

DIN 18008-4

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

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Bauprodukte	6
5 Anwendungsbedingungen	7
5.1 Kantenschutzanforderung	7
5.2 Kantenschutznachweis	7
6 Einwirkungen und Nachweise	8
6.1 Grenzzustand der Tragfähigkeit für statische Einwirkungen	8
6.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit für stoßartige Einwirkungen	8
Anhang A (normativ) Nachweis der Stoßsicherheit von Verglasungen durch Bauteilversuch	9
A.1 Pendelschlagversuch	9
A.2 Durchdringungsprüfung	13
A.3 Prüfbericht	13
Anhang B (normativ) Konstruktionen, deren Stoßsicherheit durch Versuche erbracht ist	15
B.1 Linienförmig gelagerte Verglasungen der Kategorien A und C	15
B.2 Punktförmig gelagerte Verglasungen der Kategorien A und C	17
B.3 Linienförmig gelagerte Verglasung der Kategorie B	18
Anhang C (normativ) Nachweis der Stoßsicherheit von Glasaufbauten durch Berechnung	21
C.1 Berechnungsgrundlagen	21
C.1.1 Allgemeines	21
C.1.2 Konstruktive Bedingungen	21
C.1.3 Einwirkung	21
C.1.4 Widerstand	21
C.1.5 Nachweis von Isolierglas	22
C.1.6 Nachweis von Verbund-Sicherheitsglas	22
C.1.7 Überlagerung mit anderen Einwirkungen	22
C.2 Vereinfachtes Nachweisverfahren	22
C.2.1 Berechnungsgrundlagen	22
C.2.2 Einwirkung	22
C.2.3 Nachweis	23
C.3 Nachweis über die volldynamisch transiente Simulation des Stoßvorganges	24
C.3.1 Allgemeines	24
C.3.2 Verifizierung	24
C.3.3 Nachweis	29
Anhang D (normativ) Nachweis der Stoßsicherheit von Lagerungskonstruktionen	30
D.1 Linienförmige Lagerungskonstruktionen	30
D.2 Punktförmige Lagerungskonstruktionen	30
Anhang E (normativ) Nachweis eines Kantenschutzes durch Bauteilversuch	31
E.1 Allgemeines	31
E.2 Versuchsdurchführung	31
E.3 Prüfbericht	31
Anhang F (normativ) Wirksamer Kantenschutz, nachgewiesen durch Versuche	34
Literaturhinweise	35

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 005-09-25 AA „Bemessungs- und Konstruktionsregeln für Bauprodukte aus Glas“ erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 18008, *Glas im Bauwesen — Bemessungs- und Konstruktionsregeln* besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen*
- *Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen*
- *Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen*
- *Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen*
- *Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen*
- *Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasungen (in Vorbereitung)*
- *Sonderkonstruktionen (in Vorbereitung)*

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Vertikalverglasungen und zur Angriffsseite geneigte Horizontalverglasungen (durch Verglasung und angriffsseitige Verkehrsfläche aufgespannter Winkel kleiner 80°), die Personen auf Verkehrsflächen gegen seitlichen Absturz sichern.

Sie gilt für folgende Kategorien von Verglasungen (siehe Bild 1):

Kategorie A

Verglasungen nach Teil 2 oder Teil 3 dieser Norm, die horizontale Nutzlasten abtragen müssen, da sie keinen tragenden Brüstungsriegel oder vorgesetzten Holm in erforderlicher Höhe zur Aufnahme von horizontalen Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1:2010-12, 6.4 und DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, 6.4, besitzen.

Kategorie B

Unten eingespannte Glasbrüstungen, deren einzelne Scheiben durch einen durchgehenden Handlauf in erforderlicher Höhe verbunden sind. Der Handlauf kann auf der oberen Scheibenkante oder durch Tellerhalter nach Teil 3 dieser Norm befestigt sein.

