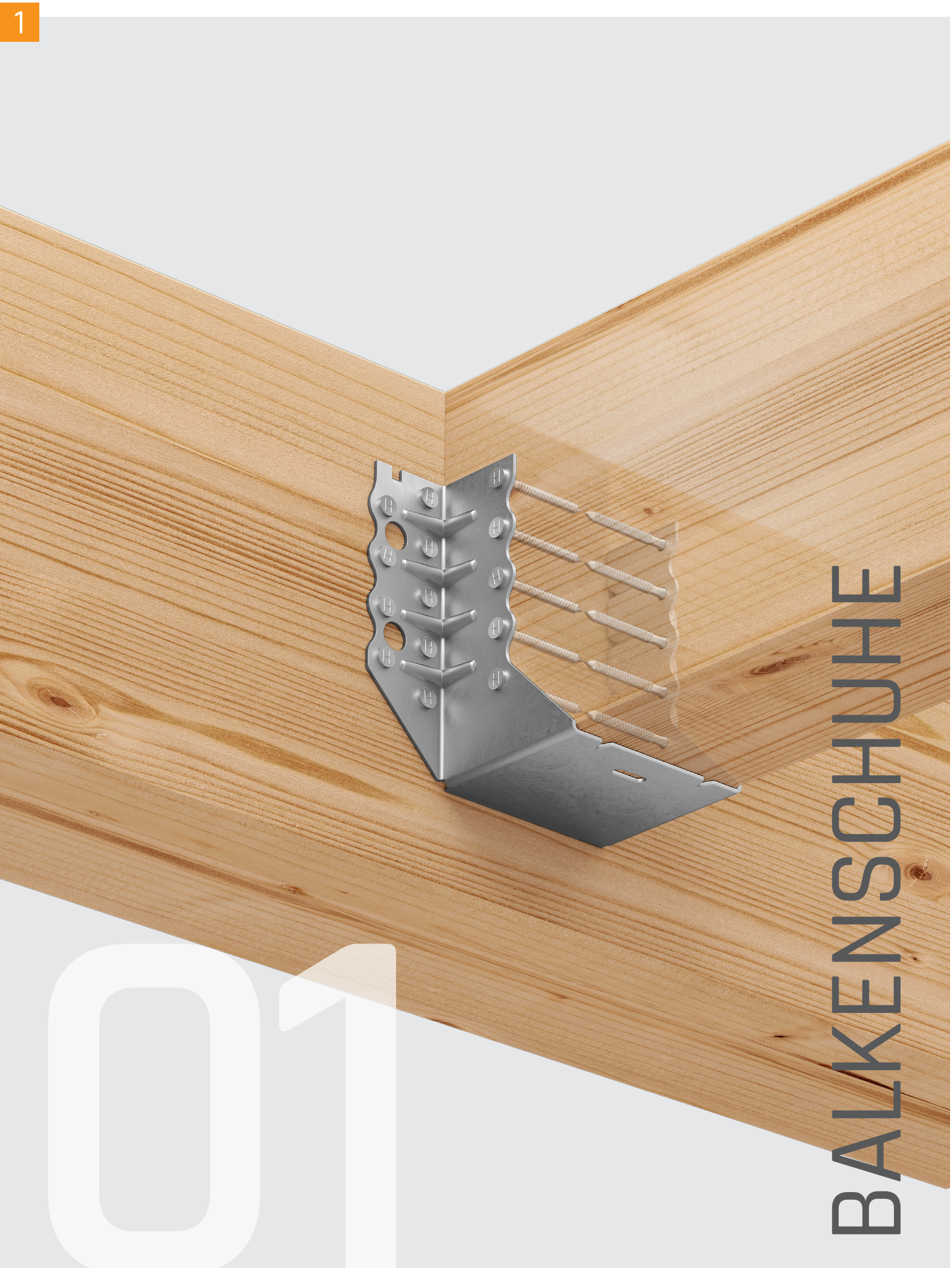


01 BALKENSCHUHE

BALKENSCHUHE

BALKENSCHUHE BS TOP, TOP M, TOP K

Modernes Wellenprofil

Montagedorn die dritte Hand bei der Montage
- Zeitsparende, schnelle Montage durch selbstständigen Halt für die weitere Verarbeitung
- Leichtere Montage z. B. bei Überkopfeinbau

Ringmarkierung an den Nagellöchern für die schnelle und fachgerechte Teilausnagelung (40 % weniger Nägel)

Sicken
Durch die Sicken erhalten die Balkenschuhe zusätzlich Stabilität für höchste Ansprüche
(auch 2-achsige Beanspruchung)
Zugelassener Quereinbau

Anschlüsse nach Zulassung an:
- Holz/Holz
- Zwischenschicht wie z. B. OSB
- Holzwerkstoffplatten wie z. B. OSB
- Holz/Beton, Holz/Stahl

SPEZIELL BEI TYP TOP M

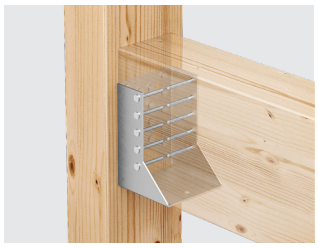
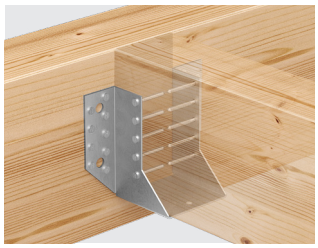
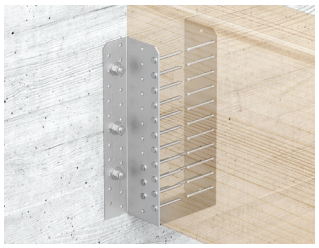
Montagehilfe
- Immer bündig und rechtwinklig zum Hauptträger
- Durch einmaligen Andruck sofortiger und maßhaltiger Sitz des Balkenschuhs
- Millimetergenaue Montage auf der Anrisslinie bei unterschiedlichen Holzquerschnitten

SPEZIELL BEI TOP K

- Gleiche Leistungsmerkmale und Abmessungen wie BS TOP
- Einbautiefe nur 50 mm
- Speziell für verdeckte Montage in der Installationsebene im Holzrahmenbau
- Keine Einschränkung in der Tragfähigkeit
- Zugelassener Anschluss an Holzwerkstoffplatten auch mitten im Gefach

BALKENSCHUHE TYP 04 KOMBI 1,5 + 2,0

Standardbalkenschuh
Anschlüsse nach Zulassung an:
- Holz/Holz
- Über Zwischenschicht wie z.B. OSB
- Nur an Holzwerkstoffplatten wie z.B. OSB
- Holz/Beton, Holz/Stahl

BALKENSCHUHE TYP 05 EXTRA STARK

Konstruline Serie
- Sehr tragfähige und saubere Verbindung
- Mit außenliegenden Schenkeln für 2-achsige Beanspruchung zugelassen

