

**Ruth Kasper  
Kirsten Pieplow  
Markus Feldmann**



**Beispiele  
zur Bemessung von  
Glasbauteilen  
nach  
DIN 18008**





**Kasper/Pieplow/Feldmann**

**Beispiele zur Bemessung  
von Glasbauteilen nach DIN 18008**



**Ruth Kasper  
Kirsten Pieplow  
Markus Feldmann**

**Beispiele  
zur Bemessung von  
Glasbauteilen  
nach  
DIN 18008**

Dr.-Ing. Ruth Kasper  
RWTH Aachen  
Institut für Stahlbau  
Mies-van-der-Rohe-Str. 1  
52074 Aachen

Prof. Dr.-Ing. Kirsten Pieplow  
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin  
Wilhelminenhofstr. 75A  
12459 Berlin

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Feldmann  
RWTH Aachen  
Institut und Lehrstuhl für Stahlbau  
Mies-van-der-Rohe-Str. 1  
52074 Aachen

Titelbild: Würth Haus Rorschach, Rorschach, Schweiz  
Foto: Aepli Metallbau AG, Gossau, Schweiz  
Architektur: Annette Gigon / Mike Guyer, Zürich

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2016 Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Rotherstraße 21,  
10245 Berlin, Germany

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this book may be reproduced in any form – by photoprinting, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the publisher.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, daß diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Umschlaggestaltung: Designpur, Berlin  
Herstellung: pp030 – Produktionsbüro Heike Praetor, Berlin  
Satz: BELTZ Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza  
Druck und Bindung:

Printed in the Federal Republic of Germany.  
Gedruckt auf säurefreiem Papier.

Print ISBN: 978-3-433-03090-5  
ePDF ISBN: 978-3-433-60419-9  
oBook ISBN: 978-3-433-60416-8

# Inhaltsverzeichnis

	Seiten
Vorwort.....	XIII
<b>Teil A: Einleitung</b>	
<b>A1     DIN 18008 – Bemessungs- und Konstruktionsregeln .....</b>	<b>1</b>
A1.1   Allgemeines .....	1
A1.2   Der Normungsprozess im Rückblick.....	1
A1.3   Anwenderkreis.....	2
<b>A2     Aufbau des Buches.....</b>	<b>2</b>
<b>A3     zu Teil B: Auswahl der Beispiele.....</b>	<b>2</b>
<b>A4     zu Teil C: Bemessungshilfen .....</b>	<b>5</b>
<b>A5     Ausblick auf den Eurocode „Structural Glass“.....</b>	<b>7</b>
<b>A6     Literatur .....</b>	<b>7</b>
<b>Teil B: Beispiele</b>	
<b>B0     Einwirkungen.....</b>	<b>9</b>
B0.1   Allgemeines .....	9
B0.2   Lastfälle .....	9
B0.2.1 Lastfall 1 (LF1): Eigengewicht.....	9
B0.2.2 Lastfall 2 (LF2): Klimalast Sommer, Anteil aus geodätischer Höhenänderung $\Delta p_{\text{geo}}$ .....	9
B0.2.3 Lastfall 3 (LF3): Klimalast Sommer, Anteil aus Änderung des atmosphärischen Drucks $\Delta p_{\text{met}}$ und der Temperatur $\Delta p_{\Delta T}$ .....	10
B0.2.4 Lastfall 4 (LF4): Klimalast Winter, Anteil aus geodätischer Höhenänderung $\Delta p_{\text{geo}}$ .....	10
B0.2.5 Lastfall 5 (LF5): Klimalast Winter, Anteil aus Änderung des atmosphärischen Drucks $\Delta p_{\text{met}}$ und der Temperatur $\Delta p_{\Delta T}$ .....	11
B0.2.6 Lastfall 6 (LF6): Schnee.....	11
B0.2.7 Lastfall 7 (LF7): Winddruck.....	12
B0.2.8 Lastfall 8 (LF8): Windsog .....	15
B0.2.9 Lastfall 9 (LF9): Horizontale Nutzlast .....	16
B0.2.10 Lastfall 10 (LF10): Lotrechte Nutzlast als Einzellast.....	16
B0.2.11 Lastfall 11 (LF11): Gleichmäßig verteilte lotrechte Nutzlasten.....	17
<b>B1     Vertikale Verglasung als monolithische Scheibe 2000 mm × 3000 mm .....</b>	<b>18</b>
B1.1   System .....	18
B1.2   Einwirkungen.....	18
B1.3   Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	18
B1.3.1 Einwirkungskombinationen GZT .....	18
B1.3.2 Bemessungswert der Spannungen .....	19
B1.3.3 Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	19
B1.3.4 Nachweis im GZT .....	20
B1.4   Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	21
B1.4.1 Einwirkungskombinationen GZG.....	21
B1.4.2 Bemessungswert der Verformungen.....	21
B1.4.3 Grenzwert der Verformung .....	22
B1.4.4 Nachweis im GZG.....	22

