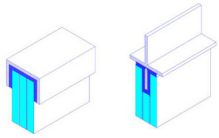
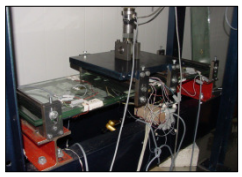
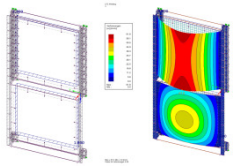
HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN · FH MÜNCHEN



Bautechnisches Seminar NRW
Dumeklemmerhalle Ratingen
Umsetzung von DIN 18008
Praktische Erfahrungen



Prof. Dr.-Ing. Christian Schuler
Hochschule München FK02 / Glas- und Fassadenbau



Prof.Dr.-Ing.Schuler

Labor für Stahl- und Leichtmetallbau

Prof.Dr.-Ing.Bucak

Forschungsstelle Glas / Leichtbau

- Unterstützung kleiner und mittelständischer Unternehmen bei Forschungs- und Entwicklungsarbeiten
- Beantragung und Bearbeitung öffentlich geförderter Forschungsprogramme

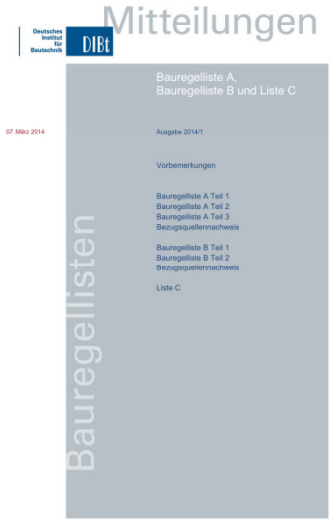
<u>Themengebiete:</u>

- Leichtbau
- konstruktiver Glas- und Fassadenbau
- Klebtechnik im Bauwesen

Prüf- und Überwachungsstelle

- Prüfstelle für die Erteilung allgemeiner bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse,
- Stelle für Prüfung von Bauprodukten vor Bestätigung der Übereinstimmung,
- Zertifizierungsstelle ,
- Überwachungsstelle für Fremdüberwachungen,
- Überwachungsstelle für Überwachung nach Art. 19 Abs. 6BayBO

<u>anerkannt nach:</u>
der Landesbauordnung (BayBO, Kennziffer BAY27)



Urteil EUGH
Europäischer Gerichtshof C13/100 16.10.2014
Regelung eines Mitgliedstaates zu zusätzlichen Regelungen für CE gekennzeichnete Produkte

Zitat aus Urteilsbegründung

…verstoßen hat, dass die deutschen Behörden die Bauregellisten dazu verwenden, zusätzliche Zulassungen für den wirksamen Marktzugang und die Verwendung von Bauprodukten zu verlangen, statt die erforderlichen Bewertungsmethoden und -kriterien im Rahmen der europäischen harmonisierten Normen aufzunehmen.

Quelle: Auszug aus EUGH Urteil C13/100

- **Stand Einführung DIN 18008 / Oktober 2015**

DIN 18008

Quelle: Internetseite MKT Software

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Gültig

DEUTSCHE NORM — Dezember 2010

DIN 18008-1 — DIN

ICS 81.040.20

Glas im Bauwesen –
Bemessungs- und Konstruktionsregeln –
Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen

Glass in Building –
Design and construction rules –
Part 1: Terms and general bases

Verre dans la construction –
Règles de calcul et de la construction –
Partie 1: Termes et bases générales

Gesamtumfang 14 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DEUTSCHE NORM — Dezember 2010

DIN 18008-2 — DIN

ICS 81.040.20

Glas im Bauwesen –
Bemessungs- und Konstruktionsregeln –
Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen

Glass in Building –
Design and construction rules –
Part 2: Linearly supported glazings

Verre dans la construction –
Règles de calcul et de la construction –
Partie 2: Vitrages à fixation linéaire

Gesamtumfang 13 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DIN 18008: Glas im Bauwesen — Baurechtliche Grundlagen

LTB Stand 2015 Baden Württemberg

Gültig

2.6.5	DIN 18516	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet		
	-1 Anlagen 2.6/3 und 2.6/4	–; Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze	Juni 2010	1)
	-3 Anlage 2.6/5	–; Teil 3: Naturwerkstein; Anforderungen, Bemessung	November 2011	1)
	-5	–; Teil 5: Betonwerkstein; Anforderungen, Bemessung	Dezember 1999	2001 S. 1080
2.6.6	**DIN 18008**	**Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln**		
	-1 Anlagen 2.6/7 E, 2.6/8	**–; Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen**	**Dezember 2010**	**1)**
	-2 Anlagen 2.6/7 E, 2.6/8 und 2.6/9	**–; Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen**	**Dezember 2010**	**1)**
	-3 Anlagen 2.6/7 E, 2.6/8	**–; Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen**	**Juli 2013**	**1)**
	-4 Anlagen 2.6/7 E, 2.6/8	**–; Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen**	**Juli 2013**	**1)**
	-5 Anlagen 2.6/7 E, 2.6/8	**–; Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen**	**Juli 2013**	**1)**

Neu: DIN 18516 T4: Außenwandbekleidung hinterlüftet – ESG hat keine Gültigkeit mehr

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Gültig

- Die neue DIN 18008 gliedert sich in folgende Teile:
  - Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen 2010,
  - Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen 2010,
  - Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen 2010,
  - Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen 2013,
  - Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen 2013
  - Berichtigung 18008: Teil 2: 2011
  - Teil 6: Zusatzanforderungen an betretbare Verglasungen,
  - Teil 7: Sonderkonstruktionen.
- Die Teile 6 bis 7 sind noch in Vorbereitung und noch nicht veröffentlicht

DIN 18008: Glas im Bauwesen — Baurechtliche Grundlagen

Bauregelliste 2015/2

Gültig

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Mitteilungen

06. Oktober 2015

Bauregelliste A,
Bauregelliste B und Liste C

Ausgabe 2015/2

Vorbemerkungen

Bauregelliste A Teil 1
Bauregelliste A Teil 2
Bauregelliste A Teil 3
Bezugsquellennachweis

Bauregelliste B Teil 1
Bauregelliste B Teil 2
Bezugsquellennachweis

Liste C

11.5.1	Das Bauprodukt "Luftgefülltes Mehrscheiben-Isolierglas ohne Beschichtung, Typ 1" ist in der Liste (Ausgabe 2002/3) gestrichen.			
11.5.2	Das Bauprodukt "Luftgefülltes Mehrscheiben-Isolierglas ohne Beschichtung" ist in der Liste (Ausgabe 2008/1) gestrichen.			
11.6	Das Bauprodukt "Gasgefülltes Mehrscheiben-Isolierglas ohne oder mit Beschichtung" ist in der Liste (Ausgabe 2008/1) gestrichen.			
11.7	Das Bauprodukt "Luftgefülltes Mehrscheiben-Isolierglas mit Beschichtung" ist in der Liste (Ausgabe 2008/1) gestrichen.			
11.8	Das Bauprodukt "Verbund-Sicherheitsglas mit PVB-Folie" ist in der Liste (Ausgabe 2008/1) gestrichen.			
11.9	Vorgefertigte absturzsichernde Verglasung	DIN 18008-4:2013-07 mit Ausnahme Anhang A, Anhang D (bei versuchstechnisch ermittelter Tragfähigkeit) und Anhang E	ÜH	Z
11.10	Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas nach EN 572-9 - Floatglas - Poliertes Drahtglas - Gezogenes Flachglas - Ornamentglas - Drahtornamentglas - Profilbauglas für Verwendung nach der Normenreihe DIN 18008 sowie für Gewächshäuser nach Liste der Technischen Baubestimmungen, lfd. Nr. 2.7.7	Anlage 11.5	ÜH	Z
11.11	Beschichtetes Glas nach EN 1096-4 für Verwendung nach der Normenreihe DIN 18008 sowie für Gewächshäuser nach Liste der Technischen Baubestimmungen, lfd. Nr. 2.7.7	Anlage 11.6	ÜH	Z
11.12	Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicher-heitsglas nach EN 12150-2 für Verwendung nach der Normenreihe DIN 18008 sowie für Gewächshäuser nach Liste der Technischen Baubestimmungen, lfd. Nr. 2.7.7	Anlage 11.7	ÜH	Z

Bauregelliste 2015/2

Gültig

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Mitteilungen

06. Oktober 2015

Bauregelliste A,
Bauregelliste B und Liste C

Ausgabe 2015/2

Vorbemerkungen

Bauregelliste A Teil 1
Bauregelliste A Teil 2
Bauregelliste A Teil 3
Bezugsquellennachweis

Bauregelliste B Teil 1
Bauregelliste B Teil 2
Bezugsquellennachweis

Liste C

Bauregelliste A Teil 2 – Ausgabe 2015/2

2 Bauprodukte, für die es Technische Baubestimmungen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik nicht oder nicht für alle Anforderungen gibt und die hinsichtlich dieser Anforderungen nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können

Lfd. Nr.	Bauprodukt	Verwendbar-keitsnachweis	anerkanntes Prüfverfahren nach	Übereinstim-mungsnachweis
1	2	3	4	5
2.39	Das Bauprodukt "Normalentflammbare kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen für Bauwerksabdichtungen" ist in der Liste (Ausgabe 2014/2) gestrichen.			
2.40	Selbsttätig schließende Zapfventile	P	DIN EN 13012:2002-03	ÜHP
2.41	Revisionsklappen für vorgefertigte Installationsschächte und -kanäle nach lfd. Nr. 2.7, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer gestellt werden	P	DIN 4102-11:1985-12	ÜH
2.42	Revisionsklappen für Unterdecken, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer gestellt werden	P	DIN 4102-2:1977-09 außer dem Abschnitt 6.2.7, in Verbindung mit Abschnitt 5.1 Absatz c der DIN 4102-11:1985-12	ÜH
2.43.1	Vorgefertigte absturzsichernde Verglasung mit versuchstechnisch ermittelter Tragfähigkeit unter stoßartiger Einwirkung	P	DIN 18008-4:2013-07, nach Anhang A, Anhang D und Anhang E, zusätzlich gilt: Anlage 23	ÜH
2.43.2	Punkthalter ohne Kugelgelenk mit versuchstechnisch ermittelter Tragfähigkeit	P	DIN 18008-3:2013-07, Anhang D	ÜH
2.43.3	Vorgefertigte begehbare Verglasungen mit versuchstechnisch ermittelter Tragfähigkeit unter stoßartiger Einwirkung und Resttragfähigkeit	P	DIN 18008-5:2013-07, Anhang A	ÜH

