

Ing. Milan Svoboda
U Sv. Anny 521
391 56 Tábor-Měšice
IdNr.: 18302289

Überdachung DALLAS L

Statische Entwurfsbewertung

Auftragsnummer 19/stat.16 **2019-05-27**
Erstellt von: Ing. VI. Chobot, Tábor, Buzulucká 2332
Autorisierter Ingenieur für Hochbauten, ČKAIT 0101501
Erstellt für: ALBIXON a.s. Cintlovka 535, 268 01 Hořovice

Inhaltsverzeichnis:

Technischer Bericht	S. 2-3
Zeichnung der Konstruktionsform 1 und 2	S. 4-5
Berechnungsmodell	S. 6
Bewertung der Konstruktion KZS 1	S. 7-10
Bewertung der Konstruktion KZS 2	S. 11-14
Zusammenfassung	S. 15

Technischer Bericht:

Bewertung der Stabilität der Skelettkonstruktion der Überdachung „Dallas L, 4500 x 2500 mm“ aus Aluminiumprofilen aus Werkstoffen nach EN AW 6063. Die Überdachung wird im Freien installiert. Klimatische Belastung, vom Auftraggeber vorgegeben: durch Schnee 0,65 kNm⁻², durch Wind mit einem Referenzdruck, welcher der Geschwindigkeit 120 km/h entspricht. Die Form der Skelettkonstruktion ist gemäß der beigefügten Zeichnung vorgegeben. Die Konstruktion trägt eine leichte Dachhaut, aus geformten Platten aus organischem Glas, 4 - 6 mm, oder aus Polycarbonat-Wabenprofilen. Die Konstruktion wird in beiden Grundflächen der Bögen mit der Laufschiene gelenkig verbunden.

Bewertete Lastfälle:

ZS 1. Belastung durch Eigengewicht 0,089 t, einschließlich Dachfüllung, für Spannweite 4,5 m.

ZS 2. Vertikale Flächenlast durch Schnee 0,65 kNm⁻².

ZS 3. Horizontale Flächenlast durch Wind, Dach ($v_{ref} = 33,33 \text{ ms}^{-1}$; $\gamma_{luft} = 1,29 \text{ e}^{-3} \text{ tm}^{-3}$; $h < 4 \text{ m}$); Druck 0,22 kNm⁻²; Windsog 0,11 kNm⁻².

Lastberechnungskombinationen:

Lastkombinationen der Konstruktion KZS 1 = 1,1 x ZS 1 + ZS 2; Schneelast 0,65 kNm⁻².

Lastkombinationen der Konstruktion KZS 2 = 1,1 x ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 Superposition Schnee- und Windlast

Normative Verweise:

Ausgabedatum: 1.3.2010

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile.

EN 1090-1:2010/Z1 (732601), Ausgabedatum: 1.9.2010 *Änderung

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile.

EN 1090-3 (732601), Ausgabedatum: 1.3.2009

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 3: Technische Anforderungen an die Ausführung von Aluminiumtragwerken.

EN 1991-1-3 (730035), Ausgabedatum: 1.6.2005

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten.

EN 1991-1-3:2005/Korrektur 1 (730035), Ausgabedatum: 1.2.2010 *Korrektur

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten.

EN 1991-1-3:2005/Z1 (730035), Ausgabedatum: 1.10.2006 *Änderung

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten.

EN 1991-1-3:2005/Z2 (730035), Ausgabedatum: 1.2.2010 *Änderung

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten.

EN 1991-1-3:2005/Z3 (730035), Ausgabedatum: 1.3.2010 *Änderung

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten.

EN 1991-1-4 (730035), Ausgabedatum: 1.4.2007

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.

EN 1991-1-4:2007/A1 (730035), Ausgabedatum: 1.10.2010 *Änderung

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.

EN 1991-1-4:2007/Korrektur 1 (730035), Ausgabedatum: 1.9.2008 *Korrektur

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.

EN 1991-1-4:2007/Korrektur 2 (730035), Ausgabedatum: 1.5.2010 *Korrektur

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.

EN 1991-1-4:2007/Korrektur 3 (730035), Ausgabedatum: 1.1.2011 *Korrektur

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.

EN 1991-1-4:2007/Z1 (730035), Ausgabedatum: 1.3.2010 *Änderung

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.

Liste der vorgegebenen und verwendeten Materialien:

E1, E2 [MPa] Elastizitätsmodule (E2 nur für orthotropes Material)

Ni Poisson-Zahl

Gamma [t/m³] Volumengewicht

K1, K2 [kN/m³] Wärmeausdehnungskoeffizienten

Dämpfung Dämpfungsdekrement

Material	Typ	E 1 [MPa]	Ni	Gamma [t/m ³]	K 1 [kN/m ³]	E 2 [MPa]	K 2 [kN/m ³]	Dämpfung
Aluminium	STAHL	72000.000	0.330	2.700	2.340e-05			0.010
PC 1000	SONSTIGE	2400.000	0.360	1.200	6.500e-06			

Aluminium 2.043e+07 0.055

PC 1000 6.607e+07 0.079

insgesamt 0.134

Liste der vorgegebenen Querschnitte:

ly, lz [mm⁴] Hauptträgheitsmomente

Ik [mm⁴] Torsionswiderstandsmoment

beta y, beta z Formbeständigkeit-Koeffizienten

P voller Querschnitt
 S zusammengesetzt
 D teilweise

Querschnitt	Typ	Material	Fläche [mm ²]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	I _k [mm ⁴]	beta y	beta z
12669	S		0.546	1.066e+05	1.527e+05	8599.480	0.590	0.599
-- Außenkontur	D	Aluminium	0.546	1.066e+05	1.527e+05	8599.480	0.590	0.599
12665	S		0.131	15981.577	7639.524	312.168	0.482	0.525
-- Außenkontur	D	Aluminium	0.131	15981.577	7639.524	312.168	0.482	0.525
309932	S		0.328	57575.281	48072.069	2727.998	0.711	0.415
-- Außenkontur	D	Aluminium	0.328	57575.281	48072.069	2727.998	0.711	0.415
12677	S		0.862	1.813e+05	3.703e+05	25022.185	0.734	0.390
-- Außenkontur	D	Aluminium	0.862	1.813e+05	3.703e+05	25022.185	0.734	0.390

Verwendete Einheiten:

Geometrie - Längen mm Verformung - Verschiebungen mm
 Geometrie - Winkel deg Verformung - Verdrehungen deg
 Querschnitte - Längen mm Zeit sec
 Lasten, Ergebnisse - Kräfte kN Temperatur °C
 Lasten, Ergebnisse - Spannungen MPa Masse t
 Lasten, Ergebnisse - Längen mm

Berechnete Vergleichswerte für Material nach EN AW 6063 (AlMgSi)

Ermittlung der Gebäudekategorie für die Nutzungsdauer nach EN 1991-1, sie beträgt **25 Jahre**.

