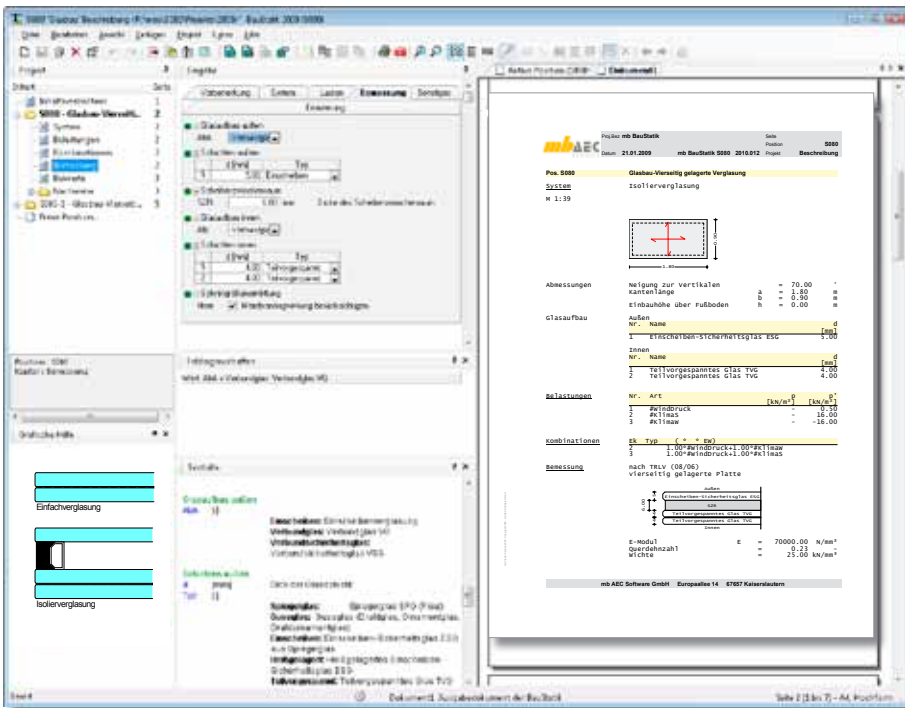


S080 Verglasung, linienförmig gelagert nach TRLV (08/06)

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S080 von Dr.-Ing. Joachim Kretz



Das Programm S080 berechnet linienförmig gelagerte Verglasungen auf der Grundlage der „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“, TRLV (08/06). Mit diesen TR werden Verglasungen geregelt, die an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten linienförmig gelagert sind. Berechenbar sind sowohl Einfach- als auch Isolierverglasungen. Je nach ihrer Neigung zur Vertikalen werden die linienförmig gelagerten Verglasungen als Vertikalverglasungen oder als Überkopfverglasungen nachgewiesen.

System / Geometrie

Zur Systembeschreibung sind zunächst die Abmessungen der rechteckigen Glasscheiben (Kantenlängen a und b) zu definieren. In Abhängigkeit der Abmessungen und des Winkels zur Vertikalen sind nach den Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen nur bestimmte Linienlagerungen erlaubt. Diese Überprüfung der zulässigen Lagerungsmöglichkeiten erfolgt programmseitig.

Die Angabe des Winkels zur Vertikalen entscheidet darüber, ob die Verglasung als Vertikalverglasung oder als Überkopfverglasung nachzuweisen ist. Dabei gilt folgende Festlegung:

- Vertikalverglasungen: Neigung $\leq 10^\circ$
- Überkopfverglasungen: Neigung $> 10^\circ$

Über die Einbauhöhe über Fußboden wird entschieden, welche Verglasung zulässig ist. Monolithisches Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) ist nur

in Einbausituationen unterhalb von vier Metern Einbauhöhe zulässig.

Als Glastyp ist zwischen:

- Einfachverglasung und
- Isolierverglasung

zu wählen. In Abhängigkeit dieser Auswahl werden programmseitig die möglichen Glasaufbauten und die für diesen Berechnungsfall erlaubten Glassorten (siehe unter Bemessung) zur Auswahl / Definition angeboten.

Lasten

Die Glasscheiben sind für die Einwirkungen (Eigengewicht, Wind, Schnee und ggf. Klimlasten) nach DIN 1055 zu bemessen.

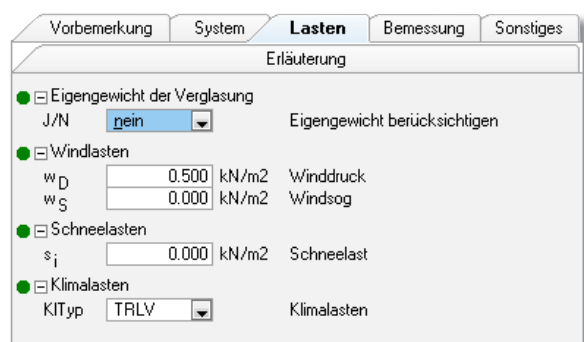


Bild 1. Belastung der Glasscheiben

Eigengewicht:

Das Eigengewicht der Konstruktion kann programmseitig ermittelt werden. Darüber hinaus werden die Glasscheiben durch Wind-, Schnee- und bei Isolierverglasung zusätzlich durch Klimlasten beansprucht.

