



**Projektbaum**

- [-] TW Solution
  - [-] Beispiele
    - [-] 01\_TRLV Nachw.
    - [-] 02\_E DIN 13008 Nachw.
    - [-] 03\_ÖNorm B 3716 Nachw.
    - [-] 04\_Shen/ Wörner Nachw.
    - [-] 05\_IDK Nachw.
    - [-] 06\_ISK Nachw.
  - [-] Holzbau
  - [-] Projekte\_2007
  - [-] Projekte\_2008
  - [-] Projekte\_2009
  - [-] Projekte\_2010
  - [-] TW\_Glas\_Vergleichsrechnungen

Glas Wörner / Shen

**System**

Neigung der Verglasung  °

Geometrie

Punkte und Lagerungsart der angrenzenden Ränder

	x [m]	y [m]	Rand
1	0.0	0.0	Gelenkig
2	1.75	0.0	Gelenkig
3	1.75	1.5	Gelenkig
4	0.875	2.5	Gelenkig
5	0.0	1.5	Gelenkig

**Glasbauteil**

Anzahl Schichten im Gesamtsystem

Bauteilschichten

Nummer	Typ	Glastyp	Beschic...	Dicke [...]	Festigk...	Sicherh...
5	Glas	ESG		8,00	120,00	auto
4	Gasschi...			16,00	0,00	auto
3	Glas	TVG		6,00	70,00	auto
2	PVB			0,76	0,00	auto
1	Glas	TVG		6,00	70,00	auto

**Einwirkungen**

Einwirkungen auf das Glasprodukt

Nummer	Einwirkung	Größe	Einheit	Einwirkungs...
1	Eigenlast	auto	kN/m <sup>2</sup>	Lang
2	Windsog außen	0,81	kN/m <sup>2</sup>	Kurz
3	Winddruck außen	-0,55	kN/m <sup>2</sup>	Kurz
4	Klimalast, Sommerfall	auto	kN/m <sup>2</sup>	Mittel
5	Klimalast, Winterfall	auto	kN/m <sup>2</sup>	Mittel

TW Solution - - Dr. Frank Purtak

Datei Bearbeiten Position Fenster Hilfe

Navigator

Projektbaum

- TW Solution
  - Beispiele
    - 01\_TRLV Nachw.
    - 02\_E DIN 13008 Nachw.
    - 03\_ÖNorm B 3716 Nachw.
    - 04\_Shen/ Wörner Nachw.
    - 05\_IDK Nachw.
    - 06\_ISK Nachw.
  - Holzbau
  - Projekte\_2007
  - Projekte\_2008
  - Projekte\_2009
  - Projekte\_2010
  - TW\_Glas\_Vergleichsrechnungen

04\_Shen/ Wörner

Nummer	Einwirkung	Gruppe	Einwirk.	Einwirkungs...
1	Eigenlast	auto	kN/m <sup>2</sup>	Lang
2	Windsog außen	0,81	kN/m <sup>2</sup>	Kurz
3	Winddruck außen	-0,55	kN/m <sup>2</sup>	Kurz
4	Klimalast, Sommerfall	auto	kN/m <sup>2</sup>	Mittel
5	Klimalast, Winterfall	auto	kN/m <sup>2</sup>	Mittel

neue Einwirkung...

Einwirkung duplizieren

Bearbeiten...

Nach oben

Nach unten

Einwirkung löschen

Lastausschluss-Gruppen	Bezeichnung
Gruppe 1	Klima
	[4] Klimalast, Sommerf
	[5] Klimalast, Winterfa
Gruppe 2	Wind
	[2] Windsog außen
	[3] Winddruck außen

Neue Gruppe

Bearbeiten...

Entfernen

Bemessungssituation GZT

Bemessungssituation GZG

**▼ Klimalast-Optionen**

Klimalast-Berechnung

**▼ Klimalastberechnung nach Berechnungsvorschrift**

Absorption im Sommer

Ventilation im Sommer

Temperaturbedingungen im Winter

► Individuelle Klimalastberechnung

**▼ Berechnungsoptionen**

Netzdichte

Zulässige Durchbiegung  mm

Schubverbund

Kopplungseffekt

► Kopplungseffekt individuell

Position berechnen

Eingabe Nachweis Visualisierung Ausgabe



**Navigator**

Projektbaum

- [-] TW Solution
  - [-] Beispiele
    - 01\_TRLV Nachw.
    - 02\_E DIN 13008 Nachw.
    - 03\_ÖNorm B 3716 Nachw.
    - 04\_Shen/ Wörner Nachw.
    - 05\_IDK Nachw.
    - 06\_ISK Nachw.
  - Holzbau
  - Projekte\_2007
  - Projekte\_2008
  - Projekte\_2009
  - Projekte\_2010
  - TW\_Glas\_Vergleichsrechnungen

