

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 7. Juni 2000
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 292
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320
GeschZ.: II 21-1.9.1-467/99

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-9.1-467

Antragsteller:

FraP Metall GmbH
Borkumstraße 2
13189 Berlin

Zulassungsgegenstand:

FraP Balkenschuhe als Holzverbindungsmitel

Geltungsdauer bis:

31. Mai 2005

Der obengenannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfaßt neun Seiten und drei Anlagen.

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 Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands 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

FraP-Balkenschuhe sind Holzverbindungsmittel aus 2 mm dickem verzinktem oder nichtrostendem Stahlblech nach Abschnitt 2.1 mit der Grundform gemäß Anlage 1. Sie dienen der Verbindung von Holzbauteilen (Haupt- und Nebenträger) aus Brettschichtholz oder aus Vollholz.

1.2 Anwendungsbereich

Die Balkenschuhe dürfen als Holzverbindungsmittel für tragende Holzkonstruktionen angewendet werden, die nach den Normen DIN 1052-1: 1988-04¹ - Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung - und DIN 1052-2: 1988-04 - Holzbauwerke; Mechanische Verbindungen - bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Bemessung darf auch nach DIN V ENV 1995- 1-1: 1994-06 - Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau -, in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument "Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1995-1-1", Ausgabe Februar 1995, erfolgen.

Die Balkenschuhe dürfen nur für Auflageranschlüsse von Voll- und Brettschichtholzbauteilen bei Tragwerken verwendet werden, die vorwiegend ruhend belastet sind (siehe DIN 1055-3). Sie dürfen nur für Balkenschuhanschlüsse an verdrehungssteife oder gegen Verdrehen ausreichend gesicherte Hauptträger verwendet werden.

Holzbauteile aus Vollholz müssen aus Nadelholz mindestens der Sortierklasse S 10 sein. Das Brettschichtholz muss den Anforderungen der Norm DIN 1052-1: 1988-04 entsprechen.

Für den Anwendungsbereich der Balkenschuhe je nach den Umweltbedingungen gilt bei Balkenschuhen aus verzinktem Stahlblech die Norm DIN 1052-2: 1988-04, Abschnitt 3.6 mit Tabelle 1, bei Balkenschuhen aus nichtrostendem Stahlblech die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-30.3-6.

2 Bestimmungen für die FraP-Balkenschuhe

2.1 Eigenschaften

2.1.1 Die Balkenschuhe sind aus Stahl der Sorte S 250 GD+Z nach DIN EN 10 147:1995-08 herzustellen, der vor dem Stanzen der Löcher folgende mechanische Eigenschaften haben muss:

Streckgrenze	$R_{eH} \geq 250 \text{ N/mm}^2$,
Zugfestigkeit	$R_m \geq 330 \text{ N/mm}^2$,
Bruchdehnung	$A_{80} \geq 19 \%$.

Die Balkenschuhe müssen den Korrosionsschutz nach DIN 1052-2:1988-04, Abschnitt 3.6 mit Tabelle 1, haben.

¹ Soweit im folgenden DIN 1052 zitiert wird, bezieht sich dies ebenfalls auf das jeweilige Änderungsblatt A1: 1996-10

2.1.2 Die Balkenschuhe dürfen auch aus nichtrostendem Stahl der Werkstoff-Nr. 1.4301, 1.4401, 1.4541 oder 1.4571 nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr.: Z-30.3-6 vom 03.08.1999 hergestellt werden, jedoch mit einer 0,2 %-Dehngrenze von mindestens $R_{p0,2} = 240 \text{ N/mm}^2$.

2.1.3 Die Balkenschuhe müssen bezüglich der Form, der Maße und der zulässigen Abweichungen der Anlage 1 entsprechen. Die Blechdicke muss $2,0 \text{ mm} \pm 0,13 \text{ mm}$ betragen. Die Abweichung der Nagellochabstände untereinander und vom Rand darf höchstens $\pm 0,5 \text{ mm}$ betragen.

2.2 Verpackung und Kennzeichnung

Die Verpackung der Balkenschuhe und der Lieferschein müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Darüber hinaus müssen die Verpackungen und der Lieferschein folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
(bei Balkenschuhen aus nichtrostendem Stahl ist die Werkstoffnummer hinzuzufügen)
- Herstellwerk

Die Balkenschuhe müssen mit dem Herstellerkennzeichen "FraP" und der Zulassungsnummer versehen sein.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Balkenschuhe 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 Balkenschuhe nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Balkenschuhe 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.

