

# **Systemstatik**

## **Absturzsichernde Verbundsicherheitsgläser in französischen Balkonen**

**Statische Berechnung  
linienförmig gelagerter  
Verbundsicherheitsgläser aus ESG  
mit einer Höhe von 250 mm**

**17. Mai 2024**

**Ingenieurbüro Scheideler**

Mühlenwinkel 11, 37671 Höxter; Tel.: 05275 / 98 77 58; Fax: 05275 / 98 77 59;  
info@scheideler-ingenieure.de

# Inhalt

	Seite
<b>1. Allgemeines, Berechnungskonzept, Rechenmodell</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Konstruktionsbeschreibung</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Modelle</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Randbedingungen</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Berechnungen</b>	<b>4</b>
<b>2. Eingangsgrößen</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Glastafelaufbau</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Belastungen</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Zulässige Spannungen</b>	<b>5</b>
<b>2.4 Zulässige Durchbiegung</b>	<b>5</b>
<b>2.5 Glastafelformate</b>	<b>5</b>
<b>3. Dokumentation, Berechnungsergebnisse</b>	<b>5</b>
<b>4. Zusammenfassung</b>	<b>8</b>

Anhang A1      Ergebnisdokumentation B = 1800 mm x H = 250 mm, PVB, Holmlast 0,5 kN/m,  
Windbereich III

Höxter, den 17.05.2024



Dipl.- Ing. J. Scheideler

## 1. Allgemeines, Berechnungskonzept, Rechenmodell

Die Firma ALUKON KG, Münchberger Straße 31, 95176 Konradsreuth vertreibt sog. „Französische Balkone“ als Vorsatzkonstruktionen an üblichen Fensterblendrahmen aus Kunststoff, Aluminium, Holz-Aluminium und Holz. Die Konstruktion setzt sich im Wesentlichen zusammen aus absturzsichernden Verglasungen nach DIN 18008-4, Kategorie A in zweiseitig linienförmig rechts und links am Blendrahmen verschraubten, durchlaufenden Aluminiumführungsschienen.

Ein Glasaufbau mit maximal möglicher Breite und einer Höhe von 250 mm wird für typische Lastkombinationen aus Wind- und Holmlasten nach DIN EN 1990 statisch nachgewiesen. Der Nachweis ausreichender Tragfähigkeit unter stoßartiger Belastung wurde mittels Bauteilversuchen erbracht.

Nicht betrachtet werden Scheibenspannungseffekte aus Zwang infolge behinderter Temperaturdehnung, aus Bauwerksbewegungen und aus teilweiser Beschattung bzw. Erwärmung der Tafeln. Die Dimensionierung der Aluminiumführungsschienen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Berechnungen. Eine Ausführung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik wird vorausgesetzt. Ebenso wird die Verschraubung der Aluminiumführungsschienen mit den Fensterblendrahmen in der vorliegenden Unterlage nicht statisch nachgewiesen, diese muss projektbezogen unter Berücksichtigung des jeweiligen Befestigungsuntergrundes nach Herstellerangaben erfolgen.

Die Beanspruchungen und Deformationen des Verbundsicherheitsglases wurden nach der Methode der finiten Elemente, unter Zuhilfenahme des Programmsystems SJ Mepla (Revision 5.0.14) berechnet. Die verwendeten Eingangsgrößen sind im Abschnitt 2 angegeben.

Auftraggeber: ALUKON KG  
Münchberger Straße 31  
95176 Konradsreuth

Aufsteller: Ingenieurbüro  
Scheideler  
Mühlenwinkel 11  
37671 Höxter

### 1.1 Konstruktionsbeschreibung

Die Absturzsicherung besteht im Wesentlichen aus den seitlichen Führungsschienen, der Verbundsicherheitsglastafel, den Glasdichtungen, den Glasauflagen sowie dem Kantenschutz für die oberseitige Glaskante. Die Montage hat nach der aktuell gültigen Montageanleitung der Fa. ALUKON KG zu erfolgen. Die zweiseitig durchgehende Linienlagerung an den vertikalen Glaskanten hat einen Glaseinstand von min. 18 mm.

Das Glaseigengewicht wird pro Glastafel über zwei Klotzungen durch die Glasauflagen an der unteren Glaskante in die Unterkonstruktion abgetragen.

### 1.2 Modelle

Die Verbundsicherheitsglastafel wird mit Mehrschichtelementen abgebildet. Ein sich in der Realität positiv auf die Größe von Verformungen und Spannungen auswirkender Schubverbund über die PVB-Folie wird nicht berücksichtigt. Im Programm wird dieses durch einen sehr kleinen E-Modul (0,03 N/mm<sup>2</sup>) der Zwischenschicht erreicht.

### 1.3 Randbedingungen

Die betrachteten Glastafeln sind zweiseitig linienförmig gelenkig an den vertikalen Kanten gelagert.

### 1.4 Berechnungen

Das Rechenmodell wird anhand geometrisch nichtlinearer und materiell linearer Analysen untersucht. Die Lastaufbringung auf die Einzelscheiben erfolgt über jeweils konstante Flächen- und Linienlasten.

