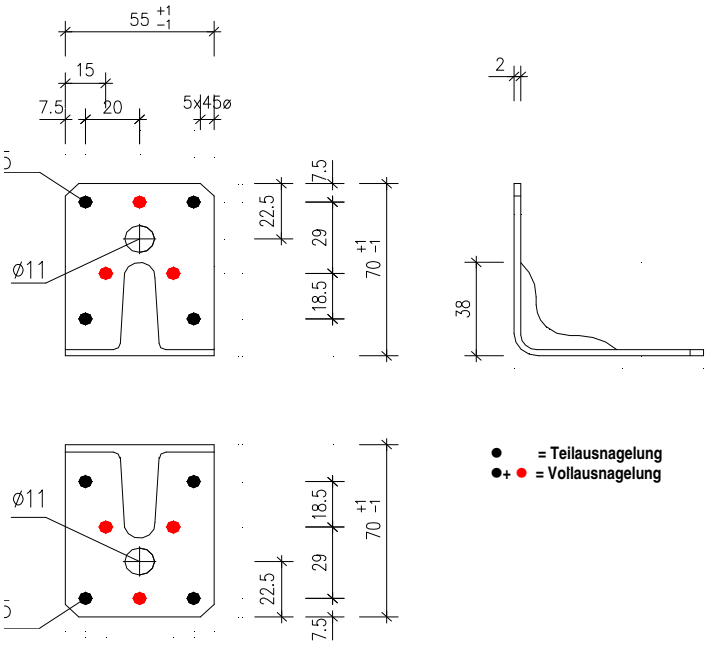
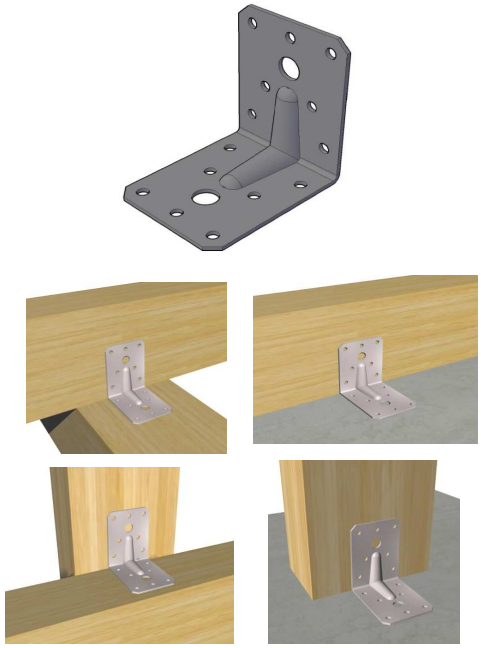
WINKELVERBINDER 70 - MIT VERSTÄRKUNG

Typ WBR070 PF900110

ETAG 015
ETA-09/0323
Typ 55/01S





Allgemeine Grundlagen für die Berechnung

Die Berechnungsgrundlagen beziehen sich auf die gerade wirksame ETA: die Berechnungswerte basieren auf den EC5 und die Bemessungswerte erhält man durch:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Materialien

o Stahlqualität: S 250GD+Z275 (Zinkbeschichtungsstärke ca. 20 µm)
o Mindestklasse von Holz: Vollholz C 24 und BSH GL24c; Mindestrohdichte 350 kg/m³

Verbindungsmittel:

o Anker-Nägel: 4,0x… mit Widerstandsklasse III und nach EN14592
o Schrauben 5.0x… nach Zulassung Z-9.1-375 und EN14592
o Schrauben gemäß der Norm DIN 971
o Schraubanker oder Klebeanker

