

4H-HVMT Verbindungsmittel Detailinformationen

Seite überarbeitet Juni 2015

• Kontakt 

• Programmübersicht 

• Bestellformular 

Infos auf dieser Seite

... als pdf 

• Verbindungsmittel 	• Dimension 	• Optionen 
• Nagelverbindungen 	• Klammerverbindungen 	• Schrauben 
• SPAX-Schrauben 	• Würth-ASSY-Schrauben 	• Sondernägel 
• Stabdübel 	• Bolzen 	• Ring- u. Scheibendübel 

weitere Detailinformationen

• Haupteingabefenster 	• Register Materialeingabe 	• ... Verbindungsmittel
• ... Tabellenmodus 	• Nachweise 	

weitere 4H-Holzbauprogramme

• Grat-/Kehlsparren 	• Trägerstöße 	• Wandtafel 
• Pult-/Satteldach 	• Verbindungsmittel 	• verstärkter Holzträger 
• Kehlbalkenanschlüsse 	• Holzträgeranschlüsse 	• zusammenges. Holztr. 
	• Deckentafel 	• Schwingnachweis 

Registerblatt Verbindungsmittel



im zweiten Registerblatt werden alle notwendigen Eingaben zum verwendeten Verbindungsmittel vorgenommen.

Verbindungsmittel	Dimension	Optionen
☒ Nagel ☐ Klammer ☐ Schraube DIN 571 ☐ SPAX Senkkopf Teilgewinde ☐ SPAX Tellerkopf Teilgewinde ☐ SPAX Senkkopf Vollgewinde ☐ ASSY-plus VG Zylinderkopf ☐ ASSY-plus VG Senkfrästaschenkopf ☐ Sondernagel ☐ Ringdübel A1 ☐ Scheibendübel C1 ☐ Scheibendübel C5 ☐ Scheibendübel C10 ☐ Stabdübel G10 ☐ Bolzen ☐ Scheibendübel B1 ☐ Scheibendübel C2 ☐ Scheibendübel C11	Durchmesser ☐ 1.0 mm ☐ 2.8 mm ☐ 7.0 mm ☐ 1.2 mm ☐ 3.0 mm ☐ 7.6 mm ☐ 1.4 mm ☐ 3.1 mm ☐ 8.0 mm ☐ 1.6 mm ☐ 3.4 mm ☐ 8.8 mm ☐ 1.8 mm ☐ 3.8 mm ☐ 9.4 mm ☐ 2.0 mm ☐ 4.2 mm ☐ 2.2 mm ☐ 4.6 mm ☐ 2.4 mm ☒ 5.0 mm ☐ 2.5 mm ☐ 5.5 mm ☐ 2.7 mm ☐ 6.0 mm Länge ☐ 100 mm ☐ 120 mm ☒ 140 mm ☐ freie Parameter d 5.0 mm d₁ 10.0 mm l 140.0 mm l_{ef} 140.0 mm	☐ vorgebohrt ☐ Bauholz mit Fasersättigung (8.3.2(8)) ☒ Mindestdicke t nach Gleichung (8.18) Die Mindestdicke t darf bei Nadelhölzern auch nach Gleichung (8.18) berechnet werden, sofern die Randabstände senkrecht zur Faser erhöht werden ☐ F _v , R _k gemäß 8.2.2(2) erhöhen Bei einschneitigen Holzwerkstoff- Holz- Nagelverbindungen mit Sondernägeln der Tragfähigkeitsklasse 3, nicht jedoch bei Gipskarton- Holz- Verbindungen, darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit F _v , R _k nach NAD 8.3.1.3 (NA.9) um einen Anteil ΔF _v , R _k erhöht werden ☐ F _v , R _k gemäß 9.2.4.2 (5) erhöhen Bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern


Bild vergrößern 

In den drei Abteilungen *Verbindungsmittel*, *Dimension* und *Optionen* werden alle erforderlichen Angaben zum Verbindungsmittel eingestellt.

Im unteren Fensterbereich erscheinen sofort die wichtigsten Ergebnisse der Tragfähigkeit.