Gültig

Bauteil/ Konstruktion

geregelt

LTB+ Bauregelliste

ÜH (o.FremdÜ)
ÜHP (ein FremdÜ)
ÜZ (st. FremdÜ)

Genehmigung

nicht geregelt / Abweichung

DIBt

Zustimmung im Einzelfall

Richtlinien

BRAT1 AbZ

BRAT2/T3 AbP

Oberste Bauaufsichtsbehörde des jeweiligen Bundeslandes

DIBt-Richtlinien + Prüfversuche

Ablehnung

Tragfähigkeitskonzept

Ungültig

- **Technische Regeln**
- Konzept der zulässigen Spannungen unter Verwendung eines globalen Sicherheitsbeiwertes (**deterministisches Konzept**).
- $\sigma_{vorh} < \sigma_{zul}$

Gültig

- **DIN 18008**
- **Semiprobabilistisches Sicherheitskonzept** mit Teilsicherheitsbeiwerten zur Erfassung der Auftretenswahrscheinlichkeit und der Einwirkungsdauer mit dem Ziel einer wirklichkeitsnahen Bemessung, realistischen Einwirkungen und jeweiligen Beanspruchungszustand.
- Ed (Einwirkung) < Rd (Widerstand)

Ed Bemessungswert der Einwirkung für Glaskonstruktionen
Kombinationsbeiwerte

Gültig

Bemessungssituation zur Tragfähigkeit

$$E_d = \sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Bemessungssituation zur Gebrauchstauglichkeit

$$E_d = \sum_{j\geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Einwirkungen aus Klima (Änderung der Temperatur und Änderung des meteorologischen Luftdrucks) sowie temperaturinduzierte Zwängungen	0,6	0,5	0
Montagezwängungen	1,0	1,0	1,0
Holm- und Personenlasten	0,7	0,5	0,3

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

R_d Bemessungswert der Beanspruchbarkeit

$$R_d = \frac{k_{mod} \cdot k_c \cdot f_k}{\gamma_M}$$

Tabelle 6 — Rechenwerte für den Modifikationsbeiwert k_{mod}

Einwirkungsdauer	Beispiele	k_{mod}
ständig	Eigengewicht, Ortshöhendifferenz	0,25
mittel	Schnee, Temperaturänderung und Änderung des meteorologischen Luftdruckes	0,40
kurz	Wind, Holmlast	0,70

Kerbempfindlich ⇒ zeitabhängige Festigkeitswerte !

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Es gibt in DIN 18008 keine Angaben zu den charakteristischen Biegezugfestigkeiten f_k ⇒ Produktnormen

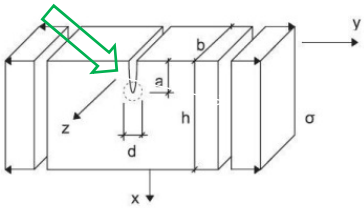
Glasart	Norm / Bauregelliste	f_k	
ESG	DIN EN 12150 + BRA	120	N/mm²
ESG sieb.	DIN EN 12150 + BRA	75	N/mm²
TVG	AbZ	70	N/mm²
TVG sieb.	AbZ	45	N/mm²
Float	DIN EN 572 + BRA	45	N/mm²
Gussglas	DIN EN 572 + BRA	25	N/mm²

Char. Festigkeiten aus Produktnormen / Zulassungen / Bauregelliste

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

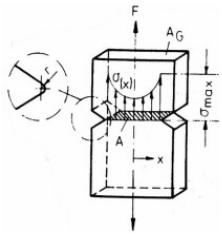
- Glas ist ein spröder Werkstoff

→ kritische Zugspannungen an einer Kerbe führen zu schlagartigem Risswachstum und damit zum Versagen des Bauteils



$$G = G_c$$
$$K_I = \sigma \cdot Y \cdot \sqrt{a}$$
$$G = \frac{K_I^2}{E'} = \frac{\sigma^2 \cdot Y^2 \cdot a}{E'}$$

G Rissausbreitungskraft
G_c Risswiderstandskraft
K_I Spannungsintensit tsfaktor
Y Geometriefaktor
a Risstiefe



Quelle: Skriptum HS München GS

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Berücksichtigung der Konstruktion
1,8 Floatglas liniengelagert
1,0 TVG, ESG

Berücksichtigung der Lasteinwirkungsdauer

Nur bei Floatglas:

0,7 kurz
(Wind- & Holmlasten)

0,4 mittel
(Schnee, Temperatur, met. Luftdruck)

0,25 ständig
(Eigengewicht, Ortshöhe)

1,0 bei thermisch vor-gespannten Scheiben

$$R_d = \frac{k_{mod} \cdot k_c \cdot f_k}{\gamma_M} \cdot f_+$$

Ergänzend
f+: **1,1** VSG
f+: **0,8** bei σ_{max} an Kante (Float)

Teilsicherheitsbeiwert
1,5 (TVG, ESG)
1,8 (FLOAT)

Biegefestigkeit
Float **45** N/mm²
TVG **70** N/mm²
TVG em. **45** N/mm²
ESG **120** N/mm²
ESG em. **70** N/mm²

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Vergleich
thermisch vorgespanntes Glas „TRLV“ zu DIN 18008 VSG/ Mono

	TVG		ESG	
	Mono	VSG	Mono	VSG
Vertikalverglasung				
TRXV	29	29	50	50
g=0,w≠0	31,11	34,22	53,33	58,66
Horizontalverglasung				
TRXV	29	29	50	50
g>0, w&s≠0	31,11…34,56	34,22…38,02	53,33…59,24	58,66…65,18

$$R_d = \frac{k_c \cdot f_k}{\gamma_M \cdot \gamma_{Qd}} \cdot f_+$$

$$R_d = \frac{1{,}0 \cdot 70}{1{,}5 \cdot 1{,}5} 1{,}1$$

$$R_d = \frac{1{,}0 \cdot 120}{1{,}5 \cdot 1{,}5}$$

Auszug aus Prof. Dr. Siebert Vortrag Glas im Konstr. Ingbau. 10, Hochschule München

⇒ Thermisch vorgespannte Gläser „pauschal“ Gewinner (10 – 15%) höhere Traglast !

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Vergleich Floatspannungen TRLV zu DIN 18008 (VSG/ Mono)

	2-seitig		4-seitig	
	Mono	VSG	Mono	VSG
Vertikalverglasung				
TRXV	18,0	22,5	18,0	22,5
g=0,w≠0	16,8	18,48	21,00	23,10
Horizontalverglasung				
TRXV	12,0	15,0	12,0	15,0
w<1,62g		7,33		9,17
w>1,62g		19,25…18,49		24,07…23,09
s<0,54g		7,33		9,17
s>0,54g		11,32…10,57		14,15…13,20

$$R_d = \frac{k_{mod} \cdot k_c \cdot f_k}{\gamma_M \cdot \gamma_{Qd}} \cdot f_+$$

$$R_d = \frac{0{,}7 \cdot 1{,}8 \cdot 45}{1{,}8 \cdot 1{,}5} \cdot 0{,}8$$

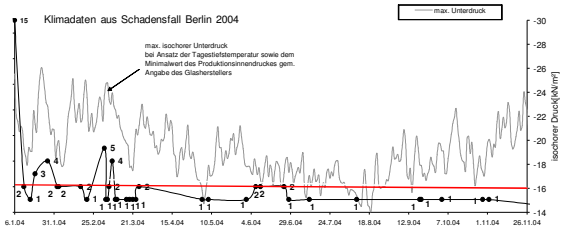
$$R_d = \frac{0{,}25 \cdot 1{,}8 \cdot 45}{1{,}8 \cdot 1{,}35} 1{,}1 \cdot 0{,}8$$

$$R_d = \frac{0{,}40 \cdot 1{,}8 \cdot 45}{1{,}8 \cdot 1{,}35} 1{,}1 \cdot 0{,}8$$

Auszug aus Prof. Dr. Siebert Vortrag Glas im Konstr. Ingbau 10, Hochschule München

⇒ Floatverglasungen bei Langzeitbelastung und Kantenbeanspruchung vermeintliche „Verlierer“ !

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2



Gültig

Keine Änderung der bisherigen Werte !

Tabelle 3 — Einwirkungskombinationen

Einwirkungs-kombination	Temperaturdifferenz ΔT	Änderung des atmosphärischen Drucks Δp_{Prat}	Ortshöhen-differenz ΔH
	K	kN/m²	m
„Sommer"	+ 20	– 2,0	+ 600
„Winter"	– 25	+ 4,0	- 300

Die Angaben der Tabelle 3 zu Temperaturdifferenzen gelten für Isoliervergasungen mit einem Gesamtabsorptionsgrad von weniger als 30 % bei normalen Bedingungen. Besondere Bedingungen (z. B. innenliegender Sonnenschutz, unbeheiztes Gebäude.) sind durch Zu- oder Abschläge nach Tabelle 4 zu berücksichtigen.

