

# MESSTEK 5-6

## 1. Eingabedaten Platte aus Brettsper Holz

Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland, Nutzungsklasse 1

### 1.1. Berechnungseinstellungen

Netzdichtefaktor = 4 [-]

## 2. Systembeschreibung

Systemlänge  $l = 7000$  mm, Systemhöhe  $h = 1000$  mm

### 2.1. Wandtyp

Derix X-Lam X-150/5s, Aufbau **30.0-30.0-30.0-30.0-30.0** Nadelvollholz, C24 (S10)  
 Decklagen in x-Richtung,  $d = 150.0$  mm  $\Rightarrow d_x = 90$  mm,  $d_y = 60$  mm,  
 Schmalflächen nicht verleimt

### 2.2. Statische Werte

Schubkorrekturfaktor  $\kappa_x = 0.174823$ ,  $\kappa_y = 0.137467$   
 Brettbreite  $b = 185$  mm, Achsabstand der Bretter  $a = 185$  mm

### 2.3. Festigkeiten

$f_{c0,k} = 21.00$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{t0,k} = 14.50$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{v,k} = 2.50$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{tor,k} = 2.50$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{vR,k} = 1.00$  N/mm<sup>2</sup>E

### 2.4. Linienlager

Name	$x_a$ [mm]	$y_a$ [mm]	$x_e$ [mm]	$y_e$ [mm]	Lager - z kN/mm <sup>2</sup>	Lager - mx kNm/m	Lager - my kNm/m
Lagerlinie li	-3500	-500	-3500	500	starr	10000	10000
Lagerlinie re	3500	-500	3500	500	starr	10000	10000
Lagerlinie m	-500	-500	-500	500	starr	10000	10000

## 3. Einwirkungen / Lasten

### Beschreibung der Belastungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

verwendete Symbole: Einwirkung Lastfallordner Lastfall Imperfektionsfälle

### 2: Nutzlasten (1)

### veränderliche Schneelasten

### 2: Nutzlasten (1/1)

additiv

### 2: Veränderliche Einwirkung: Nutzlasten (1)

#### Nutzlasten (1/1)

Name	$q_z$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Schwerkraft- richtung
Flächenlast/Eigengewicht 1	5.0000	0.0000	z (Platte)

## 4. Detailnachweispunkte

### POSITION 1, KNOTEN 7 BEI X = 1.88 M, Y = 0.00 M

### Querschnittsbeschreibung

Derix X-Lam X-150/5s, Aufbau **30.0-30.0-30.0-30.0-30.0** Nadelvollholz, C24 (S10)  
 $d_x = 90.0$  mm,  $d_y = 60.0$  mm,  $b = 185$  mm (Brettbr.),  $e = 185$  mm (Achsabst.),  $I_p = 195225104$  mm<sup>4</sup>

### Lastfallergebnisse

Nr	$u_z$ mm	$v_x$ %	$v_y$ %	$m_{xx}$ kNm/m	$m_{yy}$ kNm/m	$m_{xy}$ kNm/m	$q_x$ kN/m	$q_y$ kN/m	$q_1$ kN/m	$\sigma_bz$ kN/m <sup>2</sup>	Bezeichnung
<b>Einwirkung 2: Nutzlasten (1)</b>											
2	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Nutzlasten (1/1)

### Nachweis 1: EC 5 Tragfähigkeit (Th.I.Ord.)

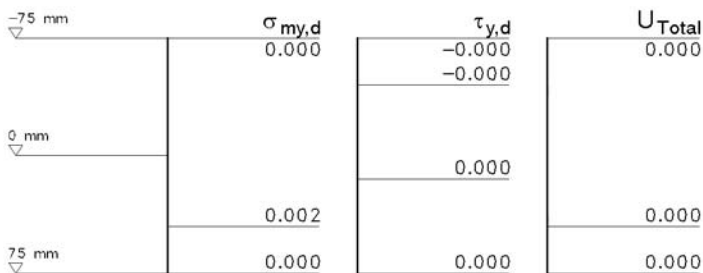
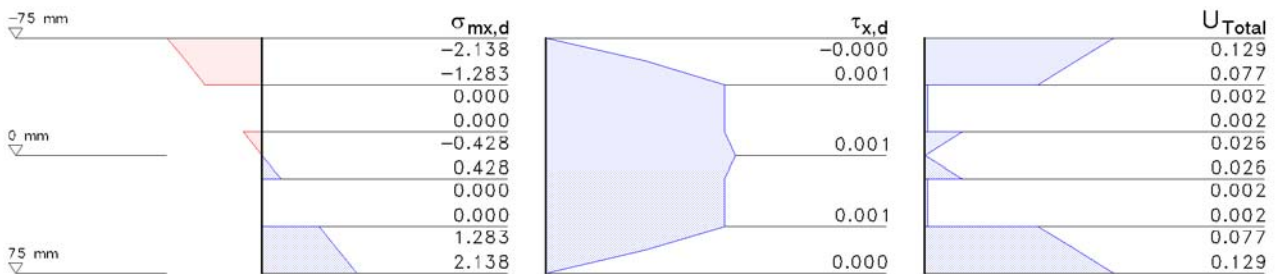
# Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	u <sub>z</sub> mm	v <sub>x</sub> %	v <sub>y</sub> %	m <sub>xx</sub> kNm/m	m <sub>yy</sub> kNm/m	m <sub>xy</sub> kNm/m	q <sub>x</sub> kN/m	q <sub>y</sub> kN/m	q <sub>1</sub> kN/m	σ <sub>bz</sub> kN/m <sup>2</sup>	Faktorisierung
<b>Extremierung 1: Fall 1 (kmod=0.90)</b>											
min u <sub>z</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max u <sub>z</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min v <sub>x</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max v <sub>x</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min v <sub>y</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max v <sub>y</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min m <sub>xx</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max m <sub>xx</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min m <sub>yy</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max m <sub>yy</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min m <sub>xy</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max m <sub>xy</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min q <sub>x</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max q <sub>x</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min q <sub>y</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max q <sub>y</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
min σ <sub>bz</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max σ <sub>bz</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2
max q <sub>1</sub>	2.79	-0.00	-0.00	6.35	0.00	0.00	0.17	-0.00	0.00	0.00	Lf2

