

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 2. Mai 2008
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-290
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 11-1.10.9-351/1

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-10.9-351

Antragsteller:

Schilling GmbH
Schmiedestraße 16
26629 Großefehn

Zulassungsgegenstand:

Metall-Kunststoff-Verbundprofile

Geltungsdauer bis:

30. April 2013

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



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

Das Metall-Kunststoff-Verbundprofil (im Weiteren Verbundprofil genannt) besteht aus zwei Kunststoffverbindungsteilen (Isolierstege) zwischen zwei Metall-Teilprofilen aus Aluminium. Die Isolierstege (Verbundzone) werden zur Lastabtragung herangezogen und bilden zusammen mit den Metall-Teilprofilen den Verbundquerschnitt. Das Verbundprofil wird mit einer Verbundzonenhöhe von 28 mm und einer maximalen Länge von 7000 mm hergestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Das Verbundprofil ist Haupttragglied in Einfeldsystemen von Überkopfverglasungen mit gleichmäßig verteilter Einwirkung. Die Verglasung, die Dichtungen sowie Ergänzungsprofile sind nicht Gegenstand dieser Zulassung.

Das Verbundprofil ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1¹).

Die Dachneigung in Profillängsrichtung muss mindestens 3° und darf höchstens 60° betragen. Eine Dachneigung in Profilquerrichtung ist nicht zulässig.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Das Verbundprofil muss den besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Metall-Teilprofile

Für die Metall-Teilprofile muss Aluminium EN AW-6060, Zustand T66 nach DIN EN 755-2² verwendet werden.

Die Profile sowie deren Geometrie müssen der Anlage B Blatt 1.1 und 1.2 entsprechen.

Die Oberfläche ist nach dem Zusammenbau zum Verbundprofil durch eine Elektrostatik-anlage in einer Dicke von 50 bis 80 µm zu beschichten.

2.2.2 Isolierstege

Es sind Isolierstege der Fa. Ensinger GmbH mit der Bezeichnung Tecaterm 66 GF zu verwenden.

Die Isolierstege müssen aus glasfaserverstärktem Polyamid PA 66 bestehen und der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur entsprechen.

Die Isolierstege müssen mindestens der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 entsprechen.

Die in der Anlage B, Blatt 1.3 angegebenen Maße sind einzuhalten.



1 DIN 4102-1:1998-05

2 DIN EN 755-2:1997-08

2.2.3 Verbundprofil

Das Verbundprofil darf maximal 7,0 m lang sein und muss aus Metall-Teilprofilen gemäß Abschnitt 2.2.1 und Isolierstegen gemäß Abschnitt 2.2.2 bestehen sowie die Anforderungen der Anlage B erfüllen; alle Angaben sind Nennmaße.

Das Verbundprofil muss die Anforderungen an normalentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1:1998-05, Abschnitt 6.2) erfüllen.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.3 sind werkseitig herzustellen. Der genaue Herstellprozess muss den im Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Metall-Teilprofile und die Isolierstege dürfen nicht gestoßen werden.

2.3.2 Kennzeichnung

Das Verbundprofil muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Alternativ darf das Ü-Zeichen auch auf der Verpackung angebracht werden.

Zusätzlich sind folgende Angaben anzubringen:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- "Baustoffklasse normalentflammbar (DIN 4102-B2)"

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

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Allgemeines

2.4.1.1 Übereinstimmungsnachweis durch Zertifikat

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Verbundprofils nach Abschnitt 2.2.3 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 des Verbundprofils nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Verbundprofils eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle³ sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle³ einzuschalten.

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 mit Erstprüfung

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.1 und 2.2.2 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung des Bauprodukts durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen.



³ Die anerkannten Zertifizierungs- und Überwachungsstellen sind dem in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik als Sonderheft veröffentlichten "Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen; Teil IIa: Stellen zur Einschaltung beim Nachweis der Übereinstimmung nicht geregelter Bauprodukte und Bauarten mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung", lfd. Nr. 6.1/1, zu entnehmen.

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 oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- 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 Aluminium-Profile

- Von jeder Charge ist mindestens die Streckgrenze $R_{p0,2}$, die Zugfestigkeit R_m und die Bruchdehnung A_{50} nachzuweisen.

Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁴ erbracht werden.

- Die Einhaltung der in der Anlage B Blatt 1.1 und 1.2 angegebenen Abmessungen ist an mindestens je 3 Profilen je Charge zu messen.

Die angegebenen Maße sind Nennmaße, Einzelwerte dürfen die angegebenen zulässigen Abweichungen nicht überschreiten.

Der Nachweis der Abmessungen darf auch durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 erbracht werden.

2.4.2.2 Isolierstege

Die PA-Formmasse für die Herstellung der Isolierstege ist einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu hat sich der Hersteller der Isolierstege vom Hersteller der Formmasse durch Werkszeugnis 2.1 nach DIN EN 10204 bestätigen zu lassen, dass die gelieferte Formmasse mit dem in Abschnitt 2.2.2 geforderten Baustoff übereinstimmt.

Die Prüfungen am Isoliersteg müssen an trocknen Probekörpern ($\leq 0,1\%$ H₂O Massenanteil) bei Normalklima (DIN EN ISO 291 – 23/50 Klasse 2) erfolgen. Art und Häufigkeit der Prüfungen siehe Anlage B Blatt 3.

2.4.2.3 Verbundprofile

Die Prüfungen müssen an endgültig behandelten farbbeschichteten Probekörpern bei Normalklima (DIN EN ISO 291 – 23/50 Klasse 2) erfolgen. Die Probekörper sind auf das Normalklima zu konditionieren. Art und Häufigkeit der Prüfungen siehe Anlage B Blatt 3.



