt 7.3 der Anlage A.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit der Elemente nach Abschnitt 7.2 der Anlage A sind die Knitterspannungen der ebenen und quasiebenen Deckbleche mit dem Faktor 0,94 zu reduzieren. Für die Nachweise unter erhöhter Temperatur sind diese Knitterspannungen zusätzlich mit dem Faktor 0,94 abzumindern.

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

Beim Nachweis des Langzeitverhaltens nach Abschnitt 5.2 und 7.4 der Anlage A sind die Kriechbeiwerte $\Phi_2 \cdot 10^3 = 0,5$ für Schneelasten und $\Phi_{10^5} = 7,0$ für ständig wirkende Lasten zu berücksichtigen.

Es ist nach Abschnitt 7.6 der Anlage A nachzuweisen, dass unter Berücksichtigung des Kriechverhaltens der Kernschicht und infolge Temperaturzwängungen langfristig keine größere Verformung f_t als 1/100 der Spannweite l auftritt.

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

3.2 Wärmeschutz⁷

Bei dem rechnerischen Nachweis des Wärmedurchlasswiderstandes der Bauteile ist für die Kernschicht aus Mineralwolle folgender Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ in Abhängigkeit vom Kernschichttyp in Ansatz zu bringen:

Kernschichttyp Paroc 50C und Paroc 50F: $\lambda = 0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Kernschichttyp Paroc 75F: $\lambda = 0,050 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

3.3 Brandverhalten

Die Wand- und Dachelemente sind schwerentflammbar (Baustoffklasse B1 nach DIN 4102-1).

Die Dachelemente sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung) nach DIN 4102-7.

3.4 Schallschutz

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

3.5 Korrosionsschutz

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

⁷ Für Sonderanwendungen, z. B. Kühlräume und Gefrierhäuser, ist die Betriebswärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebstemperatur entsprechend der Richtlinie VDI 2055 festzulegen.



4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Bestimmungen für die ausführenden Firmen

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

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

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

4.2 Befestigung an der Unterkonstruktion

Die Wand- und Dachelemente sind je Auflager mit mindestens zwei Schrauben pro Element entsprechend Anlage B Blatt 5.01 und 5.02 zu befestigen. An den Auflagern aus Stahl und Nadelholz sind die Wand- und Dachelemente mit den hierfür nach Abschnitt 2.2.5 angegebenen Verbindungselementen zu verwenden, auf Auflagern aus Stahlbeton, Spannbeton oder Mauerwerk unter Zwischenschaltung von ausreichend verankerten Stahlteilen unter Beachtung der einschlägigen Zulassungen und Normen.

Für e (Abstände der Schrauben untereinander) und e_R (Abstände der Schrauben zum Bauteilrand) sind die Angaben der Anlage B Blatt 5.01 und 5.02 zu beachten. Die Auflagerbreite darf die Werte der Anlage B Blatt 4.01 bis 4.04 nicht unterschreiten.

4.3 Anschluss an Nachbarbauteile

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

Klein



"Lastannahmen und statische Berechnung für Sandwichkonstruktionen - Stützkern aus Mineralfaserplatten zwischen Metaldeckschichten -"

1 Allgemeines

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

2 Stützweiten und Lagerungsbedingungen

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

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

3 Lastannahmen

3.1 Eigenlast

Die Eigenlast der Wand- und Dachelemente ist zu berücksichtigen.

3.2 Wind

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

3.3 Schnee

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

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

3.4 Personenlasten

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



3.5 Temperaturdifferenz zwischen den Deckschichten

Als maximale Temperaturdifferenz der gleichzeitig in beiden Deckschichten wirkenden Temperaturen ist

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

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

3.5.1 Deckschichttemperatur Innenseite

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

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

3.5.2 Deckschichttemperatur Außenseite

Es ist von folgenden Werten für θ_a auszugehen:

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

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

***) Reflexionsgrad bezogen auf Bariumsulfat = 100 %

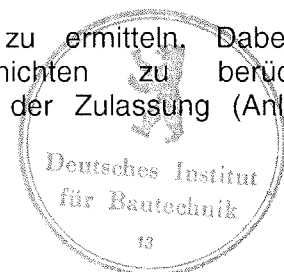
Die angegebenen Helligkeitswerte beziehen sich auf das Messverfahren nach Hunter-L·a·b.

Unter indirekter Sonneneinstrahlung auf die Wand wird der Fall einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vor der Sandwichwand (wie z.B. oftmals bei Kühlhallen) verstanden.

4 Schnittgrößen- und Spannungsermittlung

4.1 Im Gebrauchszustand

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



4.2 Im rechnerischen Bruchzustand

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

4.3 Berechnung der Schnittgrößen und Spannungen in einfachen Fällen

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

4.4 Sandwich mit quasi-ebenen Deckschichten

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

4.5 Sandwich mit profilierten Deckschichten

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

5 Spannungsermittlung für Dachelemente

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

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

5.1 Spannungsermittlung zum Zeitpunkt $t = 0$

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



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

5.2 Berücksichtigung der zeitabhängigen Spannungsumlagerungen

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

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

mit

- γ_t = Schubverformung zum Zeitpunkt t
 γ_0 = Elastische Schubverformung zum Zeitpunkt t = 0 (Belastungsbeginn)
 Φ_t = Zeitabhängiges Kriechmaß (s. Zulassung)

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

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

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

G_0 = Schubmodul zum Zeitpunkt t = 0

G_t = Schubmodul zum Zeitpunkt t

6 Bemessungsgrenzwerte

6.1 Knittertragspannung bei ebenen und leicht profilierten Deckschichten

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

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

6.2 Knittertragspannung bei profilierten Deckschichten

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

6.3 Schubfestigkeit der Kernschicht

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

6.4 Druckfestigkeit der Kernschicht

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



6.5 Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Verbindungen

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

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

7 Nachweise

7.1 Lastkollektive

Die maßgebenden Lastfälle sind in ungünstiger Kombination zu überlagern.

