

HO12 – Ausklinkung-Durchbruch-Holz

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand: 29.11.2018

The screenshot shows the FRILO software interface for a wood joint calculation. The window title is "HO12 Ausklinkung-Durchbruch-Holz 01/2019/A - Position: HO12-EN (Projekt: Localization) - [Eingabe]". The interface includes a menu bar (Datei, Bearbeiten, Optionen, Ansicht, Fenster, Hilfe), a toolbar, and a left sidebar with a project tree. The main workspace is divided into several panels:

- Material und Abmessungen:**
 - Brettschichtholz
 - GL24h (EN 14080.2)
 - NK 1
 - Trägerhöhe $h = 650$ mm
 - Trägerbreite $b = 200$ mm
 - Ausklinkung: unten
 - Ausklinkungshöhe $a = 300$ mm
 - Ausklinkungslänge $L = 140$ mm
 - Plattenlänge $LP = 80$ mm
 - Länge Voute $s = 0$ mm
- Schnittgrößen:**
 - Querkraft $V_d = 20,80$ kN
 - Lasteinwirkungsdauer: kurz
 - Bemessungssituation: ständig
 - Abstand $c = 70$ mm
- Verstärkung:**
 - zu V_d (Ausklg ohne V_{st}) = $33,96$ kN
 - Ausnutzung ohne V_{st} $\eta = 0,61$
 - gewählte Verstärkung: SPAX-Schr.
 - Auflagerpressung $\eta = 0,43$
 - Restquerschnitt $\eta_{\sigma} = 0,02$
- Selbstbohrende Schrauben (Spax-S):**
 - 1 * SPAX-S 10 x Ls Senkkopf
 - Schraubenlänge: 600 mm
 - Versenktiefe $cf = 0$ mm
 - Randabstand $a_4 = 100$ mm
 - Abstand unter. $a_2 = 0$ mm
 - min $L = 340$ mm
 - max $cf = 260$ mm
 - min $a_4 = 30$ mm
 - min $a_2 = 25$ mm
 - $\eta_{Ft} = 0,56$

The main workspace displays two technical drawings of the wood joint. The left drawing is a side view showing a vertical beam with a notch of height 300 mm and length 140 mm. A horizontal plate of length 80 mm is positioned at the bottom of the notch. A red arrow indicates a shear force of 20,8 kN. Dimensions include a total height of 650 mm, a notch depth of 300 mm, and a distance of 70 mm from the edge to the start of the notch. The right drawing is a front view showing the beam's width of 200 mm and the notch's width of 140 mm. A red arrow indicates the shear force. Dimensions include a total height of 650 mm, a notch depth of 300 mm, and a distance of 100 mm from the edge to the start of the notch.

At the bottom left, it says "Art der Verstärkung". At the bottom right, the date and time are "29.11.2018 | 14:35".

HO12 – Anschluss mit Versatz

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	3
Berechnungsgrundlagen	3
Systemeingabe	4
Ausklüftung	4
Abmessungen	4
Schnittgrößen	5
Verstärkung	5
Durchbruch	7
Abmessungen des Trägers	7
Abstände und Abmessungen des Durchbruches	7
Weitere Parameter	7
Verstärkung	8
Ausgabe	9
Literatur	9

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage www.frilo.eu (▶ Service ▶ Fachinformationen ▶ Bedienungsgrundlagen).

Die Berechnungsgrundlagen finden Sie im separaten Dokument [HO12-Berechnungsgrundlagen.pdf](#)

Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm eignet sich zur Berechnung und Bemessung von Holzträgern mit

- Ausklinkungen (Vollholz- und Brettschichtholz) und
- Durchbrüchen (Brettschichtholz).

