

TITAN V



WINKELVERBINDER FÜR SCHER- UND ZUGKRÄFTE

LÖCHER FÜR VGS

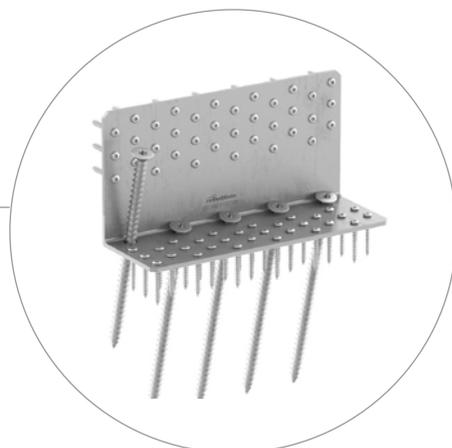
Ideal für BSP. Die geeigneten Vollgewindeschrauben VGS Ø11 bieten eine außergewöhnliche Festigkeit und ermöglichen die Befestigung von Geschosswänden auch bei unterschiedlicher Stärke.

VERDECKT

Die geringe Höhe des vertikalen Schenkels ermöglicht, den Winkelverbinder in den Deckenaufbau zu integrieren und verdeckt zu montieren. Stahlstärke: 4 mm.

100 kN ZUGFESTIGKEIT

Bei Holz garantiert der Winkelverbinder TTV eine außergewöhnliche Zugfestigkeit ($R_{1,k}$ bis 101,0 kN) und Scherfestigkeit ($R_{2,k}$ bis 59,7 kN). voll- oder Teilausnagelung.



EIGENSCHAFTEN

FOCUS	Scher- und Zugverbindungen
HÖHE	120 mm
STÄRKE	4,0 mm
BEFESTIGUNGEN	LBA, LBS, VGS

VIDEO

Scannen Sie den QR-Code und schauen Sie sich das Video auf unserem YouTube-Kanal an