## Nachweis der Lastkombinationen

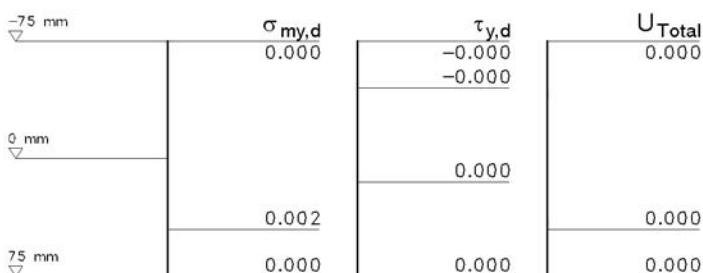
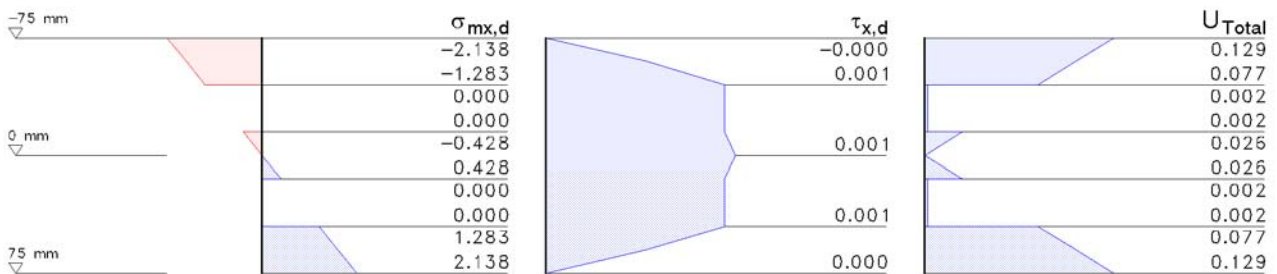
Extremierung 1/1: min m<sub>xx</sub>

Schnittgrößen: m<sub>xx</sub> = 6.35 N/mm, m<sub>yy</sub> = 0.00 Nmm/mm, m<sub>xy</sub> = 0.00 Nmm/mm, V<sub>x</sub> = 0.17 N/mm, V<sub>y</sub> = -0.00 N/mm, k<sub>mod</sub> =



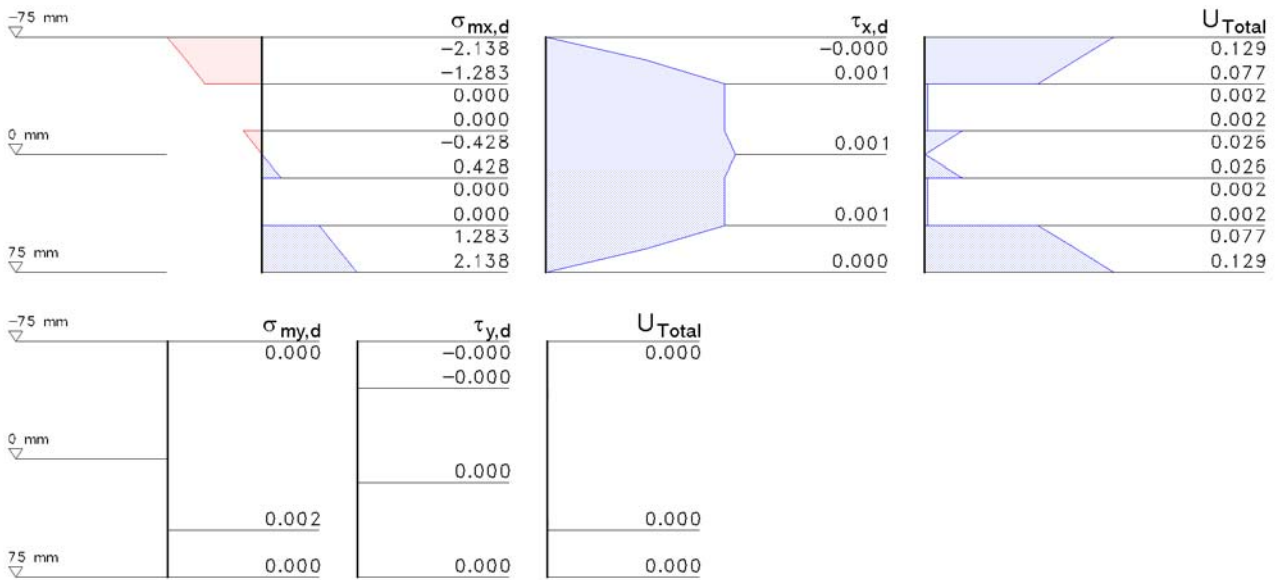
Extremierung 1/1: max m<sub>xx</sub>

Schnittgrößen: m<sub>xx</sub> = 6.35 N/mm, m<sub>yy</sub> = 0.00 Nmm/mm, m<sub>xy</sub> = 0.00 Nmm/mm, V<sub>x</sub> = 0.17 N/mm, V<sub>y</sub> = -0.00 N/mm, k<sub>mod</sub> =



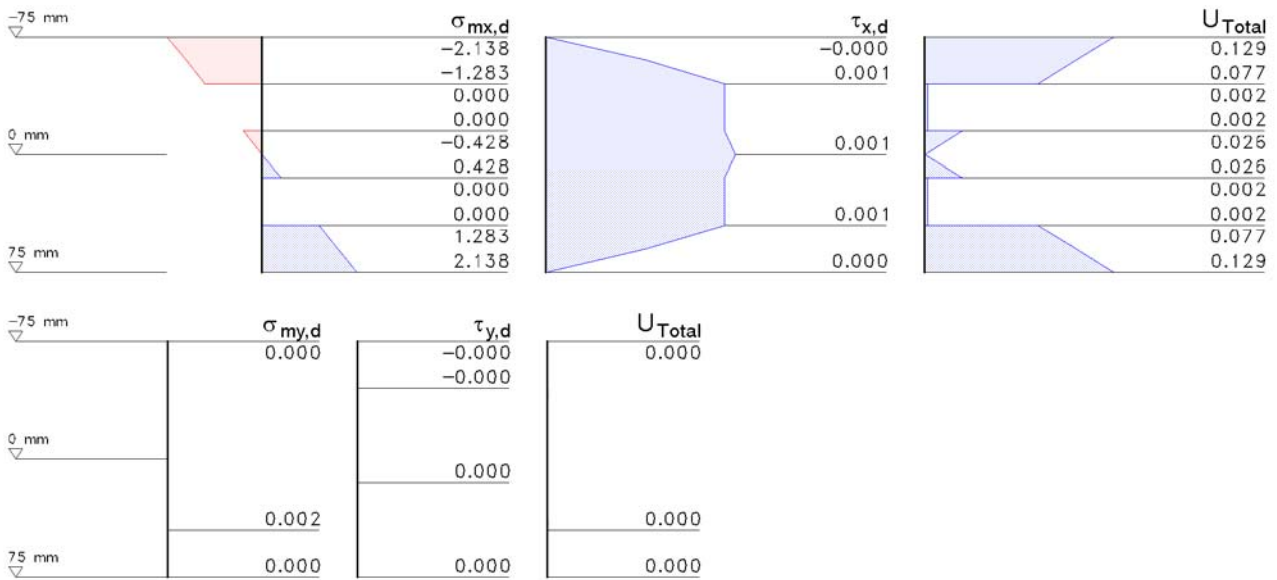
**Extremierung 1/1: min  $m_{yy}$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$