Anschlüsse nach Zulassung an:
- Holz/Holz
- Holz/Beton
- Holz/Mauerwerk
- Holz/Stahl

BALKENSCHUHE INNEN

- Ideal für Anschluss an Stützen
- Erhältlich als Typ 04 und Typ 05

Anschlüsse nach Zulassung an:
- Holz/Holz
- Holz/Beton
- Holz/Mauerwerk
- Holz/Stahl

BALKENSCHUHE SONDERANFERTIGUNGEN

Wir fertigen innerhalb nur kürzester Zeit Sondergrößen nach Ihren Vorgaben

KATALOGSEITEN

Grundlagen Statik & Diagramme **ab Seite 21**
Produkte & Statik **ab Seite 30**

1

BALKENSCHUHE

SORTIMENT

		Breite min.	Breite max.	Höhe* min.	Höhe* max.	Grundlagen Statik & Diagramme ab Seite	Produkte & Statik ab Seite	Produkte aus V4A ab Seite
BALKENSCHUH TYP TOP M		40	120	100	170	21	30	
BALKENSCHUH TYP TOP		40	120	100	180	21	34	
BALKENSCHUH TYP TOP K 50		60	120	100	180	21	36	
BALKENSCHUH TYP 04 GREENLINE		32	140	80	210	21	38	
BALKENSCHUH TYP 04 KOMBI		32	140	80	220	21	40	282
BALKENSCHUH TYP 05 KOMBI		100	240	160	320	21	44	
BALKENSCHUH TYP 05 GREENLINE		100	240	160	320	21	46	
BALKENSCHUH TYP 07		100	180	200	320	21	48	
BALKENSCHUH TYP I 04 GREENLINE		60	140	90	210	21	40	
BALKENSCHUH TYP I 04 KOMBI		32	140	98	210	21	42	282
BALKENSCHUH TYP I 05 KOMBI		100	240	160	320	21	44	
BALKENSCHUH TYP I 05 GREENLINE		100	240	160	320	21	46	
BALKENSCHUH 2-TEILIG		50	140	80	200		48	

* Min./Max. in Abhängigkeit der Breite

CE-Kennzeichnung

Stahl mit Angabe der Stahlgüte und der Verzinkung

Edelstahl mit Werkstoffnummer

Holz/Holz Verbindung

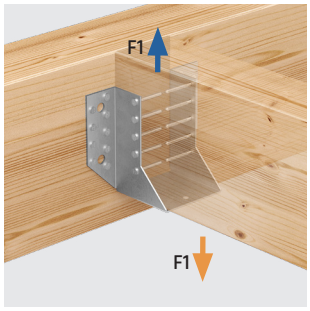
Holz/Beton Verbindung

Holz/OSB Verbindung

Nutzungsklasse 1
Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr einen Wert von 65 % übersteigt, z. B. bei allseitig geschlossenen und beheizten Bauwerken.
Anmerkung: In NKL 1 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 12 %.

Nutzungsklasse 2
Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr einen Wert von 85 % übersteigt, z. B. bei überdachten offenen Bauwerken.
Anmerkung: In NKL 2 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 20 %.

Nutzungsklasse 3
Erfasst Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als in NKL 2 führen, z. B. Konstruktionen, die der Witterung ungeschützt ausgesetzt sind. Eurocode 5 / DIN EN 1995-1-1 Abschn. 2.3.1.3

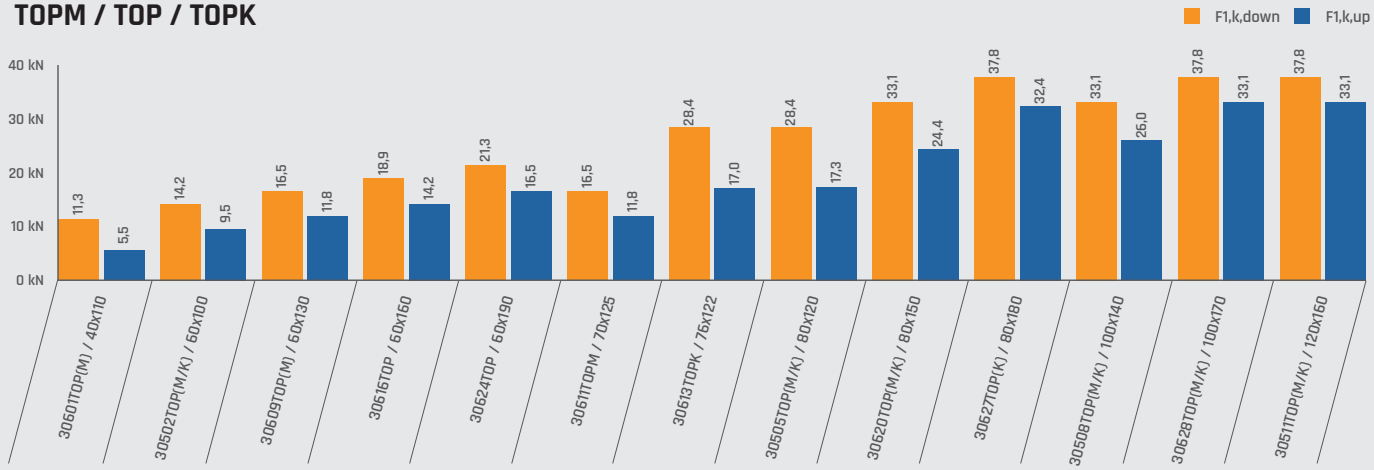


1

BALKENSCHUHE

STATIKDIAGRAMM

TOPM / TOP / TOPK



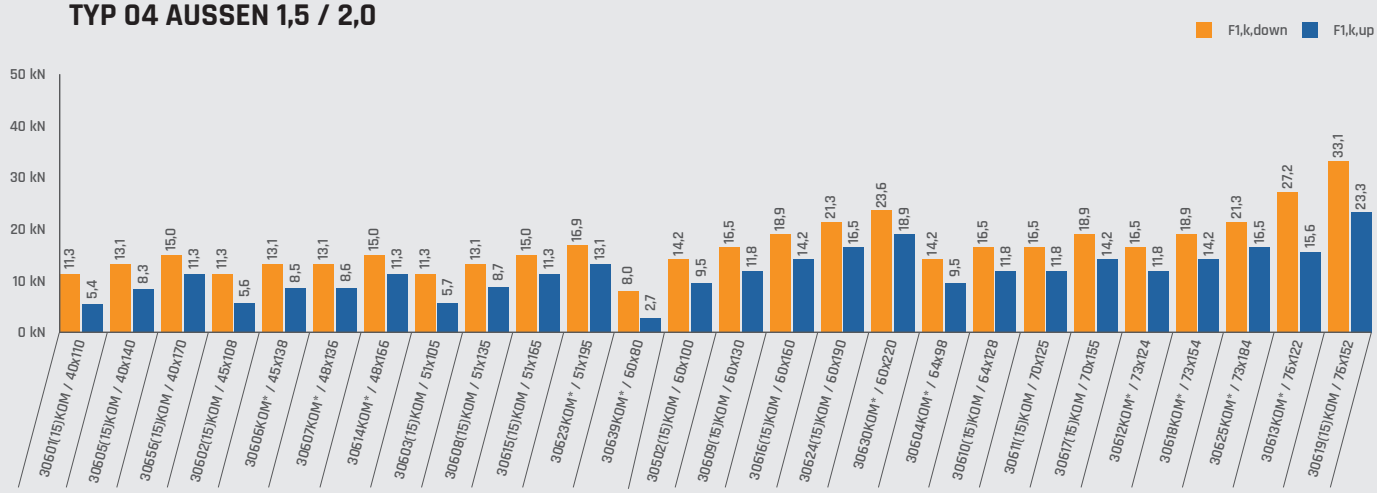
Weitere Statikdiagramme für Balkenschuhe auf den folgenden Seiten!