2.4.2.4 Beurteilung

Bei der werkseigenen Produktionskontrolle darf kein Einzelwert unter (Kurzzeitzugversuch, Masse/Länge) bzw. über (Zeitstandversuch) den Werten der Anlage B, Blatt 4.1 liegen, andernfalls muss eine Auswertung der fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs die 5 %-Fraktile zu bestimmen. Ist diese 5 %-Fraktile noch zu klein bzw. groß, müssen zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut die 5 %-Fraktile bestimmt werden. Diese darf nicht kleiner bzw. größer als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der Wert zur Berechnung der 5 %-Fraktile darf in den genannten Fällen zu $k = 1,65$ angenommen werden.

2.4.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Verbundprofils durchzuführen, sind Proben für den in Anlage B Blatt 3 festgelegten Prüfplan 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 dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Das statische System der Verbundprofile ist als Einfeldsystem ohne Kragarm auszubilden.

Durch konstruktive Maßnahmen ist die Ableitung von möglichem Kondenswasser im Bereich der Kunststoffstege sicherzustellen.

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 sowie die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M und die Werkstofffaktoren η_d sind Anlage B Blatt 2 zu entnehmen.

Quer zu den Profilen wirkende Horizontallasten sind durch konstruktive Maßnahmen auszuschließen.

Die Anschlüsse, das Glas, die Ergänzungsprofile und die Dichtungen sind nach den entsprechenden technischen Regeln nachzuweisen.

3.2 Wärmeschutz

Regelungen zum Wärmeschutz sind nicht Gegenstand der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

3.3 Brandverhalten

Das Verbundprofil ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1).

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Bestimmungen für die ausführenden Firmen

Das Verbundprofil darf 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 Verbundprofile dürfen nur von Einzelpersonen zu Montagezwecken nur mit Hilfe von quer zu den Profilen verlegten Laufbohlen betreten werden.

4.2 Befestigung an der Unterkonstruktion

Die Verbindungen des Verbundprofils mit der Unterkonstruktion sind gemäß statischer Berechnung vorzunehmen.

4.3 Anschluss an Nachbarbauteile

Das Verbundprofil ist so einzubauen und anzuschließen, dass Feuchtigkeit nicht durchdringen kann und Wärmebrücken vermieden werden. Diese Details sind im Einzelfall zu beurteilen.

5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhaltung und Wartung

Bei der Wartung der Dächer gilt für die Begehbarkeit der Abschnitt 4.1 sinngemäß.

Chemische Reinigungsmittel dürfen nur verwendet werden, wenn deren Verträglichkeit mit den Verbundprofilen nachgewiesen ist. Dies ist im Einzelfall zu beurteilen.

Henning



Anlage A

"Lastannahmen und statische Berechnung für Metall-Kunststoff-Verbundprofile"

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 der Mittenabstand der Auflager.

3 Einwirkungen

3.1 Eigenlast (g)

Das Eigengewicht der Metall-Kunststoff-Verbundprofile, sowie der Überkopfverglasung und der sonstigen Konstruktionsbestandteile ist zu berücksichtigen.

3.2 Schnee (s)

Die Schneelast ist gemäß DIN 1055-5:2005-03 anzusetzen.

3.3 Wind (w)

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

3.4 Temperaturdifferenz (ϑ)

Es kann von den folgenden Grenztemperaturen ausgegangen werden:

Außentemperatur $\vartheta_a = 80 \text{ °C}$ (Sommer)

Außentemperatur $\vartheta_a = -20 \text{ °C}$ (Winter)

Außentemperatur $\vartheta_a = 0 \text{ °C}$ (Winter bei gleichzeitiger Schneeauflast)

Innenraumtemperatur $\vartheta_i = +20 \text{ °C}$

Es dürfen zur Berechnung der Schnittgrößen und Verformungen folgende Temperaturdifferenzen zwischen Innen- und Außenschale zugrunde gelegt werden:

$\Delta\vartheta = 35 \text{ K}$ (Sommer)

$\Delta\vartheta = -25 \text{ K}$ (Winter)

$\Delta\vartheta = -15 \text{ K}$ (Winter bei gleichzeitiger Schneeauflast).

3.5 Mannlast (P)

Eine Einzellast von 1 KN ist entsprechend DIN 1055-3:2006-03 Abschnitt 6.2, Tab. 2 zu berücksichtigen.



4 Schnittgrößen

Für die Tragfähigkeitsnachweise mit Schubverbund und für die Gebrauchstauglichkeitsnachweise sind die Schnittgrößen und die Durchbiegung unter Berücksichtigung des elastischen Verbundes zu bestimmen. Hierbei ist der Rechenwert des Verschiebungsmoduls C der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5 Nachweise

5.1 Lastkollektive

Die maßgebenden Lastfälle sind in ungünstigster Kombination zu überlagern. Es wird zwischen Sommerlastfall und Winterlastfall unterschieden.

5.2 Tragfähigkeitsnachweise mit Schubverbund

Beim Nachweis der Tragsicherheit ist von Teilsicherheitsbeiwerten auszugehen.

Es ist zu erfüllen: $S_d \leq R_d$

mit $S_d = S_k \cdot \gamma_F / \eta_d$

und $R_d = R_k / \gamma_M$

Die γ_F -fachen Einwirkungen aus äußeren Lasten und aus Temperaturzwängungen werden den Widerständen der Material- bzw. Verbundtragfähigkeit unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte γ_M sowie der Werkstofffaktoren η_d für Zeitstand-, Alterungs- und Temperaturverhalten gegenübergestellt.