7.2 Tragfähigkeitsnachweise für den Zeitpunkt $t = 0$

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

7.2.1 Wand- und Dachelement

7.2.1.1 Nachweis gegen Knittern

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

Beim Nachweis der Tragsicherheit ist von Teilsicherheitsfaktoren auszugehen:

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

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

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

7.2.1.2 Nachweis gegen Fließen

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

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

7.2.1.3 Nachweis der Schubbeanspruchung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

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

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



7.2.1.4 Nachweis der Auflagerdrücke

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

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

Die Traglasten A_U sind wie folgt zu bestimmen:

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

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

7.3 Gebrauchsfähigkeitsnachweis für den Zeitpunkt $t = 0$

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

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

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

$\Psi = 1,0$ (Kühlhäuser)

$\Psi = 0,9$ (sonst. Gebäude)

Für Schubbeanspruchung ist nachzuweisen:

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

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

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

7.4 Tragfähigkeitsnachweis bei langfristig wirkender Belastung

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

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

$$\leq \beta_S$$

und

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

Hierin bedeuten

σ_p, τ_p = Spannungen aus kurzzeitig wirkenden äußeren Lasten

σ_T, τ_T = Spannungen aus Temperaturzwängungen

σ_g, τ_g = Spannungen aus ständig wirkender Last

σ_s, τ_s = Spannungen aus Schneelast

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

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



7.5 Gebrauchsfähigkeitsnachweis für langfristig wirkende Belastung

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

7.6 Verformungen

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

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

Φ = Kriechbeiwert

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

7.7 Verbindungen

7.7.1 Kräfte, Beanspruchungen, Bemessungswerte

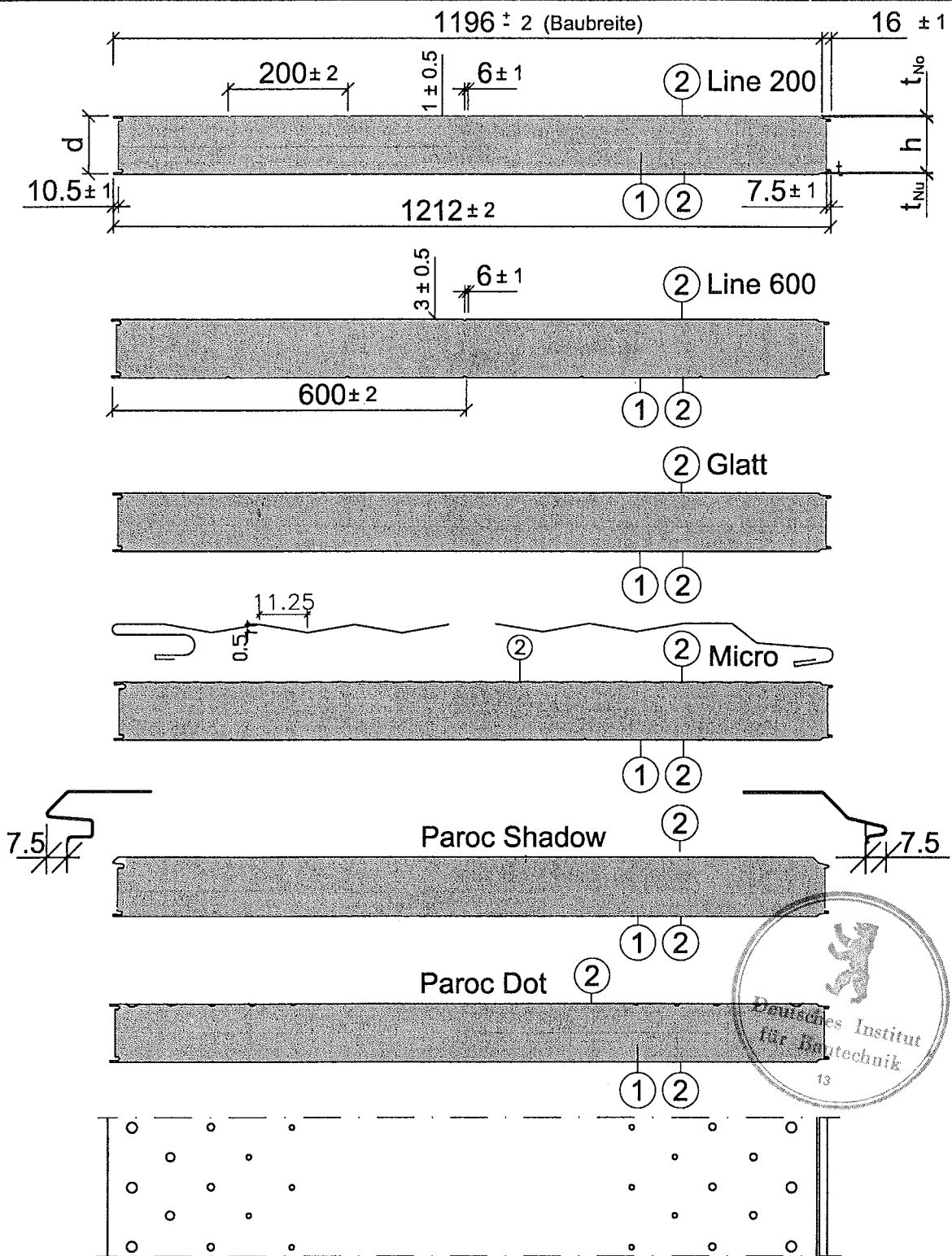
Der Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungen ist entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-407 zu führen. Äußere Beanspruchungen und Temperatureinwirkungen sind hierbei nach DIN 1055-100:2001-03, Gleichung (14), als "ständige und vorübergehende Bemessungssituation" zu kombinieren.