## 2. Eingangsgrößen

### 2.1 Glastafelaufbau

Verbundsicherheitsglas VSG 16/2-4 (DIN EN ISO 12543) aus 2 x Einscheibensicherheitsglas ESG 8 mm (EN 12150), PVB-Folie 1,52 mm

#### Glas:

E-Modul:	$0,70 \text{ E} + 5 \text{ N/mm}^2$
Querdehnzahl:	0,23
Spez. Gewicht:	$2,50 \text{ E} - 5 \text{ N/mm}^3$

### 2.2 Belastungen

Die Eigengewichtslasten sind entsprechend dem angegebenen spezifischen Gewicht bei allen Lastfällen berücksichtigt.

#### **Windlasten:**

Es werden drei unterschiedliche Windlastbereiche in den Berechnungen berücksichtigt:

Bereich I: Winddruck  $0,65 \text{ kN/m}^2$ , Windsog  $-0,91 \text{ kN/m}^2$

Bereich II: Winddruck  $0,80 \text{ kN/m}^2$ , Windsog  $-1,12 \text{ kN/m}^2$

Bereich III: Winddruck  $1,10 \text{ kN/m}^2$ , Windsog  $-1,54 \text{ kN/m}^2$

#### **Linienlasten:**

Die Belastung wird als horizontale Gleichstreckenlast an der oberen Scheibenkante angesetzt. Es werden zwei unterschiedliche Holmlasten berücksichtigt:

- 1) Holmlast  $0,5 \text{ kN/m}$
- 2) Holmlast  $1,0 \text{ kN/m}$

Wind- und Linienlasten werden gemäß momentan gültiger Norm DIN 18008 überlagert.

Alle Ergebnisse zu den betrachteten Lastfallkombinationen sind dem Anhang A1 entnehmen.

## 2.3 Zulässige Spannungen

Material	zulässige Spannungen [N/mm <sup>2</sup> ]		
	Lang Fläche / Kante	Mittel Fläche / Kante	Kurz Fläche / Kante
VSG aus ESG	88	88	88
ESG	80	80	80

Tabelle 1: Zulässige Spannungen statische Belastung

## 2.4 Zulässige Durchbiegung

Als Durchbiegungsbegrenzung bei zweiseitig gelagerten Vertikalverglasungen sind 1/100 der freien Stützweite einzuhalten. Auf die Einhaltung dieser Durchbiegungsbegrenzung kann verzichtet werden, wenn sichergestellt ist, dass unter Last ein Glaseinstand größer 5 mm erhalten bleibt.

Aus konstruktiven Gründen wird die Verformung der Glastafel unter Winddruck auf 42 mm begrenzt.

## 2.5 Glastafelformate

	Windlast III		Windlast II		Windlast I	
	Holm 1,0 kN/m	Holm 0,5 kN/m	Holm 1,0 kN/m	Holm 0,5 kN/m	Holm 1,0 kN/m	Holm 0,5 kN/m
<b>Glashöhe 0,25 m</b>	b = 1,38 m	b = 1,8 m	B = 1,40 m	b = 1,88 m	b = 1,42 m	b = 1,934 m

Glastafelformate, die eine Höhe zwischen 0,25 m und 0,5 m aufweisen, sind gemäß vorstehender Tabelle auszuführen.

## 3. Dokumentation, Berechnungsergebnisse

Unter den angenommenen Lasten erhält man folgende max. Spannungen S1 und max. Verformungen u im Verbundsicherheitsglas, Ergebnisdetails siehe Anhang A1.

