

lignum

study research engineering test center

Lignum Test Center (LTC)

Laborleitung
Univ.-Prof. DI. Dr.techn.
Gerhard Schickhofer
Inffeldgasse 24/I
A-8010 Graz

Tel.: +43(316)873-4600
Fax: +43(316)873-104600

ltc@tugraz.at
www.tugraz.at
www.lignum.at

DVR: 008 1833

UID: ATU 574 77 929

An die
SCHILCHER Trading & Engineering GmbH
Geschäftsbereich Greenethic building & living systems
Lamnitz 8
A-9833 Rangersdorf

Graz, am 10.10.2016

GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME



NR. GU16-484-1-02

Definition von Kennwerten der Tragfähigkeit und Steifigkeit der Holz-Holz-Verbindungssysteme X-Fix-C und X-Fix-L

Auftragsnummer:	GU16-484-1
Auftraggeber:	SCHILCHER Trading & Engineering GmbH
Kontaktperson:	Josef Schilcher
Auftragsdatum:	31.03.2016
Verfasser:	Univ.-Prof. DI Dr. Gerhard Schickhofer DI Helene Bauer



Textseiten gesamt: 9

Diese gutachterliche Stellungnahme darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Auszugsweise Veröffentlichung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung.

10.10.2016	Lignum Test Center	Seite 2 von 9
 Graz University of Technology	GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME Nr. GU16-484-1-02	 study research engineering test center

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	3
2	Unterlagen und Dokumente	3
3	Befund.....	3
3.1	Allgemeine Angaben zum Verbindungssystem	3
3.2	Allgemeine Angaben zu den Prüfungen [1], [2]	4
3.3	Festlegung charakteristischer Werte der Tragfähigkeit sowie von Verschiebungsmoduln.....	4
3.3.1	Verbindungssystem X-Fix-C	5
3.3.2	Verbindungssystem X-Fix-L	6
3.4	Nutzungsklassen und Teilsicherheitsbeiwert	7
4	Gutachten	8
4.1	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit sowie Verschiebungsmoduln der Verbindungssysteme X-Fix-C und X-Fix-L.....	8
4.2	Empfehlungen zur Anwendung	8

10.10.2016	Lignum Test Center	Seite 3 von 9
 <p>Graz University of Technology</p>	<p>GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME Nr. GU16-484-1-02</p>	 <p>study research engineering test center</p>

1 Auftrag

Die Firma SCHILCHER Trading & Engineering GmbH, Geschäftsbereich Greenethic building & living systems, Lamnitz 8, A-9833 Rangersdorf (kurz: Auftraggeber (AG)) beauftragte das Lignum Test Center (LTC) des Institutes für Holzbau und Holztechnologie an der TU Graz, Inffeldgasse 24, A-8010 Graz am 31. März 2016 mit der Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme zu sog. „X-Fix-C“ und „X-Fix-L“ Holz-Holz-Verbindern des AG. Diese umfasst die Definition von Kennwerten der Tragfähigkeit und der Steifigkeit der genannten Verbinder. Als Basis dazu dienten die, in den Forschungsberichten [1] und [2] geschilderten und dokumentierten Prüfungen auf Zug und Abscheren.

2 Unterlagen und Dokumente



Zum Verfassen des vorliegenden Gutachtens konnte auf folgende Unterlagen zurückgegriffen werden:

- [1] Silly, G.: Forschungsbericht zur FFG-Machbarkeitsstudie für Klein- und Mittelbetriebe "GREENETHIC X-FIX BSP-Verbindungssystem". holz.bau forschungs gmbh, Graz, Juni 2014, 91 Seiten
- [2] Silly, G.: "Greenethic X-Fix-C und X-Fix-L Verbindungssysteme für BSP". Forschungsbericht, holz.bau forschungs gmbh, Graz, April 2016, 48 Seiten
- [3] ÖNORM EN 1990:2013-03-15. Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung (konsolidierte Fassung). Österreichisches Normungsinstitut (ASI), Wien
- [4] ÖNORM EN 1995-1-1:2015-06-15. Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau (konsolidierte Fassung). Österreichisches Normungsinstitut (ASI), Wien
- [5] ÖNORM B 1995-1-1:2015-06-15. Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau (Nationale Festlegungen zur Umsetzung der ÖNORM EN 1995-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen). Österreichisches Normungsinstitut (ASI), Wien