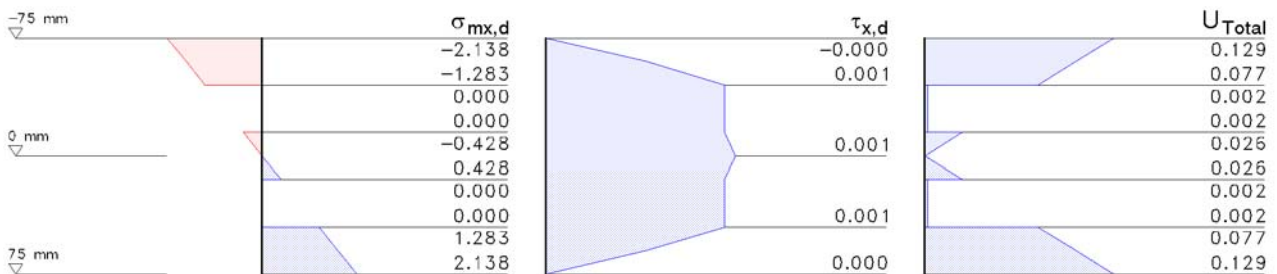
**Extremierung 1/1: max  $m_{yy}$**

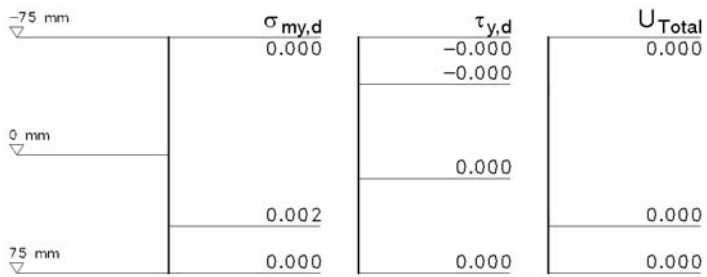
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$



**Extremierung 1/1: min  $m_{xy}$**

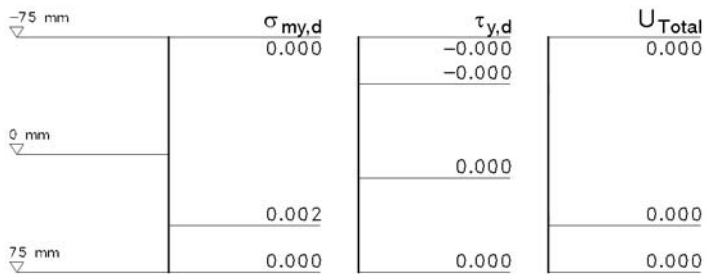
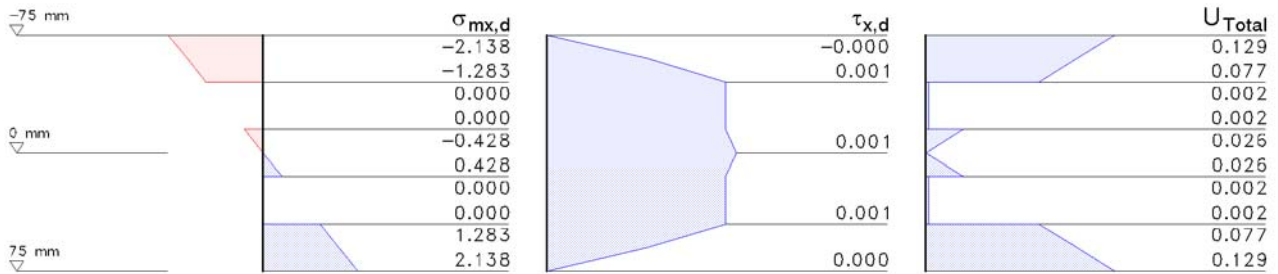
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$





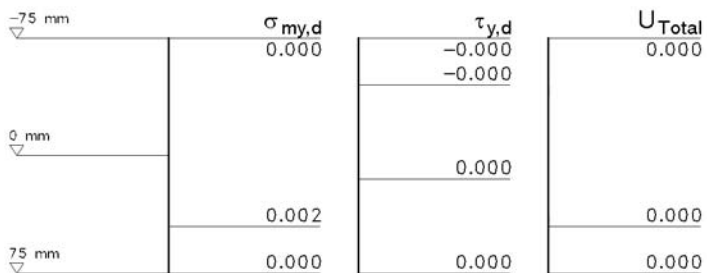
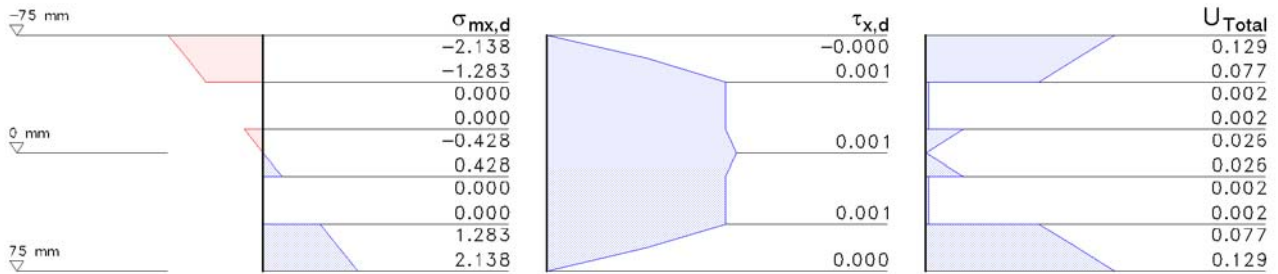
**Extremierung 1/1: max  $m_{xy}$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$



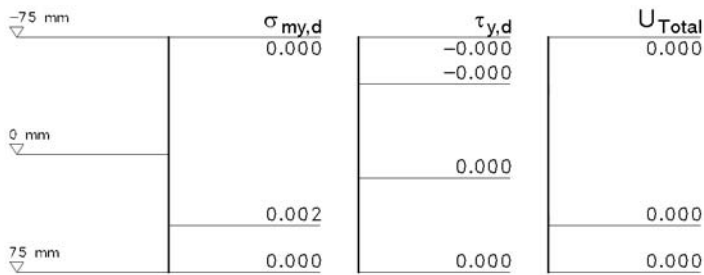
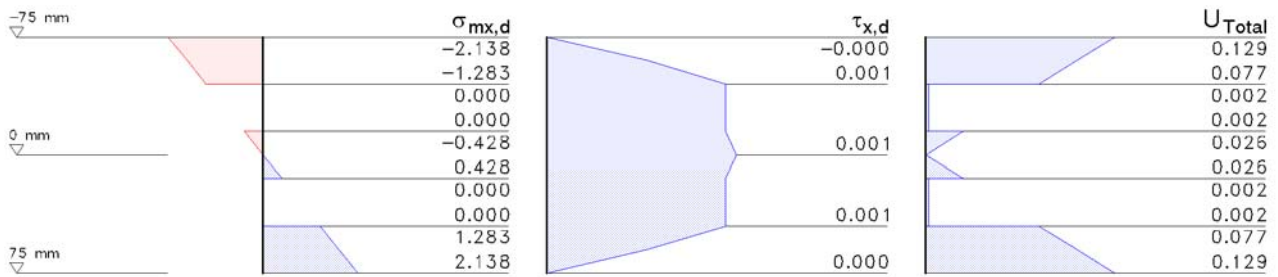
**Extremierung 1/1: min  $q_x$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$



