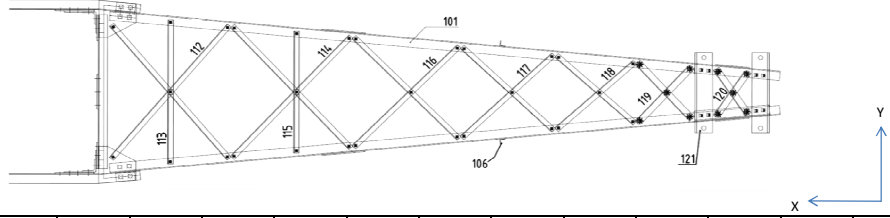


5.2 Querträger 1 - Plausibilitätsprüfung am ebenen statischen System

Gestänge: CA2-04	Typ WA1 +0.0		Lastfall Ha
-------------------------	---------------------	--	-----------------------------------------------------

1.) Geometrische Werte des Horizontalfachwerks: (Alle Angaben in mm)

Feld-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Feldhöhe	H	420	500	600	700	800	900	998								
Traversenlänge		4918														
Traversenbreiten	b0	350														
Aussenkanten	bn	1284														
Breitenzunahme	Bz	190														
Gurtneigung	tan γ	0,09496														
	γ°	5,42439														
Schnittpunkt	S	1843														
Gurtlängen	GI	4940,12														
Faktor für Gurtlängen	k	1,00450														
Schnittpunktlänge	S'	1851,22														
Gurtlängen	ln'	422	502	603	703	804	904	1002								
Hebelarme für Lastangriffe von Punkt S	Ln	L0	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14
		1843	2263	2763	3363	4063	4863	5763	6761							
Hebelarme für Lastangriffe von Punkt n	Ln	L0	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14
		4918	4498	3998	3398	2698	1898	998								
Traversenbreiten der Felder	bn	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	b12	b13	b14
		350	430	525	639	772	924	1094	1284							
Hebelarme von Trav.-achse	bn/2	175	215	262	319	386	462	547	642							



2.) Berechnung der Stabkräfte:

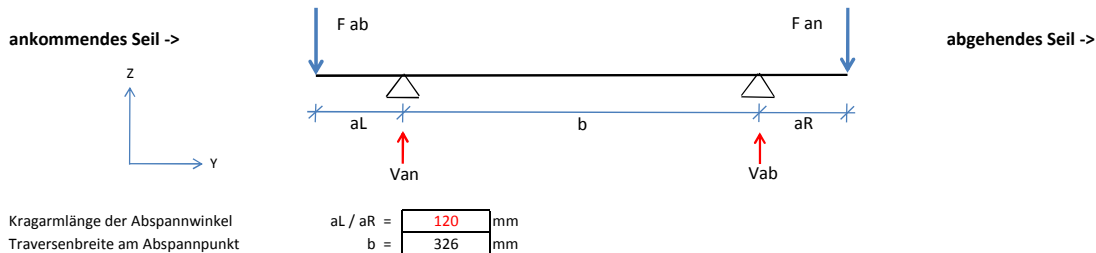
Feld-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Diagonalneigung	tan α	1,0772	1,0477	1,0315	0,9927	0,9439	0,8920	0,8392								
	α°	47,130	46,334	45,887	44,790	43,346	41,732	40,003								
Ergänzungswinkel	β°	37,446	38,242	38,688	39,785	41,230	42,844	44,572								
	sin β	0,6080	0,6190	0,6251	0,6399	0,6591	0,6800	0,7018								
Hebelarm der Diagonale	r	1382	1718	2112	2612	3219	3936	4766								
Diagonallängen	D	573	691	836	994	1165	1352	1553								
	do	257	311	377	450	531	619	714								
	du	316	380	459	544	635	733	838								
Angreifende Kräfte im Knotenpunkt [kN]		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Zx	31,15														
	Zy	4,88														
Moment aus Zx	Mx	153,18	kNm													
Moment aus Zy	My	0,85	kNm													
Längskraft aus Zy	Zy	2,44	kN													
Untergurtkraft +/-	Uh	165,98	kN													
		n = 1 entspricht einfacher Diagonalzug / n = 2 entspricht doppelter Diagonalzug														
Anzahl Diagonalen im Feld	n=	2	2	2	2	2	2	2								
Feld-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Diagonalkraft [kN]	D	21,08	16,96	13,79	11,15	9,05	7,40	6,11								
mit Sicherheitsbeiwert	D	28,45	22,89	18,62	15,06	12,21	9,99	8,25								