Die Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen γ_F (γ_G , γ_{Q1} , γ_{Qi}) und die Kombinationskoeffizienten ψ_{oi} sind DIN 1055-100¹ zu entnehmen, wenn nachfolgend nichts anderes festgelegt wird. Die Werkstofffaktoren η_d in Abhängigkeit von der jeweiligen Einwirkung (g, s, w, ϑ , P) und der Lastfallkombination (Sommer / Winter) sowie die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für die Widerstände sind der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.2.1 Metallprofile

Zur Ermittlung der Beanspruchung der Metallprofile ist mit dem Verschiebungsmodul $C = \eta_{d,K} \cdot C_k$ zu rechnen. Der Verschiebungsmodul C_k und die Werkstofffaktoren $\eta_{d,K}$ sind der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.2.1.1 Nachweis der Normalspannung und Biegespannung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegen Erreichen der Fließspannung ($\beta_{0,2}$) ist zu führen:

$$\gamma_G \cdot \sigma_G + \gamma_{Q1} \cdot \sigma_{Q1} + \sum_{i>1} (\gamma_{Qi} \cdot \psi_{oi} \cdot \sigma_{Qi}) \leq \frac{\beta_{0,2}}{\gamma_{M,Alu}}$$

Die Fließspannung ($\beta_{0,2}$) ist DIN 4113 zu entnehmen.

Der Sicherheitsbeiwert $\gamma_{M,Alu}$ ist der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.



¹ DIN 1055-100: 2001-03

5.2.1.2 Nachweis der Schubspannung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

$$\gamma_G \cdot \tau_G + \gamma_{Q1} \cdot \tau_{Q1} + \sum_{i>1} (\gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot \tau_{Qi}) \leq \frac{\beta_{0,2}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M,Alu}}$$

Die Fließspannung ($\beta_{0,2}$) ist DIN 4113 zu entnehmen.

Der Sicherheitsbeiwert $\gamma_{M,Alu}$ ist der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.2.2 Verbundzone

5.2.2.1 Nachweis zur Interaktion Schub- / Querkzugbeanspruchung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber kombiniertem Schub-/Querkzugversagen ist zu führen:

$$\frac{S_{d,T}}{\left(\frac{T_{R,k}}{\gamma_{MK,T}} \right)} + \frac{S_{d,Q}}{\left(\frac{Q_{R,k}}{\gamma_{MK,Q}} \right)} \leq 1$$

hierbei ist

$$S_{d,T} = \frac{\gamma_G}{\eta_{d,gK}} \cdot S_{T,G} + \frac{\gamma_{Q1}}{\eta_{d..K}} \cdot S_{T,Q1} + \sum_{i>1} \left(\frac{\gamma_{Qi}}{\eta_{d..K}} \cdot \psi_{0i} \cdot S_{T,Qi} \right)$$

und

$$S_{d,Q} = \frac{\gamma_G}{\eta_{d,gK}} \cdot S_{Q,G} + \frac{\gamma_{Q1}}{\eta_{d..K}} \cdot S_{Q,Q1} + \sum_{i>1} \left(\frac{\gamma_{Qi}}{\eta_{d..K}} \cdot \psi_{0i} \cdot S_{Q,Qi} \right)$$

$S_{T,..}$ ist die Schubbeanspruchung und $S_{Q,..}$ die Querkzugbeanspruchung der Verbundzone infolge der jeweiligen Einwirkung (g, s, w, ϑ , P). Hierbei ist der Anpressdruck der Glasdichtungen als Eigenlastanteil für die Querkzugbeanspruchung zu berücksichtigen.

Die charakteristischen Werte der Schubtragfähigkeit $T_{R,k}$ und der Querkzugtragfähigkeit $Q_{R,k}$, die Sicherheitsbeiwerte $\gamma_{MR,T}$ und $\gamma_{MR,Q}$ sowie die Werkstofffaktoren $\eta_{d..K}$ sind der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.2.2.2 Nachweis der Auflagerkraft

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Druckversagen an den Auflagern ist zu führen:

$$\frac{Y_G}{\eta_{d..gK}} \cdot S_{F,G} + \frac{Y_{Q1}}{\eta_{d..K}} \cdot S_{F,Q1} + \sum_{i>1} \left(\frac{Y_{Qi}}{\eta_{d..K}} \cdot \psi_{0i} \cdot S_{F,Qi} \right) \leq \frac{F_{R,k}}{Y_{MR,F}}$$

Hierbei ist $S_{F,..}$ die Endauflagerkraft des Verbundprofils infolge der jeweiligen Einwirkung (g, s, w, ϑ , P).

Der charakteristische Wert der Endauflagerkraft $F_{R,k}$, der Sicherheitsbeiwert $\gamma_{MR,F}$ sowie die Werkstofffaktoren $\eta_{d..K}$ sind der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.



5.3 Tragfähigkeitsnachweise ohne Schubverbund

Die Nachweise der Tragsicherheit ohne Schubverbund sind analog zu den Tragfähigkeitsnachweisen mit Schubverbund zu führen. Hierbei dürfen die Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkungen zu $\gamma_F = 1,0$ gesetzt werden. Die Schnittgrößen sind ohne Ansatz des Schubverbundes zu ermitteln.

5.3.1 Metallprofile

5.3.1.1 Nachweis der Normalspannung und Biegespannung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegen Erreichen der Fließspannung ($\beta_{0,2}$) ist zu führen:

$$1,0 \cdot \sigma_G + \sum_{i=1} (1,0 \cdot \sigma_{Qi}) \leq \frac{\beta_{0,2}}{\gamma_{M,Alu}}$$

Die Fließspannung ($\beta_{0,2}$) ist DIN 4113 zu entnehmen.