<b>B2</b>	<b>Vertikale Verglasung als Verbundsicherheitsglas 2000 mm × 3000 mm</b> .....	22
B2.1	System .....	22
B2.2	Einwirkungen.....	23
B2.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	23
B2.3.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	23
B2.3.2	Bemessungswert der Spannungen .....	23
B2.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	24
B2.3.4	Nachweis im GZT .....	24
B2.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	24
B2.4.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	24
B2.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	24
B2.4.3	Grenzwert der Verformung .....	25
B2.4.4	Nachweis im GZG.....	25
B2.5	Ansatz des Schubverbundes .....	25
B2.5.1	Allgemeines .....	25
B2.5.2	Bemessungswerte der Spannungen und Verformungen berechnet mit FEM .....	26
<b>B3</b>	<b>Vertikale VSG-Verglasung 2000 mm × 3000 mm mit horizontaler Nutzlast</b> .....	27
B3.1	System .....	27
B3.2	Einwirkungen.....	28
B3.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	28
B3.3.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	28
B3.3.2	Bemessungswert der Spannungen .....	28
B3.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	29
B3.3.4	Nachweise im GZT.....	30
B3.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	30
B3.4.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	30
B3.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	31
B3.4.3	Grenzwert der Verformung .....	31
B3.4.4	Nachweise im GZG .....	31
<b>B4</b>	<b>Vertikale VSG-Verglasung 1500 mm × 2500 mm mit Nachweis der Stoßsicherheit bei allseitiger Lagerung</b> .....	32
B4.1	System .....	32
B4.2	Einwirkungen.....	33
B4.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	33
B4.3.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	33
B4.3.2	Bemessungswert der Spannungen .....	33
B4.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	33
B4.3.4	Nachweis im GZT .....	34
B4.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	34
B4.4.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	34
B4.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	34
B4.4.3	Grenzwert der Verformung .....	34
B4.4.4	Nachweis im GZG.....	34
B4.5	Stoßsicherheit nach DIN 18008-4, Anhang C .....	34
B4.5.1	Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens.....	34
B4.5.2	Maßgebende Auftreffstelle .....	35
B4.5.3	Einwirkung $Q_{\text{Stoß,d}}$ und ansetzbare Glasdicke.....	35
B4.5.4	Spannungen infolge $Q_{\text{Stoß,d}}$ .....	36
B4.5.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	36
B4.5.6	Nachweis der Stoßsicherheit.....	36
B4.5.7	Kommentar .....	37
<b>B5</b>	<b>Vertikale VSG-Verglasung 1000 mm × 2000 mm mit Nachweis der Stoßsicherheit bei zweiseitiger Lagerung</b> .....	37
B5.1	System .....	37
B5.2	Stoßsicherheit .....	38

B5.2.1	Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens.....	38
B5.2.2	Einwirkung $Q_{\text{Sto\ss,d}}$ und ansetzbare Glasdicke .....	38
B5.2.3	Spannungen und Verformungen infolge $Q_{\text{Sto\ss,d}}$ .....	39
B5.2.4	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	39
B5.2.5	Nachweis der Sto\ssicherheit.....	40
B5.2.6	Nachweis der Mindestauflagerbreite .....	40
B5.2.7	Kommentar .....	40
<b>B6</b>	<b>Vordach als horizontale VSG-Verglasung 850 mm × 3400 mm .....</b>	<b>40</b>
B6.1	System .....	40
B6.2	Einwirkungen.....	41
B6.3	Grenzzustand der Tragf\ahigkeit .....	41
B6.3.1	Ma\ssgebende Einwirkungskombinationen im GZT .....	41
B6.3.2	Bemessungswert der Spannungen .....	42
B6.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	42
B6.3.4	Nachweis im GZT .....	43
B6.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	43
B6.4.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	43
B6.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	43
B6.4.3	Grenzwert der Verformung .....	43
B6.4.4	Nachweis im GZG.....	43
<b>B7</b>	<b>Vertikale Zweifachisolierverglasungen 500 mm × 2000 mm .....</b>	<b>43</b>
B7.1	System .....	43
B7.2	Einwirkungen.....	44
B7.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	45
B7.4	Grenzzustand der Tragf\ahigkeit .....	48
B7.4.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	48
B7.4.2	Bemessungswert der Spannungen .....	49
B7.4.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	50
B7.4.4	Nachweis im GZT .....	51
B7.4.5	Kommentar .....	51
B7.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	51
B7.5.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	51
B7.5.2	Bemessungswert der Verformungen.....	52
B7.5.3	Grenzwert der Verformungen.....	52
B7.5.4	Nachweis im GZG.....	52
<b>B8</b>	<b>Vertikale Zweifachisolierverglasungen 1500 mm × 2500 mm .....</b>	<b>52</b>
B8.1	System .....	52
B8.2	Einwirkungen.....	53
B8.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	54
B8.4	Grenzzustand der Tragf\ahigkeit .....	56
B8.4.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	56
B8.4.2	Bemessungswert der Spannungen .....	56
B8.4.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	56
B8.4.4	Nachweis im GZT .....	57
B8.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	57
B8.5.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	57
B8.5.2	Bemessungswert der Verformungen.....	57
B8.5.3	Grenzwert der Verformungen.....	57
B8.5.4	Nachweis im GZG.....	57
<b>B9</b>	<b>Vertikale Dreifachisolierverglasung 500 mm × 2000 mm .....</b>	<b>58</b>
B9.1	System .....	58
B9.2	Einwirkungen.....	58
B9.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	59
B9.4	Grenzzustand der Tragf\ahigkeit .....	61

