

# Toolbox

## TB-HSA: Sparrenauflager

FRILO Software GmbH  
www.friilo.eu  
info@friilo.eu  
Stand: 10.11.2014

Sparrenauflager 01/15 DEMO - (Unbenannt) (Projekt: Demo-Stahl)

Grundparameter		
Norm		DIN EN 1995:2013
Holzart - Sparren		Nadelholz
Material - Sparren		C24
Holzart - Mittelpfette		Nadelholz
Material - Mittelpfette		C24
Lasteinwirkungsdauer	KLED	ständig
Nutzungsklasse	NKL	NKL 1
System		
Auflagertyp		Pfette
Sparren liegt Rand nah		<input type="checkbox"/>
SparrenAm		Mittelaufleger
Sparrenneigung	a [°]	35,0
Kerventiefe	t [cm]	3,0
Sparrenbreite	b [cm]	10,0
Sparrenhöhe	d [cm]	16,0
Pfettenhöhe	d [cm]	16,0
Pfettenbreite	b [cm]	12,0
lichter Sparrenabstand	la [cm]	60,0
Sparrenliegt im Pfostenbereich		<input type="checkbox"/>
Auflagerkraft	Fd [kN]	15,0

Draufsicht

Ansicht A

Kerventiefe	beff = 5,2	cm	Eta Sparren	<div style="width: 60.4%; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></div>	60,4%
Wirksame Länge - Sparren	leff = 10,1	cm	Eta Pfette	<div style="width: 155.3%; background-color: #FF4500; border: 1px solid black;"></div>	155,3%
Wirksame Fläche - Sparren	Aeff = 101,5	cm <sup>2</sup>			

Auswahl der Holznorm

## Anwendungsmöglichkeiten

Mit diesem Programm können die Nachweise der Auflagerpressung eines Sparrens abhängig von den Laststellungen, der Geometrie und dem Material geführt werden.

Das Programm führt folgende Einzelberechnungen durch:

- Berechnung von  $k_{c90}$
- Berechnung von  $k_{mod}$  und Querdruckfestigkeit  $f_{c,90,d}$  bzw. parallel zur Faser  $f_{c,0,d}$
- Berechnung der jeweiligen resultierenden Auflagerflächen  $A_{eff}$  bei Sparren und Pfette bzw. Schwelle
- Spannungsnachweis für die Pressung  $\sigma_d$  bei Sparren und Pfette bzw. Schwelle

## Bemessungsgrundlagen

Die Berechnung des Sparrenauflagers erfolgt nach EN 1995 unter Berücksichtigung der jeweiligen nationalen Anhänge.

## Belastung

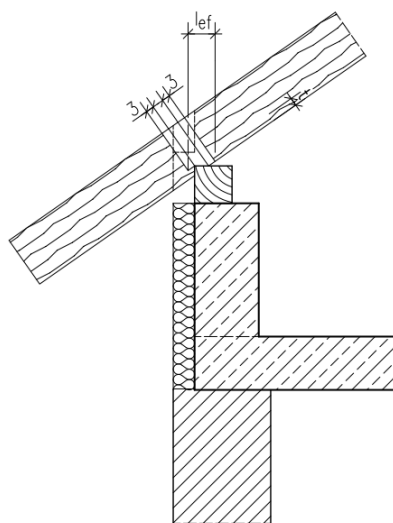
Die Lasteingabe erfolgt als Bemessungswert ( $\gamma$  - fach).

## Bemessung

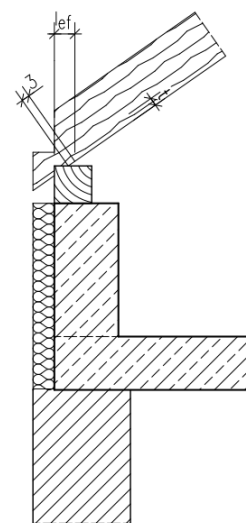
Der Nachweis der Pressung erfolgt auf der Sparrenseite unter der Berücksichtigung von  $l_{ef}$ .

## Fußschwelle

Der Sparren kann ab Außenkante der Schwelle (in Sparrenlängsrichtung) beginnen oder einen entsprechenden Dachvorsprung haben. Somit wird der Situation Rechnung getragen, dass sich der Überstand  $ü_{ii}$  nicht bis auf die maximale Länge von 3 cm ausbilden kann.



mit Dachvorsprung

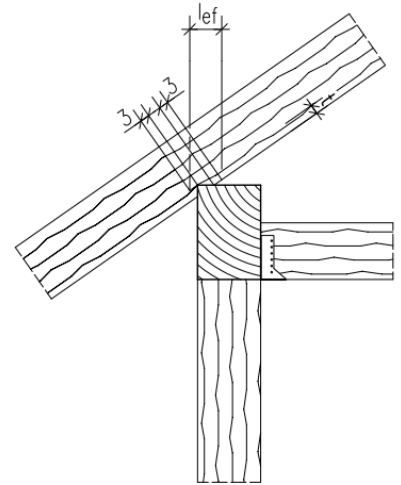


Sparren ausgeklinkt (z.B. für Kastenrinne)

**Hinweis:** Das ausgeklinkte Sparrenauflager kann so wie abgebildet nicht eingegeben werden, die Zeichnung dient lediglich zur Verdeutlichung der Situation eines reduzierten Sparrenüberstandes.