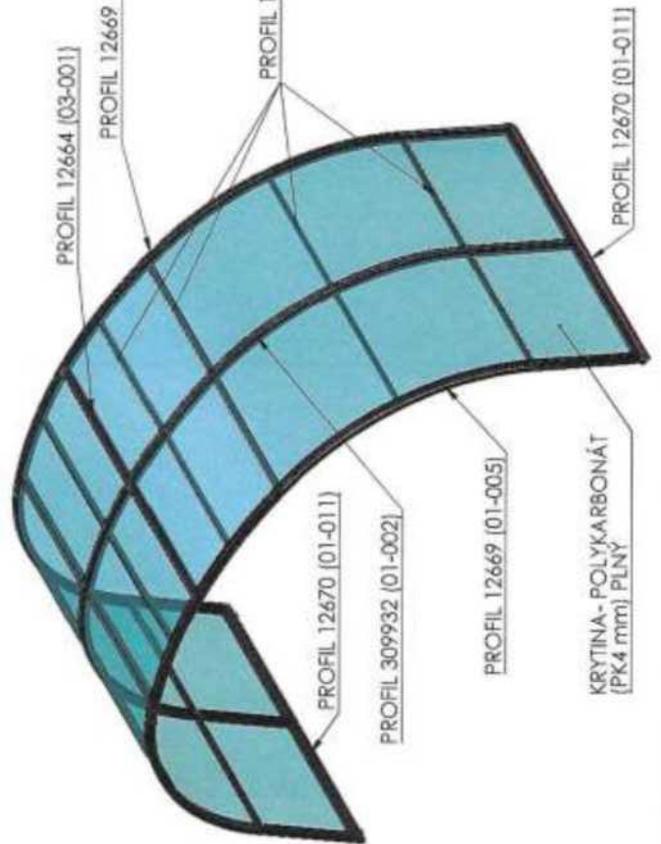
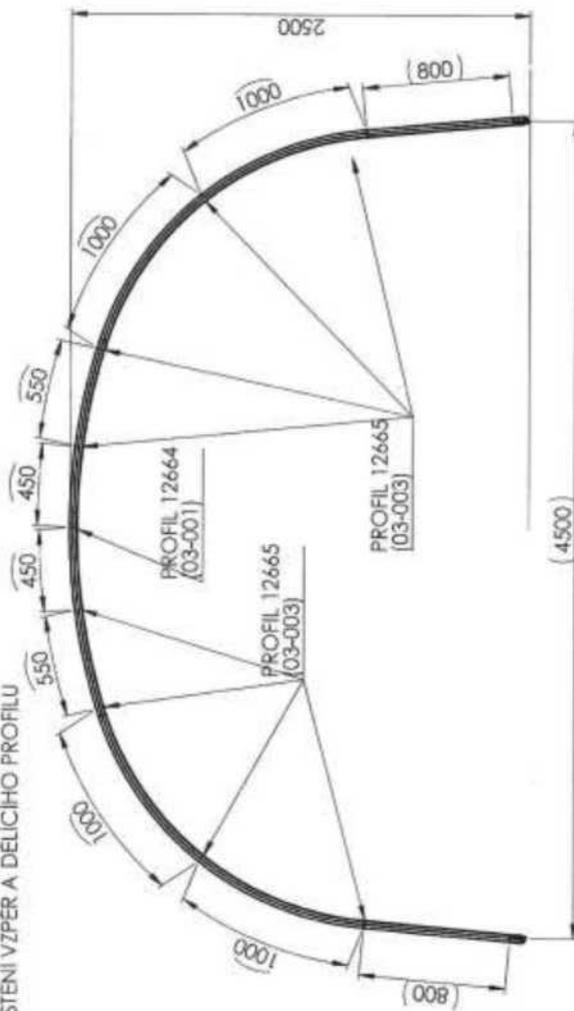
Mindestzugfestigkeit 245 MPa

Mindeststreckgrenze R_P 0,2 200MPa

Abgeleitete Vergleichsspannung für EN AW 6063 $\sigma = 142,3 \text{ MPa}$

Abgeleitete Vergleichsspannung für PC 1000 Polycarbonat $\sigma = 142 \text{ MPa}$