B9.4.1	Einwirkungskombinationen GZT für KLED mittel .....	61
B9.4.2	Bemessungswert der Spannungen .....	61
B9.4.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	61
B9.4.4	Nachweis im GZT .....	61
B9.4.5	Kommentar .....	61
B9.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	63
<b>B10</b>	<b>Vertikale Dreifachisolierverglasungen 1500 mm × 2500 mm .....</b>	<b>63</b>
B10.1	System .....	63
B10.2	Einwirkungen.....	64
B10.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	64
B10.4	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	65
B10.4.1	Einwirkungskombination GZT .....	65
B10.4.2	Bemessungswert der Spannungen .....	66
B10.4.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	66
B10.4.4	Nachweise im GZT.....	66
B10.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	66
B10.5.1	Einwirkungskombination GZG .....	66
B10.5.2	Bemessungswert der Verformungen.....	66
B10.5.3	Grenzwert der Verformungen.....	67
B10.5.4	Nachweis im GZG .....	67
<b>B11</b>	<b>Vertikale Zweifachisolierverglasungen 1500 mm × 2500 mm mit VSG .....</b>	<b>67</b>
B11.1	System .....	67
B11.2	Einwirkungen.....	68
B11.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	69
B11.4	Spannungs- und Verformungsanteile .....	72
B11.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	74
B11.5.1	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 2 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	74
B11.5.2	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 2 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	74
B11.5.3	Nachweis im GZT für Scheibe 2 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	74
B11.5.4	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 1 (VSG aus $d = 2 \cdot 5\text{ mm FG}$ ).....	74
B11.5.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 1 (VSG aus $d = 2 \cdot 5\text{ mm FG}$ ) .....	75
B11.5.6	Nachweis im GZT für Scheibe 1 (VSG aus $d = 2 \cdot 5\text{ mm FG}$ ) .....	75
B11.6	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	75
B11.6.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	75
B11.6.2	Grenzwert der Verformungen.....	75
B11.6.3	Nachweis im GZG .....	75
<b>B12</b>	<b>Vertikale Zweifachisolierverglasungen 1500 mm × 2500 mm mit VSG .....</b>	<b>76</b>
B12.1	System .....	76
B12.2	Einwirkungen.....	77
B12.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	78
B12.4	Spannungs- und Verformungsanteile .....	80
B12.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	82
B12.5.1	Einwirkungskombinationen GZT und für Scheibe 1 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	82
B12.5.2	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 1 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	82
B12.5.3	Nachweis im GZT für Scheibe 1 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	82
B12.5.4	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 5\text{ mm FG}$ ).....	82
B12.5.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 5\text{ mm FG}$ ).....	82
B12.5.6	Nachweis im GZT für Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 5\text{ mm FG}$ ) .....	82
B12.6	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	83
B12.6.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	83
B12.6.2	Grenzwert der Verformungen.....	83
B12.6.3	Nachweis im GZG .....	83
<b>B13</b>	<b>Vertikale Zweifachisolierverglasungen 1500 mm × 2500 mm mit VSG mit Nachweis der Stoßsicherheit .....</b>	<b>83</b>
B13.1	System .....	83
B13.2	Einwirkungen.....	84

B13.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	85
B13.4	Spannungs- und Verformungsanteile .....	87
B13.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	89
B13.5.1	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 2 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ).....	89
B13.5.2	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 2 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	89
B13.5.3	Nachweise im GZT für Scheibe 2 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	89
B13.5.4	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 1 (VSG aus $d = 2 \cdot 4\text{ mm FG}$ ).....	89
B13.5.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes Scheibe 1 (VSG aus $d = 2 \cdot 4\text{ mm FG}$ ) .....	89
B13.5.6	Nachweis im GZT für Scheibe 1 (VSG aus $d = 2 \cdot 4\text{ mm FG}$ ).....	89
B13.6	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	90
B13.6.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	90
B13.6.2	Bemessungswert der Verformungen.....	90
B13.6.3	Grenzwert der Verformungen.....	90
B13.6.4	Nachweis im GZG.....	91
B13.7	Stoßsicherheit .....	91
B13.7.1	Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens.....	91
B13.7.2	Maßgebende Auftreffstelle.....	91
B13.7.3	Einwirkung $Q_{\text{Stoß},d}$ und ansetzbare Glasdicke .....	92
B13.7.4	Spannungen infolge $Q_{\text{Stoß},d}$ .....	92
B13.7.5	Bemessungswert für die Stoßsicherheit.....	93
B13.7.6	Nachweis der Stoßsicherheit.....	93
<b>B14</b>	<b>Horizontale Zweifachisolierverglasungen 750 mm × 1800 mm .....</b>	<b>94</b>
B14.1	System .....	94
B14.2	Einwirkungen.....	94
B14.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	95
B14.4	Spannungs- und Verformungsanteile (lineare Berechnung).....	98
B14.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	100
B14.5.1	Einwirkungskombinationen und Bemessungswert im GZT für Scheibe 1 (FG $d = 8\text{ mm}$ ).....	100
B14.5.2	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 1 (FG $d = 8\text{ mm}$ ).....	100
B14.5.3	Nachweis im GZT für Scheibe 1 (8 mm FG) .....	100
B14.5.4	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 6\text{ mm FG}$ ).....	100
B14.5.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 2 .....	100
B14.5.6	Nachweis im GZT für Scheibe 2 .....	101
B14.6	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	101
B14.6.1	Einwirkungskombination GZG .....	101
B14.6.2	Grenzwert der Verformungen.....	101
B14.6.3	Nachweis im GZG.....	101
B14.7	Versagen der oberen Scheibe .....	101
<b>B15</b>	<b>Horizontale Zweifachisolierverglasungen 750 mm × 1800 mm – betretbar .....</b>	<b>102</b>
B15.1	System .....	102
B15.2	Einwirkungen.....	103
B15.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	104
B15.4	Spannungs- und Verformungsanteile .....	105
B15.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	107
B15.5.1	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 1 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ).....	107
B15.5.2	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 1 (ESG $d = 8\text{ mm}$ ) .....	107
B15.5.3	Nachweis im GZT .....	107
B15.5.4	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 6\text{ mm FG}$ ) .....	107
B15.5.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 6\text{ mm FG}$ ) .....	107
B15.5.6	Nachweis im GZT Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 6\text{ mm FG}$ ) .....	108
B15.6	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	108
B15.6.1	Einwirkungskombination GZG .....	108
B15.6.2	Grenzwert der Verformungen.....	108
B15.6.3	Nachweis im GZG.....	108
B15.7	Versagen der oberen Scheibe .....	108
B15.8	Nachweis der Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit.....	109
B15.8.1	Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens.....	109