Der Sicherheitsbeiwert $\gamma_{M,Alu}$ ist der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.3.1.2 Nachweis der Schubspannung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Schubversagen ist zu führen:

$$1,0 \cdot \tau_G + \sum_{i=1} (1,0 \cdot \tau_{Qi}) \leq \frac{\beta_{0,2}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M,Alu}}$$

Die Fließspannung ($\beta_{0,2}$) ist DIN 4113 zu entnehmen.

Der Sicherheitsbeiwert $\gamma_{M,Alu}$ ist der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.3.2 Verbundzone

5.3.2.1 Nachweis der Querkzugbeanspruchung

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber Querkzugversagen ist zu führen:

$$\frac{1,0}{\eta_{d..gK}} \cdot S_{Q,G} + \sum_{i=1} \left(\frac{1,0}{\eta_{d..K}} \cdot S_{Q,Qi} \right) \leq \frac{Q_{R,k}}{Y_{MR,Q}}$$

$S_{Q,..}$ ist die Querkzugbeanspruchung der Verbundzone infolge der jeweiligen Einwirkung (g, s, w, ϑ , P). Hierbei ist der Anpressdruck der Glasdichtungen als Eigenlastanteil zu berücksichtigen.

Der charakteristische Wert der Querkzugtragfähigkeit $Q_{R,k}$, der Sicherheitsbeiwert $Y_{MR,Q}$ sowie die Werkstofffaktoren $\eta_{d..K}$ sind der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.



5.4 Gebrauchsfähigkeitsnachweis**5.4.1 Nachweis zur Interaktion Schub- / Querkzugbeanspruchung**

Der Nachweis ausreichender Sicherheit gegenüber kombinierter Schub- / Querkzugbeanspruchung ist zu führen:

$$\frac{S_{d,T}}{\left(\frac{T_{C,k}}{\gamma_{MC,T}}\right)} + \frac{S_{d,Q}}{\left(\frac{Q_{C,k}}{\gamma_{MC,Q}}\right)} \leq 1$$

hierbei ist

$$S_{d,T} = \frac{1,0}{\eta_{d,gC}} \cdot S_{T,G} + \frac{1,0}{\eta_{d,C}} \cdot S_{T,Q1} + \sum_{i>1} \left(\frac{1,0}{\eta_{d,C}} \cdot \psi_{0i} \cdot S_{T,Qi} \right)$$

und

$$S_{d,Q} = \frac{1,0}{\eta_{d,gC}} \cdot S_{Q,G} + \frac{1,0}{\eta_{d,C}} \cdot S_{Q,Q1} + \sum_{i>1} \left(\frac{1,0}{\eta_{d,C}} \cdot \psi_{0i} \cdot S_{Q,Qi} \right)$$

$S_{T,\dots}$ ist die Schubbeanspruchung und $S_{Q,\dots}$ die Querkzugbeanspruchung der Verbundzone infolge der jeweiligen Einwirkung (g, s, w, ϑ , P). Hierbei ist der Anpressdruck der Glasdichtungen als Eigenlastanteil für die Querkzugbeanspruchung zu berücksichtigen.

Die charakteristischen Werte der Gebrauchsfähigkeit für Schub $T_{C,k}$ und für Querkzug $Q_{C,k}$, die Sicherheitsbeiwerte $\gamma_{MC,T}$ und $\gamma_{MC,Q}$ sowie die Werkstofffaktoren $\eta_{d,C}$ sind der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.4.2 Beschränkung der Durchbiegung

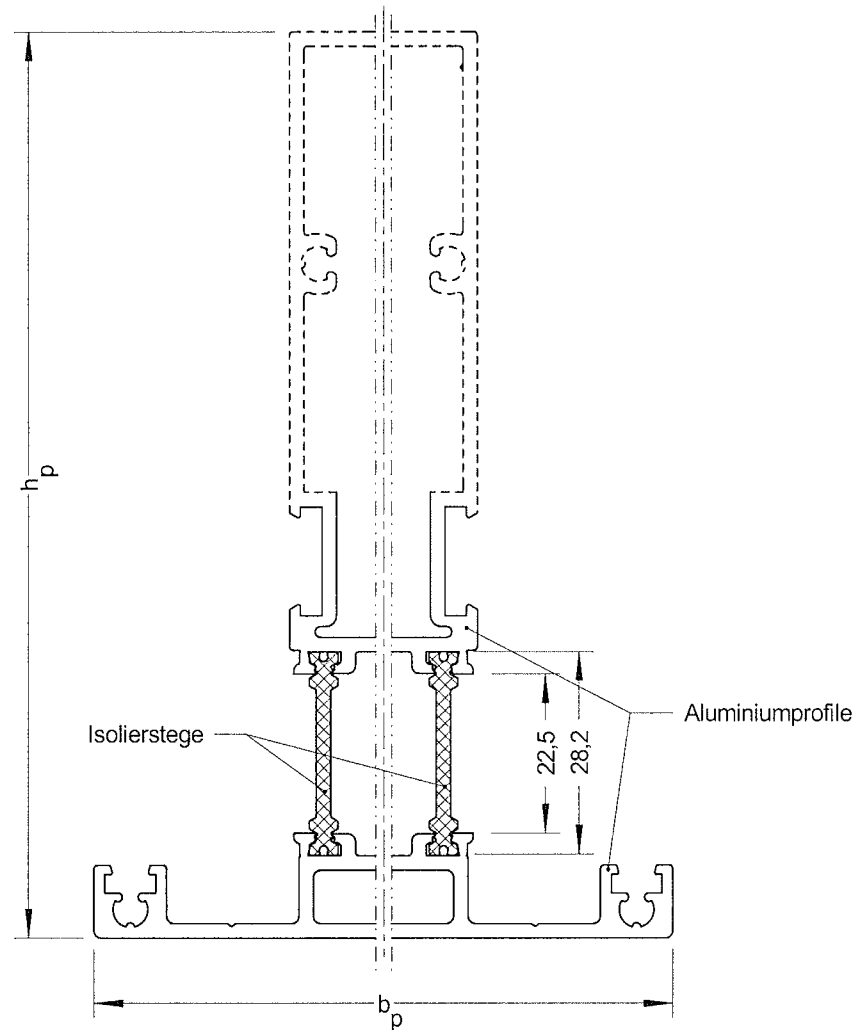
$$1,0 \cdot f_G + 1,0 \cdot f_{Q1} + \sum_{i>1} (1,0 \cdot \psi_{0i} \cdot f_{Qi}) \leq \frac{l}{200}$$

