

# **BEMESSUNGSTABELLEN FÜR WÜRTH HOLZVERBINDER ANSCHLÜSSE**



## INHALTSVERZEICHNIS ANSCHLÜSSE

### Kombi Balkenschuh 1,5mm

Lasttabellen  
Montagehinweise  
Verwendungsbeispiel



Seite 3  
Seite 4  
Seite 7  
Seite 8

### Kombi Balkenschuh 2,0mm

Lasttabellen  
Zeichnungen



Seite 9  
Seite 10  
Seite 11

### Kombi Balkenschuhe 2,5mm

Lasttabellen  
Verwendungsbeispiel  
Wertermittlung



Seite 13  
Seite 14  
Seite 17  
Seite 19

### Balkenschuhe 2,0mm zweiteilig

Lasttabellen



Seite 22  
Seite 23

### Balkenschuhe 2,0mm Innenliegend

Lasttabellen  
Zeichnungen



Seite 24  
Seite 25  
Seite 27

### Balkenträger

Lasttabellen  
Verwendungsbeispiel  
Wertermittlung  
Legende



Seite 28  
Seite 29  
Seite 32  
Seite 33  
Seite 36

### Unsichtbarer Balkenverbinder

Lasttabellen  
Verwendungsbeispiel  
Wertermittlung  
Zeichnungen/ Hinweise  
Zubehör



Seite 38  
Seite 39  
Seite 42  
Seite 44  
Seite 46  
Seite 49

### Verbindungsmittel



Seite 51



# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN kN VON WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM (ETA-08/0184) MIT WÜRTH ANKERNÄGELN\*

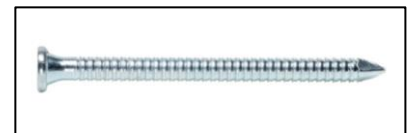
| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung*       |      |                      |      |                   |      | Teilausnagelung*       |      |                      |      |                   |      |
|--------------|--------------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      |
|              |              | 4x40                   | 4x60 | 4x40                 | 4x60 | 4x40              | 4x60 | 4x40                   | 4x60 | 4x40                 | 4x60 | 4x40              | 4x60 |
| 5390 060 100 | 60/100       | 12,4                   | 18,9 | 7,40                 | 11,9 | 4,80              | 7,19 | 6,30                   | 9,76 | 4,57                 | 7,32 | 2,40              | 3,59 |
| 5390 060 120 | 60/120       | 17,7                   | 25,8 | 11,9                 | 18,8 | 5,66              | 8,29 | 8,97                   | 13,6 | 7,13                 | 11,2 | 3,40              | 4,98 |
| 5390 060 130 | 60/130       | 20,6                   | 27,9 | 14,5                 | 22,8 | 6,03              | 8,75 | 11,9                   | 17,2 | 10,0                 | 12,9 | 3,26              | 4,71 |
| 5390 060 160 | 60/160       | 27,1                   | 34,4 | 23,3                 | 30,1 | 6,96              | 9,82 | 15,1                   | 21,5 | 13,2                 | 17,2 | 3,97              | 5,61 |
| 5390 060 190 | 60/190       | 32,1                   | 40,8 | 28,8                 | 36,5 | 7,64              | 10,6 | 18,6                   | 23,6 | 15,2                 | 19,3 | 3,99              | 5,50 |
| 5390 070 125 | 70/125       | 18,7                   | 25,8 | 11,9                 | 18,8 | 5,99              | 8,96 | 9,57                   | 14,4 | 7,13                 | 11,2 | 3,60              | 5,38 |
| 5390 080 120 | 80/120       | 17,7                   | 25,8 | 11,9                 | 18,8 | 6,24              | 9,49 | 8,97                   | 13,6 | 7,13                 | 11,2 | 3,75              | 5,70 |
| 5390 080 140 | 80/140       | 23,6                   | 30,1 | 17,3                 | 25,8 | 7,16              | 10,7 | 11,9                   | 17,2 | 10,0                 | 12,9 | 3,53              | 5,23 |
| 5390 080 150 | 80/150       | 25,4                   | 32,2 | 20,2                 | 27,9 | 7,58              | 11,2 | 15,1                   | 19,3 | 11,8                 | 15,0 | 4,05              | 5,98 |
| 5390 080 180 | 80/180       | 30,4                   | 38,7 | 27,1                 | 34,4 | 8,66              | 12,5 | 16,9                   | 21,5 | 13,5                 | 17,2 | 4,22              | 6,05 |
| 5390 080 210 | 80/210       | 35,5                   | 45,1 | 32,1                 | 40,8 | 9,51              | 13,5 | 20,3                   | 25,8 | 16,9                 | 21,5 | 4,93              | 6,95 |
| 5390 100 140 | 100/140      | 23,6                   | 30,1 | 17,3                 | 25,8 | 7,65              | 11,7 | 11,9                   | 17,2 | 10,0                 | 12,9 | 3,78              | 5,77 |
| 5390 100 160 | 100/160      | 27,1                   | 34,4 | 23,3                 | 30,1 | 8,61              | 13,0 | 15,1                   | 21,5 | 13,2                 | 17,2 | 4,92              | 7,44 |
| 5390 100 170 | 100/170      | 28,8                   | 36,5 | 25,4                 | 32,2 | 9,05              | 13,6 | 16,9                   | 21,5 | 13,5                 | 17,2 | 4,78              | 7,15 |
| 5390 100 200 | 100/200      | 33,8                   | 42,9 | 30,4                 | 38,7 | 10,2              | 15,0 | 20,3                   | 25,8 | 16,9                 | 21,5 | 5,69              | 8,35 |
| 5390 120 160 | 120/160      | 27,1                   | 34,4 | 23,3                 | 30,1 | 9,04              | 13,9 | 15,1                   | 21,5 | 13,2                 | 17,2 | 5,16              | 7,97 |
| 5390 120 180 | 120/180      | 30,4                   | 38,7 | 27,1                 | 34,4 | 10,0              | 15,3 | 16,9                   | 21,5 | 13,5                 | 17,2 | 4,94              | 7,47 |
| 5390 120 190 | 120/190      | 32,1                   | 40,8 | 28,8                 | 36,5 | 10,5              | 15,9 | 18,6                   | 23,6 | 15,2                 | 19,3 | 5,51              | 8,32 |
| 5390 140 180 | 140/180      | 30,4                   | 38,7 | 27,1                 | 34,4 | 10,4              | 16,1 | 16,9                   | 21,5 | 13,5                 | 17,2 | 5,14              | 7,92 |

\* Kamm- / Ankernägel Art. Nr. 0681940 XXX

Bemessungswert der Tragfähigkeit:  $F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M$

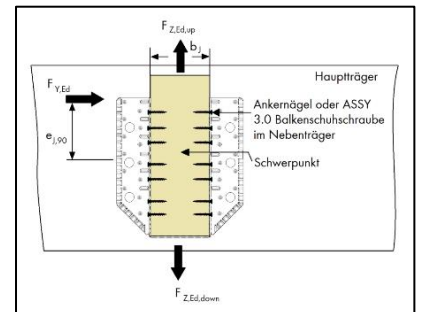
Bei kombinierter Beanspruchung ist folgende Bedingung einzuhalten:

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



## Hinweise:

- Tragfähigkeiten gelten für Hölzer mit einer char. Rohdichte  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- Nageltragfähigkeiten nach EN 1995-1-1. Ausziehfähigkeiten für Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA.
- Würth ASSY Balkenschuhschrauben nach ETA-11/0190.
- Die Kraft  $F_z$  wirkt in der Mitte des Nebenträgers. Die Kraft  $F_y$  wirkt an der Oberkante des Balkenschuhs. Bei einem Lastangriff unterhalb der Balkenschuhoberkante können die Tabellenwerte auf der sicheren Seite verwendet werden. Bei einem anderen Abstand der Kraft  $F_y$  kann die Tragfähigkeit nach ETA-08/0184 ermittelt werden.
- Teilausnagelung: Am Hauptträger müssen die Verbindungsmittel in den am nächsten zum Nebenträger gelegenen Reihen angeordnet werden. Am Nebenträger sind die Verbindungsmittel gleichmäßig über die Höhe zu verteilen. In den oberen und unteren Löchern sind dabei stets Verbindungsmittel anzuordnen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.
- Die Querkzugtragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen.
- Bei einseitigem Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu berücksichtigen.
- Die Bestimmungen der ETA-08/0184 sind zu beachten.



HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN kN VON WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM (ETA-08/0184) MIT ASSY 3.0 BALKENSCHUHSCHRAUBEN

| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung        |      |                      |      |                   |      | Teilausnagelung        |      |                      |      |                   |      |
|--------------|--------------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      |
|              |              | 5x40                   | 5x50 | 5x40                 | 5x50 | 5x40              | 5x50 | 5x40                   | 5x50 | 5x40                 | 5x50 | 5x40              | 5x50 |
| 5390 060 100 | 60/100       | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 8,96              | 9,85 | 12,9                   | 13,8 | 8,60                 | 9,17 | 4,48              | 4,93 |
| 5390 060 120 | 60/120       | 25,8                   | 27,5 | 21,5                 | 22,9 | 9,93              | 10,9 | 17,2                   | 18,3 | 12,9                 | 13,8 | 5,96              | 6,51 |
| 5390 060 130 | 60/130       | 27,9                   | 29,8 | 23,6                 | 25,2 | 10,3              | 11,2 | 17,2                   | 18,3 | 12,9                 | 13,8 | 5,51              | 6,00 |
| 5390 060 160 | 60/160       | 34,4                   | 36,7 | 30,1                 | 32,1 | 11,1              | 12,0 | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 6,35              | 6,87 |
| 5390 060 190 | 60/190       | 40,8                   | 43,6 | 36,5                 | 39,0 | 11,6              | 12,5 | 23,6                   | 25,2 | 19,3                 | 20,6 | 6,01              | 6,48 |
| 5390 070 125 | 70/125       | 25,8                   | 27,5 | 21,5                 | 22,9 | 11,1              | 12,3 | 17,2                   | 18,3 | 12,9                 | 13,8 | 6,69              | 7,36 |
| 5390 080 120 | 80/120       | 25,8                   | 27,5 | 21,5                 | 22,9 | 12,2              | 13,5 | 17,2                   | 18,3 | 12,9                 | 13,8 | 7,33              | 8,12 |
| 5390 080 140 | 80/140       | 30,1                   | 32,1 | 25,8                 | 27,5 | 13,3              | 14,6 | 17,2                   | 18,3 | 12,9                 | 13,8 | 6,42              | 7,04 |
| 5390 080 150 | 80/150       | 32,2                   | 34,4 | 27,9                 | 29,8 | 13,7              | 15,0 | 19,3                   | 20,6 | 15,0                 | 16,0 | 7,27              | 7,96 |
| 5390 080 180 | 80/180       | 38,7                   | 41,3 | 34,4                 | 36,7 | 14,6              | 15,9 | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 7,00              | 7,60 |
| 5390 080 210 | 80/210       | 45,1                   | 48,1 | 40,8                 | 43,6 | 15,3              | 16,5 | 25,8                   | 27,5 | 21,5                 | 22,9 | 7,84              | 8,48 |
| 5390 100 140 | 100/140      | 30,1                   | 32,1 | 25,8                 | 27,5 | 15,4              | 17,1 | 17,2                   | 18,3 | 12,9                 | 13,8 | 7,50              | 8,31 |
| 5390 100 160 | 100/160      | 34,4                   | 36,7 | 30,1                 | 32,1 | 16,5              | 18,2 | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 9,45              | 10,4 |
| 5390 100 170 | 100/170      | 36,5                   | 39,0 | 32,2                 | 34,4 | 17,0              | 18,7 | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 8,87              | 9,75 |
| 5390 100 200 | 100/200      | 43,0                   | 45,8 | 38,7                 | 41,3 | 18,1              | 19,7 | 25,8                   | 27,5 | 21,5                 | 22,9 | 10,0              | 11,0 |
| 5390 120 160 | 120/160      | 34,4                   | 36,7 | 30,1                 | 32,1 | 18,6              | 20,7 | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 10,6              | 11,8 |
| 5390 120 180 | 120/180      | 38,7                   | 41,3 | 34,4                 | 36,7 | 19,7              | 21,9 | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 9,51              | 10,5 |
| 5390 120 190 | 120/190      | 40,8                   | 43,6 | 36,5                 | 39,0 | 20,2              | 22,3 | 23,6                   | 25,2 | 19,3                 | 20,6 | 10,5              | 11,6 |
| 5390 140 180 | 140/180      | 38,7                   | 41,3 | 34,4                 | 36,7 | 21,7              | 24,2 | 21,5                   | 22,9 | 17,2                 | 18,3 | 10,5              | 11,7 |

Bemessungswert der Tragfähigkeit:  $F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M$

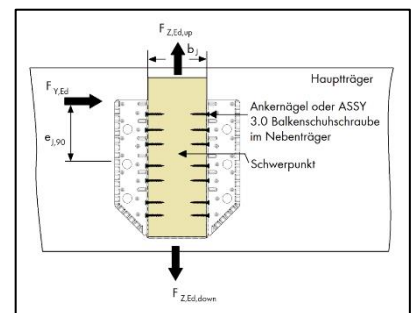
Bei kombinierter Beanspruchung ist folgende Bedingung einzuhalten:

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



## Hinweise:

- Tragfähigkeiten gelten für Hölzer mit einer char. Rohdichte  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- Nageltragfähigkeiten nach EN 1995-1-1. Ausziehfähigkeiten für Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA.
- Würth ASSY Balkenschuhschrauben nach ETA-11/0190.
- Die Kraft  $F_z$  wirkt in der Mitte des Nebenträgers. Die Kraft  $F_y$  wirkt an der Oberkante des Balkenschuhs. Bei einem Lastangriff unterhalb der Balkenschuhoberkante können die Tabellenwerte auf der sicheren Seite verwendet werden. Bei einem anderen Abstand der Kraft  $F_y$  kann die Tragfähigkeit nach ETA-08/0184 ermittelt werden.
- Teilausnagelung: Am Hauptträger müssen die Verbindungsmittel in den am nächsten zum Nebenträger gelegenen Reihen angeordnet werden. Am Nebenträger sind die Verbindungsmittel gleichmäßig über die Höhe zu verteilen. In den oberen und unteren Löchern sind dabei stets Verbindungsmittel anzuordnen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.
- Die Querkzugtragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen.
- Bei einseitigem Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu berücksichtigen.
- Die Bestimmungen der ETA-08/0184 sind zu beachten.

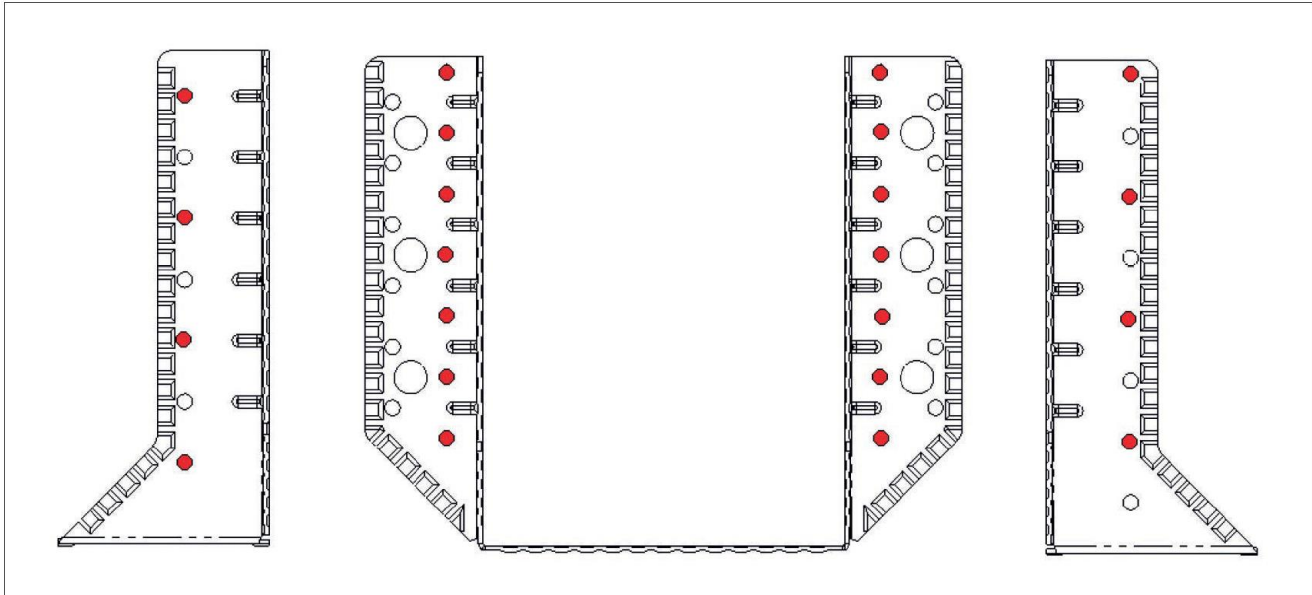


HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## TEIL- UND VOLLAUSNAGELUNG VON KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM

### Beispiel einer Teilausnagelung Würth Kombi Balkenschuh 1,5 mm 160 x 120 mm

( $n_h$  14 Stk.,  $n_j$  8 Stk.)



### Tragfähigkeiten der Würth Verbindungsmittel bei 1,5 mm dicken Stahlblech

| Verbindungs-<br>mittel                                     | Format | Charakteristische Rohdichte $\rho_k$ in kg/m <sup>3</sup> |             |                               |             |                               |             |                               |             |
|------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|                                                            | d x l  | $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$                             |             | $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 440 \text{ kg/m}^3$ |             |
|                                                            | [mm]   | $F_{v,Rk}$                                                | $F_{ax,Rk}$ | $F_{v,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{v,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{v,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ |
| <b>Würth<br/>Ankernägel<br/>Art. Nr.:<br/>0681 940 xxx</b> | 4x40   | 1,68                                                      | 0,74        | 1,81                          | 0,80        | 1,96                          | 0,86        | 2,02                          | 0,89        |
|                                                            | 4x50   | 1,99                                                      | 0,98        | 2,15                          | 1,06        | 2,32                          | 1,14        | 2,39                          | 1,18        |
|                                                            | 4x60   | 2,15                                                      | 1,23        | 2,32                          | 1,33        | 2,51                          | 1,44        | 2,58                          | 1,48        |
|                                                            | 4x75   | 2,24                                                      | 1,59        | 2,42                          | 1,72        | 2,62                          | 1,86        | 2,69                          | 1,91        |
|                                                            | 4x100  | 2,27                                                      | 1,72        | 2,45                          | 1,86        | 2,65                          | 2,01        | 2,73                          | 2,07        |
| <b>Würth ASSY 3.0<br/>Balkenschuh-<br/>schrauben</b>       | 5x25   | 1,5                                                       | 1,2         | 1,61                          | 1,3         | 1,74                          | 1,4         | 1,78                          | 1,44        |
|                                                            | 5x35   | 1,92                                                      | 1,8         | 2,08                          | 1,94        | 2,26                          | 2,1         | 2,33                          | 2,16        |
|                                                            | 5x40   | 2,15                                                      | 2,1         | 2,31                          | 2,27        | 2,45                          | 2,45        | 2,49                          | 2,52        |
|                                                            | 5x50   | 2,29                                                      | 2,52        | 2,47                          | 2,91        | 2,62                          | 3,15        | 2,67                          | 3,24        |
|                                                            | 5x60   | 2,44                                                      | 3,12        | 2,59                          | 3,37        | 2,74                          | 3,64        | 2,8                           | 3,75        |
|                                                            | 5x70   | 2,58                                                      | 3,66        | 2,75                          | 4,01        | 2,92                          | 4,35        | 2,98                          | 4,47        |

Bemessungswert der Tragfähigkeit:  $F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M$  mit  $\gamma_M = 1,3$

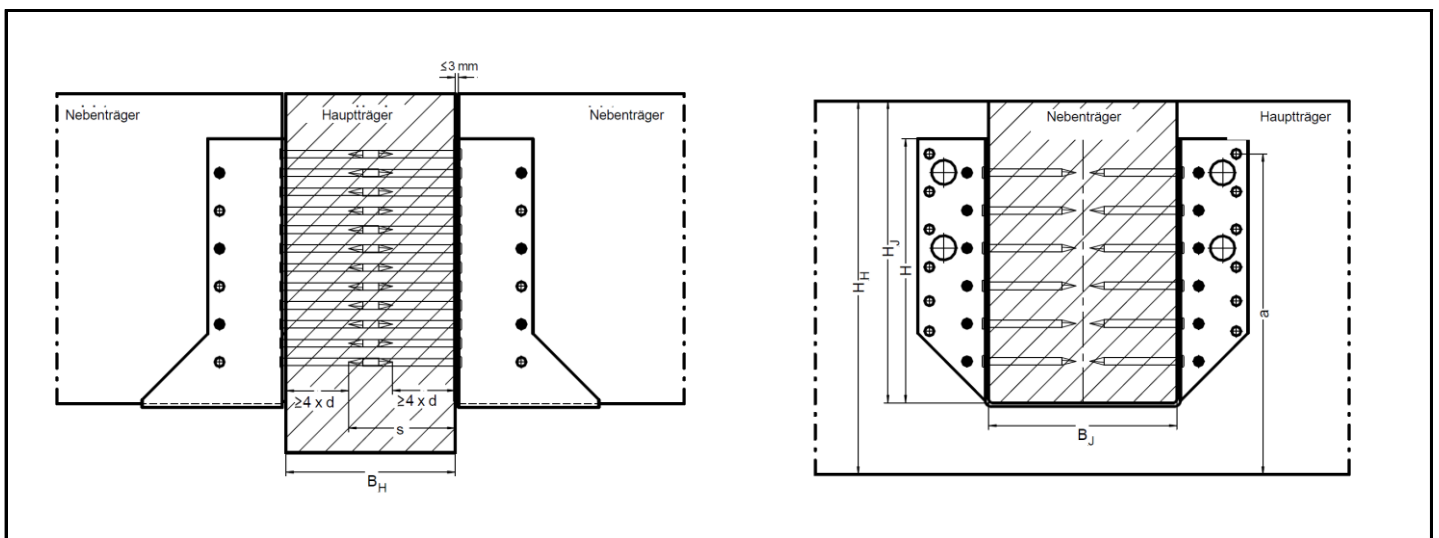
Berechnung der Würth Ankernägel nach DIN EN 1995-1-1 mit Ausziehtragfähigkeit für Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA. Würth ASSY 3.0 Balkenschuh-schrauben nach ETA-11/0190.

Tragfähigkeiten berechnet wie für dicke Stahlbleche. Dicke des Stahlblechformteils 1,5 bis 2,0 mm.

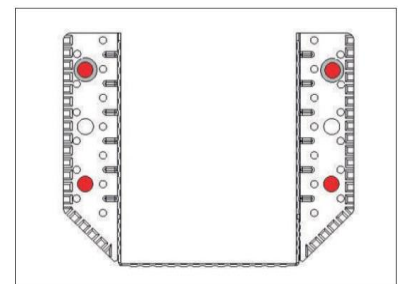
HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## MONTAGEHINWEISE ZUM WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM

- Die Bemessung und Konstruktion der Verbindungen ist nach den am Ort der Verwendung des Zulassungsgegenstandes geltenden nationalen Bestimmungen nach dem Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte durchzuführen, z.B. nach dem Eurocode 5.
- Bei Würth Kombi Balkenschuhen 1,5 mm mit übergreifenden Würth Kamm-/Ankernägeln betragen, wobei  $l$  die Länge und  $d$  der Durchmesser des Kamm-/Ankernagels oder der Balkenschuhschraube im Hauptträger ist.
- Bei Balkenschuhen mit versetzten Nägeln im Nebenträger, muss die Breite des Nebenträgers mindestens die Eindringtiefe der Nägel oder Schrauben aufweisen.



- Der Querschnitt des Nebenträgers am Balkenschuh muss im unteren Bereich an der Bodenplatte scharfkantig sein, d. h. er muss frei von Baumkanten sein.
- Der Hauptträger muss im gesamten Bereich des Balkenschuhs eine ebene Oberfläche aufweisen. Der Balkenschuh muss an der gesamten Oberfläche engen Kontakt mit dem Hauptträger aus Holz, Beton oder Stahl haben. Es dürfen keine Zwischenlagen vorhanden sein. Der Spalt zwischen dem Stirnende des Nebenträgers und der Oberfläche des Hauptträgers, wo während der Belastung Kontaktdruck auftreten kann, ist auf höchstens 3 mm zu begrenzen.
- Der Bolzendurchmesser darf nicht geringer als der Durchmesser des Lochs minus 1 mm sein. Die Bolzen sind symmetrisch anzuordnen. In den beiden oberen Löchern müssen immer Bolzen montiert sein. Die oberen Bolzen müssen mit Unterlegscheiben nach DIN EN ISO 7094:2000 versehen sein.
- Es sind die Vorgaben der ETA 08/0184 einzuhalten.



