

3.5

Ermittlung der Torsionsbelastungen

Mast 13

charakteristische Werte

Lastfälle A - F, H und J-L

1.) Übersicht der Eckstieldruckkräfte aus verschiedenen Lastfällen:

Lastfall	Belegung	Torsionsmoment		
		Trav. 1 [kNm]	Trav. 2 [kNm]	Trav. 3 [kNm]
A	Vollbelegung	0,00	0,00	
A	Teilbelegung	0,00	0,00	
B	Vollbelegung	0,00	0,00	
B	Teilbelegung	0,00	0,00	
C	Vollbelegung	0,00	0,00	
C	Teilbelegung	0,00	0,00	
D	Vollbelegung	0,00	0,00	
D	Teilbelegung	0,00	0,00	
E	Vollbelegung	0,00	0,00	
E	Teilbelegung	0,00	0,00	
F	Vollbelegung	0,00	0,00	
F	Teilbelegung	0,00	0,00	
H-a	Vollbelegung	57,85	81,06	
H-a	Teilbelegung	-	-	
H-b	Vollbelegung	19,09	26,75	
H-b	Teilbelegung	-	-	
I	Vollbelegung	-	-	
I	Teilbelegung	-	-	
J	Vollbelegung	168,02	225,62	
J	Teilbelegung	168,02	225,62	
K	Vollbelegung	1,11	3,51	
K	Teilbelegung	67,21	135,06	
L	Vollbelegung	-5,08	-4,67	
L	Teilbelegung	0,00	0,00	

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen							
Mast 13	charakteristische Werte	Vollbelegung	Lastfall	A - C			
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Bei diesem Lastfall entstehen nur Torsionsmomente bei planmäßigen Differenzzugspannungen</p>							
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung			
	Belastung Seilzug bei +5 °C	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
	Seil E ankommend	2,79 *	0,28	= 0,79	17,78 *	-5,35	= -95,11
	Seil E abgehend	2,79 *	-0,28	= -0,79	17,78 *	5,35	= 95,11
	Seil F ankommend	2,79 *	0,28	= 0,79	17,78 *	5,35	= 95,11
	Seil F abgehend	2,79 *	-0,28	= -0,79	17,78 *	-5,35	= -95,11
M _{X,T1}			0,00 kNm	M _{Y,T1}			0,00 kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T1} + M _{Y,T1} = M _{T1} = 0,00 kNm							
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung			
	Belastung Seilzug bei +5 °C	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
	Seil A ankommend	2,79 *	0,28	= 0,78	17,78 *	-7,20	= -128,00
	Seil A abgehend	2,79 *	-0,28	= -0,78	17,78 *	7,20	= 128,00
	Seil B ankommend	2,79 *	0,62	= 1,73	17,78 *	-3,50	= -62,22
	Seil B abgehend	2,79 *	-0,62	= -1,73	17,78 *	3,50	= 62,22
	Seil C ankommend	2,79 *	0,62	= 1,73	17,78 *	3,50	= 62,22
	Seil C abgehend	2,79 *	-0,62	= -1,73	17,78 *	-3,50	= -62,22
	Seil D ankommend	2,79 *	0,28	= 0,78	17,78 *	7,20	= 128,00
	Seil D abgehend	2,79 *	-0,28	= -0,78	17,78 *	-7,20	= -128,00
M _{X,T2}			0,00 kNm	M _{Y,T2}			0,00 kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T2} + M _{Y,T2} = M _{T2} = 0,00 kNm							
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung			
	Belastung	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
M _{X,T3}			0,00 kNm	M _{Y,T3}			0,00 kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T3} + M _{Y,T3} = M _{T3} = 0,00 kNm							

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen							
Mast 13	charakteristische Werte			Teilbelegung	Lastfall	A - C	
<p>Skizze:</p> <p>Bei diesem Lastfall entstehen nur Torsionsmomente bei planmäßigen Differenzzugspannungen</p>							
		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
Traverse 1	Seilzug bei +5 °C						
	Seil F ankommend	2,79	* 0,28	= 0,79	17,78	* 5,35	= 95,11
	Seil F abgehend	2,79	* -0,28	= -0,79	17,78	* -5,35	= -95,11
				$M_{X,T1}$	0,00	kNm	
					$M_{Y,T1}$	0,00	kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 0,00$ kNm							
		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
Traverse 2							
	Seil C ankommend	2,79	* 0,62	= 1,73	17,78	* 3,50	= 62,22
	Seil C abgehend	2,79	* -0,62	= -1,73	17,78	* -3,50	= -62,22
	Seil D ankommend	2,79	* 0,28	= 0,78	17,78	* 7,20	= 128,00
	Seil D abgehend	2,79	* -0,28	= -0,78	17,78	* -7,20	= -128,00
				$M_{X,T2}$	0,00	kNm	
					$M_{Y,T2}$	0,00	kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 0,00$ kNm							
		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
Traverse 3							
				$M_{X,T3}$	0,00	kNm	
					$M_{Y,T3}$	0,00	kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00$ kNm							