3 Befund

3.1 Allgemeine Angaben zum Verbindungssystem

Die Verbindungssysteme X-Fix-C und X-Fix-L sind als Holz-Holz-Verbinder aus Birken- oder Buchenfumiersperrholz konzipiert und finden in der Fügechnik von Brettsperrholzelementen als Wand-Wand-Verbindung oder als Deckenstoß Verwendung. Das Verbindungssystem X-Fix-C besteht dabei aus punktförmig angeordneten, konisch geschnittenen (Winkel zwischen den Keilen $\alpha = 12,5^\circ$), schwalbenschwanz- bzw. x-förmigen Dübeln mit den Abmessungen von $L/b/h = 130/95/90$ mm. Beim Verbindungsmittel X-Fix-L handelt es sich um konisch aufgetrennte Koppelleisten zur Herstellung einer linienförmigen Verbindung mit den Abmessungen von $b/h = 80/50$ mm und einer Länge L von bis zu 3,0 m.

10.10.2016	Lignum Test Center	Seite 4 von 9
 Graz University of Technology	GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME Nr. GU16-484-1-02	 study research engineering test center

3.2 Allgemeine Angaben zu den Prüfungen [1], [2]

Zur Bestimmung der Tragfähigkeit und Steifigkeit der Verbindungssysteme X-Fix-C und X-Fix-L wurden Zug-, und Abscherprüfungen am Institut für Holzbau und Holztechnologie der TU Graz durchgeführt, welche in den Prüfberichten [1] und [2] zusammengefasst dargestellt sind. Die Schubprüfungen erfolgten unter einem Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung von 10° und 0°.

Die Prüfkörper bestanden aus 5-schichtigen BSP-Elementen („Standard“-BSP: charakteristische Rohdichte $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$, mittlere Rohdichte $\rho_{\text{mean}} = 450 \text{ kg/m}^3$) mit Einzelschichtstärken von 20 mm und einer Gesamtdicke von 100 mm. Zusätzlich erfolgten für das Verbindungssystem X-Fix-L Zug- und Schubprüfungen an 5-schichtigen 120 mm dicken BSP-Elementen (30/20/20/30 mm) mit Koppelleisten aus Buchenfurniersperrholz.

3.3 Festlegung charakteristischer Werte der Tragfähigkeit sowie von Verschiebungsmoduln

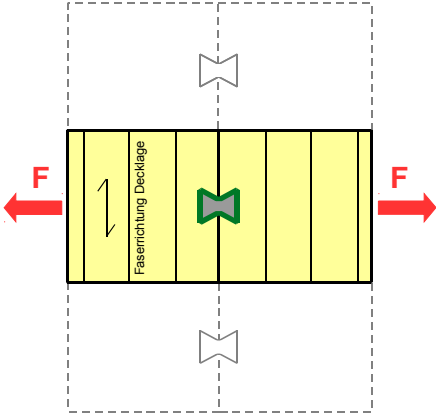
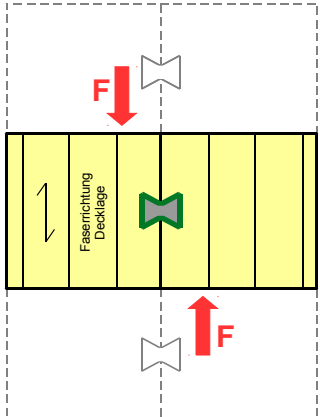
Basierend auf den Ergebnissen der Zug-, Abscher- und Biegeprüfungen nach [1] und [2] und den Bestimmungen in ÖNORM EN 1990 [3], ÖNORM EN 1995-1-1 [4] und ÖNORM B 1995-1-1 [5] werden Angaben zur Tragfähigkeit und Steifigkeit für den X-Fix-C und X-Fix-L-Verbinder gemacht. Details zu den erforderlichen Nachweisführungen sind den genannten Normen zu entnehmen.

