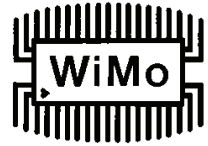


PMM 10/2.9 schwerer
Pneumatikmast 10m Best.Nr. 38300



Statische Berechnung

Seite 1-9 gilt für Windzone 1 (Windgeschwindigkeit max. 90 km/h, Staudruck $q = 0,39 \text{ kN/m}^2$)

Seite 10-18 gilt für Windzone 3 (Windgeschwindigkeit max. 120 km/h, Staudruck $q = 0,70 \text{ kN/m}^2$)

Die letzte Seite enthält die Zusammenfassung für beide Windzonen.

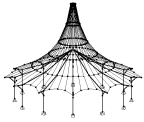
Die Statik ist auch in englischer Sprache verfügbar.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14, D-76863 Herxheim Tel. (07276) 96680 FAX 9668-11

<http://www.wimo.com>

e-mail: info@wimo.com



Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 1-q0,39-90kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 1
---	--	----------

INHALT

Inhalt	1
Basisangaben	1
Strukturdaten	
Knoten	1
Materialien	2
Querschnitte	2
Stäbe	2
Auflager	2
Belastungen	
Basisangaben der Lastfälle	3
LF 1 - Vollast 90 km/h 0,39 kN/qm	3
LF-, LG-Ergebnisse	
LF-Gruppen	3
Daten zur Theorie II. Ordnung	3
Grafik - Belastung	4
Schnittgrößen stabbezogen	5
Auflagerkräfte und -momente	5
Globale Knotenverformungen	5
Grafik - Ergebnisse	6
STAHL	7
STAHL1 - Spannungsanalyse	7
Basisangaben	7
Grenzspannungen	7
Querschnitte	7
Ergebnisse	7
Max. Spannungen in Querschnitten	7
Max. Spannungen in Stäben	8
Maßgebende Schnittgrößen - [Sigma-v]	8
Grafik - SPANNUNGS-AUSNUTZUNG	9

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

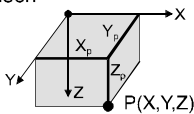
- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Statik | <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung |
| <input type="checkbox"/> Nachweis | <input checked="" type="checkbox"/> Theorie II. Ordnung |
| <input type="checkbox"/> Dynamik | <input type="checkbox"/> Seiltheorie |
| | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lastfälle | <input checked="" type="checkbox"/> Bemessungsfälle |
| <input checked="" type="checkbox"/> LF-Gruppen | <input type="checkbox"/> Dynamikfälle |
| <input type="checkbox"/> LF-Kombinationen | <input type="checkbox"/> Knickfiguren |

STRUKTURKENNWERTE

- | | | |
|---|------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> 1D-Durchlaufträger | 7 Knoten | 6 Stäbe |
| <input type="checkbox"/> 2D-Stabwerk | 1 Materialien | 0 Seilstäbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3D-Stabwerk | 5 Querschnitte | 0 Voutenstäbe |
| <input type="checkbox"/> Trägerrost | 0 Stabendgelenke | 0 El. gebet. Stäbe |
| | 0 Stabteilungen | 0 Stabzüge |

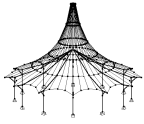
STRUKTUR

Kartesisch



KNOTEN

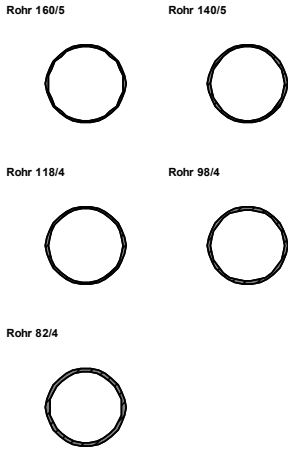
Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
1	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.000	0.000
2	Kartesisch	-	0.000	0.000	-2.575
3	Kartesisch	-	0.000	0.000	-4.575
4	Kartesisch	-	0.000	0.000	-6.550
5	Kartesisch	-	0.000	0.000	-8.500
6	Kartesisch	-	0.000	0.000	-10.420
7	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.000	-1.600



Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 1-q0,39-90kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 2
---	--	----------

MATERIALIEN

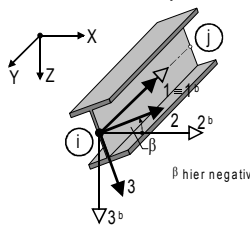
Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [kN/cm ²]	Schubmodul [kN/cm ²]	Sp. Gewicht [kN/cm ³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	Aluminium	7.000E+03	2.700E+03	2.700E-05	2.400E-05



QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I_T A	I_2 A ₂	I_3 [cm ⁴] A ₃ [cm ²]
1	1	Rohr 160/5	1463.88 24.347	731.94	731.94
2	1	Rohr 140/5	967.51 21.206	483.76	483.76
3	1	Rohr 118/4	466.01 14.326	233.01	233.01
4	1	Rohr 98/4	261.41 11.812	130.70	130.70
5	1	Rohr 82/4	149.48 9.802	74.74	74.74