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen							
Mast 13	charakteristische Werte	Vollbelegung	Lastfall	D - F			
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Bei diesem Lastfall entstehen nur Torsionsmomente bei planmäßigen Differenzzugspannungen</p>							
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung				
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis + 50% Wind	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
	Seil E ankommend	5,88 *	0,28 =	1,66	37,50 *	-5,35 =	-200,62
	Seil E abgehend	5,88 *	-0,28 =	-1,66	37,50 *	5,35 =	200,62
	Seil F ankommend	5,88 *	0,28 =	1,66	37,50 *	5,35 =	200,62
	Seil F abgehend	5,88 *	-0,28 =	-1,66	37,50 *	-5,35 =	-200,62
M _{X,T1} 0,00 kNm				M _{Y,T1} 0,00 kNm			
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T1} + M _{Y,T1} = M _{T1} = 0,00 kNm							
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung				
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis + 50% Wind	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
	Seil A ankommend	5,88 *	0,28 =	1,64	37,50 *	-7,20 =	-269,99
	Seil A abgehend	5,88 *	-0,28 =	-1,64	37,50 *	7,20 =	269,99
	Seil B ankommend	5,88 *	0,62 =	3,64	37,50 *	-3,50 =	-131,25
	Seil B abgehend	5,88 *	-0,62 =	-3,64	37,50 *	3,50 =	131,25
	Seil C ankommend	5,88 *	0,62 =	3,64	37,50 *	3,50 =	131,25
	Seil C abgehend	5,88 *	-0,62 =	-3,64	37,50 *	-3,50 =	-131,25
	Seil D ankommend	5,88 *	0,28 =	1,64	37,50 *	7,20 =	269,99
	Seil D abgehend	5,88 *	-0,28 =	-1,64	37,50 *	-7,20 =	-269,99
M _{X,T2} 0,00 kNm				M _{Y,T2} 0,00 kNm			
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T2} + M _{Y,T2} = M _{T2} = 0,00 kNm							
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung				
	Belastung	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
M _{X,T3} 0,00 kNm				M _{Y,T3} 0,00 kNm			
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T3} + M _{Y,T3} = M _{T3} = 0,00 kNm							