Kategorie C

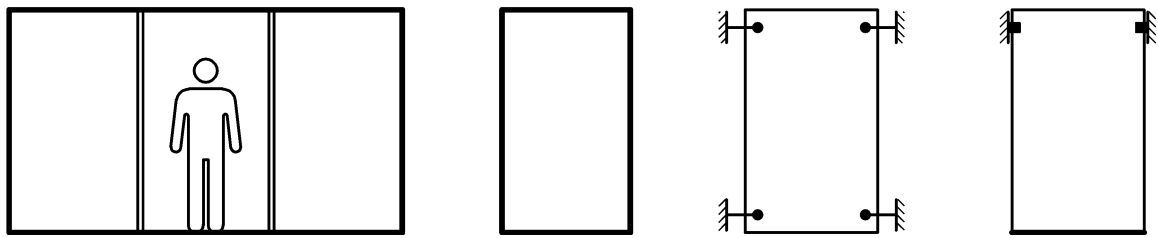
Verglasungen nach Teil 2 oder Teil 3 dieser Norm, die keine horizontalen Nutzlasten in erforderlicher Höhe abtragen müssen und einer der folgenden Gruppen entsprechen:

C1: Geländerausfachungen;

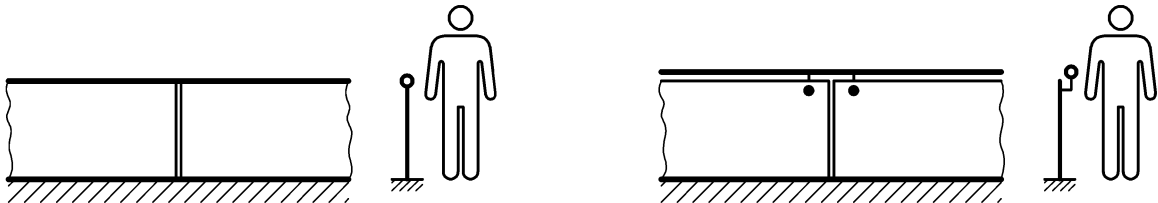
C2: Verglasungen unterhalb eines in erforderlicher Höhe angeordneten lastabtragenden Querriegels;

C3: Verglasungen mit in erforderlicher Höhe vorgesetztem lastabtragendem Holm.

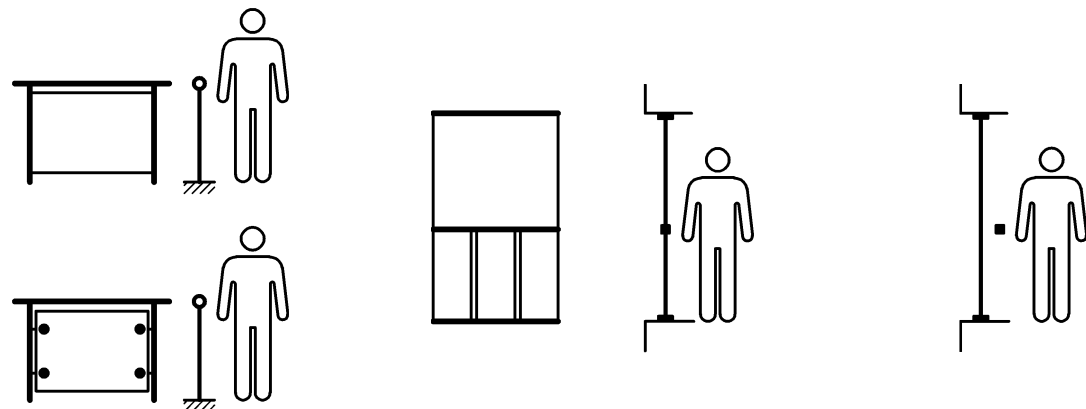
ANMERKUNG Die erforderliche Höhe des Handlaufs kann von der Höhe ggf. erforderlicher lastabtragender Querriegel oder von der Höhenlage einer zu berücksichtigenden horizontalen Einwirkung abweichen. Die Mindesthöhe von Umwehrungen ergibt sich aus den bauordnungsrechtlichen Vorschriften (z. B. Landesbauordnungen) oder aus Sondervorschriften (wie z. B. aus der Arbeitsstättenverordnung). Die Höhenlage erforderlicher Handläufe kann unabhängig davon abweichend festgelegt sein (z. B. zur Berücksichtigung besonderer Personengruppen/Nutzer).