1

BALKENSCHUHE

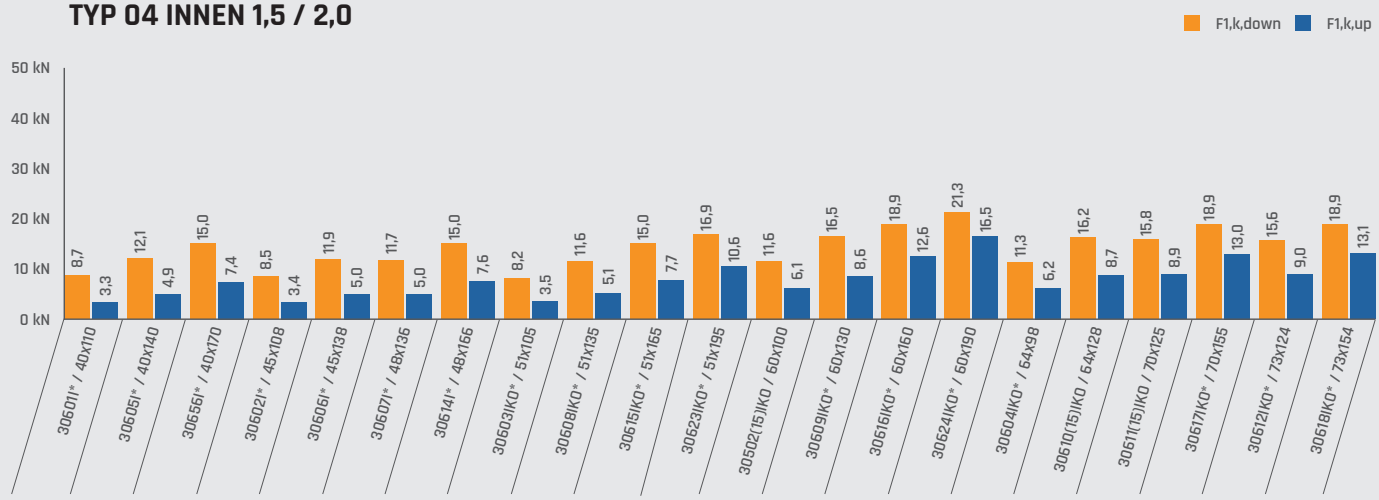
STATIKDIAGRAMM

TYP 04 AUSSEN 1,5 / 2,0



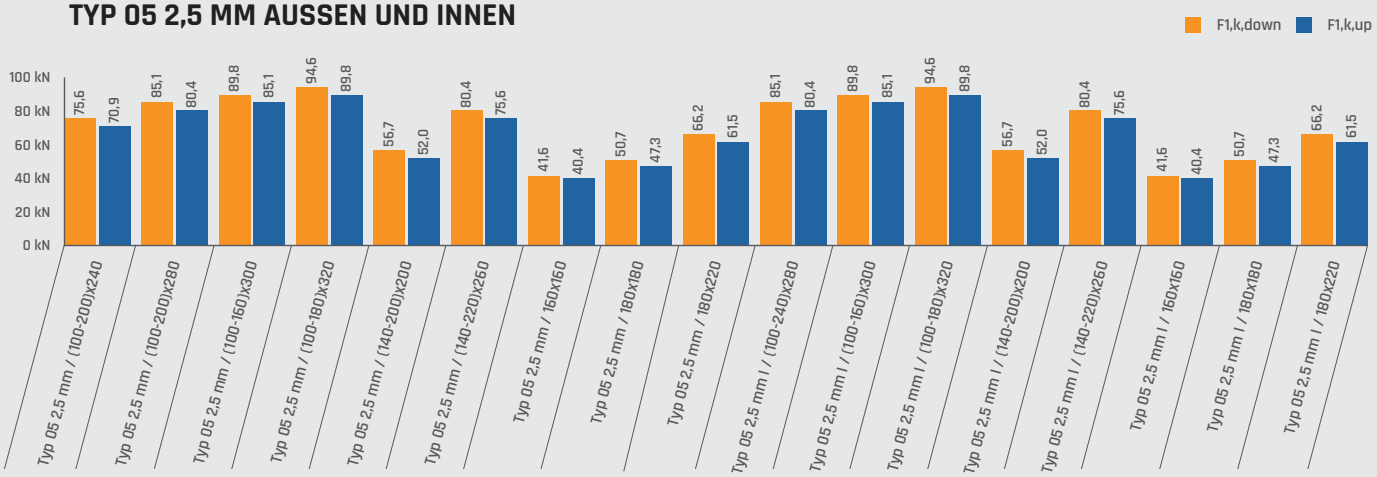
* nur 2,0 mm

TYP 04 INNEN 1,5 / 2,0

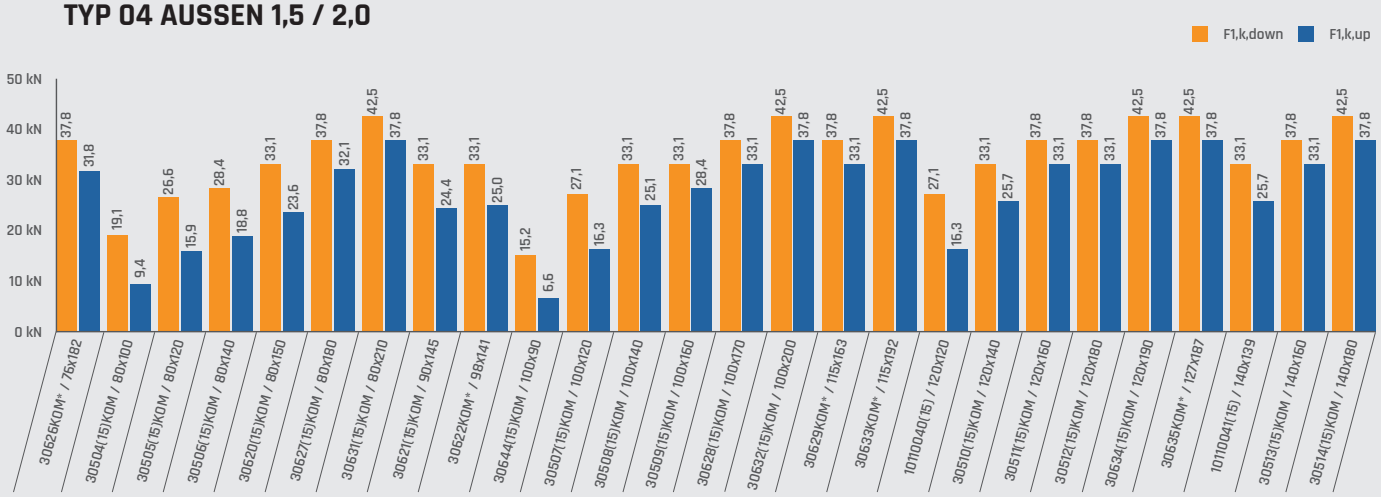


* nur 2,0 mm

TYP 05 2,5 MM AUSSEN UND INNEN

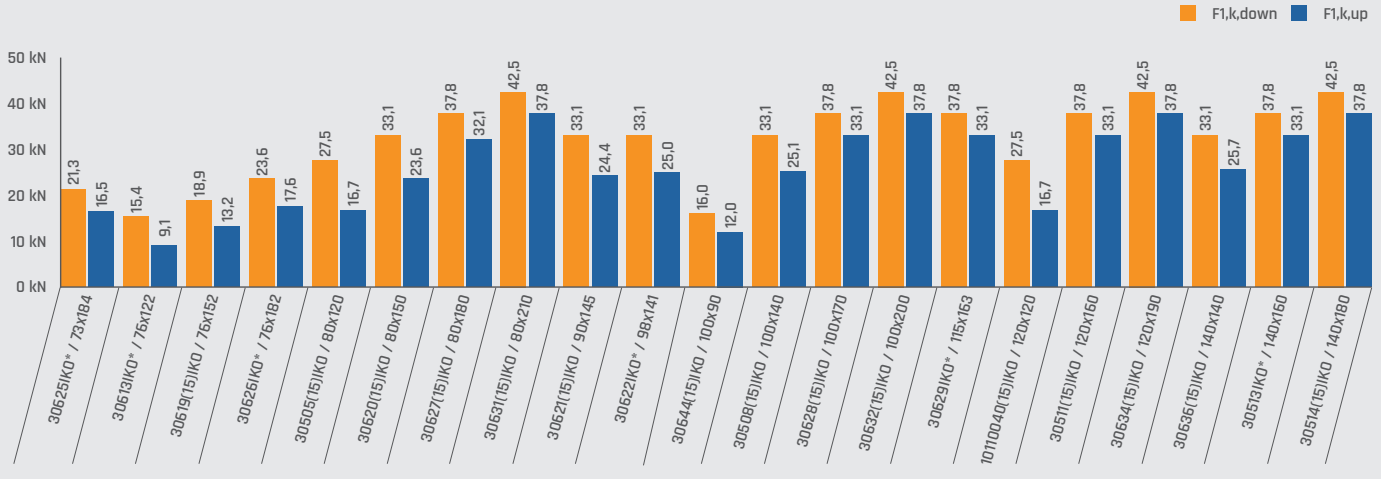


TYP 04 AUSSEN 1,5 / 2,0



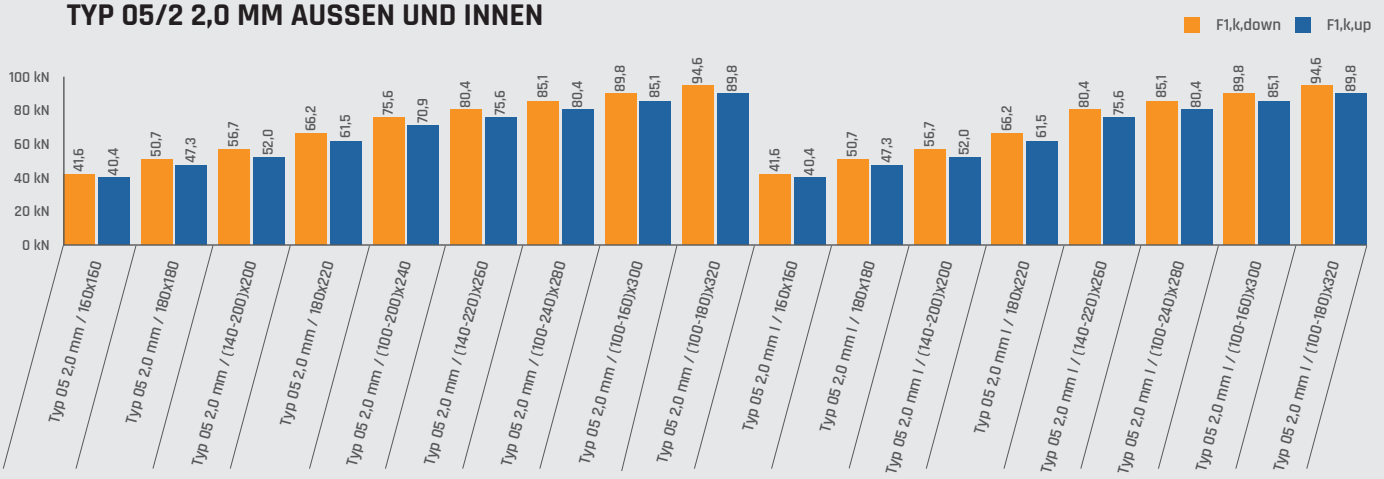
* nur 2,0 mm

TYP 04 INNEN 1,5 / 2,0



* nur 2,0 mm

TYP 05/2 2,0 MM AUSSEN UND INNEN



1

BALKENSCHUHE

TECHNISCHE MERKMALE

Geometrie

B	Breite (mm)
H	Höhe (mm)
S	Materialstärke (mm)

Tabellen

nH	Lochanzahl Hauptträger
nN	Lochanzahl Nebenträger
n_H	Lochanzahl Hauptträger
n_N	Lochanzahl Nebenträger
n_v	Vollausnagelung
n_T	Teilausnagelung
HT_H	Hauptträger Höhe
HT_B	Hauptträger Breite
NT_H	Nebenträger Höhe
NT_B	Nebenträger Breite
h_e	Abstand UK Hauptträger zum obersten Verbindungsmittel

