

# TITAN F

## SCHERWINKEL

### NIEDRIG ANGEORDNETE LÖCHER

Ideal für TIMBER FRAME, entwickelt für die Befestigung an Randbalken oder an den Balken von Rahmenkonstruktionen. Zertifizierte Werte auch bei teilweiser Ausnagelung.

### RAHMEN

Dank der niedrigeren Position der Löcher am vertikalen Schenkel bietet er auch bei Randbalken geringer Höhe hervorragende Scherfestigkeitswerte.  $R_{2,k}$  bis zu 42,5 kN sowohl auf Holz als auch auf Beton.

### LÖCHER IM BETON

Die TITAN Winkelverbinder bieten zwei Befestigungsmöglichkeiten auf Beton, um den Bewehrungsstäben auszuweichen.



### EIGENSCHAFTEN

FOCUS	Scherverbindungen
HÖHE	71 mm
STÄRKE	3,0 mm
BEFESTIGUNGEN	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



### MATERIAL

Dreidimensionales Lochblech aus Kohlenstoffstahl mit galvanischer Verzinkung.

### ANWENDUNGSGEBIETE

Scherverbindungen Holz-Beton und Holz-Holz für Holzwerkstoffplatten und -balken.

- BSP, LVL
- Massiv- und Brettschichtholz
- Holzrahmenbauweise (platform frame)
- Holzwerkstoffplatten



## HOLZ-HOLZ

Ideal für Scherverbindungen zwischen Boden und Wand und zwischen Wand und Wand. Aufgrund der hohen Scherfestigkeit kann die Anzahl der Befestigungen optimiert werden.



## TITAN SILENT

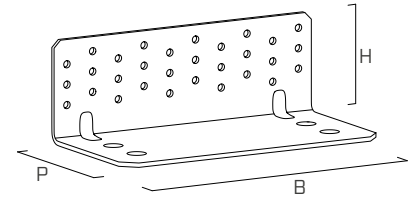
Ideal in Kombination mit XYLOFON PLATE zur Begrenzung von Schallbrücken und zur Reduzierung von Trittschall auf Holzböden.




## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

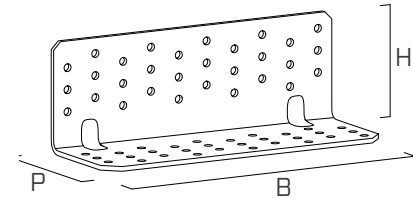
### TITAN F - TCF | BETON-HOLZ-VERBINDUNGEN

ART.-NR.	B	P	H	Löcher	n <sub>v</sub> Ø5	s		Stk.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Stk.]	[mm]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3		10







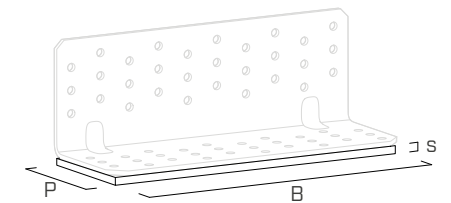
### TITAN F - TTF | HOLZ-HOLZ-VERBINDUNGEN

ART.-NR.	B	P	H	n <sub>H</sub> Ø5	n <sub>v</sub> Ø5	s		Stk.
	[mm]	[mm]	[mm]	[Stk.]	[Stk.]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3		10



### SCHALLDÄMMPROFILE | HOLZ-HOLZ-VERBINDUNGEN

ART.-NR.	typ	B	P	s		Stk.
			[mm]	[mm]		
XYL3570200	xylofon plate	200 mm	70	6		10
ALADIN95	soft	50 m <sup>(*)</sup>	95	5		10
ALADIN115	extra soft	50 m <sup>(*)</sup>	115	7		10



(\*) Bei der Montage zuzuschneiden

### MATERIAL UND DAUERHAFTIGKEIT

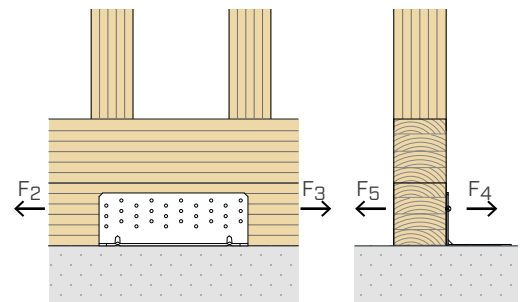
TITAN F: Kohlenstoffstahl DX51D+Z275.  
Verwendung in Nutzungsklasse 1 und 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON PLATE: Polyurethan-Mischung mit 35 Shore.  
ALADIN STRIPE: dichtes EPDM.