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

7.7.2 Schraubenkopfauslenkungen

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



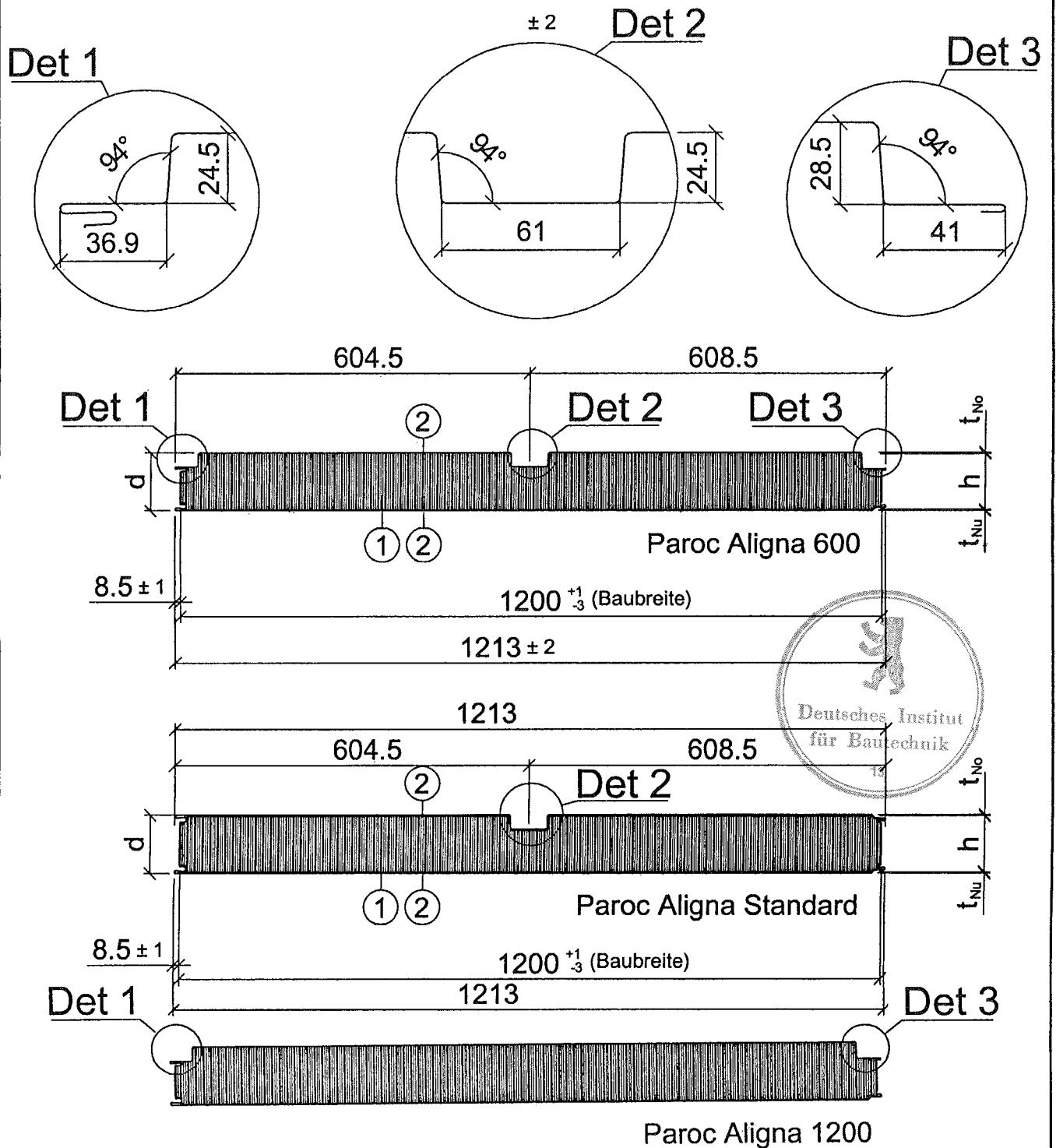


Diese Deckschichtvarianten können beliebig kombiniert werden

① Mineralwolle, $h=50/80/100/120/150/175/200/240$ mm; Toleranzen s. Abschnitt 2.2.4

② Stahlblech $t_N = 0.50 / 0.55 / 0.60 / 0.70$ mm; Toleranzen s. Abschnitt 2.2.1; $d = t_{No} + h_{Nu} + t =$ Gesamtdicke
 $t_s = t_N - 0.04$: Stahlkerndicke, maßgebend für die Bemessung

Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand	Anlage B, Blatt 1.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Abmessungen und Profilierungen	



