

# MESSTEK 5-4

## 1. Eingabedaten Platte aus Brettsper Holz

Nachweise nach DIN EN 1995, Deutschland, Nutzungsklasse 1

### 1.1. Berechnungseinstellungen

Netzdichtefaktor = 8 [-]

## 2. Systembeschreibung

Systemlänge  $l = 4000$  mm, Systemhöhe  $h = 6000$  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> □□

### 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	-2000	-3000	-2000	3000	starr	10000	10000
Lagerlinie re	2000	-3000	2000	3000	starr	10000	10000
Lagerlinie u	-2000	3000	2000	3000	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

#### 1: ständige Lasten

 1: Eigengewicht (1)

#### 2: Nutzlasten (1)

 2: Nutzlasten (1/1)

#### ständige Lasten

additiv

#### veränderliche Schneelasten

additiv

### 1: Ständige Einwirkung: ständige Lasten

#### Eigengewicht (1)

Name	Form	x	y	Breite	Höhe	Punkt	qz1	qz2	qz3	$\Sigma qz$
Teillast	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]
q = 0,01	Recht.	-2000	-3000	4000	6000	1/2/3	0.01	0.01	0.01	240000.

Lasten über Löchern oder außerhalb der Platte/Scheibe bleiben unberücksichtigt

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

#### Nutzlasten (1/1)

Name	Form	x	y	Breite	Höhe	Punkt	qz1	qz2	qz3	$\Sigma qz$
Teillast	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]
q = 2.25	Recht.	-2000	-3000	4000	6000	1/2/3	2.25	2.25	2.25	5.4E7

Lasten über Löchern oder außerhalb der Platte/Scheibe bleiben unberücksichtigt

## 4. Detailnachweispunkte

### POSITION 1, KNOTEN 1582 BEI X = 0.00 M, Y = 0.07 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 <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>	Bezeichnung
<b>Einwirkung 1: ständige Lasten</b>											
1	0.01	-0.00	-0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht (1)
<b>Einwirkung 2: Nutzlasten (1)</b>											
2	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Nutzlasten (1/1)

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

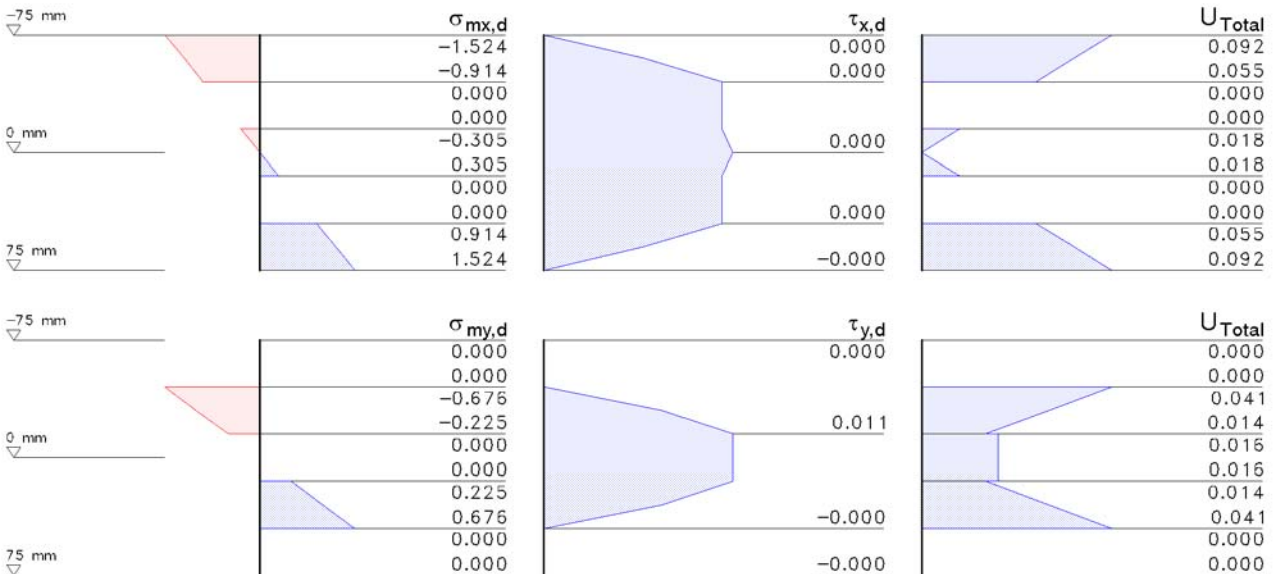
### Ergebnisse der Lastkombinationen

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 (k<sub>mod</sub>=0.90)</b>											
min u <sub>z</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max u <sub>z</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min v <sub>x</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max v <sub>x</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min v <sub>y</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max v <sub>y</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min m <sub>xx</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max m <sub>xx</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min m <sub>yy</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max m <sub>yy</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min m <sub>xy</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max m <sub>xy</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min q <sub>x</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max q <sub>x</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min q <sub>y</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max q <sub>y</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
min σ <sub>bz</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max σ <sub>bz</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2
max q <sub>1</sub>	2.44	-0.00	-0.00	4.53	0.88	-0.00	-0.01	0.74	0.00	0.00	Lf2

### Nachweis der Lastkombinationen

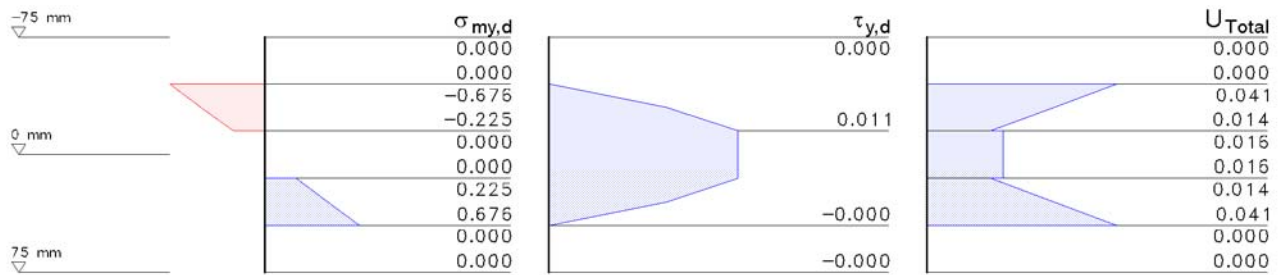
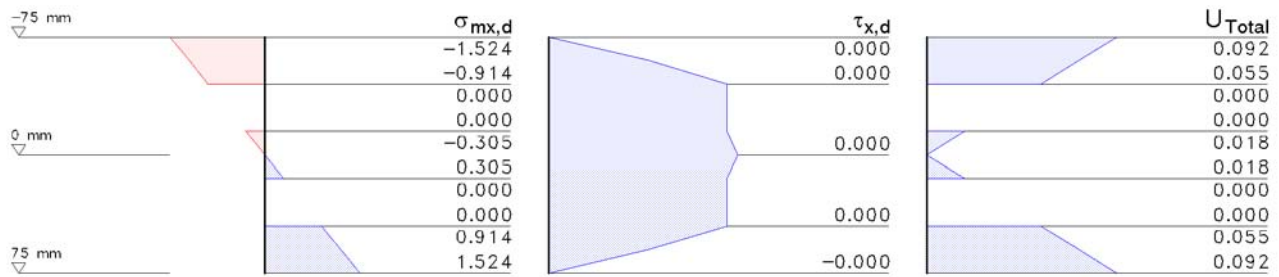
#### Extremierung 1/1: min m<sub>xx</sub>