a) Beispiele für Kategorie A



b) Beispiele für Kategorie B



c) Beispiele für Kategorie C1

d) Beispiel für Kategorie C2

e) Beispiel für Kategorie C3

Bild 1 — Beispiele für Kategorie A, B und C

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 582, *Ringmuttern*

DIN 766, *Rundstahlketten — Güteklasse 3 — lehrenhaltig, geprüft*

DIN 1259-1, *Glas — Teil 1: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen*

DIN 1259-2, *Glas — Teil 2: Begriffe für Glaserzeugnisse*

DIN 5401, *Wälzlager — Kugeln für Wälzlager und allgemeinen Industriebedarf*

DIN 18008-1:2010-12, *Glas im Bauwesen — Bemessungs- und Konstruktionsregeln — Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen*

DIN 18008-2:2010-12, *Glas im Bauwesen — Bemessungs- und Konstruktionsregeln — Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen*

DIN 18008-3:2013-07, *Glas im Bauwesen — Bemessungs- und Konstruktionsregeln — Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen*

DIN 18545-2:2008-12, *Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen — Teil 2: Dichtstoffe, Bezeichnung, Anforderungen, Prüfung*

DIN EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

DIN EN 1990/NA:2010-12, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

DIN EN 1991-1-1:2010-12, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009*

DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

DIN EN 12385-1, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 28738, *Scheiben für Bolzen — Produktklasse A*

DIN EN ISO 4032, *Sechskantmuttern, Typ 1 — Produktklassen A und B*

DIN ISO 8930, *Allgemeine Grundsätze für die Zuverlässigkeit von Tragwerken — Verzeichnis der gleichbedeutenden Begriffe*

ISO 6707-1, *Building and civil engineering — Vocabulary — Part 1: General terms*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 6707-1, DIN ISO 8930, DIN 1259-1, DIN 1259-2, DIN EN 1990, DIN EN 1990/NA und DIN 18008-1.

4 Bauprodukte

4.1 Sofern die Teile 1, 2 und 3 dieser Norm die Verwendung von heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-H) vorsehen, ist auch für absturzsichernde Verglasungen ESG-H vorzusehen, auch wenn nachfolgend einheitlich der Begriff Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) verwendet wird.

4.2 Die Dicken der für die Herstellung von Verbundsicherheitsglas (VSG) verwendeten Glasscheiben dürfen maximal um den Faktor 1,7 voneinander abweichen.

4.3 Verwendbare Glasarten:

Kategorie A:

- Einfachverglasungen müssen aus VSG bestehen.
- Für die stoßzugewandte Seite (Angriffsseite) von Mehrscheiben-Isolierglas darf nur VSG, ESG oder Verbundglas (VG) aus ESG verwendet werden.
- Generell muss mindestens eine Scheibe eines Mehrscheiben-Isolierglases aus VSG bestehen.
- Mehrscheiben-Isolierverglasungen mit ESG auf der Angriffsseite dürfen unmittelbar hinter dieser Scheibe grob brechende Glasarten (z. B. Floatglas) enthalten, wenn beim Pendelschlagversuch kein Glasbruch der angriffsseitigen ESG-Scheibe auftritt.

Kategorie B:

- Es darf nur VSG verwendet werden.

Kategorie C:

- Alle Einfachverglasungen der Kategorie C sind in VSG auszuführen. Abweichend hiervon dürfen allseitig linienförmig gelagerte Einfachverglasungen der Kategorien C1 und C2 auch in ESG ausgeführt werden.
- Für Mehrscheiben-Isolierverglasungen der Kategorien C1 und C2 darf für die stoßzugewandte Seite nur VSG, ESG oder VG aus ESG verwendet werden. Für die anderen Scheiben können alle nach Teil 2 und 3 dieser Norm zulässigen Glaserzeugnisse verwendet werden.
- Für Verglasungen der Kategorie C3 gelten hinsichtlich der verwendbaren Glaserzeugnisse die Anforderungen der Kategorie A.
- Mehrscheiben-Isolierverglasungen mit ESG auf der Angriffsseite dürfen unmittelbar hinter dieser Scheibe grob brechende Glasarten (z. B. Floatglas) enthalten, wenn beim Pendelschlagversuch kein Bruch der angriffsseitigen ESG-Scheibe auftritt.