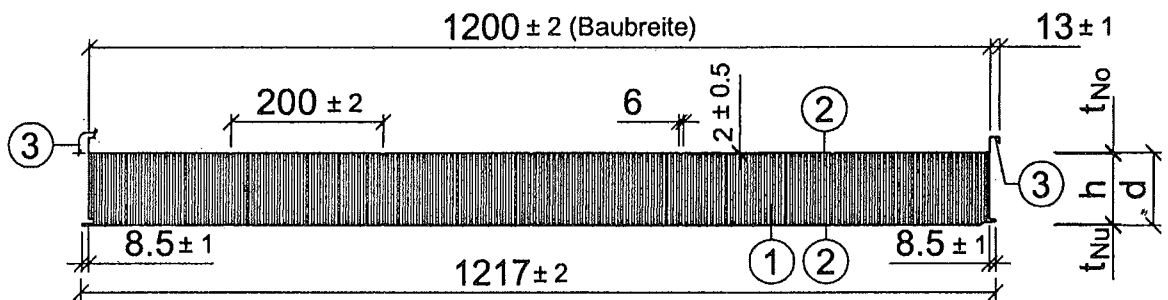
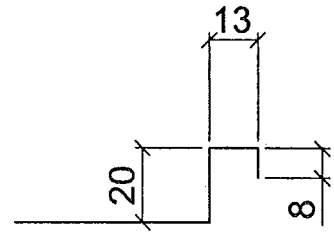
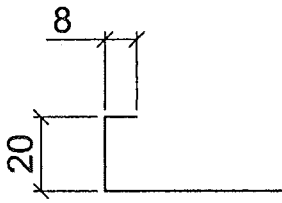
Für die innere Deckschale sind die Varianten Glatt, RIB200 und RIB600 gemäß Anlage B, Blatt 1.01 gültig

① Mineralwolle, $h=80/100/120//150/175/200/240\text{mm}$; Toleranzen s. Abschnitt 2.2.4

② Stahlblech $t_N = 0.50 / 0.55 / 0.60 / 0.70 \text{ mm}$; Toleranzen s. Abschnitt 2.2.1; $d = t_{No} + h_{Nu} + t = \text{Gesamtdicke}$

$t_k = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, maßgebend für die Bemessung

Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand	Anlage B, Blatt 1.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 Vom 1. Oktober 2008
	Abmessungen und Profilierungen	



① Mineralwolle, $h=50/80/100/120/150/175/200/240\text{mm}$;

Toleranzen s. Abschnitt 2.2.4

② Stahlblech $t_N = 0.50 / 0.55 / 0.60 / 0.70 \text{ mm}$; Toleranzen s. Abschnitt 2.2.1

$t_k = t_N - 0,04$: Stahlkerndicke, maßgebend für die Bemessung

③ Dichtungsmittel

$d = t_{No} + h + t_{Nu}$ = Gesamtdicke



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Dach	Anlage B, Blatt 2.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 Vom 1. Oktober 2008
	Abmessungen und Profilierung	

Rechenwerte zur Ermittlung der Spannungen und Schnittgrößen nach Abschnitt 3.1

1. Stahldeckschichten

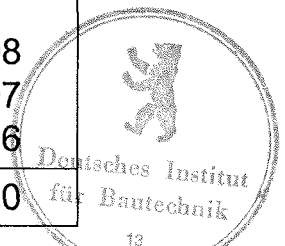
Elastizitätsmodul: $E_D = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
 Streckgrenze: $\beta_S = 320 \text{ N/mm}^2$
 Bruchdehnung: $A_{80} = 16\%$

2. Kern-Werkstoff 50C und 50F

Durchgehende Kerndicke (mm)	50	80	150-240
Elastizitätsmodul: E_S (N/mm ²) bei T = 20 °C	20,0	19,0	18,0
bei erhöhter Temperatur	14,0	14,0	14,0
Schubmodul: G_S (N/mm ²) bei T = 20 °C	6,0	6,0	5,7
bei erhöhter Temperatur	4,4	4,4	4,4
Schubfestigkeit: β_T (N/mm ²) bei T = 20 °C	0,06	0,06	0,06
bei erhöhter Temperatur	0,05	0,05	0,05
für Langzeitbelastung	0,06	0,06	0,06
Druckfestigkeit: β_D (N/mm ²)	0,06	0,06	0,06

3. Kern-Werkstoff 75F

Durchgehende Kerndicke (mm)	50	150	240
Elastizitätsmodul: E_S (N/mm ²) bei T = 20 °C	42,6	42,6	28,9
bei erhöhter Temperatur	38,3	38,3	26,0
Schubmodul: G_S (N/mm ²) bei T = 20 °C	7,4	12,4	8,7
bei erhöhter Temperatur	6,7	11,2	7,8
Schubfestigkeit: β_T (N/mm ²) bei T = 20 °C	0,10	0,10	0,08
bei erhöhter Temperatur	0,09	0,09	0,07
für Langzeitbelastung	0,06	0,06	0,06
Druckfestigkeit: β_D (N/mm ²)	0,12	0,12	0,10



Paroc Oy Ab Panel System 21600 Parainen Finnland	Wand und Dach	Anlage B, Blatt 3.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Rechenwerte	

3. Sandwichelement

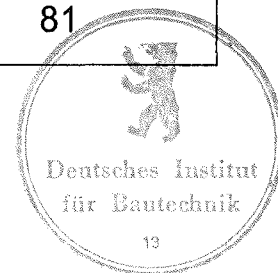
Elementdicke (mm)		50	80	150	240
Eigenlast 50 C	g (kN/m ²)	0,15	0,17	0,23	0,31
Eigenlast 50 F	g (kN/m ²)	0,16	0,19	0,27	0,38
Eigenlast 75 F	g (kN/m ²)	0,16	0,20	0,29	0,40

Bemessungsgrenzwerte für die Knitterspannung σ_K (N/mm²)