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen																			
Mast 13	charakteristische Werte	Teilbelegung	Lastfall	D - F															
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Bei diesem Lastfall entstehen nur Torsionsmomente bei planmäßigen Differenzzugspannungen</p>																			
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 25%;">Belastung</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">aus Kraft in X-Richtung</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">aus Kraft in Y-Richtung</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Horizontalkraft [kN]</th> <th style="text-align: center;">Hebelarm [m]</th> <th style="text-align: center;">Moment [kNm]</th> <th style="text-align: center;">Horizontalkraft [kN]</th> <th style="text-align: center;">Hebelarm [m]</th> <th style="text-align: center;">Moment [kNm]</th> </tr> </thead> </table>							Belastung	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung			Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
Belastung	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung															
	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]													
Traverse 1	Seilzug bei -5 °C + Eis + 50% Wind																		
	Seil F ankommend	5,88	*	0,28	=	1,66	37,50	*	5,35	=	200,62								
	Seil F abgehend	5,88	*	-0,28	=	-1,66	37,50	*	-5,35	=	-200,62								
							$M_{x,T1}$ 0,00 kNm					$M_{y,T1}$ 0,00 kNm							
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T1} + M_{y,T1} = M_{T1} = 0,00$ kNm</p>																			
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 25%;">Belastung</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">aus Kraft in X-Richtung</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">aus Kraft in Y-Richtung</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Horizontalkraft [kN]</th> <th style="text-align: center;">Hebelarm [m]</th> <th style="text-align: center;">Moment [kNm]</th> <th style="text-align: center;">Horizontalkraft [kN]</th> <th style="text-align: center;">Hebelarm [m]</th> <th style="text-align: center;">Moment [kNm]</th> </tr> </thead> </table>							Belastung	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung			Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
Belastung	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung															
	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]													
Traverse 2																			
	Seil C ankommend	5,88	*	0,62	=	3,64	37,50	*	3,50	=	131,25								
	Seil C abgehend	5,88	*	-0,62	=	-3,64	37,50	*	-3,50	=	-131,25								
	Seil D ankommend	5,88	*	0,28	=	1,64	37,50	*	7,20	=	269,99								
	Seil D abgehend	5,88	*	-0,28	=	-1,64	37,50	*	-7,20	=	-269,99								
						$M_{x,T2}$ 0,00 kNm					$M_{y,T2}$ 0,00 kNm								
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T2} + M_{y,T2} = M_{T2} = 0,00$ kNm</p>																			
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 25%;">Belastung</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">aus Kraft in X-Richtung</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">aus Kraft in Y-Richtung</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Horizontalkraft [kN]</th> <th style="text-align: center;">Hebelarm [m]</th> <th style="text-align: center;">Moment [kNm]</th> <th style="text-align: center;">Horizontalkraft [kN]</th> <th style="text-align: center;">Hebelarm [m]</th> <th style="text-align: center;">Moment [kNm]</th> </tr> </thead> </table>							Belastung	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung			Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
Belastung	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung															
	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]													
Traverse 3																			
						$M_{x,T3}$ 0,00 kNm					$M_{y,T3}$ 0,00 kNm								
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T3} + M_{y,T3} = M_{T3} = 0,00$ kNm</p>																			

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen

Mast 13	charakteristische Werte	Vollbelegung	Lastfall	H-a						
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Berücksichtigung ungeplanter Differenzzugspannungen der Leiterseile</p>										
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung							
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]		
	Seil E ankommend	66,7%	4,88 *	0,28 =	0,92	31,15 *	-5,35 =	-111,09		
	Seil E abgehend	0,0%	4,88 *	-0,28 =	0,00	31,15 *	5,35 =	0,00		
	Seil F ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,38	31,15 *	5,35 =	166,63		
	Seil F abgehend	0,0%	4,88 *	-0,28 =	0,00	31,15 *	-5,35 =	0,00		
M _{X,T1}				2,30	kNm	M _{Y,T1}			55,55	kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 57,85 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 51,91 kN</p>										
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung							
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]		
	Seil A ankommend	66,7%	4,88 *	0,28 =	0,91	31,15 *	-7,20 =	-149,50		
	Seil A abgehend	0,0%	4,88 *	-0,28 =	0,00	31,15 *	7,20 =	0,00		
	Seil B ankommend	66,7%	4,88 *	0,62 =	2,02	31,15 *	-3,50 =	-72,67		
	Seil B abgehend	0,0%	4,88 *	-0,62 =	0,00	31,15 *	3,50 =	0,00		
	Seil C ankommend	66,7%	4,88 *	0,62 =	2,02	31,15 *	3,50 =	72,67		
	Seil C abgehend	0,0%	4,88 *	-0,62 =	0,00	31,15 *	-3,50 =	0,00		
	Seil D ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,36	31,15 *	7,20 =	224,26		
	Seil D abgehend	0,0%	4,88 *	-0,28 =	0,00	31,15 *	-7,20 =	0,00		
M _{X,T2}				6,31	kNm	M _{Y,T2}			74,75	kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 81,06 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 93,44 kN</p>										
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung							
	Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]		
M _{X,T3}				0,00	kNm	M _{Y,T3}			0,00	kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00 kNm</p>										

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen								
Mast 13	charakteristische Werte			Teilbelegung		Lastfall	H-a	
<p>Skizze:</p> <p>Berücksichtigung ungeplanter Differenzzugspannungen der Leiterseile</p>								
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung				
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
<p>Für Lastfall H wird laut DIN EN 50341-3-4:2011 nur die planmäßige Vollbelegung berücksichtigt!</p>							$M_{X,T1}$ 0,00 kNm	$M_{Y,T1}$ 0,00 kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 0,00$ kNm Summe der resultierenden Horizontalkugkräfte = $\sum Z_x = 0,00$ kN</p>								
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung				
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
							$M_{X,T2}$ 0,00 kNm	$M_{Y,T2}$ 0,00 kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 0,00$ kNm Summe der resultierenden Horizontalkugkräfte = $\sum Z_y = 0,00$ kN</p>								
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung				
	Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
							$M_{X,T3}$ 0,00 kNm	$M_{Y,T3}$ 0,00 kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00$ kNm</p>								