5 Anwendungsbedingungen

5.1 Kantenschutzanforderung

Kategorie A und C:

Alle zugänglichen Kanten von Verglasungen der Kategorien A und C müssen entweder durch die Lagerung (z. B. Pfosten, Riegel) oder dauerhaft ausreichend widerstandsfähige Kantenschutzprofile nach 5.2 oder direkt angrenzende Bauwerksteile (z. B. benachbarte Scheiben, Wände oder Decken) mit einem Abstand von nicht mehr als 30 mm sicher vor Stößen geschützt sein.

Auf einen Kantenschutz darf verzichtet werden, wenn VSG-Gläser durch Tellerhalter nach Teil 3 dieser Norm auch bei Glasbruch sicher in ihrer Lage gehalten werden.

Kategorie B:

Die Notwendigkeit eines Kantenschutzes ergibt sich aus dem Nachweis nach 6.1.2.

5.2 Kantenschutznachweis

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

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

6 Einwirkungen und Nachweise

6.1 Grenzzustand der Tragfähigkeit für statische Einwirkungen

6.1.1 Die ausreichende Tragfähigkeit von Glas unter planmäßigen Lasten ist nach DIN 18008-1:2010-12, 8.3, nachzuweisen. Für den Nachweis der Haltekonstruktion unter planmäßigen Lasten gilt das einschlägige Regelwerk.

6.1.2 Außer dem Nachweis des planmäßigen Zustands ist für Glasbrüstungen der Kategorie B auch der Ausfall eines beliebigen Elements der Glasbrüstung zu untersuchen. Bei ungeschützten Kanten (z. B. an Endscheiben oder durch Punkthalter angeschlossene Handläufe) ist davon auszugehen, dass die komplette VSG-Einheit ausfällt. Bei Scheiben, deren Kanten durch angrenzende Bauteile mit einem Abstand von höchstens 30 mm oder einem Kantenschutzprofil geschützt sind, muss nur der Ausfall einer VSG-Schicht angenommen werden. Zudem ist nachzuweisen, dass der durchgehende Handlauf in der Lage ist, die Holmlasten bei o.g. Ausfall eines Brüstungselementes auf Nachbarelemente, Endpfosten oder die Verankerung am Gebäude zu übertragen. Die Einwirkung von Holmlasten nach DIN EN 1991-1-1:2010-12, 6.4 und DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, 6.4, im Falle der vorstehend beschriebenen Schädigungen darf als außergewöhnliche Einwirkung im Sinne von DIN EN 1990 und DIN EN 1990/NA behandelt werden.

6.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit für stoßartige Einwirkungen

6.2.1 Für absturzsichernde Verglasungen ist stets der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit unter stoßartigen Einwirkungen zu führen. Dieser Nachweis darf für die Verglasungskonstruktion (Glasaufbau und unmittelbare Befestigung) experimentell nach Anhang A geführt werden. Alternativ darf der Nachweis durch Einhaltung konstruktiver Bedingungen nach Anhang B oder rechnerisch nach Anhang C geführt werden. Der Nachweis der unmittelbaren Glasbefestigungen (z. B. Klemmleisten, Verschraubung, Halter usw.) darf nach Anhang D geführt werden.