Die vorgeschlagenen Verbindungsmitteltragfähigkeiten und -steifigkeiten gelten für 5-schichtige „Standard“-BSP-Elemente mit einer Mindestplattenstärke $t_{\text{CLT}} = 100 \text{ mm}$ (20/20/20/20/20 mm) und X-Fix-C bzw. X-Fix-L Verbindungsmitteln aus Buchen- oder Birkenfurniersperrholz und den in den Berichten [1] und [2] untersuchten Orientierungen rechtwinklig zur Decklage der X-Fix-C- bzw. X-Fix-L-Verbinder. Insbesondere besitzen die angegebenen Kennwerte auch für 120 mm (30-20-20-20-30 mm) und 140 mm (40-20-20-20-40 mm) dicke BSP-Elemente Gültigkeit.

3.3.1 Verbindungssystem X-Fix-C

Die Tragfähigkeiten bzw. Steifigkeiten in Tabelle 1 sind auf einen Verbinder X-Fix-C bezogen.

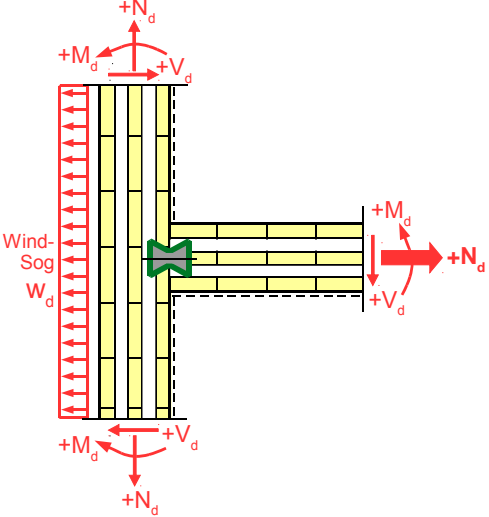
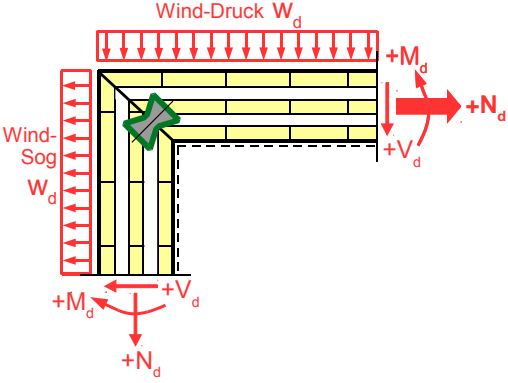
Tabelle 1: Tragfähigkeit und Steifigkeit des X-Fix-C-Verbinders für $t_{CLT} = 100/120/140$ mm und je Verbinder

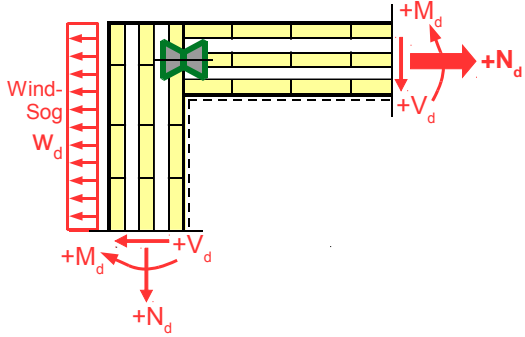
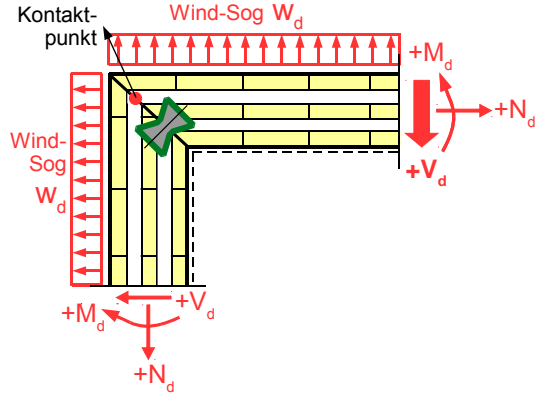
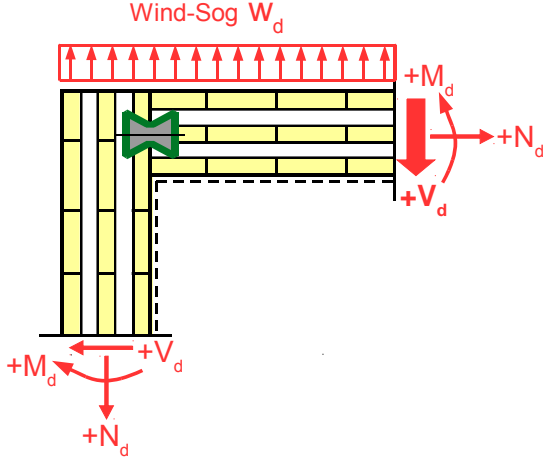
X-Fix-C – Angaben pro Verbinder $t_{CLT} = 100/120/140$ mm; Keilmaterial: Buchen- oder Birkenfurniersperrholz		
Beanspruchung/Anwendung	Tragfähigkeit R_k [kN]	Steifigkeit K_{ser} [kN/mm]
Zug 	22,0	18,0
Abscheren 	22,0	20,0