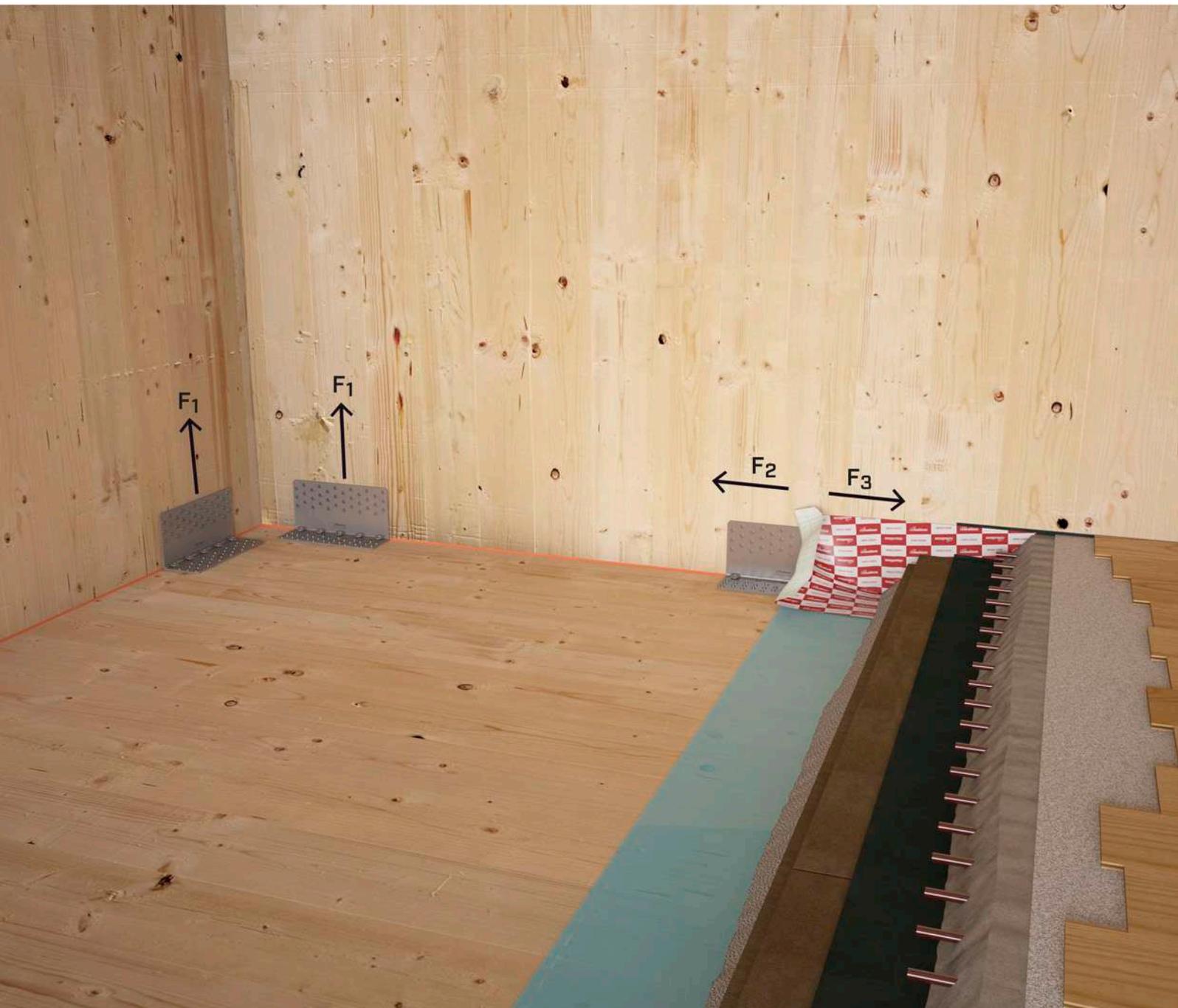


MATERIAL

Dreidimensionales Lochblech aus Kohlenstoffstahl mit galvanischer Verzinkung.

ANWENDUNGSGEBIETE

- Scher- oder Zugverbindungen Holz-Holz
- BSP, LVL
 - Massiv- und Brettschichtholz



VERDECKTE ZUGANKERPLATTE

Ideal auf Holz-Holz sowohl als Druckplatte für Zuganker an den Enden der Wände als auch als scherfester Winkelverbinder entlang der Wände. Kann in das Decken-Paket integriert werden.

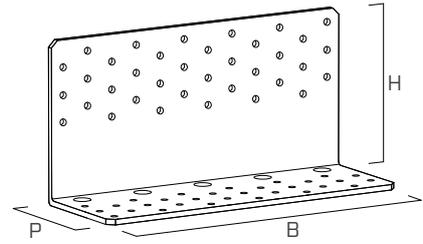
EIN EINZIGER WINKELVERBINDER

Verwendung einer einzigen Art von Winkelverbinder für die Wandbefestigung sowohl für Scher- als auch für Zugbelastung. Optimierung und Vereinheitlichung der Verbindungsmittel. Voll- oder Teilausnagelung, auch mit zwischengelegten Schalldämmprofilen.

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

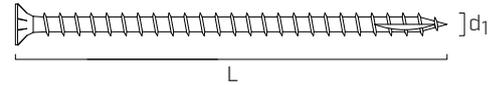
TITAN V - TTV | HOLZ-HOLZ-VERBINDUNGEN

ART.-NR.	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _V Ø5 [Stk.]	n _H Ø5 [Stk.]	n _H Ø12 [Stk.]	s [mm]	Stk.
TTV240	240	83	120	36	30	5	4	10



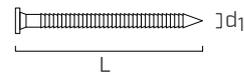
VGS

ART.-NR.	d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	TX	Stk.
VGS11150	11	150	140	TX50	25
VGS11200	11	200	190	TX50	25