B15.8.2	Maßgebende Auftreffstelle .....	110
B15.8.3	Einwirkung $Q_{\text{Stoß},d}$ und ansetzbare Glasdicke.....	110
B15.8.4	Spannungen infolge $Q_{\text{Stoß},d}$ .....	110
B15.8.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	111
B15.8.6	Nachweis der Stoßsicherheit.....	111
<b>B16</b>	<b>Horizontale Zweifachisolierverglasungen 1700 mm × 1700 mm – betretbar .....</b>	<b>111</b>
B16.1	System .....	112
B16.2	Einwirkungen.....	112
B16.3	Resultierende Lastanteile auf die Einzelscheiben.....	113
B16.4	Spannungs- und Verformungsanteile .....	115
B16.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	117
B16.5.1	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 1 (ESG $d = 10$ mm).....	117
B16.5.2	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 1 (ESG $d = 10$ mm) .....	117
B16.5.3	Nachweis im GZT für Scheibe 1 (ESG $d = 10$ mm) .....	117
B16.5.4	Einwirkungskombinationen GZT für Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 10$ mm FG).....	118
B16.5.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 10$ mm FG).....	118
B16.5.6	Nachweis im GZT für Scheibe 2 (VSG aus $d = 2 \cdot 10$ mm FG).....	118
B16.6	Einwirkungskombination GZG .....	118
B16.6.1	Grenzwert der Verformungen.....	118
B16.6.2	Nachweis im GZG.....	118
B16.7	Versagen der oberen Scheibe .....	118
B16.8	Nachweis der Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit .....	119
B16.8.1	Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens.....	119
B16.8.2	Maßgebende Auftreffstelle .....	120
B16.8.3	Einwirkung $Q_{\text{Stoß},d}$ und ansetzbare Glasdicke.....	120
B16.8.4	Spannungen infolge $Q_{\text{Stoß},d}$ .....	120
B16.8.5	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	121
B16.8.6	Nachweis .....	121
<b>B17</b>	<b>Punktgehaltene Verglasung (4 Punkthalter) 1200 mm × 1400 mm.....</b>	<b>121</b>
B17.1	System .....	121
B17.2	Einwirkungen.....	122
B17.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	122
B17.3.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	122
B17.3.2	Bemessungswerte der Spannungen.....	122
B17.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	127
B17.3.4	Nachweis im GZT .....	127
B17.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	128
B17.4.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	128
B17.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	128
B17.4.3	Grenzwert der Verformung .....	128
B17.4.4	Nachweis im GZG.....	128
<b>B18</b>	<b>Punktgehaltene Verglasung (6 Punkthalter) 1200 mm × 2300 mm.....</b>	<b>128</b>
B18.1	System .....	128
B18.2	Einwirkungen.....	129
B18.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	130
B18.3.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	130
B18.3.2	Bemessungswerte der Spannungen.....	130
B18.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	134
B18.3.4	Nachweis im GZT .....	134
B18.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	134
B18.4.1	Einwirkungskombination GZG .....	134
B18.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	134
B18.4.3	Grenzwert der Verformung .....	134
B18.4.4	Nachweis im GZG.....	135

<b>B19</b>	<b>Punktförmig geklemmte vertikale VSG-Verglasungen</b> .....	135
B19.1	System .....	135
B19.2	Einwirkungen.....	135
B19.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	136
B19.3.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	136
B19.3.2	Bemessungswert der Spannungen .....	136
B19.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	136
B19.3.4	Nachweis im GZT .....	136
B19.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	137
B19.4.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	137
B19.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	137
B19.4.3	Grenzwert der Verformung .....	137
B19.4.4	Nachweis im GZG.....	137
<b>B20</b>	<b>Begehbare VSG-Verglasung 1400 mm × 2000 mm</b> .....	138
B20.1	System .....	138
B20.2	Einwirkungen.....	138
B20.3	Lastaufteilung auf die Einzelscheiben .....	139
B20.4	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	139
B20.4.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	139
B20.4.2	Bemessungswert der Spannungen .....	140
B20.4.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	141
B20.4.4	Nachweis im GZT .....	141
B20.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	141
B20.5.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	141
B20.5.2	Bemessungswert der Verformungen.....	142
B20.5.3	Grenzwert der Verformung .....	142
B20.5.4	Nachweis im GZG.....	142
B20.6	Nachweis der Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit .....	143
<b>B21</b>	<b>Eingespannte Brüstungsverglasung nach DIN 18008-4, Kategorie B 1000 mm × 1500 mm</b> .....	143
B21.1	System .....	143
B21.2	Einwirkungen.....	144
B21.3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	144
B21.3.1	Einwirkungskombinationen GZT .....	144
B21.3.2	Bemessungswert der Spannungen .....	144
B21.3.3	Bemessungswert des Tragwiderstandes .....	144
B21.3.4	Nachweis im GZT .....	145
B21.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	145
B21.4.1	Einwirkungskombinationen GZG.....	145
B21.4.2	Bemessungswert der Verformungen.....	145
B21.4.3	Grenzwert der Verformung .....	145
B21.4.4	Nachweis im GZG.....	145
B21.5	Stoßnachweis .....	145
B21.6	Kommentar .....	146
 <b>Teil C: Anhang</b>		
<b>C1</b>	<b>Abkürzungen und Definitionen</b> .....	147
<b>C2</b>	<b>Bemessungsablauf, Geltungsbereich und konstruktive Regeln</b> .....	147
C2.1	Entwurf und Bemessung von Glaskonstruktionen nach DIN 18008.....	151
C2.2	Geltungsbereich der DIN 18008.....	152
C2.3	Einfachverglasungen – Wahl des Glasaufbaus.....	153
C2.4	Einfachverglasungen – Wahl des Glasaufbaus bei punktförmig gelagerten Horizontalverglasungen.	154
C2.5	Isolierverglasungen – Wahl des Glasaufbaus .....	155