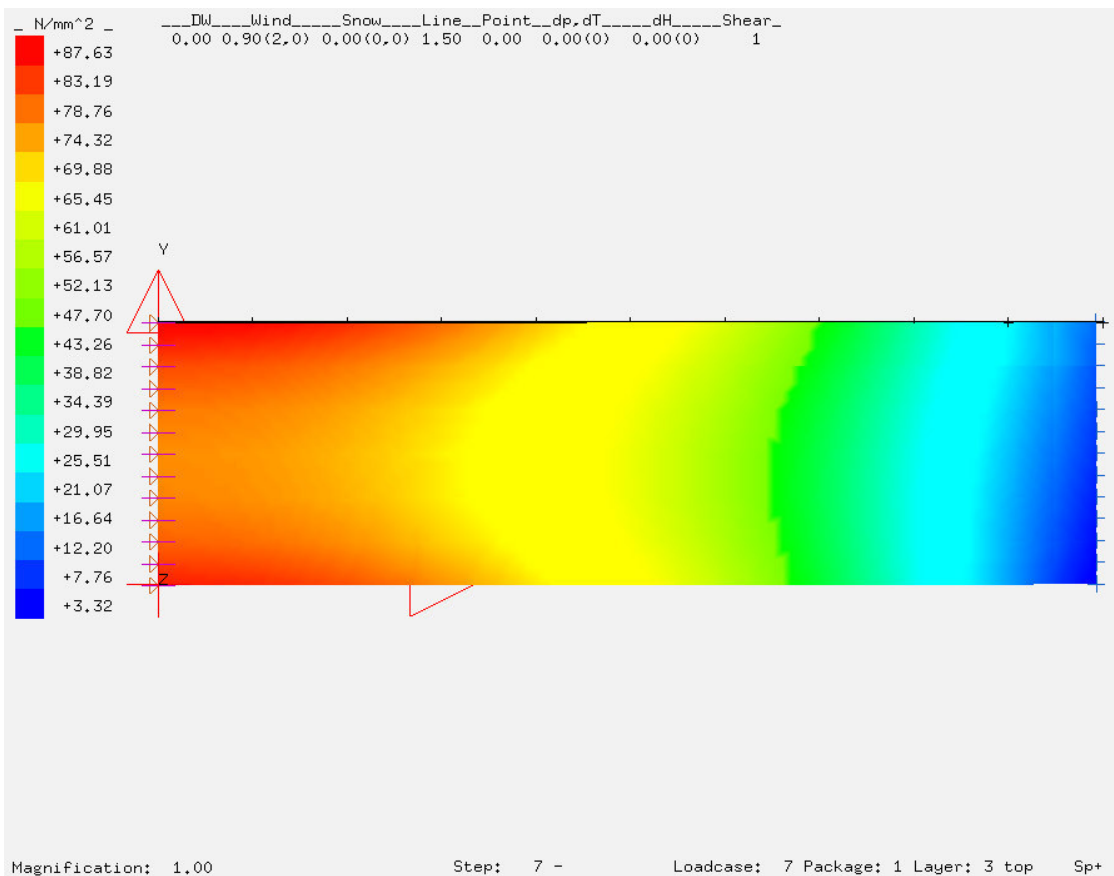


Bild 1: B = 1800 mm x H = 250 mm, PVB, Holmlast 0,5 kN/m, Windbereich III, Hauptzugspannungen [N/mm<sup>2</sup>], LF 7 (Symmetriehälfte)

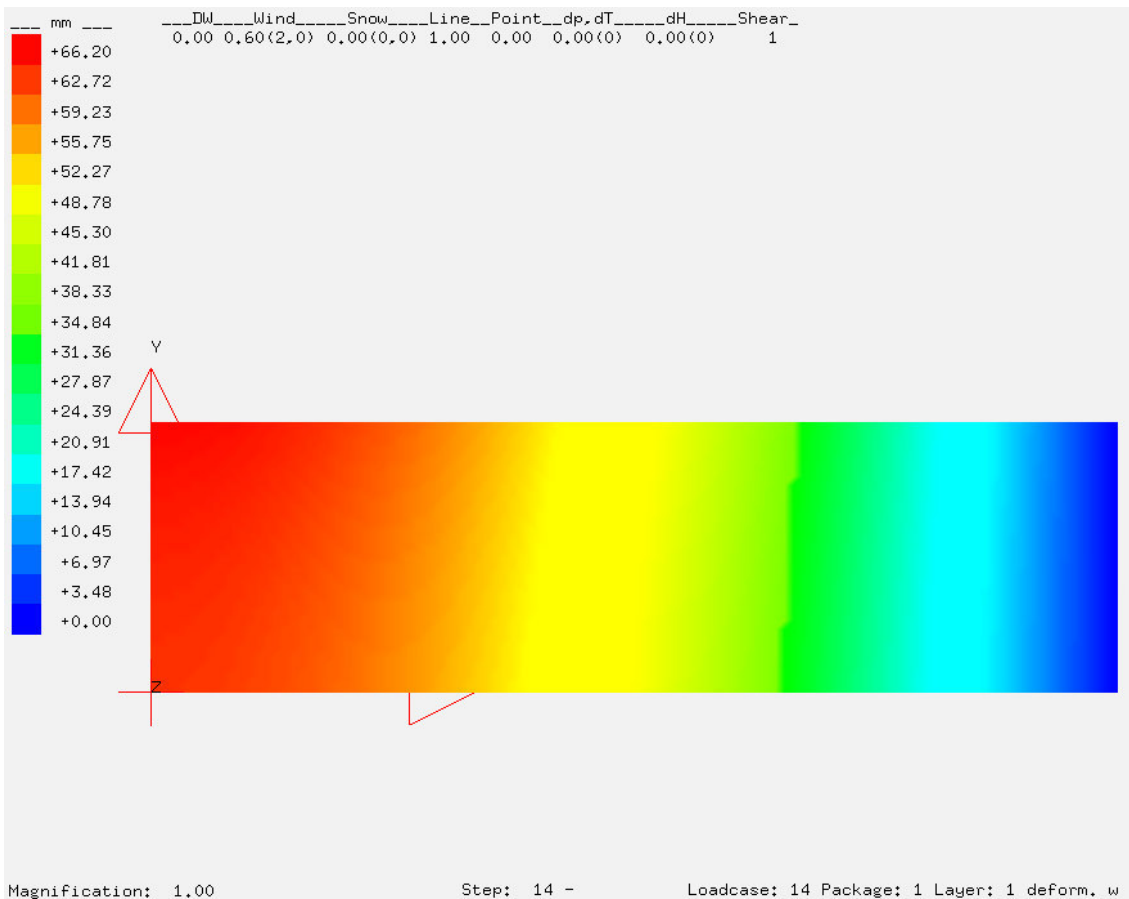


Bild 2: B = 1800 mm x H = 250 mm, PVB, Holmlast 0,5 kN/m, Windbereich III, Verformung [mm] senkrecht zur Scheibenebene, LF 14 (Symmetriehälfte)