ROZMÍSTĚNÍ VZPĚR A DĚLIČÍHO PROFILU



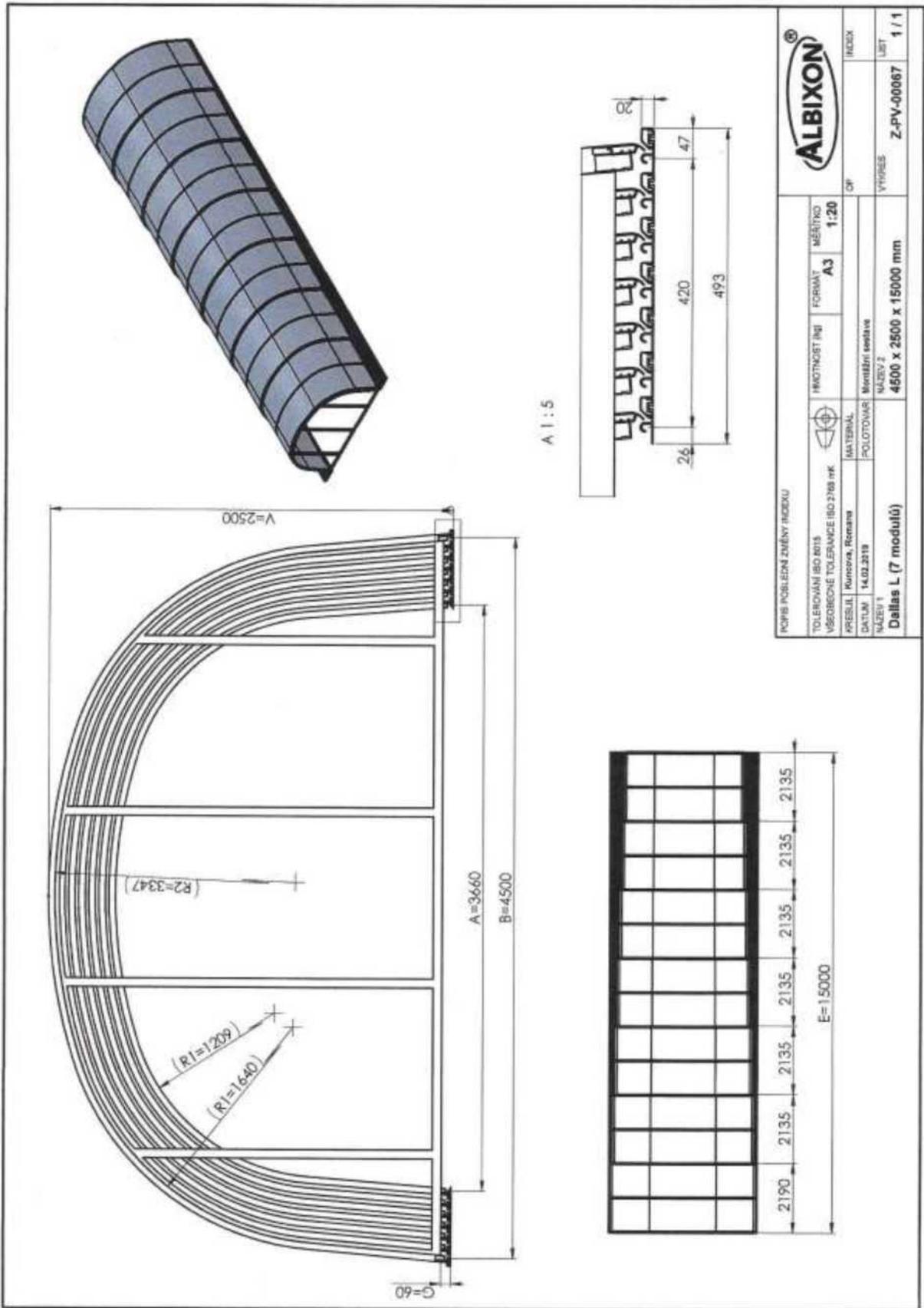
POPIS POSLEDNÍ ZMĚNY INDEXU

TOLEROVÁNÍ ISO 8015		HROTHNOST (B)		MĚŘITNO	
VŠEOBECNĚ TOLERANCE ISO Z780 HK		113.76		A3 1:20	
VPŘEKL	MATERIÁL	POLOTOVAR		DP	
DATUM	Materiálův název		VÝKRES		
NÁZEV 1	4500x2500 mm		Z-PV-00084		
NÁZEV 2	Deltas L		INDEX		
			LIST		
			1 / 1		



KRYTINA - POLYKARBONÁT (PK4 mm) PLNÝ

ROZMÍSTĚNÍ VZPĚR A DĚLÍČÍHO PROFILU	ANORDNUNG DER STÜTZEN UND DES TRENNPROFILS
PROFIL	PROFIL
KRYTINA - POLYKARBONÁT (PK4 mm) PLNÝ	ABDECKUNG - POLYCARBONAT (PK4 mm) VOLL
POPIS POSLEDNÍ ZMĚNY INDEXU	BESCHREIBUNG DER LETZTEN INDEXÄNDERUNG
TOLEROVANÍ ISO 8015	TOLERANZBEREICHE ISO 8015
VŠEOBECNÉ TOLERANCE ISO 2768 mK	ALLGEMEINE TOLERANZEN ISO 2768 mK
HMOTNOST (kg)	GEWICHT (kg)
FORMÁT	FORMAT
MĚŘÍTKO	MASSSTAB
KRESLIL	GEZEICHNET VON
DATUM	DATUM
MATERIÁL	MATERIAL
POLOTOVAR	HALBFABRIKAT
Montážní sestava	BAUGRUPPE
OP	OP
INDEX	INDEX
NÁZEV	BEZEICHNUNG
VÝKRES	ZEICHNUNG
LIST	BLATT



		INDEX	1 / 1
POPIS POSLEDNÍ ZMĚNY INDEXU TOLEROVÁNÍ ISO 8015 VŠEOBECNÉ TOLERANCE ISO 2768 mK PŘESNÍ Různé, Různé DATUM 14.02.2018 NÁZEV 1 NÁZEV 2 Dallas L (7 modulů)	HMOTNOST (kg) FORMÁT A3 MĚŘÍTKO 1:20	ČÍSLO Z-PV-00067	LIST 1 / 1

POPIS POSLEDNÍ ZMĚNY INDEXU	BESCHREIBUNG DER LETZTEN INDEXÄNDERUNG
TOLEROVÁNÍ ISO 8015	TOLERANZBEREICHE ISO 8015
VŠEOBECNÉ TOLERANCE ISO 2768 mK	ALLGEMEINE TOLERANZEN ISO 2768 mK
HMOTNOST (kg)	GEWICHT (kg)

FORMÁT	FORMAT
MĚŘÍTKO	MASSSTAB
KRESLIL	GEZEICHNET VON
DATUM	DATUM
MATERIÁL	MATERIAL
POLOTOVAR	HALBFABRIKAT
Montážní sestava	BAUGRUPPE
OP	OP
INDEX	INDEX
NÁZEV	BEZEICHNUNG
VÝKRES	ZEICHNUNG
LIST	BLATT