Lokales Stabachsensystem

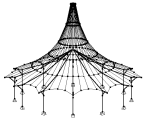


STÄBE

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten		Beta [°]	Querschnitt		Gelenk		Teil.-Nr.	Länge [m]	Stab-lage
		Anf.	Ende		Anf.	Ende	Anf.	Ende			
1	Balken	1	7	0.00	1	1	-	-	-	1.600	VERT
2	Balken	2	3	0.00	2	2	-	-	-	2.000	VERT
3	Balken	3	4	0.00	3	3	-	-	-	1.975	VERT
4	Balken	4	5	0.00	4	4	-	-	-	1.950	VERT
5	Balken	5	6	0.00	5	5	-	-	-	1.920	VERT
6	Balken	7	2	0.00	1	1	-	-	-	0.975	VERT

AUFLAGER

Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°]		Festes Auflager bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad]					
		Alpha	Beta	in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
1	1	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja
2	7	0.0	0.0	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein



Projekt: 1035-11 WIMO
WIMO-Alumast 10,42m

Position: 1-q0,39-90kmh
Alumast AI 6063 T5 (F18)

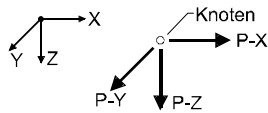
Seite: 3

BELASTUNG

BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Vollast 90 km/h 0,39 kN/qm	1.00	Veränderlich	1.00

Globale Knotenkraft

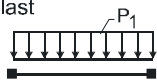


KNOTENKRÄFTE

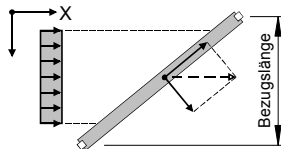
LF 1

Nr.	Belastete Knoten	P_X [N]	Knotenkräfte P_Y [N]	P_Z [N]
1	6	460.000	0.000	0.000

1- Linienlast



X - Global in X-Richtung



STABLASTEN

LF 1

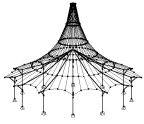
Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [N, Nm, m, °C, N/m, Nm/m]
1	2	1	X	61.000
2	5	1	X	36.000
3	4	1	X	43.000
4	3	1	X	52.000
5	1,6	1	X	70.000

LF-GRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert γ_M	Lastfälle in LG
1	Vollast	1.00	1.10	1.50*LF1

DATEN ZUR THEORIE II. ORDNUNG

LG-Nr.	Faktor N_y	Anzahl Iterationen	Eps-Konvergenz		Ny-fache Ergebnisse	Entlastung durch Zugkräfte
			vorhanden	gewollt		
LG1	1.000	2	.00E+00	0.01	Ja	Nein



Projekt: 1035-11 WIMO
WIMO-Alumast 10,42m

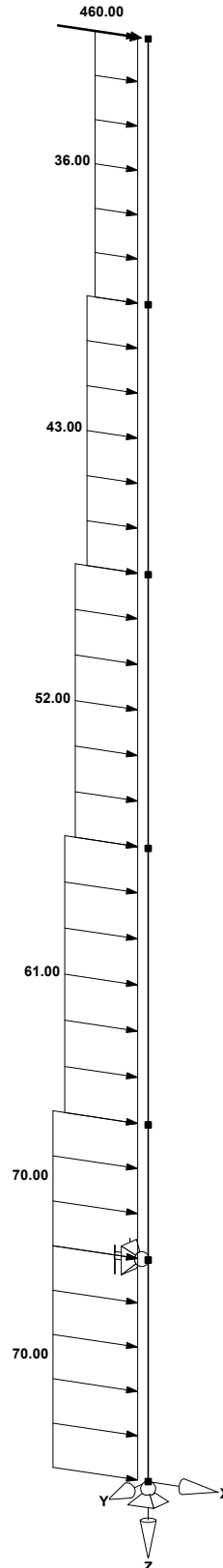
Position: 1-q0,39-90kmh
Alumast AI 6063 T5 (F18)

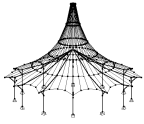
Seite: 4

BELASTUNG

LF 1 - Vollast 90 km/h 0,39 kN/qm
[N], [N/m]

Isometrie





Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 1-q0,39-90kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 5
---	--	----------

SCHNITTGRÖSSEN STABBEZOGEN

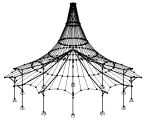
Stab-Nr.	LF/LG-Nr.	Knoten-Nr.	x [m]	Kräfte [kN]			T	Momente [kNm]	
				N	Q ₂	Q ₃		M ₂	M ₃
1	LF1	1	.00	-47	.00	-3.56	.00	.00	.00
		7	1.60	-37	.00	-3.67	.00	-5.78	.00
	LG1	1	.00	-71	.00	-5.46	.00	.00	.00
		7	1.60	-55	.00	-5.61	.00	-8.86	.00
2	LF1	2	.00	-30	.00	.84	.00	-4.93	.00
		3	2.00	-19	.00	.72	.00	-3.38	.00
	LG1	2	.00	-46	.00	1.27	.00	-7.57	.00
		3	2.00	-28	.00	1.09	.00	-5.20	.00
3	LF1	3	.00	-19	.00	.72	.00	-3.38	.00
		4	1.98	-11	.00	.61	.00	-2.06	.00
	LG1	3	.00	-28	.00	1.09	.00	-5.20	.00
		4	1.98	-17	.00	.94	.00	-3.17	.00
4	LF1	4	.00	-11	.00	.61	.00	-2.06	.00
		5	1.95	-05	.00	.53	.00	-0.95	.00
	LG1	4	.00	-17	.00	.94	.00	-3.17	.00
		5	1.95	-08	.00	.81	.00	-1.45	.00
5	LF1	5	.00	-05	.00	.53	.00	-0.95	.00
		6	1.92	.00	.00	.46	.00	.00	.00
	LG1	5	.00	-08	.00	.81	.00	-1.45	.00
		6	1.92	.00	.00	.69	.00	.00	.00
6	LF1	7	.00	-37	.00	.91	.00	-5.78	.00
		2	.98	-30	.00	.84	.00	-4.93	.00
	LG1	7	.00	-55	.00	1.36	.00	-8.86	.00
		2	.98	-46	.00	1.27	.00	-7.57	.00