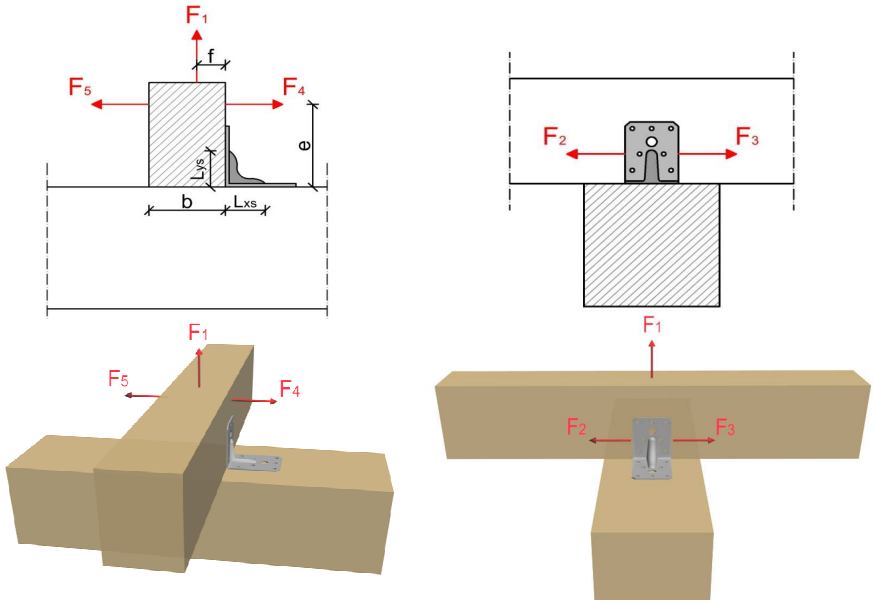
Arten von Verbindungen mit Voll- oder Teilausnagelung

o Holz/Holz
o Holz/Holz mit dazwischenliegenden Elementen (es.: OSB)
o Holz/Beton*/Mauerwerk*/Stahl*

* im Falle von Verbindungen mit Schraubankern oder Klebeankern muss die Verbindung getrennt nachgewiesen werden, wie es vom Hersteller des Unterbodens vorgeschrieben wird.

Alle Berechnungen und Werte gelten für Winkelverbinder nach ETA-09/0322.

Berechnungsmodell



Legende

b (mm)	Breite des Balkens oder der Stütze
e (mm)	Exzentrizität zwischen Wirkungslinie der Kraft F und der Innenkante
f (mm)	Exzentrizität zwischen Wirkunglinnie der Kraft F und vertikaler Außenkante des Trägers
R_k (KN)	Charakt. Widerstand der Winkelverbinder
$L_{x,s}$ (mm)	Länge der Verstärkung
$L_{y,s}$ (mm)	Höhe der Vertärkung

Wenn die Kräfte F1und F2/F3 oder F4/F5 zugleich wirken, muss folgenden Ungleichung nachgewiesen werden:

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4,d}}{R_{4,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{5,d}}{R_{5,d}}\right)^2 \leq 1$$

Die Kräfte F2, F3 und die Kräfte F4 und F5 haben jeweils entgegengesetzte Richtungen; somit ist nur eine Kraft von F2 oder F3 und von F4 oder F5 fähig, zugleich mit F1 zu wirken; daher müssen die anderen gleich 0 sein.

HOLZ-HOLZ VERBINDUNG

Verbindung Balken - Balken oder Balken- Stütze

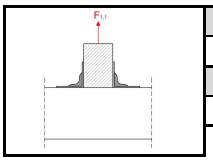
VERBINDUNGSMITTEL:

ANKER-NÄGEL
Ø 4,0 X 60

SPEZIAL-
SCHRAUBEN
Ø 5,0 X 60

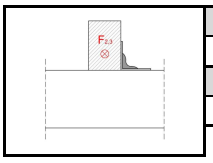
● = Teilausnagelung
●+ ● = Vollausnagelung