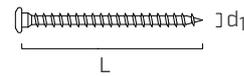
LBA

ART.-NR.	d ₁ [mm]	L [mm]	Stk.
LBA460	4	60	250



LBS

ART.-NR.	d ₁ [mm]	L [mm]	TX	Stk.
LBS550	5	50	TX20	200



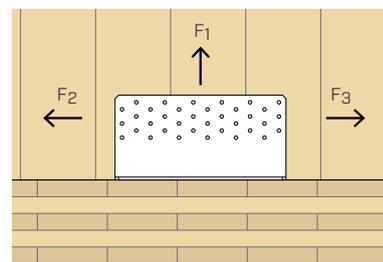
MATERIAL UND DAUERHAFTIGKEIT

TITAN V: Kohlenstoffstahl S275 mit galvanischer Verzinkung.
Verwendung in Nutzungsklasse 1 und 2 (EN 1995-1-1).

ANWENDUNGSBEREICHE

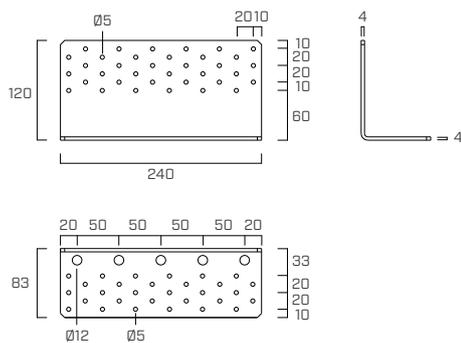
- Holz-Holz-Verbindungen

BEANSPRUCHUNGEN

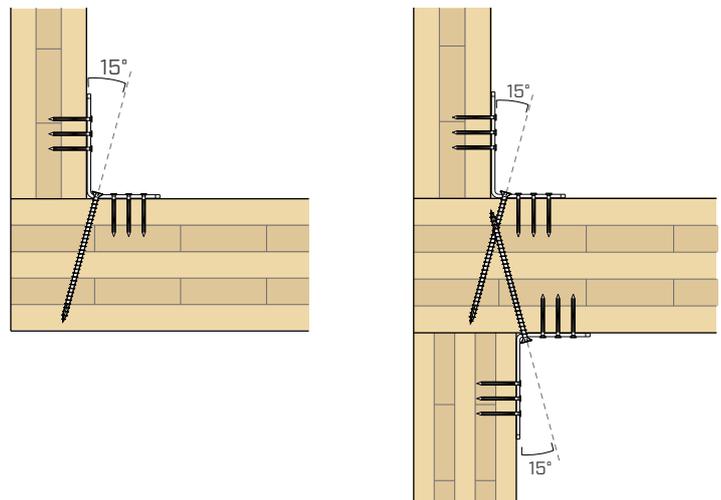


GEOMETRIE

TTV240

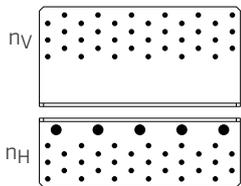
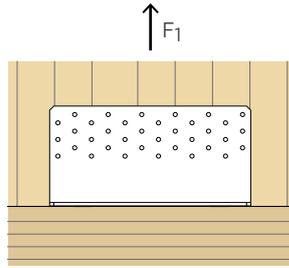


INSTALLATION

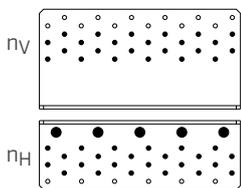


STATISCHE WERTE | ZUGVERBINDUNG F₁ | HOLZ-HOLZ

TTV240



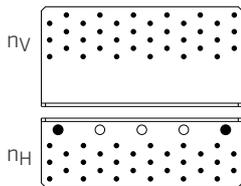
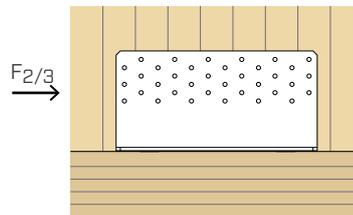
Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5				Befestigung Löcher Ø12			R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
	typ	Ø x L [mm]	n _v [Stk.]	n _H [Stk.]	typ	Ø x L [mm]	n _H [Stk.]		
• full pattern F ₁	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	36	30	VGS-Schrauben	Ø11 x 200	5	101,0	12,5
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50	36	30					