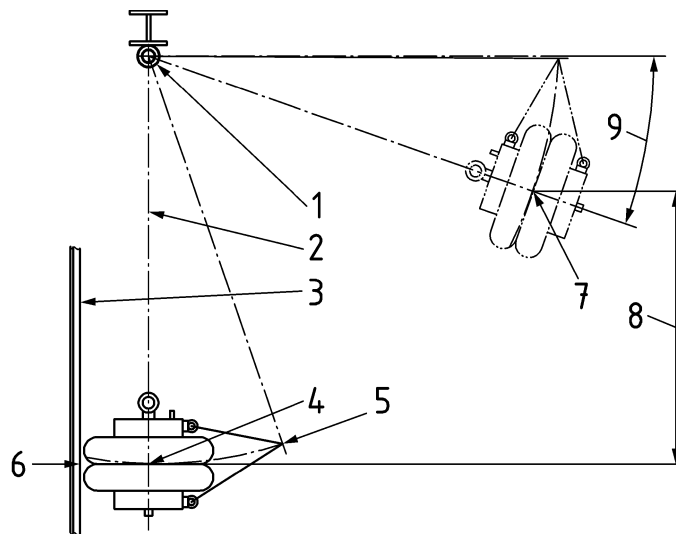
6.2.2 Größenbeschränkung: Die Stoßsicherheit von Verglasungen, deren kleinste lichte Öffnungsweite zwischen hinreichend tragfähigen Bauteilen (z. B. massive Gebäudeteile, Pfosten, Riegel, vorgesetzte Kniestäbe usw.) höchstens 300 mm für Kategorie A bzw. 500 mm für die Kategorien B und C beträgt, braucht nicht nachgewiesen zu werden. Die Vorgaben zu den nach 4.3 für die einzelnen Kategorien verwendbaren Glasarten sowie Lagerungsbedingungen bleiben hiervon unberührt.

Anhang A (normativ)

Nachweis der Stoßsicherheit von Verglasungen durch Bauteilversuch

A.1 Pendelschlagversuch

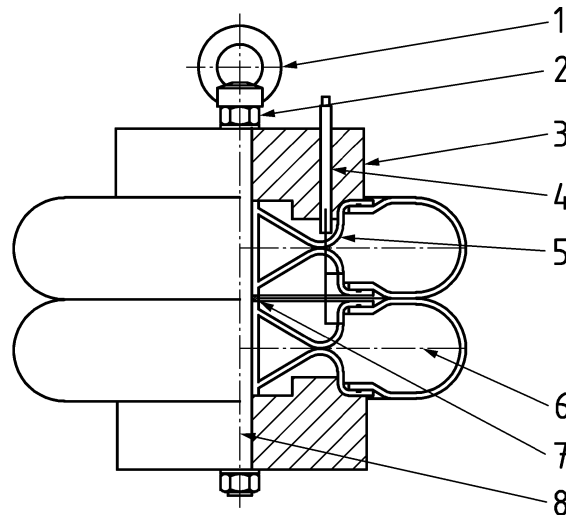
A.1.1 Das Pendelschlaggerät (nach Bild A.1) besteht aus einem luftbereiften Stoßkörper der Masse $m = (50 \pm 0,1)$ kg (siehe Bild A.2) und einer Aufhängevorrichtung. Der Fülldruck der Reifen beträgt 3,5 bar.



Legende

- 1 Anlenkpunkt
- 2 Aufhängeglied, z. B. Drahtseil nach DIN EN 12385-1 mit $d = 5$ mm oder Rundstahlkette nach DIN 766 mit $d = 5$ mm
- 3 Prüfkörper
- 4 Stoßkörper, $m = (50 \pm 0,1)$ kg (nach Bild A.2)
- 5 Auslenkvorrichtung
- 6 Auftreffstelle A
- 7 Schwerpunkt S des Stoßkörpers
- 8 Pendelfallhöhe h
- 9 Auslenkwinkel $\alpha \geq 14^\circ$

Bild A.1 —Schema Pendelschlaggerät



Legende

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

Bild A.2 — Stoßkörper

A.1.2 Für den Versuch wird das Pendelschlaggerät vor der zu prüfenden Verglasung positioniert. Der Stoßkörper wird auf die erforderliche Fallhöhe angehoben und frei gegen die Verglasung schwingen gelassen, so dass ein Stoß auf die Auftreffstelle erfolgt. Bei der Versuchsdurchführung sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Der Anlenkpunkt muss hinreichend steif befestigt sein, damit sich seine Lage während der Prüfung nicht ändert.
- Die Länge des Aufhängegliedes ist so zu wählen, dass bei der höchsten Fallhöhe h der Auslenkwinkel α den Wert von 14° nicht unterschreitet.
- Zur Einstellung der Höhe der Auftreffstelle A kann der Anlenkpunkt verschoben oder die Länge des Aufhängegliedes unter Beachtung der vorgenannten Winkelbeschränkung variiert werden.
- Im Ruhezustand darf der horizontale Abstand zwischen der Außenseite der Bereifung und der Auftreffstelle 15 mm nicht überschreiten.