2.3.2 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.

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

- Abmessungen der Balkenschuhe gemäß Anlage 1
- Stahlgüte
- Korrosionsschutz
- Bei Blechen aus nichtrostendem Stahl ist anhand der Lieferscheine die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach Abschnitt 2.1.2 und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 vom 03.08.1999 zu überprüfen.

Einzelheiten der werkseigenen Produktionskontrolle sind im Überwachungsvertrag zu regeln.

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.

2.3.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Balkenschuhe durchzuführen 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 die Bemessung

3.1 Für die Bemessung von Holzkonstruktionen unter Verwendung der FraP-Balkenschuhe gilt die Norm DIN 1052-1 und -2: 1988-04, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Bemessung darf unter Berücksichtigung der entsprechenden nachstehenden Bestimmungen auch nach DIN V ENV 1995-1-1: 1994-06 (in Verbindung mit der Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1995-1-1, Ausgaben Februar 1995) erfolgen.

3.2 Für die Balkenschuh-Verbindung ist nachzuweisen:

- a) im Rahmen der Bemessung nach DIN 1052-1 und -2: 1988-04, dass die zu übertragende Anschlusskraft (Auflagerkraft des Nebenträgers) die zulässigen Belastungen nach Abschnitt 3.3 Gleichung (1) und Gleichung (2) nicht überschreitet und die Bedingung (3) erfüllt ist. Außerdem ist nachzuweisen, dass die im Hauptträger Querzug erzeugende Komponente der Anschlusskraft den zulässigen Wert nach Abschnitt 3.4 Gleichung (4) nicht überschreitet.
- b) im Rahmen der Bemessung nach DIN V ENV 1995-1-1 (in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument), dass der Bemessungswert der zu übertragenden Anschlusskraft (Auflagerkraft des Nebenträgers) den Bemessungswert der Tragfähigkeit des Balkenschuhs nach Abschnitt 3.5 nicht überschreitet. Außerdem ist nachzuweisen, dass die im Hauptträger Querzug erzeugende Komponente des Bemessungswertes der Anschlusskraft den Bemessungswert der Tragfähigkeit nach Abschnitt 3.6 nicht überschreitet.

Balkenschuhe, für die auf Anlage 1 kein c-Faktor (siehe Abschnitt 3.3 und Abschnitt 3.5) angegeben ist, dürfen nicht rechtwinklig zu ihrer Symmetrieachse belastet in Rechnung gestellt werden.

3.3 Die zulässige Belastung des Balkenschuhes beträgt:

- a) bei Beanspruchung in Richtung seiner Symmetrieachse

$$\text{zul } F_1 = n_N \cdot \text{zul } N_1 \quad (1)$$
- b) bei Beanspruchung rechtwinklig zu seiner Symmetrieachse

$$\text{zul } F_2 = c \cdot \text{zul } F_1 \cdot H/H_N \quad (2)$$

In den Gleichungen (1) und (2) bedeuten:

- n_N = Anzahl der Nägel im Nebenträger
 $\text{zul } N_1$ = zulässige Nagelbelastung rechtwinklig zur Nagelachse (Abscheren) nach DIN 1052-2: 1988-04, wobei ein eventuelles Vorbohren der Nagellöcher im Nebenträger nicht in Rechnung gestellt werden darf (siehe auch Abschnitt 4.4)
 H = Höhe des Balkenschuhes (siehe Anlage 1)
 H_N = Nebenträgerhöhe (siehe Anlage 2)
 c = Formfaktor nach Anlage 1

Bei gleichzeitiger Beanspruchung des Balkenschuhes in Richtung seiner Symmetrieachse und rechtwinklig dazu ist nachzuweisen, dass

$$\left(\frac{F_1}{\text{zul}F_1} \right)^2 + \left(\frac{F_2}{\text{zul}F_2} \right)^2 \leq 1 \quad (3)$$

ist.

3.4 Die im Hauptträger Querzug erzeugende Komponente $F_{Z\perp}$ der Anschlusskraft darf den Wert

$$\text{zul } F_{Z\perp} = 0,04 \cdot A_W \cdot f \text{ (kN)} \quad (4)$$

nicht überschreiten, wenn kein genauere Nachweis geführt wird.

