


# 4H-HWTF Wandtafel







## Detailinformationen

Seite überarbeitet November 2023

[Kontakt](#) 
[Programmübersicht](#) 
[Bestelltext](#) 
[Handbuch](#) 
[... als pdf](#) 

### Infos auf dieser Seite

#### Haupteingabefenster

- ♦ nationaler Anhang .....  ♦ Druckeinstellungen .....  ♦ Druckvorschau ..... 
- ♦ Druckdialog .....  ♦ Plotausgabe .....  ♦ allgemeine Buttons ..... 

#### Eingabe der Rippen

#### Eingabe der Beplankung

- ♦ Beplankung .....  ♦ Verbindungsmittel ..... 





#### Lasten im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

#### Lasten im Grenzzustand der Tragfähigkeit

#### charakteristische Lasten

#### Darstellung Ausnutzungen

#### Nachweise

- ♦ Scheibenbeanspruchung .....  ♦ Druckgurt / vertikale Rippen .....  ♦ Schwellenpressung ..... 
- ♦ Verformung ..... 

### Haupteingabefenster

Die Eingabeoberfläche enthält fünf Registerblätter, in denen die Parametereingabe erfolgt und die Ausnutzungen dargestellt werden.

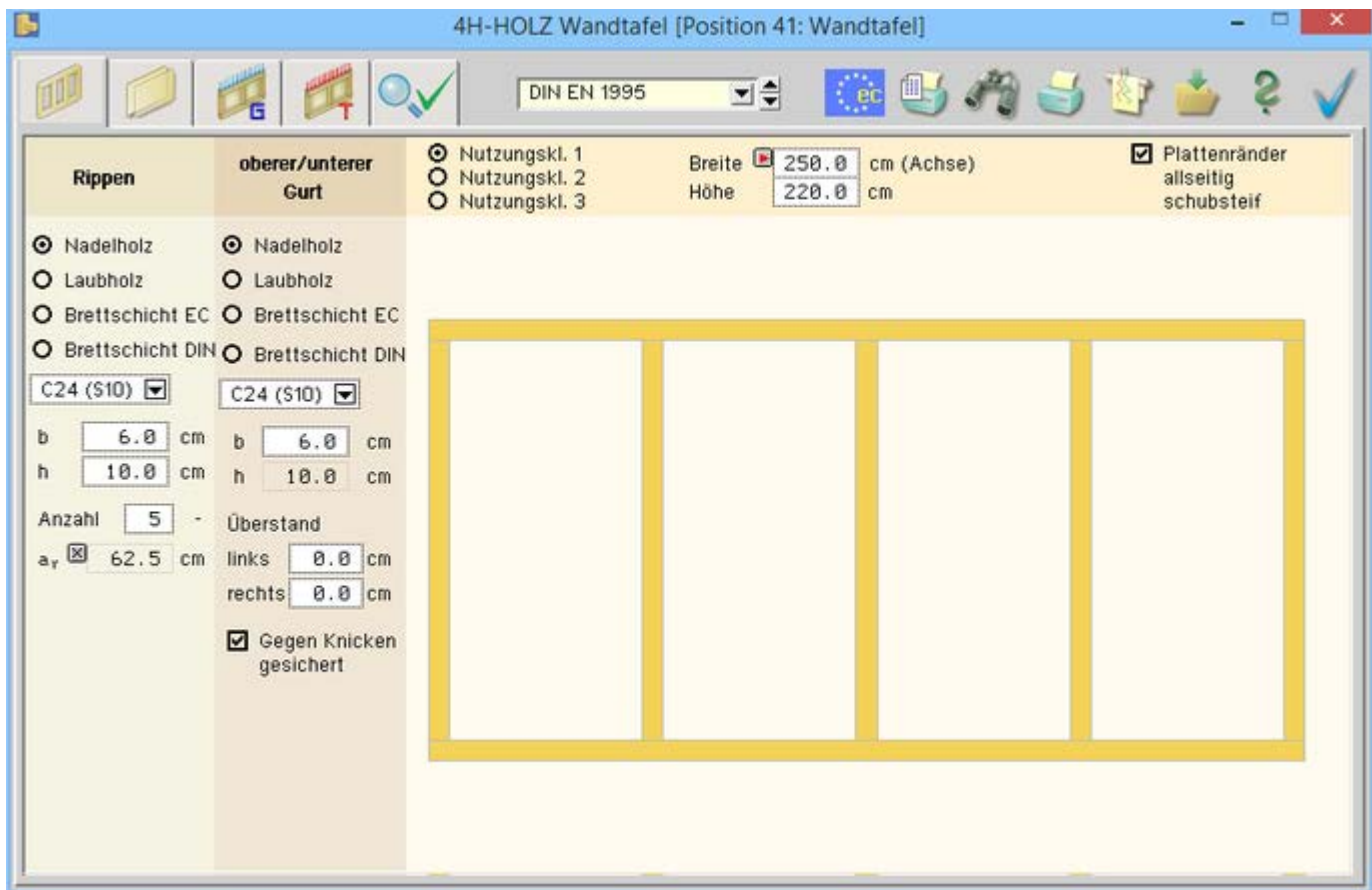


Bild vergrößern

- Eingabe der **Rippen** und Abmessungen
- Eingabe der **Beklankung**
- Lasten im Grenzzustand der **Gebrauchstauglichkeit** (GZG)
- Lasten im Grenzzustand der **Tragfähigkeit** (GZT)
- charakteristische **Lasten**

Neben den Karteireitern befinden sich zwei Optionsknöpfe, über die die Eingabe der Lasten gesteuert wird.

- Charakteristische Lasten eingeben Bei Wahl dieser Option wird das Registerblatt zur Eingabe der Lasten im Grenzzustand der Tragfähigkeit deaktiviert und das Register zur Eingabe der charakteristischen Lastbilder aktiviert.  
Die Bemessungslasten werden automatisch vom Programm gebildet.
- Bemessungslasten eingeben Bei Wahl dieser Option wird das Registerblatt zur Eingabe der Bemessungslastbilder aktiviert und das Register zur Eingabe der charakteristischen Lastbilder deaktiviert.  
Die Bemessungslasten werden vom Anwender direkt vorgegeben.

Neben den Optionsknöpfen befinden sich sechs Buttons, über die die wichtigsten Programmfunktionen gesteuert werden.



**nationaler Anhang**



Über den **NA-Button** wird das Auswahl- und Verwaltungsfenster zu den Eurocodes und den zugehörigen nationalen Anwendungsdokumenten geöffnet.

Die Eurocode-Normen gelten nur in Verbindung mit ihren *nationalen Anhängen* in dem jeweiligen Land, in dem das Bauwerk erstellt werden soll.

Für ausgewählte Parameter können abweichend von den Eurocode-Empfehlungen (im Eurocode-Dokument mit 'ANMERKUNG' gekennzeichnet) landeseigene Werte bzw. Vorgehensweisen angegeben werden.

In **pcae**-Programmen können die veränderbaren Parameter in einem separaten Eigenschaftsblatt eingesehen und ggf. modifiziert werden.



Dieses Eigenschaftsblatt dient dazu, dem nach Eurocode zu bemessenden Bauteil ein nationales Anwendungsdokument (NA) zuzuordnen.

NAe enthalten die Parameter der nationalen Anhänge der verschiedenen Eurocodes (EC 0, EC 1, EC 2 ...) und ermöglichen den **pcae**-Programmen das Führen normengerechter Nachweise, obwohl sie von Land zu Land unterschiedlich gehandhabt werden.

Die EC-Standardparameter (Empfehlungen ohne nationalen Bezug) wie auch die Parameter des deutschen nationalen Anhangs (NA-DE) sind grundsätzlich Teil der **pcae**-Software.

Darüber hinaus stellt **pcae** ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem weitere NAe aus Kopien der bestehenden NAe erstellt werden können. Dieses Werkzeug, das über ein eigenes Hilfedokument verfügt, wird normalerweise aus der Schublade des DTE<sup>®</sup>-Schreibtischs heraus aufgerufen.

Einen direkten Zugang zu diesem Werkzeug liefert die kleine Schaltfläche hinter dem **Schraubenziehersymbol**.



### Druckeinstellungen

Der dargestellte Button öffnet das Fenster zur Festlegung des Druckdokumentenumfangs.

Die Konstruktionszeichnungen der Tafel werden in den vorgegebenen Abmessungen in der Druckliste ausgegeben.

Der Maßstab wird entsprechend der vorgegebenen Abmessungen automatisch vom Programm ermittelt.

Bei Wahl der Option **Maßstab optimal** wird kein gebräuchlicher Maßstab (1:100, 1:50, 1:20,...) gewählt, sondern ein Maßstab, der den zur Verfügung stehenden Rahmen optimal füllt.