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN]			Auflagermomente [kNm]		
		P _X	P _Y	P _Z	M _X	M _Y	M _Z
1	LF1	-3.556	.000	.473	.000	.000	.000
	LG1	-5.452	.000	.710	.000	.000	.000
7	LF1	4.573	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	6.979	.000	.000	.000	.000	.000
ΣKräfte	LF1	1.018	.000	.473			
ΣLasten		1.018	.000	.473			
ΣKräfte	LG1	1.527	.000	.710			
ΣLasten		1.527	.000	.710			

Globale Knotenverformungen

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Verschiebungen [mm]			Verdrehungen [mrad]		
		u _X	u _Y	u _Z	φ _X	φ _Y	φ _Z
1	LF1	.00000	.00000	.00000	.00000	2.98419	.00000
	LG1	.00000	.00000	.00000	.00000	5.03511	.00000
2	LF1	10.93456	.00000	.00587	.00000	-16.16858	.00000
	LG1	18.44837	.00000	.00969	.00000	-27.28771	.00000
3	LF1	69.20186	.00000	.00919	.00000	-40.56968	.00000
	LG1	1.169E+02	.00000	.01517	.00000	-68.59373	.00000
4	LF1	1.843E+02	.00000	.01217	.00000	-73.29008	.00000
	LG1	3.116E+02	.00000	.02008	.00000	-1.240E+02	.00000
5	LF1	3.620E+02	.00000	.01410	.00000	-1.051E+02	.00000
	LG1	6.125E+02	.00000	.02327	.00000	-1.779E+02	.00000
6	LF1	5.858E+02	.00000	.01481	.00000	-1.221E+02	.00000
	LG1	9.909E+02	.00000	.02444	.00000	-2.065E+02	.00000
7	LF1	.00000	.00000	.00395	.00000	-5.99170	.00000
	LG1	.00000	.00000	.00652	.00000	-10.10672	.00000
Maxi	LF1	5.858E+02	.00000	.01481	.00000	2.98419	.00000
Mini	LF1	.00000	.00000	.00000	.00000	-1.221E+02	.00000
Maxi	LG1	9.909E+02	.00000	.02444	.00000	5.03511	.00000
Mini	LG1	.00000	.00000	.00000	.00000	-2.065E+02	.00000



Projekt: 1035-11 WIMO
WIMO-Alumast 10,42m

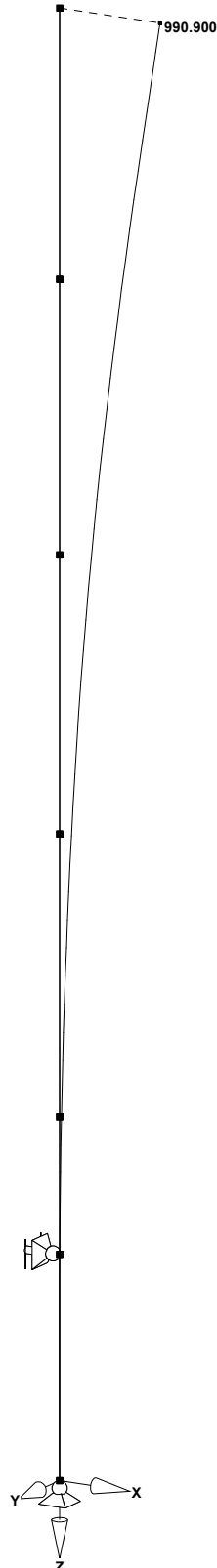
Position: 1-q0,39-90kmh
Alumast AI 6063 T5 (F18)

Seite: 6

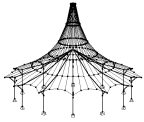
ERGEBNISSE

LG 1 - Vollast
Verschiebungen

Isometrie



Max u: 990.90 mm
Faktor für Verschiebungen: 0.8



Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 1-q0,39-90kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 7
---	--	----------

STAHL1 - SPANNUNGSANALYSE

BASISANGABEN

ZU BEMESSENDE STÄBE

Alle

ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE

LG1 - Vollast

GRENZSPANNUNGEN

Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Material-Norm, Kriterium	Grenzspannungen [N/mm ²]		
			Sigma	Tau	Sigma-v
1	Al 6063 T5 (F18)	DIN18800	132	76	132