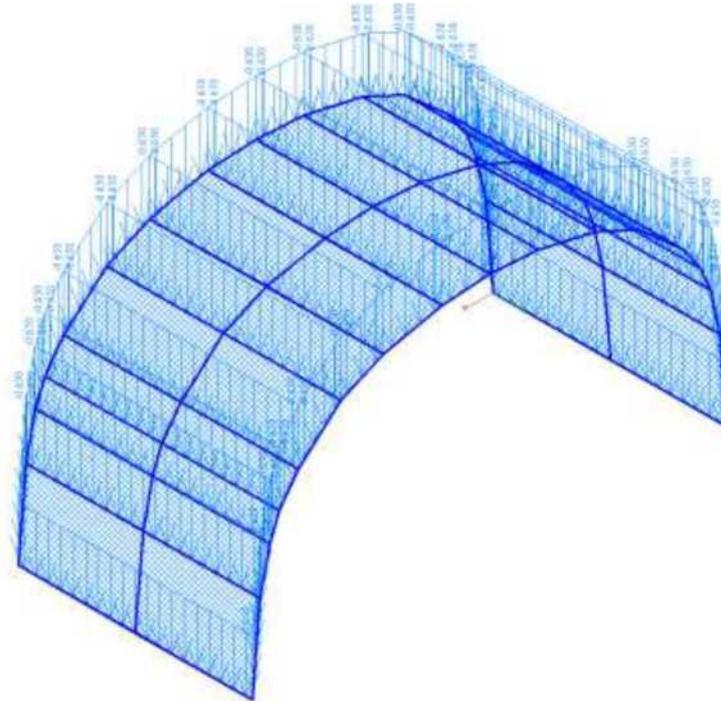
Bewertung der Konstruktion Dachlast durch Schnee KZS 1 = 1,1 x ZS 1 + ZS 2

Ergebnisse der Bewertung der gesamten Konstruktion - Innenkräfte, alle Stäbe, Gesamt-Extreme für das Modul

Abgeleitete Vergleichsspannung für **EN AW 6063 $\sigma = 142,3$ MPa**

Abgeleitete Vergleichsspannung für PC 1000 Polycarbonat **$\sigma = 142$ MPa**

Lastschema KZS 1:



Ergebnisse der Bewertung - Innenkräfte, alle Stäbe, ausgewählte Ergebnisse, Gesamt-Extreme

Sig.min, Sig.max [MPa] Spannung in Randfasern

Extreme für das Ergebnis: KZS1 - durch Schnee

Stab	Position [mm]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Stab467	0.000	-62.580	58.830
Stab514	700.000	0.692	0.982
Stab485	799.340	-3.084	-2.504
Stab490	308.526	-57.541	61.340 < 142 MPa

Die Konstruktion entspricht den Anforderungen, die Vergleichsspannung wird nicht erreicht.

Ergebnisse der Bewertung - Verformung, alle Stäbe, ausgewählte Ergebnisse, Gesamt-Extreme

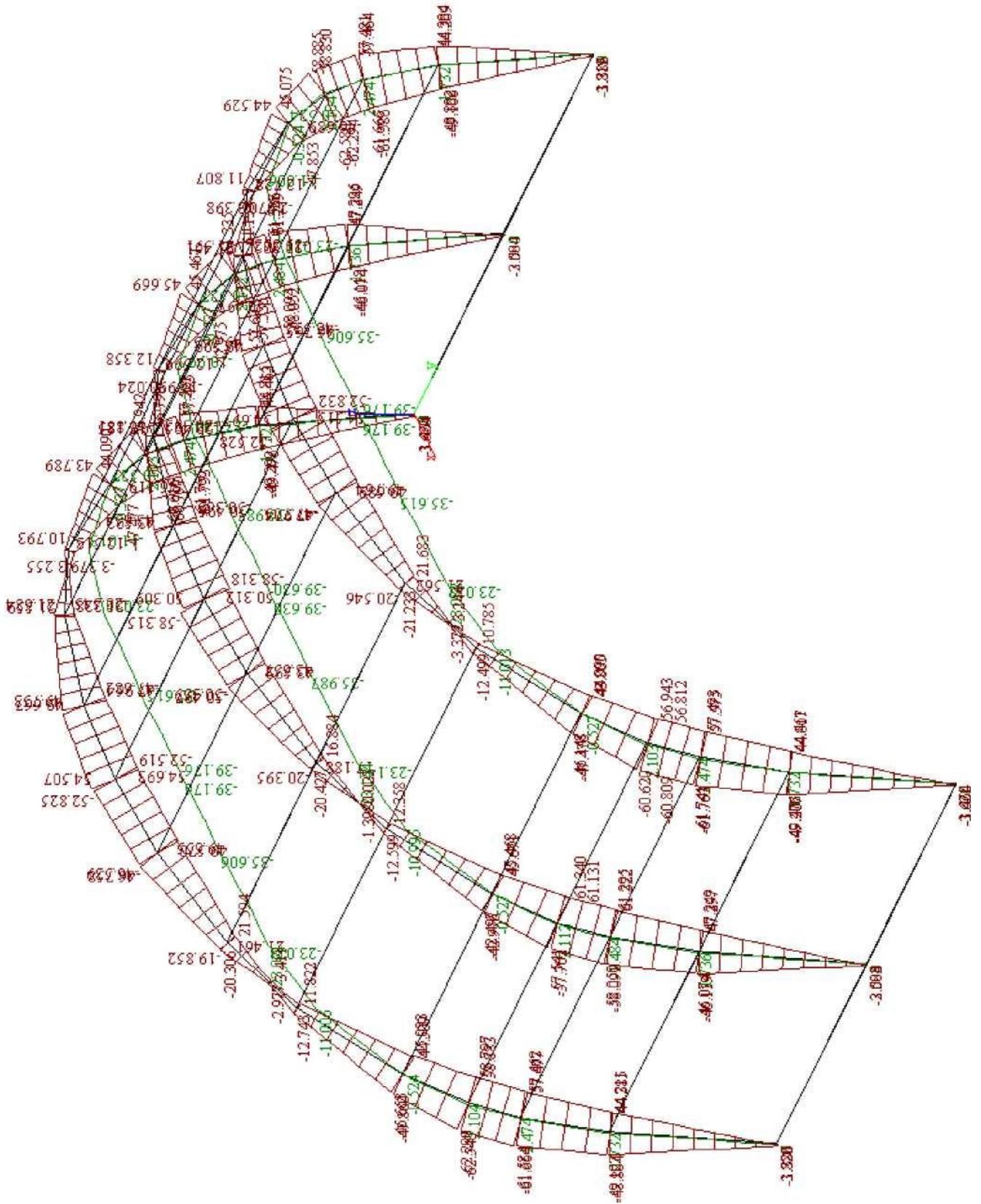
Ux, Uy, Uz [mm] Verschiebungen in Achsen
Uges. [mm] Gesamtverschiebungen