Normen

- DIN EN 1995
- ÖNORM EN 1995
- BS EN 1995

weiterhin sind die älteren Normen

- DIN 1052:1996-A1
- DIN 1052:2004/2008

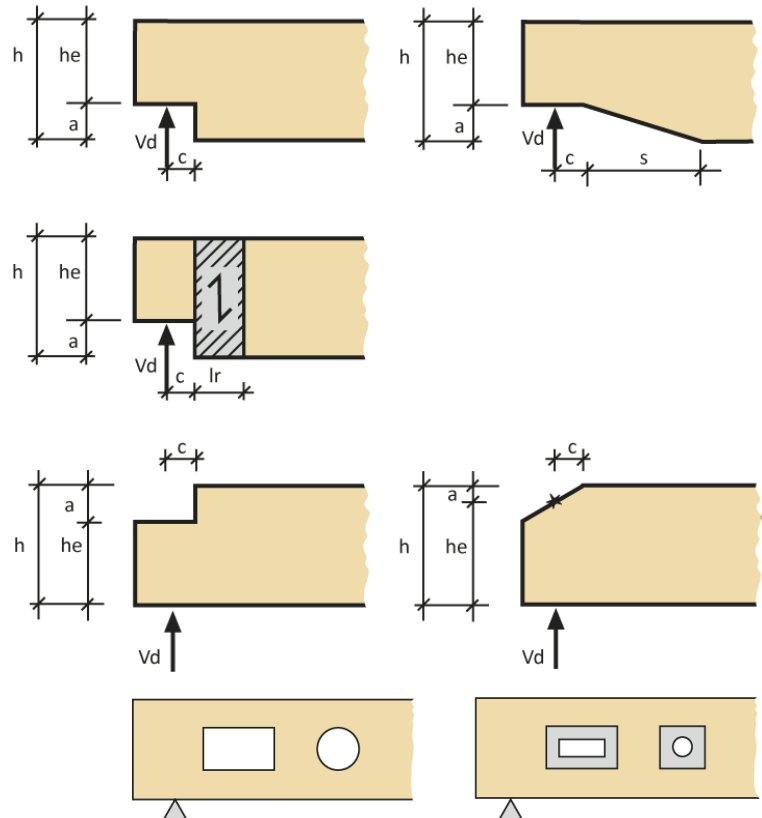
wählbar

Ausklinkungen

- unten, optional mit Voute oder Verstärkung
- oben
- oben abgeschrägt

Trägerdurchbrüche

- Rechteckig
- Rund
- Optional mit Verstärkung:
 - Aufgeklebte Laschen
 - Eingeleimte Gewindestangen
 - SPAX



Die für die Nacheise erforderlichen Schnittgrößen und Abmessungen werden vom Anwender eingegeben.

Bei Einhaltung der geometrischen Randbedingungen erfolgt der Nachweis der aufnehmbaren Zugkraft, des Restquerschnittes und der Verstärkung.

Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungsgrundlagen finden Sie im separaten Dokument

[HO12-Berechnungsgrundlagen.pdf](#)

Systemeingabe

In der Hauptauswahl wählen Sie die gewünschte [Norm](#) sowie das System:

- Ausklingung oder
- Durchbruch

Auszeichnung von erforderlichen Werten oder Grenzwerten

Da es bei Ausklingungen und Durchbrüchen viele Abmessungen gibt, die sich gegenseitig beeinflussen, werden die erforderlichen Werte oder Grenzwerte dargestellt und im Falle einer Unter- bzw. Überschreitung **rot** markiert.

Material und Abmessungen	
Brettschichtholz	...
GL 24h	NK 1
Trägerhöhe	h= 600 mm
Trägerbreite	b= 200 mm
Ausklingung	unten
Ausklingungshöhe	a= 200 mm
Ausklingungsläi	L= 140 mm
Plattenlänge	LP= 80 mm
Länge Voute	s= 200 mm

Material

Wählen Sie hier Holzart, Sortierklasse und Nutzungsklasse. Durch Klick auf den Button wird ein Eingabefenster für die Materialbeiwerte (spezifisches Gewicht) eingeblendet.

*Hinweis: Nadelholz und Laubholz nach EN 338:2016 implementiert. Brettschichtholz nach EN 14080:2013 für Deutschland und Italien implementiert. Die "alten" Brettschichthölzer werden mit einem * gekennzeichnet (z.B. GL24c*).*

Ausklingung

Abmessungen

h Gesamthöhe des Trägers

b Trägerbreite

Ausklingung

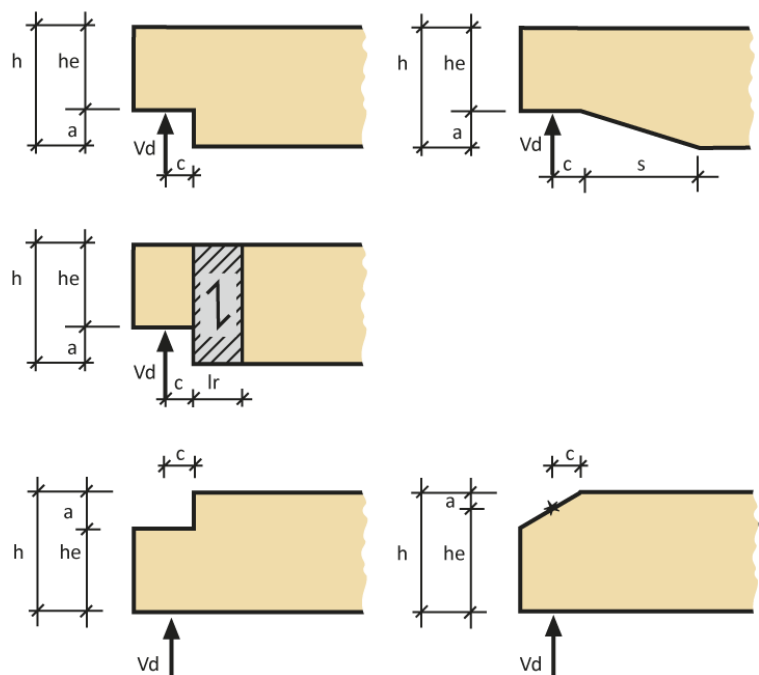
Auswahl der Art der Ausklingung: unten, oben, oben schräg