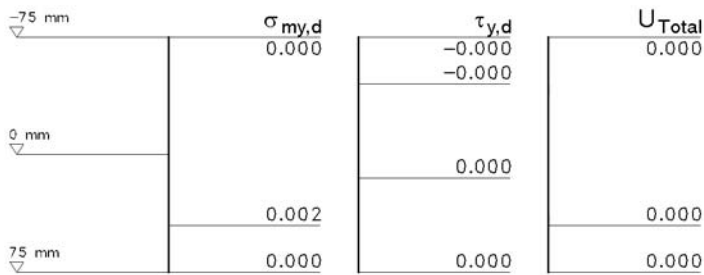
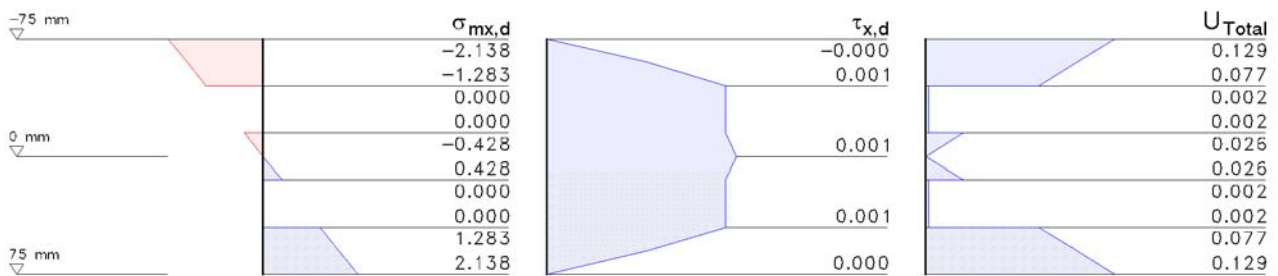
**Extremierung 1/1: max  $q_x$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$



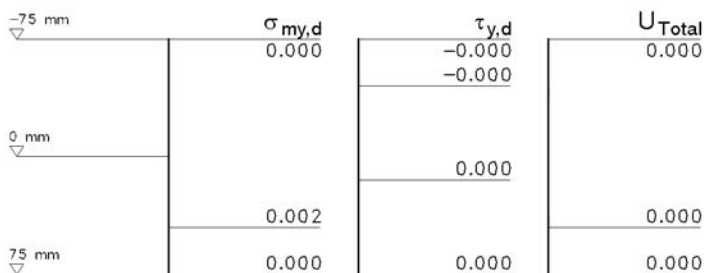
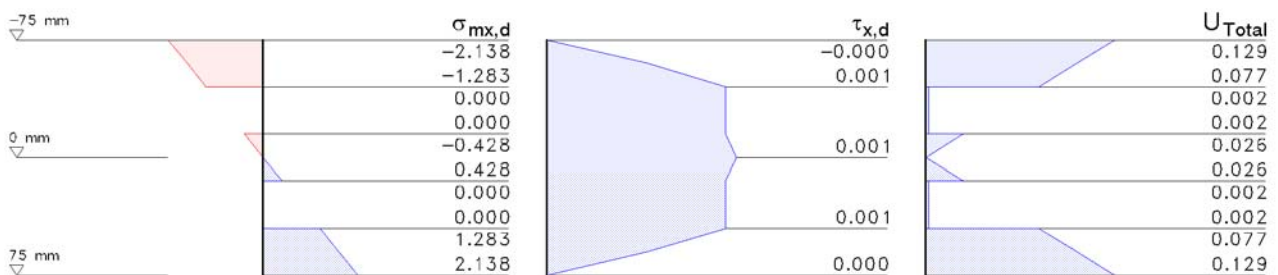
**Extremierung 1/1: min  $q_y$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$



**Extremierung 1/1: max  $q_y$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 6.35$  N/mm,  $m_{yy} = 0.00$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.17$  N/mm,  $V_y = -0.00$  N/mm,  $k_{mod} =$



### Zusammenfassung:

$\sigma_{xx,min}$	= -2.14 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\sigma_{yy,min}$	= -0.00 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\sigma_{xx,max}$	= +2.14 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\sigma_{yy,max}$	= +0.00 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\tau_{xy}$	= 0.00 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\tau_{yx}$	= 0.00 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$U_{\sigma,xx}$	= 0.13 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$U_{\sigma,yy}$	= 0.00 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$U_{\tau,tor}$	= 0.13 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
Max. Ausnutzung:	$U = 0.129 \leq 1$	$\Rightarrow$ Nachweis erfüllt

### Zusammenfassung aller Nachweise

Lastkombination Ausnutzung: Nw1:Ex1/1[min  $m_{xx}$ ]:Lf2  
 Max. Ausnutzung:  $U = 0.129 \leq 1 \Rightarrow$  Nachweis erfüllt

## POSITION 1, KNOTEN 8 BEI X = -0.50 M, Y = 0.00 M

### Querschnittsbeschreibung

Derix X-Lam X-150/5s, Aufbau 30.0-30.0-30.0-30.0-30.0 Nadelvollholz, C24 (S10)  
 $d_x = 90.0$  mm,  $d_y = 60.0$  mm,  $b = 185$  mm (Brettbr.),  $e = 185$  mm (Achsabst.),  $I_p = 195225104$  mm<sup>4</sup>

### Lastfallergebnisse

Nr	$u_z$ mm	$v_x$ ‰	$v_y$ ‰	$m_{xx}$ kNm/m	$m_{yy}$ kNm/m	$m_{xy}$ kNm/m	$q_x$ kN/m	$q_y$ kN/m	$q_1$ kN/m	$\sigma_{bz}$ kN/m <sup>2</sup>	Bezeichnung
<b>Einwirkung 2: Nutzlasten (1)</b>											
2	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Nutzlasten (1/1)