Rohr 160/5



Rohr 140/5



Rohr 118/4



Rohr 98/4



Rohr 82/4

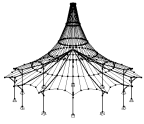


QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsdrehung	I-T [cm ⁴] A [cm ²]	I-2 [cm ⁴] Alpha pl. y	I-3 [cm ⁴] Alpha pl. z
1	1	Rohr 160/5	1463.88 24.35	731.94 1.00	731.94 1.00
2	1	Rohr 140/5	967.51 21.21	483.76 1.00	483.76 1.00
3	1	Rohr 118/4	466.01 14.33	233.01 1.00	233.01 1.00
4	1	Rohr 98/4	261.41 11.81	130.70 1.00	130.70 1.00
5	1	Rohr 82/4	149.48 9.80	74.74 1.00	74.74 1.00

MAX. SPANNUNGEN IN QUERSCHNITTEN

Spannungsart	Stab-Nr.	x-Stelle [m]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm ²]		Ausnutzung
					vorh	grenz	
Querschnitt Nr. 1 - Rohr 160/5							
Sigma gesamt	1	1.600	10	LG1	-97.06	132.00	0.74
Tau gesamt	1	1.600	1	LG1	-4.60	76.00	0.06
Sigma-v	1	1.600	10	LG1	97.06	132.00	0.74
Querschnitt Nr. 2 - Rohr 140/5							
Sigma gesamt	2	0.000	10	LG1	-109.76	132.00	0.83
Tau gesamt	2	0.000	1	LG1	1.20	76.00	0.02
Sigma-v	2	0.000	10	LG1	109.76	132.00	0.83
Querschnitt Nr. 3 - Rohr 118/4							
Sigma gesamt	3	0.000	10	LG1	-131.87	132.00	1.00
Tau gesamt	3	0.000	1	LG1	1.52	76.00	0.02
Sigma-v	3	0.000	10	LG1	131.87	132.00	1.00
Querschnitt Nr. 4 - Rohr 98/4							
Sigma gesamt	4	0.000	10	LG1	-118.98	132.00	0.90
Tau gesamt	4	0.000	1	LG1	1.59	76.00	0.02
Sigma-v	4	0.000	10	LG1	118.98	132.00	0.90
Querschnitt Nr. 5 - Rohr 82/4							
Sigma gesamt	5	0.000	10	LG1	-79.63	132.00	0.60
Tau gesamt	5	0.000	1	LG1	1.65	76.00	0.02
Sigma-v	5	0.000	10	LG1	79.63	132.00	0.60



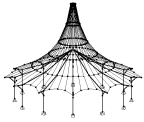
Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 1-q0,39-90kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 8
---	--	----------

MAX. SPANNUNGEN IN STÄBEN

Spannungsart	x-Stelle [m]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm ²]		Ausnutzung
				vorh	grenz	
Stab Nr. 1: Querschnitt Nr. 1 - Rohr 160/5						
Sigma gesamt	1.600	10	LG1	-97.06	132.00	0.74
Tau gesamt	1.600	1	LG1	-4.60	76.00	0.06
Sigma-v	1.600	10	LG1	97.06	132.00	0.74
Stab Nr. 2: Querschnitt Nr. 2 - Rohr 140/5						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-109.76	132.00	0.83
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.20	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	109.76	132.00	0.83
Stab Nr. 3: Querschnitt Nr. 3 - Rohr 118/4						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-131.87	132.00	1.00
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.52	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	131.87	132.00	1.00
Stab Nr. 4: Querschnitt Nr. 4 - Rohr 98/4						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-118.98	132.00	0.90
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.59	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	118.98	132.00	0.90
Stab Nr. 5: Querschnitt Nr. 5 - Rohr 82/4						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-79.63	132.00	0.60
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.65	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	79.63	132.00	0.60
Stab Nr. 6: Querschnitt Nr. 1 - Rohr 160/5						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-97.06	132.00	0.74
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.11	76.00	0.01
Sigma-v	0.000	10	LG1	97.06	132.00	0.74

MASSGEBENDE SCHNITTGRÖSSEN - [SIGMA-V]

Stab-Nr.	x-Stelle [m]	LF Nr.	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
			N	Q-2	Q-3	M-T	M-2	M-3
1	1.600	LG1	-0.55	0.00	-5.61	0.00	-8.86	0.00
2	0.000	LG1	-0.46	0.00	1.27	0.00	-7.57	0.00
3	0.000	LG1	-0.28	0.00	1.09	0.00	-5.20	0.00
4	0.000	LG1	-0.17	0.00	0.94	0.00	-3.17	0.00
5	0.000	LG1	-0.08	0.00	0.81	0.00	-1.45	0.00
6	0.000	LG1	-0.55	0.00	1.36	0.00	-8.86	0.00



Projekt: 1035-11 WIMO
WIMO-Alumast 10,42m

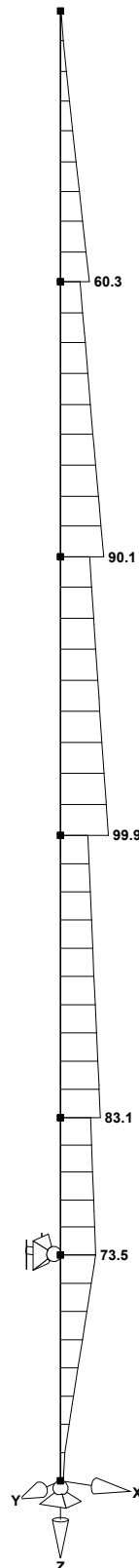
Position: 1-q0,39-90kmh
Alumast AI 6063 T5 (F18)