Ggf. werden rechts neben der Ergebnistabelle Bemerkungen ausgegeben.

	charakteristisch	Bemessungswert
Abscherwiderstand	$F_{v,Rk}$ 2377 N	$F_{v,Rd}$ 1729 N
Ausziehwiderstand	$F_{ax,Rk}$ 11992 N	$F_{ax,Rd}$ 7379 N



Im Falle einer fehlerhaften Berechnung oder einer unzulässigen Eingabe erscheint anstelle der Ergebnisse eine Fehlermeldung; eine Druckausgabe ist jetzt nicht möglich.

Fehler: Verbindungsmittel ist zu kurz

Das Verbindungsmittel ist zu kurz und dringt nicht tief genug in das Seitenholz ein. Wählen Sie ein längeres Verbindungsmittel

Die Vorgaben sind unzulässig, ein Ergebnis kann nicht ermittelt werden!

• **Verbindungsmittel**

Die erste Spalte im Registerblatt enthält Angaben zum Verbindungsmitteltyp.

Es stehen verschiedene Verbindungsmittel zur Verfügung.
Ist die Wahl eines Typs aus bestimmten Gründen nicht möglich, beispielsweise Ringdübel A1 in Verbindung mit Stahllaschen, wird der betreffende Typ blass dargestellt und ist nicht auswählbar.

Verbindungsmittel

- ☒ Nagel
- ☐ Klammer
- ☐ Schraube DIN 571
- ☐ SPAX Senkkopf Teilgewinde
- ☐ SPAX Tellerkopf Teilgewinde
- ☐ SPAX Senkkopf Vollgewinde
- ☐ ASSY-plus VG Zylinderkopf
- ☐ ASSY-plus VG Senkfrästaschenkopf
- ☐ Sondernagel
- ☐ Ringdübel A1
- ☐ Scheibendübel C1
- ☐ Scheibendübel C5
- ☐ Scheibendübel C10
- ☐ Stabdübel
- ☐ Bolzen
- ☐ Scheibendübel B1
- ☐ Scheibendübel C2
- ☐ Scheibendübel C11



• Dimension

In der zweiten Spalte des Registerblatts werden die erforderlichen Angaben über die Dimension des gewählten Verbindungsmittels vorgenommen sowie ggf. zusätzliche Parameter eingegeben.

Bei Dübel- und Bolzenverbindungen steht eine feste Liste von Verbindungsmittelgrößen entsprechend /1/, Anh. G, zur Auswahl.

Dimension

☐

 M 6

☐

 M 8

☐

 M 10

☐

 M 12

☒

 M 16

☐

 M 20

☐

 M 24

☐

 M 30

Bei Nagel-, Schrauben- und Klammerverbindungen werden über die entsprechenden Optionsknöpfe Durchmesser und Länge gewählt.

Bei Nagel-, Schrauben- und Klammerverbindungen können die Größenangaben auch frei eingegeben werden.

Bei Bolzen oder Schrauben können Unterlegscheiben gewählt werden.

Durch Aktivierung des Optionsknopfs *automatisch* wird der passende Unterlegscheibendurchmesser vom Programm gewählt.

Dimension

Durchmesser

☐

 4.0 mm

☐

 10.0 mm

☐

 5.0 mm

☐

 12.0 mm

☐

 6.0 mm

☐

 16.0 mm

☒

 8.0 mm

Länge

☐

 20 mm

☐

 65 mm

☐

 150 mm

☐

 25 mm

☐

 70 mm

☐

 160 mm

☐

 30 mm

☐

 80 mm

☐

 170 mm

☐

 35 mm

☐

 90 mm

☒

 180 mm

☐

 40 mm

☐

 100 mm

☐

 200 mm

☐

 45 mm

☐

 110 mm

☐

 50 mm

☐

 120 mm

☐

 55 mm

☐

 130 mm

☐

 60 mm

☐

 140 mm

☒ mit Unterlegscheibe

∅ - Unterlegscheibe (≥ 3 d)

du

72.0

 mm ☐ automatisch☐ freie Parameter

d₁

5.6

 mm

d

8.0

 mm

d_k

13.0

 mm

l

180.0

 mm

l_{ef}

140.0

 mm

• Optionen

In der dritten Spalte des Registerblatts erscheinen zusätzliche Parameter oder Berechnungsoptionen in Abhängigkeit vom gewählten Verbindungsmittel.