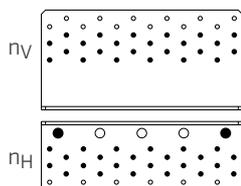
Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5				Befestigung Löcher Ø12			R _{1,k timber} [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
	typ	Ø x L [mm]	n _v [Stk.]	n _H [Stk.]	typ	Ø x L [mm]	n _H [Stk.]		
• partial pattern F ₁	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	24	24	VGS-Schrauben	Ø11 x 150	5	64,5	10,5
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50	24	24					

STATISCHE WERTE | SCHERVERBINDUNG F_{2/3} | HOLZ-HOLZ

TTV240



Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5				Befestigung Löcher Ø12			R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [kN/mm]
	typ	Ø x L [mm]	n _v [Stk.]	n _H [Stk.]	typ	Ø x L [mm]	n _H [Stk.]		
• full pattern F _{2/3}	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	36	30	VGS-Schrauben	Ø11 x 200	2	59,7	6,6
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50	36	30					
• full pattern F _{2/3} + xylofon ⁽¹⁾	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	36	30	VGS-Schrauben	Ø11 x 200	2	49,4	6,2
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50	36	30					



Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5				Befestigung Löcher Ø12			R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [kN/mm]
	typ	Ø x L [mm]	n _v [Stk.]	n _H [Stk.]	typ	Ø x L [mm]	n _H [Stk.]		
• partial pattern F _{2/3}	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	24	24	VGS-Schrauben	Ø11 x 150	2	51,5	4,8
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50	24	24					

ANMERKUNGEN:

⁽¹⁾ Die charakteristischen Widerstandswerte R_{2/3,k} und das Verschiebungsmodul K_{2/3,ser} wurden aus den Ergebnissen von Labortests an BSP-Proben (5 Schichten) mit 6 mm dickem Schalldämmprofil XYLOFON 35 ermittelt (Tests durchgeführt bei CNR-IBE - St. Michael an der Etsch). Konfiguration nicht in ETA 11/0496 enthalten.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

Allgemeine Grundlagen der Berechnung siehe Seite 233.

EXPERIMENTELLE PRÜFUNGEN | TTV240

BIAXIALES VERHALTEN FÜR SCHER- UND ZUGKRÄFTE

Der Winkelverbinder TTV240 ist ein innovatives Verbindungssystem, das sowohl Zug- als auch Scherbelastungen mit hoher Leistung standhält.

Dank der erhöhten Stärke und der Verwendung von Vollgewindeschrauben zur Befestigung der Deckenplatte hat sie ein hervorragendes Verhalten bei **biaxialer Beanspruchung** mit unterschiedlichen Richtungen.

Nach einer ersten Phase mit Computersimulationen und analytischen Tests wurde eine umfangreiche Versuchsreihe mit monotonen und zyklischen Tests an 5-Schicht-BSP-Platten bei Voll- und Teilausnagelung⁽¹⁾, mit unterschiedlichen Neigungen der einwirkenden Last durchgeführt:

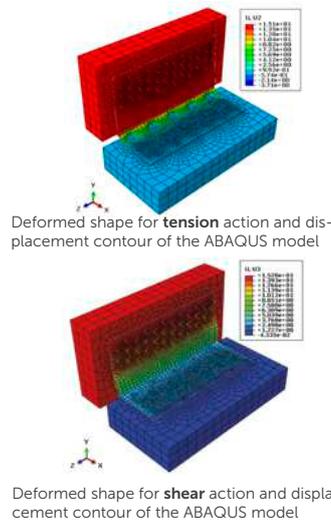
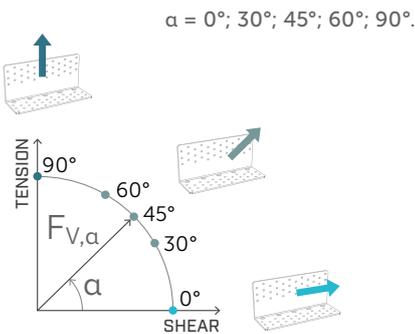


Abbildung 1. 30° Aufbau bei einer 60°-Belastung.