Tabelle 4 — Berücksichtigung besonderer Temperaturbedingungen am Einbauort

Einwirkungskombination	Ursache für erhöhte Temperaturdifferenz	ΔT_{add}
		K
„Sommer"	Absorption zwischen 30 % und 50 %	+ 9
	innenliegender Sonnenschutz (ventiliert)	+ 9
	Absorption größer 50 %	+ 18
	innenliegender Sonnenschutz (nicht ventiliert)	+ 18
	dahinterliegende Wärmedämmung (Paneel)	+ 35
„Winter"	unbeheiztes Gebäude	– 12

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Gültig

die Einwirkung mit der kürzesten Dauer ist für die Bestimmung des Modifikationsbeiwertes k_{mod} maßgebend.

Alle Lastfallkombinationen müssen untersucht werden, weil aufgrund des Einflusses der Einwirkungsdauer auf die Festigkeit auch Einwirkungskombinationen maßgebend sein können, welche nicht den maximalen Wert der Beanspruchung liefern.

⇒ **Einsatz von Software aufgrund vieler Lastfallkombinationen zu empfehlen.**

⇒ **Bei üblichen Vertikalverglasungen mit Holmlasten bis zu 17 Kombinationen möglich**

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Durchbiegungen

TRLV: Ungültig

Tabelle 3: Durchbiegungsbegrenzungen

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

* Auf die Einhaltung dieser Begrenzung kann verzichtet werden, sofern nachgewiesen wird, dass unter Last ein Glaseinstand von 5 mm nicht unterschritten wird.

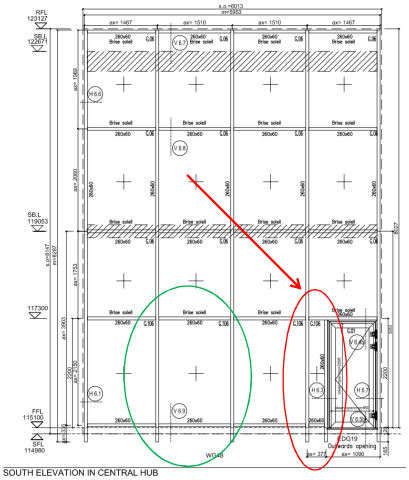
** Durchbiegungsbegrenzungen des Isolierglasherstellers sind zu beachten.

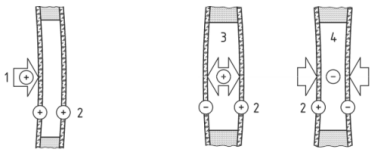
Gültig

- **DIN 18008**
- **Pauschal L < $L_{Stütz}$ / 100**
- **Nachweisverzicht bei Sehnenverkürzung 5 mm**
- **Anforderungen und Abstimmung mit Isolierglashersteller sind zu beachten !**

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Beispielfassade





Gültig

Isocherer Druck nach DIN 18008 Tab.2

Lasten					
Windlast				0,5	kN/m²
Sommer	DH	600	m	7,20	kN/m²
	Dpmet	2	kN/m²	2,00	kN/m²
	Temp	20	K	6,80	kN/m²
isochorer Druck Sommer				**16,00**	kN/m²
Winter	DH	-300	m	-3,60	kN/m²
	Dpmet	-4	kN/m²	-4,00	kN/m²
	Temp	-25	K	-8,50	kN/m²
isochorer Druck Sommer				**-16,10**	kN/m²

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Vertikalverglasung: Vergleich einer Bemessung nach TRLV/TRAV zu DIN

Untersuchte Aufbauten (4-seitig liniengelagert):

	Beschreibung	**Glasaufbau**
1	Vertikalverglasung **ohne** Absturzsicherung	MIG: FG / SZR / FG
2.1	Vertikalverglasung **mit** Absturzsicherung	MIG: VSG(FG) / SZR / VSG(FG)
2.2	Vertikalverglasung **mit** Absturzsicherung	MIG: VSG(FG) / SZR / ESG

Untersuchte Scheibengrößen:

Pos.	**Beschreibung**	**Scheibengröße [mm]**	**Fläche A [m^2]**
1	*„groß“*	1950 x 2890	5,64
2	*„schmal“*	500 x 2890	1,45
3	*„klein“*	500 x 500	0,25

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

Vertikalverglasung: Vergleich einer Bemessung nach TRLV/TRAV zu DIN

Pos. 1 – „groß“ – 1950 x 2890 mm												SZR: 14 mm
	1. MIG: Mono (Float)*				2. MIG: VSG (Float)				3. MIG: VSG(FG)+ESG			
TRAV / TRLV	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I
	6	8	3	5	6F6	6F6	4F4	4F4	6F6	5	4F4	4
	$\eta = 0{,}82$		$\eta = 0{,}95$		$\eta = 0{,}77$		$\eta = 0{,}68$		$\eta = 0{,}97$		$\eta = 0{,}77$	
	LF: Druck + Sommer		LF: s. linear		LF: Sog + Holm + So.		LF: s. linear		LF: Sog + Sommer o.V.		LF: s. linear	
DIN 18008	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I
	8	6	3	5	5F5	5F5	4F4	4F4	3F3	6	4F4	4
	$\eta = 0{,}79$		$\eta = 1{,}01$		$\eta = 0{,}99$		$\eta = 0{,}59$		$\eta = 0{,}91$		$\eta = 0{,}47$	
	LF: 1,5Sog + 1,5x0,6 SO		LF: s. linear		LF: 1,5Holm + 1,5x0,6 Wi.		LF: s. linear		LF: Sog + Sommer o.V.		LF: s. linear	

⇒ **Große Glaselemente VK können mit gleichem Aufbau oder günstiger nachgewiesen werden**

** ohne Holmlast (keine Absturzsicherung)*

DIN 18008 Glas im Bauwesen: Bemessungs- und Konstruktionsregeln

Vertikalverglasung: Vergleich einer Bemessung nach TRLV/TRAV zu DIN

Pos. 2 – „schmal“ – 500 x 2890 mm											SZR: 14 mm
	1. MIG: Mono (Float)*				2. MIG: VSG (Float)				3. MIG: VSG(FG)+ESG		
TRAV / TRLV	A	I			A	I			A	I	
	3	3			6F6	6F6			3F3	4	
	$\eta = 0{,}80$ LF: Sog + Sommer				$\eta = 0{,}75$ LF: Druck + So.				$\eta = 0{,}61$ LF: Sog + Sommer o.V.		
18008	A	I			A	I			A	I	
	3	3			10F10	10F10			3F3	4	
	$\eta = 0{,}78$				$\eta = 0{,}88$				$\eta = 0{,}83$		
	linear		nicht- linear		linear		nicht- linear		linear		nicht- linear

⇒ Schmale Scheiben mit „dicken Aufbauten“ (b< 500mm) mit identischem Aufbau können hohe Spannungsüberschreitungen aufweisen!

** ohne Holmlast (keine Absturzsicherung)*

DIN 18008 Glas im Bauwesen: Bemessungs- und Konstruktionsregeln

Vertikalverglasung: Vergleich einer Bemessung nach TRLV/TRAV zu DIN

Pos. 3* – „klein“ – 500 x 500 mm											SZR: **16** mm
	1. MIG: Mono (Float)				2. MIG: VSG (Float)				3. MIG: VSG(FG)+ESG		
TRAV / TRLV	A	I			A	I			A	I	
	3	3			3F3	3F3			3F3	4	
	$\eta = 0{,}80$ LF: Sog + Sommer				$\eta = 0{,}67$ LF: Sog + So.				$\eta = 0{,}55$ LF: Sog + Sommer o.V.		
18008	A	I			A	I			A	I	
	10	10			6F6	6F6			3F3	4	
	$\eta = 0{,}77$				$\eta = 0{,}91$				$\eta = 1{,}01$		
			linear				linear				linear

⇒ Kleine „steifen“ Scheiben können nicht mehr mit „sinnvollen“ Aufbauten nachgewiesen werden. Hier Einsatz von vorgespannten Gläsern erforderlich!

** ohne Holmlast (keine Absturzsicherung)*

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2

⇒ Sonderregelung 1.6m² DIN 18008

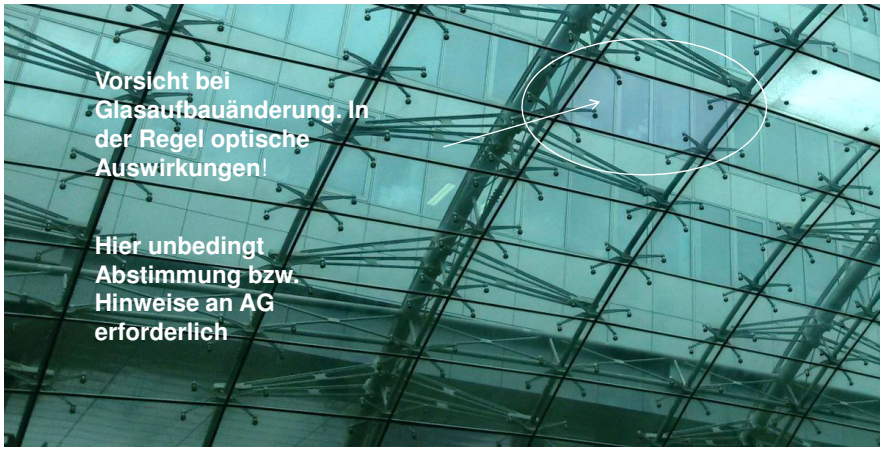
7.5 Nur durch Wind, Eigenwicht und klimatische Einwirkungen belastete, allseitig linienförmig gelagete Vertikalverglasungen aus Zwei- oder Dreischeiben-Isolierglas dürfen für Einbauhöhen bis 20 m über Gelände bei normalen Produktions- und Einbaubedingungen der Isolierverglasungen, d. h. DIN 18008-1:2010-12, Tabelle 3 ist anwendbar, ohne weiteren Nachweis bei Einhaltung der nachfolgenden Bedingungen verwendet werden:

— Glaserzeugnis:	Floatglas, TVG, ESG/ESG-H oder VSG aus den vorgenannten Glasarten
— Fläche:	≤ 1,6 m²
— Scheibendicke:	≥ 4 mm
— Differenz der Scheibendicken:	≤ 4 mm
— Scheibenzwischenraum:	≤ 16 mm
— Charakteristischer Wert der Windlast:	≤ 0,8 kN/m²

ANMERKUNG Unterschreitet die Länge der kürzeren Kante den Wert von 500 mm (Zweischeiben-Isolierglas) und 700 mm (Dreischeiben-Isolierglas), so erhöht sich jedoch bei Scheiben aus Floatglas das Bruchrisiko infolge von Klimaeinwirkungen.