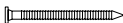
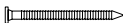

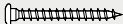





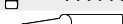



### ANWENDUNGSBEREICHE

- Holz-Beton-Verbindungen
- Holz-Holz-Verbindungen
- Holz-Stahl-Verbindungen

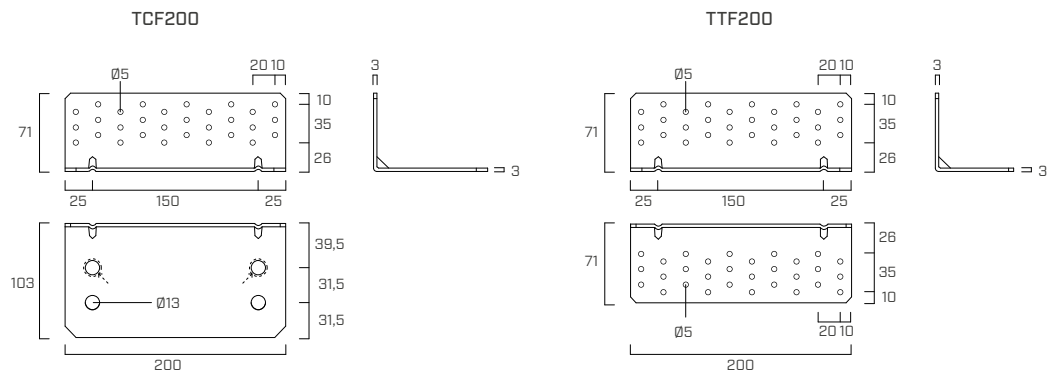
### BEANSPRUCHUNGEN



## ZUSATZPRODUKTE - BEFESTIGUNGEN

typ	Beschreibung		d	Werkstoff	Seite
			[mm]		
LBA	Ankernagel		4		548
LBS	Lochblechschraube		5		552
AB1	mechanischer Anker		12		494
SKR	Schraubanker		12		488
VIN-FIX PRO	chemischer Dübel		M12		511
EPO-FIX PLUS	chemischer Dübel		M12		517

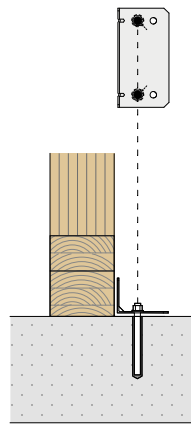
## GEOMETRIE



## MONTAGE AUF BETON

Die Befestigung des Winkelverbinders **TITAN TCF200** auf Beton muss mit **2 Anker** gemäß einer der folgenden Montagearten vorgenommen werden:

### IDEALE MONTAGE

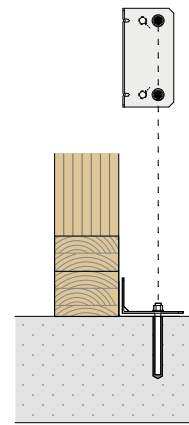


2 Anker in den INNEREN LÖCHERN (**IN**)  
(anhand Prägung am Produkt angezeigt)

Geringere Beanspruchung des Ankers (minimale Exzentrizität  $e_y$  und  $k_t$ )

Optimierte Festigkeit der Verbindung

### ALTERNATIVE MONTAGE



2 Anker in den ÄUSSEREN LÖCHERN (**OUT**)  
(z. B. Störung des Ankers durch die Bewehrung des Betons)

Maximale Beanspruchung des Ankers (maximale Exzentrizität  $e_y$  und  $k_t$ )

Reduzierte Festigkeit der Verbindung

## TCF200 - TTF200 | TEILAUSSNAGELUNGSSCHEMATA FÜR BEANSPRUCHUNG $F_{2/3}$

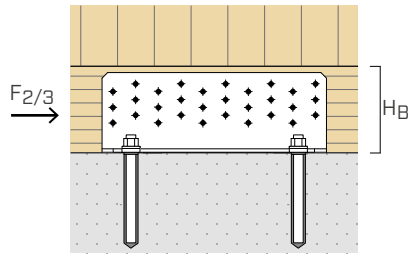
Wenn konstruktive Anforderungen wie z. B. unterschiedlich hohe Beanspruchungen  $F_{2/3}$  vorliegen oder Schwellen- oder Randbalken vorhanden sind, können je nach Höhe  $H_B$  des Holzelements Teilaussnagelungsschemata (Patterns) verwendet werden:

Konfiguration am Holz	$H_B$	$n_v$ [Stk.]	Aussnagelungsschemata
full pattern	$H_B \geq 90$ mm	30	
pattern 3	$H_B \geq 80$ mm	25	