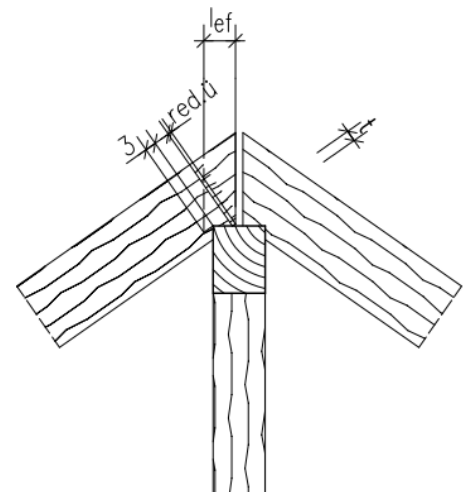
### Mittelfette

Der Sparren steht unten und oben immer in einer ausreichenden Länge über, so dass sich die Überstände  $\ddot{u}_{re}$  und  $\ddot{u}_{li}$  auf eine maximale Länge von 3 cm ausbilden können.



### Firstpfette

Der Sparren kann ab Außenkante der Firstpfette beginnen oder einen entsprechenden Vorsprung haben. Somit wird der Situation Rechnung getragen, dass sich der Überstand  $\ddot{u}_{re}$  ggf. nicht bis auf die maximale Länge von 3 cm ausbilden kann.



### Nachweis der Kontaktfläche am Sparren

$$\frac{\sigma_{c,\alpha,d}}{f_{c,\alpha,d}} \leq 1$$

$$f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad \text{und} \quad \sigma_{c,\alpha,d} = \frac{F_{c,\alpha,d}}{A_{ef}}$$

mit

$$A_{ef} = b \cdot l_{ef}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_m$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_m$$

$$l_{ef} = \frac{t}{\sin \gamma} + 2 \cdot 30 \cdot \sin \gamma$$

$\sigma_{c,\alpha,d}$  Bemessungswert der Druckspannung in der wirksamen Kontaktfläche

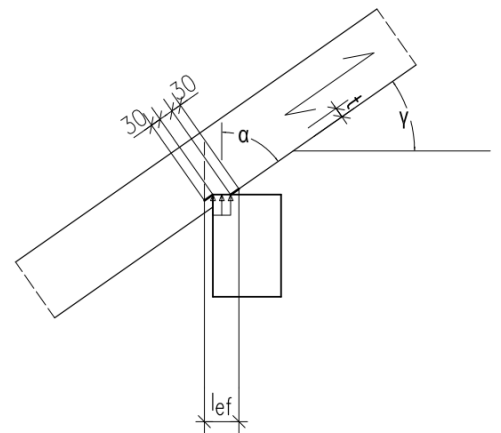
$F_{c,\alpha,d}$  Bemessungswert der Auflagerdruckkraft

$A_{ef}$  wirksame Kontaktfläche

$l_{ef}$  Länge der wirksamen Kontaktfläche

$t$  Kerventiefe

$k_{mod}$  Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt gem. Tab. 3.1 - aus /1/ und /2/



$f_{c,90,k}$	charakteristischer Wert der Druckfestigkeit quer zur Faser
$\gamma_M$	Teilsicherheitsbeiwert für einen Baustoff
$f_{c,0,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
$f_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung
$k_{c,90}$	Beiwert zur Berücksichtigung der Art der Einwirkung ( $1,0 \leq k_{c,90} \leq 1,75$ )

Für Bauteile auf Einzelabstützungen, bei denen  $l_1 \geq 2h$  gilt

$k_{c,90} = 1,5$	bei Vollholz aus Nadelholz
$k_{c,90} = 1,75$	bei Brettschichtholz aus Nadelholz

### ÖNORM EN 1995-1-1: 2009, Abschnitt 6.1.5 (2)

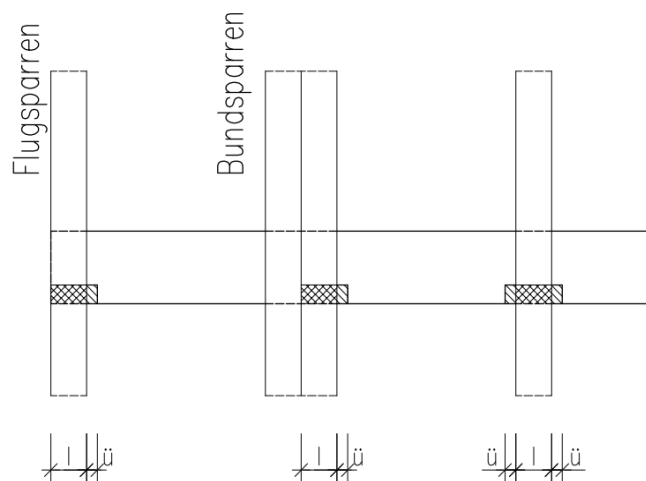
Für nicht randnahe Auflagerungen von Biegeträgern (z. B. Durchlaufträger, Kragträger) werden in 6.6.3 entsprechende Werte für  $k_{c,90}$  angegeben.