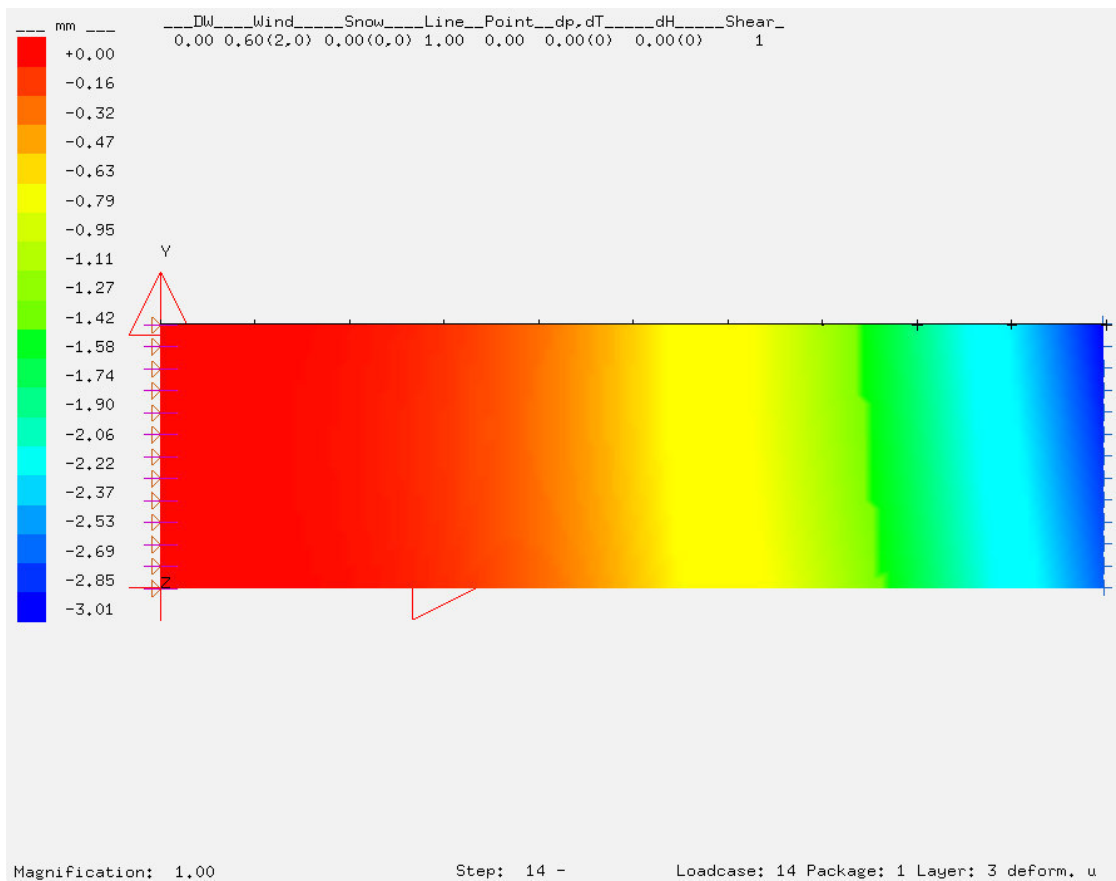


Bild 2: B = 1800 mm x H = 250 mm, PVB, Holmlast 0,5 kN/m, Windbereich III, Verformung [mm] in Scheibenebene, LF 14 (Symmetriehälfte)

Format B x H Folienart	Windbereich	Holmlast [kN/m]	ESG max. Hauptspannung S1 [N/mm <sup>2</sup> ]	ESG zul. Hauptspannung S1 [N/mm <sup>2</sup> ]	Lastfall	max. Durchbiegung [mm] Windsog / Holmlast	max. Durchbiegung [mm] Winddruck	Lastfall
1380 mm x 250 mm PVB	III	1	86,8	88	7	37,7	-8,1	14
1800 mm x 250 mm PVB		0,5	87,7	88	7	66,2	-24,4	14
1400 mm x 250 mm PVB	II	1	87,2	88	7	40,2	-9,1	14
1880 mm x 250 mm PVB		0,5	87,1	88	7	71,8	-21,1	14
1420 mm x 250 mm PVB	I	1	87,2	88	7	41,3	-5,7	14
1934 mm x 250 mm PVB		0,5	87,8	88	7	76,6	-28,8	14

Tabelle 2: Spannungen und Durchbiegungen im Verbundsicherheitsglas

#### **4. Zusammenfassung**

Der statische Nachweis nach DIN 18008-1, -2 und -4 für die zweiseitig gelagerten Verbundsicherheitsgläser VSG 16/2-4 aus 2 x ESG 8 mm mit den oben aufgeführten maximalen Abmessungen und den genannten Verkehrslasten konnte erfolgreich geführt werden.

Der Nachweis ausreichender Tragfähigkeit unter stoßartiger Belastung konnte mittels Bauteilversuchen (Prüfbericht Nr. 19-005226-PR8, ift Rosenheim GmbH) erbracht werden.