Konfiguration am Holz	$H_B$	$n_v$ [Stk.]	Aussnagelungsschemata
pattern 2	$H_B \geq 70$ mm	15	
pattern 1	$H_B \geq 60$ mm	10	

# STATISCHE WERTE | SCHERVERBINDUNG F<sub>2/3</sub> | HOLZ-BETON

TCF200



## FESTIGKEIT HOLZSEITE

Konfiguration am Holz	HOLZ				BETON			
	typ	Befestigung Löcher Ø5 Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]	Befestigung Löcher Ø13 Ø [mm]	n <sub>H</sub> [Stk.]	IN <sup>(1)</sup> e <sub>y,IN</sub> [mm]	OUT <sup>(2)</sup> e <sub>y,OUT</sub> [mm]
• full pattern H <sub>B</sub> ≥ 90 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		42,5				
• pattern 3 H <sub>B</sub> ≥ 80 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 H <sub>B</sub> ≥ 70 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 H <sub>B</sub> ≥ 60 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1				
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		18,1				

## FESTIGKEIT BETONSEITE

Festigkeitswerte einiger der möglichen Befestigungslösungen für Anker, die in die inneren (IN) oder äußeren (OUT) Löcher eingesetzt sind.

Konfiguration auf Beton	Befestigung Löcher Ø13		R <sub>2/3,d concrete</sub>	
	typ	Ø x L [mm]	IN <sup>(1)</sup> [kN]	OUT <sup>(2)</sup> [kN]
• ungerissen	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• gerissen	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

Montage	Ankertyp		t <sub>fix</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
	typ	Ø x L [mm]						
TCF200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	200
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

t<sub>fix</sub> Stärke der befestigten Platte  
h<sub>nom</sub> Eindringtiefe  
h<sub>ef</sub> Effektive Verankerungstiefe  
h<sub>1</sub> Min. Bohrtiefe  
d<sub>0</sub> Bohrdurchmesser im Beton  
h<sub>min</sub> Mindestbetonstärke

Vorgeschnittene Gewindestange INA mit Mutter und Unterlegscheibe: siehe Seite 520.  
Gewindestange MGS Klasse 8.8 zum Zuschneiden auf Maß: siehe Seite 534.

### ANMERKUNGEN:

- <sup>(1)</sup> Montage der Anker in den beiden Innenlöchern (IN).  
<sup>(2)</sup> Montage der Anker in den beiden Außenlöchern (OUT).

## TCF200 | PRÜFUNG DER ANKER FÜR BETON BEI BEANSPRUCHUNG $F_{2/3}$

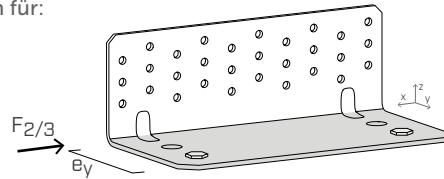
Die Befestigung am Beton mittels Anker muss entsprechend den Kräften, die direkt an den Anker angreifen und über die tabellarischen geometrischen Parameter zu bestimmen sind, geprüft werden.

Die rechnerischen Exzentrizitäten  $e_y$  variieren je nach Art der gewählten Montage: 2 interne Anker (IN) oder 2 externe Anker (OUT).

Die Gruppe der Anker muss überprüft werden für:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

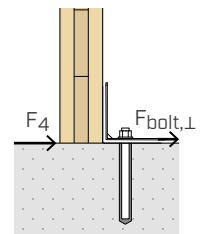
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



## STATISCHE WERTE | SCHERVERBINDUNG $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | HOLZ-BETON

TCF200

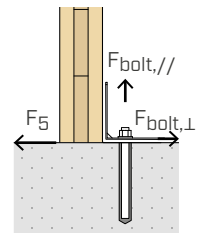
$F_4$	HOLZ				STAHL		BETON			
	Befestigung Löcher Ø5			$R_{4,k \text{ timber}}$	$R_{4,k \text{ steel}}$		Befestigung Löcher		IN <sup>(1)</sup>	
	typ	Ø x L [mm]	$n_v$ [Stk.]	[kN]	[kN]	$\gamma_{steel}$	Ø [mm]	$n_H$ [Stk.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	$\gamma_{MO}$	M12	2	0,5	-
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50								



Die Gruppe der 2 Anker muss überprüft werden für:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$$

$F_5$	HOLZ				STAHL		BETON			
	Befestigung Löcher Ø5			$R_{5,k \text{ timber}}$	$R_{5,k \text{ steel}}$		Befestigung Löcher		IN <sup>(1)</sup>	
	typ	Ø x L [mm]	$n_v$ [Stk.]	[kN]	[kN]	$\gamma_{steel}$	Ø [mm]	$n_H$ [Stk.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	$\gamma_{MO}$	M12	2	0,5	0,27
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50								