Widerstand R_1 - 2 Winkel pro Verbindung



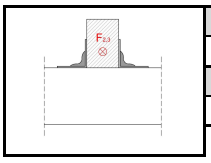
Vollausnag.	$R_{1,k,TOT}$	kN	3,35
Teilausnag.	$R_{1,k,PARZ}$	kN	2,97
vollst. Schr.	$R_{1,k,TOT}$	kN	4,21
teilw. Schr.	$R_{1,k,PARZ}$	kN	2,97

Widerstand $R_{2/3}$ -1 Winkel pro Verbindung



Vollausnag.	$R_{2/3,k,TOT}$	kN	3,86
Teilausnag.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	3,25
vollst. Schr.	$R_{2/3k,TOT}$	kN	5,65
teilw. Schr.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	4,39

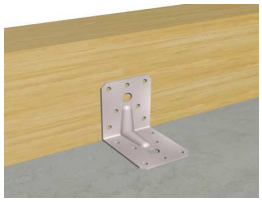
Widerstand $R_{2/3}$ -2 Winkel pro Verbindung



Vollausnag.	$R_{2/3,k,TOT}$	kN	7,72
Teilausnag.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	6,5
vollst. Schr.	$R_{2/3k,TOT}$	kN	11,3
teilw. Schr.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	8,78

HOLZ-BETON VERBINDUNG

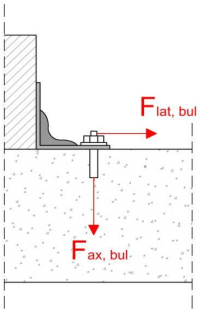
Verbindung Beton - Balken oder Beton - Stütze



BEFESTIGUNG HOLZSEITE:

ANKER-NÄGEL
Ø 4,0 X 60

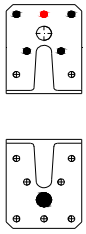
SPEZIAL-
SCHRAUBEN
Ø 5,0 X 60



$F_{lat, bul}$ Scherkraft senkrecht zur Verankerung

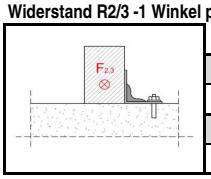
$F_{ax, bul}$ Axialkraft auf Verankerung

Die Verbindung zwischen Verankerung und Beton ist auf Grund der Kräfte, welche direkt an der Verankerung angreifen, nachzuweisen.



● = Teilausnagelung
●+ ● = Vollausnagelung

Widerstand R2/3 -1 Winkel pro Verbindung



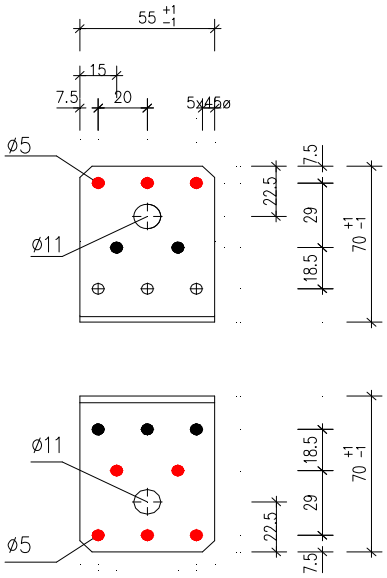
			$F_{2/3, max}$
Vollausnag.	$R_{2/3,k,TOT}$	kN	2,18
Teilausnag.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	2,15
vollst. Schr.	$R_{2/3k,TOT}$	kN	4,27
teilw. Schr.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	4,16

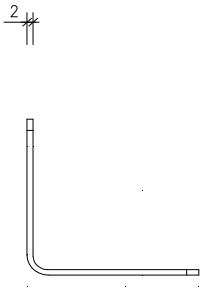
$F_{ax, bul}$	$F_{lat, bul}$
0	2,18
0	2,15
0	4,27
0	4,16