Die Versuchsreihen wurden im Rahmen einer internationalen Zusammenarbeit mit der Universität Kassel (Deutschland), der Universität "Kore" in Enna (Italien) und dem Institut für Bioökonomie CNR-IBE (Italien) durchgeführt.

EXPERIMENTELLER FESTIGKEITSBEREICH

Bei allen Scher- ($\alpha=0^\circ$) und Zugversuchen ($\alpha=90^\circ$) sowie Versuchen mit Lastneigung ($30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$) wurden ähnliche Bruchverhalten erreicht, die dank der Festigkeit des unteren Schenkels auf Nagelbruch im vertikalen Schenkel zurückzuführen sind. Die mechanischen Parameter für das zyklische Belastungsverhalten zeigten ebenfalls eine gute Übereinstimmung, wodurch duktiler Versagen in den oberen Nägeln gewährleistet wird.

Mit Befestigungselementen mit kleinem Durchmesser war es möglich, vergleichbare Festigkeiten unabhängig von der Richtung der Beanspruchung zu erreichen. Der Vergleich der experimentellen Ergebnisse bestätigte die analytischen Überlegungen, dass ein zirkulärer Festigkeitsbereich vorgesehen werden kann.



Abbildung 2. Proben am Ende der zyklischen Tests: Zug (a), Scherung (b) und 45° (c) (Teilausnagelung).

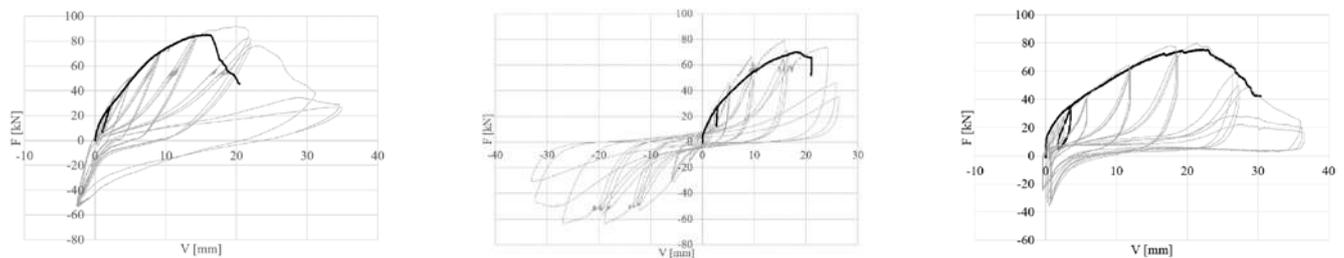


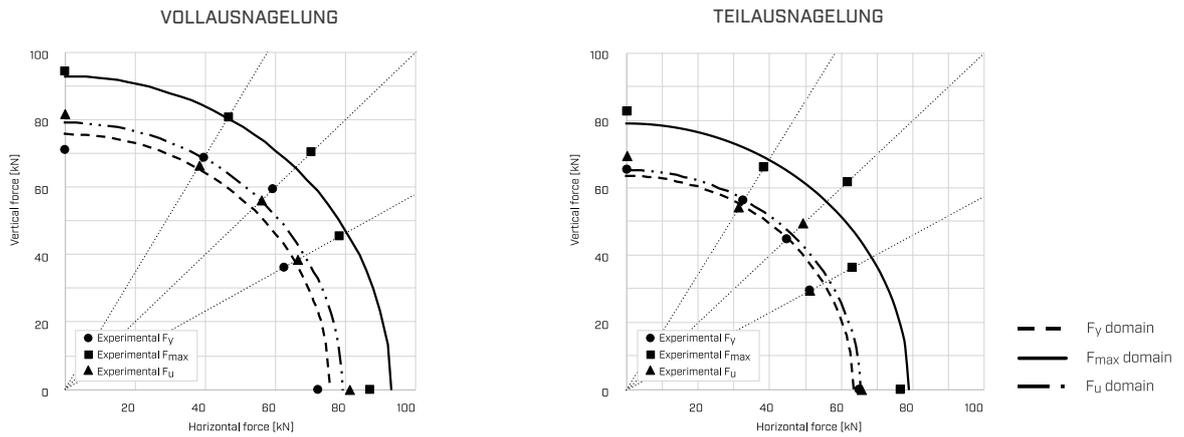
Abbildung 3. Monotone und zyklische Kraft-Weg-Kurven für Zug (a), Scherung (b) und 45° (c) (Teilausnagelung).