Für Bauteile aus Brettschichtholz mit nicht randnaher Auflagerung und  $a \geq 2h$  gemäß ÖNORM EN 1995-1-1:2009, Abschnitt 6.1.5, Bild 6.2(b) gilt:  $k_{c,90} = 2,2$ .

Da die Belastung des Sparrens als Linienlast wirkt und somit keine direkte Einzellast wie in Bild 6.2 /1/ existiert, gibt es hier kein  $l_1$  zu überprüfen und  $k_{c,90}$  wird bei Vollholz aus Nadelholz auf 1,5 und bei Brettschichtholz aus Nadelholz auf 1,75 gesetzt.

### Nachweis der Kontaktfläche auf Schwelle oder Pfette

Die wirksame Kontaktfläche rechtwinklig zur Faserrichtung  $A_{ef}$  sollte unter Berücksichtigung einer wirksamen Kontaktlänge parallel zur Faserrichtung bestimmt werden, wobei die tatsächliche Kontaktlänge  $l$  auf jeder Seite um 30 mm erhöht wird, jedoch nicht mehr als  $a$ ,  $l$  oder  $l_1/2$ .



$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

$$\text{mit } f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_m \text{ und } \sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$$

$\sigma_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckspannung in der wirksamen Kontaktfläche
$F_{c,90,d}$	Bemessungswert der Auflagerdruckkraft
$A_{ef}$	wirksame Kontaktfläche
$k_{mod}$	Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt gem. Tab. 3.1 - aus /1/ und /2/
$f_{c,90,k}$	charakteristischer Wert der Druckfestigkeit quer zur Faser
$\gamma_M$	Teilsicherheitsbeiwert für einen Baustoff
$f_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung
$k_{c,90}$	Beiwert zur Berücksichtigung der Art der Einwirkung ( $1,0 \leq k_{c,90} \leq 1,75$ )

Für Bauteile auf kontinuierlicher Unterstützung (= Schwelle), bei denen  $l_1 \geq 2h$  gilt

$k_{c,90} = 1,25$	bei Vollholz aus Nadelholz
$k_{c,90} = 1,5$	bei Brettschichtholz aus Nadelholz

Für Bauteile auf Einzelabstützungen (= Pfette), bei denen  $l_1 \geq 2h$  gilt

$k_{c,90} = 1,5$	bei Vollholz aus Nadelholz
$k_{c,90} = 1,75$	bei Brettschichtholz aus Nadelholz

Wird die Last aus dem Sparren in die Pfette nicht im unmittelbaren Bereich des Pfettenauflegers eingeleitet, erfolgt der Nachweis als Auflagersituation unter Berücksichtigung des Sparrenabstandes zum Auflager (=  $l_1$ ). Somit wird  $k_{c,90} = 1,0$  wenn  $l_1 < 2h$  ist, ansonsten wird  $k_{c,90}$  bei Vollholz aus Nadelholz auf 1,5 und bei Brettschichtholz aus Nadelholz auf 1,75 gesetzt.

Kommt der Sparren im Bereich des Pfettenauflegers zu liegen, erfolgt der Nachweis als Schwellensituation. Hierbei wird  $k_{c,90} = 1,0$  wenn  $l_1 < 2h$  ist, ansonsten wird  $k_{c,90}$  bei Vollholz aus Nadelholz auf 1,25 und bei Brettschichtholz aus Nadelholz auf 1,5 gesetzt.

### ÖNORM EN 1995-1-1: 2009, Abschnitt 6.1.5 (2)

Für nicht randnahe Auflagerungen von Biegeträgern (z.B. Durchlaufträger, Kragträger) werden in 6.6.3 entsprechende Werte für  $k_{c,90}$  angegeben.

Für Bauteile aus Brettschichtholz mit nicht randnaher Auflagerung und  $a \geq 2h$  gemäß ÖNORM EN 1995-1-1:2009, Abschnitt 6.1.5, Bild 6.2(b) gilt:  $k_{c,90} = 2,2$ .

## Abmessungen

Die Abmessungen für Sparren und Schwelle/ Pfette können getrennt eingegeben werden.

Die Überstände  $ü_{li}$  und  $ü_{re}$  können optional mit ihrem maximal möglichen Wert berücksichtigt werden.

## Literaturverzeichnis

- /1/ DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12
- /2/ ÖNORM EN 1995-1-1: 2009