## VERWENDUNG DER TABELLENWERTE BALKENSCHUH KOMBI 1,5 MM

### Beispielrechnung:

|                                         |                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| System:                                 | Haupt-/Nebenträgeranschluss, ASSY 3.0 Balkenschuhschraube 5 x 40 mm;<br>Vollausnagelung                                                |
| Hauptträger:                            | b/h = 160mm / 240mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24, ( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )                                                 |
| Nebenträger:                            | b/h = 100mm / 200mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24, ( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )                                                 |
| Berechnungsbasis:                       | EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1: 2012-12 und nationales deutsches<br>Anwendungsdokument DIN 20000-6-2012; ETA-08/0184                         |
| Beanspruchung:                          | $F_{z,\text{down},\text{Ed}} = 18,6\text{kN}$<br>$F_{y,\text{Ed}} = 6,4\text{ kN}$ (Last greift unterhalb der Balkenschuhoberkante an) |
| Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED): | Schnee, kurz, NKL 1 $\rightarrow k_{\text{mod}} = 0,9$                                                                                 |
| Tragfähigkeiten aus Bemessungstabelle:  | $F_{z,\text{down},\text{Rk}} = 34,4\text{kN}$<br>$F_{y,\text{Rk}} = 16,5\text{ kN}$                                                    |

### CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN kN VON WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5MM NACH ETA-08/0184 MIT WÜRTH ASSY 3.0 BALKENSCHUHSCHRAUBEN

| Art. Nr.     | Format<br>in mm | Vollausnagelung               |      |                             |      |                   |      | Teilausnagelung               |      |                             |      |                   |      |
|--------------|-----------------|-------------------------------|------|-----------------------------|------|-------------------|------|-------------------------------|------|-----------------------------|------|-------------------|------|
|              |                 | $F_{z,\text{down},\text{Rk}}$ |      | $F_{z,\text{up},\text{Rk}}$ |      | $F_{y,\text{Rk}}$ |      | $F_{z,\text{down},\text{Rk}}$ |      | $F_{z,\text{up},\text{Rk}}$ |      | $F_{y,\text{Rk}}$ |      |
|              |                 | 5x40                          | 5x50 | 5x40                        | 5x50 | 5x40              | 5x50 | 5x40                          | 5x50 | 5x40                        | 5x50 | 5x40              | 5x50 |
| 5390 060 100 | 60/100          | 21,5                          | 22,9 | 17,2                        | 18,3 | 8,96              | 9,85 | 12,9                          | 13,8 | 8,60                        | 9,17 | 4,48              | 4,93 |
| 5390 060 120 | 60/120          | 25,8                          | 27,5 | 21,5                        | 22,9 | 9,93              | 10,9 | 17,2                          | 18,3 | 12,9                        | 13,8 | 5,96              | 6,51 |
| 5390 060 130 | 60/130          | 27,9                          | 29,8 | 23,6                        | 25,2 | 10,3              | 11,2 | 17,2                          | 18,3 | 12,9                        | 13,8 | 5,51              | 6,00 |
| 5390 060 160 | 60/160          | 34,4                          | 36,7 | 30,1                        | 32,1 | 11,1              | 12,0 | 21,5                          | 22,9 | 17,2                        | 18,3 | 6,35              | 6,87 |
| 5390 060 190 | 60/190          | 40,8                          | 43,6 | 36,5                        | 39,0 | 11,6              | 12,5 | 23,6                          | 25,2 | 19,3                        | 20,6 | 6,01              | 6,48 |
| 5390 070 125 | 70/125          | 25,8                          | 27,5 | 21,5                        | 22,9 | 11,1              | 12,3 | 17,2                          | 18,3 | 12,9                        | 13,8 | 6,69              | 7,36 |
| 5390 080 120 | 80/120          | 25,8                          | 27,5 | 21,5                        | 22,9 | 12,2              | 13,5 | 17,2                          | 18,3 | 12,9                        | 13,8 | 7,33              | 8,12 |
| 5390 080 140 | 80/140          | 30,1                          | 32,1 | 25,8                        | 27,5 | 13,3              | 14,6 | 17,2                          | 18,3 | 12,9                        | 13,8 | 6,42              | 7,04 |
| 5390 080 150 | 80/150          | 32,2                          | 34,4 | 27,9                        | 29,8 | 13,7              | 15,0 | 19,3                          | 20,6 | 15,0                        | 16,0 | 7,27              | 7,96 |
| 5390 080 180 | 80/180          | 38,7                          | 41,3 | 34,4                        | 36,7 | 14,6              | 15,9 | 21,5                          | 22,9 | 17,2                        | 18,3 | 7,00              | 7,60 |
| 5390 080 210 | 80/210          | 45,1                          | 48,1 | 40,8                        | 43,6 | 15,3              | 16,5 | 25,8                          | 27,5 | 21,5                        | 22,9 | 7,84              | 8,48 |
| 5390 100 140 | 100/140         | 30,1                          | 32,1 | 25,8                        | 27,5 | 15,4              | 17,1 | 17,2                          | 18,3 | 12,9                        | 13,8 | 7,50              | 8,31 |
| 5390 100 160 | 100/160         | 34,4                          | 36,7 | 30,1                        | 32,1 | 16,5              | 18,2 | 21,5                          | 22,9 | 17,2                        | 18,3 | 9,45              | 10,4 |
| 5390 100 170 | 100/170         | 36,5                          | 39,0 | 32,2                        | 34,4 | 17,0              | 18,7 | 21,5                          | 22,9 | 17,2                        | 18,3 | 8,87              | 9,75 |

Nachweis bei kombinierter Beanspruchung:

$$\left( \frac{18,6}{0,9/1,3 \cdot 34,4} \right)^2 + \left( \frac{6,4}{0,9/1,3 \cdot 16,5} \right)^2 = 0,92 \leq 1$$

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## BALKENSCHUH KOMBI 2,0 MM



**Universeller einteiliger Standardbalkenschuhe (außen abgewinkelt) für tragende Verbindungen von Holzträgern mit Standardquerschnitten an Holz, Beton oder Stahl.**

- Universell verwendbar
- Nach außen abgewinkelte Flügel
- Beidseitig feuerverzinkte Bleche (DX51D +Z275) ca. 20µm gemäß EN 10327:2004
- Verwendung in der Nutzungsklasse 1 und 2 gemäß EN 1995:2013

### Leistungsnachweis

Europäisch technische Zulassung  
ETA - 09/0015.

### Anwendungsgebiet

Tragende Verbindungen von Holzträgern an Holz, Beton oder Stahl.

### Hinweis

Der Bolzen-/Schraubendurchmesser darf maximal 2 mm kleiner sein als der Durchmesser des Loches.

Es sind die jeweiligen Randbedingungen der jeweiligen Dübelzulassung zu beachten.

### Anleitung

#### Geeignete Verbindungsmittel:

- Rillennagel gemäß EN 14592: 4,0 x 25 bis 100 mm
- ASSY 3.0 Kombi gemäß ETA 11/0190: d = 10mm
- Bolzen nach Herstellerspezifikation: d = 10 mm
- Dübelempfehlung zur Befestigung an Beton: W-BS; W-FAZ; W-VIZ; W-VM 250

| Art.-Nr.                                              | 0681 350 105 | 0681 350 135  |
|-------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| VE                                                    | 50           | 50            |
| Breite x Höhe                                         | 50 x 105 mm  | 51 x 134,5 mm |
| Stärke                                                | 2 mm         | 2 mm          |
| Anzahl Löcher D 5 mm Nebenträger nJ + Hauptträger nH  | 8 + 14 Stck  | 10 + 18 Stck  |
| Anzahl Löcher D 11 mm Nebenträger nJ + Hauptträger nH | 0 + 4 Stck   | 0 + 4 Stck    |
| Gewicht                                               | 302 g        | 383 g         |

## TEIL- UND VOLLAUSAGELUNG VON WÜRTH BALKENSCHUH KOMBI 2.0 MM

**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von Würth Balkenschuh Kombi 2,0mm mit Kamm-/ Ankernägeln \***

| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung        |      |                      |      |                   |      | Teilausnagelung        |      |                      |      |                   |      |
|--------------|--------------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      |
|              |              | 4x40                   | 4x60 | 4x40                 | 4x60 | 4x40              | 4x60 | 4x40                   | 4x60 | 4x40                 | 4x60 | 4x40              | 4x60 |
| 0681 350 105 | 50 / 105     | 11,7                   | 18,0 | 4,7                  | 7,8  | 4,4               | 6,5  | 6,9                    | 10,5 | 2,9                  | 4,8  | 2,4               | 3,5  |
| 0681 350 135 | 51 / 134,5   | 18,5                   | 25,8 | 7,8                  | 12,7 | 5,2               | 7,5  | 10,4                   | 15,3 | 4,6                  | 7,4  | 3,1               | 4,5  |

\* Kamm- / Ankernägel Art. Nr. 0681 940 XXX

**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von Balkenschuh Kombi 2,0mm mit ASSY 3.0 Balkenschuhschrauben**

| Art. Nr.     | Format in mm | Vollverschraubung      |      |                      |      |                   |      | Teilverschraubung      |      |                      |      |                   |      |
|--------------|--------------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      |
|              |              | 5x40                   | 5x50 | 5x40                 | 5x50 | 5x40              | 5x50 | 5x40                   | 5x50 | 5x40                 | 5x50 | 5x40              | 5x50 |
| 0681 350 105 | 50 / 105     | 21,3                   | 23,4 | 12,5                 | 15,5 | 7,7               | 8,6  | 12,8                   | 14,2 | 7,6                  | 9,4  | 4,3               | 4,9  |
| 0681 350 135 | 51 / 134,5   | 25,6                   | 28,1 | 19,7                 | 23,4 | 8,6               | 9,7  | 17,1                   | 18,7 | 11,4                 | 14,0 | 5,2               | 5,8  |

**Parameter der Würth Balkenschuhe Kombi 2,0 mm nach ETA-09/0015**

| Art. Nr.     | Format<br>b / h<br>[mm] | Breite<br>[mm] | Höhe<br>[mm] | Vollausnagelung |                |                  |                  |                |                | Teilausnagelung |                |                  |                  |                |                |
|--------------|-------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
|              |                         |                |              | n <sub>H</sub>  | n <sub>J</sub> | k <sub>H,1</sub> | k <sub>H,2</sub> | e <sub>1</sub> | e <sub>2</sub> | n <sub>H</sub>  | n <sub>J</sub> | k <sub>H,1</sub> | k <sub>H,2</sub> | e <sub>1</sub> | e <sub>2</sub> |
|              |                         |                |              | [Stk.]          | [Stk.]         |                  |                  | mm             | mm             | [Stk.]          | [Stk.]         |                  |                  | mm             | mm             |
| 0681 350 105 | 50 / 105                | 50             | 105          | 14              | 8              | 18,3             | 6,54             | 1268           | 645            | 8               | 4              | 10,8             | 4,02             | 518            | 409            |
| 0681 350 135 | 51 / 134,5              | 51             | 134,5        | 18              | 10             | 31,5             | 10,9             | 1225           | 927            | 10              | 6              | 17,8             | 6,44             | 507            | 593            |

"e<sub>i,0</sub> = 32"

### Faktorentabelle für Bemessungswerte

| NKL | ständig | lang  | mittel | kurz  | kurz / sehr kurz | sehr kurz |
|-----|---------|-------|--------|-------|------------------|-----------|
| 1   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |
| 2   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |

Bemessungswert der Tragfähigkeit:  $F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M$

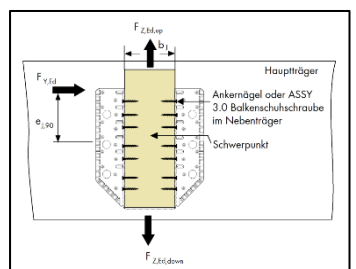
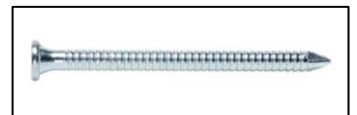
Bei kombinierter Beanspruchung ist folgende Bedingung einzuhalten:

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

### Hinweise:

Tragfähigkeiten gelten für Hölzer mit einer char. Rohdichte  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .

- Nageltragfähigkeiten nach EN 1995-1-1. Ausziehfähigkeiten für Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA.
- Würth ASSY Balkenschuhschrauben nach ETA-11/0190.
- Die Kraft  $F_z$  wirkt in der Mitte des Nebenträgers. Die Kraft  $F_y$  wirkt an der Oberkante des Balkenschuhs. Bei einem Lastangriff unterhalb der Balkenschuhoberkante können die Tabellenwerte auf der sicheren Seite verwendet werden. Bei einem anderem Abstand der Kraft  $F_y$  kann die Tragfähigkeit nach ETA-08/0184 ermittelt werden.
- Teilausnagelung: Am Hauptträger müssen die Verbindungsmittel in den am nächsten zum Nebenträger gelegenen Reihen angeordnet werden. Am Nebenträger sind die Verbindungsmittel gleichmäßig über die Höhe zu verteilen. In den oberen und unteren Löchern sind dabei stets Verbindungsmittel anzuordnen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.
- Die Querkrafttragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen.
- Bei einseitigem Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu berücksichtigen.
- Die Bestimmungen der ETA-08/0184 sind zu beachten.



HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.





## BALKENSCHUH KOMBI 2,5 MM

### Schwere Ausführung für große Trägerquerschnitte

- Stabiler einteiliger Balkenschuhe (außen abgewinkelt) für tragende Verbindungen von Holzträgern an Holz, Beton oder Stahl.
- Hohe Tragfähigkeit
- Nach außen abgewinkelte Flügel
- Beidseitig feuerverzinkte Bleche (S250GD +Z275) ca. 20 µm gemäß EN 10326:2004
- Verwendung in der Nutzungsklasse 1 und 2 gemäß EN 1995:2013

### Leistungsnachweis

Europäisch technische Zulassung ETA-08/0264



| Art.-Nr.                                                 | 0681 160 200 | 0681 180 220 | 0681 200 240 | 0681 220 260 |
|----------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VE                                                       | 15           | 10           | 10           | 10           |
| Breite x Höhe                                            | 160 x 200 mm | 180 x 220 mm | 200 x 240 mm | 220 x 260 mm |
| Stärke                                                   | 2,5 mm       | 2,5 mm       | 2,5 mm       | 2,5 mm       |
| Anzahl Löcher D 5 mm<br>Nebenträger nJ + Hauptträger nH  | 38 + 22 Stck | 42 + 26 Stck | 46 + 30 Stck | 32 + 50 Stck |
| Anzahl Löcher D 13 mm<br>Nebenträger nJ / Hauptträger nH | 0 + 6 Stck   | 0 + 6 Stck   | 0 + 6 Stck   | 0 + 6 Stck   |
| Gewicht                                                  | 961 g        | 1064 g       | 1167 g       | 1202 g       |

### Anwendungsgebiet

Tragende Verbindungen von Holzträgern an Holz, Beton oder Stahl.

### Hinweis

Der Bolzen-/Schraubendurchmesser darf maximal 2 mm kleiner sein als der Durchmesser des Loches.  
Es sind die jeweiligen Randbedingungen der jeweiligen Dübelzulassung zu beachten.

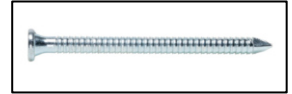
### Anleitung

#### Geeignete Verbindungsmittel:

- Rillennagel gemäß EN 14592: 4,0 x 40 bis 100 mm
- Bolzen nach Herstellerspezifikation: d = 12 mm
- Dübelempfehlung zur Befestigung an Beton: W-BS; W-FAZ; W-VIZ; W-VM 250

# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN VON WÜRTH BALKENSCHUH KOMBI 2.5 MM ; TEIL- UND VOLLAUSNAGELUNG\* ; ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )

Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Balkenschuh Kombi 2,5mm mit Würth Kamm-/ Ankernägeln\* ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung* |      |               |      |                    |      | Teilausnagelung* |      |               |      |                    |      |
|--------------|--------------|------------------|------|---------------|------|--------------------|------|------------------|------|---------------|------|--------------------|------|
|              |              | $F_{z,down,Rk}$  |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      | $F_{z,down,Rk}$  |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      |
|              |              | 4x40             | 4x60 | 4x40          | 4x60 | 4x40               | 4x60 | 4x40             | 4x60 | 4x40          | 4x60 | 4x40               | 4x60 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 33,6             | 51,4 | 32,8          | 47,2 | 13,9               | 21,4 | 17,0             | 26,1 | 16,6          | 25,7 | 7,6                | 11,6 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 40,4             | 60,1 | 39,7          | 55,8 | 16,6               | 25,6 | 20,1             | 30,6 | 19,7          | 30,1 | 9,0                | 13,9 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 47,5             | 68,7 | 46,7          | 64,6 | 19,3               | 29,9 | 23,3             | 35,0 | 22,9          | 34,4 | 10,3               | 15,9 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 54,0             | 73,0 | 53,3          | 68,7 | 20,7               | 32,1 | 26,6             | 38,7 | 26,2          | 34,6 | 10,4               | 16,2 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung*    |      |                     |      |                     |      | Teilausnagelung*    |      |                     |      |                     |      |
|--------------|--------------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|              |              | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      |
|              |              | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 13,3                | 20,0 | 12,6                | 18,7 | 12,0                | 17,5 | 7,2                 | 10,9 | 6,9                 | 10,2 | 6,5                 | 9,5  |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 15,9                | 24,2 | 15,2                | 22,8 | 14,6                | 21,4 | 8,6                 | 13,2 | 8,3                 | 12,4 | 7,9                 | 11,7 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 18,6                | 28,4 | 17,9                | 26,9 | 17,2                | 25,4 | 9,9                 | 15,1 | 9,5                 | 14,3 | 9,1                 | 13,5 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 20,0                | 30,6 | 19,3                | 29,1 | 18,6                | 27,7 | 10,1                | 15,4 | 9,7                 | 14,7 | 9,4                 | 14,0 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

\* Kamm- / Ankernägel Art. Nr. 0681940 XXX

Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Balkenschuh Kombi 2,5mm mit Würth ASSY 3.0 Balkenschuhsschrauben ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollverschraubung |      |               |      |                    |      | Teilverschraubung |      |               |      |                    |      |
|--------------|--------------|-------------------|------|---------------|------|--------------------|------|-------------------|------|---------------|------|--------------------|------|
|              |              | $F_{z,down,Rk}$   |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      | $F_{z,down,Rk}$   |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      |
|              |              | 5x40              | 5x50 | 5x40          | 5x50 | 5x40               | 5x50 | 5x40              | 5x50 | 5x40          | 5x50 | 5x40               | 5x50 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 50,8              | 56,1 | 46,6          | 51,4 | 27,7               | 32,2 | 29,6              | 32,7 | 25,4          | 28,0 | 15,0               | 17,4 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 59,3              | 65,4 | 55,1          | 60,8 | 33,6               | 39,0 | 33,9              | 37,4 | 29,6          | 32,7 | 18,3               | 21,4 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 67,8              | 74,8 | 63,5          | 70,1 | 39,5               | 46,0 | 38,1              | 42,1 | 33,9          | 37,4 | 20,9               | 24,3 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 72,0              | 79,5 | 67,8          | 74,8 | 42,7               | 49,8 | 38,1              | 42,1 | 33,9          | 37,4 | 21,6               | 25,3 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

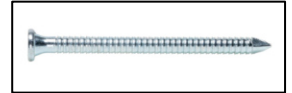
| Art. Nr.     | Format in mm | Vollverschraubung   |      |                     |      |                     |      | Teilverschraubung   |      |                     |      |                     |      |
|--------------|--------------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|              |              | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      |
|              |              | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 24,9                | 28,6 | 22,5                | 25,6 | 20,4                | 23,1 | 13,5                | 15,5 | 12,2                | 13,9 | 11,1                | 12,5 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 30,4                | 35,1 | 27,7                | 31,7 | 25,3                | 28,8 | 16,7                | 19,2 | 15,2                | 17,3 | 13,9                | 15,8 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 36,1                | 41,6 | 33,0                | 37,9 | 30,4                | 34,6 | 19,1                | 22,0 | 17,5                | 20,1 | 16,1                | 18,4 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 39,3                | 45,4 | 36,2                | 41,6 | 33,5                | 38,3 | 19,9                | 23,1 | 18,4                | 21,1 | 17,0                | 19,4 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN VON WÜRTH BALKENSCHUH KOMBI 2.5 MM ; TEIL- UND VOLLAUSNAGELUNG\* ; ( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ )

Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Balkenschuh Kombi 2,5mm mit Würth Kamm-/ Ankernägeln\* ( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ )



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung* |      |               |      |                    |      | Teilausnagelung* |      |               |      |                    |      |
|--------------|--------------|------------------|------|---------------|------|--------------------|------|------------------|------|---------------|------|--------------------|------|
|              |              | $F_{z,down,Rk}$  |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      | $F_{z,down,Rk}$  |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      |
|              |              | 4x40             | 4x60 | 4x40          | 4x60 | 4x40               | 4x60 | 4x40             | 4x60 | 4x40          | 4x60 | 4x40               | 4x60 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 39,5             | 55,2 | 38,6          | 50,6 | 16,4               | 24,6 | 20,0             | 30,1 | 19,6          | 27,6 | 8,9                | 13,4 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 47,2             | 64,4 | 46,4          | 59,8 | 19,6               | 29,6 | 23,6             | 35,0 | 23,1          | 32,2 | 10,6               | 16,1 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 55,2             | 73,7 | 54,3          | 69,0 | 22,8               | 34,6 | 27,2             | 39,9 | 26,8          | 36,8 | 12,1               | 18,3 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 62,0             | 78,3 | 58,4          | 73,7 | 24,4               | 37,2 | 30,9             | 41,4 | 29,2          | 36,8 | 12,3               | 18,8 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung*    |      |                     |      |                     |      | Teilausnagelung*    |      |                     |      |                     |      |
|--------------|--------------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|              |              | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      |
|              |              | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 15,5                | 22,9 | 14,7                | 21,2 | 13,8                | 19,7 | 8,4                 | 12,4 | 8,0                 | 11,5 | 7,5                 | 10,7 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 18,7                | 27,7 | 17,7                | 25,9 | 16,9                | 24,2 | 10,1                | 15,1 | 9,6                 | 14,1 | 9,2                 | 13,2 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 21,8                | 32,6 | 20,9                | 30,6 | 19,9                | 28,8 | 11,6                | 17,3 | 11,1                | 16,2 | 10,6                | 15,3 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 23,5                | 35,2 | 22,6                | 33,3 | 21,6                | 31,4 | 11,8                | 17,8 | 11,4                | 16,8 | 10,9                | 15,9 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

\* Kamm-/ Ankernägel Art. Nr. 0681940 XXX

Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Balkenschuh Kombi 2,5mm mit Würth ASSY 3.0 Balkenschuhsschrauben ( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ )



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollverschraubung |      |               |      |                    |      | Teilverschraubung |      |               |      |                    |      |
|--------------|--------------|-------------------|------|---------------|------|--------------------|------|-------------------|------|---------------|------|--------------------|------|
|              |              | $F_{z,down,Rk}$   |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      | $F_{z,down,Rk}$   |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      |
|              |              | 5x40              | 5x50 | 5x40          | 5x50 | 5x40               | 5x50 | 5x40              | 5x50 | 5x40          | 5x50 | 5x40               | 5x50 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 55,1              | 59,3 | 50,5          | 54,4 | 30,0               | 34,2 | 32,2              | 34,6 | 27,6          | 29,7 | 16,2               | 18,5 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 64,3              | 69,2 | 59,7          | 64,3 | 36,4               | 41,6 | 36,8              | 39,6 | 32,2          | 34,6 | 19,9               | 22,8 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 73,5              | 79,1 | 68,9          | 74,2 | 42,7               | 49,0 | 41,4              | 44,5 | 36,8          | 39,6 | 22,6               | 25,8 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 78,1              | 84,0 | 73,5          | 79,1 | 46,2               | 53,0 | 41,4              | 44,5 | 36,8          | 39,6 | 23,4               | 26,9 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

| Art. Nr.     | Format in mm | Vollverschraubung   |      |                     |      |                     |      | Teilverschraubung   |      |                     |      |                     |      |
|--------------|--------------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|              |              | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      |
|              |              | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 | 5x40                | 5x50 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 27,0                | 30,4 | 24,3                | 27,2 | 22,1                | 24,5 | 14,6                | 16,4 | 13,2                | 14,7 | 12,0                | 13,3 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 33,0                | 37,3 | 30,0                | 33,6 | 27,4                | 30,5 | 18,0                | 20,4 | 16,4                | 18,4 | 15,0                | 16,7 |
| 0861 200 240 | 200 / 240    | 39,1                | 44,3 | 35,8                | 40,2 | 32,9                | 36,8 | 20,7                | 23,4 | 19,0                | 21,3 | 17,5                | 19,5 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 42,5                | 48,3 | 39,2                | 44,2 | 36,3                | 40,6 | 21,6                | 24,5 | 19,9                | 22,4 | 18,4                | 20,6 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.