CE-Kennzeichnung

Stahl mit Angabe der Stahlgüte und der Verzinkung

Edelstahl mit Werkstoffnummer

Holz/Holz Verbindung

Holz/Beton Verbindung

Holz/OSB Verbindung

Verbindungsmittel Beton/Stahl

n	Anzahl Dübel/Bolzen
$F_{ax,Ek}$	Charakteristische Axialbeanspruchung je Bolzen
$F_{v,Ek}$	Charakteristische Scherbeanspruchung je Bolzen

Bemessung

F_{Rd}	Bemessungswert der Tragfähigkeit
F_{Rk}	Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit
K_{mod}	Modifikationsfaktor
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert

Lastrichtungen

$F_{1,k}$ ↓	Last Richtung Bodenplatte
$F_{1,k}$ ↑	Last entgegen der Bodenplatte
$F_{2,k}$ ↙	Last senkrecht zur Symmetrieachse (2-achsig)

Verbindungsmittel Holz

ø (mm)	Durchmesser
L (mm)	Länge
⟵⟶	Faserverlauf

Dübelbemessung

$F_{ax,n,Bo,ED}$	Bemessungswert der Beanspruchung, die auf einen Bolzen einwirkt, wenn der Balkenschuh mit n Bolzen befestigt wird.
$F_{ax,n=1,Bo,ED}$	Bemessungswert der Beanspruchung, die auf einen Bolzen einwirkt, wenn der Balkenschuh mit einem Bolzenpaar befestigt wird.
Z_{max}	Abstand des obersten Bolzenpaares von der Unterkante
Z_i	Abstand des i-ten Bolzenpaares von der Unterkante
n	Abstand der verwendeten Bolzenpaare
n_j	Anzahl Nägel NT
E_d	Bemessungswert der Beanspruchung
R_d	Bemessungswert einer Tragfähigkeit

NKL 1

Nutzungsklasse 1
Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr einen Wert von 65 % übersteigt, z. B. bei allseitig geschlossenen und beheizten Bauwerken.
Anmerkung: In NKL 1 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 12 %.

NKL 2

Nutzungsklasse 2
Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr einen Wert von 85 % übersteigt, z. B. bei überdachten offenen Bauwerken.
Anmerkung: In NKL 2 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 20 %.

NKL 3

Nutzungsklasse 3
Erfasst Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als in NKL 2 führen, z. B. Konstruktionen, die der Witterung ungeschützt ausgesetzt sind. Eurocode 5 / DIN EN 1995-1-1 Abschn. 2.3.1.3

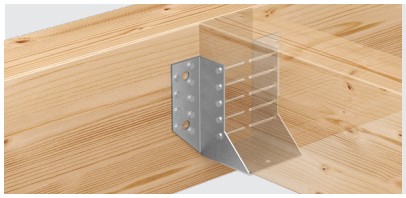
BALKENSCHUHE

ANWENDUNGEN

Anwendung:
Anschluss von Nebenträger aus Holz oder Holzwerkstoffe an Hauptträger

Werkstoffe: 250 GD Z275 | A4 1.4571

Materialstärken:
1,5 / 2,0 / 2,5 mm
weitere auf Anfrage.



Anschluss 90°

HT / NT



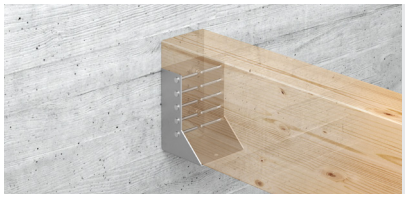
nur OSB

HT / NT



Zwischenschicht mit OSB

HT / NT



Betonwand

HT / NT



Stützenanschluss

HT / NT

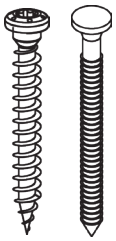


Beton Ringanker

HT / NT

Verwendbar in Nutzungsklassen

NKL 1 | NKL 2 | NKL 3



Verbindungsmittel:

Holz/Holz
Haupt- und Nebenträger
GH Rillennägel 4,0 x 35 / 40 / 50 / 60 / 75 / 100 mm
GH Schrauben 5,0 x 25 / 35 / 40 / 50 / 60 / 70 mm

Holz/Beton-Stahl
Hauptträger
Bolzen, Dübel oder Betonanker M8, M10, M12 – Unterlegscheiben nach EN ISO 7094 müssen mindestens unter den 2 oberen Schraubenköpfen oder Muttern montiert sein.

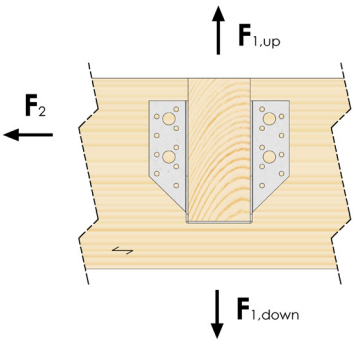
Verbindungsmittel ab Seite 264

Anwendungsvideo
zu unseren TOPM Balkenschuhen

1

BALKENSCHUHE

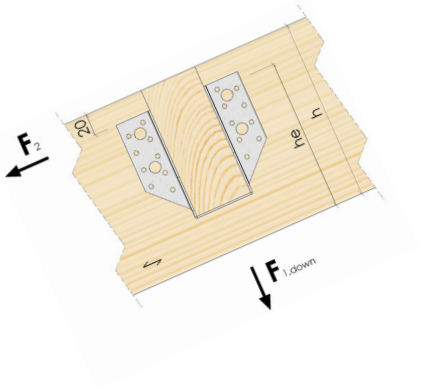
LASTRICHTUNGEN



Zweiachsige Beanspruchung

Bei gleichzeitiger Einwirkung der Lastkomponenten FZ und FY muss zusätzlich der Interaktionsnachweis in folgender Form erbracht werden:

$$\left(\frac{F_{Z,Ed}}{F_{Z,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{Y,Ed}}{F_{Y,Rd}}\right)^2 \leq 1$$

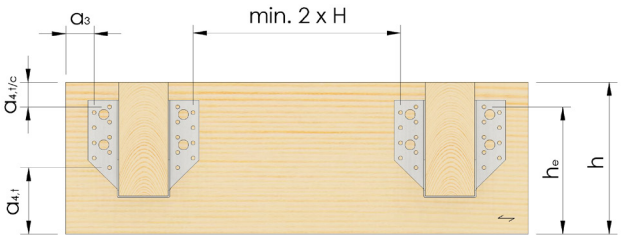


Anschluss über Zwischenschichten

Bei Anordnung einer Zwischenschicht zwischen Balkenschuh und Hauptträger muss die Verbindungsmittellänge so gewählt werden, dass das Verbindungsmittel mit den o. g. Längen im Hauptträger verankert wird.