Die Zeichnungen werden an das Planerstellungsmodul übergeben. Von dort können die Pläne im DXF-Format exportiert werden.

Es können die Nachweisergebnisse aller oder nur der maßgebenden Schnittgrößenkombination ausgegeben werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Randrippen verankert sind. Durch Aktivieren der Option werden die Ankerkräfte in den Randrippen ausgegeben, die sich für eine Lagerung der Tafel als Einfeldträger ergeben.

Durch Aktivieren der Option werden die Parameter des gewählten nationalen Anhangs gedruckt.

**Druckeinstellungen** ✕

**Systemdaten**

Vorbemerkungen (0 Zeilen)

Plot Ansicht  
Breite:  cm    Höhe:  cm

Plot Längsschnitt  
Breite:  cm    Höhe:  cm

Plot Querschnitt  
Breite:  cm    Höhe:  cm

Masstab optimal

---

**Nachweisergebnisse**

Nur maßgebende Kombination drucken

---

**Ankerkräfte**

Ankerkräfte für Gebrauchstauglichkeit drucken  
 Ankerkräfte für Tragfähigkeit drucken

---

**Nachweise**

Parameter des nationalen Anhangs

✕    ?    ✓



### Druckvorschau

Der dargestellte Button öffnet das Fenster zur Drucklistenvorschau.

DTE - Viewer [Holztafel]

Seite 1

Zoom 1:4

### 1. Eingabedaten

#### 1.1. Rippen, Gurte

Nutzungsklasse 1  
 Tafelbreite/-höhe = 125.0 / 220.0 cm, Plattenränder allseitig schubsteif  
 Rippen (senkrecht) 6.0 / 10.0 cm aus Nadelvollholz, C24 (S10) mit  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ,  $a_r = 62.5 \text{ cm}$   
 Gurte (waagrecht) 6.0 / 10.0 cm aus Nadelvollholz, C24 (S10) mit  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

#### 1.2. Einseitige Bepankung

Ferncell 12,5 mm mit  $\rho_k = 1150 \text{ kg/m}^3$ , Nutzungsklasse 1,  $t = 12.5 \text{ mm}$   
 Verbindungsmittel: glattsch. Nägel mit  $d = 2.80 \text{ mm}$ ,  $l = 42.5 \text{ mm}$ ,  $a_v = 50 \text{ mm}$   
 Berechnung von  $R_k$  nach dem genauen Verfahren in DIN 1052, G2  
 Erhöhung von  $R_k$  gemäß DIN 1052, G1.(227) bzw. Z-9.1-434

#### 1.3. Schnittgrößenkombinationen für Tragfähigkeitsnachweise

Nr	$F_{v,d}$ kN	$E_d$ kN/m	$a_{1c}$ cm	$F_{1c,d}$ kN	$a_{2c}$ cm	$F_{2c,d}$ kN	$k_{mod,r}$ -	$k_{mod,b1}$ -	A
1	5.00	2.00	0.0	2.00	3.0	2.00	0.90	0.80	

#### 1.4. Schnittgrößenkombinationen für Tragfähigkeitsnachweise

Nr	$F_{v,d}$ kN	$E_d$ kN/m	$a_{1c}$ cm	$F_{1c,d}$ kN	$a_{2c}$ cm	$F_{2c,d}$ kN	$k_{mod,r}$ -	$k_{mod,b1}$ -	A
1	5.00	0.00	0.0	1.00	5.0	1.00	0.60	0.20	

Ansicht Maßstab 1:25



### Druckdialog

Der dargestellte Button öffnet den Druckdialog zur Bestimmung des Ausgabegerätes und der damit zusammenhängenden Einstellungen.

**DTE - Druckmanager**

Ausgabegerät | ausgewählte Drucklisten | sonstige Aufgaben

Drucker | Viewer | Textdatei

Drucklistenauswahl	Erzeugungsdatum	Umfang	Bemerkungen
temporäre Druckliste	16.07.2009 - 10:55:34	36.2 KB	

Gerät | Layout | Inhalt | Druckbereich | Kopfzeilen

**Numerierungen**

- Ausgabe mit Datum
  - aktuelles Datum
  - 16.07.2009
- Ausgabe mit Seitennummern
  - erste Seitennummer
- Ausgabe mit Blattnummern
  - erste Blattnummer
  - Blatt\_Präfix

**Druckbereich**

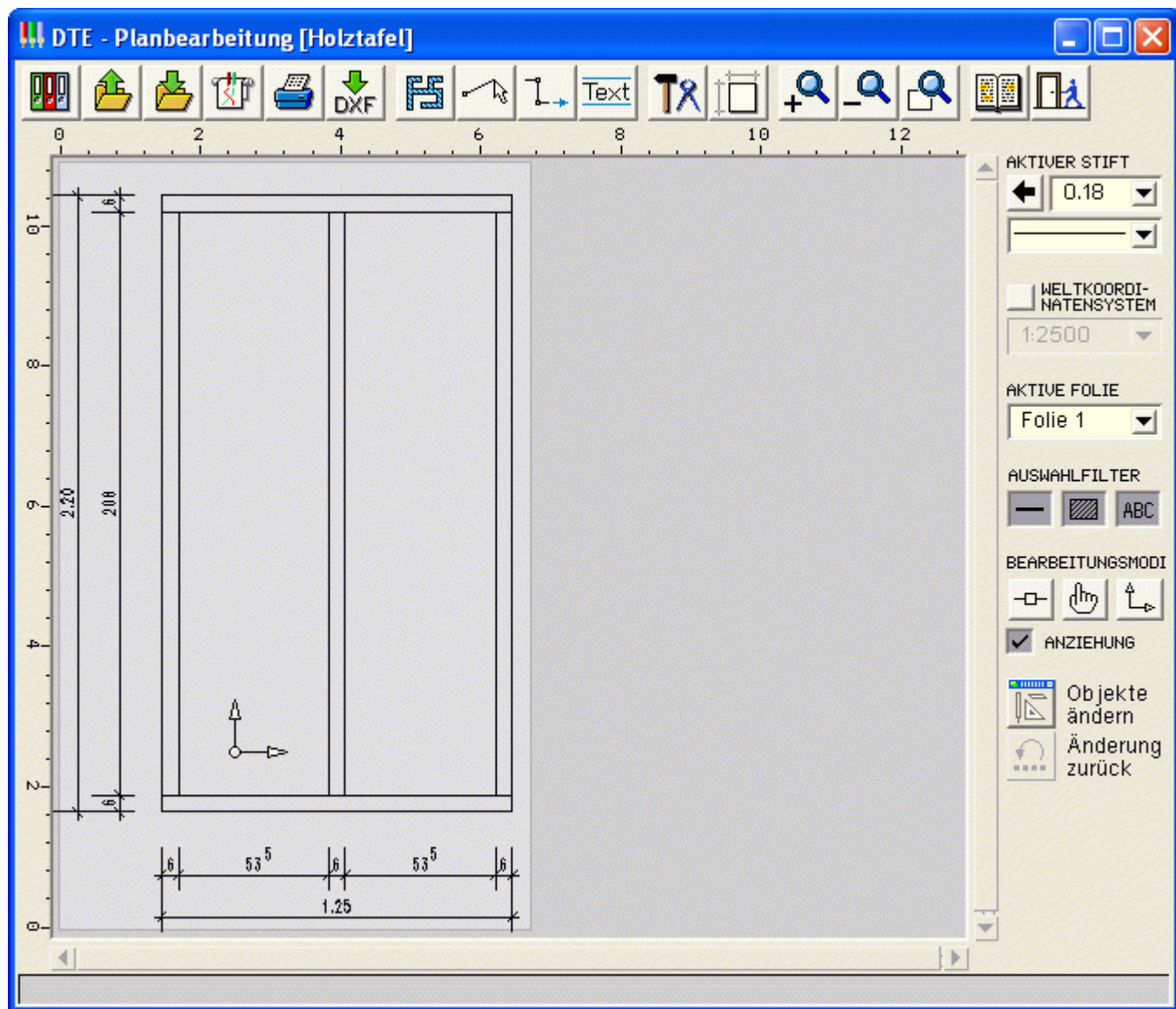
- gesamtes Dokument
- ausgewählte Seiten

Druckauswahl  
 ▾



### Plotausgabe

Der dargestellte Button öffnet den Dialog zur Planausgabe.



### allgemeine Buttons



sichert die aktuellen Eingabedaten



ruft die Hilfefunktion auf



Verlassen des Programms

### Eingabe der Rippen und Abmessungen



Das erste Registerblatt im Hauptfenster enthält die Felder für die Eingabe der Tafelabmessungen sowie der Rippenparameter.

Zur Kontrolle der Eingabe wird das Gerippe im Eingabefenster grafisch dargestellt.