WINKELVERBINDER 70 - OHNE VERSTÄRKUNG

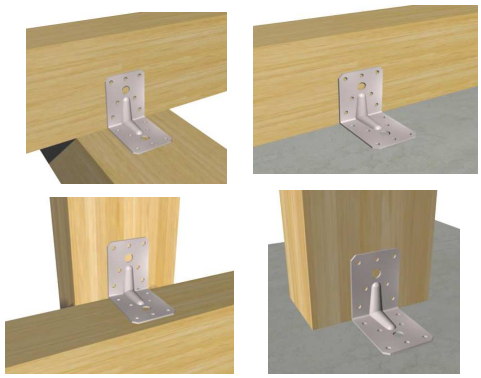
Typ WBO070 PF900115

ETAG 015
ETA-09/0323
Typ 55/02S





● = Teilausnagelung
●+ ● = Vollausnagelung



Allgemeine Grundlagen für die Berechnung

Die Berechnungsgrundlagen beziehen sich auf die gerade wirksame ETA: die Berechnungswerte basieren auf den EC5 und die Bemessungswerte erhält man durch:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Materialien

o Stahlqualität: S 250GD+Z275 (Zinkbeschichtungsstärke ca. 20 µm)
o Mindestklasse von Holz: Vollholz C 24 und BSH GL24c; Mindestrohdichte 350 kg/m³

Verbindungsmittel:

o Anker-Nägel: 4,0x… mit Widerstandsklasse III und nach EN14592
o Schrauben 5.0x… nach Zulassung Z-9.1-375 und EN14592
o Schrauben gemäß der Norm DIN 971
o Schraubanker oder Klebeanker

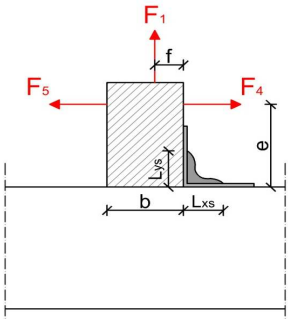
Arten von Verbindungen mit Voll- oder Teilausnagelung

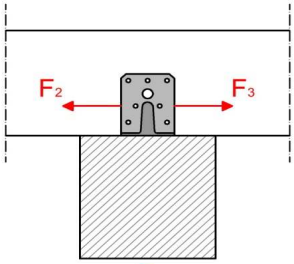
o Holz/Holz
o Holz/Holz mit dazwischenliegenden Elementen (es.: OSB)
o Holz/Beton*/Mauerwerk*/Stahl*

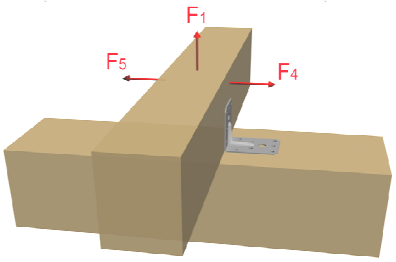
* im Falle von Verbindungen mit Schraubankern oder Klebeankern muss die Verbindung getrennt nachgewiesen werden, wie es vom Hersteller des Unterbodens vorgeschrieben wird.

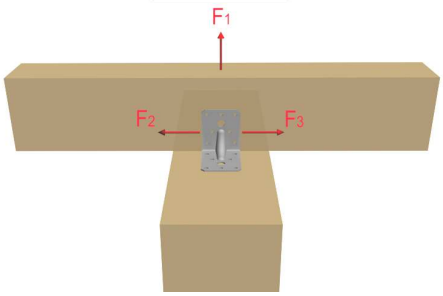
Alle Berechnungen und Werte gelten für Winkelverbinder nach ETA-09/0322.