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen									
Mast 13	charakteristische Werte	Vollbelegung	Lastfall	H-b					
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Berücksichtigung ungeplanter Differenzzugspannungen der Leiterseile</p>									
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung Seilzug bei -20 °C	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
	Seil E ankommend	66,7%	1,61 *	0,28 =	0,30	10,28 *	-5,35 =	-36,66	
	Seil E abgehend	0,0%	1,61 *	-0,28 =	0,00	10,28 *	5,35 =	0,00	
	Seil F ankommend	100,0%	1,61 *	0,28 =	0,46	10,28 *	5,35 =	54,99	
	Seil F abgehend	0,0%	1,61 *	-0,28 =	0,00	10,28 *	-5,35 =	0,00	
				M _{X,T1}	0,76 kNm			M _{Y,T1}	18,33 kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 19,09$ kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 17,13$ kN</p>									
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung Seilzug bei -20 °C	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
	Seil A ankommend	66,7%	1,61 *	0,28 =	0,30	10,28 *	-7,20 =	-49,34	
	Seil A abgehend	0,0%	1,61 *	-0,28 =	0,00	10,28 *	7,20 =	0,00	
	Seil B ankommend	66,7%	1,61 *	0,62 =	0,67	10,28 *	-3,50 =	-23,98	
	Seil B abgehend	0,0%	1,61 *	-0,62 =	0,00	10,28 *	3,50 =	0,00	
	Seil C ankommend	66,7%	1,61 *	0,62 =	0,67	10,28 *	3,50 =	23,98	
	Seil C abgehend	0,0%	1,61 *	-0,62 =	0,00	10,28 *	-3,50 =	0,00	
	Seil D ankommend	100,0%	1,61 *	0,28 =	0,45	10,28 *	7,20 =	74,01	
	Seil D abgehend	0,0%	1,61 *	-0,28 =	0,00	10,28 *	-7,20 =	0,00	
				M _{X,T2}	2,08 kNm			M _{Y,T2}	24,67 kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 26,75$ kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 30,84$ kN</p>									
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
				M _{X,T3}	0,00 kNm			M _{Y,T3}	0,00 kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00$ kNm</p>									

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen						
Mast 13	charakteristische Werte			Teilbelegung	Lastfall	H-b
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Berücksichtigung ungeplanter Differenzzugspannungen der Leiterseile</p>						
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
	Belastung Seilzug bei -20 °C	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
<p>Für Lastfall H wird laut DIN EN 50341-3-4:2011 nur die planmäßige Vollbelegung berücksichtigt!</p>						$M_{X,T1} = 0,00 \text{ kNm}$
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 0,00 \text{ kNm}$ Summe der resultierenden Horizontalkräfte = $\sum Z_y = 0,00 \text{ kN}$</p>						$M_{Y,T1} = 0,00 \text{ kNm}$
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
	Belastung Seilzug bei -20 °C	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
						$M_{X,T2} = 0,00 \text{ kNm}$
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 0,00 \text{ kNm}$ Summe der resultierenden Horizontalkräfte = $\sum Z_y = 0,00 \text{ kN}$</p>						$M_{Y,T2} = 0,00 \text{ kNm}$
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
	Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
						$M_{X,T3} = 0,00 \text{ kNm}$
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00 \text{ kNm}$</p>						$M_{Y,T3} = 0,00 \text{ kNm}$

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen							
Mast 13	charakteristische Werte		Vollbelegung		Montagelastfall	I	
<p>Skizze:</p> <p>Montagelast: Überziehen der Leiterseile im Zuge der Leiterseilregulage</p>							
Traverse 1			aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung	
	Belastung	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]
	Seilzug bei +5 °C						
			$M_{X,T1}$	0,00	kNm	$M_{Y,T1}$	0,00
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 0,00$ kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 0,00$ kN</p>							
Traverse 2			aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung	
	Belastung	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]
	Seilzug bei +5 °C						
			$M_{X,T2}$	0,00	kNm	$M_{Y,T2}$	0,00
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 0,00$ kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 0,00$ kN</p>							
Traverse 3			aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung	
	Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]
			$M_{X,T3}$	0,00	kNm	$M_{Y,T3}$	0,00
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00$ kNm</p>							

Lastfall bleibt unberücksichtigt!