ANMERKUNGEN:

⁽¹⁾ Vollausnagelung - Full nailing:
 - 5 VGS Ø11x150 mm und 36+30 LBA Ø4x60 mm für 90°/60°/45°/30°
 - 2 VGS und 36+30 LBA Ø4x60 mm für 0°.

Teilausnagelung - Partial nailing:
 - 5 VGS Ø11x150 mm und 24+24 LBA Ø4x60 mm für 90°/60°/45°/30°
 - 2 VGS und 24+24 LBA Ø4x60 mm für 0°.

EXPERIMENTELLER FESTIGKEITSBEREICH



VERSUCH IN ORIGINALGRÖSSE

Am Ende der Untersuchung der einzelnen Verbindung wurden an den BSP-Wänden unter Berücksichtigung verschiedener h/b-Verhältnisse des Wandpaneels Versuche in realer Größe durchgeführt. Die Datenanalyse ist im Gange.



h/b ≈ 2:1



h/b ≈ 1:1



h/b ≈ 2:3

WEITERE INFORMATIONEN UND VERÖFFENTLICHUNGEN:

- European Technical Assessment ETA-11/0496: Rotho Blaas TITAN Angle Brackets, 2018.
- D'Arenzo G., Rinaldin G., Fossetti M., Fragiaco M., Nebiolo F., Chiodega M. Tensile and shear behaviour of an innovative angle bracket for CLT structures. World Conference on Timber Engineering, WCTE; South Korea, 2018.
- D'Arenzo G., Rinaldin G., Fossetti M., Fragiaco M. An innovative shear-tension angle bracket for Cross-Laminated Timber structures: Experimental tests and numerical modelling. Engineering Structures 197, 2019.
- D'Arenzo G., Cottonaro D.R., Macaluso G., Fossetti M., Fragiaco M., Seim W., Chiodega M., Sestigiani L. Mechanical characterization of an innovative wall-to-floor connection for Cross-Laminated Timber structures. XVIII. ANIDIS-Konferenz; Ascoli Piceno, 2019.
- D'Arenzo G., Blaas H. Structural Fasteners Design and Challenges in Mass Timber Buildings. CTBUH; Chicago, 2019.
- Tensile and shear behaviour of an innovative angle bracket for X-LAM structures. PTEC; Brisbane, Australia, 2019.
- D'Arenzo G. Innovative biaxial behaviour connector for Cross-laminated Timber structures. PhD thesis, University of Enna "Kore", 2020.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

- Die charakteristischen Werte entsprechen der EN 1995-1-1 Norm in Übereinstimmung mit dem ETA-11/0496.
- Die Festigkeitsbemessungswerte der Verbindung werden aus den Tabellenwerten wie folgt ermittelt:

$$R_{i,d} = R_{i,k \text{ timber}} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

Die Beiwerte k_{mod} und γ_M müssen anhand der für die Berechnung verwendeten Norm ausgewählt werden.

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt. Für größere ρ_k -Werte können die holzseitigen Festigkeiten mithilfe des k_{dens} -Werts umgerechnet werden:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Die Bemessung und die Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden. Es wird empfohlen, sicherzustellen, dass keine Sprödbrüche vorliegen, bevor die Verbindungsfestigkeit erreicht wird.
- Die konstruktiven Holzelemente, an denen die Verbindungsmittel befestigt sind, dürfen keine Rotationsfreiheit haben.