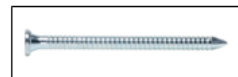
## VERWENDUNG DER TABELLENWERTE BALKENSCHUH KOMBI 2,5 MM

### Beispielrechnung:

|                                                |                                                                                                                |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>System:</b>                                 | Haupt-/Nebenträgeranschluss, Kombi Balkenschuh 2,5mm, Ankernägel 4,0x60mm, Vollaussnagelung                    |
| <b>Nebenträger:</b>                            | b/h = 200mm / 280mm Brettschichtholz, Festigkeitsklasse GL 24h nach DIN 14080, ( $\rho_k = 385\text{kg/m}^3$ ) |
| <b>Hauptträger:</b>                            | b/h = 220mm / 480mm Brettschichtholz, Festigkeitsklasse GL 28c nach EN 14080, ( $\rho_k = 390\text{kg/m}^3$ )  |
| <b>Berechnungsbasis:</b>                       | EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1: 2012-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument DIN 20000-6-2012; ETA-08/0264    |
| <b>Einwirkung:</b>                             | $F_{v,Ed} = 42,3 \text{ kN}$<br>$F_{y,Ed} = 10,2 \text{ kN}$                                                   |
| <b>Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED):</b> | Schnee, kurz, NKL 1 $\rightarrow k_{mod} = 0,9$                                                                |
| <b>Tragfähigkeiten aus Bemessungstabelle:</b>  | $F_{z,down,d} = 50,99 \text{ kN}$<br>$F_{y,d} = 21,2 \text{ kN}$                                               |

**Gewählt: Balkenschuh Kombi 2,5mm 200/240mm; Vollaussnagelung Ankernägel 4,0x60mm Art.Nr. 0681 940 060**

Charakteristische Tragfähigkeiten mit Würth Kamm-/ Ankernägeln  
( $\rho_k = 385\text{kg/m}^3$ )



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollaussnagelung |      |               |      |                    |      | Teilaussnagelung |      |               |      |                    |      |
|--------------|--------------|------------------|------|---------------|------|--------------------|------|------------------|------|---------------|------|--------------------|------|
|              |              | $F_{z,down,Rk}$  |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      | $F_{z,down,Rk}$  |      | $F_{z,up,Rk}$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      |
|              |              | 4x40             | 4x60 | 4x40          | 4x60 | 4x40               | 4x60 | 4x40             | 4x60 | 4x40          | 4x60 | 4x40               | 4x60 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 39,5             | 55,2 | 38,6          | 50,6 | 16,4               | 24,6 | 20,0             | 30,1 | 19,6          | 27,6 | 8,9                | 13,4 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 47,2             | 64,4 | 46,4          | 59,8 | 19,6               | 29,6 | 23,6             | 35,0 | 23,1          | 32,2 | 10,6               | 16,1 |
| 0681 200 240 | 200 / 240    | 55,2             | 73,7 | 54,3          | 69,0 | 22,8               | 34,6 | 27,2             | 39,9 | 26,8          | 36,8 | 12,1               | 18,3 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 62,0             | 78,3 | 58,4          | 73,7 | 24,4               | 37,2 | 30,9             | 41,4 | 29,2          | 36,8 | 12,3               | 18,8 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

| Art. Nr.     | Format in mm | Vollaussnagelung    |      |                     |      |                     |      | Teilaussnagelung    |      |                     |      |                    |      |
|--------------|--------------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|--------------------|------|
|              |              | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 60$ |      | $F_{y,Rk} / e = 20$ |      | $F_{y,Rk} / e = 40$ |      | $F_{y,Rk} / e = 0$ |      |
|              |              | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40                | 4x60 | 4x40               | 4x60 |
| 0681 160 200 | 160 / 200    | 15,5                | 22,9 | 14,7                | 21,2 | 13,8                | 19,7 | 8,4                 | 12,4 | 8,0                 | 11,5 | 7,5                | 10,7 |
| 0681 180 220 | 180 / 220    | 18,7                | 27,7 | 17,7                | 25,9 | 16,9                | 24,2 | 10,1                | 15,1 | 9,6                 | 14,1 | 9,2                | 13,2 |
| 0681 200 240 | 200 / 240    | 21,8                | 32,6 | 20,9                | 30,6 | 19,9                | 28,8 | 11,6                | 17,3 | 11,1                | 16,2 | 10,6               | 15,3 |
| 0681 220 260 | 220 / 260    | 23,5                | 35,2 | 22,6                | 33,3 | 21,6                | 31,4 | 11,8                | 17,8 | 11,4                | 16,8 | 10,9               | 15,9 |

" e ist gleich der Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft in mm"

Faktorentabelle für Bemessungswerte

| NKL | ständig | lang  | mittel | kurz  | kurz / sehr kurz | sehr kurz |
|-----|---------|-------|--------|-------|------------------|-----------|
| 1   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |
| 2   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |

## VERWENDUNG DER TABELLENWERTE BALKENSCHUH KOMBI 2,5 MM

| Charakteristische Werte      | kurz    | Bemessungswert                |
|------------------------------|---------|-------------------------------|
| $F_{v,Rk} = 73,7 \text{ kN}$ | x 0,692 | $F_{v,Rd} = 50,99 \text{ kN}$ |
| $F_{z,Rk} = 69,1 \text{ kN}$ | x 0,692 | $F_{z,Rd} = 47,8 \text{ kN}$  |
| $F_{y,Rk} = 30,6 \text{ kN}$ | x 0,692 | $F_{y,Rd} = 21,2 \text{ kN}$  |

### Nachweis:

|                   |             |                 |              |                                                                                                           |
|-------------------|-------------|-----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\eta_{down} =$   | <b>0,83</b> | <b>&lt; 1,0</b> | <b>83,0%</b> | $\eta_{down} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}}$                                                                 |
| $\eta_{lat} =$    | <b>0,47</b> | <b>&lt; 1,0</b> | <b>46,6%</b> | $\eta_{lat} = \frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}$                                                                  |
| $\eta_{do,lat} =$ | <b>0,91</b> | <b>&lt; 1,0</b> | <b>90,5%</b> | $\eta_{do,lat} = \left( \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}} \right)^2$ |

## WERTERMITTLUNG DER TABELLENWERTEBALKENSCHUH KOMBI 2.5 MM

**System:** Haupt-Nebenträger Anschluss mit Kombi Balkenschuh 2,5mm mit Ankernägeln 4,0x60mm

**Nebenträger:**  $b/h = 200\text{mm} / 280\text{mm}$  Brettschichtholz, Festigkeitsklasse GL 24h nach DIN 14080  
( $\rho_k = 385\text{kg/m}^3$ )

**Hauptträger:**  $b/h = 220\text{mm} / 480\text{mm}$  Brettschichtholz, Festigkeitsklasse GL 28c nach EN 14080  
( $\rho_k = 390\text{ kg/m}^3$ )

**Berechnungsbasis:** EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1: 2012-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument  
DIN 20000-6-2012; ETA-08/0264

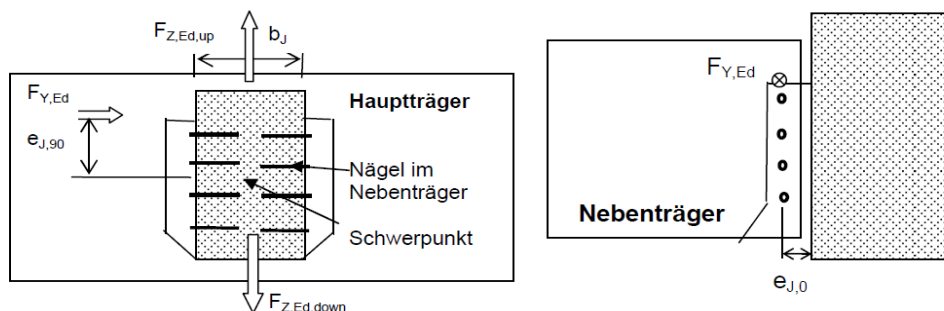
**Einwirkung:**

|              |      |    |                             |
|--------------|------|----|-----------------------------|
| $F_{v,Ed} =$ | 42,3 | kN |                             |
| $F_{y,Ed} =$ | 10,2 | kN | "Schnee / $k_{mod} = 0,9$ " |

**Gewählt:** Kombi Balkenschuh 2,5mm 200/240mm; Vollaussnagelung Ankernägel 4.0x60mm Art. Nr. 0681 940 060

### Beiwerte zur Berechnung des Balkenschuhs:

|              |      |                                                                                |
|--------------|------|--------------------------------------------------------------------------------|
| $n_H =$      | 46   | "Gesamtanzahl der VBM im Hauptträger"                                          |
| $n_J =$      | 30   | "Gesamtanzahl der VBM im Nebenträger"                                          |
| $k_{H,1} =$  | 82,3 | "Formbeiwert nach Anhang C Tabelle C4"                                         |
| $k_{H,2} =$  | 80,1 | "Formbeiwert nach Anhang C Tabelle C4"                                         |
| $e_1 =$      | 8370 | "Abstände des Nebenträgers, siehe Anhang C Tabelle C4"                         |
| $e_2 =$      | 6820 | "Abstände des Nebenträgers, siehe Anhang C Tabelle C4"                         |
| $e_{i,0} =$  | 43   | "Abstand der Verbindungsmittel im Nebenträger zur Oberfläche des Hauptträgers" |
| $e_{i,90} =$ | 158  | "Abstand vom Nägelschwerpunkt im Nebenträger zur Seitenkraft $F_{y,d}$ "       |
| $e_H =$      | 158  | "Abstand vom Nägelschwerpunkt im Hauptträger zur Seitenkraft $F_{y,d}$ "       |
| $e =$        | 40   | "Abstand von Oberkante Balkenschuh zur Seitenkraft $F_{y,d}$ "                 |



## WERTERMITTLUNG DER TABELLENWERTE BALKENSCHUH KOMBI 2.5 MM

### Tragfähigkeiten der Ankernägeln:

Ankernägel Ø4.0 x 60mm, Art. Nr. 0681 940 060

|                  |       |                   |                                           |                                                 |
|------------------|-------|-------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| $l_g =$          | 50    | mm                | "Gewindelänge"                            |                                                 |
| $t_1 =$          | 57,5  | mm                | "Nagel im Holz"                           |                                                 |
| $t =$            | 2,5   | mm                | "Blechdicke"                              |                                                 |
| $M_{y,k} =$      | 8461  | Nmm               | "Fließmoment aus Leistungserklärung"      |                                                 |
| $f_{h,k,1} =$    | 21,1  | N/mm <sup>2</sup> | "Hauptträger"                             | $f_{h,k} = 0,082 \times \rho_k \times d^{-0,3}$ |
| $f_{h,k,2} =$    | 20,83 | N/mm <sup>2</sup> | "Nebenträger"                             |                                                 |
| $f_{ax,k,HT} =$  | 7,605 | N/mm <sup>2</sup> |                                           |                                                 |
| $f_{ax,k,NT} =$  | 7,411 | N/mm <sup>2</sup> | "Ausziehparameter Tragfähigkeitsklasse 3" |                                                 |
| $F_{ax,Rk,HT} =$ | 1521  | N                 |                                           | $F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \times d \times l_g$      |
| $F_{ax,Rk,NT} =$ | 1482  | N                 |                                           |                                                 |

### Hauptträger:

|                |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------|---|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $F_{v,Rk,1} =$ | 4853        | N |  | $F_{v,Rk,HT} = \min \left\{ \begin{aligned} & f_{h,1,k} \times t_1 \times d \\ & f_{h,k} \times t_1 \times d \left[ \sqrt{2 + \frac{4 \times M_{y,Rk}}{f_{h,k,1} \times t_1^2 \times d}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ & 2,3 \sqrt{M_{y,Rk} \times f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{aligned} \right.$ |
| $F_{v,Rk,2} =$ | 2595        | N |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| $F_{v,Rk,3} =$ | <b>2324</b> | N |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Nebenträger:

|                |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------|---|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $F_{v,Rk,1} =$ | 4791        | N |  | $F_{v,Rk,NT} = \min \left\{ \begin{aligned} & f_{h,2,k} \times t_1 \times d \\ & f_{h,k} \times t_1 \times d \left[ \sqrt{2 + \frac{4 \times M_{y,Rk}}{f_{h,2,k} \times t_1^2 \times d}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ & 2,3 \sqrt{M_{y,Rk} \times f_{h,2,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{aligned} \right.$ |
| $F_{v,Rk,2} =$ | 2560        | N |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| $F_{v,Rk,3} =$ | <b>2302</b> | N |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Maßgebenden Tragfähigkeit des Ankernagels:

|                 | Hauptträger |    | Nebenträger     |                |
|-----------------|-------------|----|-----------------|----------------|
| $F_{v,Rk,H} =$  | <b>2,32</b> | kN | $F_{v,Rk,J} =$  | <b>2,30</b> kN |
| $F_{ax,Rk,H} =$ | <b>1,52</b> | kN | $F_{ax,Rk,J} =$ | <b>1,48</b> kN |

## WERTERMITTLUNG DER TABELLENWERTE BALKENSCHUH KOMBI 2.5MM

### Tragfähigkeiten des Balkenschuhs:

$$F_{v,Rk} = 73,65 \quad \text{kN} \quad F_{v,Rk} = \min \left\{ \frac{(n_j + 2) \times F_{v,J,Rk}}{1}, \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H \times F_{v,H,Rk}}\right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,1} \times F_{ax,Rk}}\right)^2}} \right\}$$

$$F_{z,Rk} = 69,05 \quad \text{kN} \quad F_{z,Rk} = \min \left\{ \frac{n_j \times F_{v,J,Rk}}{1}, \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H \times F_{v,H,Rk}}\right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,2} \times F_{ax,Rk}}\right)^2}} \right\}$$

$$F_{y,Rk} = 30,61 \quad \text{kN} \quad n \left\{ \frac{n_j \times F_{v,J,Rk}}{\sqrt{\left(\frac{2 \times \sqrt{e_{j,0}^2 + e_{j,90}^2}}{b_j}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,J,Rk}}{F_{ax,J,Rk}}\right)^2}}, \frac{F_{v,H,Rk}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H} + \frac{e_H}{e_1}\right)^2 + \left(\frac{e_H}{e_2}\right)^2}} \right\}$$

|                                |              |           |                            |
|--------------------------------|--------------|-----------|----------------------------|
| <b><math>F_{v,Rd} =</math></b> | <b>50,99</b> | <b>kN</b> | "Tragfähigkeit nach unten" |
| <b><math>F_{z,Rd} =</math></b> | <b>47,8</b>  | <b>kN</b> | "Tragfähigkeit nach oben"  |
| <b><math>F_{y,Rd} =</math></b> | <b>21,9</b>  | <b>kN</b> | "Tragfähigkeit seitlich"   |

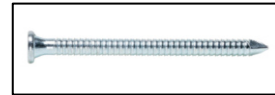
### Nachweis:

|                   |             |                 |              |                                                                                                       |
|-------------------|-------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\eta_{down} =$   | <b>0,83</b> | <b>&lt; 1,0</b> | <b>83,0%</b> | $\eta_{down} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}}$                                                             |
| $\eta_{lat} =$    | <b>0,47</b> | <b>&lt; 1,0</b> | <b>46,6%</b> | $\eta_{lat} = \frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}$                                                              |
| $\eta_{do,lat} =$ | <b>0,91</b> | <b>&lt; 1,0</b> | <b>90,5%</b> | $\eta_{do,lat} = \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2$ |



## TEIL- UND VOLLAUSAGELUNG VON BALKENSCHUHE 2,0 MM ZWEIFELIG

### Charakteristische Tragfähigkeiten von Balkenschuh 2,0mm zweiteilig mit Würth Kamm-/ Ankernägeln\*



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung* |               |                  |                   |
|--------------|--------------|------------------|---------------|------------------|-------------------|
|              |              | $F_{z,down,Rk}$  | $F_{z,up,Rk}$ | $F_{y,Rk\ Holz}$ | $F_{y,Rk\ Stahl}$ |
|              |              | 4x60mm           | 4x60mm        | 4x60mm           | 4x60mm            |
| 0681 030 100 | 30 / 100     | 8,11             | 5,01          | 13,6             | 5,13              |
| 0681 030 150 | 30 / 150     | 17,0             | 17,0          | 21,8             | 7,30              |

\*Werte gelten für eine Rohdichte von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

\* Kamm- / Ankernagel Art. Nr. 0681 940 XXX

### Faktorentabelle für Bemessungswerte

| NKL | ständig | lang  | mittel | kurz  | kurz / sehr kurz | sehr kurz |
|-----|---------|-------|--------|-------|------------------|-----------|
| 1   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |
| 2   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |

- Sollte eine Holz verwendet werden, das eine geringere Rohdichte aufweist, muss die Tragfähigkeit durch einen Faktor " $k_{dens}$ " abgemindert werden"

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^2$$

- Bei kombinierter Beanspruchung von  $F_{y,Ed}$  und  $F_{z,Ed}$  oder bei  $e_H \neq 0$  muss folgende Gleichung eingehalten werden.

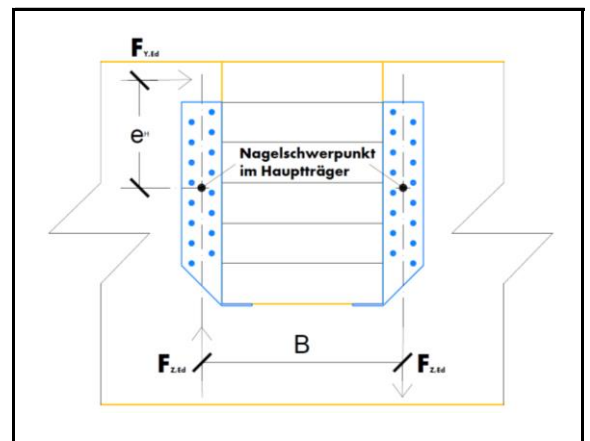
$$\left( \frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{F_{z,Ed} + 2 \times \Delta F_{z,Ed}}{F_{z,Rd}} \right)^2 \leq 1,0$$

$$\Delta F_{z,Ed} = F_{y,Ed} \times \frac{e_H}{B}$$

$e_H$  = "Abstand vom Nagelschwerpunkt im Hauptträger zur Seitenkraft  $F_{y,d}$ "

$B$  = "Abstand der beiden Nagelschwerpunkte im Hauptträger"

$\Delta F_{z,Ed}$  = "Kraftresultierende aus Kräftepaar"



### Hinweise:

- Bemessung gemäß ETA-09/0021 und DIN EN 1995-1-1
- Es sind die Bestimmungen und Hinweise der ETA-09/0021 zu beachten.
- Der Querkzugnachweis ist gesondert zu überprüfen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern

## BALKENSCHUH 2,0 MM



**Einteiliger Balkenschuh mit innenliegenden Flügeln zum Anschluss von Balken an Stützen in Sichtbereichen. Anwendbar für Anschlüsse von Holz/Holz und Holz/Beton oder Holz/Stahl.**

- Bei einachsiger Belastung können Balken an gleichbreite Stützen angeschlossen werden
- Nach innen abgewinkelte Flügel
- Beidseitig feuerverzinkte Bleche (S250GD +Z275) ca. 20µm der Stärke 2,0 mm gemäß EN 10326:2004
- Verwendung in der Nutzungsklasse 1 und 2 gemäß EN 1995:2013

### Leistungsnachweis

ETA-09/0021

| Art.-Nr.                                                         | 0681 089 120 | 0681 109 140 | 0681 110 160 | 0681 110 180 |
|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>VE</b>                                                        | 40           | 25           | 25           | 20           |
| <b>Breite x Höhe</b>                                             | 80 x 120 mm  | 100 x 140 mm | 120 x 160 mm | 140 x 180 mm |
| <b>Stärke</b>                                                    | 2 mm         | 2 mm         | 2 mm         | 2 mm         |
| <b>Anzahl Löcher D 5 mm<br/>Nebenträger nJ + Hauptträger nH</b>  | 10 + 18 Stck | 12 + 22 Stck | 16 + 26 Stck | 18 + 30 Stck |
| <b>Anzahl Löcher D 13 mm<br/>Nebenträger nJ / Hauptträger nH</b> | 0 + 4 Stck   | 0 + 4 Stck   | 0 + 4 Stck   | 0 + 6 Stck   |
| <b>Gewicht</b>                                                   | 360 g        | 416 g        | 518 g        | 602 g        |

### Anwendungsgebiet

Tragende Verbindungen von Holzträgern an Holz, Beton oder Stahl im Sichtbereich

### Hinweis

Bei der Bemessung einer 2-achsigen Belastung sind die Randabstände der Nägel in der Stütze gemäß EC5 zu beachten!