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen								
Mast 13	charakteristische Werte			Teilbelegung	Montagelastfall	I		
<p>Skizze:</p> <p>Montagelast: Überziehen der Leiterseile im Zuge der Leiterseilregulage</p>								
Traverse 1	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
	Seilzug bei +5 °C	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
			Lastfall bleibt unberücksichtigt!					
			$M_{x,T1} \quad 0,00 \quad \text{kNm}$			$M_{y,T1} \quad 0,00 \quad \text{kNm}$		
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T1} + M_{y,T1} = M_{T1} = 0,00 \text{ kNm}$ Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 0,00 \text{ kN}$</p>								
Traverse 2	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
	Seilzug bei -20 °C	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
			$M_{x,T2} \quad 0,00 \quad \text{kNm}$			$M_{y,T2} \quad 0,00 \quad \text{kNm}$		
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T2} + M_{y,T2} = M_{T2} = 0,00 \text{ kNm}$ Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 0,00 \text{ kN}$</p>								
Traverse 3	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
			Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
			$M_{x,T3} \quad 0,00 \quad \text{kNm}$			$M_{y,T3} \quad 0,00 \quad \text{kNm}$		
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T3} + M_{y,T3} = M_{T3} = 0,00 \text{ kNm}$</p>								

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen									
Mast 13	charakteristische Werte	Vollbelegung	Ausnahmefall						
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">2 Drehstromkreise: Einseitige Abminderung der Leiterseilzugkraft eines Leiters um 100% (ungünstigst)</p>									
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
	Seil E ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,38	31,15 *	-5,35 =	-166,63	
	Seil E abgehend	100,0%	4,88 *	-0,28 =	-1,38	31,15 *	5,35 =	166,63	
	Seil F ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,38	31,15 *	5,35 =	166,63	
	Seil F abgehend	0,0%	4,88 *	-0,28 =	0,00	31,15 *	-5,35 =	0,00	
M _{X,T1}				1,38	kNm	M _{Y,T1}		166,63	kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 168,02 kNm</p> <p>Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 31,15 kN</p>									
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
	Seil A ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,36	31,15 *	-7,20 =	-224,26	
	Seil A abgehend	100,0%	4,88 *	-0,28 =	-1,36	31,15 *	7,20 =	224,26	
	Seil B ankommend	100,0%	4,88 *	0,62 =	3,03	31,15 *	-3,50 =	-109,01	
	Seil B abgehend	100,0%	4,88 *	-0,62 =	-3,03	31,15 *	3,50 =	109,01	
	Seil C ankommend	100,0%	4,88 *	0,62 =	3,03	31,15 *	3,50 =	109,01	
	Seil C abgehend	100,0%	4,88 *	-0,62 =	-3,03	31,15 *	-3,50 =	-109,01	
	Seil D ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,36	31,15 *	7,20 =	224,26	
	Seil D abgehend	0,0%	4,88 *	-0,28 =	0,00	31,15 *	-7,20 =	0,00	
M _{X,T2}				1,36	kNm	M _{Y,T2}		224,26	kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 225,62 kNm</p> <p>Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 31,15 kN</p>									
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
M _{X,T3}				0,00	kNm	M _{Y,T3}		0,00	kNm
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00 kNm</p>									

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen												
Mast 13	charakteristische Werte	Teilbelegung	Ausnahmefall	J								
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">2 Drehstromkreise: Einseitige Abminderung der Leiterseilzugkraft eines Leiters um 100% (ungünstigst)</p>												
Traverse 1			aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]				
	Seil F ankommend	100,0%	4,88	*	0,28	=	1,38	31,15	*	5,35	=	166,63
	Seil F abgehend	0,0%	4,88	*	-0,28	=	0,00	31,15	*	-5,35	=	0,00
M _{X,T1} 1,38 kNm					M _{Y,T1} 166,63 kNm							
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 168,02 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 31,15 kN</p>												
Traverse 2			aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]				
	Seil C ankommend	100,0%	4,88	*	0,62	=	3,03	31,15	*	3,50	=	109,01
	Seil C abgehend	100,0%	4,88	*	-0,62	=	-3,03	31,15	*	-3,50	=	-109,01
	Seil D ankommend	100,0%	4,88	*	0,28	=	1,36	31,15	*	7,20	=	224,26
	Seil D abgehend	0,0%	4,88	*	-0,28	=	0,00	31,15	*	-7,20	=	0,00
M _{X,T2} 1,36 kNm					M _{Y,T2} 224,26 kNm							
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 225,62 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 31,15 kN</p>												
Traverse 3			aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]				
M _{X,T3} 0,00 kNm					M _{Y,T3} 0,00 kNm							
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00 kNm</p>												