### Nachweis 1: EC 5 Tragfähigkeit (Th.I.Ord.)

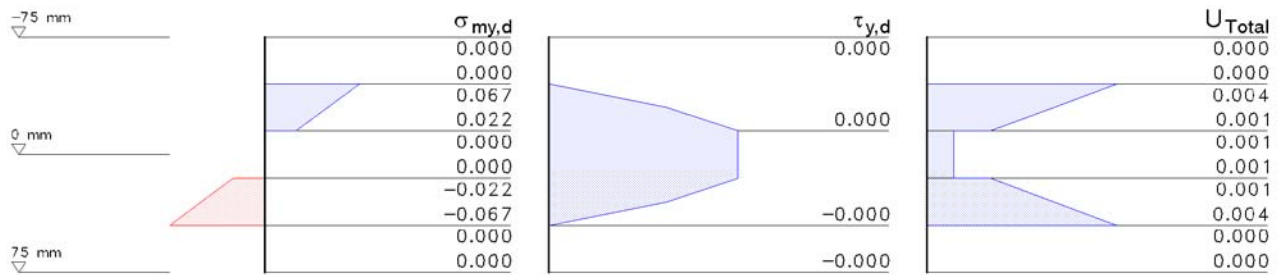
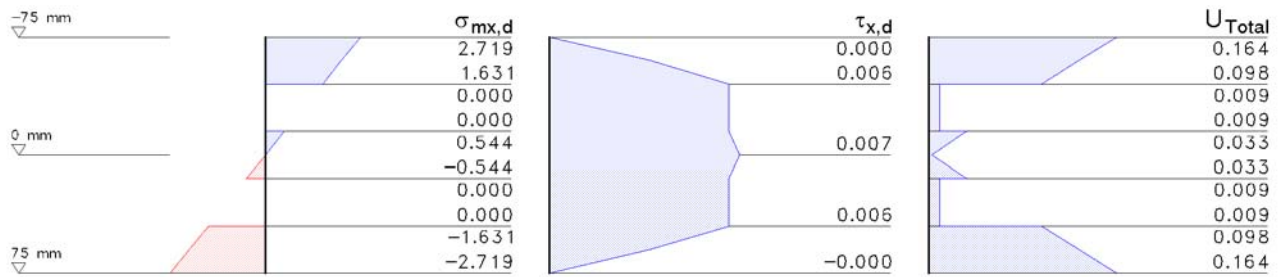
#### Ergebnisse der Lastkombinationen

Typ	$u_z$ mm	$v_x$ ‰	$v_y$ ‰	$m_{xx}$ kNm/m	$m_{yy}$ kNm/m	$m_{xy}$ kNm/m	$q_x$ kN/m	$q_y$ kN/m	$q_1$ kN/m	$\sigma_{bz}$ kN/m <sup>2</sup>	Faktorisierung
<b>Extremierung 1: Fall 1 (kmod=0.90)</b>											
min $u_z$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $u_z$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $v_x$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $v_x$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $v_y$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $v_y$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $m_{xx}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $m_{xx}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $m_{yy}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $m_{yy}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $m_{xy}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $m_{xy}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $q_x$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $q_x$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $q_y$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $q_y$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
min $\sigma_{bz}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $\sigma_{bz}$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2
max $q_1$	0.00	0.00	-0.00	-8.07	-0.09	-0.00	0.79	0.03	0.00	0.00	Lf2

### Nachweis der Lastkombinationen

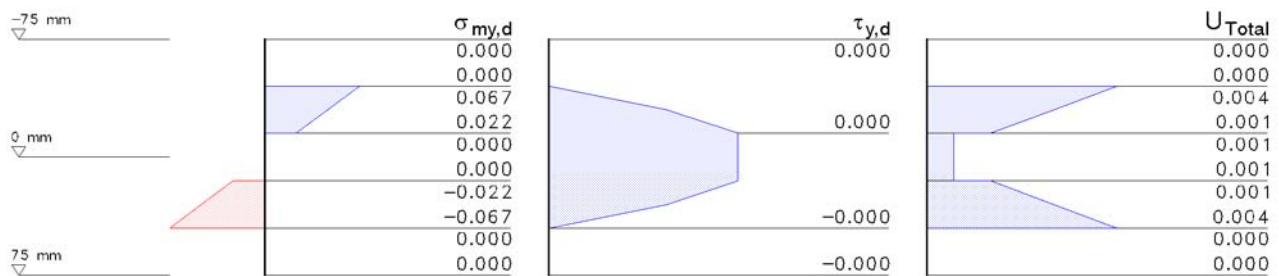
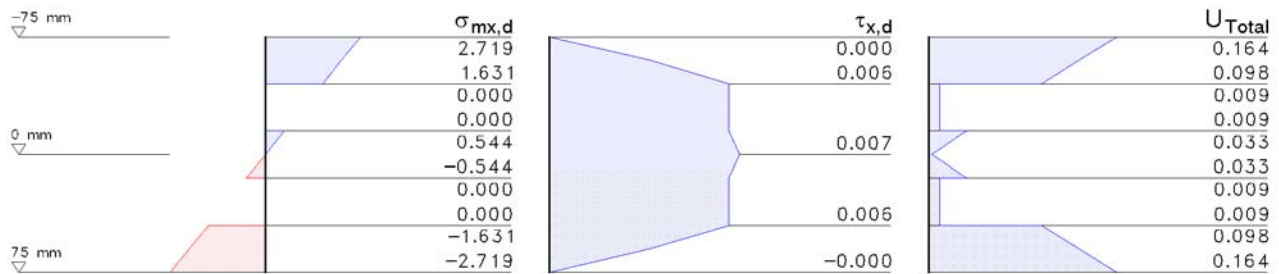
Extremierung 1/1: min  $m_{xx}$

Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07$  N/mm,  $m_{yy} = -0.09$  Nmm/mm,  $m_{xy} = -0.00$  Nmm/mm,  $v_x = 0.79$  N/mm,  $v_y = 0.03$  N/mm,  $k_{mod}$