Der Bolzen/ Schraubendurchmesser darf maximal 2mm kleiner sein als der Durchmesser des Loches

Es sind die jeweiligen Randbedingungen der jeweiligen Dübelzulassung zu beachten

### Anleitung

#### Geeignete Verbindungsmittel:

- Rillennagel gemäß EN 14592: 4,0 x 40 bis 100 mm.
- ASSY 3.0 Kombi gemäß ETA 11/0190: d = 10, 12 mm.
- Bolzen nach Herstellerspezifikation: d = 10, 12 mm.
- Dübelempfehlung zur Befestigung an Beton: W-BS; W-FAZ; W-VIZ; W-VM 250

## TEIL- UND VOLLAUSAGELUNG VON WÜRTH BALKENSCHUH 2,0 MM MIT INNENLIEGENDEN FLÜGELN

### Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Balkenschuhen 2,0 mm innenliegende Flügel mit Würth Kamm-/ Ankernägeln \*



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung *      |      |                      |       |                   |      | Teilausnagelung *      |      |                      |      |                   |      |
|--------------|--------------|------------------------|------|----------------------|-------|-------------------|------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |       | F <sub>y,Rk</sub> |      | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      |
|              |              | 4x40                   | 4x60 | 4x40                 | 4x60  | 4x40              | 4x60 | 4x40                   | 4x60 | 4x40                 | 4x60 | 4x40              | 4x60 |
| 0681 089 120 | 80 / 120     | 16,0                   | 24,5 | 9,4                  | 15,2  | 6,2               | 9,5  | 7,8                    | 12,1 | 6,7                  | 10,6 | 3,7               | 5,7  |
| 0681 109 140 | 100 / 140    | 21,0                   | 30,1 | 13,5                 | 21,49 | 7,6               | 11,7 | 11,7                   | 17,2 | 7,7                  | 12,2 | 3,9               | 6,1  |
| 0681 110 160 | 120 / 160    | 27,3                   | 38,7 | 19,5                 | 30,5  | 10,0              | 15,3 | 13,4                   | 20,1 | 12,5                 | 17,2 | 5,2               | 8,0  |
| 0681 110 180 | 140 / 180    | 33,1                   | 42,9 | 25,0                 | 38,5  | 11,4              | 17,5 | 17,9                   | 25,8 | 13,7                 | 21,0 | 6,3               | 9,7  |

\* Kamm- / Ankernägel Art. Nr. 0681 940 XXX

### Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Balkenschuhen 2,0 mm innenliegende Flügel mit Würth ASSY 3.0 Balkenschuhschrauben



| Art. Nr.     | Format in mm | Vollverschraubung      |      |                      |      |                   |      | Teilverschraubung      |      |                      |      |                   |      |
|--------------|--------------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|------------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      | F <sub>z,down,Rk</sub> |      | F <sub>z,up,Rk</sub> |      | F <sub>y,Rk</sub> |      |
|              |              | 5x40                   | 5x50 | 5x40                 | 5x50 | 5x40              | 5x50 | 5x40                   | 5x50 | 5x40                 | 5x50 | 5x40              | 5x50 |
| 0681 089 120 | 80 / 120     | 25,6                   | 28,0 | 21,3                 | 23,4 | 12,1              | 13,9 | 16,2                   | 18,7 | 12,8                 | 14,0 | 7,3               | 8,3  |
| 0681 109 140 | 100 / 140    | 29,9                   | 32,7 | 25,6                 | 28,0 | 15,3              | 17,7 | 17,1                   | 18,7 | 12,8                 | 14,0 | 8,3               | 9,7  |
| 0681 110 160 | 120 / 160    | 38,4                   | 42,1 | 34,1                 | 37,4 | 19,7              | 22,7 | 21,3                   | 23,4 | 17,1                 | 18,7 | 10,6              | 12,3 |
| 0681 110 180 | 140 / 180    | 42,7                   | 46,7 | 38,4                 | 42,1 | 22,9              | 26,4 | 25,6                   | 28,0 | 21,3                 | 23,4 | 12,7              | 14,7 |

### Parameter der Würth Balkenschuhe 2,0 mm innenliegende Flügel nach ETA-08/0021

| Art. Nr.     | Format b / h [mm] | Breite [mm] | Höhe [mm] | Vollausnagelung * |                |                  |                  |                |                | Teilausnagelung * |                |                  |                  |                |                |
|--------------|-------------------|-------------|-----------|-------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
|              |                   |             |           | n <sub>H</sub>    | n <sub>J</sub> | k <sub>H,1</sub> | k <sub>H,2</sub> | e <sub>1</sub> | e <sub>2</sub> | n <sub>H</sub>    | n <sub>J</sub> | k <sub>H,1</sub> | k <sub>H,2</sub> | e <sub>1</sub> | e <sub>2</sub> |
|              |                   |             |           | [Stk.]            | [Stk.]         |                  |                  | mm             | mm             | [Stk.]            | [Stk.]         |                  |                  | mm             | mm             |
| 0681 089 120 | 80 / 120          | 80          | 120       | 18                | 10             | 25,9             | 13,5             | 531            | 839            | 10                | 6              | 11,9             | 10,0             | 397            | 627            |
| 0681 109 140 | 100 / 140         | 100         | 140       | 22                | 12             | 34,8             | 19,7             | 864            | 1122           | 12                | 6              | 19,5             | 11,3             | 636            | 826            |
| 0681 110 160 | 120 / 160         | 120         | 160       | 26                | 16             | 47,5             | 29,7             | 2079           | 1973           | 14                | 8              | 22,1             | 20,0             | 1395           | 1324           |
| 0681 110 180 | 140 / 180         | 140         | 180       | 30                | 18             | 59,8             | 39,2             | 1879           | 2248           | 16                | 10             | 32,6             | 21,6             | 1262           | 1510           |

\* Kamm- / Ankernägel Art. Nr. 0681 940 XXX

### Faktorentabelle für Bemessungswerte

| NKL | ständig | lang  | mittel | kurz  | kurz / sehr kurz | sehr kurz |
|-----|---------|-------|--------|-------|------------------|-----------|
| 1   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |
| 2   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |

### Hinweise:

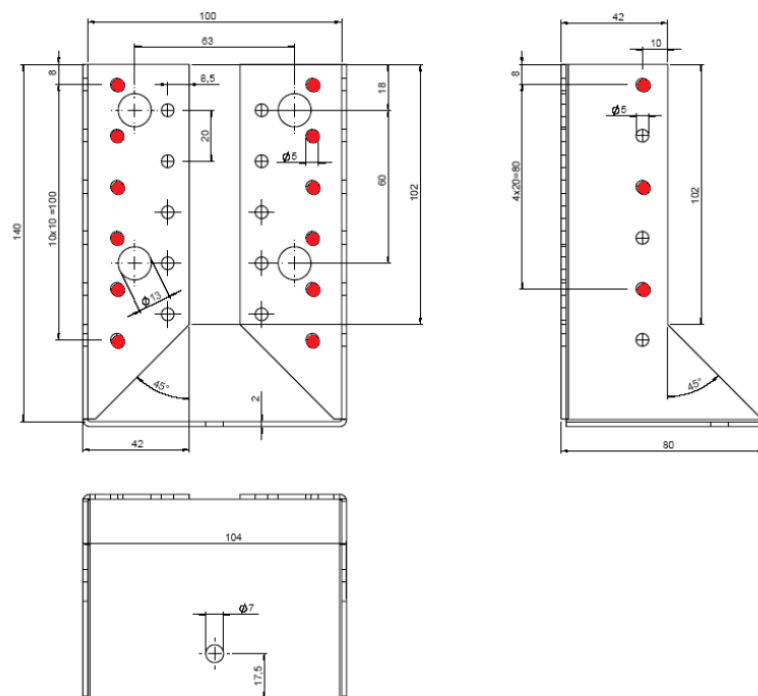
- Bemessung gemäß ETA-09/0021 und DIN EN 1995-1-1
- Es sind die Bestimmungen und Hinweise der ETA-09/0021 zu beachten.
- Der Querschnittsnachweis ist gesondert zu überprüfen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## TEIL- UND VOLLAUSAGELUNG VON WÜRTH BALKENSCHUH 2.0 MM MIT INNENLIEGENDEN FLÜGELN

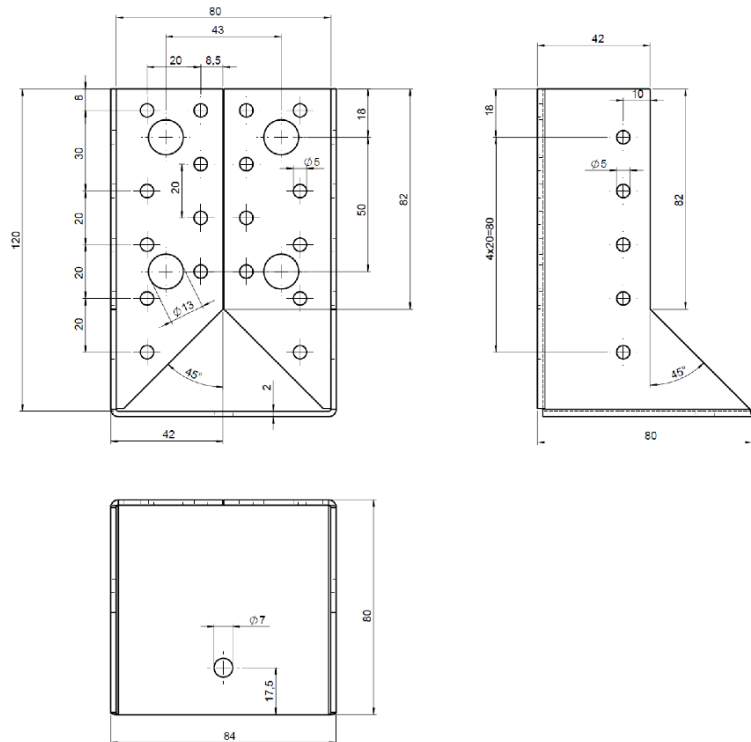
Bei Anschlüssen an Hauptträger sind sämtliche Löcher der Hauptträgerplatte mit Schrauben oder Ankernägeln zu versehen, bei Anschlüssen mit Teilausnagelung nur die rot markierten Löcher.

Beispielhafte Teilausnagelung:

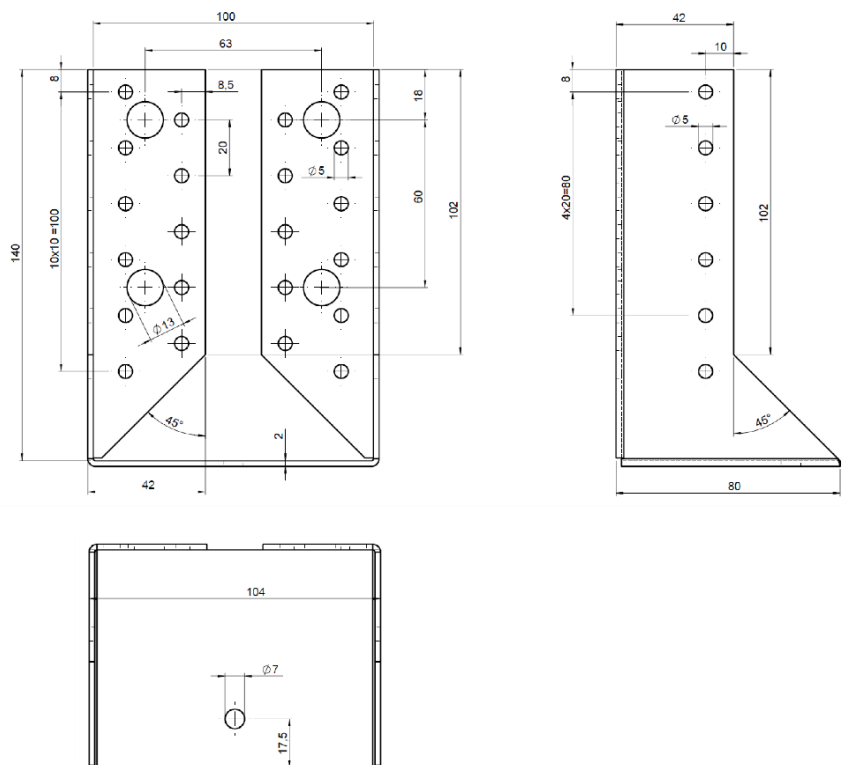


# ZEICHNUNG WÜRTH BALKENSCHUH 2,0 MM MIT INNENLIEGENDEN FLÜGELN

Balkenschuh innenliegend 2,0mm  
80x120x2mm  
Art. Nr. 0681 089 120



Balkenschuh innenliegend 2,0mm  
100x140x2mm  
Art. Nr. 0681 109 140





## CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN MIT WÜRTH BALKENTRÄGER GEMÄSS ETA-09/0105 NEBENTRÄGERBREITE 60 MM

**Charakteristische Tragfähigkeiten Würth Balkenträger, Vollholz C24 nach DIN 380 ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ),  
Nebenträgerbreite 60mm**

| Art.-Nr.     | Balkenträger-<br>höhe in mm | Vollausnagelung mit Würth Kamm-/ Ankernägel * |          |                      |          | Mindestbreite/- höhe in<br>mm |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------------|
|              |                             | F <sub>z,down,Rk</sub>                        |          | F <sub>z,up,Rk</sub> |          |                               |
|              |                             | 4 x 40mm                                      | 4 x 60mm | 4 x 40mm             | 4 x 60mm |                               |
| 0681 350 90  | 90                          | 3,57                                          | 5,79     | 4,63                 | 7,4      | 60/130 (100)                  |
| 0681 350 120 | 120                         | 11,02                                         | 11,02    | 7,06                 | 7,06     | 60/160                        |
| 0681 350 160 | 160                         | 17,76                                         | 17,76    | 13,48                | 13,48    | 60/200                        |
| 0681 350 200 | 200                         | 25,67                                         | 25,67    | 20,3                 | 21,39    | 60/240                        |
| 0681 350 240 | 240                         | 33,65                                         | 34,44    | 27,36                | 30,38    | 60/280                        |

**Charakteristische Tragfähigkeiten Würth Balkenträger, Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080  
( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ ), Nebenträgerbreite 60mm**

| Art.-Nr.     | Balkenträger-<br>höhe in mm | Vollausnagelung mit Würth Kamm-/ Ankernägel* |          |                      |          | Mindestbreite/-höhe in<br>mm |
|--------------|-----------------------------|----------------------------------------------|----------|----------------------|----------|------------------------------|
|              |                             | F <sub>z,down,Rk</sub>                       |          | F <sub>z,up,Rk</sub> |          |                              |
|              |                             | 4 x 40mm                                     | 4 x 60mm | 4 x 40mm             | 4 x 60mm |                              |
| 0681 350 90  | 90                          | 4,17                                         | 6,70     | 5,39                 | 8,50     | 60/130 (100)                 |
| 0681 350 120 | 120                         | 12,12                                        | 12,12    | 7,77                 | 7,77     | 60/160                       |
| 0681 350 160 | 160                         | 19,53                                        | 19,53    | 14,83                | 14,83    | 60/200                       |
| 0681 350 200 | 200                         | 28,24                                        | 28,24    | 22,96                | 23,53    | 60/240                       |
| 0681 350 240 | 240                         | 36,94                                        | 37,89    | 30,71                | 33,42    | 60/280                       |

Die Werte gelten für Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080 ( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ ) und einer Nebenträgerbreite von 60mm

### Faktorentabelle für Bemessungswert:

| NKL     | ständig | lang  | mittel | kurz  | kurz / sehr kurz | sehr kurz |
|---------|---------|-------|--------|-------|------------------|-----------|
| 1 und 2 | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |

### Hinweise:

\* Kamm- / Ankernägeln Art. Nr. 0681 940 XXX

- Die Bemessungstabellen können nur angewendet werden, wenn alle Nägel und Stabdübel in die vorgesehenen Löcher eingebracht werden.
- Der Nebenträger sollte etwa 40mm in der Höhe größer als der Balkenträger sein.
- Die Tragfähigkeiten der jeweiligen Verbindungsmittel werden gemäß DIN EN 1995-1-1 / NA angesetzt.
- Die Kraft  $F_{z,down}$  und  $F_{z,up}$  wirken mittig im Nebenträger. Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.
- Der Spalt zwischen Haupt- und Nebenträger darf nicht größer sein als 8mm.
- Die Querkrafttragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen. Gegebenfalls ist eine Querkraftsicherung mit ASSY plus VG Schrauben vorzunehmen.
- Beim einseitigen Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu beachten.
- Die Bestimmungen der ETA-09/0105 sind anzuwenden.

$$M_{ex} = F \times \left( \frac{\text{Breite HT}}{2} + 40\text{mm} \right)$$

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN MIT WÜRTH BALKENTRÄGER GEMÄSS ETA-09/0105 NEBENTRÄGERBREITE 80 MM

**Charakteristische Tragfähigkeiten Würth Balkenträger, Vollholz C24 nach DIN 380 ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ),  
Nebenträgerbreite 80mm**

| Art.-Nr.     | Balkenträgerhöhe<br>in mm | Vollausnagelung mit Würth Kamm-/ Ankernägel* |          |                      |          | Mindestbreite/ -höhe in<br>mm |
|--------------|---------------------------|----------------------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------------|
|              |                           | F <sub>z,down,Rk</sub>                       |          | F <sub>z,up,Rk</sub> |          |                               |
|              |                           | 4 x 40mm                                     | 4 x 60mm | 4 x 40mm             | 4 x 60mm |                               |
| 0681 350 90  | 90                        | 3,57                                         | 5,79     | 4,63                 | 7,4      | 80/130 (100)                  |
| 0681 350 120 | 120                       | 12,03                                        | 15,1     | 7,7                  | 9,67     | 80/160                        |
| 0681 350 160 | 160                       | 19,23                                        | 24,33    | 13,63                | 18,47    | 80/200                        |
| 0681 350 200 | 200                       | 26,47                                        | 35,18    | 20,3                 | 29,32    | 80/240                        |
| 0681 350 240 | 240                       | 33,65                                        | 44,65    | 27,36                | 38,76    | 80/280                        |

**Charakteristische Tragfähigkeiten Würth Balkenträger, Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080  
( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ ), Nebenträgerbreite 80mm**

| Art.-Nr.     | Balkenträger-<br>höhe in mm | Vollausnagelung mit Würth Kamm-/ Ankernägel* |          |                      |          | Mindestbreite/ -höhe in<br>mm |
|--------------|-----------------------------|----------------------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------------|
|              |                             | F <sub>z,down,Rk</sub>                       |          | F <sub>z,up,Rk</sub> |          |                               |
|              |                             | 4 x 40mm                                     | 4 x 60mm | 4 x 40mm             | 4 x 60mm |                               |
| 0681 350 90  | 90                          | 4,17                                         | 6,70     | 5,39                 | 8,50     | 80/130 (100)                  |
| 0681 350 120 | 120                         | 13,54                                        | 16,61    | 8,88                 | 10,64    | 80/160                        |
| 0681 350 160 | 160                         | 21,37                                        | 26,77    | 15,57                | 20,32    | 80/200                        |
| 0681 350 200 | 200                         | 29,20                                        | 38,30    | 22,96                | 32,25    | 80/240                        |
| 0681 350 240 | 240                         | 36,94                                        | 47,82    | 30,71                | 42,38    | 80/280                        |

Die Werte gelten für Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080 ( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ ) und einer Nebenträgerbreite von 80mm.

### Faktorentabelle für Bemessungswert:

| NKL     | ständig | lang  | mittel | kurz  | kurz /sehr kurz | sehr kurz |
|---------|---------|-------|--------|-------|-----------------|-----------|
| 1 und 2 | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769           | 0,846     |

### Hinweise:

\* Kamm- / Ankernägeln Art. Nr. 0681 940 XXX

- Die Bemessungstabellen können nur angewendet werden, wenn alle Nägel und Stabdübel in die vorgesehenen Löcher eingebracht werden.
- Der Nebenträger sollte etwa 40mm in der Höhe größer als der Balkenträger sein.
- Die Tragfähigkeiten der jeweiligen Verbindungsmittel werden gemäß DIN EN 1995-1-1 / NA angesetzt.
- Die Kraft  $F_{z,down}$  und  $F_{z,up}$  wirken mittig im Nebenträger. Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.
- Der Spalt zwischen Haupt- und Nebenträger darf nicht größer sein als 8mm.
- Die Quersugtragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen. Gegebenfalls ist eine Quersugsicherung mit ASSY plus VG Schrauben vorzunehmen.
- Beim einseitigen Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu beachten.
- Die Bestimmungen der ETA-09/0105 sind anzuwenden.

$$M_{ex} = F \times \left( \frac{\text{Breite HT}}{2} + 40\text{mm} \right)$$

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN MIT WÜRTH BALKENTRÄGER GEMÄSS ETA-09/0105, NEBENTRÄGERBREITE 100 MM

**Charakteristische Tragfähigkeiten Würth Balkenträger, Vollholz C24 nach DIN 380 ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ),  
Nebenträgerbreite 100mm**

| Art.-Nr.     | Balkenträger-<br>höhe in mm | Vollausnagelung mit Würth Kamm-/ Ankernägel * |          |                      |          | Mindestbreite/ -höhe in<br>mm |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------------|
|              |                             | F <sub>z,down,Rk</sub>                        |          | F <sub>z,up,Rk</sub> |          |                               |
|              |                             | 4 x 40mm                                      | 4 x 60mm | 4 x 40mm             | 4 x 60mm |                               |
| 0681 350 90  | 90                          | 3,57                                          | 5,79     | 4,63                 | 7,4      | 100/130 (100)                 |
| 0681 350 120 | 120                         | 12,03                                         | 17,2     | 7,7                  | 11,23    | 100/160                       |
| 0681 350 160 | 160                         | 19,23                                         | 26,46    | 13,63                | 20,42    | 100/200                       |
| 0681 350 200 | 200                         | 26,47                                         | 35,61    | 20,3                 | 29,48    | 100/240                       |
| 0681 350 240 | 240                         | 33,65                                         | 44,65    | 27,36                | 38,76    | 100/280                       |

**Charakteristische Tragfähigkeiten Würth Balkenträger, Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080  
( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ ), Nebenträgerbreite 100mm**

| Art.-Nr.     | Balkenträger-<br>höhe in mm | Vollausnagelung mit Würth Kamm-/ Ankernägel * |          |                      |          | Mindestbreite/ -höhe in<br>mm |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------------------|
|              |                             | F <sub>z,down,Rk</sub>                        |          | F <sub>z,up,Rk</sub> |          |                               |
|              |                             | 4 x 40mm                                      | 4 x 60mm | 4 x 40mm             | 4 x 60mm |                               |
| 0681 350 90  | 90                          | 4,17                                          | 6,70     | 5,39                 | 8,50     | 100/130 (100)                 |
| 0681 350 120 | 120                         | 13,52                                         | 18,38    | 8,88                 | 11,78    | 100/160                       |
| 0681 350 160 | 160                         | 21,37                                         | 28,65    | 15,57                | 22,49    | 100/200                       |
| 0681 350 200 | 200                         | 29,20                                         | 38,30    | 22,96                | 32,51    | 100/240                       |
| 0681 350 240 | 240                         | 36,94                                         | 47,82    | 30,71                | 42,38    | 100/280                       |

Die Werte gelten für Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080 ( $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ ) und einer Nebenträgerbreite von 100mm.

### Faktorentabelle für Bemessungswert:

| NKL     | ständig | lang  | mittel | kurz  | kurz / sehr kurz | sehr kurz |
|---------|---------|-------|--------|-------|------------------|-----------|
| 1 und 2 | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,769            | 0,846     |

### Hinweise:

\* Kamm-/ Ankernägeln Art. Nr. 0681 940 XXX

- Die Bemessungstabellen können nur angewendet werden, wenn alle Nägel und Stabdübel in die vorgesehenen Löcher eingebracht werden.
- Der Nebenträger sollte etwa 40mm in der Höhe größer als der Balkenträger sein.
- Die Tragfähigkeiten der jeweiligen Verbindungsmittel werden gemäß DIN EN 1995-1-1 / NA angesetzt.
- Die Kraft  $F_{z,down}$  und  $F_{z,up}$  wirken mittig im Nebenträger. Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.
- Der Spalt zwischen Haupt- und Nebenträger darf nicht größer sein als 8mm.
- Die Querkrafttragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen. Gegebenfalls ist eine Querkraftsicherung mit ASSY plus VG Schrauben vorzunehmen.
- Beim einseitigen Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu beachten.
- Die Bestimmungen der ETA-09/0105 sind anzuwenden.

$$M_{ex} = F \times \left( \frac{\text{Breite HT}}{2} + 40\text{mm} \right)$$

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## VERWENDUNG DER TABELLENWERTE WÜRTH BALKENTRÄGER

### Beispielrechnung

|                   |                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| System:           | Haupt-Nebenträger Anschluss mit Würth Balkenträger                                                                                                                                              |
| Hauptträger:      | b/h = 120mm / 240mm Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338<br>( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )                                                                                             |
| Nebenträger:      | b/h = 80mm / 200mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338<br>( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )                                                                                             |
| Berechnungsbasis: | Bemessung: EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument DIN 20000-6:2012-06; ETA-11/0190 ASSY Holzschrauben.                                                    |
| Bemessungskraft:  | $F_{v,Ed} = 15\text{ kN}$ (NKL = 1, KLED = „mittel“)                                                                                                                                            |
| Balkenträger:     | Gewählter Balkenträgerhöhe 160mm, Art. Nr. 0681 350 160<br><br>Gemäß Tabelle ergeben sich bei der Wahl des Balkenträgers folgende Werte.<br>Nebenträgerbreite beachten z.B. $b_N = 80\text{mm}$ |

### Prüfung des Balkenträgers

**Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Balkenträger, Vollholz C24 nach DIN 380 ( $\rho_k = 350\text{ kg/m}^3$ ), Nebenträgerbreite von 80mm**

| Art.-Nr.     | Balkenträger<br>höhe in mm | Vollausnagelung mit Würth Kamm-/ Ankernägeln |          |                        |          | Mindestbreite/ -<br>höhe in mm |
|--------------|----------------------------|----------------------------------------------|----------|------------------------|----------|--------------------------------|
|              |                            | F <sub>z, down, Rk</sub>                     |          | F <sub>z, up, Rk</sub> |          |                                |
|              |                            | 4 x 40mm                                     | 4 x 60mm | 4 x 40mm               | 4 x 60mm |                                |
| 0681 350 90  | 90                         | 3,57                                         | 5,79     | 4,63                   | 7,4      | 80/130 (100)                   |
| 0681 350 120 | 120                        | 12,03                                        | 15,1     | 7,7                    | 9,67     | 80/160                         |
| 0681 350 160 | 160                        | 19,23                                        | 24,33    | 13,63                  | 18,47    | 80/200                         |
| 0681 350 200 | 200                        | 26,47                                        | 35,18    | 20,3                   | 29,32    | 80/240                         |
| 0681 350 240 | 240                        | 33,65                                        | 44,65    | 27,36                  | 38,76    | 80/280                         |

## WERTERMITTLUNG DER TABELLEN WÜRTH BALKENTRÄGER

### Randparameter

|                   |                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| System:           | Haupt-Nebenträger Anschluss mit Würth-Balkenträger                                                                                           |
| Hauptträger:      | b/h = 120mm / 240mm Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338<br>( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )                                          |
| Nebenträger:      | b/h = 80mm / 200mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338<br>( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )                                          |
| Berechnungsbasis: | Bemessung: EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument DIN 20000-6:2012-06; ETA-11/0190 ASSY Holzschrauben. |
| Bemessungskraft:  | $F_{v,Ed} = 13,3 \text{ kN}$ (NKL = 1, KLED = „mittel“)                                                                                      |
| Balkenträger:     | Gewählte Höhe des Balkenträgers = 160mm                                                                                                      |