Extreme für das Ergebnis: KZS1 durch Schnee

Stab	Position [mm]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Uges. [mm]
Stab483	240.666	-22.682	1.199e-04	2.484	22.817
Stab491	240.666	22.681	-1.599e-04	2.484	22.817
Stab450	308.526	-21.658	-0.042	2.103	21.760
Stab474	308.526	21.658	0.042	2.103	21.760
Stab494	800.000	4.608e-04	-2.509e-04	-39.655	39.655
Stab491	240.666	22.681	-1.599e-04	2.484	22.817
Stab494	800.000	4.608e-04	-2.509e-04	-39.655	39.655

Das Verhältnis der maximalen Durchbiegung zur Spannweite der bewerteten Konstruktion von 4500 mm beträgt 1: 122

Verlauf der Spannung und Durchbiegungen auf die Konstruktion:



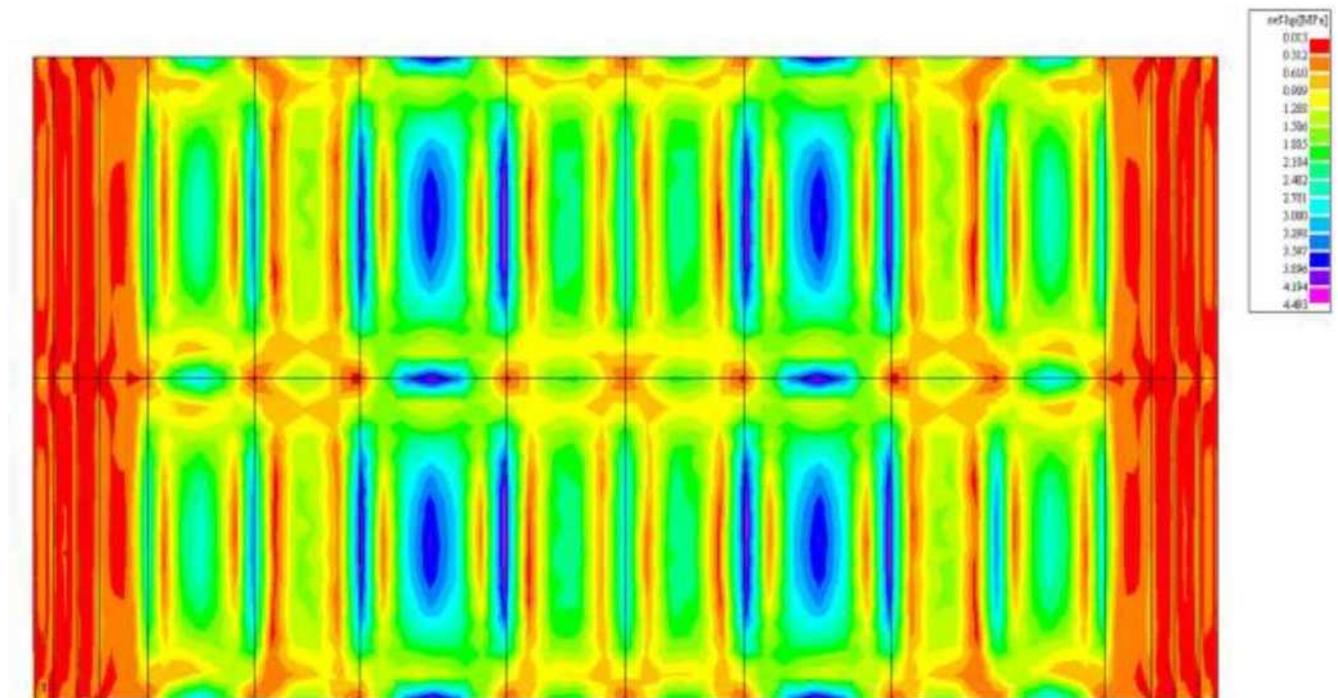
Ergebnisse der Bewertung - Innenkräfte, alle Flächen, Füllungen.

sx, sy, sxy, sef [MPa] Spannung in lokalen Achsen

Abgeleitete Vergleichsspannung für PC 1000 Polycarbonat-Füllung 4 mm $\sigma = 142 \text{ MPa}$ **Extreme für das Ergebnis: KZS1 durch Schnee**

Fläche	Knoten	Position [mm]	sef	sef	sef
			oben [MPa]	mittel [MPa]	unten [MPa]
Polygon20	850	3546.072, 1552, 2071.607	0.013	0.264	0.524
Polygon18	1352	2680.000, 600.000, 2340.000	4.493	0.421	5.299
Polygon28	1921	1780.000, 1100.000, 2340.000	0.295	0.016	0.306
Polygon18	1274	2680.000, 1700.000, 2340.000	4.455	0.456	5.326
Polygon26	192	4423.484, 1271.825, 398.171	0.195	0.115	0.047
Polygon18	1348	2680.000, 500.000, 2340.000	4.476	0.449	5.332

Isolinien der Spannung in Füllungen:



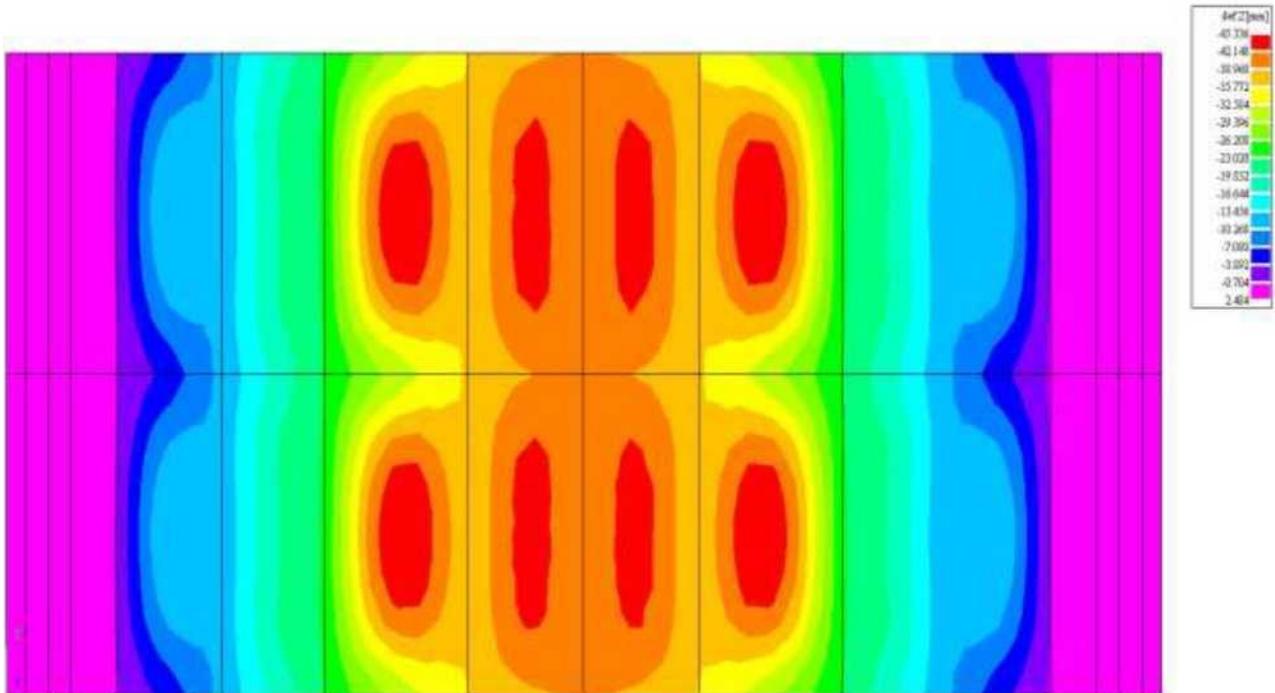
Ergebnisse der Bewertung - Innenkräfte, alle Flächen, Füllungen.

Ux, Uy, Uz [mm] Verschiebungen in Achsen
 Uges. [mm] Gesamtverschiebungen

Extreme für das Ergebnis: KZS1 durch Schnee

Fläche	Knoten	Position [mm]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Uges. [mm]
Polygon32	2651	162.000, 1100.000, 98.000	-22.682	1.199e-04	2.484	22.817
Polygon24	568	4298.000, 100.000, 1198.000	22.681	-1.599e-04	2.484	22.817
Polygon31	2713	250.000, 100.000, 1422.000	-21.757	-0.043	2.137	21.862
Polygon22	546	4210.000, 100.000, 1422.000	21.757	0.043	2.137	21.862
Polygon28	1723	1495.989, 48.279, 2276.485	1.868	-3.520e-03	-45.336	45.375
Polygon24	568	4298.000 1100.000, 1198.000	22.681	-1.599e-04	2.484	22.817

Isolinien der Verformung an Füllungen:

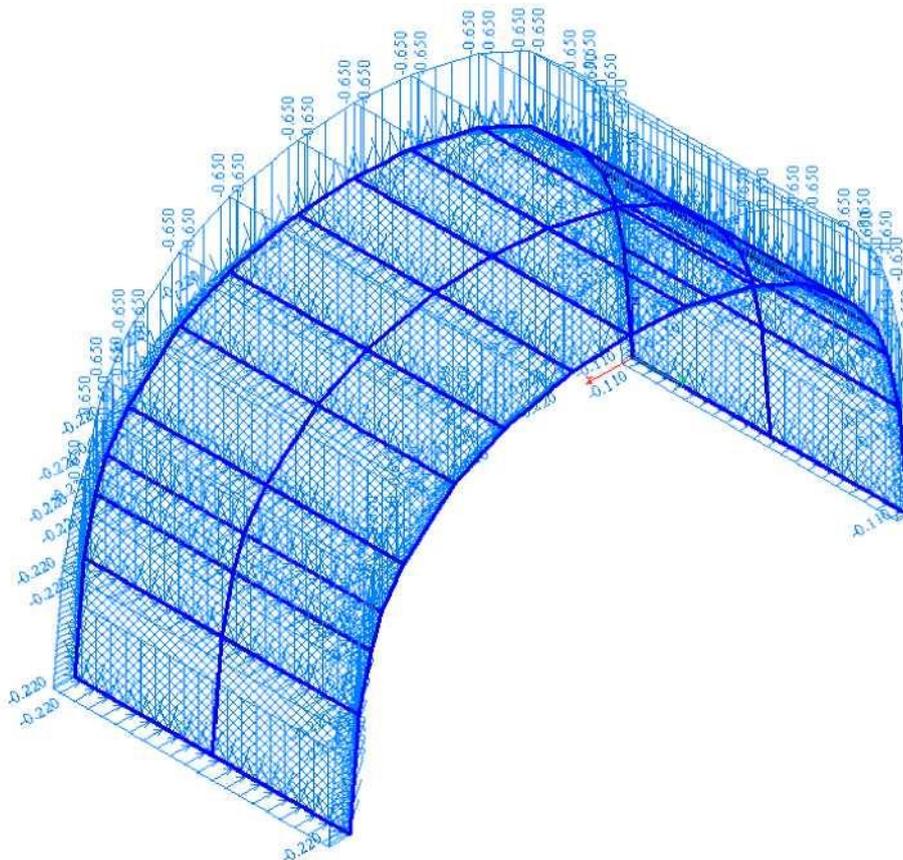


Bewertung der Konstruktion Belastung der Überdachung durch Belastungssuperposition KZS 2 = 1,1 x ZS 1 + ZS 2 + ZS 3

Ergebnisse der Bewertung der gesamten Konstruktion - Innenkräfte, alle Stäbe, Gesamt-Extreme für das Modul

Abgeleitete Vergleichsspannung für berechnete Effektivwerte für AI $\sigma = 142,3 \text{ MPa}$

Lastschema KZS 3:



Ergebnisse der Bewertung - Innenkräfte, alle Stäbe, ausgewählte Ergebnisse, Gesamt-Extreme

Sig.min, Sig.max [MPa] Spannung in Randfasern

Abgeleitete Vergleichsspannung für PC 1000 Polycarbonat-Füllung 4 mm $\sigma = 142,3 \text{ MPa}$

Extreme für das Ergebnis: KZS2 - Belastungssuperposition

Stab	Position [mm]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Stab467	0.000	-126.185	120.818
Stab514	900.000	0.796	1.224
Stab485	799.340	-3.408	-3.045
Stab482	308.526	-116.326	126.774

Die Konstruktion entspricht den Anforderungen, die Vergleichsspannung wird nicht überschritten.