Seite: 9

SPANNUNGS AUSNUTZUNG

STAHL1 - Spannungsanalyse
Sigma-v

Isometrie



Max = 99.9%

Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 2-q0,7-120kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 10
---	--	-----------

INHALT

Inhalt	10
Basisangaben	10
Strukturdaten	
·Knoten	10
·Materialien	10
·Querschnitte	10
·Stäbe	11
·Auflager	11
Belastungen	
·Basisangaben der Lastfälle	12
·LF 1 - Vollast 120 km/h 0,694 kN/qm	12
LF-, LG-Ergebnisse	
· LF-Gruppen	12
·Daten zur Theorie II. Ordnung	12
Grafik - Belastung	13
·Schnittgrößen stabbezogen	14
·Auflagerkräfte und -momente	14
·Globale Knotenverformungen	14
Grafik - Ergebnisse	15
STAHL	16
STAHL1 - Spannungsanalyse	16
·Basisangaben	16
·Grenzspannungen	16
·Querschnitte	16
·Ergebnisse	16
·Max. Spannungen in Querschnitten	16
·Max. Spannungen in Stäben	16
·Maßgebende Schnittgrößen - [Sigma-v]	17
Grafik - SPANNUNGS-AUSNUTZUNG	18

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

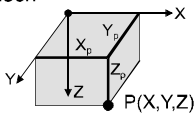
- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Statik | <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung |
| <input type="checkbox"/> Nachweis | <input checked="" type="checkbox"/> Theorie II. Ordnung |
| <input type="checkbox"/> Dynamik | <input type="checkbox"/> Seiltheorie |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lastfälle | <input checked="" type="checkbox"/> Bemessungsfälle |
| <input checked="" type="checkbox"/> LF-Gruppen | <input type="checkbox"/> Dynamikfälle |
| <input type="checkbox"/> LF-Kombinationen | <input type="checkbox"/> Knickfiguren |

STRUKTURKENNWERTE

- | | | |
|---|-----------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> 1D-Durchlaufträger | 7 Knoten | 6 Stäbe |
| <input type="checkbox"/> 2D-Stabwerk | 1 Materialien | 0 Seilstäbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3D-Stabwerk | 5 Querschnitte | 0 Voutenstäbe |
| <input type="checkbox"/> Trägerrost | 0 Stabengelenke | 0 El. gebet. Stäbe |
| | 0 Stabteilungen | 0 Stabzüge |

STRUKTUR

Kartesisch



KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
1	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.000	0.000
2	Kartesisch	-	0.000	0.000	-2.575
3	Kartesisch	-	0.000	0.000	-4.575
4	Kartesisch	-	0.000	0.000	-6.550
5	Kartesisch	-	0.000	0.000	-8.500
6	Kartesisch	-	0.000	0.000	-10.420
7	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.000	-1.600

MATERIALIEN

Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [kN/cm ²]	Schubmodul [kN/cm ²]	Sp. Gewicht [kN/cm ³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	Aluminium	7.000E+03	2.700E+03	2.700E-05	2.400E-05

Rohr 160/5

Rohr 140/5



QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I _T A	I ₂ A ₂	I ₃ [cm ⁴] A ₃ [cm ²]
1	1	Rohr 160/5	1463.88 24.347	731.94	731.94
2	1	Rohr 140/5	967.51 21.206	483.76	483.76
3	1	Rohr 118/4	466.01 14.326	233.01	233.01
4	1	Rohr 98/4	261.41	130.70	130.70

Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 2-q0,7-120kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 11
---	--	-----------

Rohr 118/4



Rohr 98/4



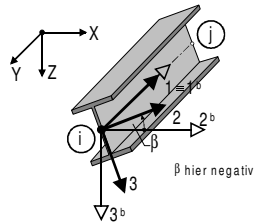
QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I_T A	I_2 A ₂	I_3 [cm ⁴] A ₃ [cm ²]
4			11.812	130.70	130.70
5	1	Rohr 82/4	149.48 9.802	74.74	74.74

Rohr 82/4



Lokales Stabachsensystem



STÄBE

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten		Beta [°]	Querschnitt		Gelenk		Teil-Nr.	Länge [m]	Stab-lage
		Anf.	Ende		Anf.	Ende	Anf.	Ende			
1	Balken	1	7	0.00	1	1	-	-	-	1.600	VERT
2	Balken	2	3	0.00	2	2	-	-	-	2.000	VERT
3	Balken	3	4	0.00	3	3	-	-	-	1.975	VERT
4	Balken	4	5	0.00	4	4	-	-	-	1.950	VERT
5	Balken	5	6	0.00	5	5	-	-	-	1.920	VERT
6	Balken	7	2	0.00	1	1	-	-	-	0.975	VERT

AUFLAGER

Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°]		Festes Auflager bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad]						
		Alpha	Beta	in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z	
1	1	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
2	7	0.0	0.0	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 2-q0,7-120kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 12
---	--	-----------

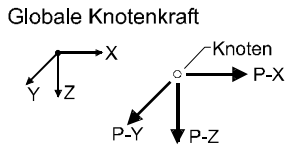
BELASTUNG

BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Vollast 120 km/h 0,694 kN/qm	1.00	Veränderlich	1.00