### Balkenträger

|                                           |                 |        |                               |
|-------------------------------------------|-----------------|--------|-------------------------------|
| Effektive Anzahl an Stabdübel nach unten: | $n_{j,ef,down}$ | = 1,66 | Gemäß Tabelle B.1 ETA-09/0105 |
| Effektive Anzahl an Stabdübel nach oben:  | $n_{j,ef,up}$   | = 1,26 | Gemäß Tabelle B.1 ETA-09/0105 |
| Anzahl an Würth Ankernägeln:              | $n_H$           | = 14   | Gemäß Tabelle B.1 ETA-09/0105 |
| Formbeiwert nach unten:                   | $k_{H,down}$    | = 45,1 | Gemäß Tabelle B.1 ETA-09/0105 |
| Formbeiwert nach oben:                    | $k_{H,up}$      | = 22,6 | Gemäß Tabelle B.1 ETA-09/0105 |

Table B.1: Gutzeit concealed beam hangers: Form factors  $k_H$  and effective number of dowels  $n_{j,ef}$

| Beam hanger | $n_j$ | $n_H$ | $k_H$        | $n_{j,ef}$ | $k_H$      | $n_{j,ef}$ |
|-------------|-------|-------|--------------|------------|------------|------------|
|             |       |       | Loading DOWN |            | Loading UP |            |
| 90          | 4     | 8     | 5,00         | 0,85       | 6,67       | 1,12       |
| 120         | 3     | 10    | 23,3         | 1,03       | 11,7       | 0,66       |
| 160         | 4     | 14    | 45,1         | 1,66       | 22,6       | 1,26       |
| 200         | 5     | 18    | 74,0         | 2,40       | 37,0       | 2,00       |
| 240         | 6     | 22    | 110          | 3,22       | 55,0       | 2,84       |

### Stabdübel gemäß EN 14592

|                         |             |                           |                                                                                                          |
|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materialfestigkeit:     | S235        |                           |                                                                                                          |
| Durchmesser:            | $\emptyset$ | = 12 mm                   |                                                                                                          |
| Zugfestigkeit:          | $f_{u,k}$   | = 360 N/mm <sup>2</sup>   |                                                                                                          |
| Fließmoment:            | $M_{y,k}$   | = 69071 Nmm               | $M_{y,k} = 0,3 \times f_{u,k} \times d^{2,6}$                                                            |
| Lochleibungsfestigkeit: | $f_{h,a,k}$ | = 16,51 N/mm <sup>2</sup> | $f_{h,a,k} = \frac{0,082 \times (1 - 0,01 \times d) \times \rho_k}{k_{90} \times \sin^2 90 + \cos^2 90}$ |
| Seitenholzdicke:        | $t_1$       | = 37mm                    |                                                                                                          |

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## WERTERMITTLUNG DER TABELLEN WÜRTH BALKENTRÄGER

$$\begin{aligned} F_{v,Rk} &= 7329 \text{ N} \\ F_{v,Rk} &= 10414 \text{ N} \\ F_{v,Rk} &= 8508 \text{ N} \end{aligned}$$

Chara. Tragfähigkeit des Stabdübels:

$$F_{v,Rk,min} = 7329 \text{ N}$$

Bemessungswert mit zwei Scherfugen:

$$F_{v,Rd} = 9020 \text{ N}$$

— für Stahlbleche jeder Dicke als Mittelteil einer zweischnittigen Verbindung:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{aligned} &f_{h,1k} \cdot t_1 \cdot d & (f) \\ &f_{h,1k} \cdot t_1 \cdot d \left[ 2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,1k} \cdot d \cdot t_1^2} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} & (g) \\ &2,3 \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,1k}} \cdot d + \frac{F_{ax,Rk}}{4} & (h) \end{aligned} \right.$$

### Ankernägeln gemäß EN 14592, Würth Ankernägeln Art. Nr. 0681 940 xxx

Ankernägel:

Ø4.0 x 60mm

Anzahl: 14 Stk.

Chara. Tragfähigkeit des Ankernagels:

$$F_{v,Rk} = 2,15 \text{ kN}$$

Tabelle charakteristische Tragfähigkeit Ankernägel

Chara. Ausziehtragfähigkeit des Ankernagels:

$$F_{ax,Rk} = 1,23 \text{ kN}$$

Bemessungswert der Tragfähigkeit:

$$F_{v,Rd} = 1,32 \text{ kN}$$

Bemessungswert des Auszugs:

$$F_{ax,Rd} = 0,75 \text{ kN}$$

Gesamte Traglast nach unten:

$$F_{v,Rd,down} = 14,97 \text{ kN}$$

Gesamte Traglast nach oben:

$$F_{v,Rd,up} = 11,37 \text{ kN}$$

#### B.1 Concealed beam hangers fastened with nails and dowels

$$F_{Z,Rd} = \min \left\{ \begin{aligned} &n_{J,ef} \cdot F_{v,J,Rd} \\ &\frac{1}{\sqrt{\left( \frac{1}{n_H \cdot F_{v,H,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{1}{k_H \cdot F_{ax,H,Rd}} \right)^2}} \end{aligned} \right. \quad (B.1)$$

$n_{J,ef}$  effective number of dowels in the joist, see Table B.1

$n_H$  total number of nails in the side of the header

$F_{v,J,Rd}$  Characteristic lateral load-carrying capacity of a dowel with two shear planes in the joist

$F_{v,H,Rd}$  Characteristic lateral load-carrying capacity of a nail in single shear in the header assuming a thick steel plate

$F_{ax,H,Rd}$  Characteristic axial load-carrying capacity of a nail in the header

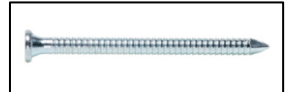
$k_H$  form factor, see Table B.1

### Nachweis:

$$\eta = 0,89 \leq 1,0 \quad 88,80\%$$

## CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN MIT WÜRTH KAMM- /ANKERNÄGEL UND WÜRTH BALKENSCHUHSCHRAUBE

### Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth Ankernägeln, Art. Nr. 0681 940 xxx für bei Rohdichten nach DIN 338 und DIN EN 14080



| Art.-Nr.     | Ankernägel<br>d x l [mm] | $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 440 \text{ kg/m}^3$ |             |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|              |                          | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ |
| 0681 940 040 | 4,0 x 40mm               | 1,68                          | 0,74        | 1,81                          | 0,80        | 1,96                          | 0,86        | 2,02                          | 0,89        |
| 0681 940 050 | 4,0 x 50mm               | 1,99                          | 0,98        | 2,15                          | 1,06        | 2,32                          | 1,14        | 2,39                          | 1,18        |
| 0681 940 060 | 4,0 x 60mm               | 2,15                          | 1,23        | 2,32                          | 1,33        | 2,51                          | 1,44        | 2,58                          | 1,48        |
| 0681 940 075 | 4,0 x 75mm               | 2,24                          | 1,59        | 2,42                          | 1,72        | 2,62                          | 1,86        | 2,69                          | 1,91        |
| 0681 940 100 | 4,0 x 100mm              | 2,27                          | 1,72        | 2,45                          | 1,86        | 2,65                          | 2,01        | 2,73                          | 2,07        |

### Charakteristische Tragfähigkeiten von Würth ASSY 3.0 Balkenschuh-schrauben bei Rohdichten nach DIN 338 und DIN EN 14080



| Art.-Nr.    | Balkenschuh-schraube<br>d x l [mm] | $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 440 \text{ kg/m}^3$ |             |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|             |                                    | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{V,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ |
| 0153 35 025 | 5,0 x 25mm                         | 1,5                           | 1,2         | 1,61                          | 1,3         | 1,74                          | 1,4         | 1,78                          | 1,44        |
| 0153 35 035 | 5,0 x 35mm                         | 1,92                          | 1,8         | 2,08                          | 1,94        | 2,26                          | 2,1         | 2,33                          | 2,16        |
| 0153 35 040 | 5,0 x 40mm                         | 2,15                          | 2,1         | 2,31                          | 2,27        | 2,45                          | 2,45        | 2,49                          | 2,52        |
| 0153 35 050 | 5,0 x 50mm                         | 2,29                          | 2,52        | 2,47                          | 2,91        | 2,62                          | 3,15        | 2,67                          | 3,24        |
| 0153 35 060 | 5,0 x 60mm                         | 2,44                          | 3,12        | 2,59                          | 3,37        | 2,74                          | 3,64        | 2,8                           | 3,75        |
| 0153 35 070 | 5,0 x 70mm                         | 2,58                          | 3,66        | 2,75                          | 4,01        | 2,92                          | 4,35        | 2,98                          | 4,47        |

#### Hinweise:

- Die Bemessungstabellen können nur angewendet werden, wenn alle Nägel und Stabdübel in die vorgesehenen Löcher eingebracht werden.
- Der Nebenträger sollte etwa 40mm in der Höhe größer als der Balkenträger sein.
- Die Tragfähigkeiten der jeweiligen Verbindungsmittel werden gemäß DIN EN 1995-1-1 / NA angesetzt.
- Die Kraft  $F_{z,down}$  und  $F_{z,up}$  wirken mittig im Nebenträger. Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.
- Der Spalt zwischen Haupt- und Nebenträger darf nicht größer sein als 8mm.
- Die Querkzugtragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen. Gegebenfalls ist eine Querkzugsicherung mit ASSY plus VG Schrauben vorzunehmen.
- Beim einseitigen Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu beachten.
- Die Bestimmungen der ETA-09/0105 sind anzuwenden.

$$M_{ex} = F \times \left( \frac{\text{Breite HT}}{2} + 40\text{mm} \right)$$

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

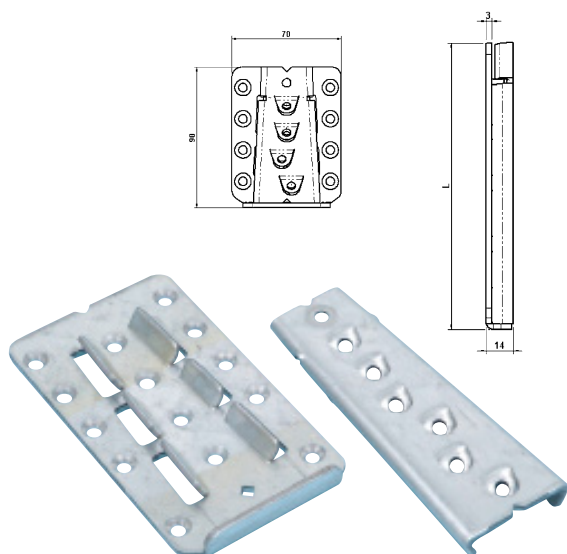


## LEGENDE UND HINWEISE WÜRTH BALKENTRÄGER

### Berechnungsgrundlagen

|                            |                                                                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN 1995-1-1:2010-12    | Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau            |
| DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter                                                  |
| DIN 20000-6                | Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken-Teil 6: Stifförmige und nicht stifförmige Verbindungsmittel |
| ETA-11/0190                | Würth self-tapping screws for use in timber constructions                                           |
| EN 14081-1                 | Holzbauwerke, Allgemeine Anforderungen                                                              |
| EN 338                     | Bauholz für tragende Zwecke, Festigkeitsklassen                                                     |
| EN 14592                   | Holzbauwerke – Stifförmige Verbindungsmittel                                                        |
| ETA-09/0105                | Gutzeit concealed beam hangers 90, 120 160, 200 and 240                                             |

## UNSICHTBARER BALKENVERBINDER



### Hinweis

Zur einfachen und schnellen Vormontage empfiehlt sich die Verwendung des dazu abgestimmten Frässhablonensets.

Die Verschraubung im Hirnholz ist in einem Winkel von 35° vorzunehmen. Durch die Ausformung der Laschen ist dieser Einschraubwinkel vorgegeben.

Der Querkugnachweis des Hauptträgers ist gesondert zu führen und gegebenenfalls mit ASSY plus VG Vollgewindeschrauben auszuführen. Bei Beanspruchungen rechtwinklig zur Nebenträgerachse ist der Querkugnachweis auch für den Nebenträger zu führen. Wird der Hauptträger auf Torsion beansprucht, ist dieser gegen Verdrehen zu sichern.

### Anleitung

#### Zugelassene Verbindungsmittel:

ASSY 3.0 Senkkopfschraube mit Vollgewinde 5 x 80 bis 120 mm (lg ≥ 72 mm) gemäß ETA 11/0190 mm

#### Montageanleitung:

- Schabloneneinsatz wählen
- Schwalbenschwanzförmigen Teil des Verbinders am vorher angezeichneten Nebenträger mittig ansetzen und zunächst die Zentrierschraube einschrauben. Der Verbinder ist bündig mit der Oberkante zu montieren
- Die restlichen ASSY-Schrauben im 35°-Winkel einschrauben
- Einsetzen des Verbinders in die vorbereitete Vertiefung des Hauptträgers und Schrauben eindrehen
- Nebenträger in den Hauptträger von oben einhängen

**Der innovative unsichtbare Balkenverbinder mit hoher Tragkraft und geringer Einbautiefe ist ideal für verdeckt liegende Holz/Holz-Anschlüsse (Sichtbereich) von Nebenträgern an Hauptträger oder an Stützen**

- Es können Schräganschlüsse im Winkel 15° bis 165° und Neigung von 0° bis 55° ausgeführt werden. Die Verschraubung im Hirnholz ist im 35° Winkel ASSY 5x80 mm Senkkopfschrauben mit Vollgewinde vorzunehmen. Der Einschraubwinkel wird durch die Blechführung vorgegeben.
- Hohe Tragkraft bei geringer Einbautiefe (14 mm)
- Selbstständige Zentrierung und fugenlose Anpressung durch konische schwalbenschwanzähnliche Geometrie
- Hoher möglicher Vorfertigungsgrad in der Werkstatt und leichte schnelle Baustellenmontage
- Beidseitig feuerverzinkte Bleche (S250GD + Z275 (ca. 20µm)) der Stärke 3,0 mm gemäß EN 10346:2009
- Verwendung in der Nutzungsklasse 1 und 2 gemäß EN 1995:2013

### Leistungsnachweis

ETA-09/0301

### Anwendungsgebiet

Tragende Verbindungen von Holzträgern an Hauptträger oder Stützen aus Holz im Sichtbereich

| Art.-Nr.                                             | 0681 352 090 | 0681 352 125 | 0681 352 150 | 0681 352 190 |
|------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>VE</b>                                            | 10           | 10           | 10           | 10           |
| <b>Breite x Höhe</b>                                 | 70 x 90 mm   | 70 x 125 mm  | 70 x 150 mm  | 70 x 190 mm  |
| <b>Balkenquerschnitt Nebenträger min.</b>            | 95 x 140 mm  | 95 x 180 mm  | 95 x 200 mm  | 95 x 240 mm  |
| <b>Einbautiefe</b>                                   | 14 mm        | 14 mm        | 14 mm        | 14 mm        |
| <b>Lochdurchmesser</b>                               | 5,5 mm       | 5,5 mm       | 5,5 mm       | 5,5 mm       |
| <b>Anzahl Löcher Nebenträger nJ + Hauptträger nH</b> | 5 + 11 Stck  | 7 + 14 Stck  | 8 + 15 Stck  | 10 + 17 Stck |
| <b>Gewicht</b>                                       | 244 g        | 350 g        | 423 g        | 543 g        |

# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN kN FÜR DIE UNSICHTBAREN WÜRTH BALKENVERBINDER; HAUPT-NEBENTRÄGER ANSCHLUSS 90°

**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN für unsichtbarere Würth Balkenverbinder, Haupt-Nebenträger 90°, Neigung 0°, ASSY 3.0 Vollgewinde Senkkopf 5x80mm**

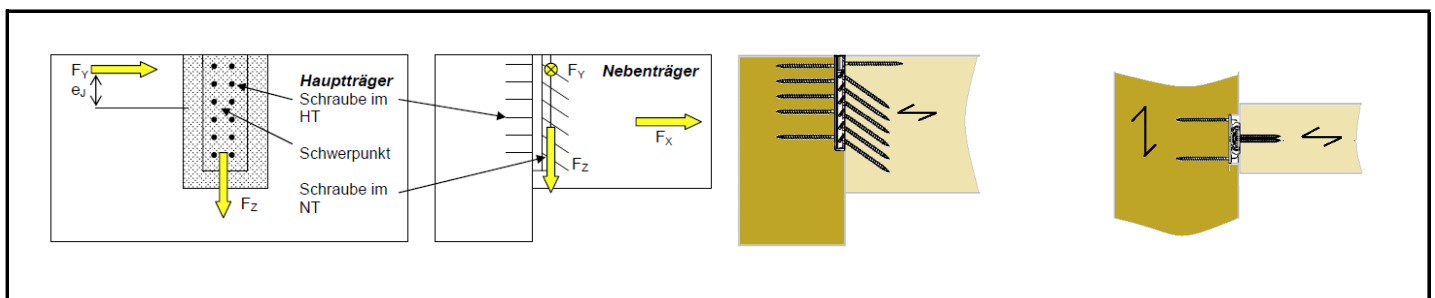


| Breite x Höhe                  |           | 70 x 90mm   | 70 x 125mm  | 70 x 150mm  | 70 x 190mm   |
|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Mindestquerschnitt Nebenträger |           | 95 x 140mm  | 95 x 180mm  | 95 x 200mm  | 95 x 240mm   |
| Einbautiefe                    |           | 14mm        | 14mm        | 14mm        | 14mm         |
| Anzahl Schrauben NT + HT       |           | 5 + 11 Stk. | 7 + 14 Stk. | 8 + 15 Stk. | 10 + 17 Stk. |
| Charakteristische Einwirkungen |           | [kN]        | [kN]        | [kN]        | [kN]         |
| Vollholz C 24                  | $F_{x,k}$ | 8,78        | 12,60       | 14,50       | 18,20        |
| Vollholz C 24                  | $F_{y,k}$ | 1,61        | 2,26        | 2,56        | 3,20         |
| Vollholz C 24                  | $F_{x,k}$ | 3,58        | 5,46        | 6,27        | 7,86         |
| BSH GL 24h                     | $F_{x,k}$ | 9,20        | 13,21       | 15,20       | 19,08        |
| BSH GL 24h                     | $F_{y,k}$ | 1,69        | 2,37        | 2,69        | 3,36         |
| BSH GL 24h                     | $F_{x,k}$ | 3,58        | 5,59        | 6,57        | 8,24         |

" C24 =  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ; GL 24h =  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ "

## Faktorentabelle für Bemessungswerte

| NKL | ständig | lang  | mittel | kurz  | sehr kurz |
|-----|---------|-------|--------|-------|-----------|
| 1   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,846     |
| 2   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,846     |



## Hinweise:

- Bemessung gemäß ETA-09/0301 und DIN EN 1995-1-1
- Es sind die Bestimmungen und Hinweise der ETA-09/0301 zu beachten.
- Der Quersugnachweis ist gesondert zu überprüfen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern

# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN kN FÜR DIE UNSICHTBAREN WÜRTH BALKENVERBINDER; HAUPT-NEBENTRÄGER ANSCHLUSS HORIZONTAL GENEIGT

**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN für unsichtbarere Würth Balkenverbinder, Hauptträger 90° - Nebenträger mit horizontaler Neigung, ASSY 3.0 Vollgewinde Senkkopf 5x80mm**

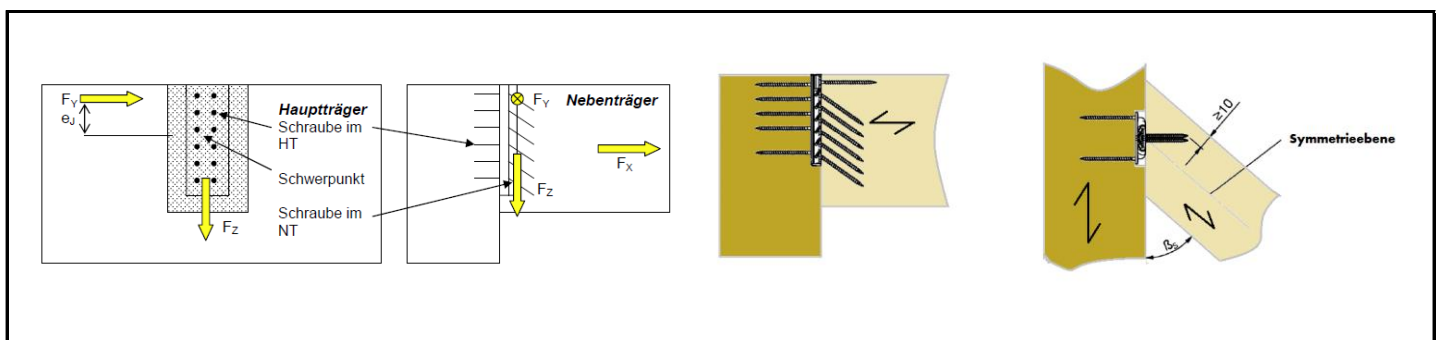


| Breite x Höhe                        |           | 70 x 90mm    | 70 x 125mm  | 70 x 150mm  | 70 x 190mm   |
|--------------------------------------|-----------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 15° |           | 180 x 140 mm | 180 x 180mm | 180 x 200mm | 180 x 240mm  |
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 30° |           | 160 x 140 mm | 160 x 180mm | 160 x 200mm | 160 x 240mm  |
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 45° |           | 140 x 140 mm | 140 x 180mm | 140 x 200mm | 140 x 240mm  |
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 60° |           | 100 x 140 mm | 100 x 180mm | 100 x 200mm | 100 x 240mm  |
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 75° |           | 100 x 140 mm | 100 x 180mm | 100 x 200mm | 100 x 240mm  |
| Einbautiefe                          |           | 14mm         | 14mm        | 14mm        | 14mm         |
| Anzahl Schrauben NT + HT             |           | 5 + 11 Stk.  | 7 + 14 Stk. | 8 + 15 Stk. | 10 + 17 Stk. |
| Charakteristische Einwirkungen       |           | [kN]         | [kN]        | [kN]        | [kN]         |
| Vollholz C 24                        | $F_{z,k}$ | 8,78         | 12,60       | 14,50       | 18,20        |
| Vollholz C 24                        | $F_{y,k}$ | 1,61         | 2,26        | 2,56        | 3,20         |
| Vollholz C 24                        | $F_{x,k}$ | 3,58         | 5,46        | 6,27        | 7,86         |
| BSH GL 24h                           | $F_{z,k}$ | 9,20         | 13,21       | 15,20       | 19,08        |
| BSH GL 24h                           | $F_{y,k}$ | 1,69         | 2,37        | 2,69        | 3,36         |
| BSH GL 24h                           | $F_{x,k}$ | 3,58         | 5,59        | 6,57        | 8,24         |

" C24 =  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ; GL 24h =  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ "

## Faktorentabelle für Bemessungswerte

| NKL | ständig | lang  | mittel | kurz  | sehr kurz |
|-----|---------|-------|--------|-------|-----------|
| 1   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,846     |
| 2   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,846     |



## Hinweise:

- Bemessung gemäß ETA-09/0301 und DIN EN 1995-1-1
- Es sind die Bestimmungen und Hinweise der ETA-09/0301 zu beachten.
- Der Querkugnachweis ist gesondert zu überprüfen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN kN FÜR DIE UNSICHTBAREN WÜRTH BALKENVERBINDER; HAUPT-NEBENTRÄGER ANSCHLUSS VERTIKAL GENEIGT

**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN für unsichtbarere Würth Balkenverbinder, Hauptträger 90° - Nebenträger mit vertikaler 15° - 55° Neigung nach oben, ASSY 3.0 Vollgewinde Senkkopf 5x80mm**