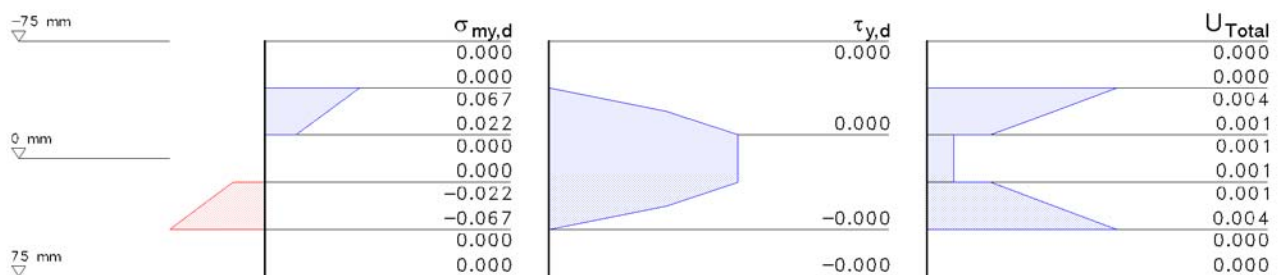
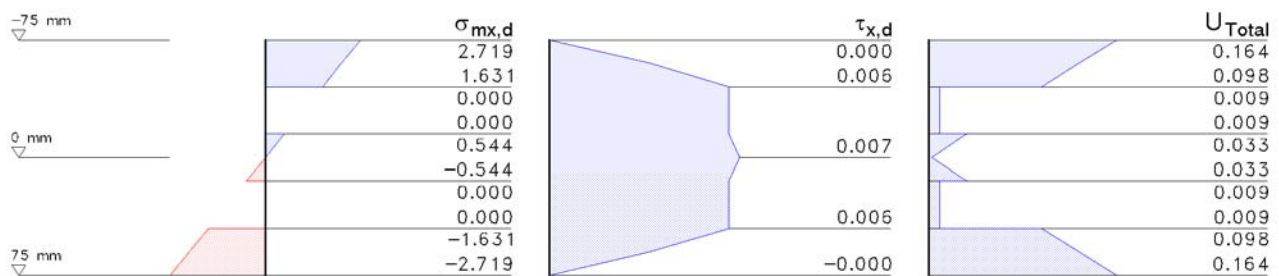
**Extremierung 1/1: max  $m_{xx}$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07$  N/mm,  $m_{yy} = -0.09$  Nmm/mm,  $m_{xy} = -0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.79$  N/mm,  $V_y = 0.03$  N/mm,  $K_{mod}$



**Extremierung 1/1: min  $m_{yy}$**

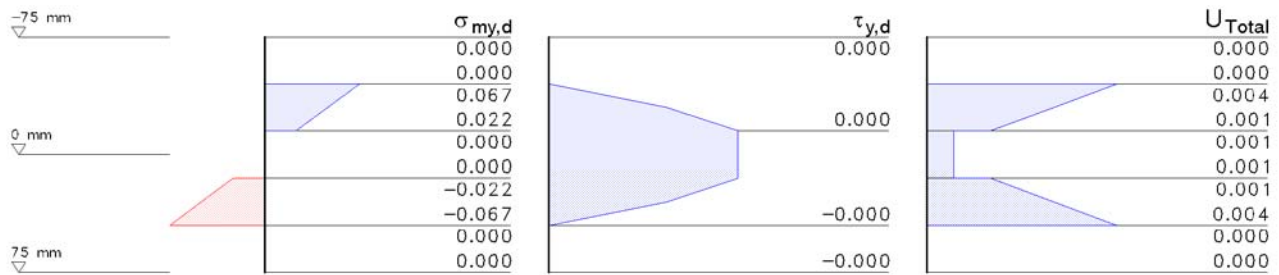
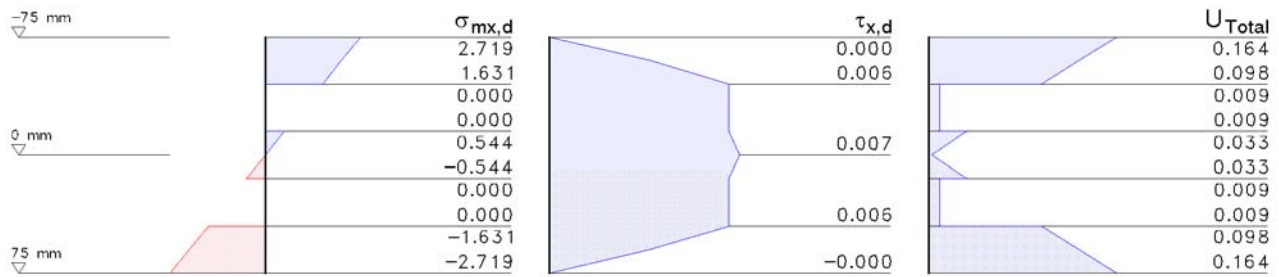
Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07$  N/mm,  $m_{yy} = -0.09$  Nmm/mm,  $m_{xy} = -0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.79$  N/mm,  $V_y = 0.03$  N/mm,  $K_{mod}$



**Extremierung 1/1: max  $m_{yy}$**

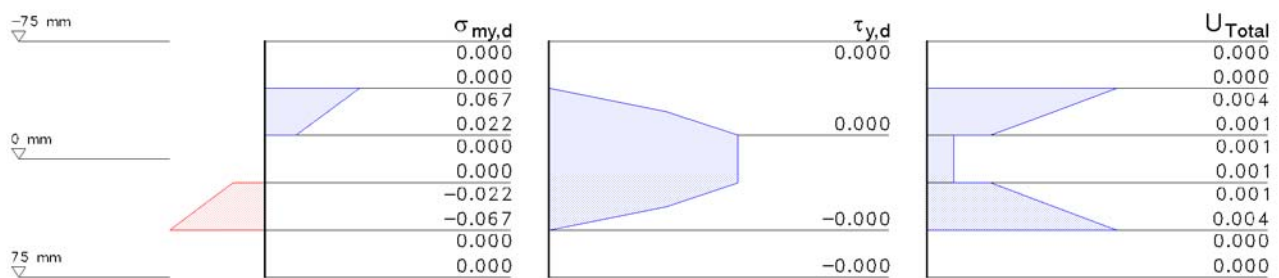
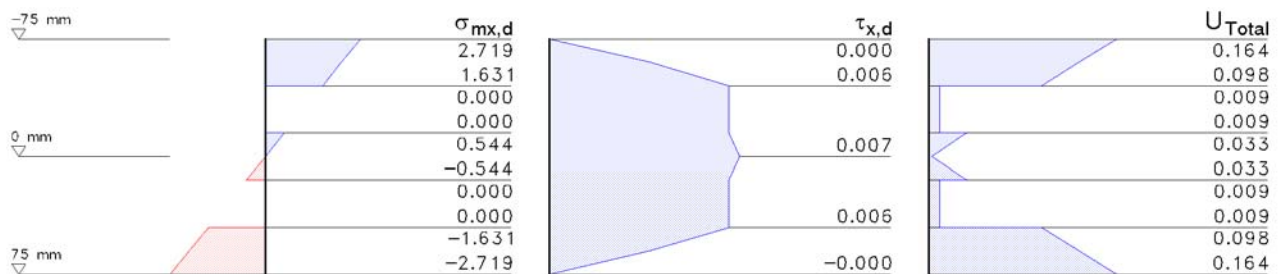
Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07$  N/mm,  $m_{yy} = -0.09$  Nmm/mm,  $m_{xy} = -0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.79$  N/mm,  $V_y = 0.03$  N/mm,  $K_{mod}$