Die Durchbiegungen f infolge der jeweiligen Einwirkung (g, s, w, ϑ , P) sind zu bestimmen. Hierbei ist mit dem Verschiebungsmodul $C_d = \eta_{d,C} \cdot C_k$ zu rechnen. Der Verschiebungsmodul C_k und die Werkstofffaktoren $\eta_{d,C}$ sind der Anlage B, Blatt 2 zu entnehmen.

5.5 Verbindungen

Die Tragfähigkeit der Verbindungen ist gemäß DIN 4113 nachzuweisen.





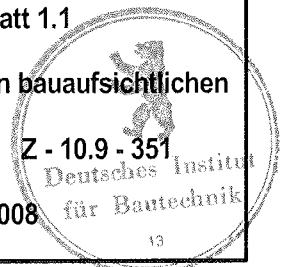
h_p : 85 - 145 mm

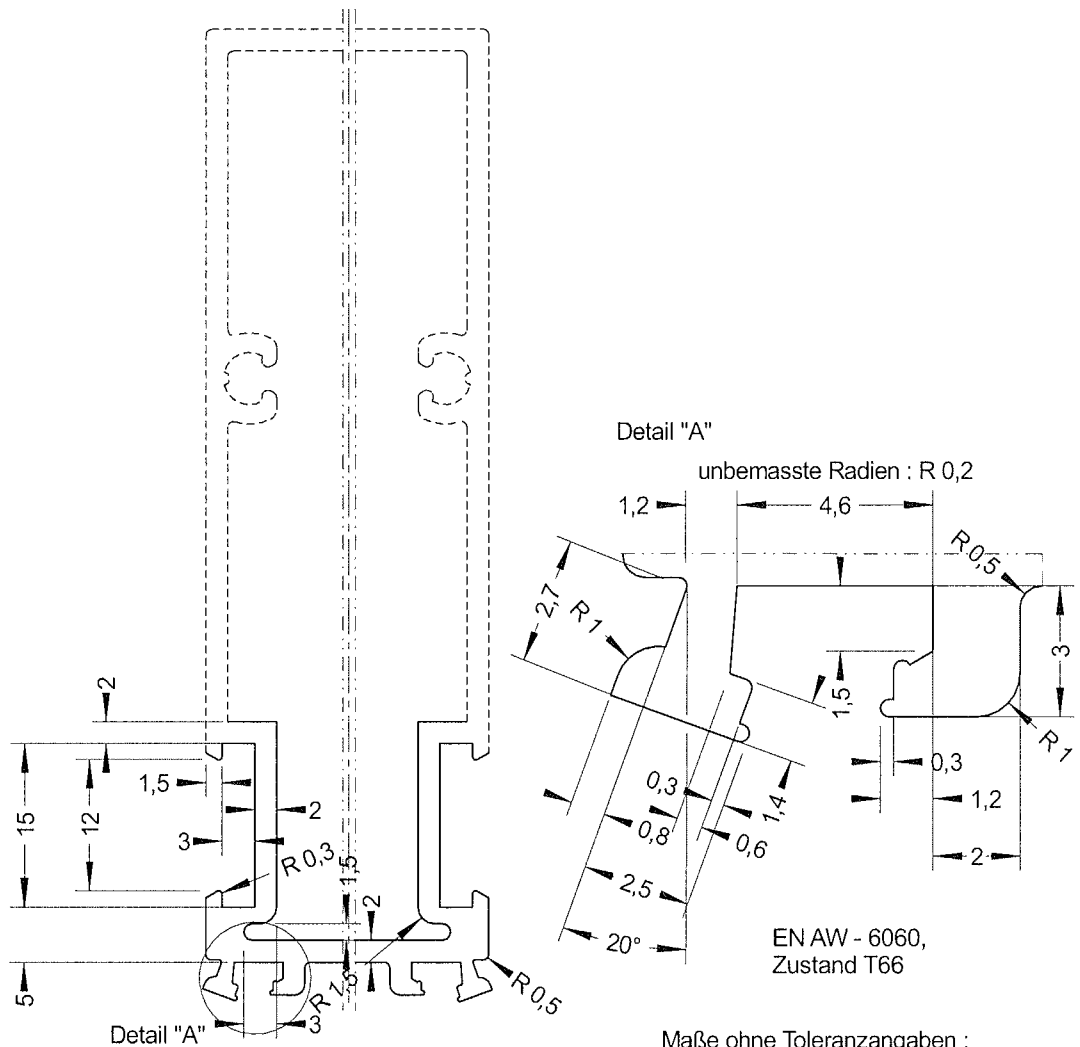
b_p : 80 - 120 mm

Schilling GmbH
Schmiedestr. 16
D - 26629 Großefehn

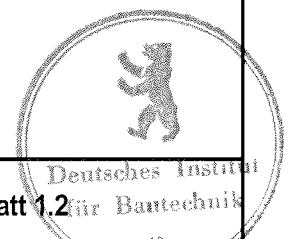
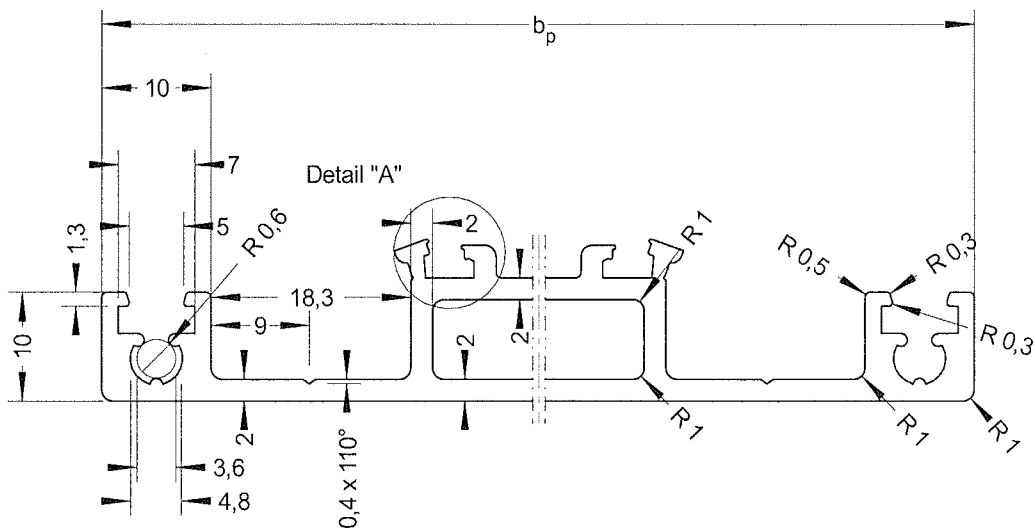
Metall-Kunststoff-
Verbundprofil
Querschnitt

Anlage B, Blatt 1.1
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z - 10.9 - 351
vom 2. Mai 2008





Maße ohne Toleranzangaben :
Toleranzen nach EN 755-9



<p>Schilling GmbH Schmiedestr. 16 D - 26629 Großefehn</p>	<p>Metall-Kunststoff- Verbundprofil Isoliersteg Querschnittsabmessungen</p>	<p>Anlage B, Blatt 1.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.9 - 351 vom 2. Mai 2008</p>
---	---	---

Charakteristische Werte des Bauteilwiderstandes:Schubfedersteifigkeit: $C_k = 72 \text{ N/mm}^2$

Tragfähigkeit

- Schubfestigkeit: $T_{R,k} = 54 \text{ N/mm}$ - Querzugfestigkeit: $Q_{R,k} = 125 \text{ N/mm}$ - Auflagerkraft am Endauflager: $F_{R,k} = 11,5 \text{ kN}$

Gebrauchstauglichkeit

- Schub: $T_{C,k} = 37 \text{ N/mm}$ - Querzug: $Q_{C,k} = 70 \text{ N/mm}$ **Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für die Baustoffeigenschaften:**

- Tragfähigkeit

$$\begin{aligned}\gamma_{M,Alu} &= 1,10 \\ \gamma_{MR,T} &= 1,30 \\ \gamma_{MR,Q} &= 1,30 \\ \gamma_{MR,F} &= 1,30\end{aligned}$$