Ergebnisse der Bewertung - Verformung, alle Stäbe, ausgewählte Ergebnisse, Gesamt-Extreme

Ux, Uy, Uz [mm] Verschiebungen in Achsen

Uges. [mm] Gesamtverschiebungen

Extreme für das Ergebnis: KZS2 Belastungssuperposition

Stab	Position [mm]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Uges. [mm]
Stab481	449.139	-118.246	-1.957e-03	20.288	119.974
Stab458	308.526	-72.789	-0.055	-12.660	73.882
Stab474	308.526	-72.794	0.053	-12.661	73.887
Stab487	281.793	-102.703	-2.800e-03	-47.342	113.090
Stab465	449.153	-118.167	0.015	20.313	119.900
Stab481	449.139	-118.246	-1.957e-03	20.288	119.974

Das Verhältnis der maximalen Durchbiegung zur Spannweite der bewerteten Konstruktion von 4500 mm beträgt 1:

95

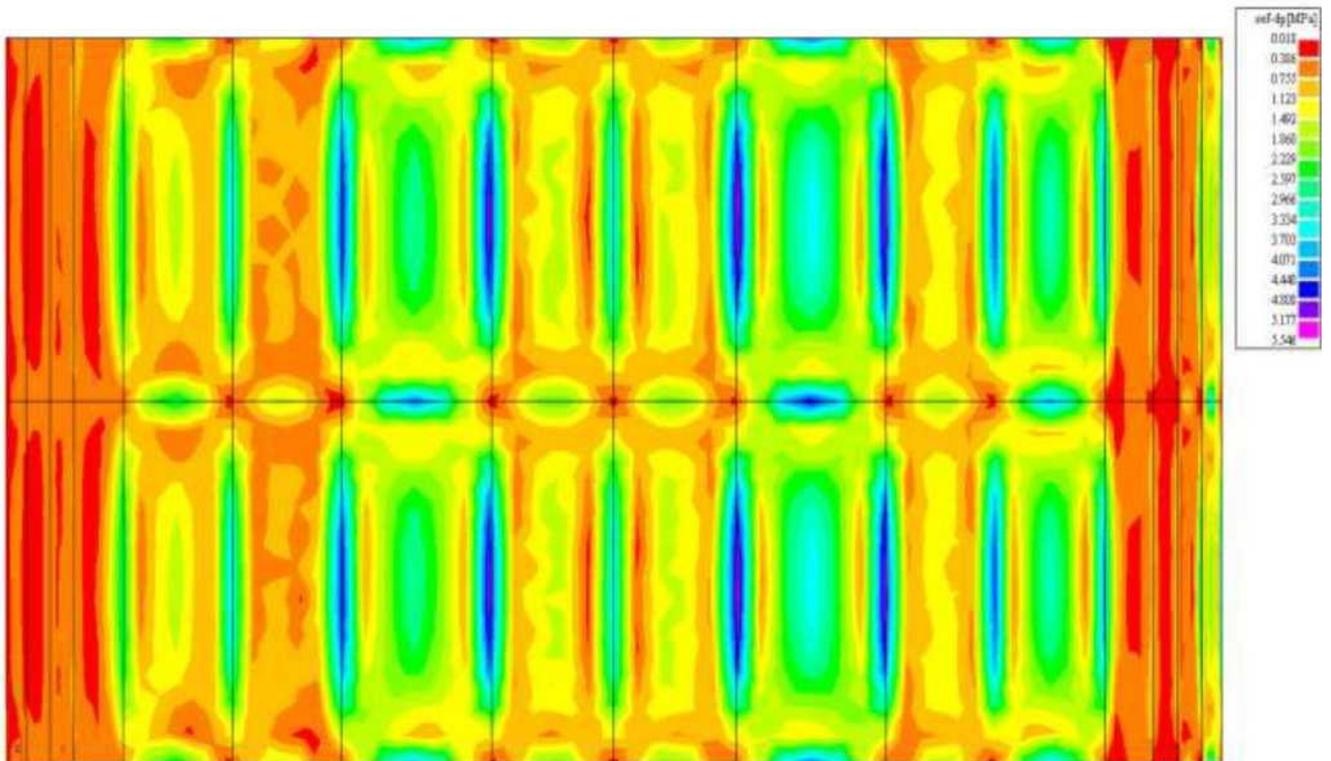
Ergebnisse der Bewertung - Innenkräfte, alle Flächen, Polycarbonat-Platten.

sx, sy, sxy, sef [MPa] Spannung in lokalen Achsen

Abgeleitete Vergleichsspannung für PC 1000 Polycarbonat-Füllung 4 mm $\sigma = 142 \text{ MPa}$ **Extreme für das Ergebnis: KZS2** Belastungssuperposition

Fläche	Knoten	Position [mm]	sef oben [MPa]	sef mittel [MPa]	sef unten [MPa]
Polygon20	850	3546.072, 1552.807, 2071.607	0.021	0.311	0.619
Polygon18	1352	2680.000, 600.000, 2340.000	4.666	0.443	5.512
Polygon20	1220	3230.000, 1100.000, 2217.000	0.199	0.012	0.184
Polygon31	2019	250.000, 2200.000, 1422.000	0.367	0.540	0.888
Polygon36	2970	0.000, 100.000, 0.000	0.264	0.132	0.018
Polygon18	1348	2680.000, 500.000, 2340.000	4.649	0.470	5.546

Isolinien der Spannung in Füllungen aus KZS 2:



Ergebnisse der Bewertung - Verformung, alle Stäbe, ausgewählte Ergebnisse, Gesamt-Extreme