Wind:

Für die Bemessung mit Windlasten muss grundsätzlich zwischen Windsog und Winddruck nach DIN 1055-4 unterschieden werden. Die in der Lastermittlung zu berücksichtigenden Druck- und Sogbeiwerte müssen die Lage des Bauteils berücksichtigen.

In S080 können die Beanspruchungen für Winddruck und Windsog entweder manuell eingetragen oder über eine Übernahme aus dem Programm S027 übernommen werden.

Schnee:

Auch der Wert der Schneelast kann entweder vom Anwender vorgegeben oder über die Übernahme aus dem Programm S027 übernommen werden.

Klimalasten:

Bei Isolierverglasungen sind zusätzlich zu den Einwirkungen aus Eigengewicht, Wind und Schnee noch Klimlasten zu berücksichtigen.

Die wahlweise anzusetzenden Rechenwerte für klimatische Einwirkungen und der resultierende isochore Druck p_0 können programmseitig nach Tabelle 1 der TRLV berücksichtigt werden, sofern der Anwender diese nicht durch manuelle Vorgaben selbst festlegt.

Tabelle 1. Rechenwerte für klimatische Einwirkungen und

Einwirkungskombination	ΔT in K	Δp_{met} in kN/m^2	ΔH in m	p_0 in kN/m^2
Sommer	+20	-2	+600	+16
Winter	-25	+4	-300	-16

isochorer Druck p_0 nach TRLV

Eine manuelle Eingabe der Rechenwerte ist z.B. dann sinnvoll, wenn die Höhenlage ü. NN des Herstellungs- und Einbauortes bekannt ist und die Höhendifferenz $< + 600$ m oder $> - 300$ m beträgt. In diesem Fall ergeben sich geringere Werte des isochoren Drucks, so dass die Nachweisführung günstigere Werte liefert.

Scheibenaufbau

Für den im Menü „System“ gewählten Glastyp ist der Scheibenaufbau zu definieren. Die Scheiben können aus Einscheibenglas, aus Verbundglas (VG) oder Verbundsicherheitsglas (VSG) bestehen.

Zur Definition der Verglasung stehen nachfolgende Glaserzeugnisse gemäß TRLV zur Verfügung:

- Spiegelglas (SPG)
- Gussglas (Drahtglas, Ornamentglas, Drahtornamentglas)
- Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)
- Heißgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-H)
- Teilvorgespanntes Glas (TVG)
- Verbund-Sicherheitsglas (VSG)
- Verbundglas (VG)

Je nach gewünschtem Scheibenaufbau werden die erforderlichen Eingabedaten abgefragt.

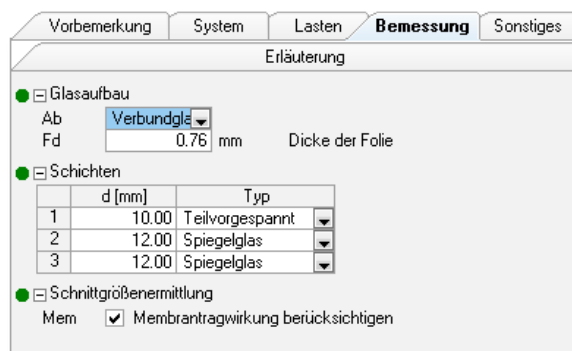


Bild 2. Definitionen für Einfachverglasungen

Für **Einfachverglasungen** (Einscheibenverglasung, Verbundglas, Verbundsicherheitsglas) sind die Stärke der einzelnen Schicht sowie die Glasart zu definieren.

Soll die Glaskonstruktion als Verbund-Sicherheitsglas (VSG) ausgeführt werden, so ist zusätzlich die Stärke der elastischen, reißfesten Folie - meist Poly-Vinyl-Butyral (PVB) - zu definieren.

Die Schnittgrößen- und Spannungsermittlung kann nach der linearen Plattentheorie oder unter Berücksichtigung der Membrantragwirkung für große Verformungen (im Vergleich zur Glasstärke) erfolgen. Die Berücksichtigung der Membrantragwirkung führt zu wirtschaftlicheren Ergebnissen.

Isoliergläser sind Verglasungseinheiten, die aus mindestens zwei Gläsern, die durch einen Scheibenzwischenraum mit eingeschlossenem Luft-/ Gasvolumen voneinander getrennt und nur durch einen Randverbund miteinander verbunden sind.