Hierin bedeuten:

- $A_w = w \cdot s$
 $w =$ gegenseitiger Abstand der äußersten Nagelreihen im Hauptträger in cm
 $s =$ Einschlagtiefe (siehe Anlage 2) in cm; anrechenbare Einschlagtiefe $\leq 12 d_n$ mit d_n als Nageldurchmesser
 $f =$ Geometriefaktor für Queranschlüsse nach Anlage 3 in Abhängigkeit von a/H_H
 $a =$ Abstand der obersten Nagelreihe vom beanspruchten Trägerrand (siehe Anlage 2)
 $H_H =$ Höhe des Hauptträgers (siehe Anlage 2)

Für $a/H_H \geq 0,7$ darf dieser Nachweis entfallen.

3.5 Der Bemessungswert der Tragfähigkeit des Balkenschuhs beträgt:

- a) bei Beanspruchung in Richtung der Symmetrieachse des Balkenschuhs

$$R_{0,d} = n_N \cdot R_d$$

In der Gleichung bedeuten:

- $n_N =$ Anzahl der Nägel im Nebenträger
 $R_d =$ Bemessungswert der Tragfähigkeit je Nagel für einschnittige Stahlblech-Holzverbindungen mit dicken Stahlblechen nach DIN V ENV 1995-1-1: 1994-06, wobei ein eventuelles Vorbohren der Nagellöcher im Nebenträger nicht in Rechnung gestellt werden darf (siehe auch Abschnitt 4.4)

Bei der Berechnung von R_d ist ρ_k stets mit 380 kg/m^3 in Rechnung zu stellen.

- b) bei Beanspruchung rechtwinklig zur Symmetrieachse des Balkenschuhs

$$R_{90,d} = c \cdot R_{0,d} \frac{H}{H_N}$$

In der Gleichung bedeuten:

- $H =$ Balkenschuhhöhe
 $H_N =$ Nebenträgerhöhe
 $c =$ Formfaktor nach Anlage 1

Bei gleichzeitiger Beanspruchung des Balkenschuhs in Richtung seiner Symmetrieachse und rechtwinklig dazu ist nachzuweisen, dass

$$\left(\frac{F_{0,d}}{R_{0,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{90,d}}{R_{90,d}} \right)^2 \leq 1$$

ist. Hierin sind $F_{0,d}$ und $F_{90,d}$ die Bemessungswerte der Lastanteile parallel bzw. rechtwinklig zur Symmetrieachse des Balkenschuhs.

3.6 Die im Hauptträger Querkraft erzeugende Komponente der Anschlusskraft darf folgenden Bemessungswert der Tragfähigkeit nicht überschreiten:

$$R_d = 5,5 \cdot f \cdot t_{ef}^{0,8} \cdot (H_H + 4 \sqrt{B^* \cdot H^*})^{0,8} \cdot f_{t,90,d}$$

In der Gleichung bedeuten:

- $f =$ Geometriefaktor für Queranschlüsse nach Anlage 3 in Abhängigkeit von a/H_H
 $t_{ef} =$ Einschlagtiefe der Nägel im Hauptträger in mm; anrechenbare Einschlagtiefe $\leq 12 d_n = 48 \text{ mm}$

H_H	=	Höhe des Hauptträgers
B^*	=	Abstand der Schwerlinien der vertikalen Nagelreihen im Hauptträger (siehe Anlage 1)
H^*	=	Abstand zwischen oberer und unterer Nagelreihe im Hauptträger (siehe Anlage 1)
$f_{t,90,d}$	=	Bemessungswert der Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung im Hauptträger nach DIN V ENV 1995-1-1: 1994-06 unter Beachtung des nationalen Anwendungsdokumentes (NAD)

3.7 Beim einseitigen Anschluss von Balkenschuhen muss das Versatzmoment

$M_V = F_N \cdot B_H/2$, durch das der Hauptträger auf Torsion beansprucht wird, beim Nachweis des Hauptträgers berücksichtigt werden, soweit nicht durch konstruktive Maßnahmen ein Verdrehen verhindert wird². Dies gilt auch für zweiseitige Anschlüsse, bei denen sich die Auflagerkräfte F_N einander gegenüberliegender Nebenträger um mehr als 20 % unterscheiden.

Wird das Verdrehen durch konstruktive Maßnahmen verhindert, so ist nachzuweisen, dass die Kräfte aus dem Versatzmoment durch die Aussteifungskonstruktion aufgenommen und abgeleitet werden können.