Angreifende Kräfte im Knotenpunkt [kN]		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Zx		31,15													
	Zy		4,88													
Moment aus Zx	Mx	140,10	kNm													
Moment aus Zy	My	1,05	kNm													
Längskraft aus Zy	Zy	2,44	kN													
Untergurtkraft	Uh	152,27	kN													
		n = 1 entspricht einfacher Diagonalzug / n = 2 entspricht doppelter Diagonalzug														
Anzahl Diagonalen im Feld	n=	2	2	2	2	2	2	2								
Feld-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Diagonalkraft [kN]	D	0,00	20,82	16,94	13,69	11,11	9,09	7,50								
mit Sicherheitsbeiwert	D	0,00	28,11	22,87	18,49	15,00	12,27	10,13								

3.8 Querträger 1 - Ermittlung der Auflagerkräfte der Abspannschienen

Gestänge: CA2-04	Typ WA1 +0.0	Traverse 1	Abspannpunkte : E und F
------------------	--------------	------------	-------------------------

1.) Geometrische Werte:



2.) Vertikalbelastungen:

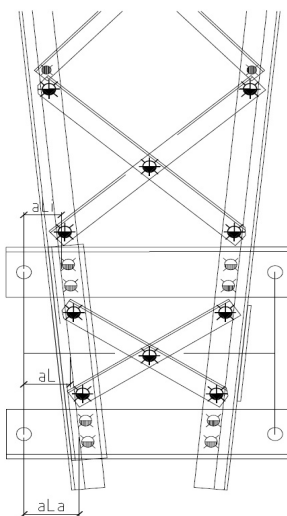
Belastungen durch Seil, Isolator und Eis

		a n k o m m e n d		a b g e h e n d	
Vertikalbelastung	Seilanteil	a_s	108,00 [m]	a_s	117,00 [m]
	Bündel	(n)	1 er-Bündel	(n)	1 er-Bündel
	Seiltyp	AL1/ST1A	243/39	AL1/ST1A	243/39
	Seilgewicht	G_K / m	9,888 [N/m]	G_K / m	9,888 [N/m]
	Eislast auf Seil	g_T	14,36 [N/m]	g_T	14,36 [N/m]
	Isolatorgewicht	G_{ins}	430,00 [N]	G_{ins}	430,00 [N]
Eislast auf Isolator	$Q_{K.ins}$	198 [N]	$Q_{K.ins}$	198 [N]	

3.) Ermittlung der Auflagerkräfte:

Lastfall A, B, C und I: (Seil- und Kettengewicht)
 (Seillast)
 $F_{an} = n \cdot a_s \cdot G_K + G_{ins} = 1,50 \text{ kN}$
 $F_{ab} = n \cdot a_s \cdot G_K + G_{ins} = 1,59 \text{ kN}$
 $V_{an} = (F_{an} \cdot (a + b) - F_{ab} \cdot a) / L = 1,47 \text{ kN}$
 $V_{ab} = (F_{ab} \cdot (a + b) - F_{an} \cdot a) / L = 1,62 \text{ kN}$