**Nachweis Glas Wörner / Shen** Nachweis erfüllt

**▼ Ausnutzung je Glasschicht**

Maximaler Ausnutungsgrad der 1. Hauptspannung, Einwirkungskombination GZT

Nummer	Glastyp	Sigma ...	Sigma ...	Ausnut...	EWK	Knoten	Nachweis
5	ESG	31,45	87,41	0,36	GZT-99	143	erfüllt
3	TVG	25,99	37,24	0,70	GZT-387	143	erfüllt
1	TVG	26,02	37,20	0,70	GZT-388	11	erfüllt

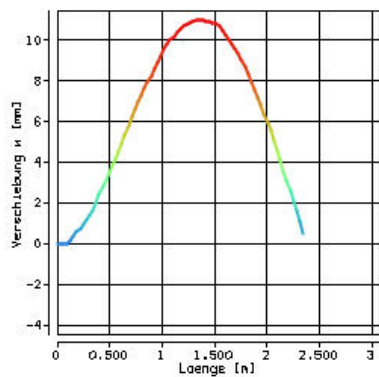
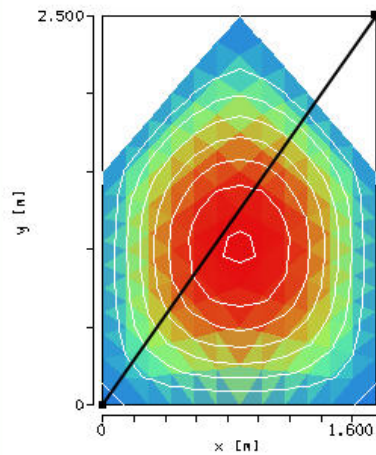
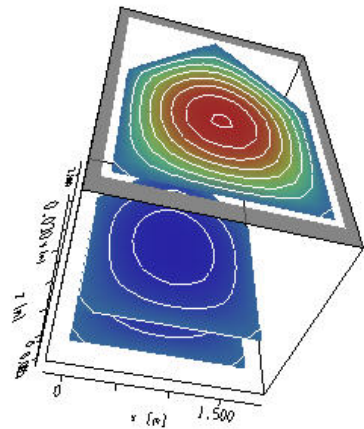
**▼ Durchbiegung je Glasschicht**

Zulässige Durchbiegung 15,00 mm

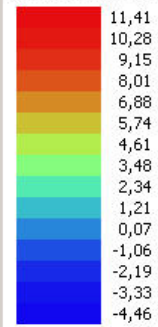
Maximale Verformung

Nummer	Glastyp	Max. ...	EWK	Knoten	Nachweis
5	ESG	11,41	GZG-50	71	erfüllt
3	TVG	12,58	GZG-194	71	erfüllt
1	TVG	12,58	GZG-194	71	erfüllt

Visualisierung FEM-Ergebnisse



Verschiebung w [mm]



Nachkommastellen: 2

FE-Visualisierung

EWK Wert Darstellung

Glasschicht

Nummer	Glastyp	Beschichtet	Dicke [...]
5	ESG		8.0
3	TVG		6.0
1	TVG		6.0

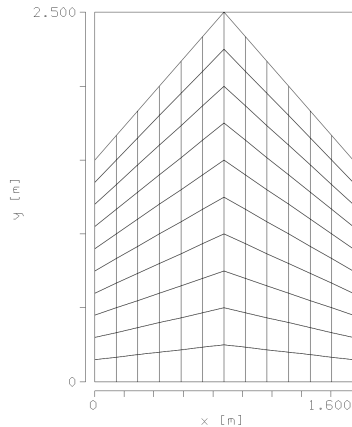
Ergebnis-Größe

Verschiebung w	
Oben	Ausnutzungsgrad 1. Hauptspannung Oben 1. Hauptspannung Oben 2. Hauptspannung Oben Sigma X Oben Sigma Y Oben Tau XY Oben
Unten	Ausnutzungsgrad 1. Hauptspannung Unten 1. Hauptspannung Unten 2. Hauptspannung Unten Sigma X Unten Sigma Y Unten Tau XY Unten

**04\_Shen/ Wörner**

**Nachweis von Glasscheiben nach Wörner / Shen**

**System: Geometrie und FE-Netz**



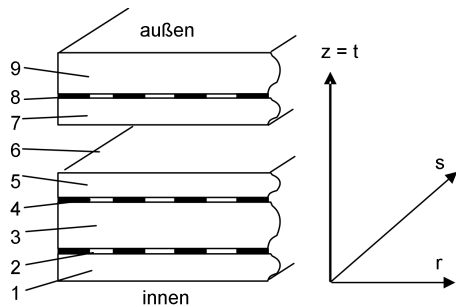
Die Geometriepunkte sind entgegen dem Uhrzeigersinn in einem lokalen Koordinatensystem definiert. Für jeden Rand ist eine Lagerungsart festgelegt. Die Nummer des Randes bezeichnet den Rand nach dem Punkt (entgegen dem Uhrzeigersinn) mit derselben Nummer.