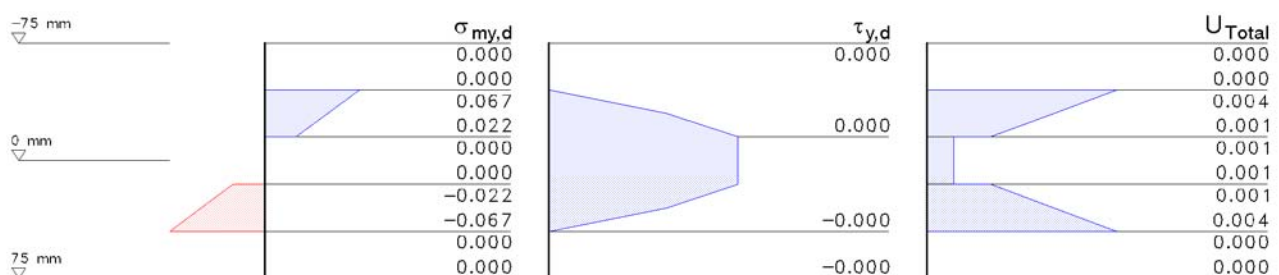
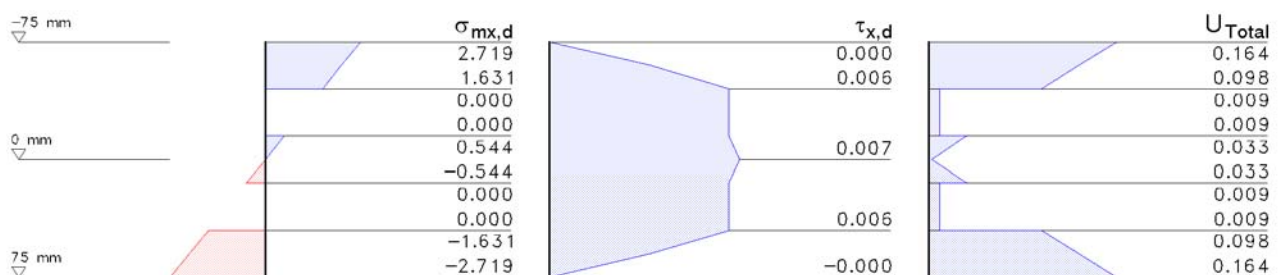
### Extremierung 1/1: min $m_{xy}$

Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07$  N/mm,  $m_{yy} = -0.09$  Nmm/mm,  $m_{xy} = -0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.79$  N/mm,  $V_y = 0.03$  N/mm,  $K_{mod}$



### Extremierung 1/1: max $m_{xy}$

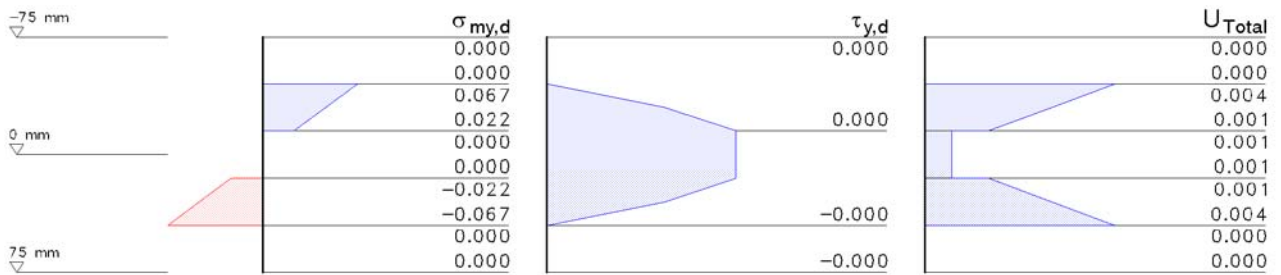
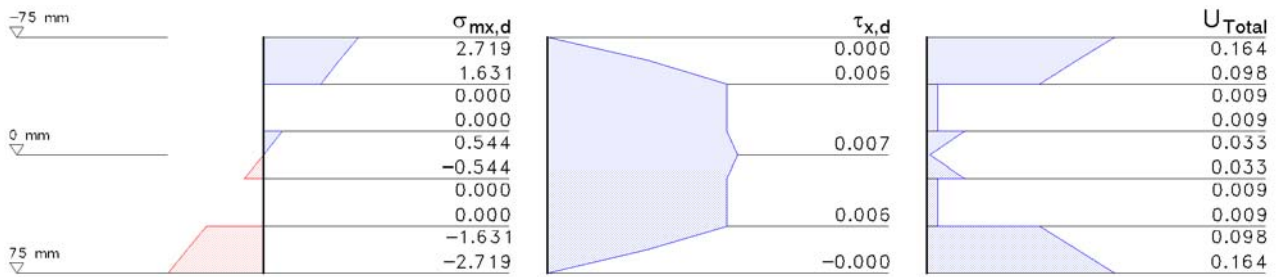
Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07$  N/mm,  $m_{yy} = -0.09$  Nmm/mm,  $m_{xy} = -0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.79$  N/mm,  $V_y = 0.03$  N/mm,  $K_{mod}$



### Extremierung 1/1: min $q_x$

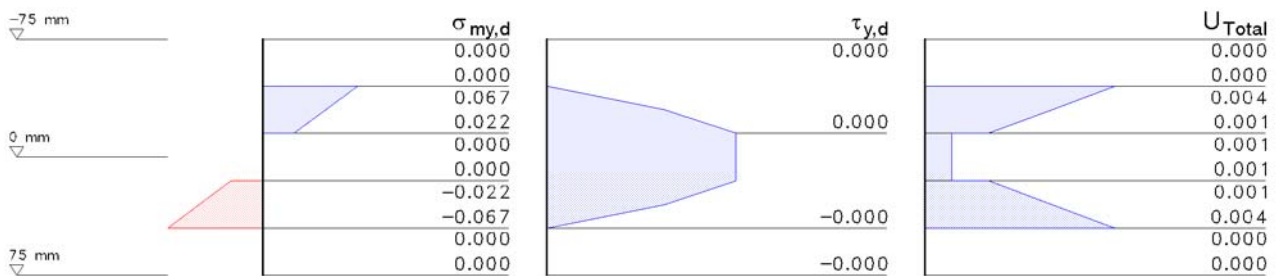
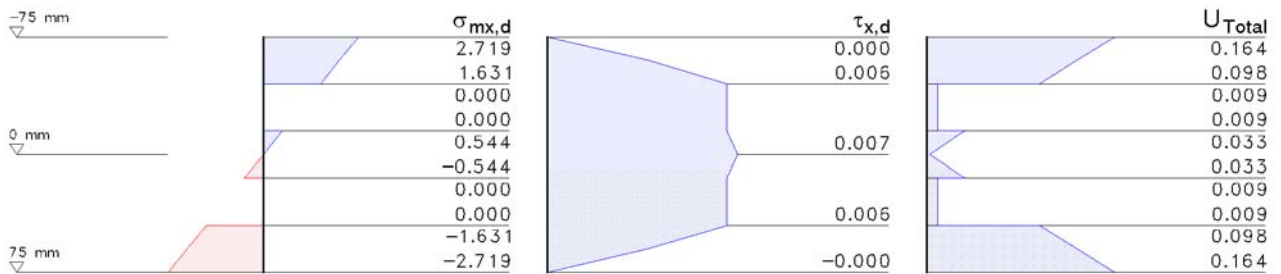
Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07$  N/mm,  $m_{yy} = -0.09$  Nmm/mm,  $m_{xy} = -0.00$  Nmm/mm,  $V_x = 0.79$  N/mm,  $V_y = 0.03$  N/mm,  $K_{mod}$