3.3.2 Verbindungssystem X-Fix-L

Die Tragfähigkeiten bzw. Steifigkeiten in Tabelle 2 sind auf je einen Laufmeter (lfm) Koppelleiste des X-Fix-L-Verbinders bezogen.

Tabelle 2: Tragfähigkeit und Steifigkeit des X-Fix-L-Verbinders für $t_{CLT} = 100/120/140$ mm und je lfm Koppelleiste

X-Fix-L – Angaben pro lfm $t_{CLT} = 100/120/140$ mm; Keilmaterial: Buchen- oder Birkenfurniersperrholz		
Beanspruchung/Anwendung	Tragfähigkeit R_k [kN/m]	Steifigkeit K_{ser} [(kN/mm)/m]
Zug-T-Stoß 	15,0	14,5
Zug-Eckstoß 45° 	14,0	8,3

<p>Zug-Eckstoß 0°</p> 	8,5	7,8
<p>Schub-Eckstoß 45°</p> 	8,0	6,5
<p>Schub-Eckstoß 0°</p> 	5,5	4,9

3.4 Nutzungsklassen und Teilsicherheitsbeiwert

Die Verbindungssysteme X-Fix-C und X-Fix-L können in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach ÖNORM EN 1995-1-1 [4] eingesetzt werden. Der materialeitig zu berücksichtigende Teilsicherheitsbeiwert ist in der genannten Norm für Verbindungsmittel mit $\gamma_M = 1,3$ zu berücksichtigen.

4 Gutachten

4.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeit sowie Verschiebungsmoduln der Verbindungssysteme X-Fix-C und X-Fix-L

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit sowie Verschiebungsmoduln der Verbindungen X-Fix-C und X-Fix-L

Basis: 5-s-BSP, $t_{CLT} = 100/120/140$ mm; nach ÖNORM EN 1995-1-1 [4]: NK 1 und 2; $\gamma_M = 1,30$			
X-Fix-C – je Verbinder			
Beanspruchung	Keilmaterial	Tragfähigkeit R_k [kN]	Steifigkeit K_{ser} [kN/mm]
Zug	Buchen- oder Birkenfurniersperrholz	22,0	18,0
Abscheren		22,0	20,0
X-Fix-L – je lfm Koppelleiste			
Beanspruchung	Keilmaterial	Tragfähigkeit R_k [kN/m]	Steifigkeit K_{ser} [(kN/mm)/m]
Zug-T-Stoß	Buchen- oder Birkenfurniersperrholz	15,0	14,5
Zug-Eckstoß 45°		14,0	8,3
Zug-Eckstoß 0°		8,5	7,8
Schub-Eckstoß 45		8,0	6,5
Schub-Eckstoß 0°		5,5	4,9

4.2 Empfehlungen zur Anwendung

X-Fix-C und X-Fix-L sind gemäß der vom Hersteller definierten Toleranzen zu fertigen. Beim Einbau ist sicherzustellen, dass eine passgenaue Einbringung in die vorgefrästen Ausnehmungen der BSP-Elemente zu erfolgen hat. Eine Beschädigung durch unsachgemäßes Aufbringen großer Beanspruchungen ist zu vermeiden. Neben der Tragfähigkeit ist auch besonderes Augenmerk hinsichtlich der resultierenden Verformungen zu legen.

10.10.2016	Lignum Test Center	Seite 9 von 9
 TU Graz Graz University of Technology	GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME Nr. GU16-484-1-02	 lignum study research engineering test center

Graz, am 10.10.2016



Univ.-Prof. DI. Dr.-techn. Gerhard Schickhofer
Instituts- und Laborleitung