Mindest- und Randabstände

Für die Randabstände parallel und senkrecht zur Faser gelten die Regeln nach EN1995-1-1. In Anlehnung an DIN 1052:2008-12 wird empfohlen, dass der lichte Abstand zwischen den äußeren Verbindungsmittelgruppen zweier Balkenschuhe mindestens 2-mal der Hauptträgerhöhe entspricht.
Bei Unterschreitung sollte die Tragfähigkeit reduziert werden.



		GH Rillennägel Ø 4 mm	GH Schrauben Ø 5 mm
$a_{3,t}$	beanspruchtes Hirnholzende	60 mm	75 mm
$a_{3,c}$	unbeanspruchtes Hirnholzende	40 mm	50 mm
$a_{4,t}$	beanspruchter Rand	28 mm	50 mm
$a_{4,c}$	unbeanspruchter Rand	20 mm	25 mm

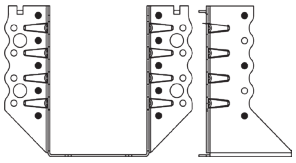
Mindestabstände nach EN 1996-1-1, ohne Vorbohrung, $\rho_k \leq 420$ kg/m³

BALKENSCHUHE

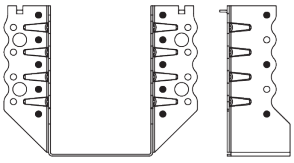
LOCHBILDER

Anschluss Holz/Holz
Teil- und Vollausnagelung bzw. Teil- und Vollausschraubung

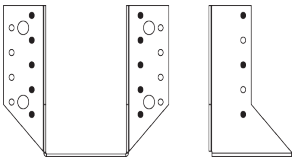
Typ Top M / TOP



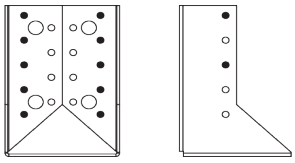
Typ TOPK



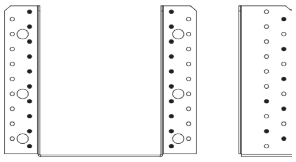
Typ 04 1,5 + 2,0



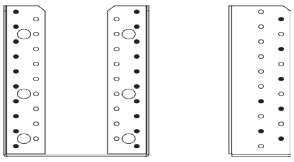
Typ 04 I 1,5 + 2,0



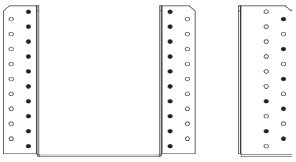
Typ 05/2,5 Kombi



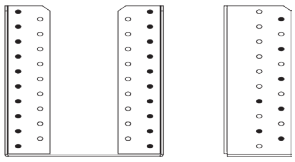
Typ 05/2,5 I Kombi



Typ 05/2,0



Typ 05/2,0 I



- **Teilausnagelung/Teilausschraubung**

Allgemeine Hinweise zur Bemessung
Der Hauptträger ist torsionssteif zu lagern. Bei einem einseitigen Balkenschuhanschluss bzw. einem Unterschied gegenüberliegender Auflagerkräfte von mehr als 20 % ist ein Torsionsnachweis erforderlich (auch bei Anschlüssen an Beton oder Mauerwerk). Diese Auflagerkräfte erzeugen am Hauptträger ein Versatzmoment (Torsion) von jeweils:

$$M_{ec} = F_{Z,E} \cdot \left(\frac{b_{header}}{2} + e_{J,0} \right)$$

b_{header} Breite des Hauptträgers

$e_{J,o}$ Abstand des Schwerpunktes des Nagelbildes im Nebenträger von der Scherfläche

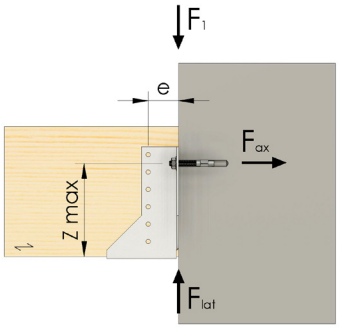
Ein Nachweis auf Querzugversagen im Haupt- und/oder Nebenträger muss gesondert erbracht werden. Für Queranschlüsse mit $h_e/h > 0{,}7$ ist ein Nachweis nicht erforderlich.

Für die Tragfähigkeit der Lastkomponente F2 wird bei den Tabellenwerten davon ausgegangen, dass die Lage der Wirkungslinie 20 mm unterhalb der Oberkante des Balkenschuhs liegt. Mit zunehmendem Abstand der Wirkungslinie der Last vom Verbindungsmittelschwerpunkt am Hauptträger nimmt die Tragfähigkeit ab.

1

BALKENSCHUH ANSCHLÜSSE

MAUERWERK, BETON, STAHL



Beispiel

Tragfähigkeit: $F_{Z,down,Ed}$= 30 kN min., k_{mod} = 0,8 (KLED mittel)

Balkenschuh: Kombi 05 160x200x2,5
Vollausnagelung
4 Dübel / Bolzen

Rillennägel: 4,0x60 nach ETA-13/0523 $F_{v,Rd}$= 1,45 kN

Die ausgewiesenen Tragfähigkeiten ergeben sich für die Befestigung mit einem Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaar.

Wird die Befestigung mit mehreren Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaaren ausgeführt, so kann die Tragfähigkeit des Balkenschuhes und die Beanspruchung je Dübel, Bolzen oder Betonanker umgerechnet werden.

Kurz erklärt!

Bemessungstabellen

Die in den Tabellen gelisteten Tragfähigkeiten wurden unter Annahme der Nutzungsklasse 1 und 2 ermittelt. Die Scher- und Axialtragfähigkeiten der Nägel und Schrauben wurden unter Ansatz der Materialgüte C24 bzw. GL24c ermittelt.

Für die Befestigung an Holzwerkstoffen wurden die Festigkeitsparameter für OSB/3 in Rechnung gestellt.
Die Tabellen beinhalten charakteristische Tragfähigkeiten.

Für Bemessungswerte gilt: $$F_{Rd} = \frac{k_{mod} \cdot F_{Rk}}{\gamma_M}$$

KLED	Ständig	Lang	Mittel	Kurz	Sehr kurz	Kurz/sehr kurz
kmod	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1

Unter der Annahme γ_M =1,3 (z. B. Nadelholz, Brettschichtholz, Furnierschichtholz usw.)

KLED	Ständig	Lang	Mittel	Kurz	Sehr kurz	Kurz/sehr kurz
k_{mod} / g_M	0,46	0,54	0,62	0,69	0,85	0,77

Für die nach DIN EN 1995-1-1/NA definierten Klassen der Lasteinwirkungsdauer ergeben sich folgende Umrechnungsfaktoren (k_{mod} / γ_M):
Für die Nutzungsklasse 3 werden die Tragfähigkeiten unter Berücksichtigung der materialspezifischen Parameter gesondert ermittelt werden.