Diese Nachweise sind sowohl im Rahmen einer Berechnung nach DIN 1052-1 und -2 als auch im Rahmen einer Berechnung nach DIN V ENV 1995-1-1 (in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument) zu führen.

3.8 Brandschutz

Werden Anforderungen an den Feuerwiderstand der Holzkonstruktion gestellt, zu deren Herstellung die Balkenschuhe verwendet werden, ist die Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2 dieser Verbindungen zwischen Holzbauteilen nachzuweisen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Die Balkenschuhe und die damit verbundenen Holzbauteile sind entsprechend Anlage 2 anzuordnen.

Der Balkenschuh darf nicht über Zwischenhölzer an den Hauptträger angeschlossen werden. Zwischen dem Stirnende des Nebenträgers und dem Hauptträger darf ein Zwischenraum von höchstens 3 mm sein (siehe Anlage 2).

4.2 Die Breite B_N der Nebenträger muss dem Balkenschuhmaß B (siehe Anlage 1) entsprechen. Der Nebenträger darf beim Einbau nicht schmaler als $B - 3$ mm sein. Seine Höhe H_N muss mindestens so groß sein, dass der Mindestrandabstand des obersten Nagels im Nebenträgeranschluß rechtwinklig zur Faser von $5 d_n = 20$ mm nicht unterschritten wird. Die Höhe des Nebenträgers H_N darf $1,5 \times H$ (Balkenschuhmaß H siehe Anlage 1) nicht überschreiten, wenn seine Kippsicherheit nicht besonders nachgewiesen wird.

Die Breite B_H des Hauptträgers (siehe Anlage 2) muss bei beidseitiger Anordnung von Balkenschuhen mindestens $B_H = 2 \times s + 4$ mm betragen (s = Nageleinschlagtiefe), bei einseitiger Anordnung mindestens der Breite B_N des Nebenträgers (siehe Anlage 2) entsprechen. Die Höhe H_H des Hauptträgers (siehe Anlage 2) muss unter Berücksichtigung des Mindestrandabstandes des obersten Nagels festgelegt werden.

4.3 Die Balkenschuhe dürfen nur mit Sondernägeln nach DIN 1052-2: 1988-04, Abschnitt 6.1, Absatz 4 der Tragfähigkeitsklasse III mit den den einzelnen Balkenschuhen zugeordneten Nagelgrößen ($d_n \times l_n$) nach Anlage 1 verwendet werden, deren Eignung für "Nagelverbindungen mit Stahlblechen und Stahlteilen" nachgewiesen ist

² siehe z.B. Möhler, K. und Hemmer, K.: "Rechnerischer Nachweis von Spannungen und Verformungen aus Torsion bei einteiligen Vollholz- und Brettschichtholzbauteilen". Holzbau-Statik Aktuell, November 1977, Arbeitsgemeinschaft Holz e.V., Düsseldorf

(siehe DIN 1052-2: 1988-04, Abschnitt 7 sowie Anhänge A und C); die Sondernägel müssen über mindestens 70 % der Nagellänge profiliert sein.

Für Balkenschuhe aus nichtrostendem Stahl nach Abschnitt 2.1.2 dürfen nur Nägel aus nichtrostendem Stahl verwendet werden. Für Balkenschuhe aus verzinktem Stahlblech dürfen keine Nägel aus nichtrostendem Stahl verwendet werden.

4.4 Alle vorhandenen Nagellöcher der Balkenschuhe sind auszunageln.

Für das Vorbohren von Nagellöchern bei Sondernägeln gilt DIN 1052-2: 1988-04, Abschnitt 6. Abweichend davon dürfen Nagellöcher im Hauptträger jedoch nicht vorgebohrt werden.

4.5 Der Achsabstand der Balkenschuhe muss mindestens $A + 100$ mm (Balkenschuhmaß A siehe Anlage 1) betragen. Wird der Nachweis nach Abschnitt 3.4 bzw. 3.6 (Querkzugbeanspruchung des Hauptträgers) maßgebend, so muss der Achsabstand der Balkenschuhe mindestens $A + 200$ mm und der Achsabstand des Balkenschuhs vom Trägerende mindestens $(A + 300 \text{ mm})/2$ betragen.

Im Auftrag

Irmschler

Beglaubigt