- Gebrauchstauglichkeit

$$\begin{aligned}\gamma_{MC,T} &= 1,13 \\ \gamma_{MC,Q} &= 1,13\end{aligned}$$

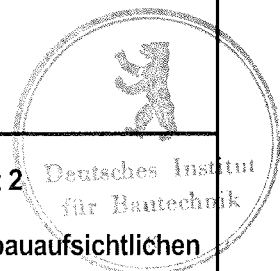
Umrechnungsfaktoren η_d :

Lastfall	Lastart	festigkeitsbedingter Grenzzustand	verformungsbedingter Grenzzustand
Sommer	Dauerlasten	$\eta_{dSgk} = 0,36$	$\eta_{dSgC} = 0,31$
	Wind	$\eta_{dSwk} = 0,52$	$\eta_{dSwC} = 0,62$
	Personen	$\eta_{dSpk} = 0,43$	$\eta_{dSpC} = 0,44$
Winter	Dauerlasten	$\eta_{dWgk} = 0,57$	$\eta_{dWgC} = 0,42$
	Schnee	$\eta_{dWsk} = 0,64$	$\eta_{dWsC} = 0,51$
	Wind	$\eta_{dWwk} = 0,83$	$\eta_{dWwC} = 0,83$
	Personen	$\eta_{dWpk} = 0,69$	$\eta_{dWpC} = 0,60$

Schilling GmbH
Schmiedestr. 16
D - 26629 Großefehn

Metall-Kunststoff-
Verbundprofil
Bemessungswerte

Anlage B, Blatt 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z - 10.9 - 351
vom 2. Mai 2008



Werkseigene Produktionskontrolle

Zeile	Art der Prüfung	Anforderung	Durchführung	Anzahl	Häufigkeit der Prüfungen
1	Isolierstege (Verbundzone) Abmessungen	s. Anlage B, Blatt 1.3		3	je Lieferung
2	siehe Anlage B, Blatt 4.1	s. Anlage B, Blatt 4.1		3	
3	Metall-Kunststoff-Verbundprofil Schubfestigkeit T [N/mm]	≥ 54	s. Anlage B, Blatt 4.2	3	je Produktionstag ¹⁾
4	Querzugfestigkeit Q [N/mm]	≥ 125	s. Anlage B, Blatt 4.3	3	je Produktionstag ¹⁾
5	Schubfedersteifigkeit C [N/mm]	≥ 72	s. Anlage B, Blatt 4.2	3	je Produktionstag ¹⁾
6	Zeistandschubversuch	s. Anlage B, Blatt 4.2		3	je Produktionstag ¹⁾
7	Dreipunkt-Biegeversuch	s. Anlage B, Blatt 4.4		3	je Produktionstag ¹⁾
8	Aluminium-Profile	s. Abschnitt 2.2.1		3	je Lieferung

¹⁾ Die Prüfungen sind am Anfang, während und am Ende der Produktion, mindestens jedoch alle 500 m produzierter Verbundprofillänge durchzuführen.