## **Anhang A1**

**Ergebnisdokumentation B = 1800 mm x H = 250 mm, PVB, Holmlast 1,0 kN/m  
Windbereich III**

**Scheibenaufbau und Festigkeit, DIN18008 - Deutschland - Orte < 1000m**

Paket   Glasart    
1   ESG  

----- k\_mod (K) -----  
Paket   g     w     s     l     q     ΔpΔT     ΔH    
1   1.00     1.00     1.00     1.00     1.00     1.00     1.00  

(A) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J)  
Paket   fk     V\_M     D\_     E\_     F\_     G\_     k\_z     k\_c     VSG     k\_vsg    
1   120.00     1.50     1.00     1.00     1.00     1.00     1.00     1.00     1.00     ✓     1.10  

Bemessungsformel:  
Rd = A\*K\*I\*J\*H/C

**Lastfallkombination**

Bezeichnung		außen/oben	innen/unten	
w(1)	= Wind	-1.100	0.000	[kN/m²]
w(2)	= Wind	1.540	0.000	[kN/m²]
q(1)	= Linienlasten		0.50	[kN/m]

LF	Beschreibung
1	+1.50w(1)+1·E_Foil
2	+1.50w(1)+1.05q(1)+1·E_Foil
3	+1.50w(2)+1·E_Foil
4	+1.50w(2)+1.05q(1)+1·E_Foil
5	+1.50q(1)+1·E_Foil
6	+0.90w(1)+1.50q(1)+1·E_Foil
7	+0.90w(2)+1.50q(1)+1·E_Foil
8	+1.00w(1)+1·E_Foil
9	+1.00w(1)+0.70q(1)+1·E_Foil
10	+1.00w(2)+1·E_Foil
11	+1.00w(2)+0.70q(1)+1·E_Foil
12	+1.00q(1)+1·E_Foil

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

13 +0.60w(1)+1.00q(1)+1·E\_Foil  
14 +0.60w(2)+1.00q(1)+1·E\_Foil

LF	EG	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Klima	Schub	Nachweis
1	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00 GZT
2	0.00	1.50	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	1.00 GZT
3	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00 GZT
4	0.00	1.50	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	1.00 GZT
5	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00 GZT
6	0.00	0.90	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00 GZT
7	0.00	0.90	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00 GZT
8	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00 GZG
9	0.00	1.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00 GZG
10	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00 GZG
11	0.00	1.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00 GZG
12	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00 GZG
13	0.00	0.60	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00 GZG
14	0.00	0.60	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00 GZG

**Berechnungsergebnis - Ausnutzung - bis Lastfall 14**

**Grenzzustand der Tragfähigkeit, GZT**

Paket	Schicht	Seite	Bereich	Lastfall	σ	σ_grenz	%	OK/NOK
1	3	(oben)	Feld	4	87.67	88.00	99.63	✓
		(unten)	Feld	1	30.86	88.00	35.07	✓
1	1	(oben)	Feld	7	86.46	88.00	98.25	✓
		(unten)	Feld	1	31.42	88.00	35.71	✓

**Gebrauchstauglichkeit, GZG**

Paket	Lastfall	x	y	mm	%	OK/NOK
1	14 (max)	0.00	250.00	66.20	157.63	X
	8 (min)	0.00	250.00	-24.42	58.14	✓

**Lastfallauswertung**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

•[1] +1.50w(1)+1·E\_Foil

Paket	Schicht		Ed	< Rd	OK/NOK
1	3	Feld	1.02	88.00	✓
		Feld	30.86	88.00	✓
1	1	Feld	1.02	88.00	✓
		Feld	31.42	88.00	✓

•[2] +1.50w(1)+1.05q(1)+1·E\_Foil

Paket	Schicht		Ed	< Rd	OK/NOK
1	3	Feld	9.33	88.00	✓
		Feld	5.92	88.00	✓
1	1	Feld	9.40	88.00	✓
		Feld	5.92	88.00	✓

•[3] +1.50w(2)+1·E\_Foil

Paket	Schicht		Ed	< Rd	OK/NOK
1	3	Feld	44.38	88.00	✓
		Feld	1.42	88.00	✓
1	1	Feld	43.59	88.00	✓
		Feld	1.42	88.00	✓

•[4] +1.50w(2)+1.05q(1)+1·E\_Foil

Paket	Schicht		Ed	< Rd	OK/NOK
1	3	Feld	87.67	88.00	✓
		Feld	7.70	88.00	✓
1	1	Feld	86.39	88.00	✓
		Feld	7.70	88.00	✓

•[5] +1.50q(1)+1·E\_Foil

Paket	Schicht		Ed	< Rd	OK/NOK
1	3	Feld	59.56	88.00	✓
		Feld	9.37	88.00	✓
1	1	Feld	58.86	88.00	✓
		Feld	9.36	88.00	✓

•[6] +0.90w(1)+1.50q(1)+1·E\_Foil

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Paket	Schicht		Ed	< Rd	OK/NOK
1	3	Feld	39.87	88.00	✓
		Feld	8.87	88.00	✓
1	1	Feld	39.50	88.00	✓
		Feld	8.87	88.00	✓

•[7] +0.90w(2)+1.50q(1)+1·E\_Foil

Paket	Schicht		Ed	< Rd	OK/NOK
1	3	Feld	87.63	88.00	✓
		Feld	10.04	88.00	✓
1	1	Feld	86.46	88.00	✓
		Feld	10.03	88.00	✓