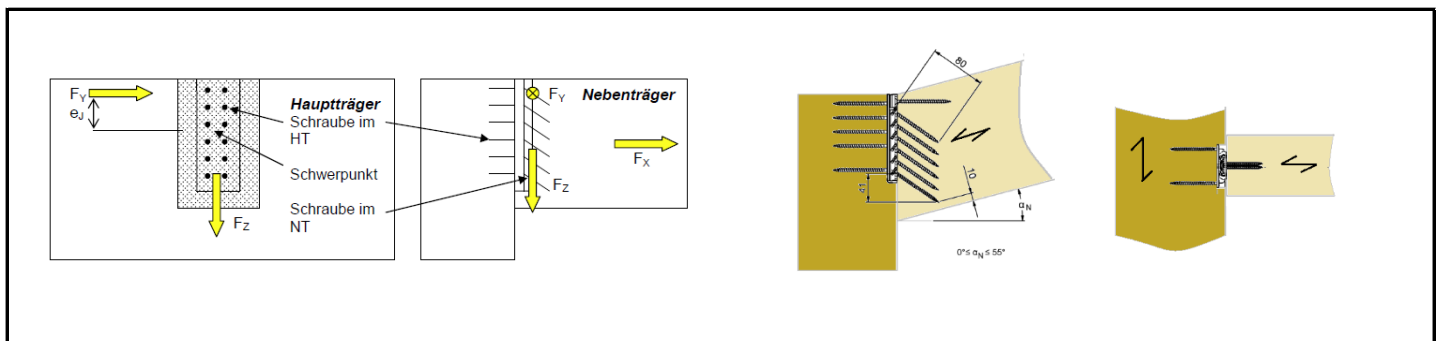


| Breite x Höhe                        |           | 70 x 90mm   | 70 x 125mm  | 70 x 150mm  | 70 x 190mm   |
|--------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 15° |           | 95 x 140mm  | 95 x 180mm  | 95 x 200mm  | 95 x 220mm   |
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 30° |           | 95 x 140mm  | 95 x 180mm  | 95 x 200mm  | 95 x 220mm   |
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 45° |           | 95 x 140mm  | 95 x 160mm  | 95 x 180mm  | 95 x 200mm   |
| Mindestquerschnitt Nebenträger - 55° |           | 95 x 140mm  | 95 x 160mm  | 95 x 160mm  | 95 x 180mm   |
| Einbautiefe                          |           | 14mm        | 14mm        | 14mm        | 14mm         |
| Anzahl Schrauben NT + HT             |           | 5 + 11 Stk. | 7 + 14 Stk. | 8 + 15 Stk. | 10 + 17 Stk. |
| Charakteristische Einwirkungen       |           | [kN]        | [kN]        | [kN]        | [kN]         |
| Vollholz C 24                        | $F_{z,k}$ | 8,78        | 12,60       | 14,50       | 18,20        |
| Vollholz C 24                        | $F_{y,k}$ | 1,61        | 2,26        | 2,56        | 3,20         |
| Vollholz C 24                        | $F_{x,k}$ | 3,58        | 5,46        | 6,27        | 7,86         |
| BSH GL 24h                           | $F_{z,k}$ | 9,20        | 13,21       | 15,20       | 19,08        |
| BSH GL 24h                           | $F_{y,k}$ | 1,69        | 2,37        | 2,69        | 3,36         |
| BSH GL 24h                           | $F_{x,k}$ | 3,58        | 5,59        | 6,57        | 8,24         |

" C24 =  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ; GL 24h =  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ "

## Faktorentabelle für Bemessungswerte

| NKL | ständig | lang  | mittel | kurz  | sehr kurz |
|-----|---------|-------|--------|-------|-----------|
| 1   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,846     |
| 2   | 0,462   | 0,538 | 0,615  | 0,692 | 0,846     |



## Hinweise:

- Bemessung gemäß ETA-09/0301 und DIN EN 1995-1-1
- Es sind die Bestimmungen und Hinweise der ETA-09/0301 zu beachten.
- Der Querkugnachweis ist gesondert zu überprüfen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## VERWENDUNG TABELLENWERTE UNSICHTBARE WÜRTH BALKENVERBINDER

### Rechenbeispiel:

**System:** Haupt-Nebenträgeranschluss im Sichtbereich mit dem unsichtbaren Würth Balkenverbinder und ASSY 3.0 Schrauben

**Hauptträger:**  $b/h = 140\text{mm} / 240\text{mm}$  Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338  
( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )

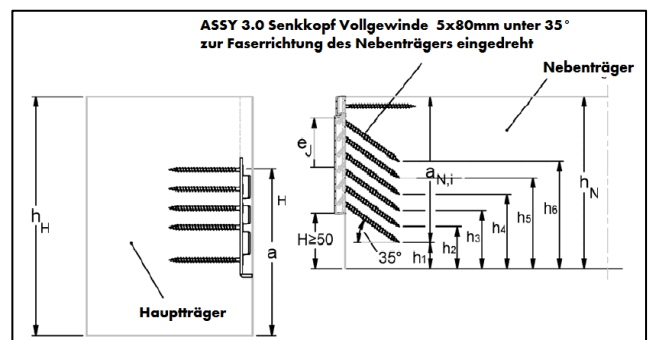
**Nebenträger:**  $b/h = 120\text{mm} / 240\text{mm}$  Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338  
( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )

**Berechnungsbasis:** EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1: 2012-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument DIN 20000-6-2012; ETA-09/0301

**Einwirkung:**

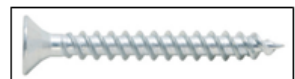
$$F_{z,Ed} = 7,5 \text{ kN}$$

$$F_{y,Ed} = 0,8 \text{ kN}$$

$$F_{x,Ed} = 0,4 \text{ kN}$$


**Gewählt:** Unsichtbarer Würth Balkenverbinder 150x70mm

### Charakteristische Tragfähigkeiten in kN für unsichtbare Würth Balkenverbinder, Haupt-Nebenträger 90°, Neigung 0°, ASSY 3.0 Vollgewinde Senkkopf 5x80mm



| Breite x Höhe                  |           | 70 x 90mm   | 70 x 125mm  | 70 x 150mm  | 70 x 190mm   |
|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Mindestquerschnitt Nebenträger |           | 95 x 140mm  | 95 x 180mm  | 95 x 200mm  | 95 x 240mm   |
| Einbautiefe                    |           | 14mm        | 14mm        | 14mm        | 14mm         |
| Anzahl Schrauben NT + HT       |           | 5 + 11 Stk. | 7 + 14 Stk. | 8 + 15 Stk. | 10 + 17 Stk. |
| Charakteristische Einwirkungen |           | [kN]        | [kN]        | [kN]        | [kN]         |
| Vollholz C 24                  | $F_{x,k}$ | 8,78        | 12,60       | 14,50       | 18,20        |
| Vollholz C 24                  | $F_{y,k}$ | 1,61        | 2,26        | 2,56        | 3,20         |
| Vollholz C 24                  | $F_{x,k}$ | 3,58        | 5,46        | 6,27        | 7,86         |
| BSH GL 24h                     | $F_{x,k}$ | 9,20        | 13,21       | 15,20       | 19,08        |
| BSH GL 24h                     | $F_{y,k}$ | 1,69        | 2,37        | 2,69        | 3,36         |
| BSH GL 24h                     | $F_{x,k}$ | 3,58        | 5,59        | 6,57        | 8,24         |

\* C24 =  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ; GL 24h =  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$

## VERWENDUNG TABELLENWERTE UNSICHTBARER WÜRTH BALKENVERBINDER

### Werte aus Lasttabelle:

$$\begin{aligned} F_{Z,Rk} &= 14,50 \text{ kN} && \text{"Kraftrichtung in Einschubrichtung"} \\ F_{Y,Rk} &= 2,56 \text{ kN} && \text{"Kraftrichtung rechtwinklig zur Einschubrichtung"} \\ F_{X,Rk} &= 6,27 \text{ kN} && \text{"Kraftrichtung rechtwinklig zur Plattenebene der Balkenverbinder"} \end{aligned}$$

$$F_{Z,Rd} = \mathbf{8,92 \text{ kN}} = F_{Z,Rk} \times 0,615$$

$$F_{Y,Rd} = \mathbf{1,58 \text{ kN}} = F_{Y,Rk} \times 0,615$$

$$F_{X,Rd} = \mathbf{3,86 \text{ kN}} = F_{X,Rk} \times 0,615$$

### Nachweis:

$$\begin{aligned} \eta_{Z} &= \mathbf{0,84} < \mathbf{1,0} && \eta_{Z} = \frac{F_{Z,Ed}}{F_{Z,Rd}} \\ \eta_{Y} &= \mathbf{0,51} < \mathbf{1,0} && \eta_{Y} = \frac{F_{Y,Ed}}{F_{Y,Rd}} \\ \eta_{X} &= \mathbf{0,10} < \mathbf{1,0} && \eta_{X} = \frac{F_{X,Ed}}{F_{X,Rd}} \\ \eta_{Ges} &= \mathbf{0,98} < \mathbf{1,0} && \left( \frac{F_{Z,Ed}}{F_{Z,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{F_{Y,Ed}}{F_{Y,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{F_{X,Ed}}{F_{X,Rd}} \right)^2 < 1,0 \end{aligned}$$

**Zu verwendete Schrauben:** **ASSY 3.0 Vollgewinde Senkkopf 5x80mm nach ETA-11/0190**

### Legende:

|                         |                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN 1995-1-1:2010-12 | Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau |
| NA: 2013-13 [EC]        | Nationales Anwendungsdokument zum EC5                                                    |
| ETA-09/0301             | Europäisch technische Zulassung BB Balkenverbinder                                       |

## WERTEBESTIMMUNG - UNSICHTBARER BALKENVERBINDER

### Wertebestimmung:

**System:** Haupt-Nebenträger Anschluss im Sichtbereich mit dem unsichtbaren Würth Balkenverbinder und ASSY 3.0 Schrauben

**Hauptträger:**  $b/h = 140\text{mm} / 240\text{mm}$  Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338  
( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )

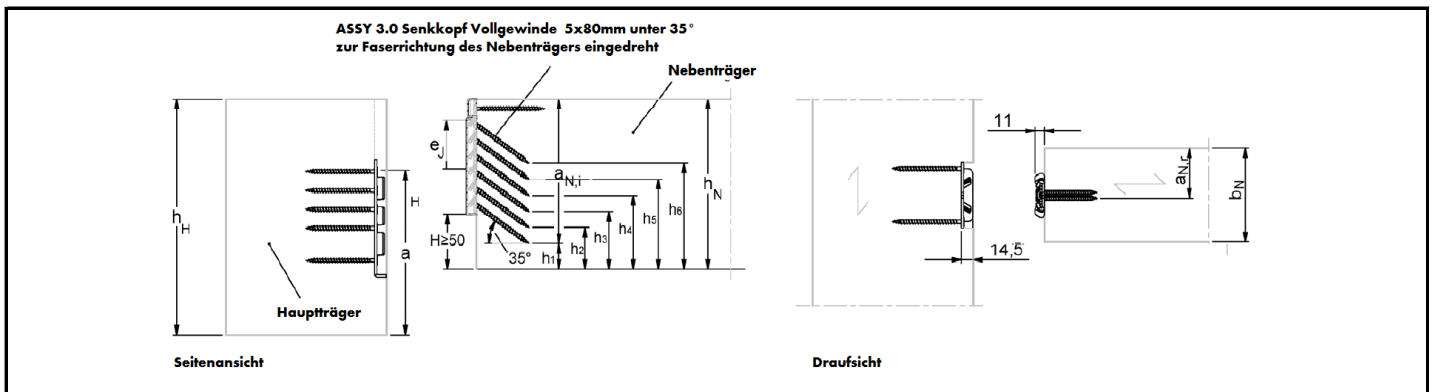
**Nebenträger:**  $b/h = 120\text{mm} / 240\text{mm}$  Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338  
( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ )

**Berechnungsbasis:** EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1: 2012-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument DIN 20000-6-2012; ETA-09/0301

**Einwirkung:**

$$F_{z,Ed} = 7,5 \text{ kN}$$

$$F_{y,Ed} = 0,8 \text{ kN}$$

$$F_{x,Ed} = 0,4 \text{ kN}$$


**Gewählt: Unsichtbarer Balkenverbinder 150x70mm**

### Werte aus der Zulassung:

|         |       |                                                                 |
|---------|-------|-----------------------------------------------------------------|
| $A =$   | 4,87  | "Konstante nach Tabelle B.1"                                    |
| $B_x =$ | 6,27  | "Konstante nach Tabelle B.1"                                    |
| $B_y =$ | 9,02  | "Konstante nach Tabelle B.1"                                    |
| $B_z =$ | 14,5  | "Konstante nach Tabelle B.1"                                    |
| $k_p =$ | 1,00  | "Faktor zur Berücksichtigung der chara. Rohdichte"              |
| $k_e =$ | 0,28  | "Faktor zur Berücksichtigung der Ausmitte der Last $F_{Y,Ed}$ " |
| $e_j =$ | 62,85 | "Ausmitte der Last $F_{Y,Ed}$ vom Schwerpunkt des NT in mm"     |

$$F_{X,Rd} = \min \left\{ \frac{A}{\gamma_{M,S}}, \frac{B_x \cdot k_p \cdot k_{mod}}{\gamma_{M,T}} \right\}$$

$$F_{Y,Rd} = \frac{B_y \cdot k_p \cdot k_{mod} \cdot k_e}{\gamma_{M,T}}$$

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## WERTEBESTIMMUNG - UNSICHTBARER BALKENVERBINDER

### Bemessungswerte des Balkenverbinders:

|              |         |                                                                   |
|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------|
| $F_{Z,Rd} =$ | 8,92 kN | "Kraftrichtung in Einschubrichtung"                               |
| $F_{Y,Rd} =$ | 1,58 kN | "Kraftrichtung rechtwinklig zur Einschubrichtung"                 |
| $F_{X,Rd} =$ | 3,86 kN | "Kraftrichtung rechtwinklig zur Plattenebene der Balkenverbinder" |

### Nachweis:

|                |             |                 |                                                                                                                                        |
|----------------|-------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\eta_{z} =$   | <b>0,84</b> | <b>&lt; 1,0</b> | $\eta_{z} = \frac{F_{Z,Ed}}{F_{Z,Rd}}$                                                                                                 |
| $\eta_{y} =$   | <b>0,51</b> | <b>&lt; 1,0</b> | $\eta_{y} = \frac{F_{Y,Ed}}{F_{Y,Rd}}$                                                                                                 |
| $\eta_{x} =$   | <b>0,16</b> | <b>&lt; 1,0</b> | $\eta_{x} = \frac{F_{X,Ed}}{F_{X,Rd}}$                                                                                                 |
| $\eta_{Ges} =$ | <b>0,99</b> | <b>&lt; 1,0</b> | $\left(\frac{F_{Z,Ed}}{F_{Z,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{Y,Ed}}{F_{Y,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{X,Ed}}{F_{X,Rd}}\right)^2 < 1,0$ |

**Zu verwendete Schrauben: ASSY 3.0 Senkkopf 5x80mm nach ETA-11/0190**

### Legende:

|                         |                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN 1995-1-1:2010-12 | Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau |
| NA: 2013-13 [EC]        | Nationales Anwendungsdokument zum EC5                                                    |
| ETA-09/0301             | Europäisch technische Zulassung BB Balkenverbinder                                       |

### Hinweise:

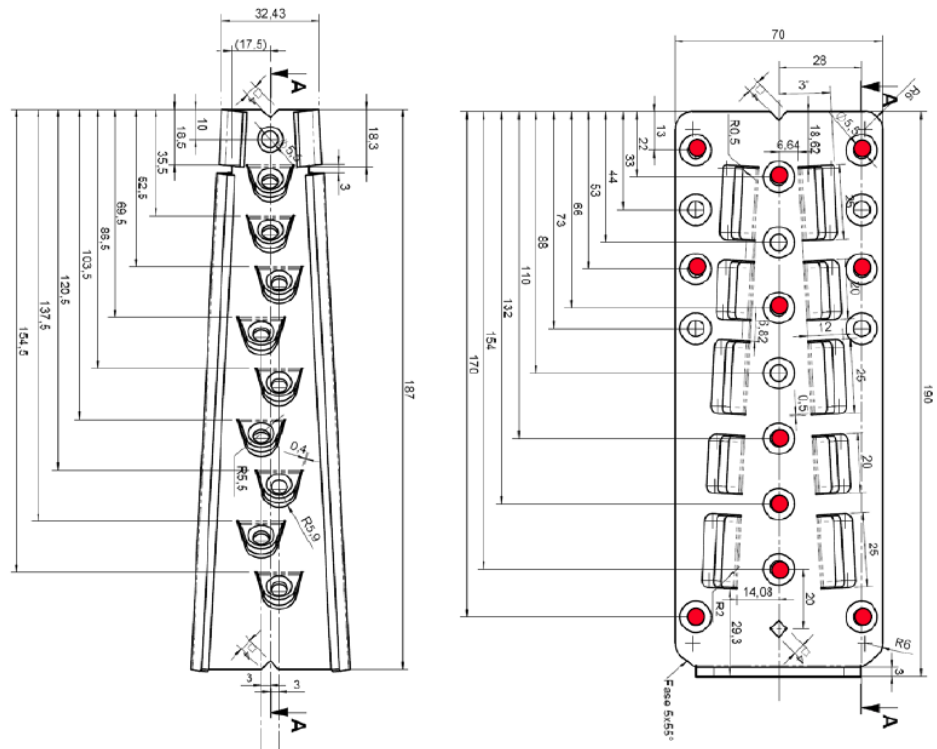
- Bemessung gemäß ETA-09/0301 und DIN EN 1995-1-1
- Es sind die Bestimmungen und Hinweise der ETA-09/0301 zu beachten.
- Der Querkzugnachweis ist gesondert zu überprüfen.
- Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern



## HINWEISE - UNSICHTBARER BALKENVERBINDER

Art. Nr. 0681352190

Format: 70x190mm



Die Breite der Hauptträger oder Stützen muss mindestens gleich der Schraubenlänge sein, bei beidseitigen Anschlüssen muss die Breite mindestens  $l + 4d$  betragen. Hierin ist  $l$  die Länge und  $d$  der Durchmesser der im Hauptträgeranschluss. Der Abstand zwischen Schraubenspitze und Nebenträgertrand muss mindestens 10 mm betragen.

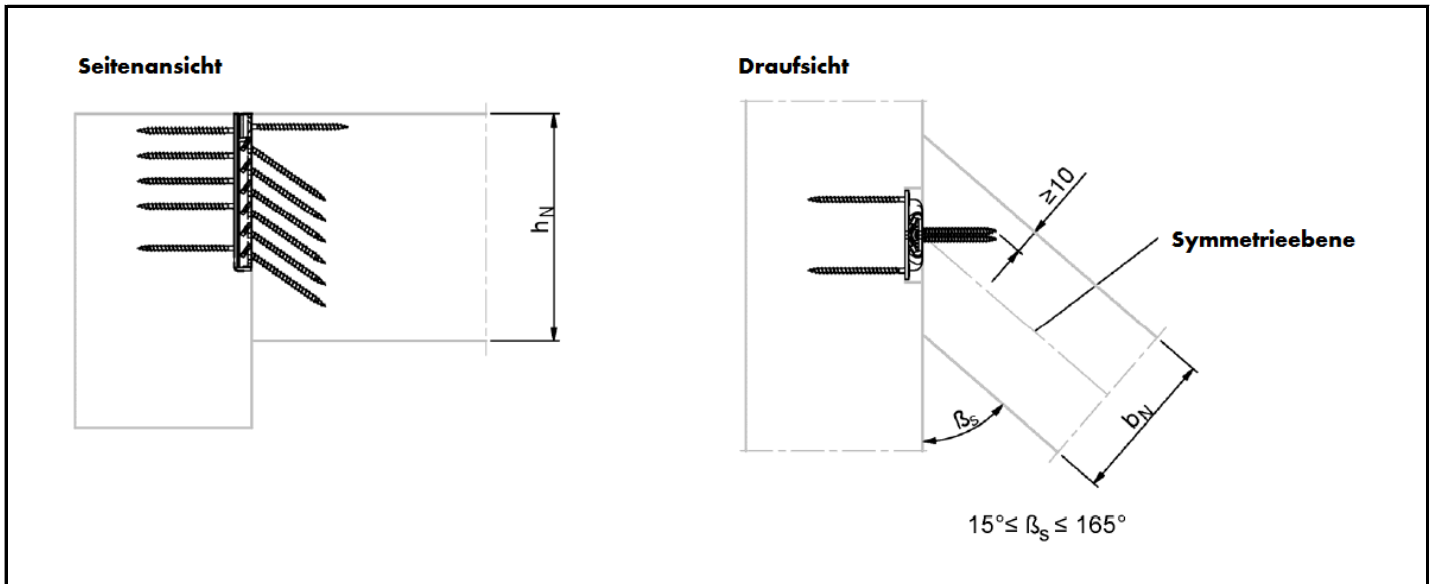
Die Nebenträgerbreite muss einen Randabstand von mindestens 12,5 mm zwischen den seitlichen Flächen des Nebenträgers und den angrenzenden Verbinderkanten zulassen. Die angrenzenden Verbinderkanten und die Höhe des Nebenträgers müssen einen Randabstand von mindestens 15 mm zwischen den oberen und unteren Flächen des Nebenträgers und den angrenzenden Verbinderkanten zulassen.

Der Spalt zwischen der Anschlussfläche des Hauptträgers und der Verbinderplatte am Hauptträger sowie der Spalt zwischen den Verbinderplatten und der Spalt zwischen der Anschlussfläche des Nebenträgers und der Verbinderplatte sind zu beschränken. Jede dieser Fugen darf maximal 1 mm betragen. Die Nebenträger und die Verbinder müssen zwangungsfrei eingebaut werden, sofern keine entsprechenden Nachweise geführt werden.

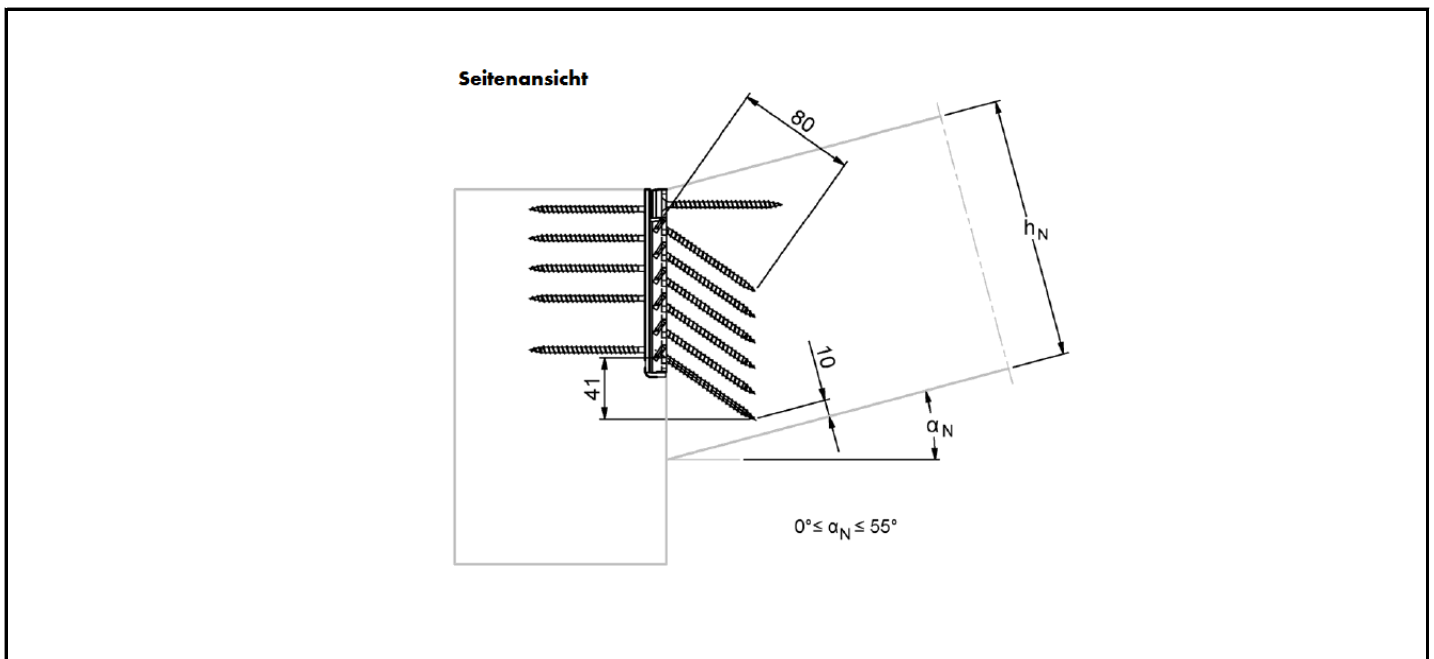
Der Hauptträger bzw. die Stütze müssen eine ebene Oberfläche im gesamten Bereich des Balkenverbinders aufweisen.