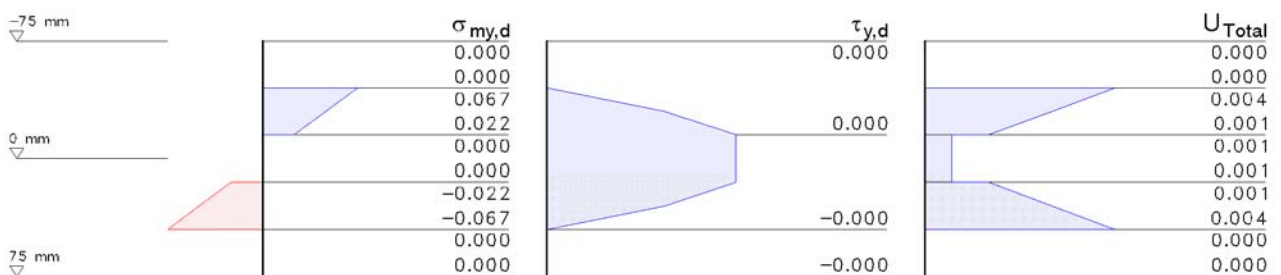
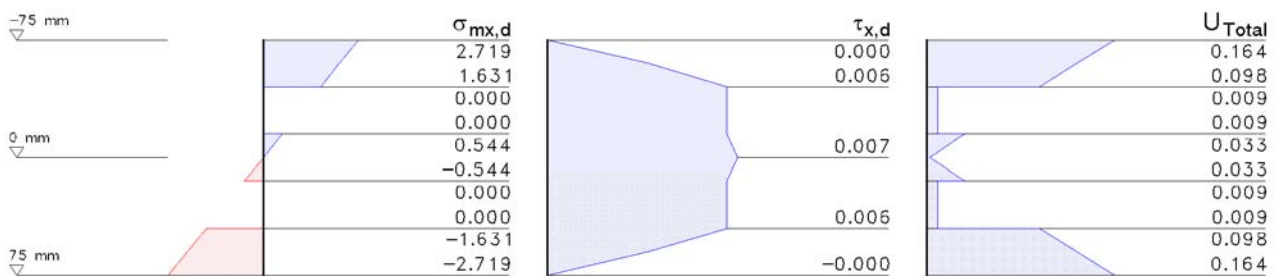
**Extremierung 1/1: max qx**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = -0.09 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = 0.79 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.03 \text{ N/mm}$ ,  $K_{mod}$



**Extremierung 1/1: min qx**

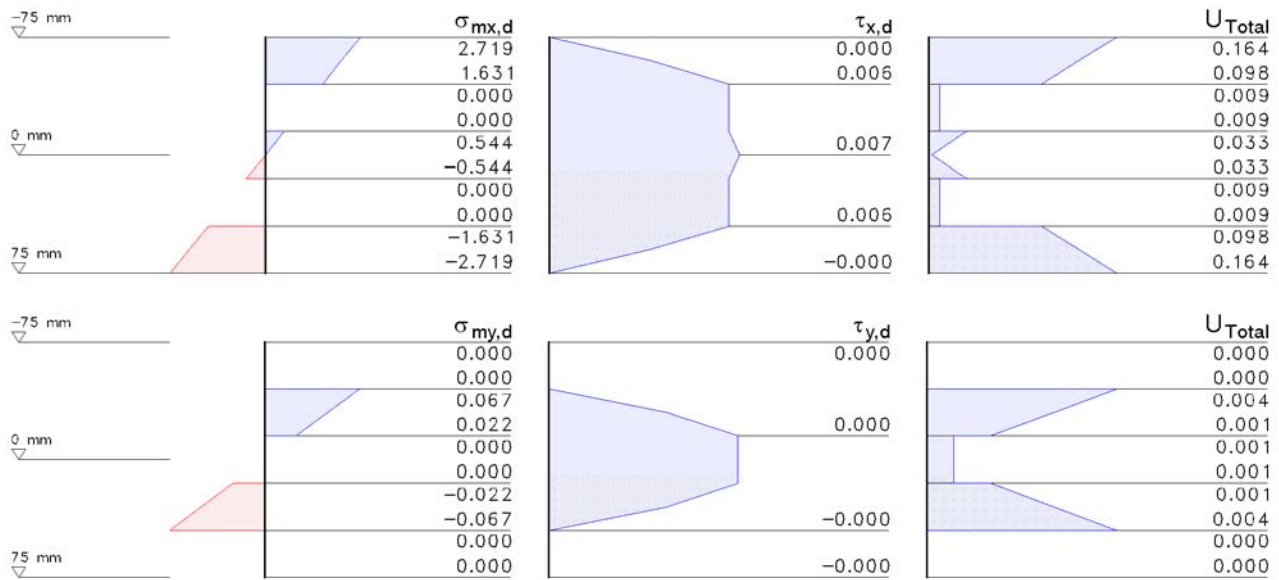
Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = -0.09 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = 0.79 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.03 \text{ N/mm}$ ,  $K_{mod}$



**Extremierung 1/1: max qx**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = -8.07 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = -0.09 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = 0.79 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.03 \text{ N/mm}$ ,  $K_{mod}$





### Zusammenfassung:

$\sigma_{xx,min} = -2.72 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\sigma_{yy,min} = -0.07 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\sigma_{xx,max} = +2.72 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\sigma_{yy,max} = +0.07 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\tau_{xy} = 0.01 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\tau_{yx} = 0.00 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $U_{\sigma,xx} = 0.16 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $U_{\sigma,yy} = 0.01 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $U_{\tau,tor} = 0.16 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 Max. Ausnutzung:  $U = 0.164 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**

### Zusammenfassung aller Nachweise

Lastkombination Ausnutzung: Nw1:Ex1/1[ $\min m_{xx}$ ]:Lf2  
 Max. Ausnutzung:  $U = 0.164 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**

### 5. Zusammenfassung

Gesamtausnutzung aller Nachweise  $u_{max,Ges} = 0.000 \leq 1 \Rightarrow$  **ok.**