Schnittgrößen: m<sub>xx</sub> = 4.53 N/mm, m<sub>yy</sub> = 0.88 Nmm/mm, m<sub>xy</sub> = -0.00 Nmm/mm, v<sub>x</sub> = -0.01 N/mm, v<sub>y</sub> = 0.74 N/mm, k<sub>mod</sub>



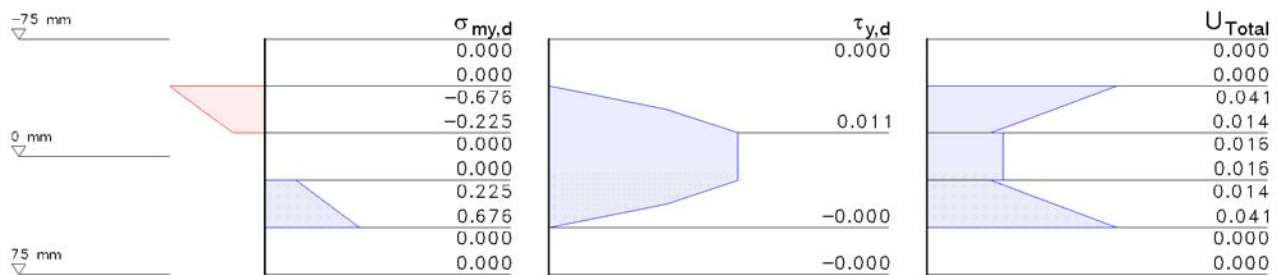
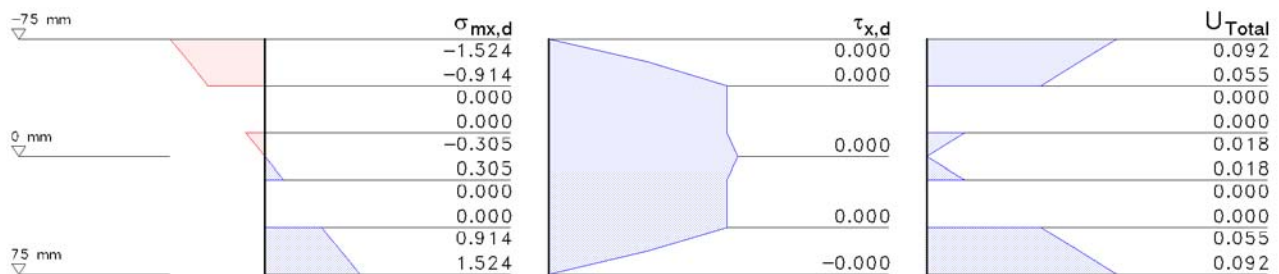
#### Extremierung 1/1: max m<sub>xx</sub>

Schnittgrößen: m<sub>xx</sub> = 4.53 N/mm, m<sub>yy</sub> = 0.88 Nmm/mm, m<sub>xy</sub> = -0.00 Nmm/mm, v<sub>x</sub> = -0.01 N/mm, v<sub>y</sub> = 0.74 N/mm, k<sub>mod</sub>



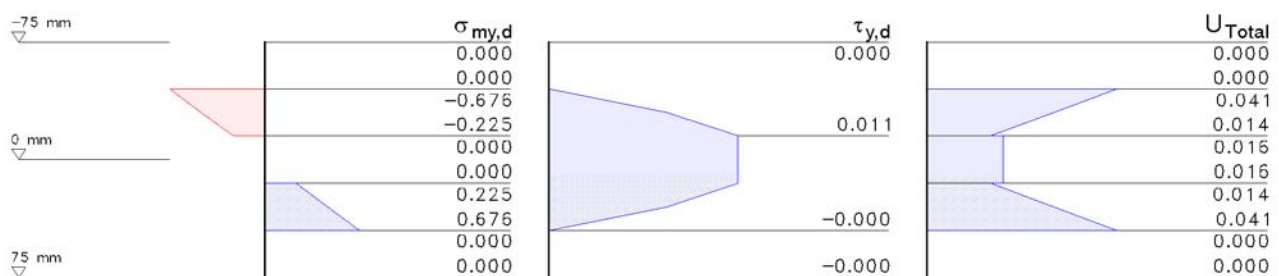
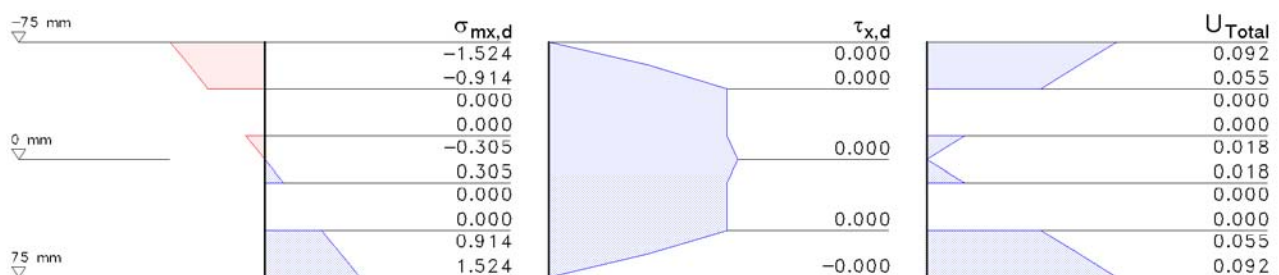
### Extremierung 1/1: min $m_{yy}$