Nr.	x [m]	y [m]	Rand
1	0,000	0,000	Gelenkig
2	1,750	0,000	Gelenkig
3	1,750	1,500	Gelenkig
4	0,875	2,500	Gelenkig
5	0,000	1,500	Gelenkig

Neigung der Verglasung  
(Drehung um die X-Achse)

$\alpha$	[°]	=	90,00	
Glasfläche	A	[m <sup>2</sup> ]	=	3,50

**Schichtenaufbau des Glasbauteils, Schubverbund : Kein Verbund**



Nr.	Typ	Glastyp	Beschichtet	$\gamma_M$	Dicke [mm]	$f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]
5	Glas	ESG	-	1,25	8,00	120,00
4	Gasschicht		-	-	16,00	-
3	Glas	TVG	-	1,25	6,00	70,00
2	PVB		-	-	0,76	-

Nr.	Typ	Glastyp	Beschichtet	$\gamma_M$	Dicke [mm]	$f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	Glas	TVG	-	1,25	6,00	70,00
Ftg.-						
Nr.	faktor	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\mu$	G [N/mm <sup>2</sup> ]	
5	1,00	2500,00	70000,00	0,23	28455,28	
4	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	1,00	2500,00	70000,00	0,23	28455,28	
2	1,00	1200,00	1,20	0,50	0,40	
1	1,00	2500,00	70000,00	0,23	28455,28	

**Definierte Einwirkungen**

Nr. Einwirkung	Char. Größe [kN/m <sup>2</sup> ]	Angriffsort	EW-Dauer	Einwirkungsart		
1	Eigenlast	0,51	Lang	Ständig		
2	Windsog außen	0,81	außen / oben	Kurz	Veränderlich	
3	Winddruck außen	-0,55	außen / oben	Kurz	Veränderlich	
4	Klimalast, Sommerfall	16,00		Mittel	Veränderlich	
5	Klimalast, Winterfall	-16,10		Mittel	Veränderlich	
Nr. Einwirkung	$\gamma_{\text{günstig}}$	$\gamma_{\text{ungünstig}}$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	
1	Eigenlast	1,00	1,35	-	-	-
2	Windsog außen	0,00	1,50	0,60	0,50	0,00
3	Winddruck außen	0,00	1,50	0,60	0,50	0,00
4	Klimalast, Sommerfall	0,00	1,50	0,60	0,50	0,00
5	Klimalast, Winterfall	0,00	1,50	0,60	0,50	0,00

**Rechenwerte für Klimalasten**

Beiwert für Klimalasten $\phi$	[-]	=	0,0283
	$\Delta T$ [K]	$\Delta P_{\text{met}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta H$ [m]
Sommerfall	20,00	-2,00	600,00
Winterfall	-25,00	4,00	-300,00

**Definierte Lastausschluss-Gruppen**

Lastausschluss-Gruppe	Definierte Einwirkungen
Gruppe 1 (Klima):	4, 5
Gruppe 2 (Wind):	2, 3

**Relevante Einwirkungskombinationen**

Bemessungssituation für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT):  
Ständig und vorübergehend

Bemessungssituation für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG):  
Selten (charakteristisch)

Kombination	EW-Nr:	1	2	3	4	5
GZG-50		1,00	0,60	-	1,00	-
GZG-194		1,00	0,60	-	-	1,00
GZT-99		1,00	0,90	-	1,50	-
GZT-387		1,00	0,90	-	-	1,50
GZT-388		1,35	0,90	-	-	1,50

#### Lastaufteilung durch Kopplungseffekt

Die Lastfaktoren, welche die Lastanteile auf das innere und äußere Scheibenpaket regeln.

	Lastanteil für äußere Scheibe(n) [%]	Lastanteil für innere Scheibe(n) [%]
Lastangriff auf äußere Scheibe (n)	55,53	44,47
Lastangriff auf innere Scheibe (n)	52,70	47,30

#### Ausnutzung je Glasschicht

Maximaler Ausnutzungsgrad der 1. Hauptspannung

Nr.	EWK	Knoten	$\sigma_1$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$	Nachweis
5	GZT-99	143	31,45	87,41	0,36	erfüllt
3	GZT-387	143	25,99	37,24	0,70	erfüllt
1	GZT-388	11	26,02	37,20	0,70	erfüllt

#### Durchbiegung je Glasschicht

Zulässige Durchbiegung zul. w [mm] = 15,00

Maximale Verformung

Nr.	EWK	Knoten	max. w [mm]	Nachweis
5	GZG-50	71	11,41	erfüllt
3	GZG-194	71	12,58	erfüllt
1	GZG-194	71	12,58	erfüllt