Deckblechtyp gemäss Anlage Blatt 1.01. 1.02 bzw. 1.03

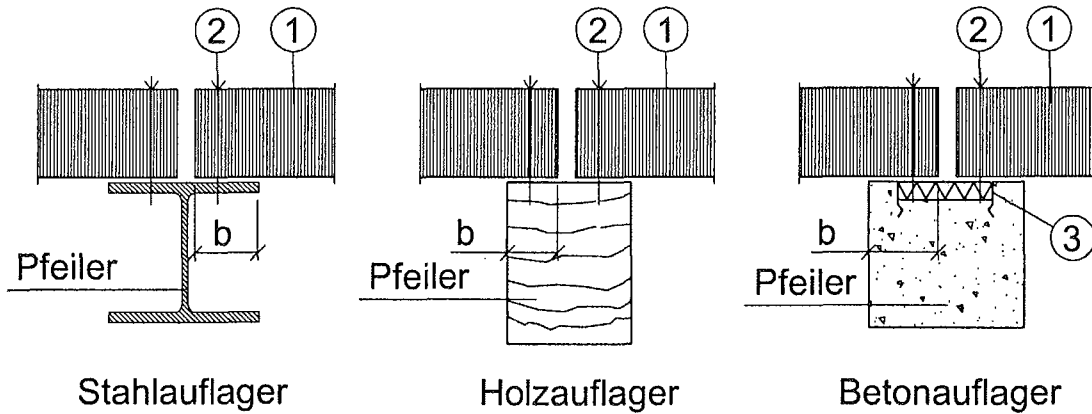
Kernwerkstoff	Bauteildicke (mm)	bei Beanspruchung		
		im Feld	über Mittelunterstützung von durchlaufenden Platten	
			innen	aussen *)
50C/50F	50-240	120	108	64
75F	50	187	168	99
	150	177	159	94
	240	152	137	81

*) Dieser Wert gilt nur für = 3 Schrauben / Meter. Für $n > 3$ Schrauben muß die Knitterspannung mit dem Faktor $(11-n)/8$ abgemindert werden.



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand und Dach	Anlage B, Blatt 3.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Rechenwerte	

1) Auflagerausbildung bei liegenden Elementen (Prinzip)



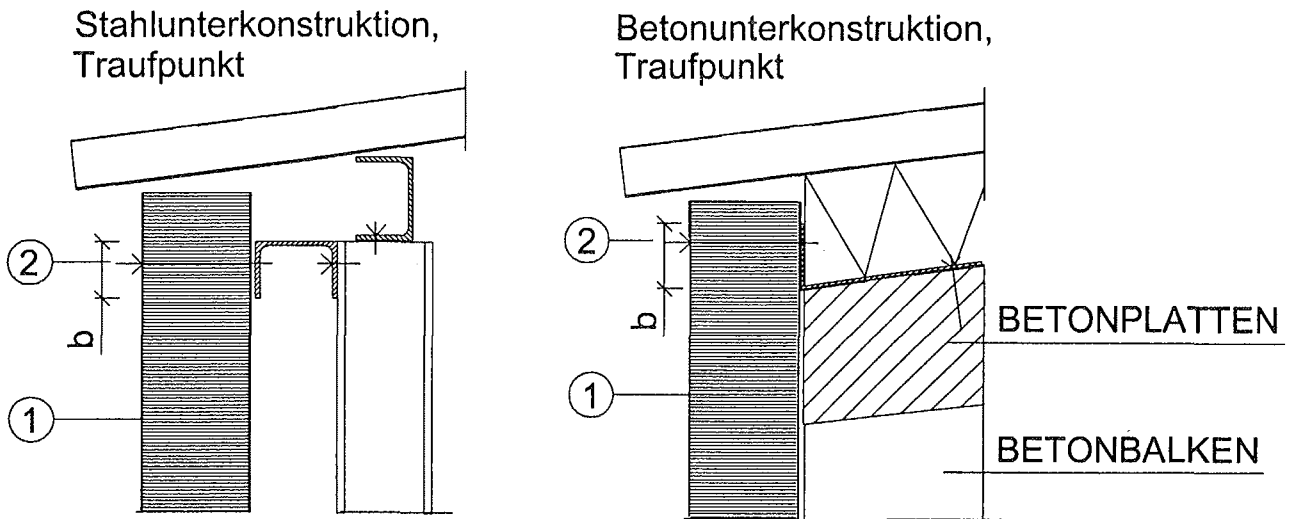
Endauflagerbreite $b = 40 \text{ mm}$

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



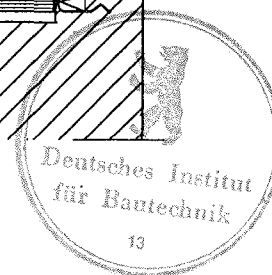
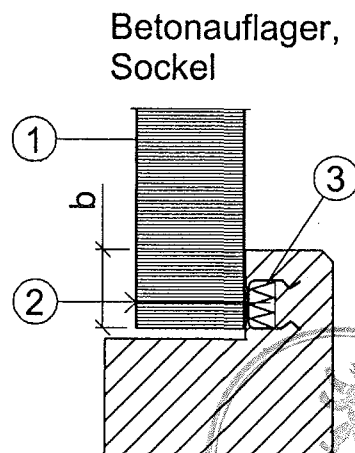
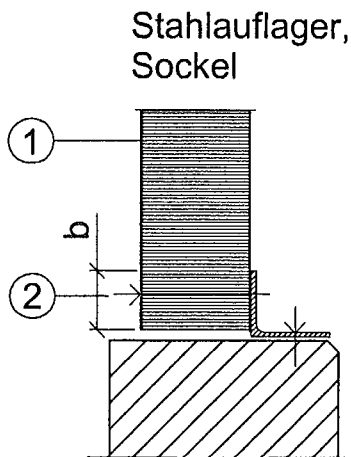
Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand	Anlage B, Blatt 4.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Auflagerausbildung	