## HINWEISE - UNSICHTBARER BALKENVERBINDER

Neigung des Nebenträgers in horizontaler Ebene:  $15^\circ$  bis  $165^\circ$



Neigung des Nebenträgers in vertikaler Ebene:  $0^\circ$  bis  $55^\circ$



HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## FRÄSSCHABLONEN-SET



**Frässhablone und vier Schabloneneinsätze zur schnellen exakten Vorfertigung der 14 mm starken Vertiefung für den unsichtbaren Balkenverbinder.**

**Einfache Handhabung und hohe Robustheit**

Material: Kunststoff

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| <b>Art.-Nr.</b>      | <b>0681 352 300</b> |
| <b>VE</b>            | 1                   |
| <b>Werkstoff</b>     | Kunststoff          |
| <b>Breite</b>        | 233 mm              |
| <b>Länge</b>         | 271 mm              |
| <b>Stärke</b>        | 20 mm               |
| <b>Anzahl Löcher</b> | 2 Stck              |

### Anwendungsgebiet

Fräshilfe zur Herstellung der Vertiefung für unsichtbare Balkenverbinder.

### Hinweis

Zur Vermeidung einer Schablonenbeschädigung während des Fräsvorganges ist der abgestimmte Fräser mit Anschlag Art.-Nr. 0612 208 203 zu verwenden

### Anleitung

- Schabloneneinsatz (90, 125, 150 oder 190 mm) wählen und in den Schablonengrundkörper einsetzen. Den Einsatzes mit metrischen Schrauben fixieren.
- Anzeichnen der Fräsposition auf dem Hauptträger
- Schablone am Hauptträger ansetzen, ausrichten und mit Hilfe von 2 ASSY Senkkopfschrauben d = 5 mm fixieren
- Oberfräse auf eine Frästiefe von 14 mm einstellen
- Vertiefung ausfräsen
- Demontage der Fräsvorrichtung

## SCHABLONENEINSATZ

**Ersatzschablone für Frässhablone-  
nenset zur Herstellung der Ver-  
tiefung für unsichtbare Balken-  
verbinder**

Material: Kunststoff



Abbildung ähnlich

| Werkstoff  | Größe Ausfräsung | Art.-Nr.            | VE |
|------------|------------------|---------------------|----|
| Kunststoff | 70 x 90 mm       | <b>0681 352 301</b> | 1  |
| Kunststoff | 70 x 150 mm      | <b>0681 352 303</b> | 1  |
| Kunststoff | 70 x 190 mm      | <b>0681 352 304</b> | 1  |
| Kunststoff | 90 x 125 mm      | <b>0681 352 302</b> | 1  |

### Hinweis

Zur Vermeidung einer Schablonenbe-  
schädigung während des Fräsvorganges  
ist der abgestimmte Fräser mit Anschlag  
Art.-Nr. 0612 208 203 zu verwenden.

## KAMMNAGEL/ANKERNAGEL

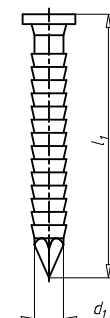


| Art.-Nr.    | 0681 940 040 | 0681 940 050 | 0681 940 060 | 0681 940 075 | 0681 940 100 |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VE          | 2000         | 2000         | 250/2000     | 250          | 250          |
| Durchmesser | 4 mm         | 4 mm         | 4 mm         | 4 mm         | 4 mm         |
| Länge       | 40 mm        | 50 mm        | 60 mm        | 75 mm        | 100 mm       |
| Werkstoff   | Stahl        | Stahl        | Stahl        | Stahl        | Stahl        |
| Oberfläche  | Verzinkt     | Verzinkt     | Verzinkt     | Verzinkt     | Verzinkt     |

**Stahl verzinkt, blau passiviert (A2K)**

Der konische Teil unter dem Nagelkopf sorgt dafür, dass der Nagel das Loch im Holzverbinder ausfüllt, wodurch eine exakte Kraftübertragung gesichert ist.

## ANKERNAGEL 26°



**Stahl verzinkt, blau passiviert (A2K)**

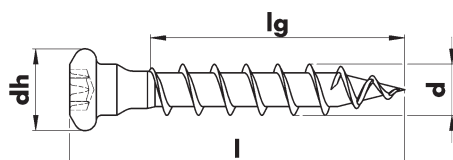
**Nägel nach DIN EN 14592 + A1**

| Art.-Nr.                          | 0486 440 40 | 0486 440 50 | 0486 440 60 |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| VE                                | 3000        | 3000        | 3000        |
| Nenndurchmesser (d <sub>1</sub> ) | 4 mm        | 4 mm        | 4 mm        |
| Länge (l <sub>1</sub> )           | 40 mm       | 50 mm       | 60 mm       |
| Werkstoff                         | Stahl       | Stahl       | Stahl       |
| Oberfläche                        | Verzinkt    | Verzinkt    | Verzinkt    |
| Ausführung                        | Gerillt     | Gerillt     | Gerillt     |

### Anwendungsgebiet

Winkelverbinder, Balkenschuhe, Kreuzverbinder, Stahlbleche und Stahlblechformteile, Sparrenpfettenanker, Sparrenfußbeschläge, Lochplatten, Flachstahlanker, Windrispenbänder etc.

## ASSY 3.0 BALKENSCHUHSCHRAUBE



| d<br>mm | l<br>mm | lg<br>mm | dh<br>mm | Antrieb | Art.-Nr.<br>verzinkt,<br>blau passiviert (A2K) | VE/St. |
|---------|---------|----------|----------|---------|------------------------------------------------|--------|
| 5,0     | 25      | 20       | 8,0      | AW20    | 0153 350 25                                    | 250    |
|         | 35      | 30       |          |         | 0153 350 35                                    |        |
|         | 40      | 35       |          |         | 0153 350 40                                    |        |
|         | 50      | 45       |          |         | 0153 350 50                                    |        |
|         | 60      | 52       |          |         | 0153 350 60                                    |        |
|         | 70      | 62       |          |         | 0153 350 70                                    |        |

### Verwendungsinformationen:

- Vergleichbare Abscherwerte und höhere Auszieherte im Vergleich zu 4,0 mm Ankernägeln.
- Einschraubwinkel 0° bis 90°.
- Ein Vorbohren in Vollholz und Holzwerkstoffe aus Nadelholz optional zulässig. Bei Laubholzuntergründen ist entsprechend ETA 11/0190 vorzubohren.

### Werkstoff:

Hochfester Stahl für hohe Bruchdrehmomente/verzinkt, blau passiviert (A2K).

### Untergründe:

Vollholz aus Nadelholz oder Buche/ Eiche (vorgebohrt), Brettschichtholz, Brettsperrholz, Duo und Triobalken, LVL.

### Hinweis:

Es sind die Vorgaben der Europäischen technischen Zulassung ETA 11/0190 und des zu befestigenden Blechformteiles zu beachten.

**ASSY® 3.0 Balkenschuhschraube mit formschlüssigem Balkenschuhschraubenkopf speziell für die Blechformteil-Holz-Verbindung im Ladenbau, Schalungsbau, Neubau und in der Sanierung. Ideal geeignet für später wieder zu demontierenden Blechformteilanschlüsse oder für Anschlüsse mit hohen Lasten an dünnen Holzquerschnitten.**

### Verstärkter Kopf mit vergrößerter Auflage

Hohe Flächenanpressung

### Zylindrische Schaftverstärkung auf den Außendurchmesser unterhalb des Kopfes

Formschlüssiger Blechformteilanschluss und hohe Abscherwerte

### Asymmetrisches Grobganggewinde

Schnelle Verschraubung und hohe Auszugswerte

### Patentierter Spitze mit Gegen-gewinde

Reduzierte Spaltwirkung, schnelles Greifen und punktgenaues Ansetzen

### AW-Antrieb

Taumelfreies, sicheres Ansetzen der Schraube



ETA-11/0190

# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEIT IN KN VON WÜRTH ANKERNÄGEL UND ASSY 3.0 BALKENSCHUSCHRAUBEN

Tragfähigkeiten der Würth Verbindungsmittel bei 1,5 mm dicken Stahlblech

| Verbindungs-<br>mittel                                     | Format | Charakteristische Rohdichte $\rho_k$ in kg/m <sup>3</sup> |             |                               |             |                               |             |                               |             |
|------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|                                                            | d x l  | $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$                             |             | $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ |             | $\rho_k = 440 \text{ kg/m}^3$ |             |
|                                                            | [mm]   | $F_{v,Rk}$                                                | $F_{ax,Rk}$ | $F_{v,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{v,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ | $F_{v,Rk}$                    | $F_{ax,Rk}$ |
| <b>Würth<br/>Ankernägel<br/>Art. Nr.:<br/>0681 940 xxx</b> | 4x40   | 1,68                                                      | 0,74        | 1,81                          | 0,80        | 1,96                          | 0,86        | 2,02                          | 0,89        |
|                                                            | 4x50   | 1,99                                                      | 0,98        | 2,15                          | 1,06        | 2,32                          | 1,14        | 2,39                          | 1,18        |
|                                                            | 4x60   | 2,15                                                      | 1,23        | 2,32                          | 1,33        | 2,51                          | 1,44        | 2,58                          | 1,48        |
|                                                            | 4x75   | 2,24                                                      | 1,59        | 2,42                          | 1,72        | 2,62                          | 1,86        | 2,69                          | 1,91        |
|                                                            | 4x100  | 2,27                                                      | 1,72        | 2,45                          | 1,86        | 2,65                          | 2,01        | 2,73                          | 2,07        |
| <b>Würth ASSY 3.0<br/>Balkenschuh-<br/>schrauben</b>       | 5x25   | 1,5                                                       | 1,2         | 1,61                          | 1,3         | 1,74                          | 1,4         | 1,78                          | 1,44        |
|                                                            | 5x35   | 1,92                                                      | 1,8         | 2,08                          | 1,94        | 2,26                          | 2,1         | 2,33                          | 2,16        |
|                                                            | 5x40   | 2,15                                                      | 2,1         | 2,31                          | 2,27        | 2,45                          | 2,45        | 2,49                          | 2,52        |
|                                                            | 5x50   | 2,29                                                      | 2,52        | 2,47                          | 2,91        | 2,62                          | 3,15        | 2,67                          | 3,24        |
|                                                            | 5x60   | 2,44                                                      | 3,12        | 2,59                          | 3,37        | 2,74                          | 3,64        | 2,8                           | 3,75        |
|                                                            | 5x70   | 2,58                                                      | 3,66        | 2,75                          | 4,01        | 2,92                          | 4,35        | 2,98                          | 4,47        |

# BEMESSUNGSWERTE FÜR WÜRTH DÜBEL GEMÄSS ZULASSUNGEN UND ETA 14/0274 SOWIE AUSGEWÄHLTEN TEMPERATURBEREICHEN

| Beispielhafte Dübeltypen                         | Effektive<br>veranker-<br>ungstiefe<br>$h_{ef}$<br>[mm] | Durchgangs-<br>loch im<br>Anbauteil<br>$d_f$<br>[mm] | Gerissener<br>Beton bzw.<br>Betongüte | Bemessungswert des<br>Widerstandes<br>$F_{B,Rd}$ <sup>1)</sup> mit minimalen<br>Randabstand $c_{min}$ |                 | Bemessungswert des<br>Widerstandes $F_{B,Rd}$ <sup>1)</sup> mit<br>charakteristischem<br>Randabstand $c_{cr,N}$ |                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                  |                                                         |                                                      |                                       | $c_{min}$ [mm]                                                                                        | $F_{B,Rd}$ [kN] | $c_{cr,N}$ [mm]                                                                                                 | $F_{B,Rd}$ [kN] |
| Betonschraube W-BS $\varnothing 14$ / $h_{nom1}$ | 58                                                      | 18                                                   | C20/25                                | 50                                                                                                    | 7,28            | 87                                                                                                              | 10,6            |
| Betonschraube W-BS $\varnothing 14$ / $h_{nom2}$ | 79                                                      | 18                                                   | C20/25                                | 70                                                                                                    | 11,7            | 118,5                                                                                                           | 16,85           |
| Betonschraube W-BS $\varnothing 14$ / $h_{nom3}$ | 92                                                      | 18                                                   | C20/25                                | 70                                                                                                    | 13,6            | 138                                                                                                             | 21,1            |
| Fixanker W-FAZ/S M16                             | 85                                                      | 18                                                   | C20/25                                | 60                                                                                                    | 11,6            | 127,5                                                                                                           | 16,7            |
| Fixanker W-FAZ/S M20                             | 100                                                     | 22                                                   | C20/25                                | 95                                                                                                    | 17,4            | 150                                                                                                             | 24              |
| Fixanker W-FAZ/A4 M16                            | 85                                                      | 18                                                   | C20/25                                | 60                                                                                                    | 11,6            | 127,5                                                                                                           | 16,7            |
| Fixanker W-FAZ/A4 M20                            | 100                                                     | 22                                                   | C20/25                                | 95                                                                                                    | 17,4            | 150                                                                                                             | 24              |
| Injektionssystem W-VIZ/S M16-90                  | 90                                                      | 17, 18                                               | C20/25                                | 50                                                                                                    | 11,3            | 135                                                                                                             | 20,4            |
| Injektionssystem W-VIZ/S M16-105                 | 105                                                     | 17, 18                                               | C20/25                                | 50                                                                                                    | 13,5            | 157                                                                                                             | 25,7            |
| Injektionssystem W-VIZ/S M16-125                 | 125                                                     | 17, 18                                               | C20/25                                | 60                                                                                                    | 17,6            | 187                                                                                                             | 33,5            |
| Injektionssystem W-VIZ/S M16-145                 | 145                                                     | 17, 18                                               | C20/25                                | 60                                                                                                    | 20,9            | 217                                                                                                             | 41,7            |
| Injektionssystem W-VIZ/S M20-115                 | 115                                                     | 21, 22                                               | C20/25                                | 80                                                                                                    | 18,2            | 172                                                                                                             | 29,4            |
| Injektionssystem W-VIZ/A4 M16-90                 | 90                                                      | 17, 18                                               | C20/25                                | 50                                                                                                    | 11,3            | 135                                                                                                             | 20,4            |
| Injektionssystem W-VIZ/A4 M16-105                | 105                                                     | 17, 18                                               | C20/25                                | 50                                                                                                    | 13,5            | 157                                                                                                             | 25,7            |
| Injektionssystem W-VIZ/A4 M16-125                | 125                                                     | 17, 18                                               | C20/25                                | 60                                                                                                    | 17,6            | 187                                                                                                             | 33,5            |
| Injektionssystem W-VIZ/A4 M16-145                | 145                                                     | 17, 18                                               | C20/25                                | 60                                                                                                    | 20,9            | 217                                                                                                             | 41,7            |
| Injektionssystem W-VIZ/A4 M20-115                | 115                                                     | 21, 22                                               | C20/25                                | 80                                                                                                    | 18,2            | 172                                                                                                             | 29,4            |
| Injektionssystem WIT-VM 250 M16-80               | 80                                                      | 17, 18                                               | C20/25                                | 80                                                                                                    | 9,2             | 160                                                                                                             | 12,2            |
| Injektionssystem WIT-VM 250 M16-320              | 30                                                      | 17, 18                                               | C20/25                                | 80                                                                                                    | 27,9            | 640                                                                                                             | 49,1            |

|                        |                             |                 |
|------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Berechnungsgrundlagen: | Betonschraube W-BS 14       | ETA -16/0043    |
|                        | Fixanker W-FAZ              | ETA-99/0011     |
|                        | Injektionssystem W-VIZ/S    | ABZ Z-21.3-1909 |
|                        | Injektionssystem WIT-VM 250 | ETA-12/ 0164    |

|             |                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| W-VIZ :     | Maximale Langzeittemperatur (Untergrund, Umgebung) 50°C - W-VIZ                             |
|             | Maximale Kurzzeittemperatur (Untergrund, Umgebung) 80°C - W-VIZ                             |
| WIT-VM 250: | Maximale Langzeittemperatur (Untergrund, Umgebung) 24°C - WIT-VM 250                        |
|             | Maximale Kurzzeittemperatur (Untergrund, Umgebung) 40°C - WIT-VM 250                        |
| Hinweis:    | Es sind die Vorgaben der Zulassungen zu beachten z.B. Mindestbauteildicke, Achsabstand, ... |

1) Wird die zulässige Last benötigt, dann gilt folgende Gleichung  $F_{zul} = F_{B,Rd} / \text{Teilsicherheitsbeiwert } 1,4$

## **FÜR IHRE NOTIZEN**

# WÜRTH HOLZVERBINDER FÜR DAS HOLZ UND BAUHANDWERK

Adolf Würth GmbH & Co.KG  
D-74650 Künzelsau  
T +049 7940 15-0  
F +49 7940 15-1000  
info@wuerth.com  
www.wuerth.de

© by Adolf Wuerth GmbH & Co. KG  
Printed in Germany  
Alle Rechte vorbehalten  
Verantwortlich für den Inhalt Abt. PCV Udo Cera, Abt.  
P&A Herbert Streich, Abtl. BPM Mathias Faiss

Nachdruck nur mit Genehmigung  
Wir behalten uns das Recht vor, Produktveränderungen, die aus unserer  
Sicht einer Qualitätsverbesserung dienen, auch ohne Vorankündigung  
oder Mitteilung jederzeit durchzuführen. Abbildungen können  
Beispielabbildungen sein, die im Erscheinungsbild von der gelieferten  
Ware abweichen können. Irrtümer behalten wir uns vor. Für  
Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Es gelten die allgemeinen  
Geschäftsbedingungen.



# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN VON WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM NACH ETA-08/0184 MIT WÜRTH KAMM-/ANKERNÄGELN

| Art.-Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung        |        |                      |        |                   |        | Teilausnagelung        |        |                      |        |                   |        |
|--------------|--------------|------------------------|--------|----------------------|--------|-------------------|--------|------------------------|--------|----------------------|--------|-------------------|--------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |        | F <sub>z,up,Rk</sub> |        | F <sub>y,Rk</sub> |        | F <sub>z,down,Rk</sub> |        | F <sub>z,up,Rk</sub> |        | F <sub>y,Rk</sub> |        |
|              |              | 4 x 40                 | 4 x 60 | 4 x 40               | 4 x 60 | 4 x 40            | 4 x 60 | 4 x 40                 | 4 x 60 | 4 x 40               | 4 x 60 | 4 x 40            | 4 x 60 |
| 5390 060 100 | 60/100       | 12,4                   | 18,9   | 7,40                 | 11,9   | 4,80              | 7,19   | 6,30                   | 9,76   | 4,57                 | 7,32   | 2,40              | 3,59   |
| 5390 060 120 | 60/120       | 17,7                   | 25,8   | 11,9                 | 18,8   | 5,66              | 8,29   | 8,97                   | 13,6   | 7,13                 | 11,2   | 3,40              | 4,98   |
| 5390 060 130 | 60/130       | 20,6                   | 27,9   | 14,5                 | 22,8   | 6,03              | 8,75   | 11,9                   | 17,2   | 10,0                 | 12,9   | 3,26              | 4,71   |
| 5390 060 160 | 60/160       | 27,1                   | 34,4   | 23,3                 | 30,1   | 6,96              | 9,82   | 15,1                   | 21,5   | 13,2                 | 17,2   | 3,97              | 5,61   |
| 5390 060 190 | 60/190       | 32,1                   | 40,8   | 28,8                 | 36,5   | 7,64              | 10,6   | 18,6                   | 23,6   | 15,2                 | 19,3   | 3,99              | 5,50   |
| 5390 070 125 | 70/125       | 18,7                   | 25,8   | 11,9                 | 18,8   | 5,99              | 8,96   | 9,57                   | 14,4   | 7,13                 | 11,2   | 3,60              | 5,38   |
| 5390 080 120 | 80/120       | 17,7                   | 25,8   | 11,9                 | 18,8   | 6,24              | 9,49   | 8,97                   | 13,6   | 7,13                 | 11,2   | 3,75              | 5,70   |
| 5390 080 140 | 80/140       | 23,6                   | 30,1   | 17,3                 | 25,8   | 7,16              | 10,7   | 11,9                   | 17,2   | 10,0                 | 12,9   | 3,53              | 5,23   |
| 5390 080 150 | 80/150       | 25,4                   | 32,2   | 20,2                 | 27,9   | 7,58              | 11,2   | 15,1                   | 19,3   | 11,8                 | 15,0   | 4,05              | 5,98   |
| 5390 080 180 | 80/180       | 30,4                   | 38,7   | 27,1                 | 34,4   | 8,66              | 12,5   | 16,9                   | 21,5   | 13,5                 | 17,2   | 4,22              | 6,05   |
| 5390 080 210 | 80/210       | 35,5                   | 45,1   | 32,1                 | 40,8   | 9,51              | 13,5   | 20,3                   | 25,8   | 16,9                 | 21,5   | 4,93              | 6,95   |
| 5390 100 140 | 100/140      | 23,6                   | 30,1   | 17,3                 | 25,8   | 7,65              | 11,7   | 11,9                   | 17,2   | 10,0                 | 12,9   | 3,78              | 5,77   |
| 5390 100 160 | 100/160      | 27,1                   | 34,4   | 23,3                 | 30,1   | 8,61              | 13,0   | 15,1                   | 21,5   | 13,2                 | 17,2   | 4,92              | 7,44   |
| 5390 100 170 | 100/170      | 28,8                   | 36,5   | 25,4                 | 32,2   | 9,05              | 13,6   | 16,9                   | 21,5   | 13,5                 | 17,2   | 4,78              | 7,15   |
| 5390 100 200 | 100/200      | 33,8                   | 42,9   | 30,4                 | 38,7   | 10,2              | 15,0   | 20,3                   | 25,8   | 16,9                 | 21,5   | 5,69              | 8,35   |
| 5390 120 160 | 120/160      | 27,1                   | 34,4   | 23,3                 | 30,1   | 9,04              | 13,9   | 15,1                   | 21,5   | 13,2                 | 17,2   | 5,16              | 7,97   |
| 5390 120 180 | 120/180      | 30,4                   | 38,7   | 27,1                 | 34,4   | 10,0              | 15,3   | 16,9                   | 21,5   | 13,5                 | 17,2   | 4,94              | 7,47   |
| 5390 120 190 | 120/190      | 32,1                   | 40,8   | 28,8                 | 36,5   | 10,5              | 15,9   | 18,6                   | 23,6   | 15,2                 | 19,3   | 5,51              | 8,32   |
| 5390 140 180 | 140/180      | 30,4                   | 38,7   | 27,1                 | 34,4   | 10,4              | 16,1   | 16,9                   | 21,5   | 13,5                 | 17,2   | 5,14              | 7,92   |

Bemessungswert der Tragfähigkeit:  $F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M$   
Bei kombinierter Beanspruchung ist folgende Bedingung einzuhalten:

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

## Hinweise:

Tragfähigkeiten gelten für Hölzer mit einer charakteristischen Rohdichte  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .

Nageltragfähigkeiten nach EN 1995-1-1. Ausziehtragfähigkeiten für Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA.

Die Kraft  $F_z$  wirkt in der Mitte des Nebenträgers. Die Kraft  $F_y$  wirkt an der Oberkante des Balkenschuhs. Bei einem Lastangriff unterhalb der Balkenschuhoberkante können die Tabellenwerte auf der sicheren Seite verwendet werden.

Bei einem anderen Abstand der Kraft  $F_y$  kann die Tragfähigkeit nach ETA-08/0184 ermittelt werden.

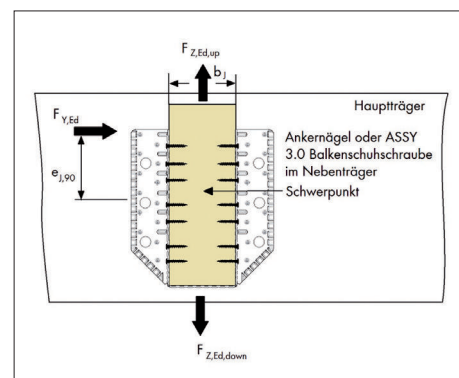
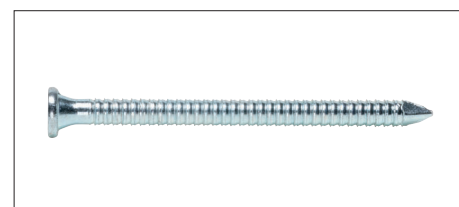
Teilausnagelung: Am Hauptträger müssen die Verbindungsmittel in den am nächsten zum Nebenträger gelegenen Reihen angeordnet werden. Am Nebenträger sind die Kamm-/Ankernägel gleichmäßig über die Höhe zu verteilen. In den oberen und unteren Löchern sind dabei stets Kamm-/Ankernägel anzuordnen.

Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.

Die Querkzugtragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen.

Bei einseitigem Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu berücksichtigen.

Die Bestimmungen der ETA-08/0184 sind zu beachten.



# CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN VON WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM NACH ETA-08/0184 MIT WÜRTH ASSY 3.0 BALKENSCHUHSCHRAUBEN

| Art.-Nr.     | Format in mm | Vollausnagelung        |        |                      |        |                   |        | Teilausnagelung        |        |                      |        |                   |        |
|--------------|--------------|------------------------|--------|----------------------|--------|-------------------|--------|------------------------|--------|----------------------|--------|-------------------|--------|
|              |              | F <sub>z,down,Rk</sub> |        | F <sub>z,up,Rk</sub> |        | F <sub>y,Rk</sub> |        | F <sub>z,down,Rk</sub> |        | F <sub>z,up,Rk</sub> |        | F <sub>y,Rk</sub> |        |
|              |              | 5 x 40                 | 5 x 50 | 5 x 40               | 5 x 50 | 5 x 40            | 5 x 50 | 5 x 40                 | 5 x 50 | 5 x 40               | 5 x 50 | 5 x 40            | 5 x 50 |
| 5390 060 100 | 60/100       | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 8,96              | 9,85   | 12,9                   | 13,8   | 8,60                 | 9,17   | 4,48              | 4,93   |
| 5390 060 120 | 60/120       | 25,8                   | 27,5   | 21,5                 | 22,9   | 9,93              | 10,9   | 17,2                   | 18,3   | 12,9                 | 13,8   | 5,96              | 6,51   |
| 5390 060 130 | 60/130       | 27,9                   | 29,8   | 23,6                 | 25,2   | 10,3              | 11,2   | 17,2                   | 18,3   | 12,9                 | 13,8   | 5,51              | 6,00   |
| 5390 060 160 | 60/160       | 34,4                   | 36,7   | 30,1                 | 32,1   | 11,1              | 12,0   | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 6,35              | 6,87   |
| 5390 060 190 | 60/190       | 40,8                   | 43,6   | 36,5                 | 39,0   | 11,6              | 12,5   | 23,6                   | 25,2   | 19,3                 | 20,6   | 6,01              | 6,48   |
| 5390 070 125 | 70/125       | 25,8                   | 27,5   | 21,5                 | 22,9   | 11,1              | 12,3   | 17,2                   | 18,3   | 12,9                 | 13,8   | 6,69              | 7,36   |
| 5390 080 120 | 80/120       | 25,8                   | 27,5   | 21,5                 | 22,9   | 12,2              | 13,5   | 17,2                   | 18,3   | 12,9                 | 13,8   | 7,33              | 8,12   |
| 5390 080 140 | 80/140       | 30,1                   | 32,1   | 25,8                 | 27,5   | 13,3              | 14,6   | 17,2                   | 18,3   | 12,9                 | 13,8   | 6,42              | 7,04   |
| 5390 080 150 | 80/150       | 32,2                   | 34,4   | 27,9                 | 29,8   | 13,7              | 15,0   | 19,3                   | 20,6   | 15,0                 | 16,0   | 7,27              | 7,96   |
| 5390 080 180 | 80/180       | 38,7                   | 41,3   | 34,4                 | 36,7   | 14,6              | 15,9   | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 7,00              | 7,60   |
| 5390 080 210 | 80/210       | 45,1                   | 48,1   | 40,8                 | 43,6   | 15,3              | 16,5   | 25,8                   | 27,5   | 21,5                 | 22,9   | 7,84              | 8,48   |
| 5390 100 140 | 100/140      | 30,1                   | 32,1   | 25,8                 | 27,5   | 15,4              | 17,1   | 17,2                   | 18,3   | 12,9                 | 13,8   | 7,50              | 8,31   |
| 5390 100 160 | 100/160      | 34,4                   | 36,7   | 30,1                 | 32,1   | 16,5              | 18,2   | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 9,45              | 10,4   |
| 5390 100 170 | 100/170      | 36,5                   | 39,0   | 32,2                 | 34,4   | 17,0              | 18,7   | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 8,87              | 9,75   |
| 5390 100 200 | 100/200      | 43,0                   | 45,8   | 38,7                 | 41,3   | 18,1              | 19,7   | 25,8                   | 27,5   | 21,5                 | 22,9   | 10,0              | 11,0   |
| 5390 120 160 | 120/160      | 34,4                   | 36,7   | 30,1                 | 32,1   | 18,6              | 20,7   | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 10,6              | 11,8   |
| 5390 120 180 | 120/180      | 38,7                   | 41,3   | 34,4                 | 36,7   | 19,7              | 21,9   | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 9,51              | 10,5   |
| 5390 120 190 | 120/190      | 40,8                   | 43,6   | 36,5                 | 39,0   | 20,2              | 22,3   | 23,6                   | 25,2   | 19,3                 | 20,6   | 10,5              | 11,6   |
| 5390 140 180 | 140/180      | 38,7                   | 41,3   | 34,4                 | 36,7   | 21,7              | 24,2   | 21,5                   | 22,9   | 17,2                 | 18,3   | 10,5              | 11,7   |

Bemessungswert der Tragfähigkeit:  $F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M$

Bei kombinierter Beanspruchung ist folgende Bedingung einzuhalten:

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

## Hinweise:

Tragfähigkeiten gelten für Hölzer mit einer charakteristischen Rohdichte  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .

Würth ASSY 3.0 Balkenschuhschrauben nach ETA-11/0190.

Die Kraft  $F_z$  wirkt in der Mitte des Nebenträgers. Die Kraft  $F_y$  wirkt an der Oberkante des Balkenschuhs. Bei einem Lastangriff unterhalb der Balkenschuhoberkante können die Tabellenwerte auf der sicheren Seite verwendet werden.

Bei einem anderem Abstand der Kraft  $F_y$  kann die Tragfähigkeit nach ETA-08/0184 ermittelt werden.

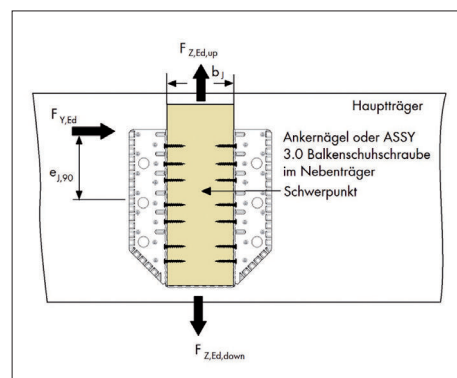
Teilausnagelung: Am Hauptträger müssen die Verbindungsmittel in den am nächsten zum Nebenträger gelegenen Reihen angeordnet werden. Am Nebenträger sind die ASSY 3.0 Balkenschuhschraube gleichmäßig über die Höhe zu verteilen. In den oberen und unteren Löchern sind dabei stets ASSY 3.0 Balkenschuhschrauben anzuordnen.

Der Hauptträger ist gegen Verdrehen zu sichern.

Die Querkzugtragfähigkeit des Hauptträgers ist gesondert zu untersuchen.

Bei einseitigem Anschluss am Hauptträger ist das Versatzmoment zu berücksichtigen.

Die Bestimmungen der ETA-08/0184 sind zu beachten.



## RECHENBEISPIEL BALKENSCHUH: HT-NT-ANSCHLUSS MIT KOMBI-BALKENSCHUH 100 X 160 X 1,5 MM NACH ETA-08/0184

|                                          |                                                                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verbindungsmittel:                       | ASSY 3.0 Balkenschuhschraube 5 x 40 mm<br>Vollausnagelung                                                                 |
| Hauptträger:                             | 16/24 NH C24 mit $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$                                                                            |
| Nebenträger:                             | 10/20 NH C24 mit $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$                                                                            |
| Beanspruchungen:                         | $F_{z,\text{down},d} = 18,6 \text{ kN}$<br>$F_{y,d} = 6,4 \text{ kN}$ (Last greift unterhalb der Balkenschuhoberkante an) |
| Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED):  | kurz, NKL 1 $\rightarrow k_{\text{mod}} = 0,9$                                                                            |
| Tragfähigkeiten aus Bemessungstabelle:   | $F_{z,\text{down},Rk} = 34,4 \text{ kN}$ $F_{y,Rk} = 16,5 \text{ kN}$                                                     |
| Nachweis bei kombinierter Beanspruchung: | $\left( \frac{18,6}{0,9/1,3 \cdot 34,4} \right)^2 + \left( \frac{6,4}{0,9/1,3 \cdot 16,5} \right)^2 = 0,92 \leq 1$        |

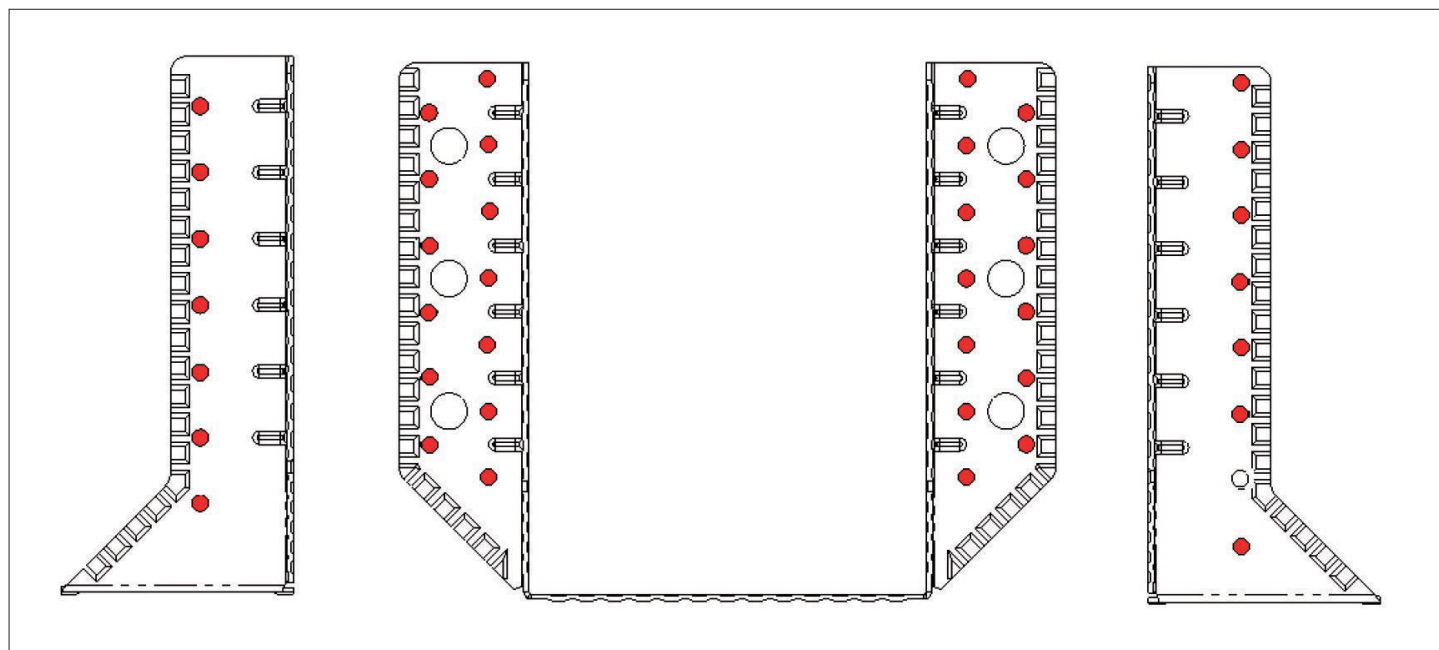
# TEIL- UND VOLLAUSNAGELUNG VON WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM

Parameter der Würth Kombi Balkenschuhe 1,5 mm nach ETA-08/0184

| Art.-Nr.     | Format  | Breite | Höhe | Vollausnagelung |                |                 |                 |                |                | Teilausnagelung |                |                 |                 |                |                |
|--------------|---------|--------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
|              | b / h   |        |      | n <sub>H</sub>  | n <sub>J</sub> | k <sub>H1</sub> | k <sub>H2</sub> | e <sub>1</sub> | e <sub>2</sub> | n <sub>H</sub>  | n <sub>J</sub> | k <sub>H1</sub> | k <sub>H2</sub> | e <sub>1</sub> | e <sub>2</sub> |
|              | [mm]    | [mm]   | [mm] | [Stk]           | [Stk]          |                 |                 | mm             | mm             | [Stk]           | [Stk]          |                 |                 | mm             | mm             |
| 5390 060 100 | 60/100  | 60     | 100  | 14              | 8              | 19,9            | 10,6            | 1252           | 708            | 8               | 4              | 9,68            | 6,61            | 620            | 426            |
| 5390 060 120 | 60/120  | 60     | 120  | 18              | 10             | 29,7            | 17,6            | 1366           | 999            | 10              | 6              | 14,4            | 10,7            | 652            | 604            |
| 5390 060 130 | 60/130  | 60     | 130  | 20              | 11             | 35,4            | 21,9            | 1394           | 1136           | 12              | 6              | 20,1            | 15,7            | 713            | 829            |
| 5390 060 160 | 60/160  | 60     | 160  | 26              | 14             | 55,1            | 37,4            | 1667           | 1774           | 14              | 8              | 26,8            | 21,7            | 793            | 1110           |
| 5390 060 190 | 60/190  | 60     | 190  | 32              | 17             | 79              | 57,2            | 1938           | 2546           | 18              | 9              | 43              | 36,6            | 1004           | 1883           |
| 5390 070 125 | 70/125  | 70     | 125  | 18              | 10             | 32,3            | 17,6            | 1581           | 1068           | 10              | 6              | 15,8            | 10,7            | 767            | 634            |
| 5390 080 120 | 80/120  | 80     | 120  | 18              | 10             | 29,7            | 17,6            | 1817           | 1140           | 10              | 6              | 14,4            | 10,7            | 894            | 669            |
| 5390 080 140 | 80/140  | 80     | 140  | 22              | 12             | 41,5            | 26,6            | 1954           | 1505           | 12              | 6              | 20,1            | 15,7            | 943            | 887            |
| 5390 080 150 | 80/150  | 80     | 150  | 24              | 13             | 48              | 31,7            | 1995           | 1679           | 14              | 7              | 26,8            | 21,7            | 1017           | 1150           |
| 5390 080 180 | 80/180  | 80     | 180  | 30              | 16             | 70,6            | 50,1            | 2307           | 2434           | 16              | 8              | 34,4            | 28,7            | 1109           | 1468           |
| 5390 080 210 | 80/210  | 80     | 210  | 36              | 19             | 97,4            | 72,7            | 2616           | 3319           | 20              | 10             | 52,2            | 45,5            | 1344           | 2295           |
| 5390 100 140 | 100/140 | 100    | 140  | 22              | 12             | 41,5            | 26,6            | 2487           | 1676           | 12              | 6              | 20,1            | 15,7            | 1223           | 965            |
| 5390 100 160 | 100/160 | 100    | 160  | 26              | 14             | 55,1            | 37,4            | 2649           | 2116           | 14              | 8              | 26,8            | 21,7            | 1288           | 1223           |
| 5390 100 170 | 100/170 | 100    | 170  | 28              | 15             | 62,6            | 43,5            | 2704           | 2328           | 16              | 8              | 34,4            | 28,7            | 1374           | 1526           |
| 5390 100 200 | 100/200 | 100    | 200  | 34              | 18             | 88              | 64,7            | 3054           | 3201           | 18              | 10             | 43,3            | 36,6            | 1479           | 1881           |
| 5390 120 160 | 120/160 | 120    | 160  | 26              | 14             | 55,1            | 37,4            | 3262           | 2316           | 14              | 8              | 26,8            | 21,7            | 1607           | 1314           |
| 5390 120 180 | 120/180 | 120    | 180  | 30              | 16             | 70,6            | 50,1            | 3451           | 2833           | 16              | 8              | 34,4            | 28,7            | 1686           | 1612           |
| 5390 120 190 | 120/190 | 120    | 190  | 32              | 17             | 79              | 57,2            | 3518           | 3084           | 18              | 9              | 43              | 36,6            | 1785           | 1955           |
| 5390 140 180 | 140/180 | 140    | 180  | 30              | 16             | 70,6            | 50,1            | 4145           | 3063           | 16              | 8              | 34,4            | 28,7            | 2043           | 1717           |

## Beispiel einer Vollausnagelung Würth Kombi Balkenschuh 1,5 mm 160 x 120 mm

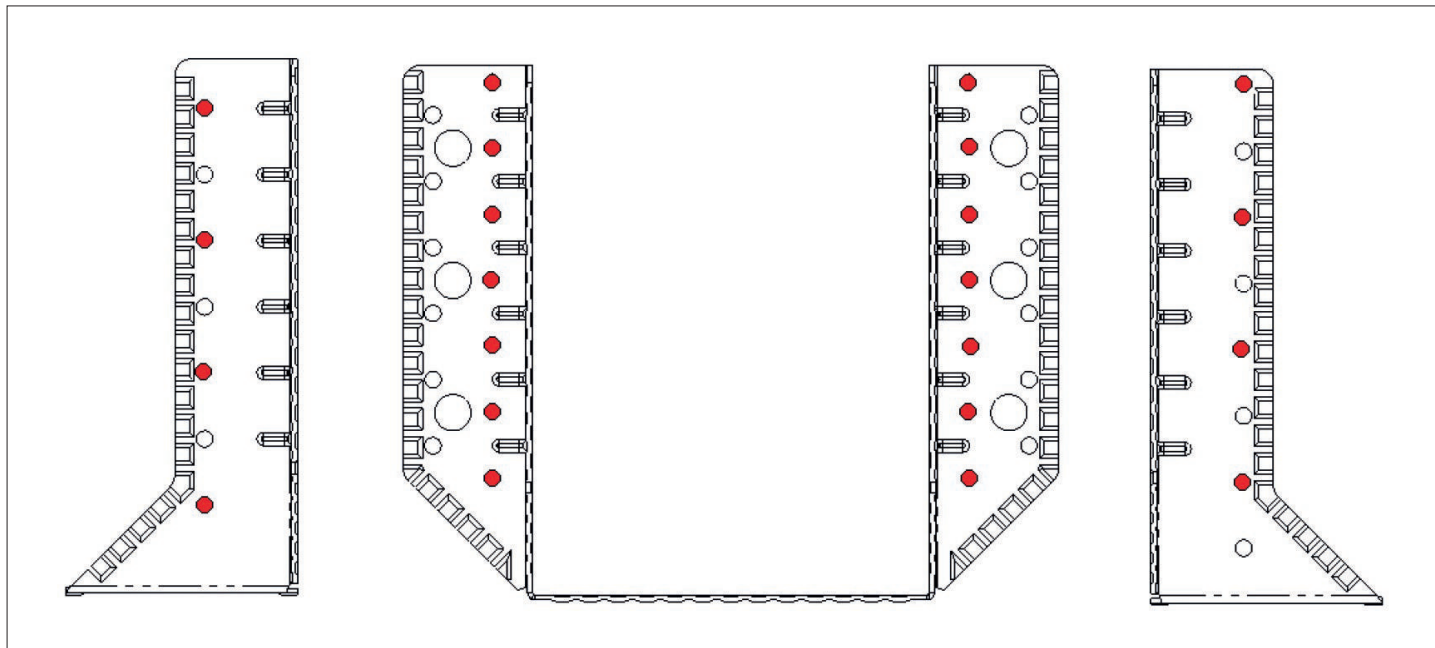
(n<sub>H</sub> 26 Stk., n<sub>J</sub> 14 Stk.)



# TEIL- UND VOLLAUSNAGELUNG VON WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHEN 1,5 MM

Beispiel einer Teilausnagelung Würth Kombi Balkenschuh 1,5 mm 160 x 120 mm

(n<sub>h</sub> 14 Stk., n<sub>i</sub> 8 Stk.)



## Tragfähigkeiten der Würth Verbindungsmittel bei 1,5 mm dicken Stahlblech

| Verbindungsmittel                    | Format  | Charakteristische Rohdichte $\rho_k$ in kg/m <sup>3</sup> |                    |                   |                    |                   |                    |                   |                    |
|--------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
|                                      | d x l   | 350                                                       |                    | 380               |                    | 410               |                    | 430               |                    |
|                                      | [mm]    | F <sub>v,Rk</sub>                                         | F <sub>ax,Rk</sub> | F <sub>v,Rk</sub> | F <sub>ax,Rk</sub> | F <sub>v,Rk</sub> | F <sub>ax,Rk</sub> | F <sub>v,Rk</sub> | F <sub>ax,Rk</sub> |
| Würth Ankernägel                     | 4 x 40  | 1,69                                                      | 0,74               | 1,83              | 0,87               | 1,97              | 1,01               | 2,06              | 1,11               |
|                                      | 4 x 50  | 2,01                                                      | 0,98               | 2,18              | 1,16               | 2,33              | 1,34               | 2,41              | 1,48               |
|                                      | 4 x 60  | 2,15                                                      | 1,23               | 2,28              | 1,44               | 2,41              | 1,68               | 2,50              | 1,85               |
|                                      | 4 x 75  | 2,24                                                      | 1,59               | 2,39              | 1,88               | 2,54              | 2,19               | 2,64              | 2,40               |
|                                      | 4 x 100 | 2,27                                                      | 1,72               | 2,42              | 2,02               | 2,58              | 2,35               | 2,69              | 2,59               |
| Würth ASSY 3.0 Balkenschuh-schrauben | 5 x 25  | 1,50                                                      | 1,20               | 1,59              | 1,28               | 1,69              | 1,36               | 1,75              | 1,41               |
|                                      | 5 x 30  | 1,70                                                      | 1,50               | 1,82              | 1,60               | 1,93              | 1,70               | 2,01              | 1,77               |
|                                      | 5 x 35  | 1,92                                                      | 1,80               | 2,06              | 1,92               | 2,19              | 2,04               | 2,28              | 2,12               |
|                                      | 5 x 40  | 2,15                                                      | 2,10               | 2,29              | 2,24               | 2,40              | 2,38               | 2,46              | 2,48               |
|                                      | 5 x 50  | 2,29                                                      | 2,52               | 2,41              | 2,69               | 2,51              | 2,86               | 2,59              | 2,97               |
|                                      | 5 x 60  | 2,44                                                      | 3,12               | 2,57              | 3,33               | 2,68              | 3,54               | 2,76              | 3,68               |
|                                      | 5 x 70  | 2,58                                                      | 3,66               | 2,71              | 3,91               | 2,84              | 4,15               | 2,92              | 4,32               |

Bemessungswert der Tragfähigkeit:  $F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \times k_{mod} / \gamma_M$  mit  $\gamma_M = 1,3$

Berechnung der Würth Ankernägel nach DIN EN 1995-1-1 mit Ausziehtragfähigkeit für Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA.

Würth ASSY 3.0 Balkenschuh-schrauben nach ETA-11/0190.

Tragfähigkeiten berechnet wie für dicke Stahlbleche. Dicke des Stahlblechformteils 1,5 bis 2,0 mm.

# MONTAGEHINWEISE WÜRTH KOMBI BALKENSCHUHE 1,5 MM

## Montagehinweise:

- Die Bemessung und Konstruktion der Verbindungen ist nach den am Ort der Verwendung des Zulassungsgegenstandes geltenden nationalen Bestimmungen nach dem Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte durchzuführen, z.B. nach dem Eurocode 5.
- Bei Würth Kombi Balkenschuhen 1,5 mm mit übergreifenden Würth Kamm-/Ankernägeln oder ASSY 3.0 Balkenschuhschraube im Hauptträger muss seine Breite mindestens  $l+4d$  betragen, wobei  $l$  die Länge und  $d$  der Durchmesser des Kamm-/Ankernagels oder der Balkenschuhschraube im Hauptträger ist.
- Bei Balkenschuhen mit versetzten Nägeln im Nebenträger, muss die Breite des Nebenträgers mindestens die Eindringtiefe der Nägel oder Schrauben aufweisen.
- Der Querschnitt des Nebenträgers am Balkenschuh muss im unteren Bereich an der Bodenplatte scharfkantig sein, d. h. er muss frei von Baumkanten sein.
- Der Hauptträger muss im gesamten Bereich des Balkenschuhs eine ebene Oberfläche aufweisen. Der Balkenschuh muss an der gesamten Oberfläche engen Kontakt mit dem Hauptträger aus Holz, Beton oder Stahl haben. Es dürfen keine Zwischenlagen vorhanden sein. Der Spalt zwischen dem Stirnende des Nebenträgers und der Oberfläche des Hauptträgers, wo während der Belastung Kontaktdruck auftreten kann, ist auf höchstens 3 mm zu begrenzen.
- Der Bolzendurchmesser darf nicht geringer als der Durchmesser des Lochs minus 1 mm sein. Die Bolzen sind symmetrisch anzuordnen. In den beiden oberen Löchern müssen immer Bolzen montiert sein. Die oberen Bolzen müssen mit Unterlegscheiben nach DIN EN ISO 7094:2000 versehen sein.
- Es sind die Vorgaben der ETA 08/0184 einzuhalten.