Bemessungsbeispiel

Folgende Nachweise sind zu führen:

Tragfähigkeit Nebenträger:
$F_{Z,Rd,NT} = (n_J+2) \times F_{v,J,Rd}$
$F_{Z,Rd,NT} = (22+ 2) \times 1,45 = \underline{34,8\ kN} > OK$

Tragfähigkeit Hauptträger:
$F_{Z,Rd,HT} = n_{bolt} / 2 \times F_{1,RK,Stahl} / \gamma_{M2}$
$F_{Z,Rd,HT} = 4 / 2 \times 19,8 / 1,25 = \underline{31,7\ kN} > Ok$

Lateral-Beanspruchung eines Dübels/Bolzen:
$F_{lat,bolt} = F/n_{bolt}$
$F_{lat,bolt} = 30\ kN / 4 = \underline{7,5\ kN}$

Axial-Beanspruchung, die auf den obersten Dübel, Bolzen oder Betonanker einwirkt:
$F_{ax,bolt} = \frac{F \times e}{2 \times z_{max}}$ $F_{ax,bolt} = 30\ kN \times (44,4) / (2 \times 162) = \underline{4,11\ kN}$ (mit e_j aus ETA-08/0264 table C4)

Table C4 (contd.): Joist hanger type 05 kombi with external flanges
Form factors $k_{H,1}$ and $k_{H,2}$ and dimensions e_1, e_2 and $e_{j,0}$

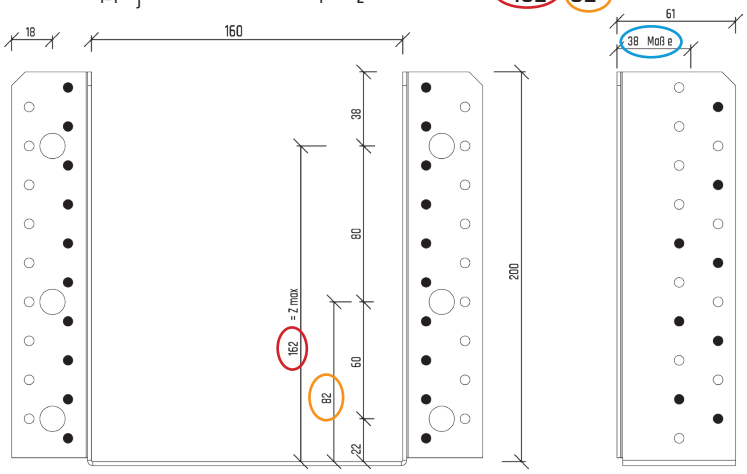
B [mm]	H [mm]	nH	nj	$k_{H,1}$	$k_{H,2}$	e_1 [mm]	e_2 [mm]	$e_{j,0}$ [mm]	nH	nj	$k_{H,1}$	$k_{H,2}$	e_1 [mm]	e_2 [mm]	$e_{j,0}$ [mm]
160	200	38	22	54	52,2	5917	4631	44,4	20	12	26,9	26,1	2739	2595	48

Holz	Holz	Holz	Beton

			Vollausnagelung [kN]								Teilausnagelung [kN]								Dübel/Bolzen			
					GH 4,0x40				GH 4,0x60				GH 4,0x40				GH 4,0x60				Ø13	1 Dübelpaar		
B	H	S	n_H	n_N	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	$F_{3,k}$ ←	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	$F_{3,k}$ ←	n_H	n_N	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	$F_{3,k}$ ←	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	$F_{3,k}$ ←	n_H	F_{1K} ↓	$F_{V,EK}$ ↓	$F_{ax,Ek}$ ←
160	200	2,5	38	22	40,1	39,2	15,3	-	56,7	52,0	22,4	-	20	12	20,3	19,9	8,4	-	30,7	28,4	12,3	-	6	19,8	9,9	2,9

Wird die Befestigung mit mehreren Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaaren ausgeführt, so kann die axiale Beanspruchung je Dübel, Bolzen oder Betonanker wie folgt umgerechnet werden:

$$F_{ax,n,Bo,Ed} = \frac{z^2_{max}}{\Sigma_{i=1}^{n} z_j^2} \cdot F_{ax,n=1Bo,Ed} = \frac{z^2_{max}}{\Sigma z_1^2 + z_2^2} \cdot F_{ax,1,Bo,Ed} = \frac{162^2}{162^2+82^2} \cdot 4,11 = \underline{3,27\ kN}$$

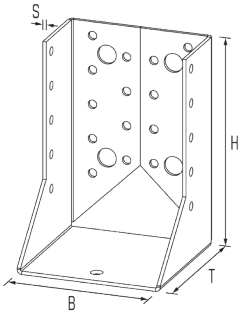


$F_{ax,n,Bo,Ed}$	Bemessungswert der Beanspruchung, die auf einen Dübel, Bolzen oder Betonanker einwirkt, wenn der Balkenschuh mit n Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaaren befestigt wird.
$F_{ax,n=1,Bo,Ed}$	Bemessungswert der Beanspruchung, die auf einen Dübel, Bolzen oder Betonanker einwirkt, wenn der Balkenschuh mit einem Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaar befestigt wird (Tabellenwert).
z_{max}	Abstand des obersten Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaares von der Unterkante des Balkenschuhes abzüglich 10 mm.
z_i	Abstand des i-ten Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaares von der Unterkante des Balkenschuhes abzüglich 10 mm.
n	Anzahl der Dübel-, Bolzen- oder Betonankerpaare mit denen der Balkenschuh befestigt wird.
n_J	Anzahl Nägel NT
E_d	Bemessungswert der Beanspruchung
R_d	Bemessungswert einer Tragfähigkeit