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$



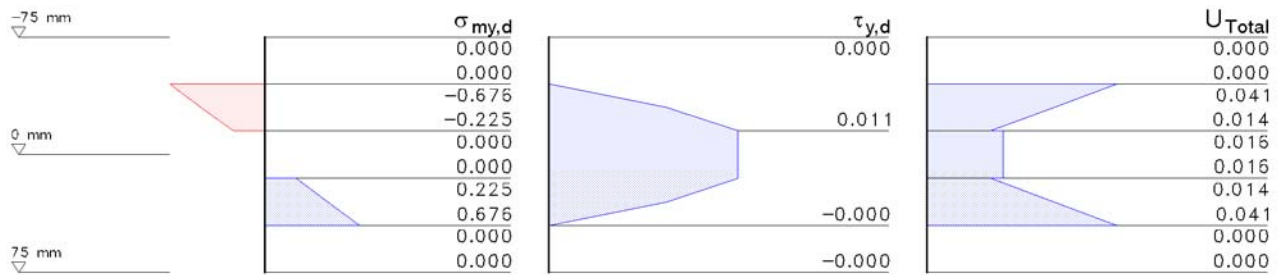
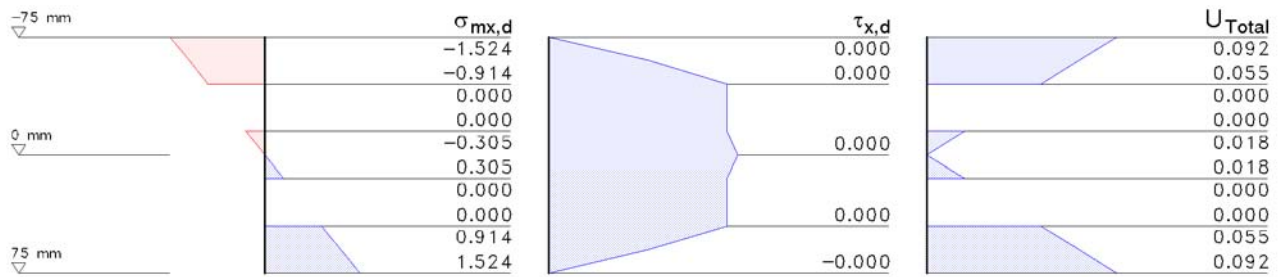
### Extremierung 1/1: max $m_{yy}$

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$



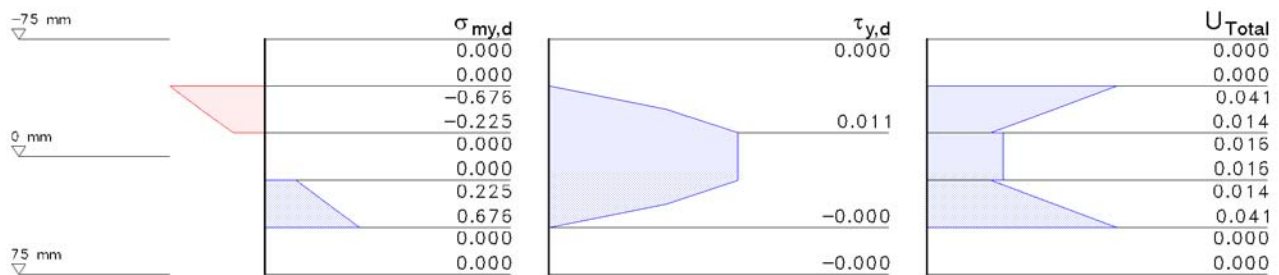
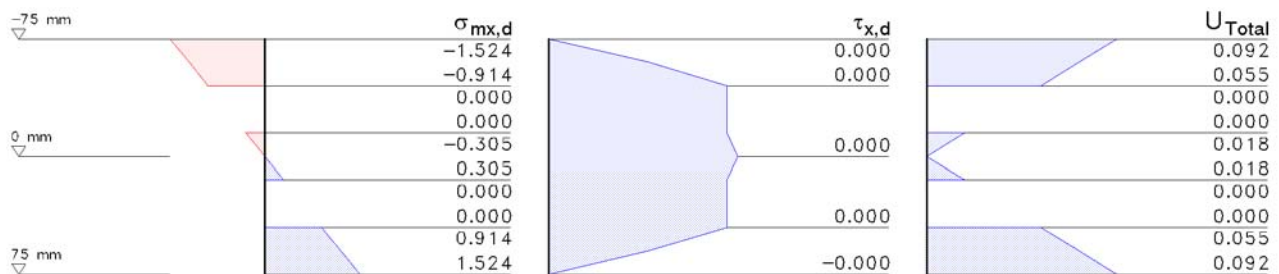
### Extremierung 1/1: min $m_{xy}$

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$



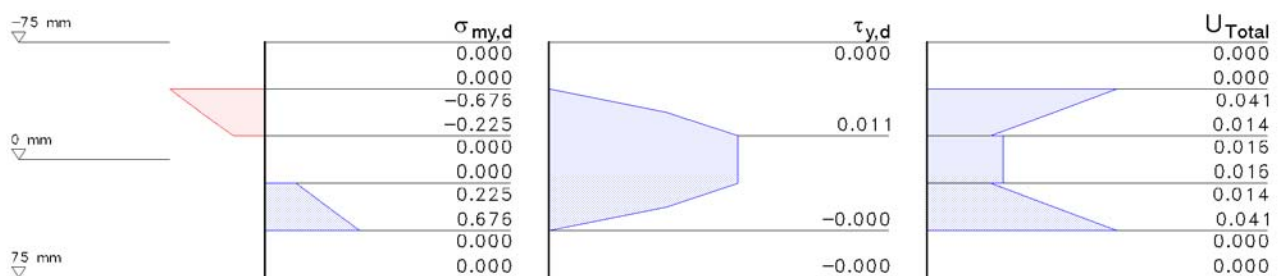
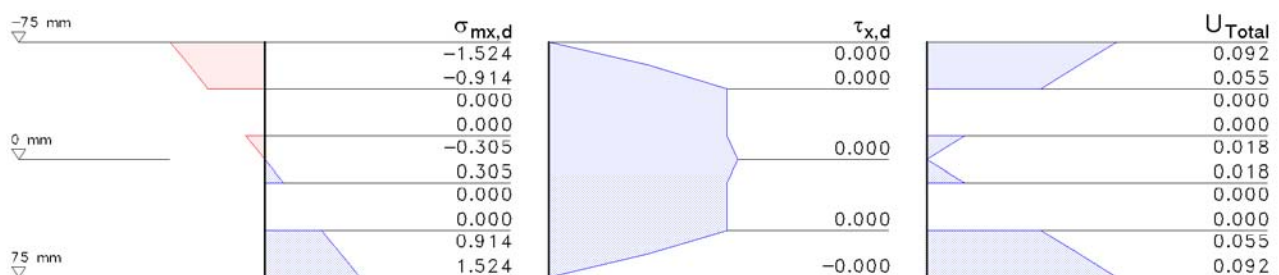
**Extremierung 1/1: max  $m_{xy}$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$