Berechnungsmodell









Legende

b (mm)	Breite des Balkens oder der Stütze
e (mm)	Exzentrizität zwischen Wirkungslinie der Kraft F und der Innenkante
f (mm)	Exzentrizität zwischen Wirkunglinnie der Kraft F und vertikaler Außenkante des Trägers
R_k (KN)	Charakt. Widerstand der Winkelverbinder
$L_{x,s}$ (mm)	Länge der Verstärkung
$L_{y,s}$ (mm)	Höhe der Vertärkung

Wenn die Kräfte F1und F2/F3 oder F4/F5 zugleich wirken, muss folgenden Ungleichung nachgewiesen werden:

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4,d}}{R_{4,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{5,d}}{R_{5,d}}\right)^2 \leq 1$$

Die Kräfte F2, F3 und die Kräfte F4 und F5 haben jeweils entgegengesetzte Richtungen; somit ist nur eine Kraft von F2 oder F3 und von F4 oder F5 fähig, zugleich mit F1 zu wirken; daher müssen die anderen gleich 0 sein.

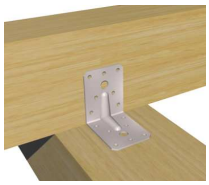
HOLZ-HOLZ VERBINDUNG

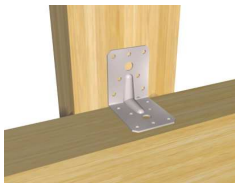
Verbindung Balken - Balken oder Balken- Stütze

VERBINDUNGSMITTEL:

ANKER-NÄGEL
Ø 4,0 X 60

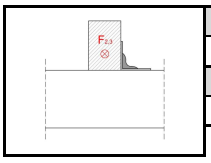
SPEZIAL-
SCHRAUBEN
Ø 5,0 X 60





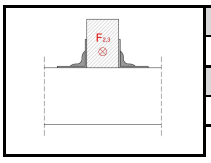
● = Teilausnagelung
●+ ● = Vollausnagelung

Widerstand $R_{2/3}$ -1 Winkel pro Verbindung



Vollausnag.	$R_{2/3,k,TOT}$	kN	**4,26**
Teilausnag.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	**2,43**
vollst. Schr.	$R_{2/3k,TOT}$	kN	**6,81**
teilw. Schr.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	**4,11**

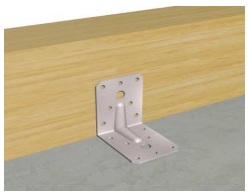
Widerstand $R_{2/3}$ -2 Winkel pro Verbindung



Vollausnag.*	$R_{2/3,k,TOT}$	kN	**8,51**
Teilausnag.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	**4,85**
vollst. Schr.*	$R_{2/3k,TOT}$	kN	**13,61**
teilw. Schr.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	**8,22**

HOLZ-BETON VERBINDUNG

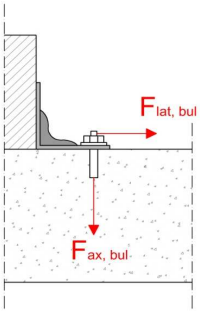
Verbindung Beton - Balken oder Beton - Stütze



BEFESTIGUNG HOLZSEITE:

ANKER-NÄGEL
Ø 4,0 X 60

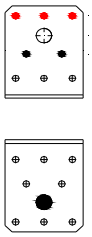
SPEZIAL-
SCHRAUBEN
Ø 5,0 X 60



$F_{lat, bul}$ Scherkraft senkrecht zur Verankerung

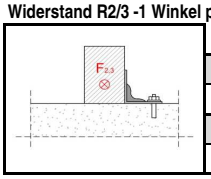
$F_{ax, bul}$ Axialkraft auf Verankerung

Die Verbindung zwischen Verankerung und Beton ist auf Grund der Kräfte, welche direkt an der Verankerung angreifen, nachzuweisen.



● = Teilausnagelung
●+ ● = Vollausnagelung

Widerstand R2/3 -1 Winkel pro Verbindung



			$F_{2/3, max}$
Vollausnag.	$R_{2/3,k,TOT}$	kN	2,18
Teilausnag.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	0,94
vollst. Schr.	$R_{2/3k,TOT}$	kN	4,27
teilw. Schr.	$R_{2/3,k,PARZ}$	kN	1,55

$F_{ax, bul}$	$F_{lat, bul}$
0	2,18
0	0,94
0	4,27
0	1,55