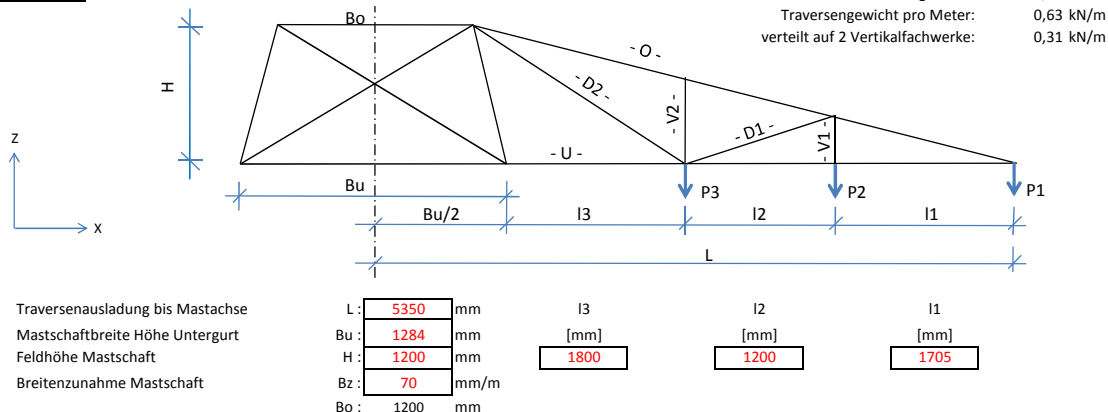
Lastfall D, E, F, H-a, J, K und L: (Seil- und Kettengewicht + Eislast)
 (Seillast + Eislast)
 $F_{an} = n \cdot a_s \cdot (G_K + g_T) + G_{ins} + Q_{K.ins} = 3,25 \text{ kN}$
 $F_{ab} = n \cdot a_s \cdot (G_K + g_T) + G_{ins} + Q_{K.ins} = 3,47 \text{ kN}$
 $V_{an} = (F_{an} \cdot (a + b) - F_{ab} \cdot a) / L = 3,17 \text{ kN}$
 $V_{ab} = (F_{ab} \cdot (a + b) - F_{an} \cdot a) / L = 3,55 \text{ kN}$



5.2 Querträger 1 - Plausibilitätsprüfung am ebenen statischen System

Gestänge: CA2-04	Typ WA1 +0.0	Traverse 1	Lastfall	Ha
------------------	--------------	------------	----------	----

1.) Geometrische Werte:



2.) Berechnung der Stabkräfte: (Eislast auf Gestänge wird nicht berücksichtigt!)

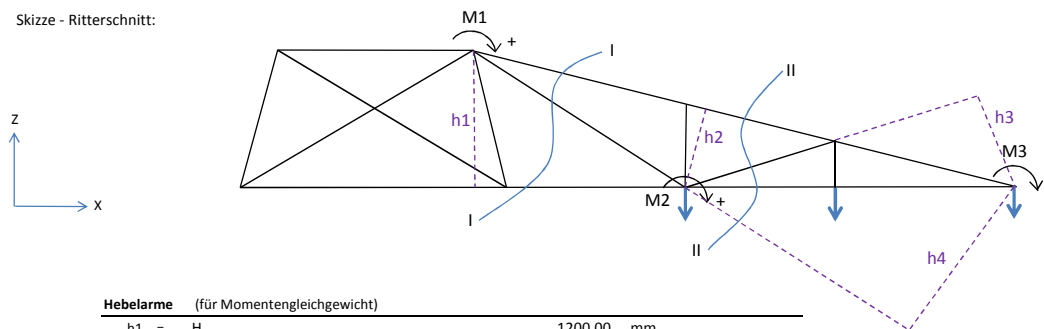
Äußere Kräfte aus Lastfällen + Eigengewicht [kN]:

Seilanteil->	an * 1,00		an * 1,35								
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
P1	3,55		4,79								
P2	0,73		0,98								
P3	0,76		1,02								

Stabkräfte aus Momentengleichgewicht je Vertikalfachwerk:

	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
UV _s	-17,04		-23,00								
O	15,36		21,16								
D1	-1,26		-1,70								
D2	2,13		2,88								
V1	0,73		0,98								
V2	0,00		0,00								

Skizze - Ritterschnitt:



Hebelarme (für Momentengleichgewicht)