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

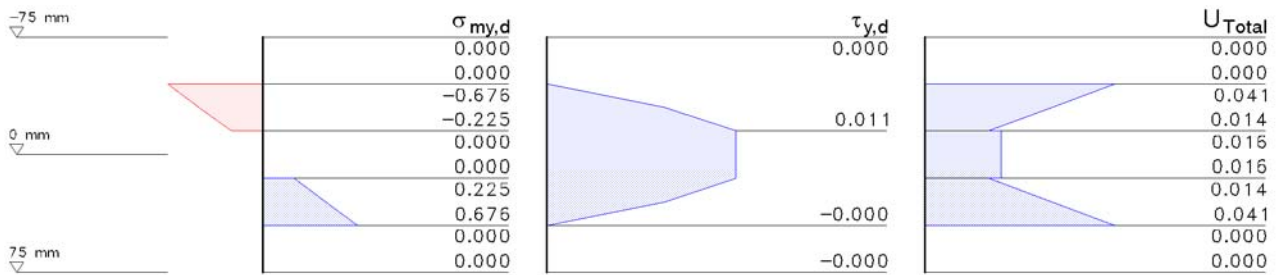
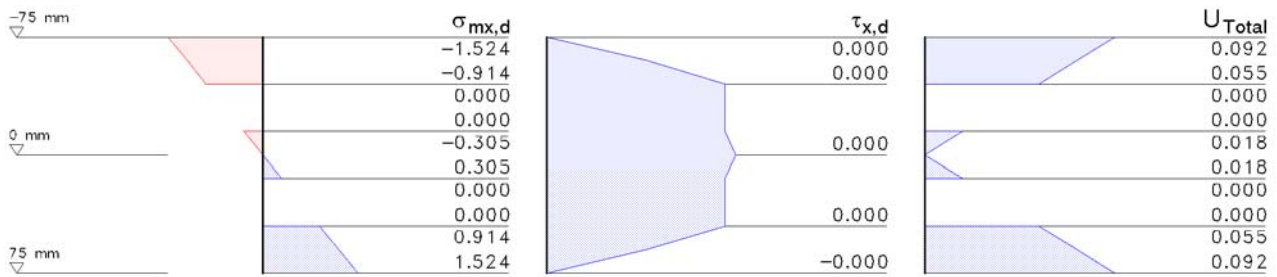
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$



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

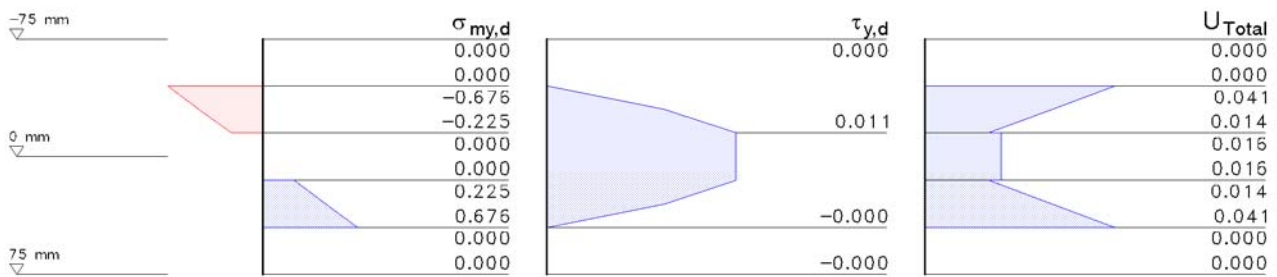
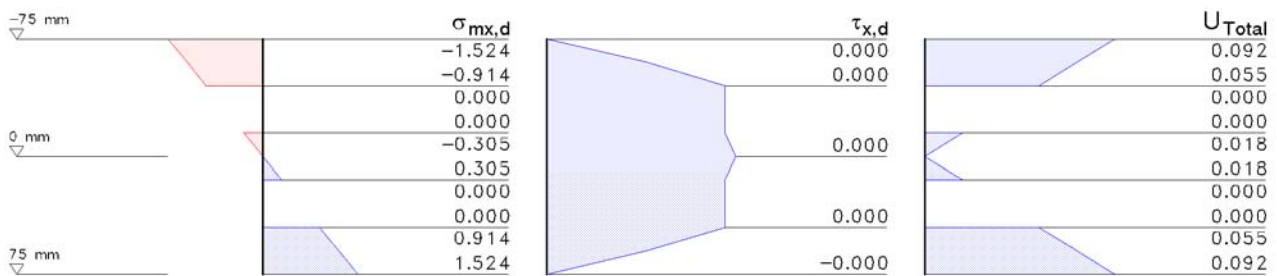
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$





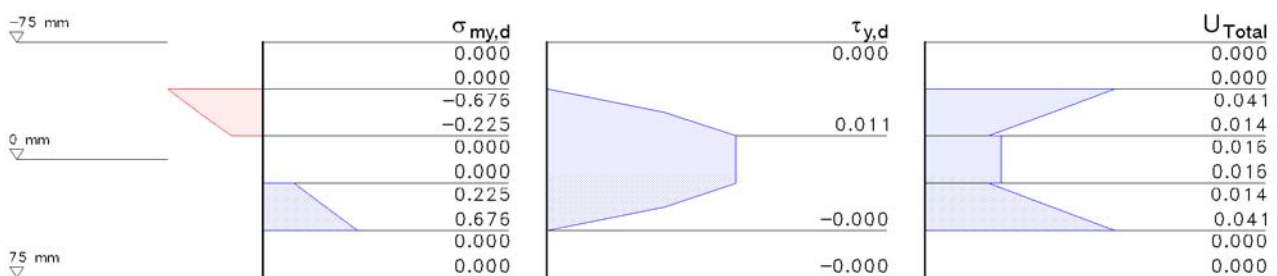
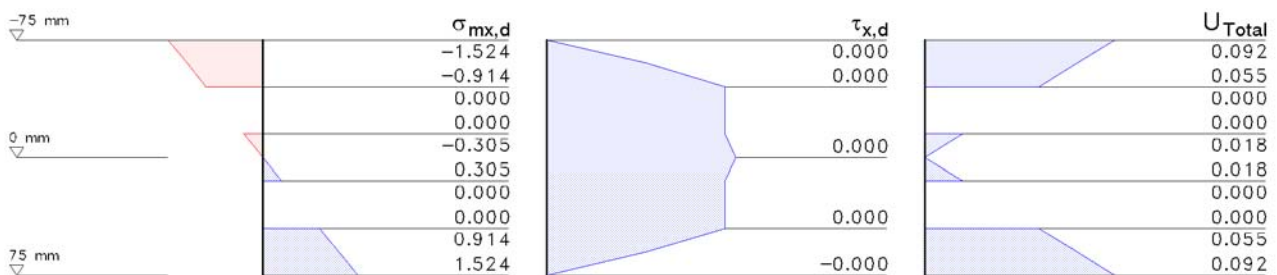
**Extremierung 1/1: min  $q_y$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$