Frage der Verantwortlichkeit ?

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 1/2



DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3

DEUTSCHE NORM Juli 2013

DIN 18008-3

DIN

ICS 81.040.20

Glas im Bauwesen –
Bemessungs- und Konstruktionsregeln –
Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen

Glass in Building –
Design and construction rules –
Part 3:Point fixed glazing

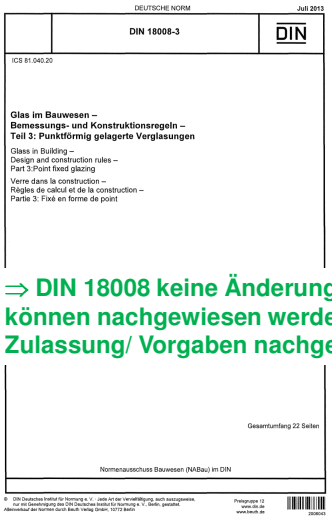
Verre dans la construction –
Règles de calcul et de la construction –
Partie 3: Fixé en forme de point

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Bild: Internetseite Q Railing – Spigot Fixing Katalog 2015

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3


DEUTSCHE NORM Juli 2013

DIN 18008-3

DIN

ICS 81.040.20

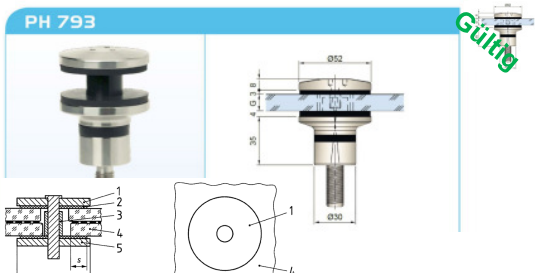
Glas im Bauwesen –
Bemessungs- und Konstruktionsregeln –
Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen

Glass in Building –
Design and construction rules –
Part 3:Point fixed glazing

Verre dans la construction –
Règles de calcul et de la construction –
Partie 3: Fixé en forme de point

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN



⇒ DIN 18008 keine Änderung der Werte für ÜK. Alte TRPV Konstruktionen können nachgewiesen werden – wenn Sie vorher auch entsprechend den Zulassung/ Vorgaben nachgewiesen werden konnten.

ster

	min.	max.	max.
70	2 × 6	900	750
60	2 × 8	950	750
70	2 × 8	1 100	750
60	2 × 10	1 000	900
70	2 × 10	1 400	1 000

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3

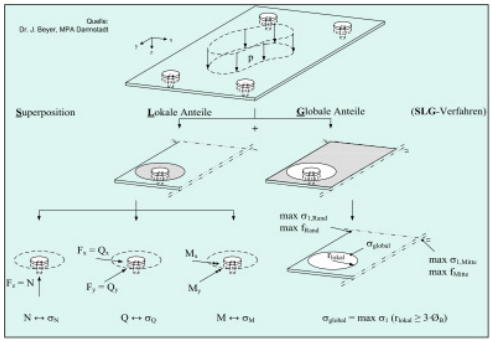
Berechnung mit vereinfachter Generierung – „Plattenstatik“

C.3 Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit

C.3.1 Nachweis im Punkthalterbereich

C.3.1.1 Der Nachweis erfolgt am statischen System einer punktförmig, elastisch gelagerten Platte, die sich beispielsweise mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode berechnen lässt. Tellerhalter werden durch Balkenelemente mit Ersatzfedern (Wegfedern in x-, y- und z-Richtung und Drehfedern um x- und y-Achse; die z-Achse steht orthogonal zur Plattenebene) abgebildet, um Exzentrizitäten und Halterstei figkeiten zu berücksichtigen. Der Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nach DIN 18008-1:2010-12, 8.3, zu führen. Dabei ergibt sich der Bemessungswert der Beanspruchung E_d an der Bohrung aus Gleichung (C.1).

$$E_d = \sigma_{Fz,d} + \sigma_{Fres,d} + \sigma_{Mres,d} + k \cdot \sigma_{g,d} \qquad \text{(C.1)}$$



$$E_d = \sigma_{Fz,d} + \sigma_{Fres,d} + \sigma_{Mres,d} + k \cdot \sigma_{g,d} \qquad \text{(C.1)}$$

C.3.1.2 Die Auflagerreaktionen F_z, F_{res} (Resultierende aus F_x und F_y) und M_{res} (Resultierende aus M_x und M_y) der elastisch gelagerten Platte werden mit Hilfe dimensionsloser Spannungsfaktoren in lokale Spannungskomponenten umgerechnet (Gleichungen (C.2) bis (C.4). Einheiten siehe Tabelle C.1). Für Tellerhalter mit Trennmaterialien, deren Steifigkeiten im Bereich nach Tabelle A.1 liegen, können die Spannungsfaktoren nach Tabelle C.2 und C.3 verwendet werden.

$$\sigma_{Fz} = \frac{b_{Fz}}{d^2} \cdot \frac{t_{ref}^2}{t_1^2} \cdot F_z \qquad \text{(C.2)}$$

$$\sigma_{Fres} = \frac{b_{Fres}}{d^2} \cdot \frac{t_{ref}}{t_1} \cdot F_{res} \qquad \text{(C.3)}$$

$$\sigma_{Mres} = \frac{b_M}{d^2} \cdot \frac{t_{ref}^2}{t_1^2} \cdot M_{res} \qquad \text{(C.4)}$$

Tabelle C.2 — Spannungsfaktoren für eine Referenzscheibendicke t_{ref} = 10 mm

Bohrungs-durchmesser d mm	20			25			30			35		
Teller-durchmesser T mm	Spannungsfaktoren											
	b_{Fz}	b_{Fres}	b_M	b_{Fz}	b_{Fres}	b_M	b_{Fz}	b_{Fres}	b_M	b_{Fz}	b_{Fres}	b_M
50	10,10	3,13	2,77	15,80	3,92	6,17	–	–	–	–	–	–
55	10,10	3,13	2,36	15,80	3,92	5,32	22,75	4,70	10,10	–	–	–
60	10,10	3,13	2,02	15,80	3,92	4,63	22,75	4,70	8,88	30,98	5,48	15,12
65	10,10	3,13	1,75	15,80	3,92	4,06	22,75	4,70	7,85	30,98	5,48	13,47
70	10,10	3,13	1,52	15,80	3,92	3,57	22,75	4,70	6,98	30,98	5,48	12,09
75	10,10	3,13	1,35	15,80	3,92	3,16	22,75	4,70	6,24	30,98	5,48	10,90
80	10,10	3,13	1,23	15,80	3,92	2,81	22,75	4,70	5,59	30,98	5,48	9,85

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3

Berechnung mit vereinfachter Generierung – „Plattenstatik mit Federn“

C.3 Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit

C.3.1 Nachweis im Punkthalterbereich

C.3.1.1 Der Nachweis erfolgt am statischen System einer punktförmig, elastisch gelagerten Platte, die sich beispielsweise mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode berechnen lässt. Tellerhalter werden durch Balkenelemente mit Ersatzfedern (Wegfedern in x-, y- und z-Richtung und Drehfedern um x- und y-Achse; die z-Achse steht orthogonal zur Plattenebene) abgebildet, um Exzentrizitäten und Halterstei figkeiten zu berücksichtigen. Der Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nach DIN 18008-1:2010-12, 8.3, zu führen. Dabei ergibt sich der Bemessungswert der Beanspruchung E_d an der Bohrung aus Gleichung (C.1).

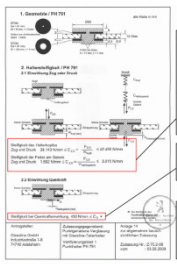
$$E_d = \sigma_{Fz,d} + \sigma_{Fres,d} + \sigma_{Mres,d} + k \cdot \sigma_{g,d} \qquad \text{(C.1)}$$

Beispiel: Horizontalverglasung aus 2x12mm TVG mit 0,76mm PVB im Überkopfbereich
Tellerhalter des Typs PH 791 der Fa. Glassline nach abZ Z-70.2-99

Lastfall: 1,35 x g_k + 0,90 x w_k + 1,50 s_k (Einbauort Vordach: Karlsruhe)
1,35 * 25 kN/m³ * 0,024 + 0,90 * 0,2 kN/m² + 1,50 * 0,52 kN/m² = 1,77 kN/m²

Nachweis 1: GZT im Punkthalterbereich

Schritt 1: Ermittlung der Ersatzfederstei figkeiten zur Abbildung im einfachen FE-Modell



Berechnung der Ersatzfederstei figkeit in z-Richtung

$$C_{ZD\,min} = \frac{1}{\frac{1}{28143} + \frac{1}{1592}} = 1506{,}8\ \mathrm{N/mm}$$

$$C_{ZD\,max} = \frac{1}{\frac{1}{42455} + \frac{1}{3015}} = 2815{,}1\ \mathrm{N/mm}$$

=> gewählte Ersatzsteifigkeit C_{ZD} = 2200,0 N/mm

Ersatzfederstei figkeit in x und y -Richtung

Ersatzsteifigkeit $C_{x,y}$ = 430,0 N/mm

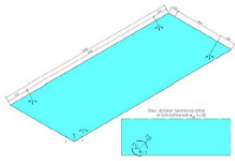
Das Haltergelenk darf als ideales Gelenk angenommen werden