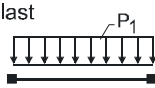
KNOTENKRÄFTE

LF 1

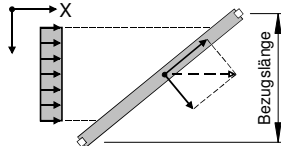


Nr.	Belastete Knoten	P _X [N]	Knotenkräfte P _Y [N]	P _Z [N]
1	6	370.000	0.000	0.000

1- Linienlast



X - Global in X-Richtung



STABLASTEN

LF 1

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [N, Nm, m, °C, N/m, Nm/m]			
1	2	1	X	109.000			
2	5	1	X	64.000			
3	4	1	X	76.000			
4	3	1	X	92.000			
5	1,6	1	X	124.000			

LF-GRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert γ _M	Lastfälle in LG
1	Vollast	1.00	1.10	1.50*LF1

DATEN ZUR THEORIE II. ORDNUNG

LG-Nr.	Faktor N _y	Anzahl Iterationen	Eps-Konvergenz		Ny-fache Ergebnisse	Entlastung durch Zugkräfte
			vorhanden	gewollt		
LG1	1.000	2	.00E+00	0.01	Ja	Nein

Projekt: 1035-11 WIMO
 WIMO-Alumast 10,42m

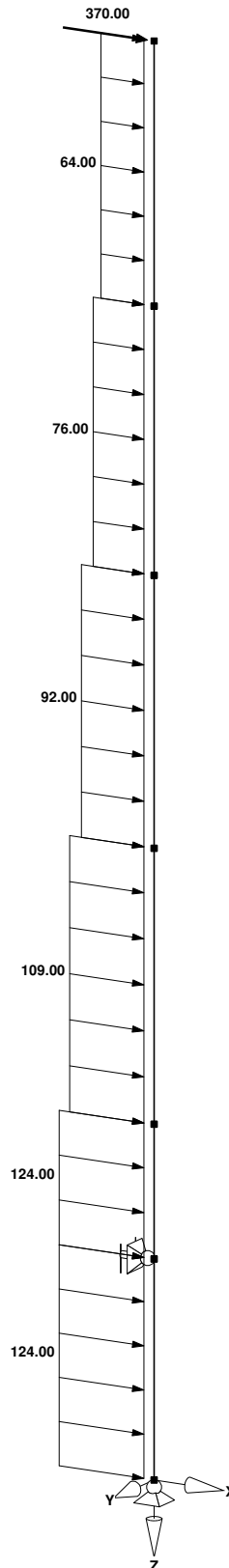
Position: 2-q0,7-120kmh
 Alumast AI 6063 T5 (F18)

Seite: 13

BELASTUNG

LF 1 - Vollast 120 km/h 0,694 kN/qm
 [N], [N/m]

Isometrie



Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 2-q0,7-120kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 14
---	--	-----------

SCHNITTGRÖSSEN STABBEZOGEN

Stab-Nr.	LF/LG-Nr.	Knoten-Nr.	x [m]	Kräfte [kN]					Momente [kNm]		
				N	Q ₂	Q ₃	T	M ₂	M ₃		
1	LF1	1	.00	-.47	.00	-3.85	.00	.00	.00		
		7	1.60	-.37	.00	-4.05	.00	-6.32	.00		
1	LG1	1	.00	-.71	.00	-5.90	.00	.00	.00		
		7	1.60	-.55	.00	-6.19	.00	-9.67	.00		
2	LF1	2	.00	-.30	.00	1.04	.00	-5.24	.00		
		3	2.00	-.19	.00	.82	.00	-3.38	.00		
2	LG1	2	.00	-.46	.00	1.57	.00	-8.05	.00		
		3	2.00	-.28	.00	1.25	.00	-5.21	.00		
3	LF1	3	.00	-.19	.00	.82	.00	-3.38	.00		
		4	1.98	-.11	.00	.64	.00	-1.93	.00		
3	LG1	3	.00	-.28	.00	1.25	.00	-5.21	.00		
		4	1.98	-.17	.00	.98	.00	-2.98	.00		
4	LF1	4	.00	-.11	.00	.64	.00	-1.93	.00		
		5	1.95	-.05	.00	.49	.00	-.83	.00		
4	LG1	4	.00	-.17	.00	.98	.00	-2.98	.00		
		5	1.95	-.08	.00	.75	.00	-1.27	.00		
5	LF1	5	.00	-.05	.00	.49	.00	-.83	.00		
		6	1.92	.00	.00	.37	.00	.00	.00		
5	LG1	5	.00	-.08	.00	.75	.00	-1.27	.00		
		6	1.92	.00	.00	.56	.00	.00	.00		
6	LF1	7	.00	-.37	.00	1.16	.00	-6.32	.00		
		2	.98	-.30	.00	1.04	.00	-5.24	.00		
6	LG1	7	.00	-.55	.00	1.75	.00	-9.67	.00		
		2	.98	-.46	.00	1.57	.00	-8.05	.00		

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	P _x	Auflagerkräfte [kN]			Auflagermomente [kNm]		
			P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
1	LF1	-3.849	.000	.473	.000	.000	.000	
	LG1	-5.895	.000	.710	.000	.000	.000	
7	LF1	5.209	.000	.000	.000	.000	.000	
	LG1	7.935	.000	.000	.000	.000	.000	
ΣKräfte	LF1	1.360	.000	.473				
ΣLasten	LF1	1.360	.000	.473				
ΣKräfte	LG1	2.040	.000	.710				
ΣLasten	LG1	2.040	.000	.710				