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen									
Mast 13	charakteristische Werte	Vollbelegung	Ausnahmefall			K			
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;"><u>Einseitige Abminderung der Leiterseilzugkräfte um 40%</u></p>									
Traverse 1	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
	Seil E ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,38	31,15 *	-5,35 =	-166,63	
	Seil E abgehend	60,0%	4,88 *	-0,28 =	-0,83	31,15 *	5,35 =	99,98	
	Seil F ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,38	31,15 *	5,35 =	166,63	
	Seil F abgehend	60,0%	4,88 *	-0,28 =	-0,83	31,15 *	-5,35 =	-99,98	
M _{X,T1}				1,11	kNm	M _{Y,T1}		0,00	kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T1} + M _{Y,T1} = M _{T1} = 1,11 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z _y = 24,92 kN									
Traverse 2	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
	Seil A ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,36	31,15 *	-7,20 =	-224,26	
	Seil A abgehend	60,0%	4,88 *	-0,28 =	-0,82	31,15 *	7,20 =	134,55	
	Seil B ankommend	100,0%	4,88 *	0,62 =	3,03	31,15 *	-3,50 =	-109,01	
	Seil B abgehend	60,0%	4,88 *	-0,62 =	-1,82	31,15 *	3,50 =	65,41	
	Seil C ankommend	100,0%	4,88 *	0,62 =	3,03	31,15 *	3,50 =	109,01	
	Seil C abgehend	60,0%	4,88 *	-0,62 =	-1,82	31,15 *	-3,50 =	-65,41	
	Seil D ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,36	31,15 *	7,20 =	224,26	
	Seil D abgehend	60,0%	4,88 *	-0,28 =	-0,82	31,15 *	-7,20 =	-134,55	
M _{X,T2}				3,51	kNm	M _{Y,T2}		0,00	kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T2} + M _{Y,T2} = M _{T2} = 3,51 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z _y = 49,83 kN									
Traverse 3	aus Kraft in X-Richtung		aus Kraft in Y-Richtung						
	Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	
M _{X,T3}				0,00	kNm	M _{Y,T3}		0,00	kNm
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M _{X,T3} + M _{Y,T3} = M _{T3} = 0,00 kNm									

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen												
Mast 13	charakteristische Werte	Teilbelegung	Ausnahmefall			K						
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Einseitige Abminderung der Leiterseilzugkräfte um 40%</p>												
Traverse 1	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung						
	Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]				
	Seil F ankommend	100,0%	4,88	*	0,28	=	1,38	31,15	*	5,35	=	166,63
	Seil F abgehend	60,0%	4,88	*	-0,28	=	-0,83	31,15	*	-5,35	=	-99,98
M _{X,T1} 0,55 kNm					M _{Y,T1} 66,65 kNm							
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T1} + M_{Y,T1} = M_{T1} = 67,21 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 12,46 kN</p>												
Traverse 2	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung						
	Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]				
	Seil C ankommend	100,0%	4,88	*	0,62	=	3,03	31,15	*	3,50	=	109,01
	Seil C abgehend	60,0%	4,88	*	-0,62	=	-1,82	31,15	*	-3,50	=	-65,41
	Seil D ankommend	100,0%	4,88	*	0,28	=	1,36	31,15	*	7,20	=	224,26
Seil D abgehend	60,0%	4,88	*	-0,28	=	-0,82	31,15	*	-7,20	=	-134,55	
M _{X,T2} 1,76 kNm					M _{Y,T2} 133,31 kNm							
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T2} + M_{Y,T2} = M_{T2} = 135,06 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 24,92 kN</p>												
Traverse 3	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung						
	Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]				
M _{X,T3} 0,00 kNm					M _{Y,T3} 0,00 kNm							
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = M_{X,T3} + M_{Y,T3} = M_{T3} = 0,00 kNm</p>												