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

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 4.53 \text{ N/mm}$ ,  $m_{yy} = 0.88 \text{ Nmm/mm}$ ,  $m_{xy} = -0.00 \text{ Nmm/mm}$ ,  $V_x = -0.01 \text{ N/mm}$ ,  $V_y = 0.74 \text{ N/mm}$ ,  $k_{mod}$



### Zusammenfassung:

$\sigma_{xx,min}$	= -1.52 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\sigma_{yy,min}$	= -0.68 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\sigma_{xx,max}$	= +1.52 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\sigma_{yy,max}$	= +0.68 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\tau_{xy}$	= 0.00 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$\tau_{yx}$	= 0.01 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$U_{\sigma,xx}$	= 0.09 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$U_{\sigma,yy}$	= 0.02 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
$U_{\tau,tor}$	= 0.09 N/mm <sup>2</sup>	Ex1/1:Lf2
Max. Ausnutzung:	$U = 0.092 \leq 1$	$\Rightarrow$ Nachweis erfüllt

### Zusammenfassung aller Nachweise

Lastkombination Ausnutzung: Nw1:Ex1/1[min  $m_{xx}$ ]:Lf2  
 Max. Ausnutzung:  $U = 0.092 \leq 1 \Rightarrow$  Nachweis erfüllt

## POSITION 1, KNOTEN 127 BEI X = -2.00 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 1: ständige Lasten</b>											
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht (1)
<b>Einwirkung 2: Nutzlasten (1)</b>											
2	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Nutzlasten (1/1)

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

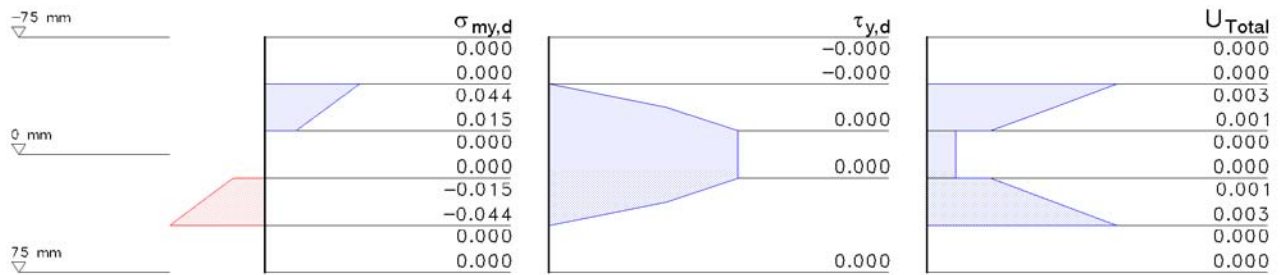
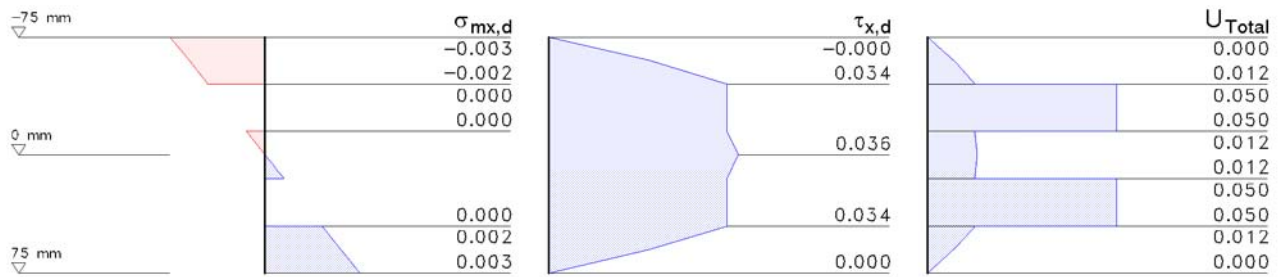
#### Ergebnisse der Lastkombinationen

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	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $u_z$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $v_x$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $v_x$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $v_y$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $v_y$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $m_{xx}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $m_{xx}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $m_{yy}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $m_{yy}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $m_{xy}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $m_{xy}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $q_x$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $q_x$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $q_y$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $q_y$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
min $\sigma_{bz}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $\sigma_{bz}$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2
max $q_1$	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.06	0.01	4.25	0.02	0.00	0.00	Lf2

### Nachweis der Lastkombinationen

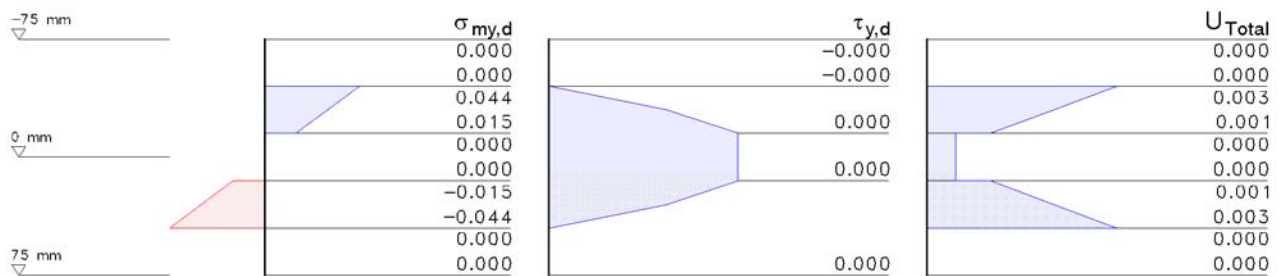
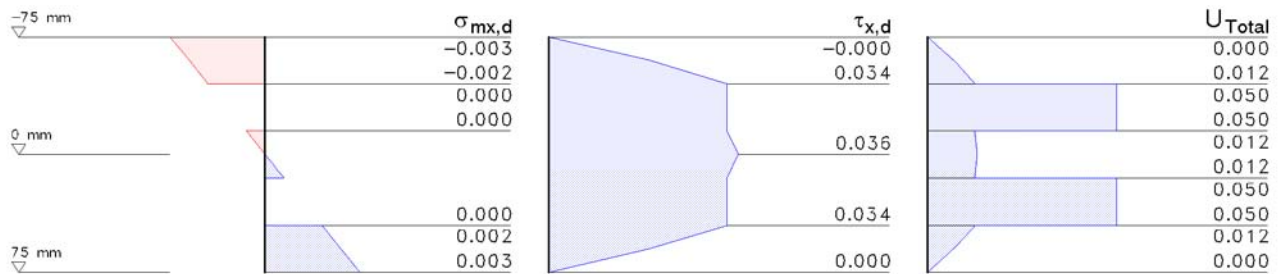
#### Extremierung 1/1: min $m_{xx}$