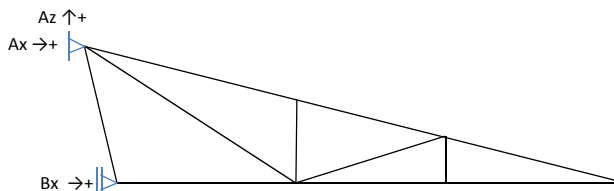
h1 =	H	1200,00	mm
h2 =	$\sin \{ \arctan [H / (L - B_o/2)] * (l_1 + l_2)$	711,54	mm
h3 =	$H / \{ L - [B_u/2] + [B_u - ((B_u - B_o) / 2)] \} * l_1$	343,87	mm
h4 =	$(l_1 + l_2) / (H^2 + (L - l_1 - l_2 - B_u/2)^2) * H$	1609,55	mm

Schnitt I-I (rechtes Schnittufer)

um M2 $O = [P_1 * (l_1 + l_2) + P_2 * l_2] / h_2$
 um M3 $D_2 = [P_2 * l_1 + P_3 * (l_1 + l_2)] / h_4$
 um M1 $U = - [P_1 * (L - B_u/2) + P_2 * (L - B_u/2 - l_1) + P_3 * (L - B_u/2 - l_1 - l_2)] / h_1$

Schnitt II-II (rechtes Schnittufer)

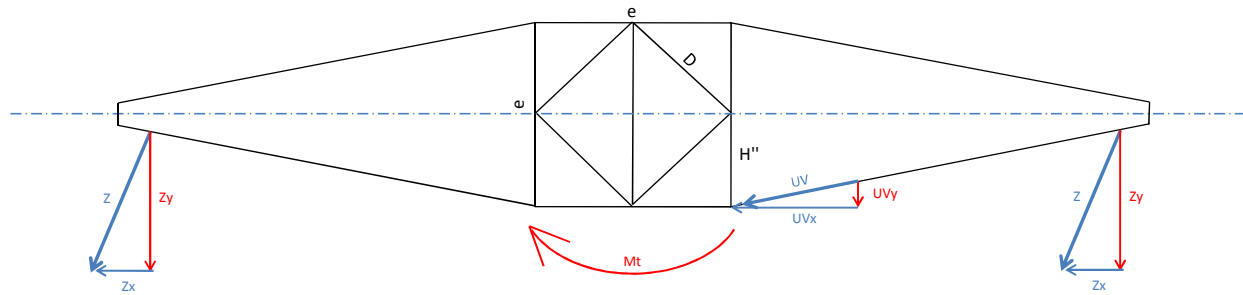
um M3 $D_1 = P_2 * l_1 / h_3$



7.1.4 Querträger 1 - Horizontalverband

Gestänge: CA2-04	Typ WA1 +0.0	Traverse 1	Lastfälle J und H
------------------	--------------	------------	--------------------------

1.) Geometrische Werte:



Breitenzunahme Traverse Bz: 190 mm/m
e: 1284 mm

	Lastfall	Vollbelegung			Teilbelegung			siehe Seite
		H-a	J	K	H-a	J	K	
Summe der resultierenden Horizontalzugkräfte in Y-Richtung	$\sum Zy$ [kN]	51,91	31,15	24,92	0,00	31,15	12,46	76
Resultierendes Torsionsmoment in Untergurtebene	Mt [kNm]	57,85	168,02	1,11	0,00	168,02	67,21	71
X-Komponente der Untergurtkraft aus Vertikallast (300m +Eis)	UVx [kN]	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04	130
Y-Komponente der Untergurtkraft aus Vertikallast (300m +Eis)	UVy [kN]	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	
$H'' = \sum Zy / 2 + Mt / (2 * e) + Uvy$		50,10	82,62	14,51	1,62	82,62	34,02	
$D = [\sum Zy / 2 + Mt / (2 * e)] / (1.414)$		34,29	57,28	9,12	0,00	57,28	22,91	
Sicherheitsbeiwert		1,35	1,00	1,00	1,35	1,00	1,00	
H'' mit Sicherheitsbeiwert		67,64	82,62	14,51	2,18	82,62	34,02	
D mit Sicherheitsbeiwert		46,29	57,28	9,12	0,00	57,28	22,91	