•[8] +1.00w(1)+1·E\_Foil

Paket	w	< wd	OK/NOK
1	(max) 0.00	42.00	✓
	(min)  -24.42	42.00	✓

•[9] +1.00w(1)+0.70q(1)+1·E\_Foil

Paket	w	< wd	OK/NOK
1	(max) 7.69	42.00	✓
	(min)   0.00	42.00	✓

•[10] +1.00w(2)+1·E\_Foil

Paket	w	< wd	OK/NOK
1	(max) 34.18	42.00	✓
	(min)   0.00	42.00	✓

•[11] +1.00w(2)+0.70q(1)+1·E\_Foil

Paket	w	< wd	OK/NOK
1	(max) 66.12	42.00	X
	(min)   0.00	42.00	✓

•[12] +1.00q(1)+1·E\_Foil

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Paket		w	< wd	OK/NOK
1	(max)	45.81	42.00	X
	(min)	0.00	42.00	✓

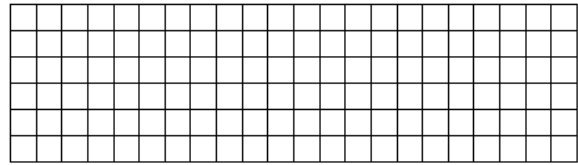
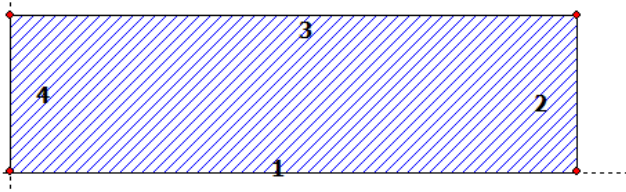
• [13] +0.60w(1)+1.00q(1)+1·E\_Foil

Paket		w	< wd	OK/NOK
1	(max)	31.20	42.00	✓
	(min)	0.00	42.00	✓

• [14] +0.60w(2)+1.00q(1)+1·E\_Foil

Paket		w	< wd	OK/NOK
1	(max)	66.20	42.00	X
	(min)	0.00	42.00	✓

**SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:**



**Geometrie:**

Rand	Randpunkt		Bogenmitte		Drehrichtung +/-
	mm	mm	mm	mm	
1	0.00	0.00			
2	900.00	0.00			
3	900.00	250.00			
4	0.00	250.00			

**Lager:**

**Randlager:**

Rand	Lagerungsart	
2	w	: fest - u, v, φ, θ : frei (gelenkig)
4	u, φ	: fest - w, v, θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)

**Federlager:**

Paket	Schicht	x	y	z	C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	C <sub>z</sub>	C <sub>φ</sub>	C <sub>θ</sub>
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	900.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

**Schichten:**

**Schichtenaufbau:**

Paket	Schicht	Beschreibung
1	3	ESG

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

**Kennwerte:**

Paket	Schicht	E-Mod.	ν	Dicke	Dichte	α <sub>T</sub>	ΔT
		N/mm <sup>2</sup>		mm	kg/m <sup>3</sup>	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	8.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.03	0.50	1.52	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	8.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

**Lasten:**

**Linienlasten:**

Paket	von	nach	qx	qy	qz
	x	y	N/mm	N/mm	N/mm
1	0.00	250.00	900.00	250.00	0.00

Konstante und linear steigende Flächenlasten: siehe Lastfall

**Berechnungsverfahren:**

geometrisch nicht-linear (Ansatz großer Verformungen quer zur Plattenebene)  
statische Berechnung

**Kenndaten des finiten Element Netzes:**

Elementgröße	: 40.0 mm
Anzahl der Elemente	: 132
Anzahl der Knoten	: 585 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten	: 5200

**Lastfall: 1 (+1.50w(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ----								
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub	
0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	

**Lastfallkombination:**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Schnee N/mm <sup>2</sup>	Klima
außen	-0.00110	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>
außen	-0.00165 N/mm <sup>2</sup> = -0.00110 * 1.50 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 1.50

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	0.00	250.00	-36.61 (min)
	900.00	0.00	0.00 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	895.39	245.30	1.02	30.86
		(unten)	4.61	245.30	30.86	
1	1	(oben)	895.39	245.30	1.02	31.42
		(unten)	4.61	4.70	31.42	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00 )									
1	1	0.00	0.00	-36.61	0.0000	-0.0030	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(	900.00 /	0.00 )									
1	1	-0.92	-0.00	0.00	-0.0651	-0.0000	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

**Lastfall: 2 (+1.50w(1)+1.05q(1)+1·E\_Foil)**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub
0.00	1.50	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	1.00

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Schnee N/mm <sup>2</sup>	Klima
außen	-0.00110	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>
außen	-0.00165 N/mm <sup>2</sup> = -0.00110 * 1.50 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 1.50

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	11.53 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	4.61	245.30	9.33	9.33
		(unten)	863.70	213.03	5.92	
1	1	(oben)	4.61	245.30	9.40	9.40
		(unten)	863.70	213.03	5.92	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
-------	---------	---	---	---	---	---	----	----	----	----------------	----------------

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

(x / y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )										
1 1	0.00	-0.04	8.80	0.0000	-0.0099	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )										
1 1	-0.05	0.04	-0.00	0.0153	-0.0000	-0.00	0.04	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 3 (+1.50w(2)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ----									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm²	Schnee N/mm²	Klima
außen	0.00154	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

**Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:**

	N/mm²	
außen	0.00231 N/mm² =	0.00154 * 1.50 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm² =	0.00000 * 1.50

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	51.21 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht	x	y	σ	σ (max)
-------	---------	---	---	---	---------

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

		mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	3 (oben)	4.61	245.30	44.38	44.38
	(unten)	895.39	245.30	1.42	
1	1 (oben)	4.61	4.70	43.59	43.59
	(unten)	895.39	245.30	1.42	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )											
1 1		0.00	0.00	51.21	0.0000	0.0042	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
( 900.00 / 0.00 )											
1 1		-1.80	-0.00	-0.00	0.0911	0.0000	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00

**Lastfall: 4 (+1.50w(2)+1.05q(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ----									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	1.50	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm²	Schnee N/mm²	Klima
außen	0.00154	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

**Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:**

	N/mm²	
außen	0.00231 N/mm² =	0.00154 * 1.50 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm² =	0.00000 * 1.50

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Paket	--- Ort ---		Verformung
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	98.86 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	4.61	245.30	87.67	87.67
		(unten)	895.39	229.17	7.70	
1	1	(oben)	4.61	245.30	86.39	86.39
		(unten)	895.39	229.17	7.70	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00 )									
1	1	0.00	-0.46	96.14	0.0000	-0.0031	0.00	-0.46	0.00	0.00	-0.00
(	900.00 /	0.00 )									
1	1	-6.35	0.46	-0.00	0.1708	-0.0000	-0.00	0.46	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 5 (+1.50q(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ---									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind	Schnee	Klima
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	
außen	0.00000	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>
außen	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

innen 0.00000 N/mm<sup>2</sup> = 0.00000 \* 0.00

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	68.59 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	4.61	245.30	59.56	59.56
		(unten)	895.39	213.03	9.37	
1	1	(oben)	4.61	245.30	58.86	58.86
		(unten)	895.39	213.03	9.36	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00 )									
1	1	0.00	-0.45	64.70	0.0000	-0.0100	0.00	-0.45	0.00	0.00	-0.00
(	900.00 /	0.00 )									
1	1	-2.87	0.45	-0.00	0.1146	-0.0000	-0.00	0.45	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 6 (+0.90w(1)+1.50q(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ---									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	0.90	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Schnee N/mm <sup>2</sup>	Klima
außen	-0.00110	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>
außen	-0.00099 N/mm <sup>2</sup> = -0.00110 * 0.90 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.90

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	46.76 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	4.61	245.30	39.87	39.87
		(unten)	895.39	213.03	8.87	
1	1	(oben)	4.61	245.30	39.50	39.50
		(unten)	895.39	213.03	8.87	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )											
1 1	1	0.00	-0.30	42.86	0.0000	-0.0117	0.00	-0.30	0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )											
1 1	1	-1.26	0.30	-0.00	0.0758	-0.0001	-0.00	0.30	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 7 (+0.90w(2)+1.50q(1)+1·E\_Foil)**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub
0.00	0.90	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Schnee N/mm <sup>2</sup>	Klima
außen	0.00154	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>
außen	0.00139 N/mm <sup>2</sup> = 0.00154 * 0.90 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.90

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	98.97 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	4.61	245.30	87.63	87.63
		(unten)	895.39	213.03	10.04	
1	1	(oben)	4.61	245.30	86.46	86.46
		(unten)	895.39	213.03	10.03	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
-------	---------	---	---	---	---	---	----	----	----	----------------	----------------

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

(x / y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )										
1 1	0.00	-0.65	95.09	0.0000	-0.0077	0.00	-0.65	0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )										
1 1	-6.21	0.65	-0.00	0.1688	-0.0000	-0.00	0.65	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 8 (+1.00w(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ----									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm²	Schnee N/mm²	Klima
außen	-0.00110	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

**Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:**

	N/mm²
außen	-0.00110 N/mm² = -0.00110 * 1.00 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 1.00

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	0.00	250.00	-24.42 (min)
	900.00	0.00	0.00 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht	x	y	σ	σ (max)
-------	---------	---	---	---	---------

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

		mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	3 (oben)	895.39	245.30	0.68	20.41
		(unten)	4.61	245.30	20.41
1	1 (oben)	895.39	245.30	0.68	20.78
		(unten)	4.61	4.70	20.78

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )											
1 1		0.00	0.00	-24.42	0.0000	-0.0020	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )											
1 1		-0.41	-0.00	0.00	-0.0434	-0.0000	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

**Lastfall: 9 (+1.00w(1)+0.70q(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ----									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	1.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm²	Schnee N/mm²	Klima
außen	-0.00110	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

**Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:**

	N/mm²
außen	-0.00110 N/mm² = -0.00110 * 1.00 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 1.00