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $v_x = 4.25$  N/mm,  $v_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$



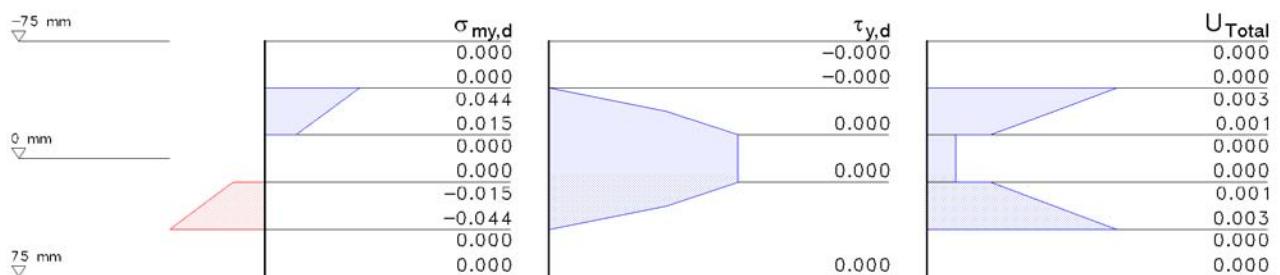
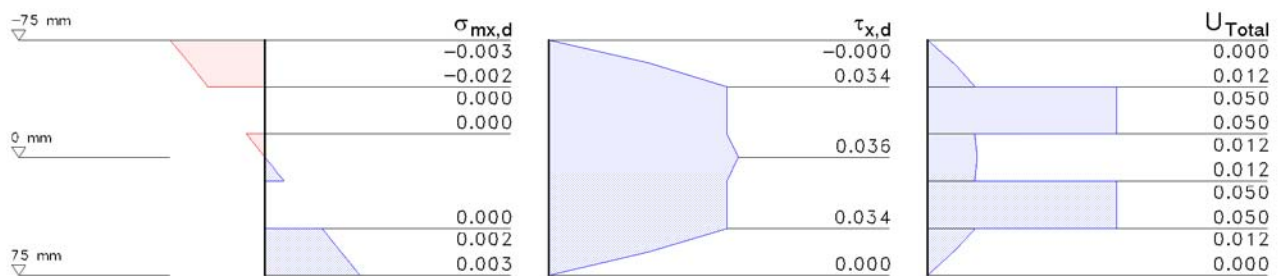
**Extremierung 1/1: max  $m_{xx}$**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$



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

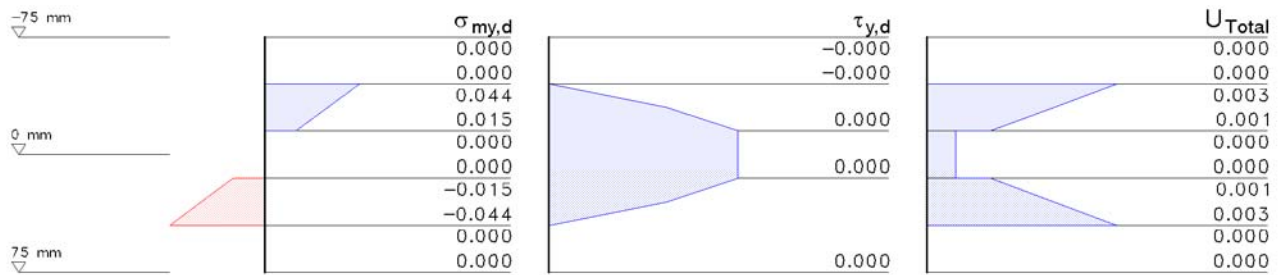
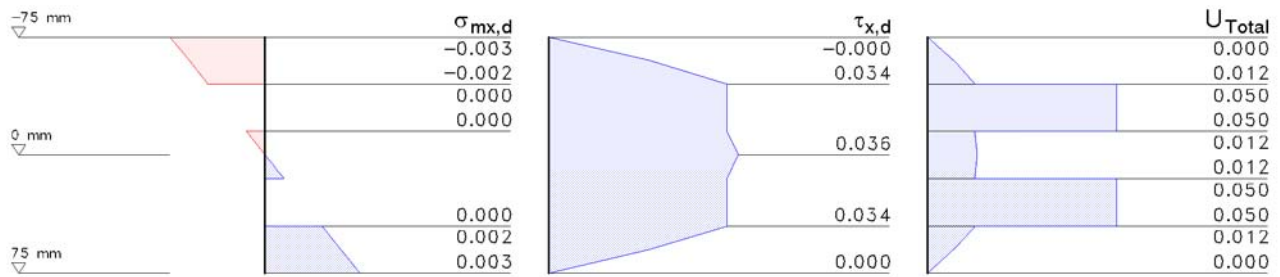
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$



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

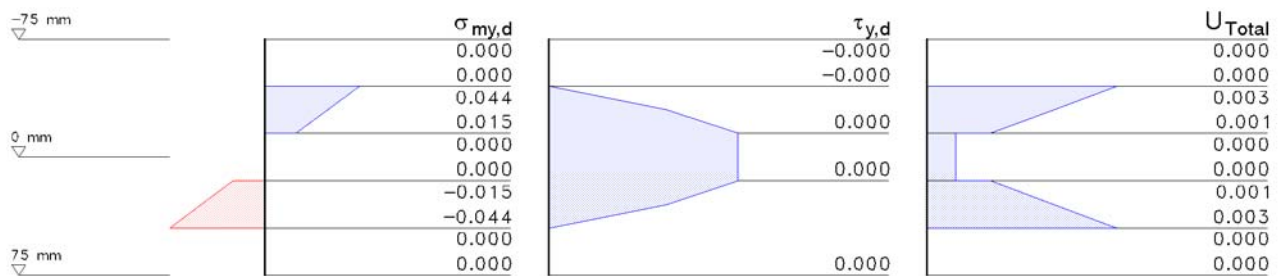
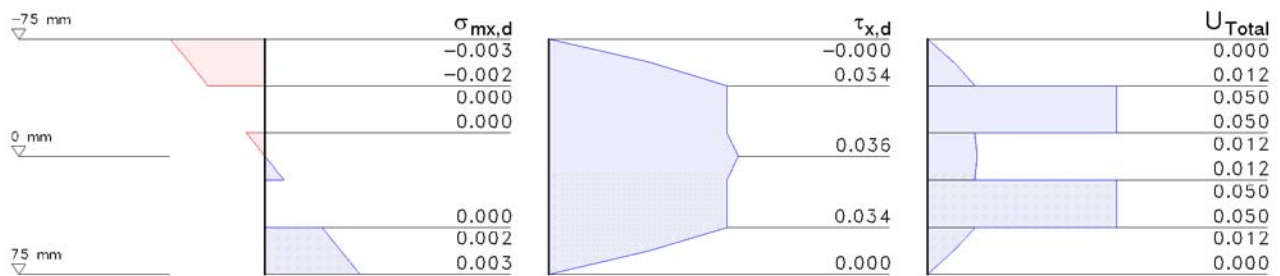
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$