2) Auflagerausbildung bei stehenden Elementen, Endauflager (Prinzip)



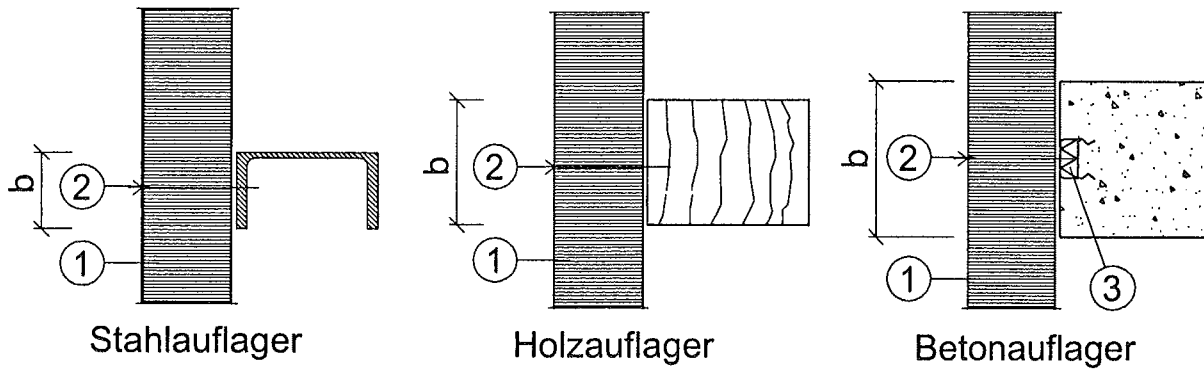
Endauflagerbreite $b = 40 \text{ mm}$

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



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand	Anlage B, Blatt 4.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Auflagerausbildung	

3) Zwischenaufleger bei stehenden Elementen (Prinzip)



Zwischenauflegerbreite > 60 mm

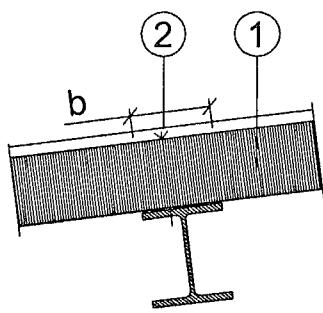
- ① Wandelement
- ② Verbindungselement
- ③ Im Beton verankertes Stahlaufleger mit Hartschaumstreifen, z.B. Vierkantrohr, HTU-Schiene oder Flachstahl.



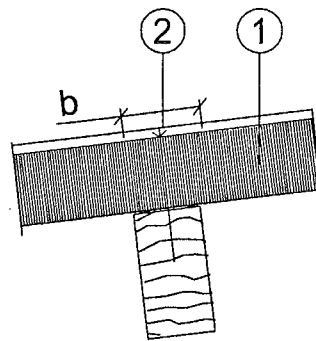
Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand	Anlage B, Blatt 4.03 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Auflagerausbildung	

Zwischenaufleger (Prinzip)

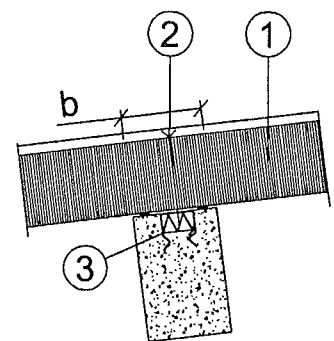
Befestigung in verschiedenen Balkenmaterialien