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	7.69 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht	x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
		mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3 (oben)	4.61	245.30	6.20	6.20
		863.70	213.03	3.94	
1	1 (oben)	4.61	245.30	6.25	6.25
		863.70	213.03	3.94	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz	M <sub><math>\phi</math></sub>	M <sub><math>\theta</math></sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )											
1 1		0.00	-0.02	5.87	0.0000	-0.0066	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )											
1 1		-0.02	0.02	-0.00	0.0102	-0.0000	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 10 (+1.00w(2)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ---									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	$\Delta p, \Delta T$	$\Delta H$	Schub		
0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind	Schnee	Klima
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	
außen	0.00154	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>
außen	0.00154 N/mm <sup>2</sup> = 0.00154 * 1.00 + 0.00000 * 0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

innen 0.00000 N/mm<sup>2</sup> = 0.00000 \* 1.00

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	34.18 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht	x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
		mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3 (oben)	4.61	245.30	29.28	29.28
		895.39	245.30	0.95	
1	1 (oben)	4.61	4.70	28.76	28.76
		895.39	245.30	0.95	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz	M <sub><math>\phi</math></sub>	M <sub><math>\theta</math></sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )											
1 1		0.00	0.00	34.18	0.0000	0.0028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
( 900.00 / 0.00 )											
1 1		-0.80	-0.00	-0.00	0.0608	0.0000	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00

**Lastfall: 11 (+1.00w(2)+0.70q(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ---									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	$\Delta p, \Delta T$	$\Delta H$	Schub		
0.00	1.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Schnee N/mm <sup>2</sup>	Klima
außen	0.00154	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>	
außen	0.00154 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00154 * 1.00 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00000 * 1.00

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	66.12 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	4.61	245.30	57.59	57.59
		(unten)	895.39	229.17	5.15	
1	1	(oben)	4.61	245.30	56.73	56.73
		(unten)	895.39	229.17	5.15	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00)									
1	1	0.00	-0.21	64.31	0.0000	-0.0019	0.00	-0.21	0.00	0.00	-0.00
(	900.00 /	0.00)									
1	1	-2.84	0.21	-0.00	0.1142	-0.0000	-0.00	0.21	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 12 (+1.00q(1)+1·E\_Foil)**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub
0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Schnee N/mm <sup>2</sup>	Klima
außen	0.00000	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

	N/mm <sup>2</sup>	
außen	0.00000 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00000 * 0.00

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	45.81 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(oben)	4.61	245.30	39.21	39.21
		(unten)	895.39	213.03	6.24	
1	1	(oben)	4.61	245.30	38.73	38.73
		(unten)	895.39	213.03	6.23	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>
-------	---------	---	---	---	---	---	----	----	----	----------------	----------------

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

(x / y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )										
1 1	0.00	-0.20	43.21	0.0000	-0.0066	0.00	-0.20	0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )										
1 1	-1.28	0.20	-0.00	0.0766	-0.0000	-0.00	0.20	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 13 (+0.60w(1)+1.00q(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ----									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	0.60	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm²	Schnee N/mm²	Klima
außen	-0.00110	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

**Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:**

	N/mm²
außen	-0.00066 N/mm² = -0.00110 * 0.60 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.60

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	31.20 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht	x	y	σ	σ (max)
-------	---------	---	---	---	---------

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

		mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	3 (oben)	4.61	245.30	26.32	26.32
	(unten)	895.39	213.03	5.91	
1	1 (oben)	4.61	245.30	26.07	26.07
	(unten)	895.39	213.03	5.90	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )											
1 1		0.00	-0.13	28.60	0.0000	-0.0078	0.00	-0.13	0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )											
1 1		-0.56	0.13	-0.00	0.0505	-0.0000	-0.00	0.13	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfall: 14 (+0.60w(2)+1.00q(1)+1·E\_Foil)**

**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

---- Klima ----									
Eigengewicht	Wind	Schnee	Linie	Punkt	Δp, ΔT	ΔH	Schub		
0.00	0.60	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Lastfallkombination:**

	Wind N/mm²	Schnee N/mm²	Klima
außen	0.00154	0.00000	keine Klimalast
innen	0.00000		

**Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:**

	N/mm²
außen	0.00092 N/mm² = 0.00154 * 0.60 + 0.00000 * 0.00
innen	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.60

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

**Berechnungsergebnis:**

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Paket	--- Ort ---		Verformung
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	900.00	0.00	0.00 (min)
	0.00	250.00	66.20 (max)

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht	x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
		mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3 (oben)	4.61	245.30	57.56	57.56
	(unten)	895.39	213.03	6.70	
1	1 (oben)	4.61	245.30	56.77	56.77
	(unten)	895.39	213.03	6.70	

**Federn:**

Paket	Schicht	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz	M <sub><math>\phi</math></sub>	M <sub><math>\theta</math></sub>
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
( 0.00 / 0.00 )											
1	1	0.00	-0.29	63.61	0.0000	-0.0050	0.00	-0.29	0.00	0.00	-0.00
( 900.00 / 0.00 )											
1	1	-2.78	0.29	-0.00	0.1129	-0.0000	-0.00	0.29	-0.00	0.00	-0.00

**Lastfallauswertung:**

**Maximale Hauptzugspannung:**

Paket	Schicht	$\sigma$	Lastfall
		N/mm <sup>2</sup>	
1	3 (oben)	87.67	4
	(unten)	30.86	1
1	1 (oben)	86.46	7
	(unten)	31.42	1

**Minimale und maximale Verformungen w:**

Paket	Verformung	Lastfall
	mm	
1	98.97 (max)	7
1	-36.61 (min)	1