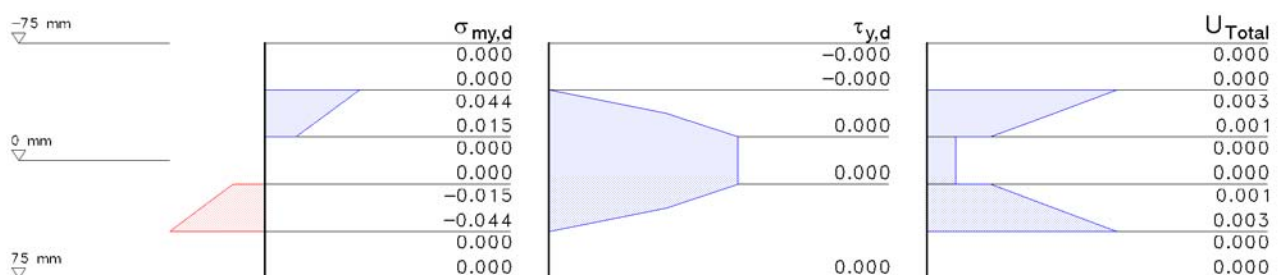
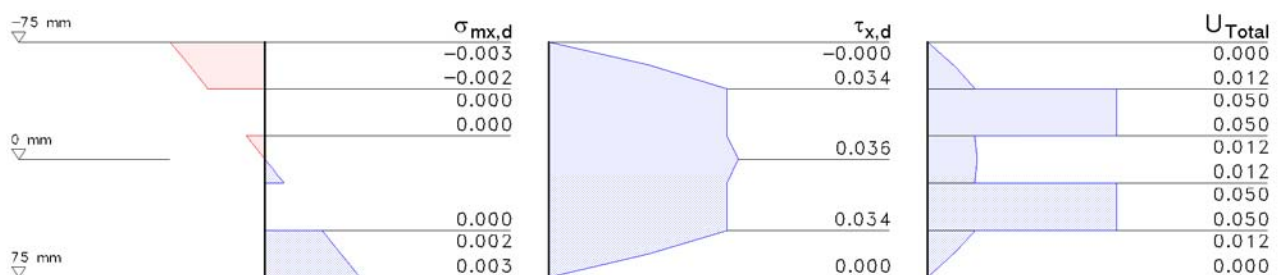
### Extremierung 1/1: min $m_{xy}$

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$



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

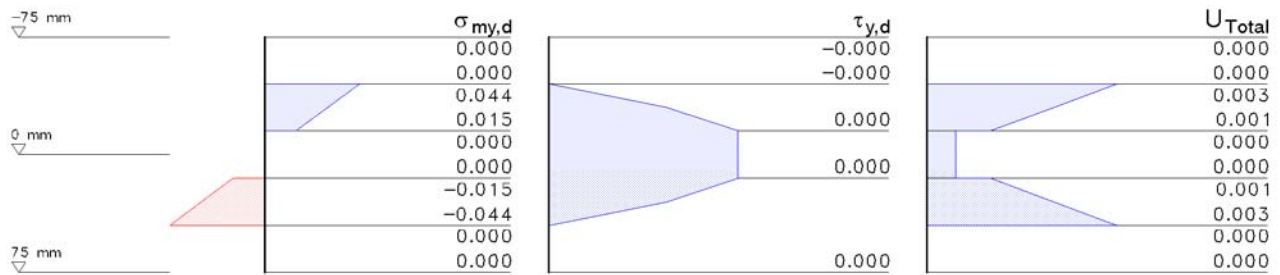
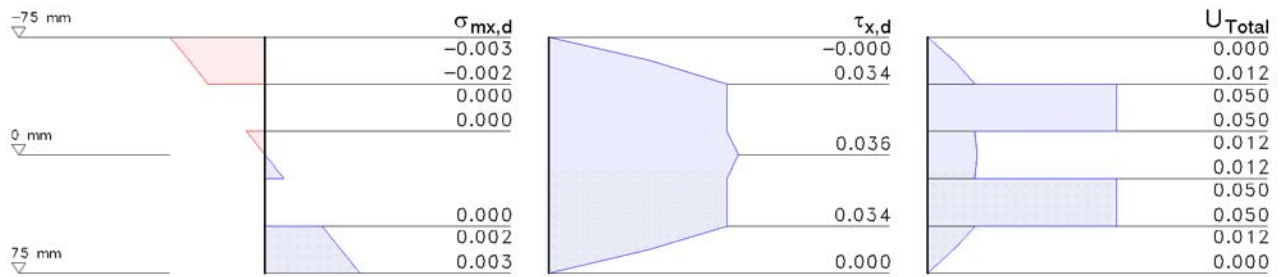
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$



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

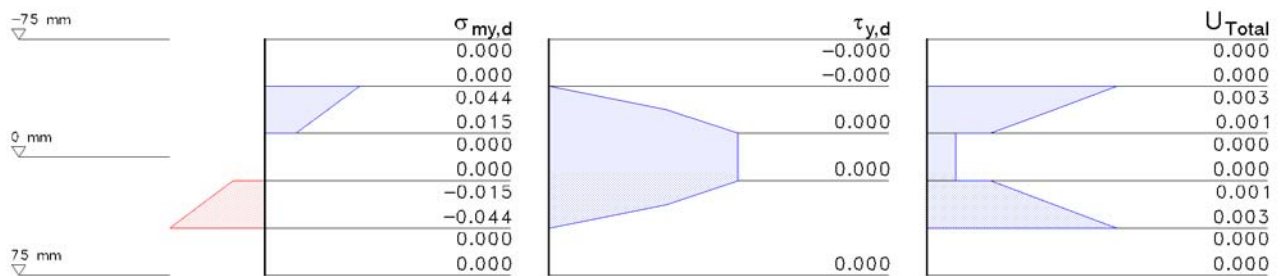
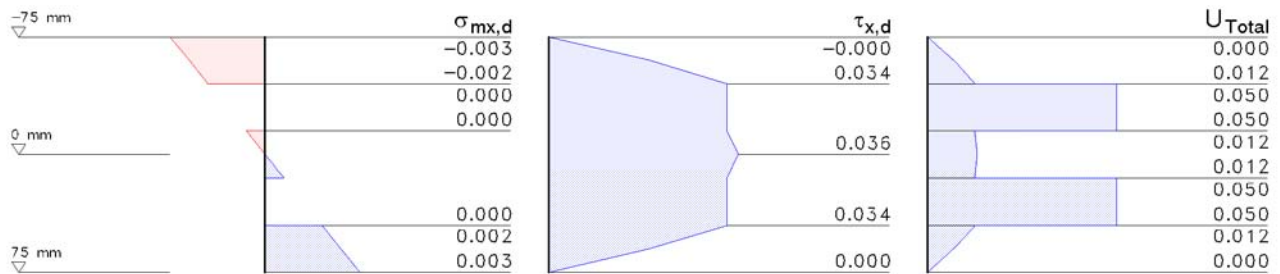
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$