Stahlaufleger



Holzaufleger



Betonaufleger

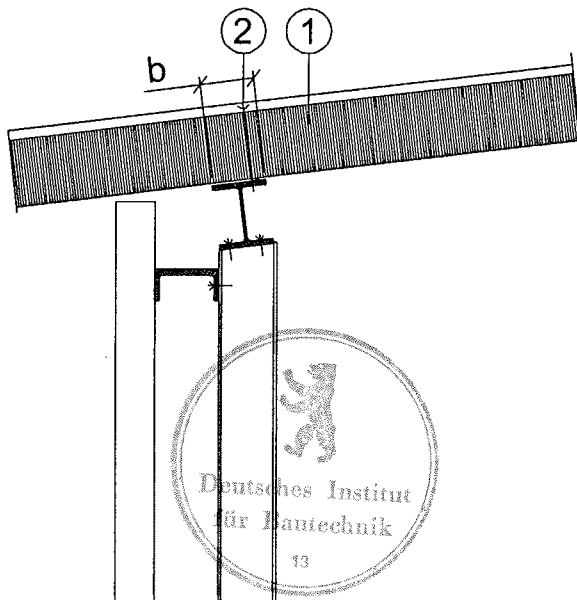
Zwischenauflegerbreite > 60 mm

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

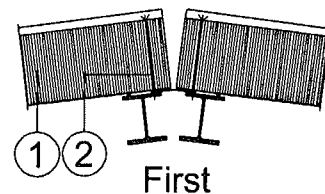
Endaufleger

Endauflegerbreite $b > 40$ mm

Beispiel: Stahlunterkonstruktion



Traufpunkt



Paroc Panel System
Oy Ab
21600 Parainen
Finnland

Dach

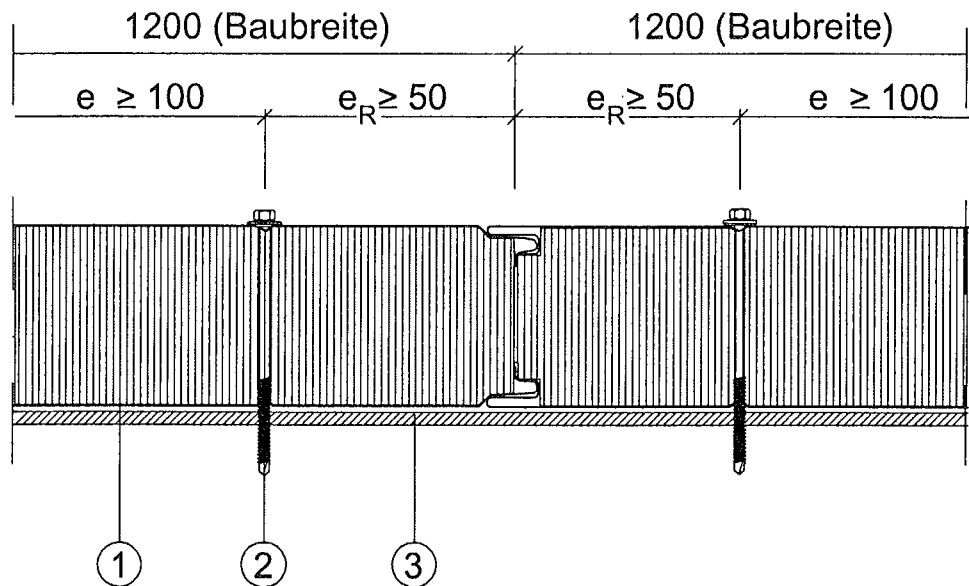
Auflagerausbildung

Anlage B, Blatt 4.04

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-10.4-101

vom 1. Oktober 2008



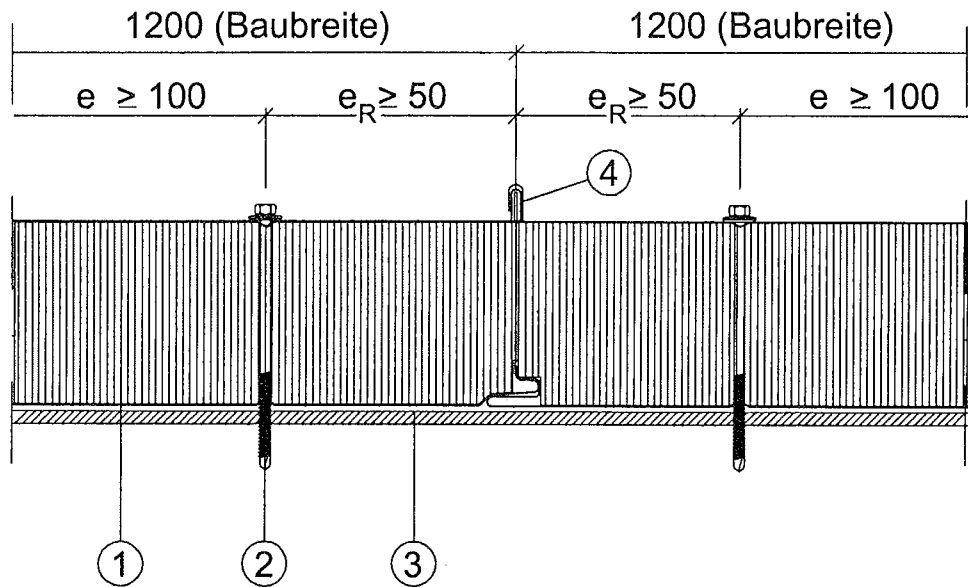
- ① Wandelement
- ② Verbindungselement
- ③ Auflagerblech

Hinweis: Abstände der Schrauben parallel zur Spannrichtung

untereinander : $e = \text{Stützweitenabstand}$
zum Rand : $e_R \geq 50 \text{ mm}$



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand	Anlage B, Blatt 5.01 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Abstände der Befestigungen	



- ① Dachelement
- ② Verbindungselement
- ③ Auflagerblech
- ④ Dichtung

Hinweis: Abstände der Schrauben parallel zur Spannrichtung

untereinander : $e = \text{Stützweitenabstand}$
zum Rand : $e_R \geq 50 \text{ mm}$



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Dach	Anlage B, Blatt 5.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Abstände der Befestigungen	

Werkseigene Produktionskontrolle der Paroc Sandwichelemente. Prüfung der Werte bei Raumtemperatur, ca. 20 °C, Kernwerkstoff 50C und 50F

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾	Prüfkörper ¹⁾ Abmessung (mm)	Anzahl	Häufigkeit der Prüfung ³⁾
1	Sandwichelement Dicke	s. Abs. 2.2.4		3	1 je Schicht
2	Deckblech- geometrie	s. Abs. 2.2.1		3	1 je Schicht
3	Mineralfaser 50C Dichte ²⁾ 50F [kg/m ³]	90 ± 10 120 ± 10	100x50xd	5	1 je Schicht
4	Zugfestigkeit mit Deckschicht d = 50 mm d = 80 mm d ≥ 150 mm	≥ 0,19 N/mm ² ≥ 0,18 N/mm ² ≥ 0,12 N/mm ²	100x100xd	5	1 je Schicht
5	Druckfestigkeit	≥ 0,06 N/mm ²	100x100xd	3	1 je Woche
6	Schubfestigkeit	s. Anlage B Bl. 3.01 für β _T bei 20°C	1000x150xd	3	1 je Woche
7	Schubmodul ⁴⁾	≥ 4,4 N/mm ²	1000x150xd	3	1 je Woche
8	Knitterspannung	≥ 120 N/mm ²	Baubreite x Länge (≥ 4m) x d	1	1 je Woche
9-15	Siehe Anlage B, Blatt 6.01.3				