<b>C3</b>	<b>Einwirkungskombinationen</b> .....	156
C3.1	Bemessungsgrundlage nach DIN EN 1990 und DIN 18008 .....	156
C3.2	Einwirkungskombinationen für Einfachverglasung – vertikal .....	159
C3.3	Einwirkungskombinationen für Isolierverglasung – vertikal .....	160
C3.4	Einwirkungskombinationen für Einfachverglasung – horizontal .....	161
C3.5	Einwirkungskombinationen für Isolierverglasung – horizontal .....	162
<b>C4</b>	<b>Bemessung</b> .....	163
C4.1	Übersicht.....	163
C4.2	Bemessung von linienförmig gelagerten Verglasungen nach DIN 18008-2 .....	164
C4.3	Bemessung von punktförmig gelagerten Verglasungen nach DIN 18008-3 .....	165
C4.4	Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen nach DIN 18008-4.....	166
C4.5	Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen nach DIN 18008-5.....	167
C4.6	Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasungen und durchsturzsichere Verglasungen nach E DIN 18008-6.....	168
<b>C5</b>	<b>Bemessungswerte des Tragwiderstandes <math>R_d</math> nach DIN 18008</b> .....	169
C5.1	$R_d$ bei statischer Beanspruchung – allgemeine Formeln .....	169
C5.2	$R_d$ bei statischer Beanspruchung berechnet für FG, TVG und ESG .....	169
C5.3	$R_d$ bei dynamischer Beanspruchung nach DIN 18008-4 – Anhang C .....	170
<b>C6</b>	<b>Spannungs- und Verformungsberechnung von vierseitig linienförmig gelagerten Glasplatten unter Vollflächenlast</b> .....	171
C6.1	Überblick .....	171
C6.2	Normierte Flächenlast $p^*$ .....	171
C6.3	Maximale Hauptzugspannungen .....	174
C6.4	Maximale Verformungen .....	175
<b>C7</b>	<b>Weitere Rechenverfahren nach DIN 18008</b> .....	176
C7.1	DIN 18008-3, Anhang C: Punktförmig mit Tellerhaltern gelagerte Scheiben .....	176
C7.2	DIN 18008-4, Anhang C.2: Absturzsichernde Verglasungen – Vereinfachter Stoßnachweis .....	177
C7.2.1	Geltungsbereich .....	178
C7.2.2	Stoßnachweis für vierseitig linienförmig gelagerte Verglasungen.....	179
C7.2.3	Stoßnachweis für zweiseitig linienförmig gelagerte Verglasungen .....	180
C7.3	E DIN 18008-6, Anhang B: Nachweis der Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit.....	181
<b>C8</b>	<b>Bemessung von Isolierglasscheiben nach <i>Feldmeier</i></b> .....	181
C8.1	Übersicht und klimatische Einwirkungen.....	181
C8.2	Methode A – Resultierende Lastanteile für Zweifachisolierverglasung nach DIN 18008-2, Anhang A.....	182
C8.3	Methode B – Resultierende Lastanteile „allgemeines Verfahren“ nach <i>Feldmeier</i> .....	183
C8.3.1	Begriffe.....	183
C8.3.2	Zweifachisolierglas.....	184
C8.3.3	Dreifachisolierglas.....	185
C8.4	Methode C – Bemessungshilfen für Zweifach- und Dreifachisolierverglasungen unter Flächenlast.....	186
C8.4.1	Überblick .....	186
C8.4.2	Systemwerte $K$ .....	187
C8.4.3	Zweifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2$ : Isolierglasfaktor $\varphi$ .....	190
C8.4.4	Zweifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2$ : Lastfaktor $\kappa_1$ .....	192
C8.4.5	Dreifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2 - d_{SZR} - d_1$ : Abminderungsfaktor $\rho$ .....	193
C8.4.6	Dreifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2 - d_{SZR} - d_1$ : Lastfaktoren $\kappa_1$ und $\kappa_3$ .....	194
C8.4.7	Dreifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2 - d_{SZR} - d_2$ : Abminderungsfaktoren $\rho_1$ und $\rho_2$ .....	195
C8.4.8	Dreifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2 - d_{SZR} - d_2$ : Lastfaktoren $\kappa_1$ und $\kappa_3$ .....	197
C8.4.9	Dreifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2 - d_{SZR} - d_3$ mit $d_2 = 0,5 \cdot d_3$ : Abminderungsfaktoren $\rho_1$ und $\rho_2$ .....	199
C8.4.10	Dreifachisolierglas $d_1 - d_{SZR} - d_2 - d_{SZR} - d_3$ mit $d_2 = 0,5 \cdot d_3$ : Lastfaktoren $\kappa_1$ und $\kappa_3$ .....	199

## Vorwort

Durch die kürzlich erfolgte Einführung der DIN 18008 – „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln“ [1] wurde der Ruf nach Rechenbeispielen und Anleitungen plötzlich laut. So entstand dieses Buch mit dem Ziel, sicher durch die Regeln der Glasbemessung nach DIN 18008 zu navigieren. Mit einer Fülle von Beispielen und Aufgabenvariationen werden dem Anwender die Bemessungsmöglichkeiten einerseits verdeutlicht und die Sicherheit im Umgang mit der Norm vermittelt.

„Übung macht den Meister“ – so war den Autoren von Anfang an klar, dass der Schwerpunkt des Buches auf der detaillierten und umfangreichen Vorführung von Bemessungsbeispielen liegen muss – mit dem ausdrücklichen Hinweis, dass die generische Erklärung der werkstofflichen, mechanischen und konstruktiven Zusammenhänge in der weiterführenden Literatur zu finden ist ([16] ff.).

Gleichwohl sollte nicht unerwähnt bleiben und als Merksatz stets beachtet werden, dass Entwurf und Bemessung von tragendem Glas wie bei keiner anderen Bauweise durch das spezifische spröde Werkstoffverhalten geprägt ist. Daher darf neben dem nunmehr großen Spektrum an theoretischen und rechnerischen Nachweisen das sorgfältige Entwerfen und Konstruieren nicht vernachlässigt werden, um robuste Glaskonstruktionen zu schaffen.

Neben dem großen Beispielblock im Teil B runden im Teil C zahlreiche, wiederum ausführlich erarbeitete Flussdiagramme zu den Bemessungsabläufen und neu entwickelte Bemessungsdiagramme das Buch ab.