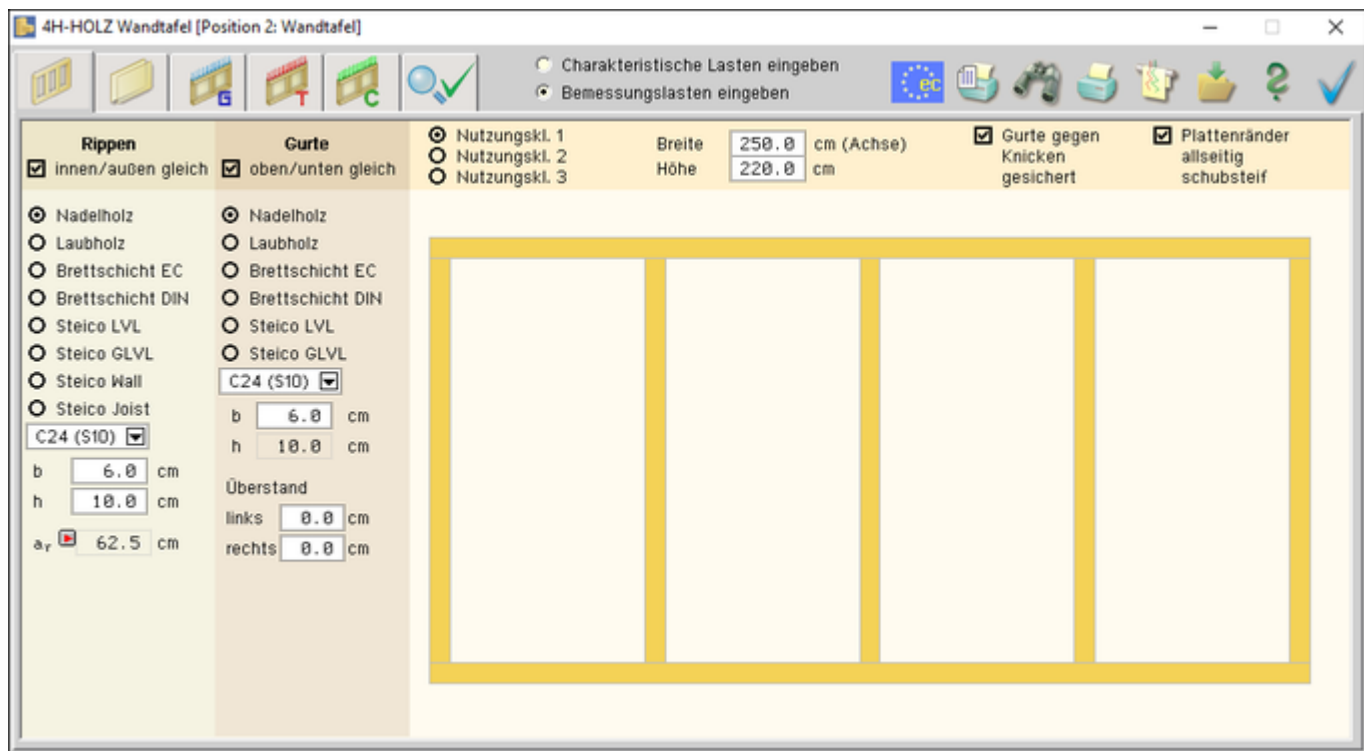


Bild vergrößern

Festlegung der Nutzungsklasse der Rippen

- Nutzungskl. 1
- Nutzungskl. 2
- Nutzungskl. 3

Breite und Höhe der Tafel ohne Überstände

Breite  cm  
Höhe  cm

In Tafelebene ist der Gurt durch die Beplankung gehalten und somit knickgesichert.

Gurte gegen Knicken gesichert

Ist der Gurt senkrecht zur Wandebene nicht gehalten, wird durch Deaktivieren des Buttons ein Knicknachweis geführt.

Sind die Plattenränder allseitig schubsteif verbunden, wird die charakteristische Tragfähigkeit der Verbindungsmittel entspr. DIN EN 1995 um 20 % erhöht.

Plattenränder allseitig schubsteif

Sollen Rand- und Innenrippen gleich sein, ist die entsprechende Option zu setzen. Falls unterschiedliche Materialien oder Abmessungen vorgesehen sind, ist die Option abzuwählen.

**Rippen**  
 innen/außen gleich

Mittels der Optionsknöpfe und der Auswahlliste werden Holzart und -güte der vertikalen Rippen gewählt.

- Nadelholz
- Laubholz
- Brettschicht EC
- Brettschicht DIN
- Steico LVL
- Steico GLVL
- Steico Wall
- Steico Joist

Bei Wahl von Steico-Wall- oder Steico-Joist-Trägern werden die Eingabefelder für Trägerbreiten und -höhen automatisch in Abhängigkeit des gewählten Trägers eingestellt.

b  cm  
h  cm  
a<sub>r</sub>   cm

Standardmäßig ist ein Rippenabstand von 62.5 cm voreingestellt.

Ein Klick auf den -Button bewirkt eine Freigabe des a<sub>r</sub>-Eingabefeldes, so dass ein beliebiger Rippenabstand eingegeben werden kann.



Sollen Fuß- und Kopfschwelle gleich sein, ist die entsprechende Option zu setzen.

Falls unterschiedliche Materialien oder Abmessungen vorgesehen sind, ist die Option abzuwählen.

Mittels der Optionsknöpfe und der Auswahlliste werden Holzart und -güte des oberen und unteren Gurtes gewählt.

Die Breite der Gurthölzer wird im entsprechenden Eingabefeld eingegeben. Die Höhe ist gleich der Höhe der vertikalen Rippen und kann daher nicht gewählt werden.

Optional kann links und rechts ein Überstand der Gurthölzer eingegeben werden.

#### Gurte

oben/unten gleich

- Nadelholz  
 Laubholz  
 Brettschicht EC  
 Brettschicht DIN  
 Steico LVL  
 Steico GLVL

C24 (S10) ▾

b 6.0 cm

h 20.0 cm

#### Überstand

links 3.0 cm

rechts 3.0 cm

### Eingabe Beplankung und Verbindungsmittel



Das zweite Registerblatt der Eingabeoberfläche enthält die Felder zur Spezifikation der Beplankungen.

Die Beplankung kann ein oder beidseitig erfolgen.

Zur Kontrolle der Eingabe wird die Tafel im Eingabefenster grafisch dargestellt.

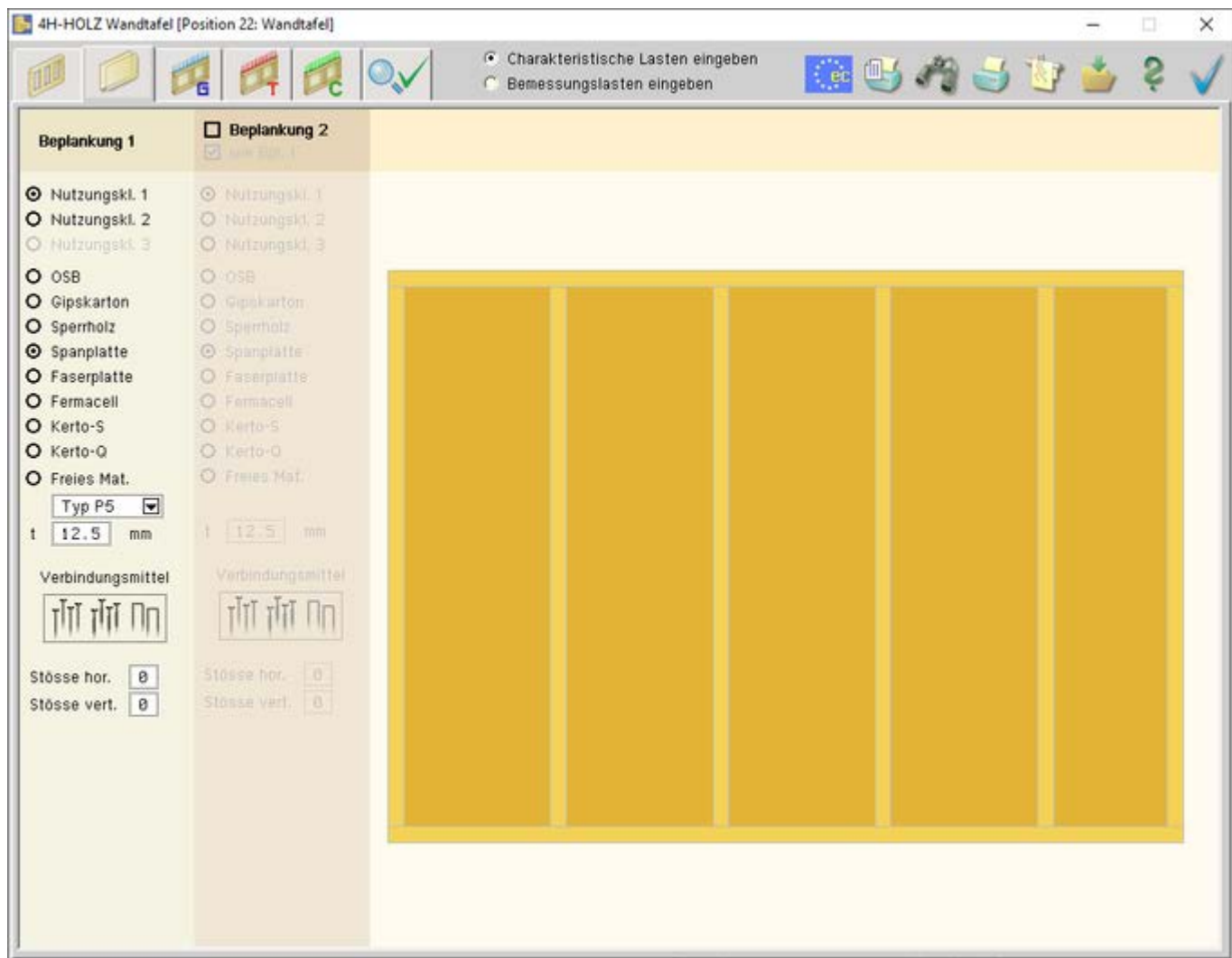
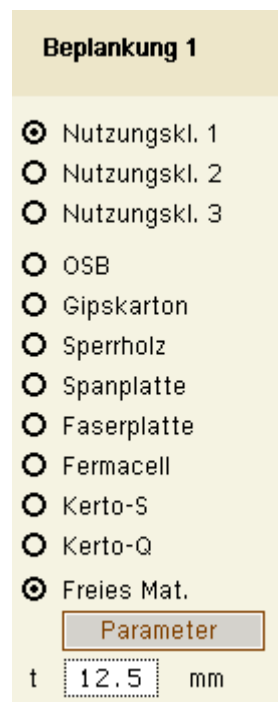