Globale Knotenverformungen

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Verschiebungen [mm]			Verdrehungen [mrad]		
		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	LF1	.00000	.00000	.00000	.00000	3.24639	.00000
	LG1	.00000	.00000	.00000	.00000	5.47060	.00000
2	LF1	11.88964	.00000	.00587	.00000	-17.51440	.00000
	LG1	20.03422	.00000	.00969	.00000	-29.52285	.00000
3	LF1	74.00163	.00000	.00919	.00000	-42.76316	.00000
	LG1	1.249E+02	.00000	.01517	.00000	-72.24335	.00000
4	LF1	1.928E+02	.00000	.01217	.00000	-74.57112	.00000
	LG1	3.257E+02	.00000	.02008	.00000	-1.262E+02	.00000
5	LF1	3.702E+02	.00000	.01410	.00000	-1.035E+02	.00000
	LG1	6.261E+02	.00000	.02327	.00000	-1.752E+02	.00000
6	LF1	5.877E+02	.00000	.01481	.00000	-1.180E+02	.00000
	LG1	9.942E+02	.00000	.02444	.00000	-1.997E+02	.00000
7	LF1	.00000	.00000	.00395	.00000	-6.53408	.00000
	LG1	.00000	.00000	.00652	.00000	-11.00723	.00000
Maxi	LF1	5.877E+02	.00000	.01481	.00000	3.24639	.00000
Mini	LF1	.00000	.00000	.00000	.00000	-1.180E+02	.00000
Maxi	LG1	9.942E+02	.00000	.02444	.00000	5.47060	.00000
Mini	LG1	.00000	.00000	.00000	.00000	-1.997E+02	.00000

Projekt: 1035-11 WIMO
 WIMO-Alumast 10,42m

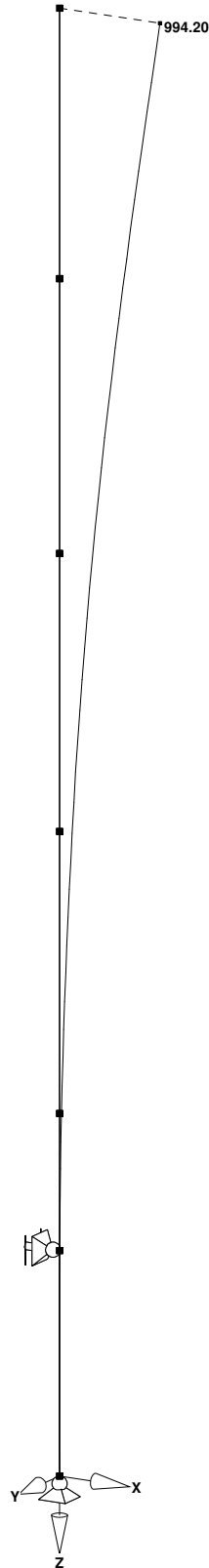
Position: 2-q0,7-120kmh
 Alumast AI 6063 T5 (F18)

Seite: 15

ERGEBNISSE

LG 1 - Vollast
 Verschiebungen

Isometrie



Max u: 994.20 mm
 Faktor für Verschiebungen: 0.8

Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 2-q0,7-120kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 16
---	--	-----------

STAHL1 - SPANNUNGSANALYSE

BASISANGABEN

ZU BEMESSENDE STÄBE

Alle

ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE

LG1 - Vollast

GRENZSPANNUNGEN

Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Material-Norm, Kriterium	Grenzspannungen [N/mm ²]		
			Sigma	Tau	Sigma-v
1	Al 6063 T5 (F18)	DIN18800	132	76	132

QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsdrehung	I-T [cm ⁴] A [cm ²]	I-2 [cm ⁴] Alpha pl. y	I-3 [cm ⁴] Alpha pl. z
1	1	Rohr 160/5	1463.88 24.35	731.94 1.00	731.94 1.00
2	1	Rohr 140/5	967.51 21.21	483.76 1.00	483.76 1.00
3	1	Rohr 118/4	466.01 14.33	233.01 1.00	233.01 1.00
4	1	Rohr 98/4	261.41 11.81	130.70 1.00	130.70 1.00
5	1	Rohr 82/4	149.48 9.80	74.74 1.00	74.74 1.00

Rohr 160/5



Rohr 140/5



Rohr 118/4



Rohr 98/4



Rohr 82/4



MAX. SPANNUNGEN IN QUERSCHNITTEN

Spannungsart	Stab-Nr.	x-Stelle [m]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm ²]		Ausnutzung
					vorh	grenz	
Querschnitt Nr. 1 - Rohr 160/5							
Sigma gesamt	1	1.600	10	LG1	-105.92	132.00	0.80
Tau gesamt	1	1.600	1	LG1	-5.07	76.00	0.07
Sigma-v	1	1.600	10	LG1	105.92	132.00	0.80
Querschnitt Nr. 2 - Rohr 140/5							
Sigma gesamt	2	0.000	10	LG1	-116.70	132.00	0.88
Tau gesamt	2	0.000	1	LG1	1.48	76.00	0.02
Sigma-v	2	0.000	10	LG1	116.70	132.00	0.88
Querschnitt Nr. 3 - Rohr 118/4							
Sigma gesamt	3	0.000	10	LG1	-132.12	132.00	1.00
Tau gesamt	3	0.000	1	LG1	1.74	76.00	0.02
Sigma-v	3	0.000	10	LG1	132.12	132.00	1.00
Querschnitt Nr. 4 - Rohr 98/4							
Sigma gesamt	4	0.000	10	LG1	-111.86	132.00	0.85
Tau gesamt	4	0.000	1	LG1	1.65	76.00	0.02
Sigma-v	4	0.000	10	LG1	111.86	132.00	0.85
Querschnitt Nr. 5 - Rohr 82/4							
Sigma gesamt	5	0.000	10	LG1	-69.75	132.00	0.53
Tau gesamt	5	0.000	1	LG1	1.52	76.00	0.02
Sigma-v	5	0.000	10	LG1	69.75	132.00	0.53