Bonn, Berlin, Aachen im März 2016

Ruth Kasper, Kirsten Pieplow, Markus Feldmann



# Teil A: Einleitung

## A1 DIN 18008 – Bemessungs- und Konstruktionsregeln

### A1.1 Allgemeines

Die DIN 18008 – „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln“ [1] wurde 2015 in allen Bundesländern in Deutschland eingeführt. Die DIN 18008 umfasst folgende Teile:

Teil 1: 2010-12: Begriffe und allgemeine Grundlagen

Teil 2: 2010-12: Linienförmig gelagerte Verglasungen

Teil 3: 2013-07: Punktförmig gelagerte Verglasungen

Teil 4: 2013-07: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

Teil 5: 2013-07: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen

Teil 6: Entwurf 2015-02: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasungen und an durchsturzsichere Verglasungen

Die DIN 18008 ist die erste Glasbemessungsnorm, welche eine Bemessung auf der Grundlage der DIN EN 1990 ermöglicht. Sie regelt die Bemessung von plattenförmig beanspruchten, ebenen Glasbauteilen. Neben den Bemessungsvorgaben sind konstruktive Regeln zu beachten, mit denen Resttragfähigkeitsanforderungen erfüllt werden und die Hinweise zum materialgerechten Konstruieren enthalten. Durch das spröde Materialverhalten von Glas steht die Robustheit von Glaskonstruktionen bei der Bemessung immer im Vordergrund, so dass bei Zusatzanforderungen wie Absturzsicherung, Begeh- oder Betretbarkeit zusätzliche Stoß- oder auch Resttragfähigkeitsnachweise zu führen sind.

Mit der DIN 18008 liegt jetzt ein Regelwerk vor, durch welches – mit Hinblick auf die Einhaltung konstruktiver Bedingungen wie Anforderungen an den Glasaufbau oder die Lagerung – zahlreiche Glasbauteile ohne zusätzliche Bauteilversuche realisiert werden können.

### A1.2 Der Normungsprozess im Rückblick

Mit der Erarbeitung dieser Norm wurde im Jahr 2003 begonnen. Damals waren nur die „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ (TRLV 1998) ([2] ff.) und die „DIN 18516-4: Außenwandbekleidungen aus Einscheibensicherheitsglas“ [4] bauaufsichtlich eingeführte Regelwerke im Glasbau.

Durch die Entwicklungen der Bauwirtschaft seit den 1990er Jahren spielte Glas eine immer größere architektonische Rolle. Neue Lagerungsarten, wie z. B. punktförmig gelagerte Konstruktionen, erforderten aufwendigere statische Nachweise und die vorhandenen vereinfachten Ingenieurmodelle wurden dem spröden Werkstoff Glas nicht gerecht. Glasscheiben übernahmen auch nicht mehr allein die Funktion des Raumabschlusses, sondern es wurden vermehrt sehr große Formate mit zusätzlichen Anforderungen wie Absturzsicherung, Betretbarkeit oder Begehbarkeit eingebaut. Gefördert wurde diese Entwicklung auch durch die Möglichkeit, größere Formate herzustellen.

In den genannten technischen Regeln waren viele Anwendungsfälle nicht ausreichend geregelt, so dass in der Praxis zahlreiche Glaskonstruktionen einer „Zustimmung im Einzelfall“ (ZiE) unterlagen. Parallel zu den Arbeiten an der DIN 18008 wurden die „Technischen Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen“ (TRAV) [5] und die „Technischen Regeln für die Bemessung und Ausführung punktförmig gelagerter Verglasungen“ (TRPV) [6] bauaufsichtlich eingeführt. Die Zahl der Zustimmungen konnte so erheblich reduziert werden. Aufgrund von veränderten Randbedingungen veröffentlichte das Deutsche Institut für Bautechnik 2007 auch eine Überarbeitung der TRLV [3].

Die „alten“ Regelwerke hatten gemeinsam, dass die Bemessung auf dem Konzept der zulässigen Spannungen beruhte, welches mit einem globalen Sicherheitsbeiwert die Biegezugspannungen des Glases alleine auf der Materialseite abmilderte. Streuungen auf der Material- und der Lastseite werden hier in einem globalen Sicherheitsfaktor berücksichtigt. Über den europäischen Harmonisierungsprozess und die Einführung der Eurocodes wurden in den letzten Jahren alle Bemessungsnormen im Bauwesen auf das Teilsicherheitskonzept umgestellt, bei dem einheitlich die Streuungen von Material, Geometrie und Bemessungsmodell auf der Widerstandsseite über einen Materialsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  erfasst werden.

Die Einwirkungen und deren Kombinationen sind in den Dokumenten „Eurocode 0 – DIN EN 1990 – Grundlagen der Tragwerksplanung“ [7] und „Eurocode 1 – DIN EN 1991“ ([8] ff.) geregelt. Die Auswirkungen aus einer Kombination unterschiedlicher Beanspruchungen wird allgemein als „Bemessungswert der Auswirkungen der Einwirkungen“  $E_d$  bezeichnet.

Durch die DIN 18008 wird die Verwendung von Glasbauteilen jetzt einheitlich geregelt und eine durchgängige Betrachtung von Konstruktionen aus Glas kombiniert mit anderen Werkstoffen ermöglicht.

Mit zwölf Jahren war die Bearbeitungszeit der Bemessungsnorm sehr lang. Dies lag weniger an der Regelung der technischen Belange an sich, sondern an den schwierigen Harmonisierungsarbeiten hinsichtlich der Zusatzanforderungen für absturzsichernde, betretbare und begehbare Verglasungen und der Etablierung von neuen Bemessungskonzepten wie z. B. dem rechnerischen Stoßnachweis.

### **A1.3 Anwenderkreis**

Das vorliegende Buch zeigt die Bemessung von Glasbauteilen nach den aktuell gültigen Regeln in Deutschland und eignet sich als Grundlage in Praxis und Studium. Da das Fach Glasbau erst seit wenigen Jahren an einigen Hochschulen gelehrt wird und die DIN 18008 neu ist, sind die Inhalte auch für erfahrene Ingenieure und Prüferingenieure von Interesse. Ein weiterer Interessentenkreis sind im Ausführungsbereich Tätige, die sich im Rahmen ihrer Aus- und Weiterbildung mit der Glasbemessung beschäftigen. Das Buch dient auch als Hilfestellung für die Anwender, die mit Bemessungssoftware Glasscheiben nach DIN 18008 dimensionieren.

Da die Regelungen des Eurocodes 0 zur Ermittlung der Beanspruchung für viele „Nicht-Bauingenieure“ unbekannt sind, sind die Gleichungen für übliche Glasanwendungen direkt abgeleitet.