Bild vergrößern 

Festlegung der Nutzungsklasse der Beplankung 1

Wahl von Beplankungsart und -stärke

Bei Wahl eines freien Materials wird ein Button **Parameter** aktiv.



Ein Klick auf den Button **Parameter** öffnet das Fenster zur Eingabe der Materialparameter.

Über den Materialtyp wird die Art der Beplankung festgelegt. Das Eingabefenster stellt alle möglichen Parameter dar.

Sind die Materialeigenschaften in paralleler oder senkrechter Richtung gleich, sind hier auch die gleichen Werte einzutragen.

Die hier eingegebenen Werte werden automatisch im Druckprotokoll ausgegeben.

➔ Freies Material
✕

**Name**

**Materialtyp**

OSB

Gipskarton

Sperrholz

Spanplatte

Faserplatte

**Steifigkeitskennwerte [N/mm<sup>2</sup>]**

Plattenbeanspruchung	parallel	rechtwinklig
Elastizitätsmodul $E_{mean}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="1300"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1300"/>
Schubsmodul $G_{mean}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="420"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="420"/>
Scheibenbeanspruchung	parallel	rechtwinklig
Elastizitätsmodul $E_{mean}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="1200"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1200"/>
Schubsmodul $G_{mean}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="420"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="420"/>

**Modifikationsbeiwerte  $k_{mod}$**

Nutzungsklasse	1	2	3
ständig	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.20"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.15"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.00"/>
lang	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.40"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.30"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.00"/>
mittel	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.60"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.45"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.00"/>
kurz	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.80"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.60"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.00"/>
sehr kurz	<input style="width: 40px;" type="text" value="1.10"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.80"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="0.00"/>

**Verformungsbeiwerte  $k_{def}$**

Nutzungsklasse	1	2	3
	<input style="width: 40px;" type="text" value="2.25"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="3.00"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="3.00"/>

**Sicherheitsbeiwert**

$\gamma_M$


**Festigkeitskennwerte [N/mm<sup>2</sup>]**

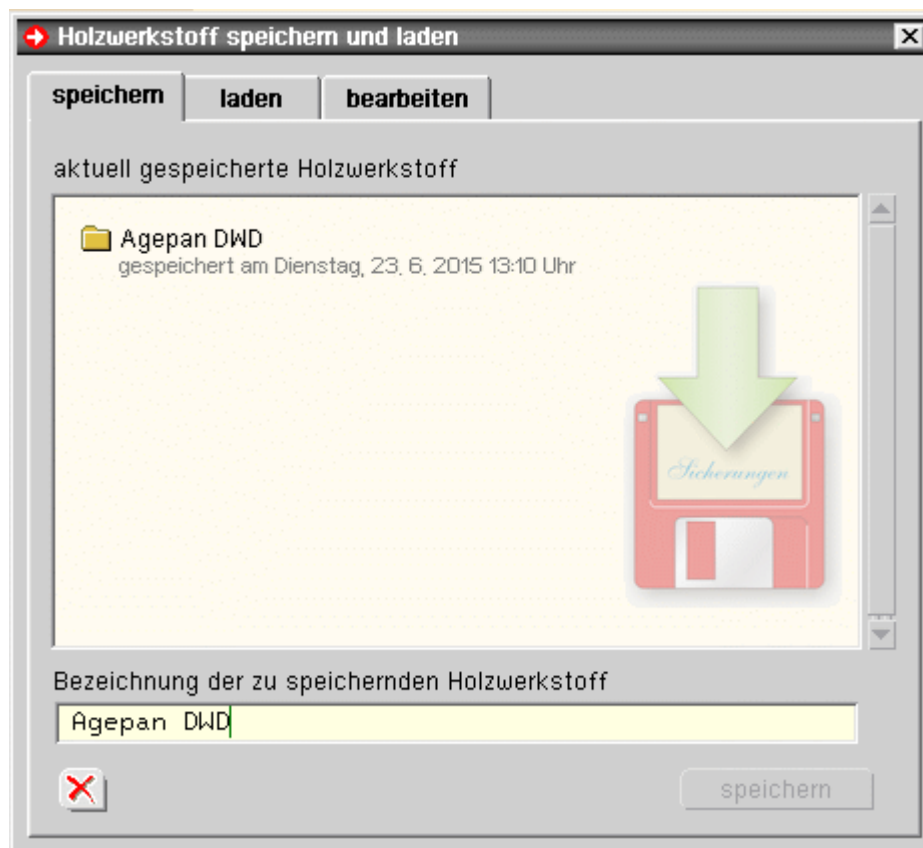
Plattenbeanspruchung	parallel	rechtwinklig
Biegung $f_{m,k}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="11.00"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="11.00"/>
Druck $f_{c,k}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.18"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.18"/>
Schub $f_{v,k}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="3.70"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="3.70"/>
Scheibenbeanspruchung	parallel	rechtwinklig
Biegung $f_{m,k}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="11.00"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="11.00"/>
Zug $f_{t,k}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="7.90"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="7.20"/>
Druck $f_{c,k}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="6.90"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="7.20"/>
Schub $f_{v,k}$	<input style="width: 50px;" type="text" value="3.70"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="3.70"/>

**Rohdichtekennwert [kg/m<sup>3</sup>]**

Rohdichte  $\rho_k$

✕
↔
?
✓

-  In der Buttonleiste am unteren Fensterrand befindet sich ein Button **speichern, laden**. Ein Klick auf den Button öffnet ein Fenster zum Laden oder Speichern des selbst definierten Holzwerkstoffs. Nach Eingabe eines Namens werden diese Daten gespeichert. Die so definierten Materialien können nun schreibweise von anderen Holztafelbauteilen übernommen werden.

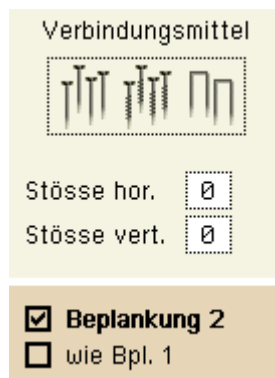


Ein Klick auf den Button öffnet das Fenster zur Wahl des Verbindungsmittels und der zugehörigen Parameter

Vorgabe der Anzahlen der horizontalen und vertikalen Beplankungsstöße

Bei beidseitiger Beplankung ist der entsprechende Optionsknopf zu aktivieren. Die Eingabe der erforderlichen Parameter erfolgt analog zu Beplankung 1.

Das Setzen dieser Option bewirkt, dass die Parameter der Beplankung 2 mit denen der Beplankung 1 gleichgesetzt werden.