a Höhe der Ausklingung

L Länge der Ausklingung

LP Länge der Auflagerplatte

s Länge der Voute



Die Eingaben werden in der Grafik optisch zur Kontrolle angezeigt.

Das Programm prüft, ob die durch die Norm gegebenen Mindestabstände eingehalten werden. Eine Berechnung ist u.U. dennoch erlaubt (siehe auch [Berechnungsgrundlagen](#)).

Schnittgrößen

Vd	Bemessungswert der Querkraft = Auflagerkraft
Lasteinwirkungsdauer	kurz, mittel, lang, ständig
Bemessungssituation	ständig vorübergehend, außergewöhnlich
c	Abstand vom Ausklinkungsrand

Schnittgrößen

Querkraft Vd= 20,80 kN

Lasteinwirkungsdauer kurz ▾

Bemessungssituation ständig ▾

Abstand c= 70 mm

Verstärkung

In diesem Abschnitt werden die Zwischenergebnisse zur eingegebenen Ausklinkung für den Bemessungslastfall ausgegeben. Diese sind

zulVd	Die aufnehmbare Zugkraft
η	Ausnutzungsgrad wenn die vorhandene Querkraft die zulässige Zugkraft um mehr als 5 Prozent überschreitet, wird dies durch den Zusatz „>1“ und durch die rote Darstellung des Ausnutzungsgrades markiert.
	Ausnutzung ohne Vst η= 1,98 >1

Auswahl der Verstärkung

Die angebotene Auswahl ist abhängig von der gewählten Norm

- Laschen
- eingeleimte Gewindestangen
- Vollgewindeschrauben
- SPAX-Schrauben

Verstärkung	Verstärkungen a
zulVd (Ausklg ohne Vst) = 43,18 kN	zul Vd (Ausklg mit
Ausnutzung ohne Vst η= 0,88	
gewählte Verstärkung	
keine ▾	
keine	
Laschen	
eingel.GS	
Vollgewindeschrauben	
SPAX-Schrauben	

Nach Auswahl der Verstärkung werden die entsprechenden Eingabefelder eingeblendet.

Hinweis: Beachten Sie, dass bei der Berechnung nach neuer DIN 1052:08/2004 / DIN 1052:12/2008 und DIN EN 1995-1-1/NA:2010 für Ausklinkungen in der Nutzungsklasse 3 Verstärkungen immer zwingend vorgeschrieben sind.

Laschen

Hier wählen Sie das Laschenmaterial:
Nadelholz, Laubholz, Brettschichtholz, Sperrholz.

tr	Dicke einer Lasche
lr	Länge der Lasche in Trägerlängsrichtung
	Bei Eingabe einer „0“ wird der entsprechende erforderliche Wert vom Programm gesetzt.

mit aufgeklebten Laschen

Material der Laschen Nadelholz ▾ C 24 ▾

Dicke tr= 20 mm erf tr= 7 mm

Länge lr= 200 mm erf lr= 62 mm

min lr= 50 mm max lr= 100 mm

ησ= 0,33 ητ= 0,31

Angezeigt werden die erforderlichen Werte, die Ausnutzungsgrade für den Spannungsnachweis der Laschen und der Schubspannungsnachweis der Klebefugen.

Eingleimte Gewindestangen

Parameter:

- Anzahl der Gewindestangen
- Auswahl des Durchmessers
- Auswahl der Festigkeitsklasse der Gewindestangen (4.8, 5.8, 8.8)

L Einleimlänge

cf Versenktiefe

a4 Randabstand in Trägerquerrichtung. Die Gewindestangen werden im restlichen Querschnitt gleichmäßig verteilt. Die grafische Darstellung dient der Kontrolle.