Fremdüberwachung

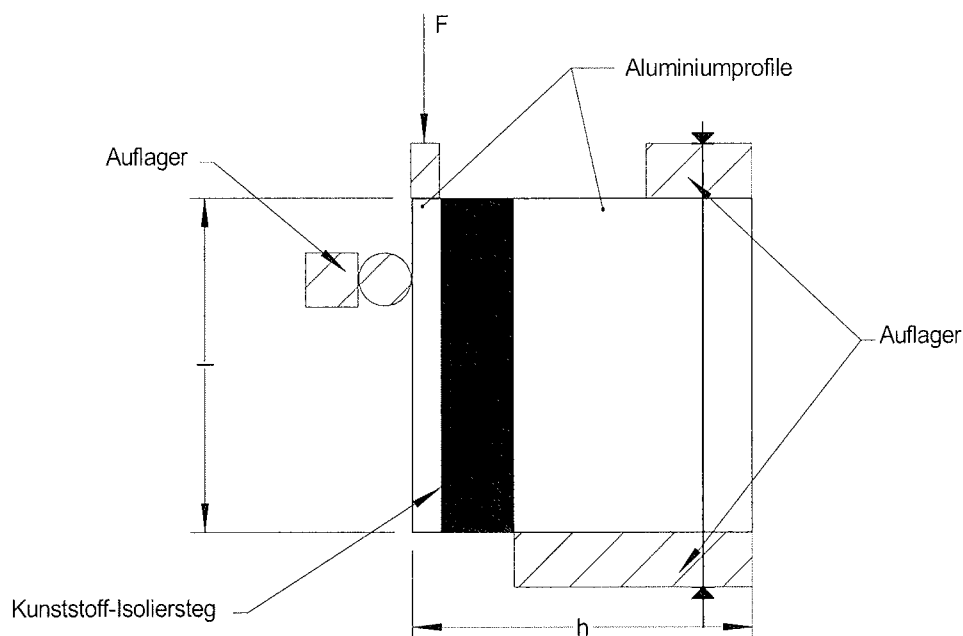
Zeile	Art der Prüfung	Anforderung	Durchführung	Anzahl	Bemerkung
1	Prüfungen der werkseigenen Produktionskontrolle		s. oben		
2	Metall-Kunststoff-Verbundprofil Schubfestigkeit bei +80°C T [N/mm]	≥ 35	s. Anlage B, Blatt 4.2	5	
3	Querzugfestigkeit bei +80°C Q [N/mm]	≥ 82	s. Anlage B, Blatt 4.3	5	
4	Schubfedersteifigkeit bei +80°C C [N/mm]	≥ 38	s. Anlage B, Blatt 4.2	5	
5	Zeitstandquerzugversuch über 100 h [N/mm]	≥ 104	s. Anlage B, Blatt 4.3	3	

Schilling GmbH
Schmiedestr. 16
D - 26629 Großefehn

**Metall-Kunststoff-
Verbundprofil**
Werkseigene Produktionskontrolle
Fremdüberwachung

Anlage B, Blatt 3
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z - 10.9 - 351
vom 2. Mai 2008





Prüfbedingungen :

- Probekörperlänge : $l = 100$ mm
- Probekörperhöhe : $h = h_p$ siehe Anlage B, Blatt 1

Kurzzeitversuche:

- Normalklima DIN EN ISO 291 - 23/50 - 2
- $+ 80 \pm 3^\circ\text{C}$
- Prüfungsgeschwindigkeit : $v = 1$ mm/min

Zeitstandversuche:

- Normalklima DIN EN ISO 291 - 23/50 - 2
- Prüfkraft : $F = 3700$ N

$$C_c = c_1 \left(\frac{\delta_1}{\delta_{24}} \right)^{3,6} \geq 36 \text{ N/mm}^2$$