Ux, Uy, Uz [mm] Verschiebungen in Achsen

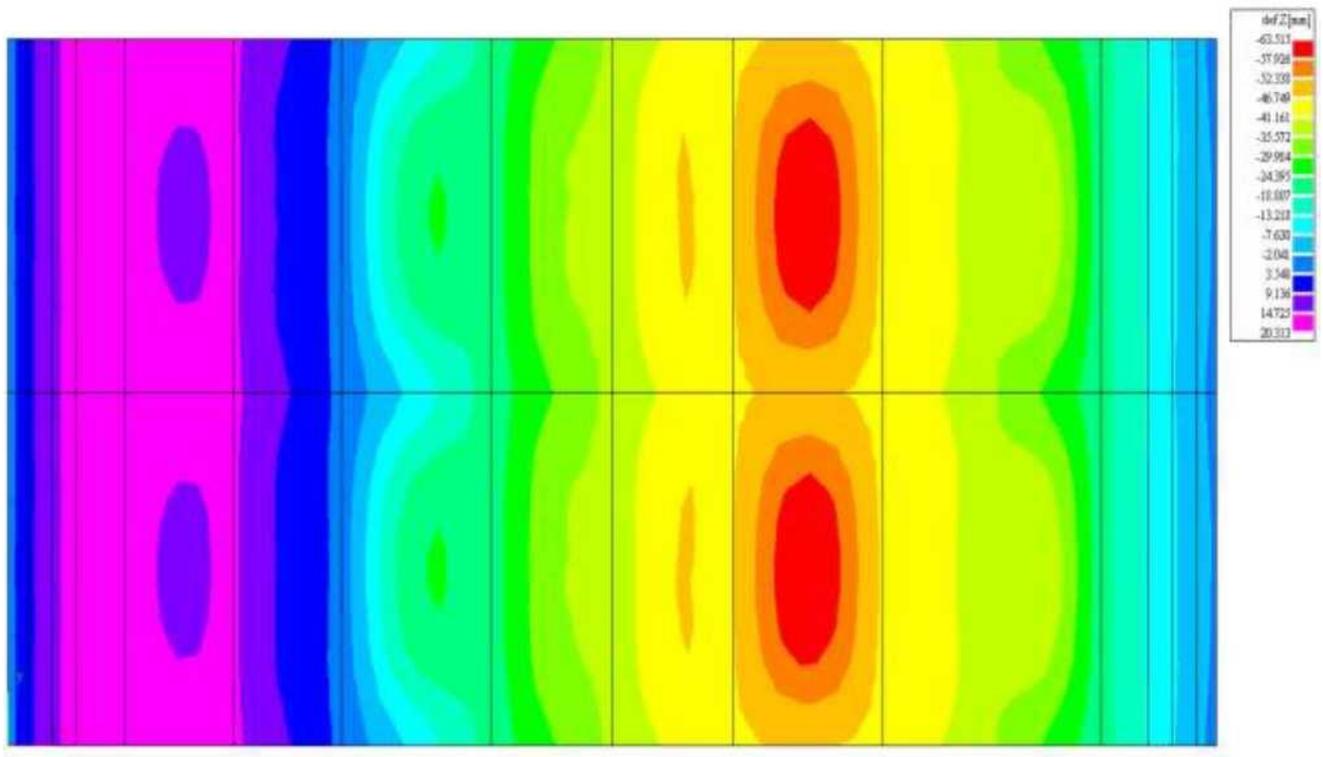
Uges. [mm] Gesamtverschiebungen

Extreme für das Ergebnis: KZS2 Belastungssuperposition

Fläche	Knoten	Position [mm]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Uges. [mm]
Polygon30	2566	495.000, 1100.000, 1733.833	-118.246	-1.957e-03	20.288	119.974
Polygon22	617	4210.000, 100.000, 1422.000	-72.663	-0.060	-12.601	73.748
Polygon22	546	4210.000, 2100.000, 1422.000	-72.667	0.059	-12.602	73.752
Polygon18	1070	2964.172, 1650.297, 2276.449	-106.345	7.806e-04	-23.515	123.869
Polygon30	1982	494.990, 2200.000, 1733.824	-118.167	0.015	20.313	119.900
Polygon18	1070	2964.172, 1650.297, 2276.449	-106.345	7.806e-04	-63.515	123.869

Das Verhältnis der maximalen Durchbiegung zur Spannweite der bewerteten Konstruktion von 4500 mm beträgt 1: 195

Isolinien der Verformung in Füllungen aus KZS 2:



Zusammenfassung:

Durch die Bewertung wurde nachgewiesen, dass die Konstruktion der Überdachung Typ DALLAS L für Abmessungen 4500 x 2500 den Anforderungen auf Schneelast, in Kombination KZS 1, im technischen Bericht als ZS 2= 0,65 kNm⁻² genannt, und Windlast für Referenzgeschwindigkeit 120 km.h⁻¹ (3,33 m.s⁻¹) ZS 3 = Druck 0,22 kNm⁻²; Windsog 0,11kNm⁻², in genannten Superpositionen KZS 1; KZS 2 und für die Lastkombination, die eine Superposition der Lastfälle ZS1 + ZS2 + ZS3 ist, **entspricht**. Durch die Bewertung der Stabilität, für die erste eigene Form der Einbiegung, ist der kritische Koeffizient der linearen Stabilität $K = 3,12 > 2$. Es wurde nachgewiesen, dass die entworfene Konstruktion der Überdachung den mechanischen Anforderungen im Hinblick auf den Grenzzustand der Festigkeit, den Grenzzustand der Nutzungsfähigkeit und die geplante Nutzungsdauer 2,19*10⁵ Std. im Sinne der Norm EN 1991 - 1 und der ergänzenden Normen und der Verordnung über die technischen Anforderungen an Bauwerke 268/09 Slg. in der Fassung der Verordnung Nr. 20/12 Slg. § 9 Mechanische Festigkeit und Stabilität entspricht.

Durch die Bewertung wurde nachgewiesen, dass die Konstruktion nicht von einem Zusammenbruch gefährdet ist; keine der bewerteten Konstruktionsteile erreicht die Grenzen der Vergleichsspannung.

Eine unzulässige Verformung der Konstruktion tritt nicht auf, was durch die vorherige Bewertung belegt wurde. Es besteht keine Gefahr der Beschädigung anderer Gebäudeteile oder technischer Ausrüstung sowie der installierten Geräte durch unzulässige Verformungen.

Schäden bei unverhältnismäßigem Ausmaß der Ursache werden durch den berechneten Sicherheitsgrad $S_b 2$ für die Hauptkonstruktionen eliminiert.