1

BALKENSCHUH

TYP 04 I KOMBI GREENLINE



GREENLINE DCSTATIK ETA-08 0264

NKL 2 250 GD Z275

	Art.-Nr.	Abmessungen [mm]							nH	nN	nH	EAN	Gewicht	Palette	VPE			
		B	x	H	x	T	x	S	Ø 5	Ø5	Ø 11	4019346	kg					
■	3050215IKO	60	x	100	x	80	x	1,5	8	8	4xØ9*	109694	0.238	1200	50	■	■	
	3061015IKO	64	x	128	x	80	x	1,5	10	10	4*	109724	0.292	1200	50	■	■	
	3061115IKO	70	x	125	x	80	x	1,5	10	10	4*	109731	0.292	1200	50	■	■	
	3061915IKO	76	x	152	x	80	x	1,5	22	12	4*	109755	0.346	600	25	■	■	
■	3050515IKO	80	x	120	x	80	x	1,5	18	10	4	109779	0.291	1200	50	■	■	■
	3062015IKO	80	x	150	x	80	x	1,5	22	12	4	109786	0.346	1200	50	■	■	■
	3062715IKO	80	x	180	x	80	x	1,5	26	14	6	109793	0.399	600	25	■	■	■
	3063115IKO	80	x	210	x	80	x	1,5	30	16	6	109809	0.454	600	25	■	■	■
	3062115IKO	90	x	145	x	80	x	1,5	22	12	4	109816	0.346	1200	50	■	■	■
	3064415IKO	100	x	90	x	80	x	1,5	12	6	2	109823	0.257	1200	50	■	■	■
■	3050815IKO	100	x	140	x	80	x	1,5	22	12	4	109847	0.346	1200	50	■	■	■
	3062815IKO	100	x	170	x	80	x	1,5	26	14	6	109854	0.399	600	25	■	■	■
	3063215IKO	100	x	200	x	80	x	1,5	30	16	6	109861	0.454	600	25	■	■	■
	1011004015IKO	120	x	120	x	80	x	1,5	18	10	4	109885	0.328	600	25	■	■	■
■	3051115IKO	120	x	160	x	80	x	1,5	26	14	6	109892	0.399	600	25	■	■	■
	3063415IKO	120	x	190	x	80	x	1,5	30	16	6	109908	0.454	600	25	■	■	■
	3063615IKO	140	x	140	x	80	x	1,5	22	12	4	109915	0.383	600	25	■	■	■
■	3051415IKO	140	x	180	x	80	x	1,5	30	16	6	109939	0.454	600	25	■	■	■

■ Standardmaße Weitere Abmessungen auf Anfrage *mit Zulassung nur für Holz/Holz - Anschluss

TYP 04 I KOMBI GREENLINE

				Holz / Holz																Holz / OSB								Holz / Beton			
Art.-Nr.				Vollausnagelung									Teilausnagelung							Vollausschraubung				Teilausschraubung							
				GH 4,0x40					GH 4,0x60				GH 4,0x40			GH 4,0x60				GH 5,0x25				GH 5,0x25				Ø11	1 Dübelpaar		
	B	H	S	n_H	n_N	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	n_H	n_N	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	$F_{1,k}$ ↓	$F_{1,k}$ ↑	$F_{2,k}$ ↙	n_H	n_N	$F_{1,k}$ ↓	$F_{2,k}$ ↙	n_H	n_N	$F_{1,k}$ ↓	$F_{2,k}$ ↙	n_H	$F_{1,k}$ ↓	$F_{V,Ek}$ ↓	$F_{ax,Ek}$ ←
3050215IKO	60	100	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4	7,6	3,7	2,6	11,6	6,1	3,5	-	-	-	-	8	4	3,2	2,2	4x9*	-	-	-
3061015IKO	64	128	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	10,9	5,4	3,6	16,2	8,7	4,1	-	-	-	-	10	6	5,1	2,9	4*	-	-	-
3061115IKO	70	125	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	10,5	5,5	3,7	15,8	8,9	4,4	-	-	-	-	10	6	5,1	3,1	4*	-	-	-
3061915IKO	76	152	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6	15,0	8,3	3,9	18,9	13,2	5,6	-	-	-	-	12	6	5,3	3,3	4*	-	-	-
3050515IKO	80	120	1,5	18	10	18,3	10,4	6,7	27,5	16,7	9,6	10	6	10,4	6,1	4,0	15,6	9,7	5,8	18	10	7,7	5,6	10	6	5,3	3,3	4	13,2	6,6	2,4
3062015IKO	80	150	1,5	22	12	26,3	14,9	7,6	33,1	23,6	10,7	12	6	14,8	8,4	4,0	18,9	13,4	5,8	22	12	11,1	6,3	12	6	5,3	3,3	4	13,2	6,6	1,8
3062715IKO	80	180	1,5	26	14	30,0	20,5	8,4	37,8	32,1	11,7	14	8	18,8	11,4	4,8	23,6	17,7	6,7	26	14	14,8	6,9	14	8	8,9	4,0	6	13,2	6,6	1,4
3063115IKO	80	210	1,5	30	16	33,8	26,3	9,1	42,5	37,8	12,5	16	8	18,8	14,4	4,8	23,6	18,9	6,7	30	16	18,4	7,5	16	8	8,9	4,0	6	13,2	6,6	1,2
3062115IKO	90	145	1,5	22	12	25,7	15,4	8,0	33,1	24,4	11,6	12	6	14,2	8,7	4,2	18,9	13,8	6,2	22	12	11,1	6,7	12	6	5,3	3,5	4	13,2	6,6	1,9
3064415IKO	100	90	1,5	16	6	10,5	11,3	4,7	16,0	12,0	7,6	6	4	5,7	1,5	3,1	8,7	2,4	4,8	12	6	3,3	4,0	6	4	3,0	2,7	2	13,2	6,6	3,6
3050815IKO	100	140	1,5	22	12	24,5	15,9	8,4	33,1	25,1	12,3	12	6	13,6	9,0	4,4	18,9	14,2	6,5	22	12	11,1	7,0	12	6	5,3	3,7	4	13,2	6,6	1,9
3062815IKO	100	170	1,5	26	14	30,0	21,6	9,4	37,8	33,1	13,5	14	8	18,5	12,0	5,4	23,6	18,6	7,7	26	14	14,8	7,8	14	8	8,9	4,5	6	13,2	6,6	1,5
3063215IKO	100	200	1,5	30	16	33,8	27,4	10,2	42,5	37,8	14,6	16	8	18,8	15,0	5,4	23,6	18,9	7,7	30	16	18,4	8,5	16	8	8,9	4,5	6	13,2	6,6	1,2
1011004015IKO	120	120	1,5	18	10	18,3	10,4	7,7	27,5	16,7	11,7	10	6	10,4	6,1	4,6	15,6	9,7	7,0	18	10	7,7	6,6	10	6	5,3	3,9	4	13,2	6,6	2,4
3051115IKO	120	160	1,5	26	14	30,0	22,8	10,1	37,8	33,1	14,9	14	8	17,3	12,6	5,8	23,6	18,9	8,5	26	14	14,8	8,5	14	8	8,9	4,9	6	13,2	6,6	1,6
3063415IKO	120	190	1,5	30	16	33,8	28,6	11,1	42,5	37,8	16,2	16	8	8,8	15,0	5,8	23,6	18,9	8,8	30	16	18,4	9,3	16	8	8,9	4,9	6	13,2	6,6	1,3
3063615IKO	140	140	1,5	22	12	25,0	16,3	9,4	33,1	25,7	14,3	12	6	3,8	9,3	4,8	18,9	14,2	7,4	22	12	11,3	8,0	12	6	5,4	4,1	4	13,2	6,6	1,9
3051415IKO	140	180	1,5	30	16	33,8	29,9	11,8	42,5	37,8	17,5	16	8	18,8	15,0	6,1	23,6	18,9	9,1	30	16	18,4	10,0	16	8	8,9	5,1	6	13,2	6,6	1,4