¹⁾ Die Reifen 3,50 – R8 4PR von Vredestein und 3,50 – 8 S83 von Michelin können für den Pendelschlagversuch benutzt werden. Über Bezugsquellen des 3,50 – R8 4PR informiert die Vredestein BV, Ingenieur Schiffstraat 370, NL-7547 RD Enschede, Niederlande, oder Vredestein GmbH, August-Horch-Straße 7, D-56070 Koblenz. Über Bezugsquellen des 3,50 – 8 S83 informiert die Michelin Reifenwerke AG & Co. KGaA, Michelinstrasse 4, 76185 Karlsruhe.

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung der Anwender dieser Norm und bedeuten keine Anerkennung der genannten Produkte durch das DIN. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

- Der Stoßkörper ist so auszulenken, dass er bei gestrecktem Aufhängeglied die erforderliche Pendelfallhöhe h erreicht. Dabei muss der Schwerpunkt des Stoßkörpers in der Verlängerung des Aufhängegliedes liegen. Zudem muss die von der Auftreffstelle, dem Anlenkpunkt des Aufhängegliedes und dem Schwerpunkt des Stoßkörpers aufgespannte Ebene senkrecht zur Ebene der zu prüfenden Verglasung sein.
- Der Stoßkörper muss durch eine geeignete Vorrichtung kraft- und momentenfrei ausgelöst werden.
- Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass der Stoßkörper je Stoßvorgang nur einmal auf die zu prüfende Verglasung auftrifft.

A.1.3 Abhängig von der Kategorie der Verglasung sind die in Tabelle A.1 angegebenen Pendelfallhöhen anzusetzen.

Tabelle A.1 — Pendelfallhöhen für die Kategorien

Kategorien	A	B	C
Pendelfallhöhe h in mm	900	700	450

A.1.4 Das Bauteil ist auf einer Prüfeinrichtung zu befestigen. Die statisch-konstruktiven Gegebenheiten müssen der Einbausituation entsprechen, insbesondere hinsichtlich der Befestigung. Diese müssen in die für das Bauteilverhalten ungünstigste Stellung gebracht werden. Für statische Nachweise nicht ansetzbare günstig wirkende Versiegelungen sind gegebenenfalls - mit Ausnahme des Isolierglas-Randverbundes - vor dem Stoßversuch aufzutrennen. Prüfungen vor Ort am Originaleinbau sind zulässig.

A.1.5 Die Anzahl der notwendigen Prüfkörper ergibt sich aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten. Im Regelfall sind mindestens zwei Prüfkörper je Ausführungsvariante zu prüfen.

A.1.6 Für die Pendelschlagversuche sind je nach Art und Lagerung der Verglasungen zwei bis vier Auftreffstellen mit dem Ziel maximaler Glas- und Halterbeanspruchung (z. B. Auflagernähe, am freien Scheibenrand, Scheibenmitte, Kragarm-Ende) unter Beachtung von A.1.8 und des Bildes A.3 festzulegen.

A.1.7 Die Verglasungskonstruktion muss vor den Versuchen mindestens 12 h bei 15 °C bis 25 °C gelagert werden. Die Prüfungen sind bei 15 °C bis 25 °C durchzuführen. Bei Abweichungen wird über die in diesem Fall notwendigen Maßnahmen (z. B. Erhöhung der Versuchsanzahl oder größere Pendelfallhöhe) entschieden.

A.1.8 Die Auftreffflächen beim Pendelschlagversuch werden wie folgt eingegrenzt. Hierbei ist zu beachten, dass bei Pendelschlagversuchen im Randbereich der relevanten Fläche der Schwerpunkt des Stoßkörpers auf der Grenzlinie liegen muss. Befindet sich die Unterkante der Verglasung nicht in Fußbodenhöhe, so sind weiterhin die Abstände zur Fußbodenhöhe maßgebend.

- Abstand zur Lagerung (linien- oder punktförmig) ≥ 250 mm
- Abstand vom Fußboden ≥ 500 mm
- Abstand vom Fußboden (Kategorie A) $\leq 1\,500$ mm
- Abstand zur nicht gelagerten Kante ≥ 100 mm