$\eta_{Ft/\tau}$ Anzeige der Ausnutzungsgrade der gewählten Gewindestangen und der Klebefuge.

Vollgewindeschrauben / Selbstbohrende Schrauben - SPAX

Parameter:

Anzahl der Schrauben

d1 Schraubendurchmesser

d3 Kerndurchmesser der Schraube

L Schraubenlänge/Einschraubtiefe (bei „0“ wird der Minimalwert vom Programm gesetzt)

SPAX Auswahl von Schraubentyp und Schraubenlänge

cf Versenktiefe

a4 Randabstand der Schrauben in Trägerquerrichtung. Die Schrauben werden im restlichen Querschnitt gleichmäßig verteilt. Die grafische Darstellung dient der Kontrolle.

η_{FT} Anzeige des Ausnutzungsgrads der gewählten Schrauben.

Hinweis: Abstand zur Ausklinkung wird vom Programm automatisch gesetzt (Anzeige in der Grafik).

Durchbruch

Hinweis: Durchbrüche im Sinne der Norm sind Öffnungen mit einem Durchmesser > 50 mm.
Beachten Sie in diesem Fall die Regeln für geschwächte Querschnitte.


Die Eingaben werden in der Grafik optisch zur Kontrolle angezeigt.

Durchbruch

Es können mehrere Durchbrüche für einen Träger eingegeben werden.

Zusätzlichen Durchbruch eingeben: Klicken Sie auf den „+“ Button

Zwischen den Durchbrüchen wechseln: Klicken Sie auf die „<<“ bzw. „>>“ Buttons

Mit dem  Button können Sie den aktuellen Durchbruch löschen. Die Nummer (Nr) des aktuellen Durchbruches wird angezeigt.

Durchbruch

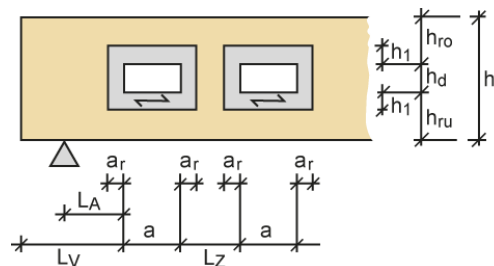
lfd. Nummer Nr= 2 m rechteck << >> +  ständig, vorübergehend kurz

Wählen Sie zwischen

- rechteckigem oder
- rundem Trägerdurchbruch.

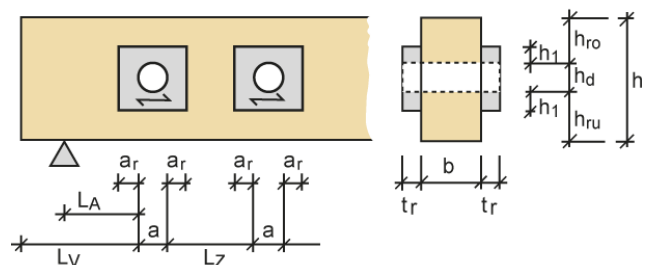
Abmessungen des Trägers

- l** Länge [mm]
- h** Höhe
- b** Breite
- a** Überstand (Abstand des Auflagers zur Trägerkante)



Abstände und Abmessungen des Durchbruches

- LV** Abstand von der Kante
- LA** Abstand vom Auflager
- LZ** Anzeige des lichten Abstandes zwischen den Durchbrüchen
- a** Länge des Durchbruches
- hd** Höhe des Durchbruches
- hru** Randabstand zur Unterkante des Trägers
- hro** Randabstand zur Oberkante des Trägers
- r** Radius der Ausrundung in den Durchbruchsecken



Weitere Parameter

Bemessungssituation ständig vorübergehend, außergewöhnlich

Lasteinwirkungsdauer sehr kurz, kurz, mittel, lang, ständig

Verstärkung Aufgeklebte Laschen, Eingeleimte Gewindestangen, SPAX

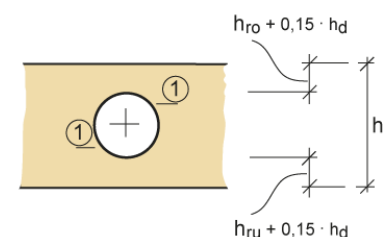
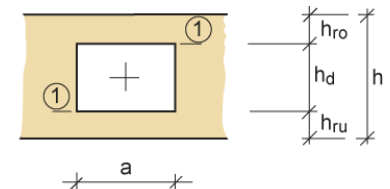
Hinweis: Für Durchbrüche in Trägern in Nutzungsklasse 3 sind je nach Norm Verstärkungen immer zwingend erforderlich.

Material Materialauswahl je nach gewählter Verstärkung

Vd	Bemessungswert der Querkraft am jeweiligen Ort (links, mitte, rechts)
Md	Bemessungswert des Momentes
ar	Überstand der Verstärkungslasche in Trägerlängsrichtung
h1	Vertikaler Überstand der Verstärkungslasche
tr/2	Dicke einer Verstärkungslasche

Beachten Sie, dass bei runden Durchbrüchen die Randschnittgrößen im Abstand $\pm a \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$ vom Durchbruchmittelpunkt einzugeben sind.

Das Programm ermittelt anhand der vorgegebenen Durchbruchabmessungen den Ausnutzungsgrad der Zugkraft (η_{Ft}) und des Biegerandspannungsnachweises ($\eta_{\sigma R}$).



Verstärkung

Laschen

Parameter:

- Material der Laschen
- Überstände der Lasche in Längsrichtung und in der Höhe
- Gesamtlaschendicke beider Laschen

η_{σ} Anzeige der Spannungsausnutzung der Laschen

η_{τ} Anzeige der Schubspannungsausnutzung der Klebefugen

Eingeleimte Gewindestangen

Parameter:

- Anzahl der Gewindestangen je Durchbruchrand
- Auswahl des Durchmessers (12mm – 36mm)
- Auswahl der Festigkeitsklasse der Gewindestangen (4.8, 5.8, 8.8)

l Einleimlänge

cf Versenktiefe

a4 Randabstand in Trägerquerrichtung. Die Gewindestangen werden im restlichen Querschnitt gleichmäßig verteilt. Die grafische Darstellung dient der Kontrolle.

$\eta_{Ft/\tau}$ Anzeige des maximalen Ausnutzungsgrades der gewählten Gewindestangen/Klebefuge.

Selbstbohrende Schrauben - SPAX

Parameter:

- Anzahl der Schrauben

SPAX Auswahl von Schraubentyp und Schraubenlänge

cf Versenktiefe

a4 Randabstand in Trägerquerrichtung. Die Gewindestangen werden im restlichen Querschnitt gleichmäßig verteilt. Die grafische Darstellung dient der Kontrolle.

η_{Ft} Anzeige des Ausnutzungsgrades der gewählten Schrauben.

Ausgabe

Über den Punkt Ausgabe in der Hauptauswahl starten Sie den Ausdruck bzw. die Anzeige der Systemdaten, Ergebnisse und Grafik auf Bildschirm oder Drucker

→ siehe auch Dokument [Ausgabe und Drucken](#).

Word	Das Textverarbeitungsprogramm MS-Word wird aufgerufen und die Ausgabe eingefügt, sofern MS-Word auf Ihrem Rechner installiert ist. In Word können Sie dann die Ausgabe bei Bedarf nach Ihren Wünschen bearbeiten.
Bildschirm	Anzeige der Werte in einem Textfenster.
Drucken	Starten der Ausgabe auf den Drucker.
Seitenansicht	Aufruf der Druckvorschau .

Als Ergebnisse werden die geometrischen Randbedingungen, die aufnehmbare Zugkraft sowie die Nachweise des Restquerschnittes und der gewählten Verstärkungen, sowie deren Ausnutzungsgrad ausgegeben.

Literatur

- /1/ DIN 1052: 04.88, Teil 1, Holzbauwerke, Berechnung und Ausführung
- /2/ DIN 1052: 10.96, Teil 1 A1, Holzbauwerke, Berechnung und Ausführung, Änderungen
- /3/ Erläuterungen zur DIN 1052: 04.88
- /4/ DIN 1052: 08.2004
- /5/ Erläuterungen zur DIN 1052: 08.2004
- /6/ Zulassung Z-9.1-519, SPAX-Vollgewindeschrauben
- /7/ Blaß, Steck, Querzugverstärkungen von Holzbauteilen aus Bauen mit Holz, 03/99, 04/99, 05/99
- /8/ Blaß, Bejtka, Selbstbohrende Holzschrauben und ihre Anwendungsmöglichkeiten, Holzbau Kalender 2004
- /9/ Informationsdienst Holz, Teil 5 Konstruktionsbeispiele
- /10/ Brüninghoff, Schmidt, Wiegand, „Praxisnahe Empfehlung zur Reduzierung von Querzugrissen“ aus Bauen mit Holz, 11/93
- /11/ DIN EN 20898-1: Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen
- /12/ DIN 18800-1: Stahlbauten
- /13/ Anpassungsrichtlinie zur DIN 18800
- /14/ DIN 1052: 12/2008