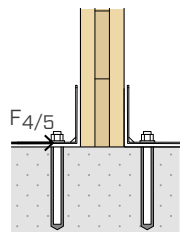


Die Gruppe der 2 Anker muss überprüft werden für:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$$

$F_{4/5}$ ZWEI WINKELVER- BINDER	HOLZ				STAHL		BETON			
	Befestigung Löcher Ø5			$R_{4/5,k \text{ timber}}$	$R_{4/5,k \text{ steel}}$		Befestigung Löcher		IN <sup>(1)</sup>	
	typ	Ø x L [mm]	$n_v$ [Stk.]	[kN]	[kN]	$\gamma_{steel}$	Ø [mm]	$n_H$ [Stk.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	Ankernagel LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	$\gamma_{MO}$	M12	2 + 2	0,31	0,10
	LBS Schrauben	Ø5,0x50								



Die Gruppe der 2 Anker muss überprüft werden für:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$$

Die Werte von  $F_4$ ,  $F_5$ ,  $F_{4/5}$  in der Tabelle gelten für rechnerische Exzentrizitäten der wirkenden Beanspruchung  $e=0$  (Holzelemente ohne Rotationsfreiheit).

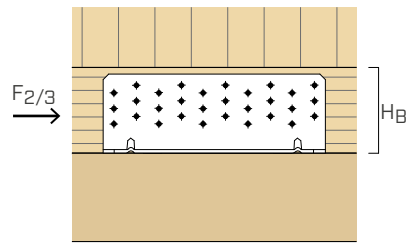
### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

Allgemeine Grundlagen der Berechnung siehe Seite 226.

## STATISCHE WERTE | SCHERVERBINDUNG F<sub>2/3</sub> | HOLZ-HOLZ

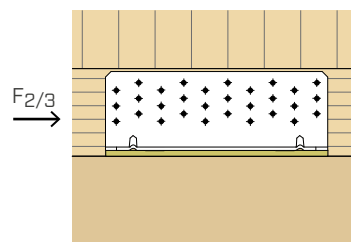
TTF200

SCHERFESTIGKEIT R<sub>2/3</sub>



Konfiguration für Holz	HOLZ				R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]
	typ	Befestigung Löcher Ø5 Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	n <sub>H</sub> [Stk.]	
• full pattern H <sub>B</sub> ≥ 90 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 H <sub>B</sub> ≥ 80 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 H <sub>B</sub> ≥ 70 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 H <sub>B</sub> ≥ 60 mm	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50			18,1

### SCHERFESTIGKEIT R<sub>2/3</sub> MIT SCHALLDÄMMPROFIL



Konfiguration am Holz <sup>(1)</sup>	HOLZ				Profil <sup>(2)</sup> s [mm]	R <sub>2/3,k timber</sub> [kN]
	typ	Befestigung Löcher Ø5 Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	n <sub>H</sub> [Stk.]		
TTF200 + XYLOFON	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50				17,9

#### ANMERKUNGEN:

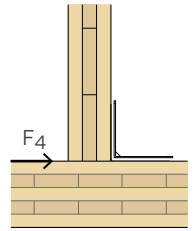
<sup>(1)</sup> Der Winkelverbinder TTF200 kann in Kombination mit verschiedenen kerbzahnen Schallschutzprofilen installiert werden, die unter dem horizontalen Schenkel in Konfiguration „full pattern“ eingesetzt werden. Die Festigkeitswerte in der folgenden Tabelle sind in ETA-11/0496 aufgeführt und berechnet nach „Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten“, wobei die Steifigkeit des Profils konservativ vernachlässigt wird.

<sup>(2)</sup> Profilstärke: Bei Profilen wie ALADIN wurde die reduzierte Stärke des Profils aufgrund des trapezförmigen Querschnitts und der daraus resultierenden Quetschung durch den Nagelkopf während des Einsetzens in die Berechnung einbezogen.