Steifigkeit um x/y Achse $c_{\Phi x,\Phi y}$ = 0,0 Nmm/rad

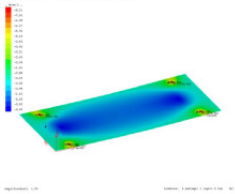
Bild 9-17: Auszug Halterstei figkeiten aus abZ Z-70.2-99

Schritt 2: Berechnung der Lagerreaktionen (F_z, F_{res} und M_{res}) und des globalen Spannungsanteils $\sigma_{g,d}$ in einem Abstand r von 3 x Bohrungsdurchmesser D 35 mm => 105 mm

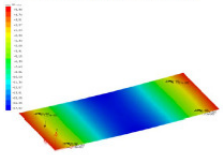
Abmessungen und System



Maximale Spannungen [N/mm²]



Maximale Verformungen (statisch unbestimmt)



Berechnungsergebnisse im Bohrungsbereich

Glob. Spannungsanteil $\sigma_{g,max}$ (r=3d)	3,87 N/mm²
Auflagerkraft F_z	1113 N
Auflagerkraft F_x	0,47 N
Auflagerkraft F_y	0,01 N
Resultierende Auflagerkraft F_{xy}	0,47 N
Resultierendes Moment	0,00 Nmm

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3

Berechnung mit vereinfachter Generierung – „Plattenstatik“

Ermittlung der lokalen Spannungsanteile für VSG:

$$\sigma_{Fz} = \frac{\delta_{FZ}}{d^2} \cdot \frac{t_{ref}^2}{t_1^2} \cdot F_Z \cdot \delta_Z^* = \frac{10{,}98}{35^2} \cdot \frac{10^2}{12^2} \cdot 1113N \cdot 0{,}5 = 9{,}77\ N/mm^2$$

$$\sigma_{Fx} = \frac{\delta_{FXY}}{d^2} \cdot \frac{t_{ref}}{t_1} \cdot F_{XY} \cdot \delta_{XY}^* = \frac{5{,}48}{35^2} \cdot \frac{10^2}{12^2} \cdot 0{,}47 \cdot 0{,}5 = 0{,}00\ N/mm^2$$

$$\sigma_g = \sigma_g \cdot \delta_g^* = \sigma_g \cdot \frac{t_1}{t_e} = 3{,}87 \cdot \frac{12}{15{,}12} = 2{,}56\ N/mm^2$$

*Bei Einfachverglasungen aus Verbundsicherheitsglas (VSG) sind zur Berechnung zusätzlich die Ersatzdicken t_e und die Lastverteilungsfaktoren δ nach DIN18008-3 Kapitel C3.3 [8] zu berücksichtigen.

Ermittlung der Ersatzdicke t_e: $t_e = \sqrt[3]{\sum t_i^3}$

Ermittlung der Lastverteilungsfaktoren:

Tabelle C.5 — Lastverteilungsfaktoren

δ_Z	δ_{Fmax}	δ_M	δ_g
$\frac{t_1^3}{\sum_{i=1}^{n} t_i^3}$	$\frac{t_1}{\sum_{i=1}^{n} t_i}$	$\frac{t_1^3}{\sum_{i=1}^{n} t_i^3}$	$\frac{t_1}{t_e}$

Bild 9-19: Lastverteilungsfaktoren zur Ermittlung der Auflagerreaktionen aus DIN 18008 Teil 3, Anhang C

Schritt 4: Ermittlung des Spannungskonzentrationsfaktors k in Abhängigkeit der Punkthalterposition

=> Halter im Eckbereich: wenn $B < \frac{L}{10}$ ist k = 1,0 wenn $B \geq \frac{L}{10}$ ist k nach Tabelle C. 4

=> Halter im Durchlaufbereich: k nach Tab. C.4

Tabelle C.4 — Spannungskonzentrationsfaktoren k für zylindrische Bohrungen

Bohrungs-durch-messer d mm	15	20	25	30	35	40
Glasdicke t mm	Spannungskonzentrationsfaktor k					
6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
10	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
12	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
15	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7

Bild 9-20: Erhöhungsfaktor k aus DIN 18008 Teil 3, Anhang C

mit B = 100 mm und L/10 = 800mm/10 = 80 mm => k = 1,6

mit B = 250 mm und L/10 = 2500/10 = 250 mm => k = 1,6

B = Abstand vom Bohrungsrand zur Plattenkante

L = Achsabstand zweier benachbarter Punkthalter

Schritt 5: Überlagerung der lokalen Spannungsanteile σ_{Fz}, σ_{Fxy}, σ_{Mres} und dem globalen Spannungsanteil $\sigma_{g,d}$ für den Nachweis des Grenzzustand der Tragfähigkeit $E_d \leq R_d$

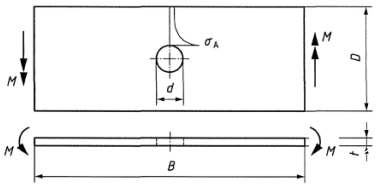
$$E_d = \sigma_{Fz,d} + \sigma_{Fxy,d} + \sigma_{Mres,d} + k \cdot \sigma_{g,d}$$

$$E_d = \sigma_{Fz,d} + \sigma_{Fxy,d} + \sigma_{Mres,d} + k \cdot \sigma_g = 9{,}77 + 1{,}6 * 2{,}56 = 13{,}87\ N/mm^2$$

$$R_d = \frac{k_c \cdot f_k}{\gamma_M} = \frac{1{,}0 \cdot 70 * 1{,}1}{1{,}5} = 51{,}33\ N/mm^2 \geq 13{,}87\ N/mm^2$$

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3

Kalibrierungsmodell 4PB



$$\sigma_{max} = \sigma_A = \pm k \cdot \frac{6 \cdot M}{t^2 \cdot (D-d)}$$

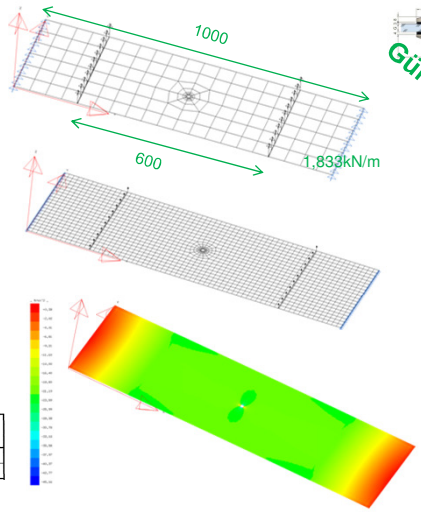
mit

$$k = \left[1{,}79 + \frac{0{,}25}{0{,}39 + \frac{d}{t}} + \frac{0{,}81}{1 + \left(\frac{d}{t}\right)^2} - \frac{0{,}26}{1 + \left(\frac{d}{t}\right)^3}\right] \cdot \left[1 - 1{,}04 \cdot \left(\frac{d}{D}\right) + 1{,}22 \cdot \left(\frac{d}{D}\right)^2\right]$$

Tabelle B.1 — Referenzlösungen für die Fälle 1 und 2

Referenz-fälle	B mm	D mm	d mm	t mm	M kNm	$\sigma_{A,th}$ N/mm²	$\sigma_{A,mod,min}$ N/mm²	$\sigma_{A,mod,max}$ N/mm²
Fall 1	600	300	10	10	0,11	49	46	52
Fall 2	600	150	30	10	0,06	49	46	52

Fall 1

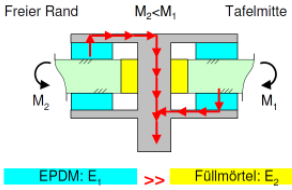


⇒ **Kalibrierungsmodell verifizieren dann Weiterverwendung**

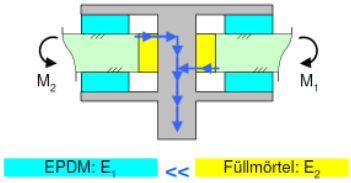
DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3

Variantenstatik

Kraftfluss Teller



Kraftfluss über Bohrung



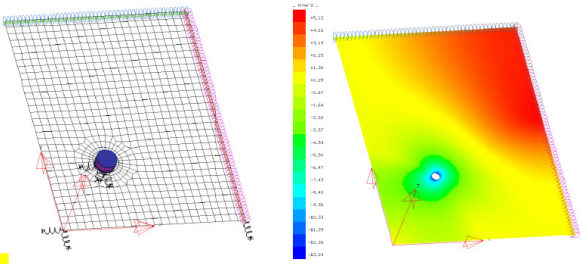
Steifigkeitsvarianten

Gültig

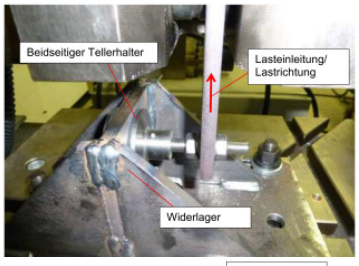
Tabelle A.1 — Anhaltswerte der rechnerischen Materialsteifigkeiten von Trennmaterialien

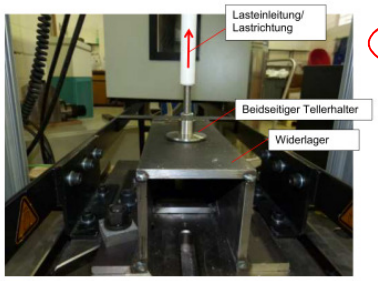
Trenn-materialien	Elastomere	Thermoplaste	Verguss	Reinaluminium[a]
Rechnerischer E-Modul in N/mm²	5 – 200	10 – 3 000	1 000 – 3 000	69 000
Querdehnzahl	0,45	0,3 – 0,4	0,2 – 0,4	0,3

[a] hier: Werkstoff-Nr. EN AW 1050A (Al 99,5), Zustand weich O/H111 nach DIN EN 573-3