Auf die Darstellung der Historie des Glasbaus sowie der Herstellung von Glasprodukten und Produktionsmöglichkeiten wurde bewusst verzichtet. Betrachtet werden nur die relevanten Materialkennwerte, die für eine Bemessung benötigt werden. Das Gleiche gilt auch für die verwendeten Rechenverfahren wie z. B. die Bestimmung der resultierenden Lastanteile bei Isoliergläsern. Für die mechanischen Hintergründe und Herleitungen wird auf die Literatur verwiesen ([12] ff.).

## **A2 Aufbau des Buches**

Das vorliegende Buch gliedert sich in drei Teile.

Teil A umfasst eine kurze Einführung und relevantes Hintergrundwissen zum Normungsprozess.

Teil B enthält 21 ausführlich dargestellte Beispielrechnungen. Die Nachweise werden für monolithische Glasaufbauten, Verbundgläser und Isolierverglasungen geführt. Neben vertikalen und horizontalen Verglasungen ist die Nachweisführung auch für Verglasungen mit den Zusatzanforderungen Absturzsicherung, Begeh- und Betretbarkeit dargestellt. Es wurden möglichst nur bewährte Handrechenverfahren oder einfache Finite-Elemente-Berechnungen verwendet.

Teil C beinhaltet Bemessungshilfen basierend auf der DIN 18008. Neu entwickelte Bemessungsdiagramme erleichtern hier die Ermittlung der resultierenden Lastanteile bei Zweifach- und Dreifachisolierverglasungen.

Das Buch versteht sich jedoch nicht als Ersatz für die DIN 18008, sondern ist als Anwendungsdokument zu verstehen.

### **A3 zu Teil B: Auswahl der Beispiele**

Die gewählten Beispiele beziehen sich auf die Standardfälle im Glasbau, die mittels Handrechnung und einfachen Finite-Elemente-Programmen berechnet werden können. Entsprechend der DIN 18008 wurden nur „ebene und ausfachende“ Verglasungen betrachtet. Montagezwangungen und Temperaturlastfälle wurden nicht berücksichtigt. In Abhängigkeit der Anwendungsbedingungen und der Zusatzanforderungen wird Bezug genommen auf die konstruktiven Bedingungen wie z. B. Glasaufbau, Mindestglaseinstand etc.

Im Abschnitt B0 sind für ein Beispielgebäude alle verwendeten Lastfälle ausführlich dargestellt, so dass bei den folgenden Beispielen hierauf verwiesen werden kann.

Abschnitt	Inhalt		Verwendete Normen
B0	Einwirkungen	Definition der Lastfälle LF1 bis LF11, die in den folgenden Beispielen verwendet werden	DIN EN 1991 DIN 18008-1 DIN 18008-2

Die Beispiele B1 bis B6 beziehen sich auf linienförmig gelagerte Verglasungen. Der Glasaufbau ist entweder monolithisch oder es wird ein Verbundglas gewählt. Neben der Ermittlung der Spannungs- und Verformungsberechnung für linienförmig gelagerte Scheiben werden die Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit, im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und die Anwendung des vereinfachten rechnerischen Stoßnachweises ausführlich dargestellt. Für die Spannungs- und Verformungsermittlung von rechteckigen, allseitig gelagerten Platten unter gleichförmig verteilter Flächenlast werden im Teil C6 Berechnungshilfen zur Verfügung gestellt. Die Stoßnachweise können mit Hilfe von Teil C.7.2 geführt werden.

Abschnitt	Verglasungstyp	Einwirkungen	Nachweise und Normteile (DIN 18008-1 ist immer relevant)
B1	Vertikale monolithische Scheibe	Wind	GZT GZG DIN 18008-2
B2	Vertikale Verbundglasscheibe	Wind Ansatz des Schubverbundes	GZT GZG DIN 18008-2
B3	Vertikale Verbundglasscheibe	Wind und horizontale Nutzlast	GZT GZG DIN 18008-2
B4	Vertikale Verbundglasscheibe (vierseitig linienförmig gelagert)	Horizontale Nutzlast	GZT GZG Stoßsicherheit nach DIN 18008-4 DIN 18008-2
B5	Vertikale Verbundglasscheibe (zweiseitig linienförmig gelagert)		Stoßsicherheit nach DIN 18008-4
B6	Horizontale Verbundglasscheibe	Eigengewicht, Schnee und Wind	GZT GZG DIN 18008-2

Die Beispiele B7 bis B16 zeigen die Berechnung und Bemessung von Zweifach- und Dreifachisolierverglasungen. Zunächst wird der Einfluss der Scheibenabmessung bei Zweifach- und Dreifachisolierverglasungen an Aufbauten mit monolithischen Schichten gezeigt. Erweitert werden die Rechnungen dann durch Verbundgläser und Nutzlasten. Neben den Nachweisen im GZT und GZG werden auch Stoßnachweise rechnerisch geführt.

Für die Ermittlung der resultierenden Lastanteile von Isolierglasscheiben stehen im Teil C8 ausführliche Berechnungshilfen zur Verfügung. Die Stoßnachweise können mit Hilfe von Teil C7.2 geführt werden. Bei allen allseitig linienförmig gelagerten Scheiben wird Bezug auf die Berechnungshilfen im Teil C6 zur Ermittlung der Spannungen und Verformungen genommen.