Optionen

Stahlgüte

- ☒ S235 (St37)
- ☐ S275 (St44)
- ☐ S355 (St52)

Im Folgenden werden die Besonderheiten der unterschiedlichen Verbindungsmittel erläutert.

• Nagelverbindungen

Die notwendigen Bemessungsparameter einer Nagelverbindung sind Durchmesser und Länge des Nagels.

Soll der Herauszieh Widerstand $F_{ax,Rk}$ berechnet werden, sind zusätzlich die Eingaben des Kopfdurchmessers d_k und der effektiven Länge l_{ef} erforderlich.

d	6.0	mm
l	180.0	mm
d_k	9.0	mm
l_{ef}	160.0	mm

Wegen der Spaltgefahr des Holzes muss bei Nagelverbindungen ohne Vorbohrung die Dicke t von Bauteilen aus Vollholz eine Mindestholzdicke entspr. /16/, 8.3.1.2(6) bzw. /1/, Gl. (218), eingehalten werden.

Der Herauszieh Widerstand $F_{ax,Rk}$ ist bei vorgebohrten Verbindungen = 0.

Infolge des Einhängeeffekts (Seilwirkung) darf ein Teil des Herauszieh Widerstands R_{ax} unter bestimmten Voraussetzungen gemäß /4/ zur Erhöhung des Scherwiderstands R_k angesetzt werden.

☒ vorgebohrt

☒ F_v, R_k gemäß 8.2.2(2) erhöhen
Gemäß Zulassung ETA-03/0050 für Fermacellplatten darf bei einschnittigen Verbindungen mit Nägeln oder Klammern bei überwiegend kurzzeitiger Beanspruchung die charakteristische Tragfähigkeit parallel zum Rand der Gipsfaserplatte um einen Anteil $\Delta F_v, R_k$ erhöht werden

Bei Verbindung von Nadelhölzern muss wegen der Spaltgefahr /16/, Gl. (8.18), bzw. /1/, Gl. (218), erfüllt werden.

Diese Bedingung führt zu relativ großen Mindestholzdicken.

Bei Vergrößerung der Mindestnagelabstände zum Rand rechtwinklig zur Faser mindestens auf $10 \cdot d$ für $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ und auf mindestens $14 \cdot d$ für $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$ darf eine verminderte Mindestholzdicke gemäß /16/, Gl. (8.19), bzw. /1/, Gl. (219), angesetzt werden.

☒ Mindestdicke t nach Gleichung (8.18)
Die Mindestdicke t darf bei Nadelhölzern auch nach Gleichung (8.18) berechnet werden, sofern die Randabstände senkrecht zur Faser erhöht werden

Gemäß /16/, 9.2.4.2 (5), bzw. /1/, 10.6 (4), gilt:

"Werden bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern für den Anschluss der Platten an die Rippen stiftförmige Verbindungsmittel verwendet, so dürfen die charakteristischen Tragfähigkeiten nach Abschnitt 12 mit um 20 % erhöhten Werten in Rechnung gestellt werden."

☒ F_v, R_k gemäß 9.2.4.2 (5) erhöhen
Bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern

• Klammerverbindungen

Die notwendigen Bemessungsparameter einer Klammerverbindung sind Durchmesser und Länge der Klammer.

Soll der Herauszieh Widerstand R_{ax} berechnet werden, sind die

Eingaben der Rückenbreite und der effektiven Länge l_{ef} erforderlich.
Die Holzfeuchte hat ebenfalls einen Einfluss auf den Auszieh-
widerstand, da der charakteristische Wert $f_{1,k}$ des Ausziehparameters
gemäß /1/, 12.8.3 (2), bei Klammerverbindungen, die mit einer
Holzfeuchte über 20 % hergestellt werden, auf 1/3 abgemindert
werden muss.

Nach /16/, 8.3.2(8), gilt:
"Für Bauholz, das mit einer der Fasersättigung entsprechenden oder
diese übersteigenden Holzfeuchte eingebaut wird und voraussichtlich
unter Lasteinwirkung austrocknet, sind die Werte von $f_{ax,k}$ und $f_{head,k}$
mit 2/3 zu multiplizieren."

Um den Herausziehwiderstand F_{ax} ansetzen zu können, müssen die
Klammern geharzt sein.

Infolge des Einhängeeffekts (Seilwirkung) darf ein Teil des
Herausziehwiderstands F_{ax} unter bestimmten Voraussetzungen
gemäß /4/ zur Erhöhung des Scherwiderstands $F_{v,Rk}$ angesetzt
werden.

Gemäß /16/, 9.2.4.2 (5), bzw. /1/, 10.6 (4), gilt:
"Werden bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Platten-
rändern für den Anschluss der Platten an die Rippen stiftförmige
Verbindungsmittel verwendet, dürfen die charakteristischen
Tragfähigkeiten nach Abschnitt 12 mit um 20 % erhöhten Werten
in Rechnung gestellt werden."

Zugfestigkeit des Stahls

• **Schrauben**

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den
Nagelverbindungen.

Da weder in /16/ noch in /17/ Werte für Auszieh- und
Kopfziehparameter angegeben sind, werden die Werte nach /1/
Tab. 15, verwendet, sofern keine Unterlegscheibe gewählt wurde.
Bezüglich der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter f_{ax}
und die Kopfdurchziehparameter f_{head} sind Schrauben gemäß /1/
und /17/ in Tragfähigkeitsklassen eingeteilt.
Die Klassen 1, 2 oder 3 legen den Ausziehparameter $f_{1,k}$ fest;
die Klassen A, B oder C den Kopfdurchziehparameter $f_{2,k}$.
 d_1 bezeichnet den Kerndurchmesser.
Die übrigen Optionen entsprechen denen der Nägel.

Zugfestigkeit des Stahls

• **SPAX-Schrauben**

d	1.53	mm
l	64.0	mm
br	12.0	mm
l_{ef}	60.0	mm
Holzfeuchte	20	% (bei Herstellung)

☒ Bauholz mit Fasersättigung (8.3.2(8))

☒ geharzt

☒ $F_{v,Rk}$ gemäß 8.2.2(2) erhöhen
Gemäß Zulassung ETA-03/0050 für
Fermacellplatten darf bei einschnittigen
Verbindungen mit Nägeln oder Klammern
bei überwiegend kurzzeitiger
Beanspruchung die charakteristische
Tragfähigkeit parallel zum Rand der
Gipsfaserplatte um einen Anteil $\Delta F_{v,Rk}$
erhöht werden

☒ $F_{v,Rk}$ gemäß 9.2.4.2 (5) erhöhen
Bei Tafeln mit allseitig
schubsteif verbundenen
Plattenrändern

f_{uk} 900 N/mm2

 Schraube DIN 571

f_{uk} 900 N/mm2

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den Nagelverbindungen.

Bezüglich der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter $f_{1,k}$ und die Kopfdurchziehparameter $f_{2,k}$ werden die Werte gemäß /10/, /11/ und /12/ verwendet.

Zusätzlich können bei SPAX-Schrauben Einschraubwinkel zwischen 30° und 90° gewählt werden.

Der Einschraubwinkel wird bei der Berechnung des Ausziehwiderstands berücksichtigt.

Die Schertragfähigkeit bleibt in der Berechnung unberührt vom Einschraubwinkel!

• Würth-ASSY-plus VG-Schrauben

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den Nagelverbindungen.

Bezüglich der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter f_{ax} und die Kopfdurchziehparameter f_{head} werden die Werte gemäß /14/ bzw. /15/ verwendet.

Zusätzlich können bei ASSY-Schrauben Einschraubwinkel zwischen 30° und 90° gewählt werden.