MAX. SPANNUNGEN IN STÄBEN

Spannungsart	x-Stelle [m]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm ²]		Ausnutzung
				vorh	grenz	
Stab Nr. 1: Querschnitt Nr. 1 - Rohr 160/5						
Sigma gesamt	1.600	10	LG1	-105.92	132.00	0.80
Tau gesamt	1.600	1	LG1	-5.07	76.00	0.07
Sigma-v	1.600	10	LG1	105.92	132.00	0.80
Stab Nr. 2: Querschnitt Nr. 2 - Rohr 140/5						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-116.70	132.00	0.88
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.48	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	116.70	132.00	0.88
Stab Nr. 3: Querschnitt Nr. 3 - Rohr 118/4						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-132.12	132.00	1.00
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.74	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	132.12	132.00	1.00

Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 2-q0,7-120kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 17
---	--	-----------

MAX. SPANNUNGEN IN STÄBEN

Spannungsart	x-Stelle [m]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm ²]		Ausnutzung
				vorh	grenz	
Stab Nr. 4: Querschnitt Nr. 4 - Rohr 98/4						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-111.86	132.00	0.85
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.65	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	111.86	132.00	0.85
Stab Nr. 5: Querschnitt Nr. 5 - Rohr 82/4						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-69.75	132.00	0.53
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.52	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	69.75	132.00	0.53
Stab Nr. 6: Querschnitt Nr. 1 - Rohr 160/5						
Sigma gesamt	0.000	10	LG1	-105.92	132.00	0.80
Tau gesamt	0.000	1	LG1	1.43	76.00	0.02
Sigma-v	0.000	10	LG1	105.92	132.00	0.80

MASSGEBENDE SCHNITTGRÖSSEN - [SIGMA-V]

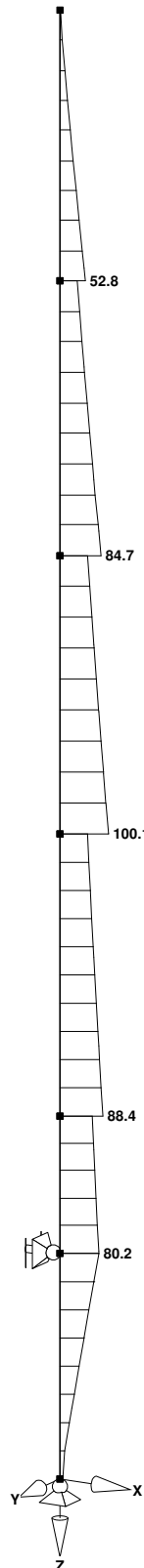
Stab-Nr.	x-Stelle [m]	LF Nr.	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
			N	Q-2	Q-3	M-T	M-2	M-3
1	1.600	LG1	-0.55	0.00	-6.19	0.00	-9.67	0.00
2	0.000	LG1	-0.46	0.00	1.57	0.00	-8.05	0.00
3	0.000	LG1	-0.28	0.00	1.25	0.00	-5.21	0.00
4	0.000	LG1	-0.17	0.00	0.98	0.00	-2.98	0.00
5	0.000	LG1	-0.08	0.00	0.75	0.00	-1.27	0.00
6	0.000	LG1	-0.55	0.00	1.75	0.00	-9.67	0.00

Projekt: 1035-11 WIMO WIMO-Alumast 10,42m	Position: 2-q0,7-120kmh Alumast AI 6063 T5 (F18)	Seite: 18
---	--	-----------

SPANNUNGS AUSNUTZUNG

STAHL1 - Spannungsanalyse
 Sigma-v

Isometrie



Max = 100.1%

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

1.1 Alu-Teleskopmast 5 x 2,50 m (H = 10,42 m) mit Abstützung bei H = 1,60 m

- Beim Einsatz in der **Windzone 1** (Windgeschwindigkeit max. 90 km/h, Staudruck $q = 0,39 \text{ kN/m}^2$) ist eine max. Antennenfläche von **1,18 m²** zulässig (Spannungsausnutzung 99,9 %, Pos. 1-q0,39).

2.1 Alu-Teleskopmast 5 x 2,50 m (H = 10,42 m) mit Abstützung bei H = 1,60 m

- Beim Einsatz in der **Windzone 3** (Windgeschwindigkeit max. 120 km/h, Staudruck $q = 0,70 \text{ kN/m}^2$) ist eine max. Antennenfläche von **0,53 m²** zulässig (Spannungsausnutzung 100,1 %, Pos. 2-q0,7).

Aufgestellt, Seiten 1 bis 19

33142 Büren, 07. Juni 2011

Frank Blasek

Frank Blasek