- 1) Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse, siehe Überwachungsvertrag
- 2) Mittelwert über die Wanddicke, an mindestens 3 Stellen
- 3) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung
- 4) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage B, Blatt 3.01 einhalten



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand und Dach	Anlage B, Blatt 6.01.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Werkseigene Produktionskontrolle Kernwerkstoff Typ 50C und 50F	

Werkseigene Produktionskontrolle der Paroc Sandwichelemente. Prüfung der Werte bei Raumtemperatur, ca. 20 °C, Kernwerkstoff 75F.

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung ¹⁾	Prüfkörper ¹⁾		Häufigkeit der Prüfung ³⁾
			Abmessung (mm)	Anzahl	
1	Sandwichelement Dicke	s. Abs. 2.2.4		3	1 je Schicht
2	Deckblechgeometrie	s. Abs. 2.2.1		3	1 je Schicht
3	Mineralfaser 75F Dichte ²⁾ [kg/m ³]	120 ± 10	100x50xd	5	1 je Schicht
4	Zugfestigkeit mit Deckschicht d = 50 mm d = 150 mm d = 240 mm	≥ 0,29 N/mm ² ≥ 0,29 N/mm ² ≥ 0,21 N/mm ²	100x100xd	5	1 je Schicht
5	Druckfestigkeit d = 50 u.150 mm d = 240 mm	≥ 0,12 N/mm ² ≥ 0,10 N/mm ²	100x100xd	3	1 je Woche
6	Schubfestigkeit	s. Anlage B Bl. 3.01 für β _T bei 20°C	1000x150xd	3	1 je Woche
7	Schubmodul ⁴⁾ d = 50 mm d = 150 mm d = 240 mm	≥ 6,3 N/mm ² ≥ 10,1 N/mm ² ≥ 7,0 N/mm ²	1000x150xd	3	1 je Woche
8	Knitterspannung d = 50 mm d = 150 mm d = 240 mm	≥ 187 N/mm ² ≥ 177 N/mm ² ≥ 152 N/mm ²	Baubreite x Länge (≥ 4m) x d	1	1 je Woche
9-15	Siehe Anlage B, Blatt 6.01.3				

- 1) Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse, siehe Überwachungsvertrag
 2) Mittelwert über die Wanddicke, an mindestens 3 Stellen
 3) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung
 4) Die Mittelwerte der Messungen müssen die Werte der Anlage B, Blatt 3.01 einhalten



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand und Dach	Anlage B, Blatt 6.01.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Werkseigene Produktionskontrolle Kernwerkstoff 75F	

Werkseigene Produktionskontrolle der Paroc Sandwichelemente mit Kernwerkstoff Typ 50C, 50F und 75F. Prüfung der Werte bei Raumtemperatur, ca. 20 °C.

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung 1)	Prüfkörper 1) Abmessung (mm)	Anzahl	Häufigkeit der Prüfung 3)
9	Maßänderung nach 3 Std. Warmlagerung bei 80 °C	≤ 5%	100x100xd	5	1 je Woche
10	Stahlblech Streckgrenze	s. Abs. 2.2.1			je Hauptcoil
11	Zugfestigkeit	Anforderungen, Prüfungen und Prüfkörper nach			
12	Bruchdehnung	DIN EN 10147			
13	Zinkschichtdicke	DIN 50114			
14	Kunststoffbeschichtung	DIN 50955 DIN 55928			
15	Brandverhalten	s. Abs. 2.4.2			

1) Versuchsbeschreibung und Auswertung der Ergebnisse, siehe Überwachungsvertrag

2) Mittelwert über die Wanddicke, an mindestens 3 Stellen

3) Zusätzlich bei jeder wesentlichen Produktionsänderung



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand und Dach	Anlage B, Blatt 6.01.3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Werkseigene Produktionskontrolle Kernwerkstoff 50C, 50F und 75F	

Fremdüberwachung der Sandwichelemente

Prüfungen mindestens 2 mal jährlich

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung und Probeform
1	Werkstoffprüfungen als Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle	siehe Anlage B, Blatt 6.01.1 bis 6.01.3
2	Einfeldträgerversuche	Stützweite $d < 50 \text{ mm}$: $l = 3,20 \text{ m}$ $d = 50 \text{ mm}$: $l = 4,00 \text{ m}$ Breite: Elementbreite Ermittlung der Knitterspannung und des Schubmoduls zu Vergleichszwecken
3	Wärmeleitfähigkeit	DIN EN 12667 oder DIN EN 12939
4	Formbeständigkeit bei erhöhter Temperatur unter Belastung	siehe Fußnote ¹⁾
5	Brandverhalten	s. Abschnitt 2.4.3

- ¹⁾ Die Formbeständigkeit wird an je drei Probekörpern mit einer Fläche von 100 mm x 100 mm nach DIN EN 1605, Prüfbedingung 1, bestimmt. Die Maßänderungen dürfen dabei 5 % nicht überschreiten.



Paroc Panel System Oy Ab 21600 Parainen Finnland	Wand und Dach	Anlage B, Blatt 6.02 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.4-101 vom 1. Oktober 2008
	Fremdüberwachung	