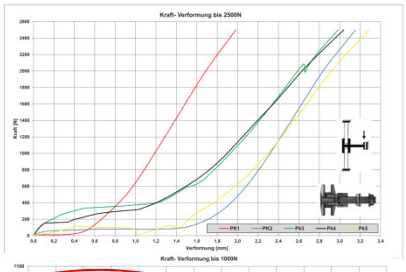


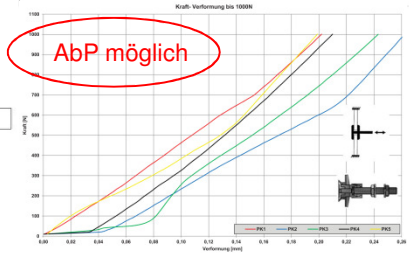
DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 3





Detailaufnahme Versuchsaufbaus





Gültig

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4

DEUTSCHE NORM — Juli 2013

DIN 18008-4 — DIN

ICS 81.040.20

Glas im Bauwesen –
Bemessungs- und Konstruktionsregeln –
Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

Glass in Building –
Design and construction rules –
Part 4: Additional requirements for barrier glazing

Verre dans la construction –
Règles de calcul et de la construction –
Partie 4: Exigences supplémentaires pour les vitrages anti-chute

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. - Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Abbrucmaut der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

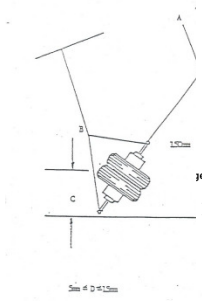
Preisgruppe 16
www.din.de
www.beuth.de
2000044

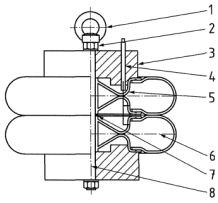
Gültig

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4

DIN18008

Gültig





gende
Ringmutter M20 nach DIN 582
Sechskantmutter M20 nach DIN EN ISO 4032 mit Scheibe nach DIN EN 28738
Stahlring
Reifenfüllventil mit T-Stück zur Kopplung der beiden Räder
Stahlfelge
Reifen, Größe 3,50 – R8 (Vredestein 3,50 – R8 4PR, Michelin 3,50 – 8 S83) 1)
Distanzscheibe
Gewindestange M20

Tabelle A.1 — Pendelfallhöhen für die Kategorien

Kategorien	A	B	C
Pendelfallhöhe h in mm	900	700	450

C Fallhöhe

⇒ **Keine wesentliche Änderung der Anforderung Kat. A,B,C**

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4

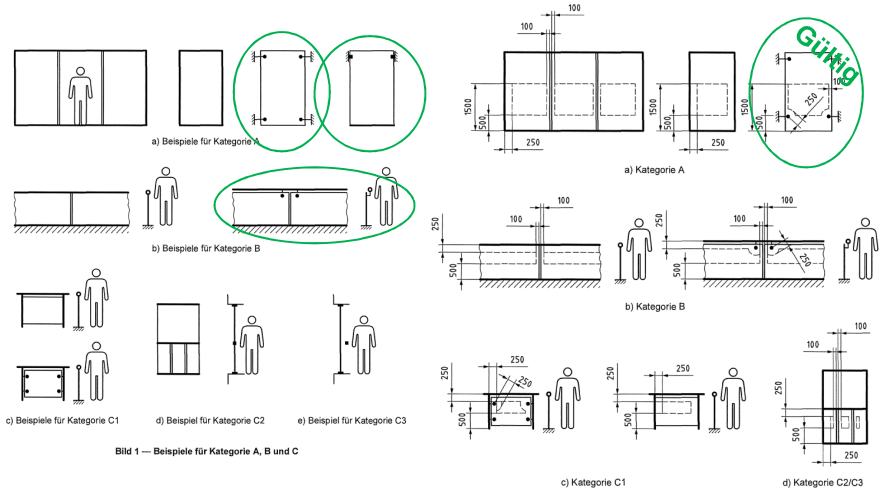
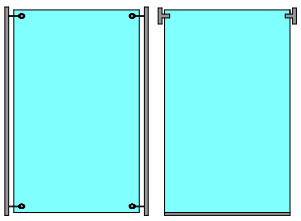


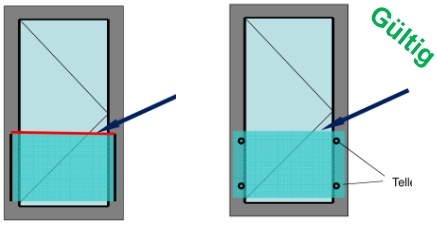
Bild 1 — Beispiele für Kategorie A, B und C

⇒ **Neue Geometrien und Erläuterungen**

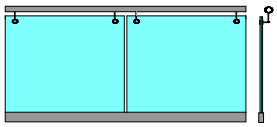
DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4



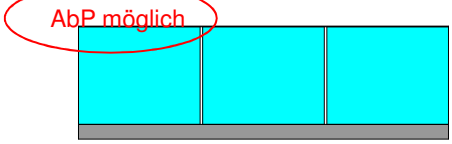
Kat A mit Punktlagerung oder Kombination



Kat C mit Handlauf oder ohne als franz Balkon



Kat B mit aufgeständertem Handlauf

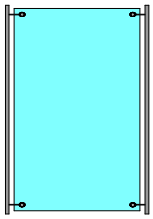


Kat B mit aufgesetztem Kantenschutz (geprüft)

⇒ **DIN 18008 andere Lagerungstypen zugelassen aber noch keine zertifizierten Prüfstellen für AbP**

Quelle Grafiken: Auszug aus „Was hat sich geändert? GIR 2012 München Fachseminar Hermann Hamm

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4



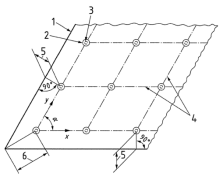


Tabelle B.2 — Punktförmig gelagerte Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit

Gültig

Kat.	Glasaufbau VSG	Abstand benachbarter Punkthalter in x-Richtung mm max.	Abstand benachbarter Punkthalter in y-Richtung mm max.
A	2 × 10 mm TVG	1 200	1 600
	2 × 8 mm ESG	1 200	1 600
	2 × 10 mm ESG	1 600	1 800
	2 × 10 mm ESG	800	2 000
C	2 × 6 mm TVG	1 200	700
	2 × 8 mm TVG	1 600	800
	2 × 6 mm ESG	1 200	700
	2 × 8 mm ESG	1 600	800

d) Die Verglasungen müssen durch Tellerhalter nach Teil 3 dieser Norm mit einem beidseitigen Tellerdurchmesser von mindestens 50 mm gehalten werden. Sind die in x- bzw. y-Richtung gemessenen Abstände benachbarter Tellerhalter größer als 1 200 mm, so müssen die Teller der Halterungen mindestens einen Durchmesser von 70 mm aufweisen. Der Nachweis der Stoßsicherheit von Tellerhaltern ist nach D.2 zu führen.

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4

Absturzsichernde Verglasung (Kat. B): Vergleich zwischen TRLV/TRAV und DIN

Glasaufbauten:

a) Die Verglasungen müssen eben sein und dürfen außer durch die Bohrungen für die Befestigung am Boden und Handlauf nicht durch zusätzliche Bohrungen oder Ausnehmungen geschwächt sein.

b) Es darf nur VSG aus mindestens 2 × 10 mm ESG oder TVG mit einer mindestens 1,52 mm dicken PVB-Folie verwendet werden. Die Einzelscheiben von VSG dürfen keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung) besitzen.

c) Die VSG-Scheiben müssen mindestens 500 mm und dürfen höchstens 2 000 mm breit sein. Die freie Kragarmlänge darf höchstens 1 100 mm betragen (siehe Bild B.4).

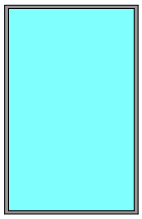
zulässige Spannungen der Glaselemente:

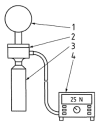
	VSG Scheibe	Glasart	E-Modul [N/mm²]	μ	**TRAV**: $\sigma_{zul}[N/mm^2]$	**DIN**: $R_d\ [N/mm^2]$
1.1	intakt	Float			22,5	27,72
1.2	Ausfall	Float bei Ausfall einer VSG-Schicht			33,75	25,2
2.1	intakt	TVG	70.000	0,23	29,0	51,33
2.2	Ausfall	TVG bei Ausfall einer VSG-Schicht			43,5	46,66
3.1					50,0	88,0
3.2					75,0	88,0

AbP möglich!