Für eine Isolierverglasung sind die Definitionen für die äußere und innere Scheibe mit dem jeweiligen Glasaufbau (Schichtstärke und Glasart) zu tätigen.

Sofern für Scheiben eine VSG-Verglasung gewählt wird, ist auch die Dicke der PVB-Folie einzutragen.

Bild 3. Definitionen für Isolierverglasungen

Die Materialkennwerte der verwendeten Gläser werden standardmäßig entsprechend den Vorgaben der TRLV berücksichtigt, sofern der Anwender diese nicht durch manuelle Eingabe selbst vorgibt.

Bemessung / Nachweise

Der Stand der Technik bei der Berechnung und Bemessung von Bauteilen aus Glas ist das deterministische globale Sicherheitskonzept. Die vorhandenen Normen und Technischen Regeln enthalten die Werte der zulässigen Beanspruch-

barkeit des jeweiligen Bauteils aus Glas auf der Grundlage des globalen Sicherheitskonzeptes.

Der Nachweis der Spannungen wird auf der Basis des „Zulässig-Sigma-Konzeptes“, also als Vergleich der charakteristischen Einwirkungskombinationen mit zulässigen Spannungen geführt. Die jeweils zulässigen Spannungen sind in der TRLV [1] angegeben.

Für Isolierverglasungen mit allseitig gelagerten rechteckigen Glasscheiben werden der Lastabtragsanteil der äußeren und inneren Scheibe und die Einwirkungen infolge klimatischer Veränderungen bei kleinen Deformationen nach Anhang A der TRLV [1] berücksichtigt.

Als Nachweis der Gebrauchstauglichkeit wird je nach Lagerung die maximale Verformung begrenzt.

Schnittgrößen und Spannungsnachweise

Die maximalen Hauptzugspannungen werden aus den zu untersuchenden Lastkombinationen ermittelt und den zulässigen Werten der TRLV gegenübergestellt. Tabelle 2 enthält die nach Norm zulässigen Spannungen in Abhängigkeit der verwendeten Glassorte und der Art der Verglasung. Die Erhöhung der zulässigen Spannungen gemäß TRLV (Abs. 5.2.1) wird bei der Nachweisführung berücksichtigt.

Glassorte	Überkopfverglasung	Vertikalverglasung
ESG aus SPG	50	50
ESG aus Gussglas	37	37
Emailliertes ESG aus SPG*	30	30
SPG	12	18
Gussglas	8	10
VSG aus SPG	15 (25**)	22,5

Tabelle 2. Zulässige Spannungen nach TRLV [1]

Gebrauchstauglichkeit

Lagerung	Überkopfverglasung	Vertikalverglasung
vierseitig	1/100 der Scheibensstützweite in Haupttragrichtung	keine Anforderung
zwei- und dreiseitig	Einfachverglasung: 1/100 der Scheibensstützweite in Haupttragrichtung	1/100 der freien Kante
	Scheiben der Isolierverglasung: 1/200 der freien Kante	1/100 der freien Kante

Tabelle 3. Zulässige Verformungen nach TRLV [1]

Die zulässigen Durchbiegungen der Verglasungen sind auf der Grundlage der TRLV [1] in Tabelle 3 angegeben.

Ausgabe

Die Ausgabe umfasst die komplette Eingabebeschreibung des Systems, der Geometrie, des Scheibenaufbaus und der anzusetzenden Lasten. Darüber hinaus werden die gebildeten Lastkombinationen dokumentiert, die maßgebende Kombination für die Spannungsnachweise (getrennt für jede Scheibe) und die maßgebende Kombination für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis ausgegeben.

Zusätzliche Angaben als „Hinweise“ zur Ausführung der Konstruktion runden die Ausgabe ab.

Literatur:

[1] „Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ des DIBt, Schlussfassung (08/06)

Dr.-Ing. J. Kretz
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Proj.Bez: mb BauStatik		Seite	
Datum	21.01.2009	mb BauStatik S080	2010.012
Projekt	Beschreibung		
	8.00	1.54	29.00
	0.05		
Gebrauchstauglichk. ohne Verbund			
Ek	d _s [mm]	W _{max} [mm]	W _{zul} [mm]
1	5.00	2.12	9.00
	4.00	2.08	9.00
2	5.00	3.18	9.00
	4.00	1.03	9.00
	4.00	1.03	9.00
3	5.00	1.04	9.00
	4.00	3.09	9.00
	4.00	3.09	9.00
4	5.00	1.08	9.00