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen								
Mast 13	charakteristische Werte	Vollbelegung	Ausnahmefall			L		
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Fortfall des inneren Isolatorkettenstranges einer Doppelabspannkette -> größerer Hebelarm (ungünstig)</p>								
Traverse 1	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
	Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
	Seil E ankommend	100,0%	4,88 *	0,20 =	0,98	31,15 *	-5,50 =	-171,31
	Seil E abgehend	100,0%	4,88 *	-0,28 =	-1,38	31,15 *	5,35 =	166,63
	Seil F ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,38	31,15 *	5,35 =	166,63
	Seil F abgehend	100,0%	4,88 *	-0,28 =	-1,38	31,15 *	-5,35 =	-166,63
M _{x,T1} -0,41 kNm					M _{y,T1} -4,67 kNm			
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergerurtebene = M_{x,T1} + M_{y,T1} = M_{T1} = -5,08 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 0,00 kN</p>								
Traverse 2	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
	Seilzug bei -5 °C + Eis	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
	Seil A ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,37	31,15 *	-7,35 =	-228,93
	Seil A abgehend	100,0%	4,88 *	-0,28 =	-1,36	31,15 *	7,20 =	224,26
	Seil B ankommend	100,0%	4,88 *	0,62 =	3,03	31,15 *	-3,50 =	-109,01
	Seil B abgehend	100,0%	4,88 *	-0,62 =	-3,03	31,15 *	3,50 =	109,01
	Seil C ankommend	100,0%	4,88 *	0,62 =	3,03	31,15 *	3,50 =	109,01
	Seil C abgehend	100,0%	4,88 *	-0,62 =	-3,03	31,15 *	-3,50 =	-109,01
	Seil D ankommend	100,0%	4,88 *	0,28 =	1,36	31,15 *	7,20 =	224,26
	Seil D abgehend	100,0%	4,88 *	-0,28 =	-1,36	31,15 *	-7,20 =	-224,26
M _{x,T2} 0,00 kNm					M _{y,T2} -4,67 kNm			
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergerurtebene = M_{x,T2} + M_{y,T2} = M_{T2} = -4,67 kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = Σ Z_y = 0,00 kN</p>								
Traverse 3	Belastung		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung		
			Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]
M _{x,T3} 0,00 kNm					M _{y,T3} 0,00 kNm			
<p>Resultierendes Torsionsmoment in Untergerurtebene = M_{x,T3} + M_{y,T3} = M_{T3} = 0,00 kNm</p>								

3.5 Ermittlung der Torsionsbelastungen									
Mast 13	charakteristische Werte	Teilbelegung	Ausnahmefall		L				
<p>Skizze:</p> <p style="text-align: center;">Fortfall des inneren Isolatorkettenstranges einer Doppelabspannkette -> größerer Hebelarm (ungünstig)</p>									
		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung				
Belastung	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]			
Seilzug bei -5 °C + Eis									
Traverse 1	Seil F ankommend	100,0%	4,88	* 0,28	= 1,38	31,15	* 5,35		
	Seil F abgehend	100,0%	4,88	* -0,28	= -1,38	31,15	* -5,35		
				M _{x,T1}	0,00	kNm	M _{y,T1}	0,00	kNm
<p style="text-align: center;">Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T1} + M_{y,T1} = M_{T1} = 0,00$ kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 0,00$ kN</p>									
		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung				
Belastung	Faktor	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]			
Seilzug bei -5 °C + Eis									
Traverse 2	Seil C ankommend	100,0%	4,88	* 0,62	= 3,03	31,15	* 3,50		
	Seil C abgehend	100,0%	4,88	* -0,62	= -3,03	31,15	* -3,50		
	Seil D ankommend	100,0%	4,88	* 0,28	= 1,36	31,15	* 7,20		
	Seil D abgehend	100,0%	4,88	* -0,28	= -1,36	31,15	* -7,20		
				M _{x,T2}	0,00	kNm	M _{y,T2}	0,00	kNm
<p style="text-align: center;">Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T2} + M_{y,T2} = M_{T2} = 0,00$ kNm Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte = $\sum Z_y = 0,00$ kN</p>									
		aus Kraft in X-Richtung			aus Kraft in Y-Richtung				
Belastung		Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]	Moment [kNm]	Horizontalkraft [kN]	Hebelarm [m]			
Seilzug bei -5 °C + Eis									
Traverse 3									
				M _{x,T3}	0,00	kNm	M _{y,T3}	0,00	kNm
<p style="text-align: center;">Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene = $M_{x,T3} + M_{y,T3} = M_{T3} = 0,00$ kNm</p>									