Abschnitt	Verglasungstyp	Einwirkungen	Nachweise und Normteile (DIN 18008-1 ist immer relevant)
B7	Vertikale Zweifachisolierverglasung („klein“)	Klimalast und Wind	GZT GZG DIN 18008-2
B8	Vertikale Zweifachisolierverglasung („groß“)	Klimalast und Wind	GZT GZG DIN 18008-2

B9	Vertikale Dreifachisolierverglasung („klein“)	Klimalast und Wind	GZT DIN 18008-2
B10	Vertikale Dreifachisolierverglasung („groß“)	Klimalast und Wind	GZT GZG DIN 18008-2
B11	Vertikale Zweifachisolierverglasung („groß“) mit Verbundglas auf der Außenseite	Klimalast, Wind und horizontale Nutzlast	GZT GZG DIN 18008-2 DIN 18008-4
B12	Vertikale Zweifachisolierverglasung („groß“) mit Verbundglas auf der Innenseite	Klimalast, Wind und horizontale Nutzlast	GZT GZG DIN 18008-2 DIN 18008-4
B13	Vertikale Zweifachisolierverglasung („groß“) mit Verbundglas auf der stoßabgewandten Seite	Klimalast, Wind und horizontale Nutzlast	GZT GZG Stoßsicherheit nach DIN 18008-4 DIN 18008-2 DIN 18008-4
B14	Horizontale Zweifachisolierverglasung	Eigengewicht, Klimalast, Schnee und Wind	GZT GZG DIN 18008-2
B15	Horizontale betretbare Zweifachisolierverglasung („klein“)	Eigengewicht, Klimalast, Schnee, Wind und vertikale Nutzlast	GZT GZG Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit nach E DIN 18008-6 und DIN 18008-4 DIN 18008-2
B16	Horizontale betretbare Zweifachisolierverglasung („groß“)	Eigengewicht, Klimalast, Schnee, Wind und vertikale Nutzlast	GZT GZG Stoßsicherheit und Resttragfähigkeit nach E DIN 18008-6 und DIN 18008-4 DIN 18008-2

Die Anwendungen in den Beispielen B17 bis B19 sind punktförmig gelagerte Verglasungen nach DIN 18008-3. Bei B17 und B18 (Tellerhalter) kommt das „Vereinfachte Verfahren für den Nachweis der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit“ nach DIN 18008-3 Anhang C zum Einsatz; genauere Berechnungsergebnisse, ermittelt mit dem Finite-Elemente-Programm MEPLA [11], sind den Ergebnissen gegenübergestellt. Als Bemessungshilfe für das vereinfachte Verfahren dient Teil C7.1. Beispiel B19 zeigt die Berechnung einer punktförmig geklemmten vertikalen Verbundglasscheibe.

Abschnitt	Verglasungstyp	Einwirkungen	Nachweise und Normteile (DIN 18008-1 ist immer relevant)
B17	Punktgehaltene Verglasung (4 Tellerhalter)	Eigengewicht und Schnee	GZT GZG DIN 18008-3
B18	Punktgehaltene Verglasung (6 Tellerhalter)	Eigengewicht und Schnee	GZT GZG DIN 18008-3
B19	Vertikale Verbundglasscheibe, punktförmig geklemmt	Wind	GZT GZG DIN 18008-3

Der Teil B schließt mit zwei Konstruktionen mit weiteren Zusatzanforderungen, eine begehbare Verglasung nach DIN 18008-5 und eine absturzsichernde Verglasung der Kategorie B nach DIN 18008-4.

Abschnitt	Verglasungstyp	Einwirkungen	Nachweise und Normteile (DIN 18008-1 ist immer relevant)
B20	Begehbare Verglasung	Eigengewicht und vertikale Nutzlast	GZT GZG DIN 18008-5
B21	Absturzsichernde Verglasung der Kategorie B	Horizontale Nutzlast	GZT GZG DIN 18008-4

Auf Rechenverfahren wie z. B. die voll-dynamische Simulation des Stoßgangs wird verzichtet, stattdessen wird immer das vereinfachte Nachweisverfahren nach DIN 18008-4, Anhang C.2 angewendet.

Das Buch erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, jedoch wagen die Autoren zu schätzen, dass die hier vorgestellten Beispiele 95 % der Standardanwendungen im Glasbau abdecken. Sonderfälle wie z. B. gebogene Scheiben sind nicht über Handrechenverfahren zu erfassen und bedürfen gesonderter Modellierungen und Berechnungsverfahren.

## A4 zu Teil C: Bemessungshilfen

Teil C ersetzt nicht die Dokumente der DIN 18008, sondern dient als Formelsammlung bei der Bemessung.

Nach der Zusammenstellung der wichtigsten Abkürzungen und Definitionen im Teil C1 folgt im Teil C2 eine Übersicht über die Bemessung, den Geltungsbereich und die Konstruktionsregeln in Bezug auf den Glasaufbau. Die Wahl des Glasbaus steht immer am Anfang der Bemessung und gewährleistet mit geeigneten Lagerungsbedingungen eine redundante Konstruktion.

<b>C1</b>	<b>Abkürzungen und Definitionen</b>
<b>C2</b>	<b>Bemessungsablauf, Geltungsbereich und konstruktive Regeln</b>
C2.1	Entwurf und Bemessung von Glaskonstruktionen nach DIN 18008
C2.2	Geltungsbereich der DIN 18008
C2.3	Einfachverglasungen – Wahl des Glasaufbaus
C2.4	Einfachverglasungen – Wahl des Glasaufbaus bei punktförmig gelagerten Horizontalverglasungen
C2.5	Isolierverglasungen – Wahl des Glasaufbaus

Teil C3 stellt die wichtigsten Einwirkungskombinationen für vertikale und horizontale Einfach- und Isolierverglasungen zusammen. Neben den allgemeinen Formeln und Beiwerten im Teil C3.1 [1, 7] werden die Ausdrücke in den folgenden Teilen in Abhängigkeit der Anwendung konkretisiert. Deutlich wird hier auch der Umgang mit den klimatischen Einwirkungen und der zeitabhängigen Festigkeit von nicht thermisch vorgespannten Gläsern.

<b>C3</b>	<b>Einwirkungskombinationen</b>
C3.1	Bemessungsgrundlage nach DIN EN 1990 und DIN 18008
C3.2	Einwirkungskombinationen für Einfachverglasung – vertikal
C3.3	Einwirkungskombinationen für Isolierverglasung – vertikal
C3.4	Einwirkungskombinationen für Einfachverglasung – horizontal
C3.5	Einwirkungskombinationen für Isolierverglasung – horizontal

Teil C4 dient als Navigationshilfe durch die Normteile DIN 18008-1 bis -6. Diese sind nicht als Ersatz für die Norm anzusehen, sondern als Ergänzung.