Proj.Bez: mb BauStatik		Seite	
Datum	21.01.2009	mb BauStatik S080	2010.012
Projekt	Beschreibung		
Beiwerte			
Schnittgrößenermittlung nach Kirchhoff			
ohne Verbund	Erstsdicke	d _{s,ov}	5.000 mm
	Anteil Biegesteifigkeit	d _{s,ov}	5.040 mm
		a _{ov}	0.494
		i _{ov}	0.506
	Verhältnis a'/b'		0.500
	Beiwert	Bv	0.050
	charakt. Kantenlänge	a' _{ov}	269.604 mm
	Isolierglasfaktor	ov	0.008
Ek	D _{ges} [kN/m ²]	d _s [mm]	P _i [N/mm ²]
2	0.38	5.00	0.38
3	0.38	4.00	0.19
			5.55
			7.16
			3.18
			3.09
mit Verbund			
	Erstsdicke	d _{s,mv}	5.000 mm
	Anteil Biegesteifigkeit	d _{s,mv}	8.000 mm
		a _{mv}	0.196
		i _{mv}	0.804
	Verhältnis a'/b'		0.500
	Beiwert	Bv	0.050
	charakt. Kantenlänge	a' _{mv}	302.682 mm
	Isolierglasfaktor	mv	0.013
Ek	D _{ges} [kN/m ²]	d _s [mm]	P _i [N/mm ²]
2	0.31	5.00	0.31
3	0.60	8.00	0.60
			4.54
			4.54
			1.25
Nachweise Tragfähigkeit			
ohne Verbund			
Ek	d _s [mm]	W _{max} [mm]	W _{zul} [mm]
1	5.00	4.79	50.00
	4.00	3.75	29.00
2	5.00	7.16	50.00
	4.00	1.86	29.00
	4.00	1.86	29.00
3	5.00	2.35	50.00
	4.00	5.55	29.00
	5.00	2.48	50.00
	4.00	-1.97	29.00
	4.00	-1.97	29.00
	5.00	-2.32	50.00
	4.00	1.93	29.00
	4.00	1.93	29.00
mit Verbund			
Ek	d _s [mm]	W _{max} [mm]	W _{zul} [mm]
1	5.00	2.00	50.00
	8.00	3.02	29.00
2	5.00	5.85	50.00
	8.00	1.48	29.00
	5.00	-1.94	50.00
	8.00	4.54	29.00
	5.00	3.90	50.00
	8.00	-1.55	29.00
	5.00	-4.00	50.00

Proj.Bez: mb BauStatik		Seite	
Datum	21.01.2009	mb BauStatik S080	2010.012
Projekt	Beschreibung		
Pos. S080	Glasbau-Vierseitig gelagerte Verglasung		
System	Isolierverglasung		
M 1:39			
Abmessungen	Neigung zur Vertikalen	a	= 70.00 mm
	Kantenlänge	b	= 1.80 mm
	Einbauhöhe über Fußboden	h	= 0.90 mm
			= 0.00 mm
Glasaufbau	Außen		
	Nr. Name	d	
	1 Einscheiben-Sicherheitsglas ESG	5.00	
	Innen		
	Nr. Name	d	
	1 Teilvorgespanntes Glas TVG	4.00	
	2 Teilvorgespanntes Glas TVG	4.00	
Belastungen	Nr. Art	p	p'
	1 #Winddruck	-	0.50
	2 #Klimas	-	16.00
	3 #Klimaw	-	-16.00
Kombinationen	Ek Typ	(* * * Ew)	
	2	1.00*#Winddruck+1.00*#Klimaw	
	3	1.00*#Winddruck+1.00*#Klimas	
Bemessung	nach TRLV (08/06) vierseitig gelagerte Platte		
	E-Modul	E	= 70000.00 N/mm ²
	Querdehnzahl		= 0.23
	Wichte		= 25.00 kN/mm ³

*Aktionspreise befristet bis 15.03.09

mbAEC

Angebote BauStatik 2009

S080 Verglasung – linienförmig gelagert nach TRLV (08/06)
Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

BauStatik 5-er Paket bestehend aus:

- S072 Holz-Durchbrüche, DIN 1052 (08/04)**
Leistungsbeschreibung siehe Artikel S.20
- S080 Verglasung – linienförmig gelagert nach TRLV (08/06)**
- S539 Stahlbeton-Pfahl, elastisch gebettet, DIN 1045-1, DIN 1054 (01/05)**
Leistungsbeschreibung siehe Artikel S.36

und 2 BauStatik-Module nach freier Wahl**

** 2 BauStatik-Module SXXX der Kurzpreisliste (siehe Seite 54) ausgenommen: S018, S201, S204, S211, S350, S352, S401, S402, S409, S481, S536, S550-561, S755, S928

99,-EUR*
statt 190,- EUR

499,-EUR*

Bestellformular: Seite 53

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.
Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten (7,50 EUR) und ges. MwSt.
Hardlock für Einzelplatzlizenz, je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Handbücher auf DVD.
Betriebssysteme Windows 2000 / XP (32) / Vista (32/64) – Stand: Februar 2009