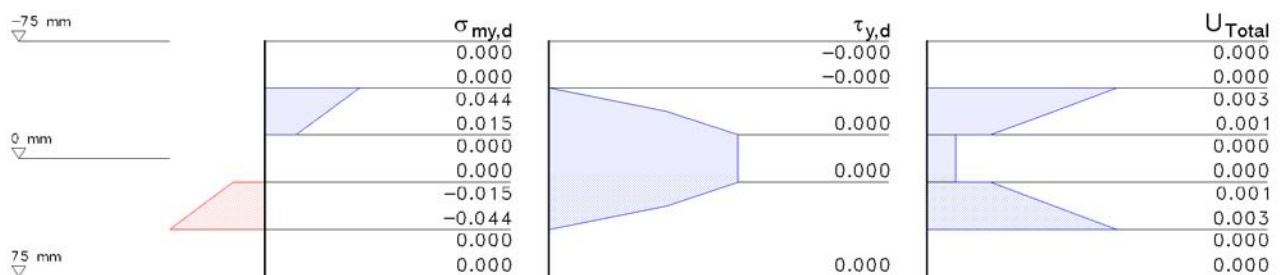
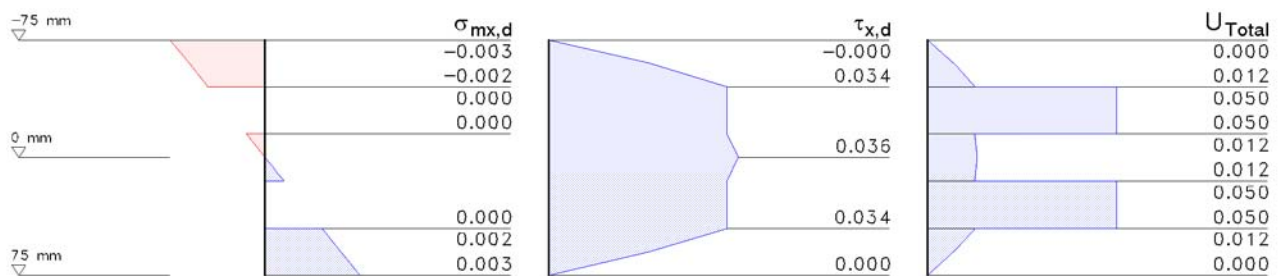
**Extremierung 1/1: max qx**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$



**Extremierung 1/1: min qx**

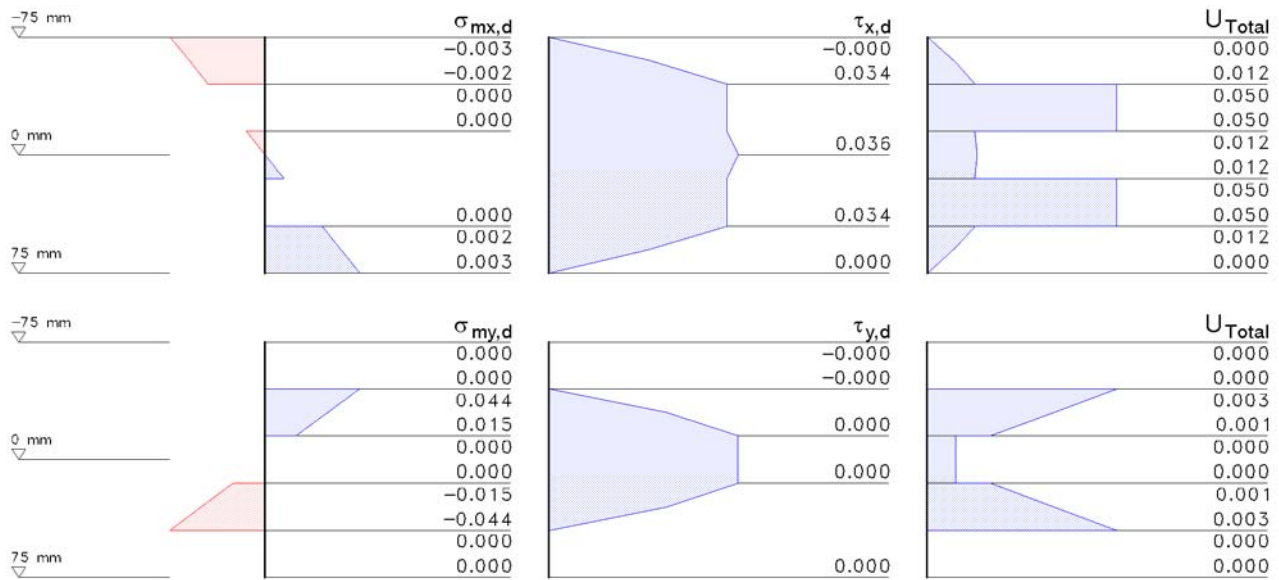
Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$



**Extremierung 1/1: max qy**

Schnittgrößen:  $m_{xx} = 0.01$  N/mm,  $m_{yy} = -0.06$  Nmm/mm,  $m_{xy} = 0.01$  Nmm/mm,  $V_x = 4.25$  N/mm,  $V_y = 0.02$  N/mm,  $k_{mod} =$





### Zusammenfassung:

$\sigma_{xx,min} = -0.00 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\sigma_{yy,min} = -0.04 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\sigma_{xx,max} = +0.00 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\sigma_{yy,max} = +0.04 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\tau_{xy} = 0.04 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $\tau_{yx} = 0.00 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $U_{\sigma,xx} = 0.00 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $U_{\sigma,yy} = 0.05 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 $U_{\tau,tor} = 0.05 \text{ N/mm}^2$  Ex1/1:Lf2  
 Max. Ausnutzung:  $U = 0.050 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**

### Zusammenfassung aller Nachweise

Lastkombination Ausnutzung: Nw1:Ex1/1[min  $m_{xx}$ ]:Lf2  
 Max. Ausnutzung:  $U = 0.050 \leq 1 \Rightarrow$  **Nachweis erfüllt**

### 5. Zusammenfassung

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