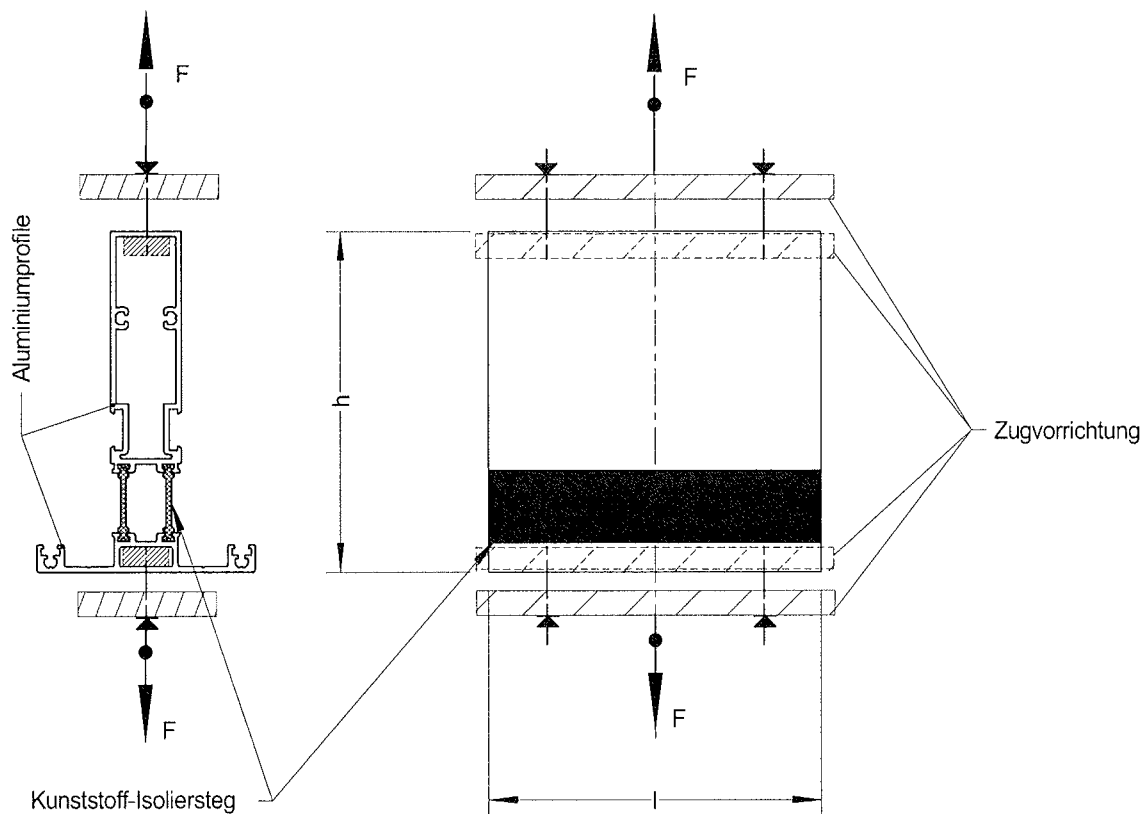
δ_1 = Verschiebung nach 1h Lastdauer

δ_{24} = Verschiebung nach 24h Lastdauer

C_1 = Schubfedersteifigkeit nach 1 h Lastdauer



<p>Schilling GmbH Schmiedestr. 16 D - 26629 Großefehn</p>	<p>Schubversuche Versuchaufbau (schematisch) Prüfbedingungen</p>	<p>Anlage B, Blatt 4.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z - 10.9 - 351 vom 2. Mai 2008</p>
---	--	---



Prüfbedingungen :

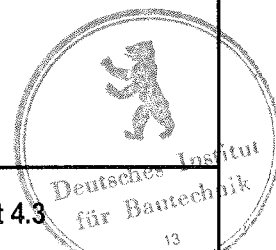
- Normalklima DIN EN ISO 291 - 23/50 - 2
- $+ 80 \pm 3^\circ\text{C}$
- Probekörperlänge : $l = 100 \text{ mm}$
- Probekörperhöhe : $h = h_p$ siehe Anlage B, Blatt 1.1
- Prüfgeschwindigkeit * : $v \cong 1 \text{ \% Dehnung/min}$

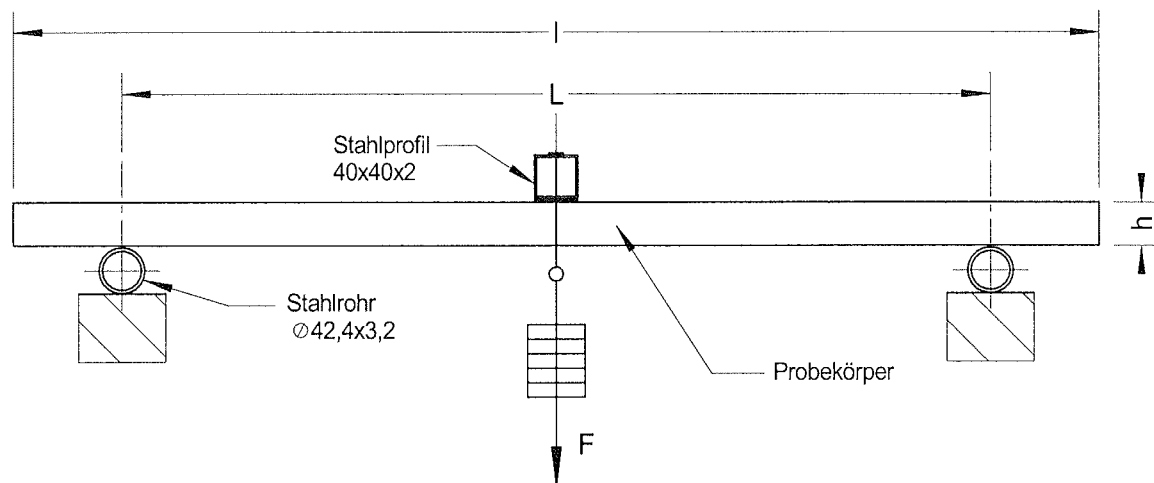
* bezogen auf die Isolierstege (näherungsweise)

Schilling GmbH
Schmiedestr. 16
D - 26629 Großefehn

Querzugversuche
Versuchaufbau
(schematisch)
Prüfbedingungen

Anlage B, Blatt 4.3
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z - 10.9 - 351
vom 2. Mai 2008





Prüfbedingungen :

- Normalklima DIN EN ISO 291 - 23 / 50 - 2
- Probekörperhöhe $h = h_p$ siehe Anlage B, Blatt 1
- Probekörperbreite $b = b_p$ siehe Anlage B, Blatt 1
- Probekörperlänge $l = 600$ mm
- Auflagerabstand $L = 500$ mm
- Prüfgeschwindigkeit $v = 1$ mm/min

Anforderung :

- Kraft beim Versagen

$$F_M \geq 22,9 \text{ kN}$$

Schilling GmbH
Schmiedestr. 16
D - 26629 Großefehn

Metall-Kunststoff-
Verbundprofil
Dreipunkt-Biegeversuch
Prüfbedingungen

Anlage B, Blatt 4.4
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z - 10.9 - 351
vom 2. Mai 2008