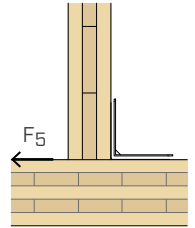
## STATISCHE WERTE | SCHERVERBINDUNG F<sub>4</sub> - F<sub>5</sub> - F<sub>4/5</sub> | HOLZ-HOLZ

TTF200

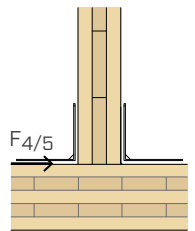
F <sub>4</sub>	HOLZ			STAHL		
	Befestigung Löcher Ø5			R <sub>4,k timber</sub>	R <sub>4,k steel</sub>	
	typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	[kN]	[kN]	Y <sub>steel</sub>
• full pattern	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	<b>14,1</b>	<b>10,4</b>	Y <sub>M0</sub>
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50				



F <sub>5</sub>	HOLZ			STAHL		
	Befestigung Löcher Ø5			R <sub>5,k timber</sub>	R <sub>5,k steel</sub>	
	typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	[kN]	[kN]	Y <sub>steel</sub>
• full pattern	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	<b>10,8</b>	<b>4,7</b>	Y <sub>M0</sub>
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50				



F <sub>4/5</sub> ZWEI WINKELVERBINDER	HOLZ			STAHL		
	Befestigung Löcher Ø5			R <sub>4/5,k timber</sub>	R <sub>4/5,k steel</sub>	
	typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	[kN]	[kN]	Y <sub>steel</sub>
• full pattern	Ankernagel LBA	Ø4,0 x 60	60+60	<b>21,0</b>	<b>14,2</b>	Y <sub>M0</sub>
	LBS Schrauben	Ø5,0 x 50				



Die Werte von F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub>, F<sub>4/5</sub> in der Tabelle gelten für rechnerische Exzentrizitäten der wirkenden Beanspruchung e=0 (Holzelemente ohne Rotationsfreiheit).

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

Allgemeine Grundlagen der Berechnung siehe Seite 226.



## TCF200 - TTF200 | STEIFIGKEIT DER VERBINDUNG BEI BEANSPRUCHUNG F<sub>2/3</sub>

### BEWERTUNG DES VERSCHIEBUNGSMODULS K<sub>2/3,ser</sub>

- Experimenteller Mittelwert K<sub>2/3,ser</sub> für die Verbindung TITAN auf BSP (Brettsperrholz) C24

typ	Befestigungsart Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	n <sub>H</sub> [Stk.]	K <sub>2/3,ser</sub> [N/mm]
TCF200	Ankernägel LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	Ankernägel LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212



- K<sub>ser</sub> nach EN 1995-1-1 für Nägel bei Holz-Holz-Verbindungen\* GL24h/C24

Nägel (ohne Vorbohrung)  $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$  (EN 1995 § 7.1)

typ	Befestigungsart Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	K <sub>ser</sub> [N/mm]
TCF200	Ankernägel LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	Ankernägel LBA Ø4,0 x 60	30	26093

\* Bei Stahl-Holz-Verbindungen gibt die Bezugsnorm die Möglichkeit der Verdoppelung des K<sub>ser</sub>-Tabellenwertes an (7.1 (3)).

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

- Die charakteristischen Werte entsprechen der EN 1995-1-1 Norm in Übereinstimmung mit dem ETA-11/0496. Die Bemessungswerte der Betonanker werden in Übereinstimmung mit den entsprechenden Europäischen Technischen Bewertungen (ETA) berechnet (siehe Kapitel 6 ANKER FÜR BETON). Die Festigkeitsbemessungswerte der Verbindung werden aus den Tabellenwerten wie folgt ermittelt:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Die Beiwerte k<sub>mod</sub>, γ<sub>M</sub> und γ<sub>steel</sub> sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Die Bemessung und Überprüfung der Holz- und Betonelemente muss 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.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt. Für größere ρ<sub>k</sub>-Werte können die holzseitigen Festigkeiten mithilfe des k<sub>dens</sub>-Werts umgerechnet werden:

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

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

- Bei der Berechnung wurde die Beton-Festigkeitsklasse C25/30 mit leichter Bewehrung angenommen, ohne Berücksichtigung von Achs- und Randabständen und in den Tabellen mit den Parametern zur Montage der verwendeten Anker angegebenen Mindestdicken. Die Festigkeitswerte gelten für den in der Tabelle festgesetzten Berechnungsansatz; für von der Tabelle abweichende Randbedingungen (z. B. andere Mindestrandabstände oder Betonstärken) kann der Nachweis der betonseitigen Anker entsprechend den Bemessungsanforderungen mit der Berechnungssoftware MyProject durchgeführt werden.
- Seismische Bemessung in der Leistungsklasse C2, ohne Duktilitätsanforderungen an die Anker (Option a2) elastische Bemessung nach EOTA TR045. Bei scherbeanspruchten chemischen Dübeln wird angenommen, dass der Ringraum zwischen Dübel und Plattenloch gefüllt ist (α<sub>gap</sub>=1).