Der Einschraubwinkel wird bei der Berechnung des Ausziehwiderstands berücksichtigt.

Die Schertragfähigkeit bleibt in der Berechnung unberührt vom Einschraubwinkel!

Bei Verwendung von Douglasien sind gemäß /15/, A.1.4.1, bei nicht vorgebohrten Schrauben die Mindestabstände in Faserrichtung um 50% zu erhöhen.

Schrauben mit einem Durchmesser ≥ 8 mm dürfen gemäß /15/, 4.2, ohne Vorbohren nur in die Holzarten Fichte, Tanne oder Kiefer eingeschraubt werden.

• Sondernägel

Eingabe und Berechnung erfolgen i.W. analog zu den Nagelverbindungen.

Bzgl. der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter $f_{ax,k}$ und die Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ sind Sondernägel gemäß /17/, NCI Zu 8.3.2, in Tragfähigkeitsklassen eingeteilt.

Die Klassen 1, 2 oder 3 legen den Ausziehparameter $f_{ax,k}$ fest; die Klassen A, B oder C den Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$. Die Parameter werden /17/, 8.3.2, Tab. NA.15, entnommen.

Gemäß /17/, NCI Zu 8.3.2 (NA.13), bzw. /1/, 12.8.1 (8), darf bei Verbindungen mit Sondernägeln in vorgebohrten Nagellöchern der charakteristische Ausziehparameter $f_{1,k}$ zu 70 % in Ansatz gebracht werden, wenn der Bohrlochdurchmesser nicht größer als der Kerndurchmesser des Sondernagels ist.

Bei größerem Bohrlochdurchmesser darf der Sondernagel nicht auf Herausziehen beansprucht werden.

Zugfestigkeit des Stahls

Die übrigen Optionen entsprechen denen der Nägel.

- ☒ SPAX Senkkopf Teilgewinde
- ☐ SPAX Tellerkopf Teilgewinde
- ☐ SPAX Senkkopf Vollgewinde

Einschraubwinkel
 β : °

- ☐ ASSY-plus VG Zylinderkopf
- ☐ ASSY-plus VG Senkfrästaschenkopf

Einschraubwinkel
 β : °

☒ Douglasie

☒ Fichte, Tanne, Kiefer

☒ Sondernagel

☒ vorgebohrt mit $d \leq d_{\text{Kern}}$
Wenn der Bohrlochdurchmesser nicht größer als der Kerndurchmesser des Sondernagels ist, darf gemäß NAD 8.3.2 (NA.13) der Ausziehparameter $f_{1,k}$ mit 70% in Ansatz gebracht werden

f_{uk} N/mm2

• **Stabdübel**

Zur Auswahl stehen die Stabdübel entspr. /16/, 8.6, bzw. /1/, Anh. G.10.

☐ d 6

☐ d 8

☐ d 10

☒ d 12

☐ d 16

☐ d 20

☐ d 24

Die zugehörige Stahlgüte ist entspr. DIN EN 1993 auszuwählen.

Stahlgüte

☒ S235 (St37)

☐ S275 (St44)

☐ S355 (St52)

• **Bolzen**

Passbolzen, Bolzen und Gewindestangen werden entspr. /16/, 8.5 und 8.6, bzw. /1/, 12.1 (1), als stiftförmige Verbindungsmittel behandelt.

Verbindungen mit Bolzen und Gewindestangen werden gemäß /1/, 12.4, berechnet.

☐ d 6

☐ d 8

☐ d 10

☒ d 12

☐ d 16

☐ d 20

☐ d 24

Die zugehörige Stahlgüte ist entspr. DIN EN 1993 auszuwählen.

Stahlgüte der Bolzen

☐ FK 3.6

☒ FK 4.6

☐ FK 4.8

☐ FK 5.6

☐ FK 5.8

☐ FK 8.8

Zur Berechnung des Auszieh Widerstands $F_{ax,Rk}$ ist der Durchmesser der Unterlegscheibe anzugeben.

Unterlegscheiben müssen einen Durchmesser $d_u \geq 3 d$ haben.