⇒ **Statischer Nachweise für vorgespannte Gläser i.d.R günstiger als TRAV**

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4





Durchdringungs-prüfung 76mm bei 25N

Tabelle B.1 — Linienförmig gelagerte Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit

Kat	Typ	Linienlager	Breite min.	Breite max.	Höhe min.	Höhe max.	Glasaufbau von Angriff- nach Absturzseite	Zeile
A	MIG	Allseitig	500	1 300	1 000	2 500	8 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	1
			1 000	2 000	500	1 300	8 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	2
			900	2 000	1 000	3 000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	3
			1 000	2 500	900	2 000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	4
			1 100	1 500	2 100	2 500	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG/ SZR/ 8 ESG	5
			2 100	2 500	1 100	1 500	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG/ SZR/ 8 ESG	6
			900	2 500	1 000	4 000	8 ESG/ SZR/ 6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	7
			1 000	4 000	900	2 500	8 ESG/ SZR/ 6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	8
			300	500	1 000	4 000	4 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	9
			300	500	1 000	4 000	4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG/ SZR/ 4 ESG	10
	Einfach	Allseitig	500	1 200	1 000	2 000	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	11
			500	2 000	1 000	1 200	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	12
			500	1 500	1 000	2 500	8 FG/ 0,76 PVB/ 8 FG	13
			500	2 500	1 000	1 500	8 FG/ 0,76 PVB/ 8 FG	14
			1 000	2 100	1 000	3 000	10 FG/ 0,76 PVB/ 10 FG	15
			1 000	3 000	1 000	2 100	10 FG/ 0,76 PVB/ 10 FG	16
			300	500	500	3 000	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	17
C1 und C2	MIG	Allseitig	500	2 000	500	1 100	6 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	18
			500	1 500	500	1 100	4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG/ SZR/ 6 ESG	19
		Zweiseitig oben und unten	1 000	bel.	500	1 100	6 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	20
	Einfach	Allseitig	500	2 000	500	1 100	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	21
		Zweiseitig oben und unten	1 000	bel.	500	800	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	22
			800	bel.	500	1 100	5 ESG/ 0,76 PVB/ 5 ESG	23
			800	bel.	500	1 100	8 FG/ 1,52 PVB/ 8 FG	24
		Zweiseitig links und rechts	500	800	1 000	1 100	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	25
			500	1 100	800	1 100	6 ESG/ 0,76 PVB/ 6 ESG	26
			500	1 100	800	1 100	8 FG/ 1,52 PVB/ 8 FG	27
C3	MIG	Allseitig	500	1 500	1 000	3 000	6 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	28
			500	1 300	1 000	3 000	4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG/ SZR/ 12 ESG	29
	Einfach	Allseitig	500	1 500	1 000	3 000	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	30

⇒ DIN 18008 größere Abmessungen und Aufbauten

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4

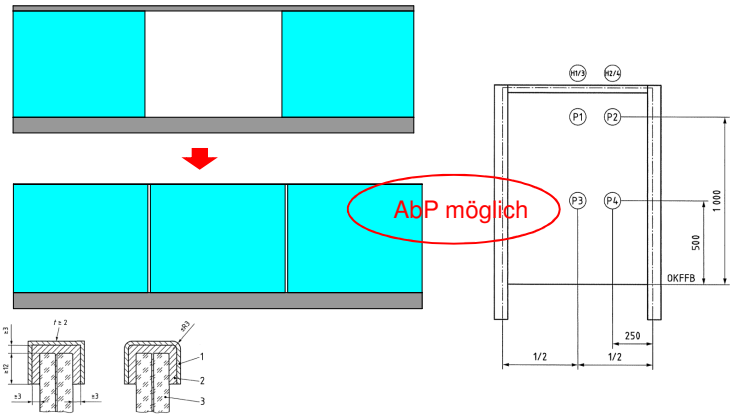
5.2 Kantenschutznachweis

Nachweis eines Kantenschutzes durch Bauteilversuch

Gültig

Die Wirksamkeit eines dauerhaft ausreichend widerstandsfähigen Kantenschutzes ist nach Anhang E versuchstechnisch nachzuweisen.

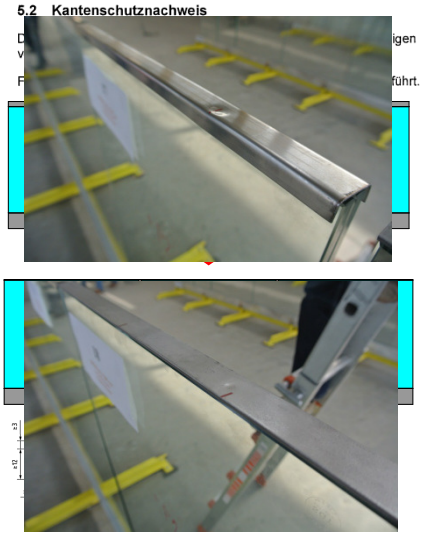
Für metallische Profile nach Anhang F ist der Nachweis bereits geführt.



⇒ DIN 18008 Kantenschutz zulässig evtl. prüfen

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4

5.2 Kantenschutznachweis

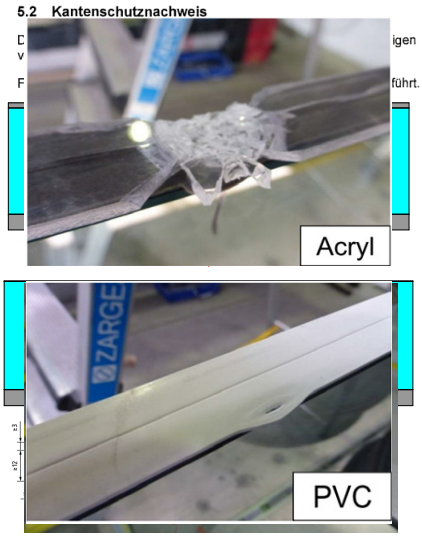


Nachweis eines Kantenschutzes durch Bauteilversuch

Millimeter

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4

5.2 Kantenschutznachweis



Nachweis eines Kantenschutzes durch Bauteilversuch

Millimeter

Tragfähigkeitskonzept stoßartige Belastung

TRLV — Ungültig

Für stoßartige Einwirkungen dürfen für Spiegelglas (SPG), Teilvorgespanntes Glas (TVG) und Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) folgende Biegespannungen (Tabellenwerte) nicht überschritten werden:

- SPG: 80 N/mm²
- TVG: 120 N/mm²
- ESG: 170 N/mm².

Keine Änderung der Festigkeitswerte

DIN 18008

Tabelle C.1 — Modifikationsfaktoren k_{mod} für Stoßbeanspruchungen bei weichem Stoß

Glasart	k_{mod}	
thermisch vorgespannte Gläser (ESG)	1,4	168 N/mm²
thermisch vorgespannte Gläser (TVG)	1,7	119 N/mm²
thermisch entspannte Gläser (z. B. Floatglas)	1,8	81 N/mm²

$$R_d = \frac{k_{mod} \cdot f_k}{\gamma_M (1.0)}$$

C.2.2 Einwirkung

Vereinfachend darf für die Basisenergie von E_{Basis} = 100 Nm bei Stoß durch einen Doppelreifen-Pendelkörper als Bemessungswert eine statisch wirkende Ersatzlast angesetzt werden von:

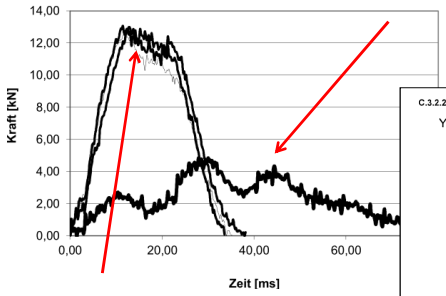
$Q_{Stoß,d} = \beta \times 8{,}5$ kN — **vierseitig VSG** (C.2)

Für 50 % der Basisenergie darf vereinfachend angesetzt werden:

$Q_{Stoß,d} = \beta \times 6{,}0$ kN (C.3)

Vergleich Pendelschlag - Schulteranpralll

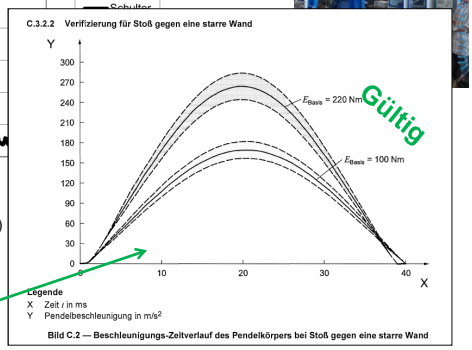
Vortragender in vollem Lauf 85kg!!!
(4,3kN)



Pendelschlag 50.0 kg aus 450mm auf Wand (≈ 12kN)

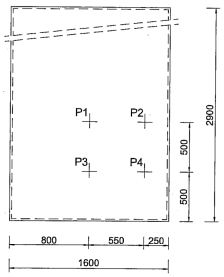
Qd = 1,0x8,5 = 8,5kN (A, B, C) allseitig

⇒ Entspricht nach Energieerhaltungssatz in etwas Fallhöhe ≈ 200mm



⇒ Geringere Fallhöhen führen zu optimierten Glasaufbauten

DIN 18008 Glas im Bauwesen: Bemessungs- und Konstruktionsregeln



Skizze 4: Abmessungen Prüfscheiben

Aufbauten

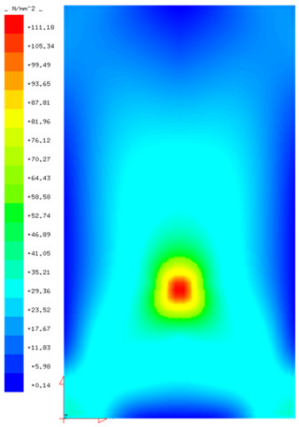
Alle geprüften Scheiben hatten folgenden Glasaufbau:

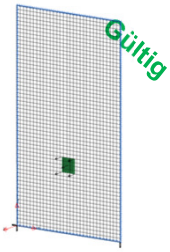
- Floatglas = 4,00 mm
- Polyvinylbutyral Folie (PVB-Folie) = 0,76 mm
- Floatglas = 4,00 mm

Gesamtstärke ca.: = **8,8 mm**

Prüfung Kat. A i.O..

Statisch Ersatzlast 8.5 kN / 20 x 20cm

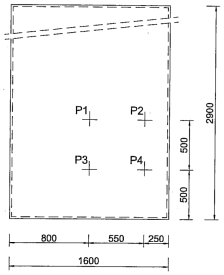




σ_d = 111,10 N/mm² > 81,0 N/mm² =

Stat. Ersatzlast n.i.O.

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4



Skizze 4: Abmessungen Prüfscheiben

Aufbauten

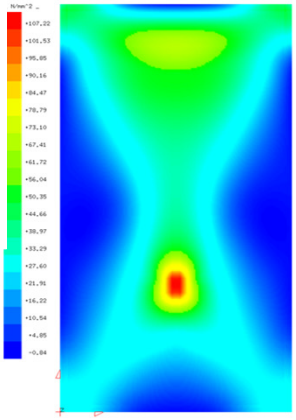
Alle geprüften Scheiben hatten folgenden Glasaufbau:

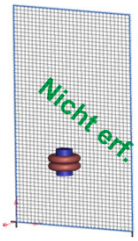
- Floatglas = 4,00 mm
- Polyvinylbutyral Folie (PVB-Folie) = 0,76 mm
- Floatglas = 4,00 mm

Gesamtstärke ca.: = **8,8 mm**

Prüfung Kat. A i.O..