### Eingabe der Verbindungsmittel

#### Verbindungsmittel



über den dargestellten Button im Registerblatt *Beplankung* werden die Verbindungsmittelparameter zugänglich.

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 und der einzuhaltenden Randabstände; gültige Werte werden grün, ungültige rot dargestellt.

➤ Verbindungsmittel
✕

Verbindungsmittel	Dimension	Optionen																								
<input checked="" type="radio"/> Nagel <input type="radio"/> Klammer <input type="radio"/> Holzschraube <span style="margin-left: 20px;">1 ▾</span> <span style="margin-left: 20px;">A ▾</span> <input type="radio"/> SPAX Senkkopf Teilgewinde <input type="radio"/> SPAX Tellerkopf Teilgewinde <input type="radio"/> SPAX Senkkopf Vollgewinde <input type="radio"/> ASSY-plus VG Zylinderkopf <input type="radio"/> ASSY-plus VG Senkfrästaschenkopf <input type="radio"/> Sondernagel <span style="margin-left: 20px;">1 ▾</span> <span style="margin-left: 20px;">A ▾</span> <input checked="" type="radio"/> Vereinfachter Nachweis nach NAD <input type="radio"/> Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2 <input type="radio"/> Bemessungswerte-Verfahren (mit fhd und Myd rechnen) a <sub>v</sub> <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">60.0</span> mm <span style="margin-left: 20px;">1 ▾</span> -reihig 	Durchmesser <input type="radio"/> 1.0 mm <input type="radio"/> 2.7 mm <input type="radio"/> 5.5 mm <input type="radio"/> 1.2 mm <input type="radio"/> 2.8 mm <input type="radio"/> 6.0 mm <input type="radio"/> 1.4 mm <input type="radio"/> 3.0 mm <input type="radio"/> 7.0 mm <input type="radio"/> 1.6 mm <input type="radio"/> 3.1 mm <input type="radio"/> 7.6 mm <input type="radio"/> 1.8 mm <input type="radio"/> 3.4 mm <input type="radio"/> 8.0 mm <input type="radio"/> 2.0 mm <input type="radio"/> 3.8 mm <input type="radio"/> 8.8 mm <input type="radio"/> 2.2 mm <input checked="" type="radio"/> 4.2 mm <input type="radio"/> 9.4 mm <input type="radio"/> 2.4 mm <input type="radio"/> 4.6 mm <input type="radio"/> 2.5 mm <input type="radio"/> 5.0 mm  Länge <input checked="" type="radio"/> 90 mm <input type="radio"/> 100 mm <input type="radio"/> 110 mm <input type="radio"/> 120 mm  <input type="checkbox"/> freie Parameter d <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">4.2</span> mm   d <sub>k</sub> <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">8.4</span> mm l <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">90.0</span> mm   l <sub>ef</sub> <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">90.0</span> mm	<input type="checkbox"/> vorgebohrt <input type="checkbox"/> Bauholz mit Fasersättigung (8.3.2(8)) <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> F <sub>v</sub> ,R <sub>k</sub> gemäß 8.2.2(2) erhöhen Bei einschnittigen Holzwerkstoff-Holz- Nagelverbindungen mit Sondernägeln der Tragfähigkeitsklasse 3, nicht jedoch bei Gipskarton- Holz- Verbindungen, darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit F <sub>v</sub> ,R <sub>k</sub> nach NAD 8.3.13 (NA.9) um einen Anteil ΔF <sub>v</sub> ,R <sub>k</sub> erhöht werden <input type="checkbox"/> F <sub>v</sub> ,R <sub>k</sub> gemäß 9.2.4.2 (5) erhöhen Bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen Plattenrändern																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tragfähigkeiten</th> <th>Abstände</th> <th>a<sub>1</sub></th> <th>a<sub>2</sub></th> <th>a<sub>3,c</sub></th> <th>a<sub>3,t</sub></th> <th>a<sub>4,c</sub></th> <th>a<sub>4,t</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F<sub>v</sub>,R<sub>k</sub> <b>694 N</b></td> <td>Bepankung</td> <td style="color: red;">84</td> <td style="color: green;">29</td> <td>63</td> <td>84</td> <td style="color: red;">29</td> <td style="color: red;">29</td> </tr> <tr> <td>F<sub>ax</sub>,R<sub>k</sub> <b>741 N</b></td> <td>Rippen</td> <td style="color: green;">42</td> <td style="color: green;">21</td> <td>42</td> <td>63</td> <td style="color: green;">21</td> <td style="color: green;">21</td> </tr> </tbody> </table> Horizontale Rippe zu schmal	Tragfähigkeiten	Abstände	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3,c</sub>	a <sub>3,t</sub>	a <sub>4,c</sub>	a <sub>4,t</sub>	F <sub>v</sub> ,R <sub>k</sub> <b>694 N</b>	Bepankung	84	29	63	84	29	29	F <sub>ax</sub> ,R <sub>k</sub> <b>741 N</b>	Rippen	42	21	42	63	21	21		
Tragfähigkeiten	Abstände	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3,c</sub>	a <sub>3,t</sub>	a <sub>4,c</sub>	a <sub>4,t</sub>																			
F <sub>v</sub> ,R <sub>k</sub> <b>694 N</b>	Bepankung	84	29	63	84	29	29																			
F <sub>ax</sub> ,R <sub>k</sub> <b>741 N</b>	Rippen	42	21	42	63	21	21																			

✕
?
✓

Bild vergrößern

## Verbindungsmittel

Die erste Spalte im Registerblatt enthält Angaben zum Verbindungsmitteltyp.

Wahl des Verbindungsmitteltyps.

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.

Nagel  
 Klammer  
 Holzschraube 1 ▾ A ▾  
 SPAX Senkkopf Teilgewinde  
 SPAX Tellerkopf Teilgewinde  
 SPAX Senkkopf Vollgewinde  
 ASSY-plus VG Zylinderkopf  
 ASSY-plus VG Senkfrästaschenkopf  
 Sondernagel 1 ▾ A ▾

DIN EN 1995 in Verbindung mit dem NAD bzw. DIN 1052 geben dem Statiker verschiedene Bemessungsverfahren an die Hand.

Die Verfahren beruhen gemeinsam auf der Theorie von Johansen (1949).

Beim genauen Verfahren aus /16/, 8.2.2, bzw. /1/, G.2, werden verschiedene auf der Fließgelenktheorie beruhende Versagensfälle untersucht, von denen derjenige mit der geringsten Tragfähigkeit maßgebend wird.

Da die Anwendung dieses Verfahrens sehr aufwendig ist, steht alternativ das vereinfachte Verfahren nach

Vereinfachter Nachweis nach NAD  
 Genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2  
 Bemessungswerte-Verfahren (mit fhd und Myd rechnen)

/41/, 8.2 ff., bzw. /1/, 12.2.2 und 12.2.3, zur Verfügung.

In den Erläuterungen zur DIN 1052 /2/ wird darüber hinaus die Möglichkeit beschrieben, die Bemessungswerte aufgrund der in /1/, Anh. G.2, beschriebenen Versagensfälle durch Einsetzen der Bemessungswerte von  $f_{h,d}$  und  $M_{y,d}$  zu bestimmen.

Diese Variante liefert i.d.R. die höchsten Tragfähigkeiten, da hier die verschiedenen Einflüsse der Holzfeuchte und der Lasteinwirkungsdauer am genauesten berücksichtigt werden.

Eingabe des Verbindungsmittelabstands

$a_v$   mm

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit besteht die Möglichkeit, die Verbindungsmittel mehrreihig anzuordnen.

Die Auswahl erfolgt über die Listbox.

1  - reihig  
 1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9

## Dimension

Je nach gewähltem Verbindungsmitteltyp erscheint eine Auswahl der möglichen Durchmesser und Längen.

Durchmesser

<input type="radio"/> 1.0 mm	<input type="radio"/> 2.7 mm	<input type="radio"/> 5.5 mm
<input type="radio"/> 1.2 mm	<input type="radio"/> 2.8 mm	<input type="radio"/> 6.0 mm
<input type="radio"/> 1.4 mm	<input type="radio"/> 3.0 mm	<input type="radio"/> 7.0 mm
<input type="radio"/> 1.6 mm	<input type="radio"/> 3.1 mm	<input type="radio"/> 7.6 mm
<input type="radio"/> 1.8 mm	<input type="radio"/> 3.4 mm	<input type="radio"/> 8.0 mm
<input checked="" type="radio"/> 2.0 mm	<input type="radio"/> 3.8 mm	<input type="radio"/> 8.8 mm
<input type="radio"/> 2.2 mm	<input type="radio"/> 4.2 mm	<input type="radio"/> 9.4 mm
<input type="radio"/> 2.4 mm	<input type="radio"/> 4.6 mm	
<input type="radio"/> 2.5 mm	<input type="radio"/> 5.0 mm	

Länge

30 mm  
 40 mm  
 45 mm

## Optionen

Im Folgenden werden die Besonderheiten der verschiedenen Verbindungsmittel erläutert.

### • Nagelverbindungen

Durch Aktivieren des Häkchens **freie Parameter** wird die Eingabe freier Verbindungsmittelparameter möglich.

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

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

freie Parameter

$d$   mm     $d_k$   mm  
 $l$   mm     $l_{ef}$   mm

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

vorgebohrt

gemäß /4/ zur Erhöhung des Scherwiderstandes  $R_k$  angesetzt 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.*

#### • Klammerverbindungen

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 Scherwiderstandes  $F_{v,Rk}$  angesetzt werden.

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

*Werden bei Tafeln mit allseitig schubsteif verbundenen 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.*

Zugfestigkeit des Stahls

#### • Schrauben

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

Da weder in /16/ noch in /41/ Werte für Auszieh- und Kopfziehparameter angegeben sind, werden die Werte nach /1/, Tab. 15, verwendet, sofern keine Unterlegscheibe gewählt wurde.

Bzgl. der charakteristischen Werte für die Ausziehparameter  $f_{ax}$  und die Kopfdurchziehparameter  $f_{head}$  sind Schrauben gemäß /1/ und /41/ in Tragfähigkeitsklassen eingeteilt.

Die Klassen 1, 2 oder 3 legen den Ausziehparameter  $f_{1,k}$  fest; die Klassen A, B oder C den Kopfdurchziehpar.  $f_{2,k}$ .  $d_1$  bezeichnet den Kerndurchmesser.

Die übrigen Optionen entsprechen denen der Nägel.

#### • SPAX-Schrauben

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

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

$F_{v,Rk}$  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

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

$f_{uk}$   N/mm<sup>2</sup>

SPAX Senkkopf Teilgewinde  
 SPAX Tellerkopf Teilgewinde  
 SPAX Senkkopf Vollgewinde

### • Würth-ASSY-plus VG-Schrauben

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

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

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

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

Fichte, Tanne, Kiefer

### • 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 /41/, 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 /41/, 8.3.2, Tab. NA.16, entnommen.

Gemäß /41/, 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 Bohrl Lochdurchmesser nicht größer als der Kerndurchmesser des Sondernagels ist.

Bei größerem Bohrl Lochdurchmesser darf der Sondernagel nicht auf Herausziehen beansprucht werden.

Sondernagel

vorgebohrt mit  $d \leq d_{\text{Kern}}$   
Wenn der Bohrl Lochdurchmesser 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

Zugfestigkeit des Stahls

$f_{uk}$   N/mm<sup>2</sup>

Die übrigen Optionen entsprechen denen der Nägel.

## Lasten im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit



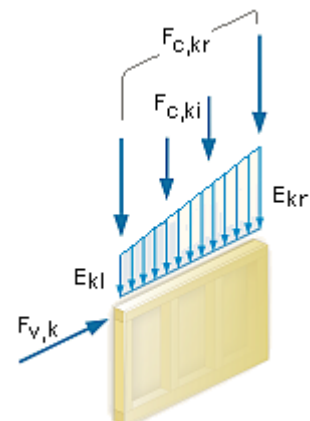
Registerblatt *Lastkombinationen für Gebrauchstauglichkeit*

Das dritte Registerblatt im Hauptfenster enthält die Tabellen zur Eingabe der Lastkombinationen für Nachweise im Zustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG).

Die Lastkombinationen im Zustand der Gebrauchstauglichkeit werden für den Nachweis der Verformungen im Gebrauchszustand benötigt.

Folgende Lasten können in der Tabelle eingegeben werden.

- $F_{v,k}$  horizontale Einzellast, die an der oberen Ecke der Tafel angreift
- $E_{kl}$  linksseitige Lastordinate der trapezförmigen vertikalen Linienlast, die auf dem oberen Gurt angreift
- $E_{kr}$  rechtsseitige Lastordinate der trapezförmigen vertikalen Linienlast, die auf dem oberen Gurt angreift
- $F_{c,kr}$  vertikale Einzellasten, die in die äußeren Randrippen eingeleitet werden
- $F_{c,ki}$  vertikale Einzellasten, die in die inneren Rippen eingeleitet werden



Da die Holzbaunorm den Einfluss der Nutzungsklasse und der Lasteinwirkungsdauer unterscheidet, werden die Bemessungsschnittgrößen in Gruppen der entsprechenden Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED) eingegeben.



### Lastkombinationen für Gebrauchstauglichkeit (1,0-fach)

KLED = ständig							
Kombination	$F_{v,k}$ [kN]	$E_{kl}$ [kN/m]	$E_{kr}$ [kN/m]	$F_{c,kr}$ [kN]	$F_{c,ki}$ [kN]	Bemerkung	
<a href="#">mehr ...</a>	1	5.000	0.000	0.000	1.000	1.000	---
	2	2.000	0.500	1.500	1.250	0.000	---

KLED = lang							
Kombination	$F_{v,k}$ [kN]	$E_{kl}$ [kN/m]	$E_{kr}$ [kN/m]	$F_{c,kr}$ [kN]	$F_{c,ki}$ [kN]	Bemerkung	
<a href="#">mehr ...</a>	1	0.000	0.000	0.000	2.000	3.000	---
	2	3.750	0.000	0.000	0.000	0.000	---
	3	0.000	2.500	4.500	2.000	0.000	---

[mehr ...](#)

- im Sinne einer besseren Übersichtlichkeit können die KLED-Gruppen durch einen Klick auf den **+ - Button** auf- oder zugeklappt werden
- ein Klick auf das **Mülleimersymbol** löscht die entsprechende Zeile der Schnittgrößenkombination oder die gesamte KLED-Gruppe
- ein Klick auf den **mehr...-Knopf** erzeugt eine weitere KLED-Gruppe oder eine Zeile mit einer weiteren Schnittgrößenkombination

### Lastkombinationen für Gebrauchstauglichkeit (1,0-fach)

KLED = ständig							
<a href="#">mehr ...</a>	1	0.000	0.000	0.000	2.000	3.000	---
	2	3.750	0.000	0.000	0.000	0.000	---
	3	0.000	2.500	4.500	2.000	0.000	---

KLED = lang							
Kombination	$F_{v,k}$ [kN]	$E_{kl}$ [kN/m]	$E_{kr}$ [kN/m]	$F_{c,kr}$ [kN]	$F_{c,ki}$ [kN]	Bemerkung	
<a href="#">mehr ...</a>	1	0.000	0.000	0.000	2.000	3.000	---
	2	3.750	0.000	0.000	0.000	0.000	---
	3	0.000	2.500	4.500	2.000	0.000	---

[mehr ...](#)

### Lasten im Grenzzustand der Tragfähigkeit

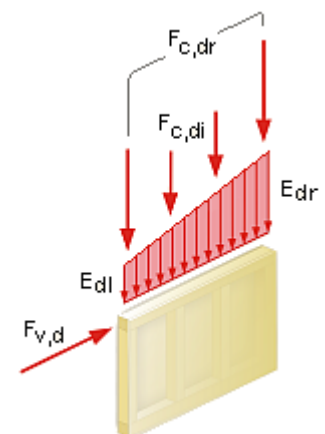


#### Registerblatt *Lastkombinationen für Tragfähigkeit*

Das vierte Registerblatt im Hauptfenster enthält die Tabellen zur Eingabe der Lastkombinationen für Nachweise im Zustand der Tragfähigkeit (GZT).

Folgende Lasten können in der Tabelle eingegeben werden

- $F_{v,d}$  horizontale Einzellast, die an der oberen Ecke der Tafel angreift
- $E_{dl}$  linksseitige Lastordinate der trapezförmigen vertikale Linienlast, die auf dem oberen Gurt angreift
- $E_{dr}$  rechtsseitige Lastordinate der trapezförmigen vertikale Linienlast, die auf dem oberen Gurt angreift
- $F_{c,dr}$  vertikale Einzellasten, die in die äußeren Randrippen eingeleitet werden
- $F_{c,di}$  vertikale Einzellasten, die in die inneren Rippen eingeleitet werden



Da die Holzbaunorm den Einfluss der Nutzungsklasse und der Lasteinwirkungsdauer unterscheidet, werden die Bemessungsschnittgrößen in Gruppen der entsprechenden Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED) eingegeben.

**Lastkombinationen für Tragfähigkeit ( $\gamma$ -fach)**

[-] KLED = ständig ▼
🗑️

	Kombination	A	F <sub>v,d</sub> [kN]	E <sub>dl</sub> [kN/m]	E <sub>dr</sub> [kN/m]	F <sub>c,dr</sub> [kN]	F <sub>c,di</sub> [kN]	Bemerkung
<a href="#">mehr ...</a>	1	<input type="checkbox"/>	7.500	0.000	2.000	8.680	8.680	---
	2	<input type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000	7.300	5.000	---
	3	<input type="checkbox"/>	0.000	4.400	1.200	0.000	0.000	---

[-] KLED = mittel ▼
🗑️

	Kombination	A	F <sub>v,d</sub> [kN]	E <sub>dl</sub> [kN/m]	E <sub>dr</sub> [kN/m]	F <sub>c,dr</sub> [kN]	F <sub>c,di</sub> [kN]	Bemerkung
<a href="#">mehr ...</a>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.800	0.800	0.000	5.000	---
	2	<input type="checkbox"/>	0.000	2.000	2.000	0.000	0.000	---

[mehr ...](#)

- im Sinne einer besseren Übersichtlichkeit können die KLED-Gruppen durch einen Klick auf den **+ - Button** auf- oder zugeklappt werden
- ein Klick auf das **Mülleimersymbol** löscht die entsprechende Zeile der Schnittgrößenkombination oder die gesamte KLED-Gruppe
- ein Klick auf den **mehr...-Knopf** erzeugt eine weitere KLED-Gruppe oder eine Zeile mit einer weiteren Schnittgrößenkombination
- durch Aktivieren des Optionsknopfes in der A-Spalte wird die betreffende Zeile zu einer Schnittgrößenkombination in der außergewöhnlichen Situation

**Lastkombinationen für Tragfähigkeit ( $\gamma$ -fach)**

[-] KLED = ständig ▼
🗑️

	Kombination	A	F <sub>v,d</sub> [kN]	E <sub>dl</sub> [kN/m]	E <sub>dr</sub> [kN/m]	F <sub>c,dr</sub> [kN]	F <sub>c,di</sub> [kN]	Bemerkung
<a href="#">mehr ...</a>	1	<input type="checkbox"/>	7.500	0.000	2.000	8.680	8.680	---
	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000	7.300	5.000	---
	3	<input type="checkbox"/>	0.000	4.400	1.200	0.000	0.000	---

[+] KLED = mittel ▼
🗑️

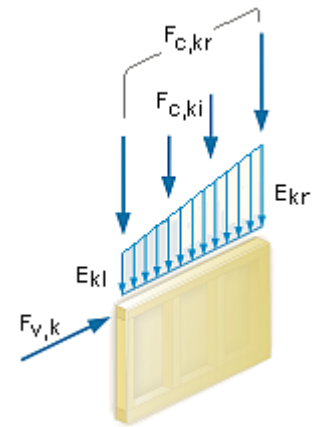
[mehr ...](#)

### charakteristische Lasten

Das fünfte Registerblatt im Hauptfenster enthält die Tabellen zur Eingabe charakteristischer Lasten. Die Bemessungslasten werden automatisch vom Programm ermittelt.

Folgende Lasten können in der Tabelle eingegeben werden

- F<sub>v,k</sub> horizontale Einzellast, die an der oberen Ecke der Tafel angreift
- E<sub>kl</sub> linksseitige Lastordinate der trapezförmigen vertikalen Linienlast, die auf dem oberen Gurt angreift
- E<sub>kr</sub> rechtsseitige Lastordinate der trapezförmigen vertikalen Linienlast, die auf dem oberen Gurt angreift
- F<sub>c,kr</sub> vertikale Einzellasten, die in die äußeren Randrippen eingeleitet werden
- F<sub>c,ki</sub> vertikale Einzellasten, die in die inneren Rippen eingeleitet werden




Als Lastkategorien können **ständige Lasten**, **Nutzlasten**, **Schnee**, **Wind** und **Erdbeben** gewählt werden









charakteristische Lasten (1,0-fach)						
Lastart	$F_{v,k}$ [kN]	$E_{kl}$ [kN/m]	$E_{kr}$ [kN/m]	$F_{c,kr}$ [kN]	$F_{c,ki}$ [kN]	Bemerkung
<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht <input checked="" type="checkbox"/> automatisch	0.000	0.567	0.567	0.152	0.066	Wand
<input checked="" type="checkbox"/> ständige Lasten	5.000	1.000	1.000	2.000	2.000	Aufbau, Belag
<input checked="" type="checkbox"/> Nutzlasten	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	Verkehr
<input checked="" type="checkbox"/> Schnee <input type="checkbox"/> Höhe NN>1000m	1.000	12.000	3.000	4.000	5.000	
<input checked="" type="checkbox"/> Wind	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Wind auf Front
<input checked="" type="checkbox"/> Erdbeben	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

- Nutzlasten      jede Lastkategorie kann über einen Optionsknopf aktiviert / deaktiviert werden
- Eigengewicht  automatisch      das Eigengewicht der Wand (Rippen, Gurte und Beplankung) kann durch Aktivieren des **automatisch**-Buttons vom Programm berechnet werden
- Schnee  Höhe NN>1000m      in der Lastkategorie **Schnee** wird gemäß /35/, Tab. NA.1, bei Schnee zwischen der Lage über und unter 1.000 m NN unterschieden

### Darstellung der Ausnutzungen

 Im letzten Registerblatt werden die Ausnutzungen der einzelnen Nachweise und die Gesamtausnutzung angezeigt.

Überschreitungen werden als rote Balken angezeigt.

Teilnachweis	Ausnutzung
Scheibenbeanspruchung	39% 
Schwellenpressung	71% 
Druckgurt	11% 
Vertikale Rippen außen	24% 
Vertikale Rippen innen	2% 
Verformung Tragfähigkeit	14% 
Verformung Gebrauchsfähigkeit	6% 
<b>Gesamtnachweis</b>	<b>71%</b> 

Obwohl vom Programm Nachweise ausschließlich nach EC 5 geführt werden, beinhalten Hilfe und Handbuch auch Erläuterungen zu den Nachweisen entspr. DIN 1052:2008. Dies ist dadurch begründet, dass Nachweise n. EC 5 und DIN weitestgehend identisch sind, aber in der nationalen Norm DIN 1052 wesentlich besser erläutert wurden.

### Nachweis der Scheibenbeanspruchung n. DIN EN 1995-1-1

Gemäß [37] wird im EC 5 der Schubfluss nur namentlich erwähnt. Es werden daher im Folgenden die gleichen Bezeichnungen wie in DIN 1052:2008 verwendet.

Im EC 5 ist kein Lastabtrag der Vertikallasten über den Verbund zwischen Rippen und Beplankung vorgesehen. Daher entfällt hier der Nachweis von  $s_{v,90,d}$ .

Für die Tragfähigkeit der Beplankung im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind folgende Bedingungen einzuhalten.

$$\frac{s_{v,0,d}}{f_{v,0,d}} \leq 1 \quad \dots \dots \dots \text{DIN 1052, G. (G. 121) (G. 122)}$$

$$f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot R_d / a_v \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 t^2 / a_r \end{cases} \quad \text{DIN 1052, G. (G. 123)}$$

- $s_{v,0,d}$  Bemessungswert des Schubflusses der Beplankung
- $f_{v,0,d}$  Bemessungswert der längenbezogenen Schubfestigkeit der Beplankung unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit der Verbindung und der Platten sowie des Beulens
- $f_{v,d}$  Bemessungswert der Schubfestigkeit der Platten
- $R_d$  ... Tragfähigkeit eines Verbindungsmittels
- $a_v$  Verbindungsmittelabstand
- $a_r$  Rippenabstand
- $k_{v1}$  Beiwert zur Berücksichtigung der Anordnung und Verbindungsart der Platten
- $k_{v2}$  ... Zusatzbeanspruchung nach 8.7.1 (2)
- $t$  Plattendicke

### Nachweis der Scheibenbeanspruchung n. DIN 1052:2008

Für die Tragfähigkeit der Beplankung im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind folgende Bedingungen einzuhalten.

$$\frac{s_{v,0,d}}{f_{v,0,d}} \leq 1 \quad \dots \dots \dots \text{DIN 1052, G. (G. 121) (G. 122)}$$

$$f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot R_d / a_v \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 t^2 / a_r \end{cases} \quad \text{DIN 1052, G. (G. 123)}$$

$$f_{v,90,d} = \min \begin{cases} R_d / a_v \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot t \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot 20 t^2 / a_r \end{cases} \quad \text{DIN 1052, G. (G. 124)}$$

$s_{v,0,d}$  Bemessungswert des Schubflusses der Beplankung

$f_{v,0,d}$  Bemessungswert der längenbezogenen Schubfestigkeit der Beplankung unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit der Verbindung und der Platten sowie des Beulens

$f_{v,d}$  Bemessungswert der Schubfestigkeit der Platten

$s_{v,90,d}$  ... längenbezogenen Beanspruchung der Beplankung

$f_{c,d}$  ... Druckfestigkeit der Platten

$R_d$  ... Tragfähigkeit eines Verbindungsmittels

$a_v$  Verbindungsmittelabstand

$a_r$  Rippenabstand

$k_{v1}$  Beiwert zur Berücksichtigung der Anordnung und Verbindungsart der Platten

$k_{v2}$  ... Zusatzbeanspruchung nach 8.7.1 (2)

$t$  Plattendicke

### Nachweis des Druckgurtes und der vertikalen Rippen n. DIN EN 1995-1-1

Der obere Gurt und die vertikalen Rippen werden im Regelfall durch Drucknormalkräfte beansprucht.

Der Nachweis erfolgt nach dem Ersatzstabverfahren. Die nachfolgenden Gleichungen entstammen [16] und wurden auf den Normalkraftanteil für Knicken in eine Richtung reduziert.

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1 \quad \dots \dots \dots \text{EC 5, 6.3.2 ff.}$$

$$k_c = \min \left\{ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,c}^2}} ; 1 \right\} \quad \dots \dots \dots \text{EC 5, Gl. (6.25), Knickbeiwert}$$

$$k = 0.5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,c} - 0.3) + \lambda_{rel,c}^2 \right) \quad \text{EC 5, Gl. (6.27)}$$

$\beta_c = 0.2$  ... für Vollholz und Balkenschichtholz

$\beta_c = 0.1$  ... für Brettschichtholz und Holzwerkstoffe

$$\lambda_{rel,c} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} \quad \text{DIN 1052, Gl. (G. 66), bezogener Schlankheitsgrad}$$

$\lambda_{rel,c} = l_{ef} / i$  ... Schlankheitsgrad

$i$  ... Trägheitsradius

$l_{ef} = \beta \cdot h$  ... Ersatzstablänge

$\beta$  ... Knicklängenbeiwert

### Nachweis des Druckgurtes und der vertikalen Rippen n. DIN 1052:2008

Der obere Gurt und die vertikalen Rippen werden im Regelfall durch Drucknormalkräfte beansprucht.

Der Nachweis erfolgt nach dem Ersatzstabverfahren.

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1 \quad \dots \dots \dots \text{DIN 1052, Gl. (G. 63)}$$

$$k_c = \min \left\{ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,c}^2}} ; 1 \right\} \quad \dots \dots \dots \text{DIN 1052, Gl. (G. 64), Knickbeiwert}$$

$$k = 0.5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,c} - 0.3) + \lambda_{rel,c}^2) \quad \text{DIN 1052, Gl. (G. 65)}$$

$$\beta_c = 0.2 \quad \dots \dots \dots \text{für Vollholz und Balkenschichtholz}$$

$$\beta_c = 0.1 \quad \dots \dots \dots \text{für Brettschichtholz und Holzwerkstoffe}$$

$$\lambda_{rel,c} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} \quad \text{DIN 1052, Gl. (G. 66), bezogener Schlankheitsgrad}$$

$$\lambda_{rel,c} = l_{ef} / i \quad \dots \dots \dots \text{Schlankheitsgrad}$$

$$i \quad \dots \dots \dots \text{Trägheitsradius}$$

$$l_{ef} = \beta \cdot h \quad \dots \dots \dots \text{Ersatzstablänge}$$

$$\beta \quad \dots \dots \dots \text{Knicklängenbeiwert}$$

### Nachweis der Schwellenpressung n. DIN EN 1995-1-1

Für den Nachweis des Anschlusses an die Fußrippe (Schwellenpressung) sind folgende Bedingungen einzuhalten.

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad \dots \dots \dots \text{EC 5, G. (6.3)}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} \quad \dots \dots \dots \text{EC 5, G. (6.4), Druck rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes}$$

$$A_{ef} = h \cdot (b + \ddot{u} + 3 \text{ cm}) \quad \text{für Randrippe} \quad \text{wirksame Querdruckfläche}$$

$$A_{ef} = h \cdot (b + 2 \text{ cm}) \quad \text{für Innenrippe}$$

$$F_{c,90,dr} = F_{v,d} \cdot \frac{h_w}{l} + F_{z,d} + E_d \cdot \frac{a_r}{2} \quad \text{Bemessungskraft der Randrippe}$$

$$F_{c,90,di} = F_{z,d} + E_d \cdot a_r \quad \dots \text{Innenrippe}$$

$h_w$  Wandhöhe  
 $l$  Wandlänge  
 $F_{z,d}$  Bemessungswert der vertikalen Einzellast  
 $h$  Höhe der vertikalen Rippe  
 $b$  Breite der vertikalen Rippe  
 $\ddot{u}$  Überstand der Fußrippe  
 $f_{c,90,d}$  Bemessungswert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung  
 $k_{c,90}$  Querdruckbeiwert gem. EC 5, Bild 6.2  
 $F_{c,90,d}$  Bemessungswert der Normalkraft der Rippen  
 $E_d$  ... vertikalen Linienlast

### Nachweis der Schwellenpressung n. DIN 1052:2008

Für den Nachweis des Anschlusses an die Fußrippe (Schwellenpressung) sind folgende Bedingungen einzuhalten.

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad \dots \dots \dots \text{DIN 1052, Gl. (47)}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} \quad \dots \dots \dots \text{DIN 1052, Gl. (48), Druck rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes}$$

$$A_{ef} = h \cdot (b + \ddot{u} + 3 \text{ cm}) \quad \text{für Randrippe} \quad \text{wirksame Querdru ckfläche}$$

$$A_{ef} = h \cdot (b + 2 \text{ cm}) \quad \text{für Innenrippe}$$

$$F_{c,90,dr} = F_{v,d} \cdot \frac{h_w}{l} \cdot f_{36} + F_{z,d} + E_d \cdot \frac{a_r}{2} \quad \text{Bemessungskraft der Randrippe}$$

$$F_{c,90,di} = F_{z,d} + E_d \cdot a_r \quad \dots \text{Innenrippe}$$

$$f_{Rippe} = \frac{\sum R_{c,d,Rippe}}{\sum R_{c,d,Rippe} + l \cdot f_{v,90,d}}$$

$h_w$  Wandhöhe

$l$  Wandlänge

$f_{36}$  Faktor entspr. DIN 1052, 8.7.5(2), Gl. (36) bzw. (37)

$F_{z,d}$  Bemessungswert der vertikalen Einzellast

$h$  Höhe der vertikalen Rippe

$b$  Breite der vertikalen Rippe

$\ddot{u}$  Überstand der Fußrippe

$f_{c,90,d}$  Bemessungswert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung

$k_{c,90}$  Querdruckbeiwert gem. DIN 1052, Bild 19

$F_{c,90,d}$  Bemessungswert der Normalkraft der Rippen

$E_d$  ... vertikalen Linienlast

### Nachweis der Verformungen

Da im EC 5 kein Verfahren zur Berechnung der Verformung angegeben wird, erfolgt die Berechnung nach [2], 8.7.5(8).

Die Kopfverschiebung wird in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchsfähigkeit nachgewiesen.

Die Gesamtverformung setzt sich aus vier Anteilen zusammen.

$$\sum u = u_k + u_G + u_E + u_V$$

$u_k$  Verformung der Verbindungsmittel von Rippen und Beplankung

$u_G$  ... aus der Schubbeanspruchung der Beplankung

$u_E$  ... aus der Normalkraftbeanspruchung der Randrippen

$u_V$  ... aus der Schwellenpressung der Randrippen

$$u_k = \sum l_{frei} \cdot \frac{a_v}{k_{ser} \cdot l^2} \cdot F_v$$

$\sum l_{frei}$  Summe der Längen der freien Plattenränder

$a_v$  Abstand der Verbindungsmittel

$k_{ser}$  Verschiebungsmodul des Verbindungsmittels

$F_v$  horizontale Kraft am Wandkopf

$l$  Wandlänge

$$u_G = \frac{F_v \cdot h_w}{G \cdot t \cdot l}$$

$G$  Schubmodul der Beplankung

$t$  Dicke der Beplankung

$$u_E = \frac{2 \cdot F_V}{3 \cdot E_0 \cdot A_r} \cdot \left( l + \frac{h_w^3}{l^2} \right)$$

$E_0$     Elastizitätsmodul der Randrippe  
 $A_r$     Querschnittsfläche der Randrippe

$$u_V = v_{90} \cdot \frac{h_w}{l} \cdot \frac{\sigma_{c,90}}{1.2 \cdot k_{c,90} \cdot f_{c,90} \cdot k_{mod}}$$

$k_{c,90}$     Beiwert der Teilflächenpressung  
 $k_{mod}$     Modifikationsbeiwert

---

zur Hauptseite [4H-HWTF](#), Wandtafel