Durch Wahl der Option **automatisch** wird der Scheibendurchmesser gemäß /8/, Tafel 9.38c, gewählt. Die Option ist auch im Tabellenmodus wirksam.

$\varnothing$ - Unterlegscheibe ($\geq 3 d$)

du mm ☐ automatisch

Nach /1/, 12.3 (1), werden Passbolzen rechnerisch wie Stabdübel behandelt.

☒ als Passbolzen

Verbindungen mit Gewindestangen werden gemäß /17/, NCI NA.8.5.3, bzw. /1/, 12.4, berechnet.

Der wirksame Durchmesser wird gemäß /2/, Tab. 12/7, wie folgt angesetzt:

☒ als Gewindestange

Nenndurchmesser /mm/	wirksamer Durchmesser /mm/
6	5.39

8	7.23
10	9.08
12	10.90
16	14.80
20	18.50
24	22.20
30	27.90

Inf. des Einhängeeffekts darf ein Teil des Herausziehwiderstands $F_{ax,Rk}$ gemäß /16/, 8.2.2, bzw. /1/, 12.3 (8), zur Erhöhung des Scherwiderstands $F_{v,Rk}$ angesetzt werden.

Maßgebend für den Ausziehwiderstand $F_{ax,Rk}$ wird hierbei die Querdruckpressung der Unterlegscheibe. Daher ist der Durchmesser der Unterlegscheibe einzugeben.

Die Berechnung der wirksamen Querdruckfläche erfolgt entspr. /16/, 8.5.2 (2), bzw. /2/, E12.4 (8).

☒ $F_{v,Rk}$ gemäß 8.2.2 erhöhen

Bei Verbindungen mit Bolzen darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $F_{v,Rk}$ infolge der Seilwirkung um einen Anteil $\Delta F_{v,Rk}$ erhöht werden

• Ring- und Scheibendübel

Verbindungen mit Ring- oder Scheibendübeln sind als Einheit mit einem Bolzen auszuführen, der die Aufgabe hat, ein Auseinanderfallen der Verbindung zu verhindern.

Bei Scheibendübeln Typ C setzt sich die Tragfähigkeit aus der Summe der Einzeltragfähigkeiten von Bolzen und Dübel zusammen.

Bei Ringdübeln A1 und Scheibendübeln B1 wird eine Gesamttragfähigkeit der Verbindungseinheit berechnet.

Der zugehörige Bolzendurchmesser unterliegt bestimmten Bedingungen, die von der Dübelgröße abhängen.

Die nicht zulässigen Durchmesser sind daher blass dargestellt und nicht auswählbar.

Bolzen

☐

 M 6

☐

 M 8

☐

 M 10

☐

 M 12

☒

 M 16

☐

 M 20

☐

 M 24

☐

 M 30

Zum gewählten Bolzen ist eine Festigkeitsklasse anzugeben.

Stahlgüte der Bolzen

☐

 FK 3.6

☒

 FK 4.6

☐

 FK 4.8

☐

 FK 5.6

☐

 FK 5.8

☐

 FK 8.8

Nach /1/, 12.3 (1), werden Passbolzen rechnerisch wie Stabdübel behandelt.

☒ als Passbolzen

Verbindungen mit Gewindestangen werden gemäß /1/, 12.4, berechnet.

☒ als Gewindestange

Infolge des Einhängeeffekts darf ein Teil des Herausziehwiderstands $F_{ax,Rk}$ gemäß /16/, 8.2.2, bzw. /1/, 12.3 (8), zur Erhöhung des Scherwiderstands $F_{v,Rk}$ angesetzt werden.

☒ $F_{v,Rk}$ gemäß 8.2.2 erhöhen

Bei Verbindungen mit Bolzen darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit $F_{v,Rk}$ infolge der Seilwirkung um einen Anteil $\Delta F_{v,Rk}$ erhöht werden

zur Hauptseite *4H*-HVMT, Verbindungsmittel [→](#)



© [pcae](#) GmbH Kopernikusstr. 4A 30167 Hannover Tel. 0511/70083-0 Fax 70083-99 Mail dte@pcae.de