Dynamisch 220Nm ≈ 450mm Fallhöhe
(Kontakt 6.93 kN / 138,6m/s²)

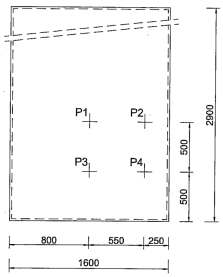




σ_d = 107,22 N/mm² < 81,0 N/mm² = σ_{dzul}

Dyn. Berechnung i.O. mit **220Nm** (DH = 450 mm ≠ 900mm) nach Energieerhaltungssatz

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 4



Skizze 4: Abmessungen Prüfscheiben

Aufbauten

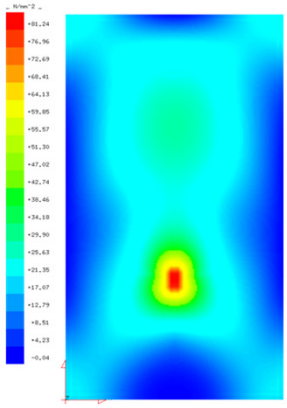
Alle geprüften Scheiben hatten folgenden Glasaufbau:

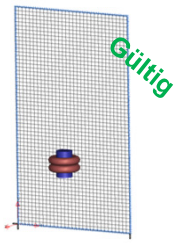
- Floatglas = 4,00 mm
- Polyvinylbutyral Folie (PVB-Folie) = 0,76 mm
- Floatglas = 4,00 mm

Gesamtstärke ca.: = **8,8 mm**

Prüfung Kat. A i.O..

Dynamisch Pendel 50kg 100Nm ≈ 203mm
Fallhöhe (Kontakt 4.33 kN / 86m/s²)

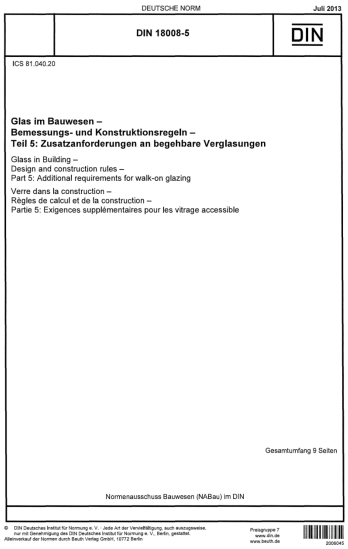




σ_d = 81,24 N/mm² ≈ 81,0 N/mm² = σ_{dzul}

Dyn. Berechnung i.O. mit **100Nm** (DH = 203mm ≠ 900mm) nach Energieerhaltungssatz

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 5



DEUTSCHE NORM — Juli 2013

DIN 18008-5 — DIN

ICS 81.040.20

Glas im Bauwesen –
Bemessungs- und Konstruktionsregeln –
Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen

Glass in Building –
Design and construction rules –
Part 5: Additional requirements for walk-on glazing

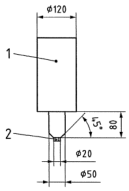
Verre dans la construction –
Règles de calcul et de la construction –
Partie 5: Exigences supplémentaires pour les vitrage accessible

Gesamtumfang 9 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. - Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 7
www.din.de
www.beuth.de



Torpede 40,0 kg M8 Schraube

Fallhöhe: 80cm

zusätzliche Mannlast (50%)

Gültig

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln Teil 5

Technische Regeln

Ungültig

3.4.3 Es darf nur VSG aus mindestens drei Scheiben verwendet werden. Die oberste Scheibe muss mindestens 10 mm dick sein und aus ESG oder TVG bestehen. Die beiden unterste Scheiben müssen mindestens 12 mm dick sein und aus SPG oder TVG bestehen. Die maximale Länge beträgt 1500 mm, die maximale Breite 400 mm. Der Glaseinstand muss mindestens 30 mm

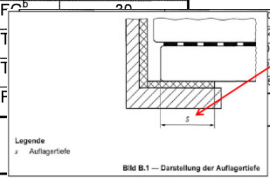
DIN 18008

— **Allseitig linienförmig gelagerte, planmäßig begehbare Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit**

Gültig

Länge mm max.	Breite mm max.	VSG-Aufbau[a] mm	Auflagertiefe mm min.
1 500	400	8 TVG / 1,52 PVB / 10 FG[b] / 1,52 PVB / 10 FG[b]	30
1 500	750	8 TVG / 1,52 PVB / 12 FG[b] / 1,52 PVB / 12 F[illegible]	[illegible]
1 250	1 250	8 TVG / 1,52 PVB / 10 TVG / 1,52 PVB / 10 T[illegible]	
1 500	1 500	8 TVG / 1,52 PVB / 12 TVG / 1,52 PVB / 12 T[illegible]	
2 000	1 400	8 TVG / 1,52 PVB / 15 FG[b] / 1,52 PVB / 15 F[illegible]	

[a] von oben nach unten.
[b] Floatglas.



DIN 18008 größere Abmessungen und Flächenunterteilung, also noch größere Scheiben mit Zwischenstützung möglich !

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln T5

Tragfähigkeitskonzept begehbare Verglasungen

Ungültig

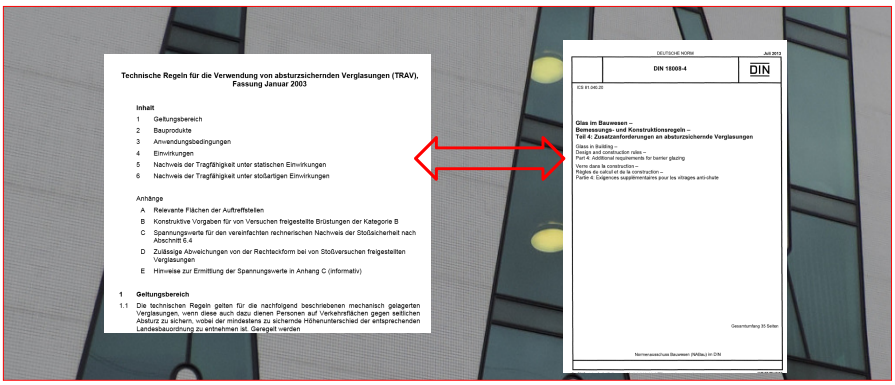
- Technische Regeln
- **Ausfall oberste Verglasung war Regellastfall**
- $\sigma_{vorh} < \sigma_{zul}$

- **DIN 18008**
- **Regellastfall im intakten Zustand (γ_m)**
- **Außergewöhnlicher Lastfall für Ausfall oberste Verglasung**
- **K_{mod} = 0,7 für kurzeitige Last (Begehbarkeit) bei Floatglas bei Treppen und Podesten!**
- **Ed (Einwirkung) < Rd (Widerstand)**

Gültig

Rechnerische Nachweise für vierseitig gelagerte Elemente nach DIN 18008 günstiger ⇒ bessere Ausnutzung als bisher. Alte Aufbauten bei vierseitiger und punktförmiger Lagerung funktionieren.

Derzeitiges Fazit



Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen (TRAV), Fassung Januar 2003

Inhalt

1 Geltungsbereich
2 Bauprodukte
3 Anwendungsbedingungen
4 Einwirkungen
5 Nachweis der Tragfähigkeit unter statischen Einwirkungen
6 Nachweis der Tragfähigkeit unter stoßartigen Einwirkungen

Anhänge

A Relevante Flächen der Auftreffstellen
B Konstruktive Vorgaben für von Versuchen freigestellte Brüstungen der Kategorie B
C Spannungswerte für den vereinfachten rechnerischen Nachweis der Stoßsicherheit nach Abschnitt 6.4
D Zulässige Abweichungen von der Rechteckform bei von Stoßversuchen freigestellten Verglasungen
E Hinweise zur Ermittlung der Spannungswerte in Anhang C (informativ)

1 Geltungsbereich

1.1 Die technischen Regeln gelten für die nachfolgend beschriebenen mechanisch gelagerten Verglasungen, wenn diese auch dazu diesen Personen auf Verkehrsflächen gegen seitlichen Absturz zu sichern, wobei der mindestens zu sichernde Höhenunterschied der entsprechenden Landesbauordnung zu entnehmen ist. Geregelt werden

DEUTSCHE NORM — Juli 2012

DIN 18008-4 — DIN

ICS 81.040.20

Glas im Bauwesen –
Bemessungs- und Konstruktionsregeln –
Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

Glass in Building –
Design and construction rules –
Part 4: Additional requirements for barrier glazing

Verre dans la construction –
Règles de calcul et de la construction –
Partie 4: Exigences supplémentaires pour les vitrages anti-chute

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Technische Regeln versus DIN 18008

Vorteile / Nachteile

+ Alle Einbausituationen (Überkopf, Vertikal) bei thermisch vorgespannten Konstruktionen i.d.R. günstiger

+ Vierseitig gelagerte Konstruktionen ohne hohen ständigen Lastanteil (Klima) in Floatglas i.d.R. günstiger.

+ Begehbare, absturzsichernde (ohne Klima) sowie punktgelagerte Konstruktionen i.d.R besser gestellt da vorgespannt oder kurzzeitig belastet..

- Konstruktionen aus Floatglas mit hohen ständigen Lastanteilen (ΔH Klimalast, Schneelast) z.T. deutlich ungünstiger (Beachte 1.6m² Regel).

- Zweiseitig gelagerte Konstruktionen mit Zug auf Kante (Floatglas) insbesondere mit hohem ständigen Lastanteil (z.B. Überkopf) deutlich ungünstiger.

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln

Zahlreiche Kommentare und tiefergehende Erläuterungen…

DIN 18008: Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln