

Glas im Bauwesen
Sicherheitssonderverglasung
 Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes
 gegen manuellen Angriff
 Deutsche Fassung EN 356 : 1999

DIN
EN 356

ICS 13.310; 81.040.20

Glass in building — Security glazing —
 Testing and classification of resistance against manual attack;
 German version EN 356 : 1999

Verre dans la construction — Vitrage de sécurité —
 Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle;
 Version allemande EN 356 : 1999

Ersatz für
 DIN 52290-3 : 1984-06 und
 DIN 52290-4 : 1988-11
 und teilweise Ersatz für
 DIN 52290-1 : 1988-11

Die Europäische Norm EN 356 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß NMP 365 „Prüfung von Sicherheits-Sonderverglasungen“.

Diese Europäische Norm beschreibt die Verfahren für die Prüfung von angriffshemmenden Verglasungen für das Bauwesen auf Durchwurfhemmung entsprechend DIN 52210-4 : 1988-11 und auf Durchbruchhemmung entsprechend DIN 52290-3 : 1984-06 und berücksichtigt auch die entsprechenden in DIN 52290-1 : 1988-11 enthaltenen Begriffsfestlegungen für derartige angriffshemmende Verglasungen. Das Prinzip der beiden Prüfverfahren ist nicht geändert worden. In der folgenden Tabelle sind die Bezeichnungen von angriffshemmenden Verglasungen nach der Europäischen Norm und nach DIN 52290-3 : 1984-06 und DIN 52290-4 : 1988-11 gegenübergestellt. Die Klassen sind jedoch nur bedingt vergleichbar.

Widerstandsklasse nach EN 356	Bezeichnung nach DIN 52290-4 : 1984-11 Widerstandsklasse gegen Durchwurf	Bezeichnung nach DIN 52290-3 : 1984-06 Widerstandsklasse gegen Durchbruch
P1A	—	—
P2A	A1	—
P3A	A2	—
P4A	A3	—
P5A	—	—
P6B	—	B1
P7B	—	B2
P8B	—	B3

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 48 siehe E DIN ISO 48
 ISO 6508-1 siehe DIN EN ISO 6508-1

Fortsetzung Seite 2
 und 10 Seiten EN

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN
 Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN

Änderungen

Gegenüber DIN 52290-1 : 1988-11, DIN 52290-3 : 1984-06 und DIN 52290-4 : 1988-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Prüfverfahren auf Durchwurfhemmung (aus DIN 52290-4) und auf Durchbruchhemmung (aus DIN 52290-3) zusammengefaßt und eine entsprechende kontinuierliche Klasseneinteilung geschaffen.
- b) Widerstandsklassen P1A und P5A aufgenommen.
- c) Bezeichnung der Widerstandsklassen A1 bis A3 in P2A bis P4A und B1 bis B3 in P6B bis P8B geändert.
- d) Fallhöhen für die Widerstandsklassen P2A bis P4A gegenüber den Widerstandsklassen A1 bis A3 jeweils um 500 mm verringert.
- e) Prüfverfahren und Prüfgeräte für Durchbruchhemmung detaillierter beschrieben.
- f) Inhalt unter Aufnahme eines Abschnittes „Begriffe“ im wesentlichen redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 52290-1: 1981-05; 1988-11

DIN 52290-3: 1984-06

DIN 52290-4: 1984-06; 1988-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 6508-1

Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6508-1 : 1999); Deutsche Fassung EN ISO 6508-1 : 1999

E DIN ISO 48

Elastomere und thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte (Härte zwischen 10 IRHD und 100 IRHD) (ISO 48 : 1994)

Deutsche Fassung

Glas im Bauwesen

Sicherheitssonderverglasung
Prüfverfahren und Klasseneinteilung
des Widerstandes gegen manuellen Angriff

Glass in building — Security glazing — Testing and
classification of resistance against manual attack

Verre dans la construction — Vitrage de sécurité — Mise
à essai et classification de la résistance à l'attaque
manuelle

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 20. Februar 1999 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 129 „Glas im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN betreut wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2000 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm behandelt angriffshemmende Verglasungen, die allgemein als „durchwurfhemmende“ und „durchbruchhemmende“ Verglasungen bekannt sind. Da es keine einzelne Prüfung gibt, die den weiten Bereich des Widerstandes gegen Angriff abdeckt, werden zwei getrennte Prüfverfahren für einen kontinuierlichen Bereich von Widerstandsklassen angewendet. Es ist nicht beabsichtigt, einem dieser Prüfverfahren den Begriff „durchwurfhemmend“ oder „durchbruchhemmend“ zuzuordnen, da diese Begriffe nur allgemein definiert werden können und sie sich in ihren Definitionen erheblich überlappen.

Die beschriebenen Prüfverfahren können keinen realen Angriff reproduzieren, sie sollen nur eine Klassifizierung nach vergleichbaren Kriterien ermöglichen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für angriffshemmende Verglasungen fest, die dazu bestimmt sind, während einer kurzen Zeitspanne Einwirkungen von Gewalt auf Gegenstände und/oder Personen in einem geschützten Bereich zu verzögern.

In dieser Europäischen Norm sind die Widerstandsklassen nicht speziellen Anwendungen zugeordnet. Anforderungen müssen vom Anwender — gegebenenfalls nach Beratung durch einen Fachkundigen — für den Einzelfall gestellt werden.

ANMERKUNG 1: Angriffshemmende Verglasungen sollten in einen Rahmen eingebaut werden, der selbst angemessenen Widerstand gegen Angriff bieten kann und der die angriffshemmende Verglasung auch in hinreichender Weise stützt.

ANMERKUNG 2: In angriffshemmenden Verglasungen sollten Ausschnitte und Öffnungen möglichst vermieden werden, da sie den Widerstandswert des Erzeugnisses negativ beeinflussen können.

Diese Europäische Norm befaßt sich nur mit der durchwurfhemmenden und durchbruchhemmenden Eigenschaft einer Verglasung. Andere Eigenschaften einer Verglasung können auch von Bedeutung sein, für die jedoch gesonderte Normen erarbeitet werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

ISO 48 : 1994

Rubber, vulcanised or thermoplastic — Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)

ISO 6508-1 : 1999

Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 1: Test method (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1 Angriffshemmende Verglasung

Ein Erzeugnis aus einer Glasscheibe oder aus mehreren Glasscheiben mit oder ohne Kunststoffscheibe(n), dessen einzelne Scheiben eine gleichmäßige Dicke über die gesamte Fläche des Erzeugnisses haben.

ANMERKUNG: Eine angriffshemmende Verglasung ist im allgemeinen durchsichtig oder durchscheinend und setzt einer Gewalteinwirkung einen bestimmten Widerstand entgegen.

3.2 Typ einer angriffshemmenden Verglasung

Ein bestimmter Aufbau einer angriffshemmenden Verglasung.

ANMERKUNG: Der Aufbau einer angriffshemmenden Verglasung entspricht auch dann noch dem Aufbau des Probekörpers, wenn

- einzelne Scheiben gegen andersfarbige ausgetauscht werden, ohne daß die Widerstandsfähigkeit signifikant beeinflusst wird, und/oder
- zusätzliche Verglasungserzeugnisse auf einer Seite der angriffshemmenden Verglasung aufgebracht oder mit Zwischenraum vorgesetzt werden, und/oder
- Zusatzausrüstungen wie Alarmdrähte, Heizdrähte, Bedruckung oder Oberflächenbeschichtungen

(teilweise oder ganzflächig) bei den angriffhemmenden Verglasungen vorgenommen werden, vorausgesetzt, daß die Widerstandsfähigkeit nicht signifikant beeinflußt wird.

3.3 Geschützter Raum

Der Raum, der durch geeignete Einrichtungen gegen Zutritt geschützt ist.

3.4 Gewalteinwirkung

Ein vorsätzliches Handeln einer Person in der Absicht, durch Anwendung von Werkzeugen oder durch geworfene Gegenstände eine Öffnung in der angriffhemmenden Verglasung zu erzeugen.

3.5 Probekörper

Ein definiertes Stück einer angriffhemmenden Verglasung, das einer definierten Prüfung unterworfen wird.

3.6 Probe

Eine festgelegte Anzahl von Probekörpern, die zusammen repräsentativ für die angriffhemmende Verglasung einer bestimmten Widerstandsklasse dieser Europäischen Norm sind.

3.7 Widerstandsklasse

Eine Klasseneinteilung der Fähigkeit einer angriffhemmenden Verglasung, gewaltsamen Einwirkungen zu widerstehen.

4 Symbole und Abkürzungen

α_i	Auftreffwinkel der Axt, gemessen zwischen der Oberfläche des Probekörpers und dem Axtstiel, siehe Bild 5
E_i	Auftreffenergie des Hammers oder der Axt
n_1, n_2	Anzahl der Axtschläge
r_i	Radius der Axtschneide
v_i	Auftreffgeschwindigkeit des Hammers oder der Axt
x	Länge des durch die Axtschneide in der angriffhemmenden Verglasung erzeugten Schlitzes

5 Probenahme

Die Probe für die Prüfung eines Typs einer angriffhemmenden Verglasung muß aus drei Probekörpern je zu prüfender Widerstandsklasse bestehen.

ANMERKUNG: Um sicherzustellen, daß bei ungültigem Prüfergebnis infolge von Fehlern während der Prüfung gegebenenfalls die Prüfung doch noch zum Abschluß gebracht werden kann, wird empfohlen, wenigstens einen zusätzlichen Probekörper vorzusehen.

Jeder Probekörper muß (1100 ± 5) mm lang und (900 ± 5) mm breit sein. Die Ränder müssen frei von sichtbaren Abplatzungen, Sprüngen und Rissen sein. Wegen der besseren Handhabung sollten sie leicht angeschliffen sein.

Die Angriffsfläche jedes Probekörpers muß gekennzeichnet sein.

Jeder Probekörper muß unmittelbar vor der Prüfung senkrecht freistehend mindestens 12 h bei Prüftemperatur gelagert werden.

6 Prüfgeräte

6.1 Fallprüfung mit hartem Körper

6.1.1 Fallkörper

Der Fallkörper (harter Körper) muß eine Kugel aus Stahl mit einem Durchmesser von $(100 \pm 0,2)$ mm und einer Masse von $(4,11 \pm 0,06)$ kg sein. Die Kugel muß aus poliertem Stahl mit einer Rockwell-C-Härte nach ISO 6508-1 von 60 HRC bis 65 HRC bestehen.

6.1.2 Falleinrichtung

Die Einrichtung zum Halten des Fallkörpers muß das Einstellen der geforderten Fallhöhe innerhalb der festgelegten Toleranz (siehe Tabelle 1) erlauben. Die Einrichtung zum Halten des Fallkörpers und der Mechanismus zum Auslösen des Fallkörpers darf dem Fallkörper keinen Impuls oder Drehimpuls geben, so daß der Fallkörper nur durch die Schwerkraft beschleunigt wird und senkrecht fällt.

Tabelle 1: Fallhöhen

Widerstandsklasse	Fallhöhe in mm
P1A	$1\,500 \pm 50$
P2A	$3\,000 \pm 50$
P3A	$6\,000 \pm 50$
P4A	$9\,000 \pm 50$
P5A	$9\,000 \pm 50$

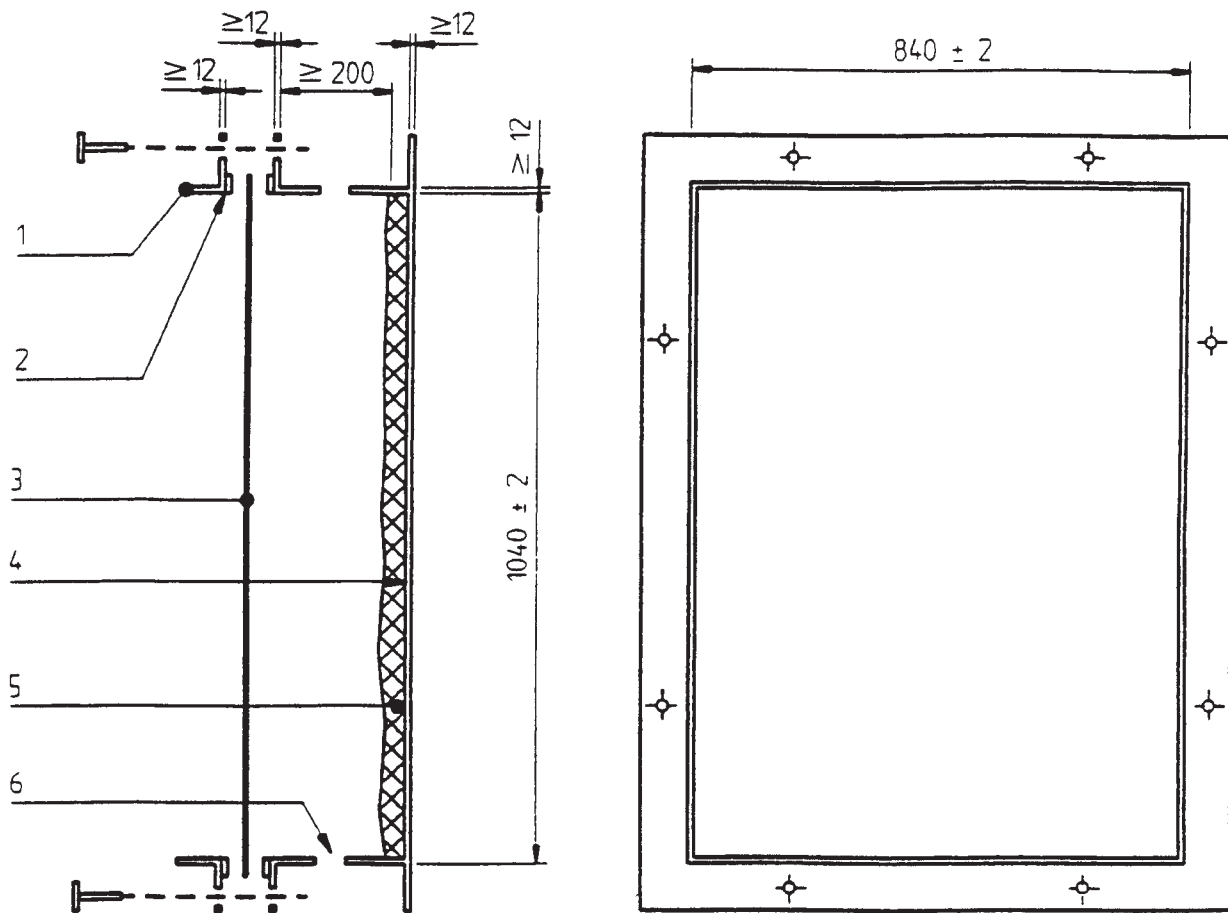
6.1.3 Halteeinrichtung für den Probekörper

Die Halteeinrichtung für den Probekörper (siehe Bild 1) muß aus einem Einspannrahmen aus Stahl für den Probekörper und einem Auffangkasten für die Bruchstücke und den Fallkörper bestehen.

Die Halteeinrichtung muß

- in sich starr sein;
- eine unnachgiebige Verbindung mit starrem Untergrund haben;
- eine planparallele Einspannung des Probekörpers in waagerechter Lage sicherstellen;
- so konstruiert sein, daß der Probekörper während der Prüfung nur den Einspannrahmen berührt;
- gestatten, den Probekörper an allen vier Rändern mit einer Randbreite von (30 ± 5) mm einzuspannen;
- einen Einspannrahmen haben, dessen Kontaktfläche mit dem Probekörper mit 30 mm breiten und 4 mm dicken Gummistreifen der Härte 40 IHRD bis 60 IHRD nach ISO 48 : 1994, Verfahren N, belegt ist;
- sicherstellen, daß die Ränder des Probekörpers mit einem gleichmäßigen Druck von (140 ± 20) kN/m² eingespannt werden;
- sicherstellen, daß nicht durch ein Luftpolster in der Halteeinrichtung das Prüfergebnis verfälscht wird.

Maße in Millimeter



- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1 Einspannrahmen aus Stahl | 4 Auffangkasten aus Stahl |
| 2 Gummistreifen | 5 Energie-Absorber |
| 3 Probekörper | 6 Luftöffnungen |

Bild 1: Beispiel einer Halteeinrichtung für den Probekörper

6.2 Prüfung mit der Axt

6.2.1 Allgemeines

Bild 2 zeigt die Gesamtanordnung von Probekörper und Mechanismus zum Schwingen der Axt. 6.2.2 bis 6.2.4 enthalten detaillierte Angaben für die Einzelteile.

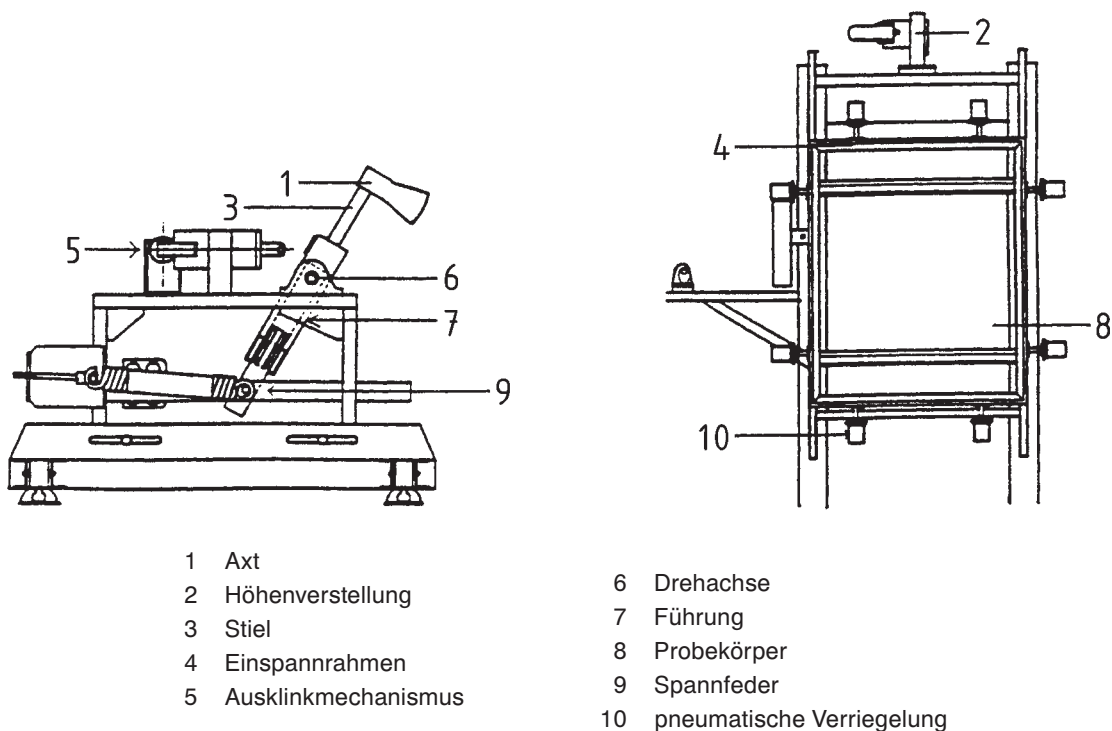


Bild 2: Allgemeine Darstellung des Gerätes zur Prüfung mit der Axt

6.2.2 Anforderungen an die Werkzeuge

6.2.2.1 Axt

Die Axt muß die in Bild 3 dargestellte Form und die angegebenen Maße haben.

Maße in Millimeter

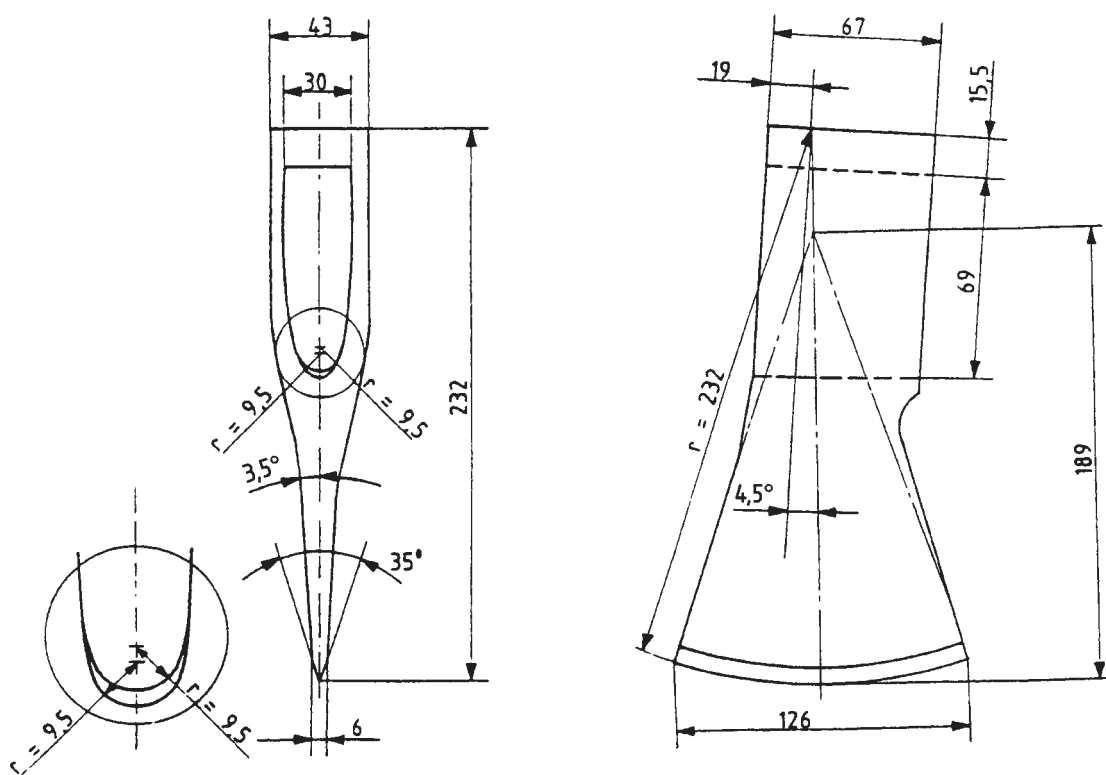


Bild 3: Axt

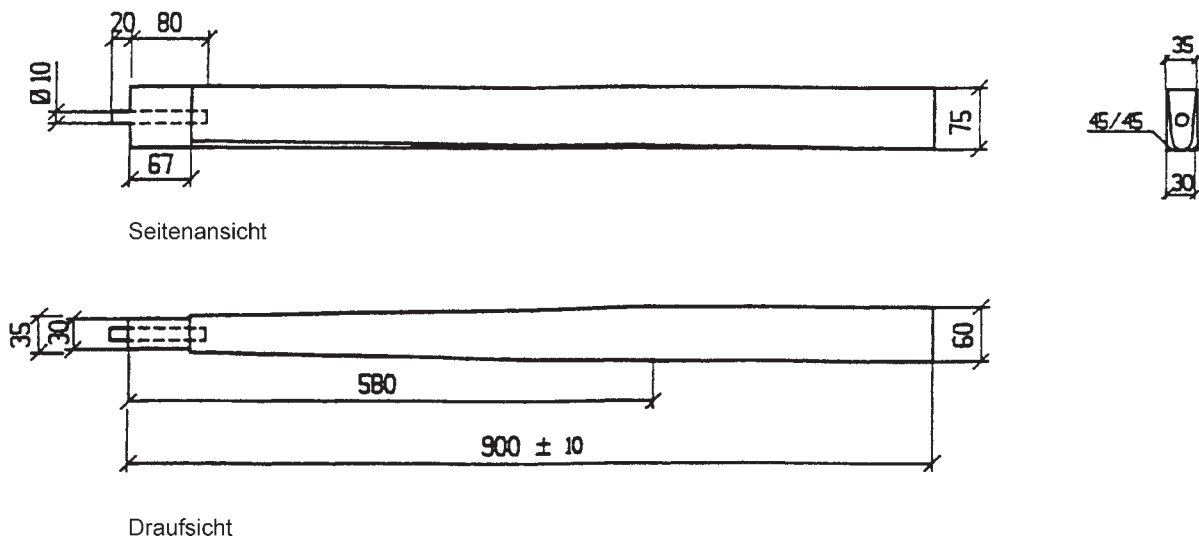


Bild 4: Stiel für die Werkzeuge

Die Axt muß eine Masse von $(2 \pm 0,1)$ kg haben und aus geschmiedetem unlegiertem Stahl mit einer chemischen Zusammensetzung nach Tabelle 2 bestehen.

Tabelle 2: Chemische Zusammensetzung der Axt
(Massenanteile in %)

C min.	Mn min.	Si max.	P max.	S max.	P + S max.
0,6	0,6	0,5	0,03	0,03	0,05

Die Axtschneide muß bis zum Abstand von mindestens 30 mm, gemessen ab Rand, gehärtet sein.

Bei Prüfungsbeginn muß die Axtschneide eine wie folgt „schneidfähige Schärfe“ haben:

- einen Keilwinkel der Schneide von $(35 \pm 1)^\circ$;
- eine leicht konvexe (ballige) Flanke;
- einen Schneidenradius r_1 von 232 ± 10 mm;
- eine Härte nach ISO 6508-1 von 51 HRC bis 56 HRC.

Nach jeweils 10 Schlägen muß die Schneide nachgeschliffen und ihre Härte nachgeprüft werden.

Eine Axt sollte für die Prüfung nicht weiter verwendet werden, wenn

- durch das Schleifen der Radius der Axtschneide weniger als 222 mm beträgt;
- die Härte nicht mehr zwischen 51 HRC und 56 HRC beträgt.

6.2.2.2 Hammer

Der Hammer ist so gestaltet, daß er die stumpfe Seite einer Axt simuliert, und wird anstelle der Axt verwendet. Der Hammer muß aus einem Vierkant aus Stahl mit einer Kantenlänge von (40 ± 2) mm und einer Länge von (232 ± 10) mm bestehen und eine Masse von $(2 \pm 0,1)$ kg haben. Der Hammer muß eine Härte nach ISO 6508-1 von 46 HRC bis 50 HRC haben.

Die Auftreffkante des Hammers muß einen Radius von weniger als 1 mm haben. Falls der Radius größer ist, muß die Kante vor weiterer Anwendung des Hammers nachgeschliffen werden.

6.2.3 Anforderungen an den Stiel

Die Axt (siehe 6.2.2.1) und der Hammer (siehe 6.2.2.2) müssen an einem Stiel nach Bild 4 befestigt sein. Die Außenkante des Werkzeuges muß mit dem Stielende abschließen. Der Stiel muß aus hochdichtem Polyethylen mit einer Dichte von (935 ± 3) kg/m³ und einem Elastizitätsmodul von (400 ± 20) N/mm² bestehen.

6.2.4 Halteeinrichtung für den Probekörper

Die Halteeinrichtung für den Probekörper muß

- in sich starr sein;
- eine unnachgiebige Verbindung mit starrem Untergrund und/oder fester Wand haben;
- eine planparallele Einspannung des Probekörpers in senkrechter Lage sicherstellen;
- so konstruiert sein, daß der Probekörper während der Prüfung nur den Einspannrahmen berührt;
- gestatten, den Probekörper an allen vier Rändern mit einer Randbreite von (30 ± 5) mm einzuspannen;
- einen Einspannrahmen haben, dessen Kontaktfläche mit dem Probekörper mit 30 mm breiten und 4 mm dicken Gummistreifen der Härte nach ISO 48 : 1994, Verfahren N, von 40 IHRD bis 60 IHRD belegt ist;
- sicherstellen, daß die Ränder des Probekörpers mit einem gleichmäßigen Druck von (140 ± 20) kN/m² eingespannt werden.

6.2.5 Mechanismus zur Simulation einer handgeführten Axt

Der Mechanismus zur Simulation der Wirkung einer handgeführten Axt muß

- in sich starr sein;
- eine unnachgiebige Verbindung mit starrem Untergrund und/oder fester Wand haben;
- sicherstellen, daß die Auftreffgeschwindigkeit v_i (siehe 6.2.6) mit den Angaben in Tabelle 3 übereinstimmt;
- sicherstellen, daß der Auftreffwinkel α_i am Auftreffpunkt zwischen der Oberfläche des Probekörpers und dem Axtstiel $(25 \pm 2)^\circ$ beträgt, siehe Bild 5;
- so konstruiert sein, daß die Masse der sich bewegenden Teile während jedem Schlag die in Tabelle 3 angegebene Schlagenergie E_i erreicht.

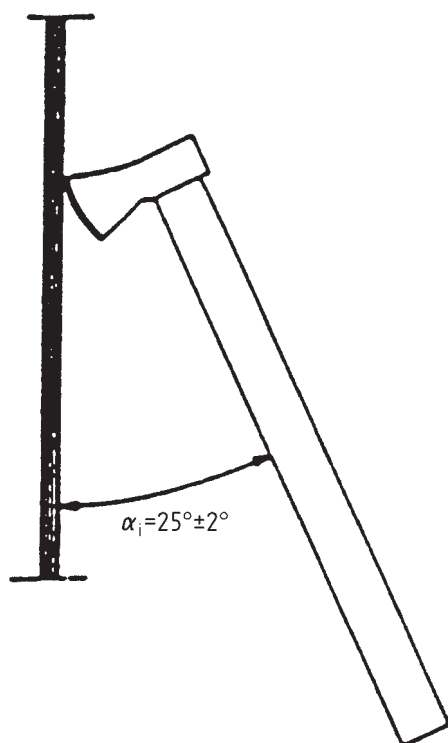
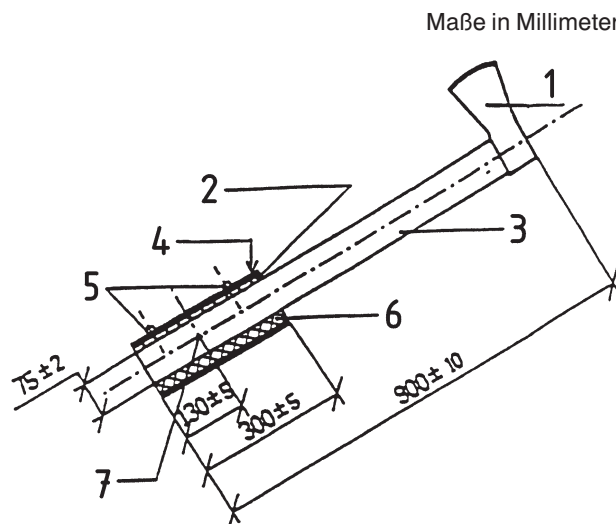


Bild 5: Auftreffwinkel



- 1 Werkzeug
- 2 Stahlplatte
- 3 Stiel
- 4 Führung
- 5 Schrauben
- 6 Gummi
- 7 Drehachse

Bild 6: Befestigung des Stiels

Das untere Ende des Stiels muß über eine Länge von (300 ± 5) mm in einer mit der Drehachse starr verbundenen Führung (siehe Bild 6) befestigt sein. Die Befestigung muß folgende Bedingungen erfüllen:

- Auf der der Schlagrichtung abgewandten Seite muß der Stiel von der Führung durch einen Gummistreifen mit einer Breite von (60 ± 2) mm, einer Länge von (300 ± 5) mm, einer Dicke von (25 ± 1) mm und einer Härte nach ISO 48 : 1994, Verfahren L, von 17 IHRD bis 23 IHRD getrennt sein;
- Auf der der Schlagrichtung zugewandten Seite muß der Stiel durch eine Platte aus Stahl von (60 ± 2) mm Breite, (300 ± 5) mm Länge und $(6 \pm 0,1)$ mm Dicke

mit einer Flächenpressung von (100 ± 20) kN/m² eingespannt werden;

- Drehachse und Stielende müssen (770 ± 10) mm voneinander entfernt sein.

6.2.6 Einrichtung zum Messen der Auftreffgeschwindigkeit

Das Gerät muß eine Einrichtung zur Messung der Auftreffgeschwindigkeit v_i mit einer Genauigkeit entsprechend der in Tabelle 3 angegebenen Grenzabweichungen haben. Die Geschwindigkeit muß für einen Abstand von (700 ± 10) mm von der Drehachse bestimmt werden.

Tabelle 3: Prüfbedingungen

Widerstands- klasse	Simulation einer handgeführten Axt				
	Hammerschläge		Trennschläge		Gesamtanzahl der Schläge
	Auftreff- geschwindigkeit v_i m/s	Auftreff- energie E_i Nm	Auftreff- geschwindigkeit v_i m/s	Auftreff- energie E_i Nm	
P6B	12,5 ± 0,3	350 ± 15	11 ± 0,3	300 ± 15	30 bis 50
P7B	12,5 ± 0,3	350 ± 15	11 ± 0,3	300 ± 15	51 bis 70
P8B	12,5 ± 0,3	350 ± 15	11 ± 0,3	300 ± 15	über 70

7 Erforderliche Merkmale

7.1 Widerstand gegen harten Schlagkörper

Die angriffhemmende Verglasung muß für eine bestimmte Widerstandsklasse vorgesehen sein.

Die angriffhemmende Verglasung muß dieser bestimmten Widerstandsklasse zugeordnet werden, wenn alle drei Probekörper das Durchdringen des Fallkörpers bei der Prüfung mit dem in Abschnitt 8 beschriebenen Verfahren verhindern.

7.2 Widerstand gegen Axtangriff

Die angriffhemmende Verglasung muß einer bestimmten Widerstandsklasse zugeordnet werden, wenn jeder der drei Probekörper bei Prüfung nach dem in Abschnitt 9 beschriebenen Verfahren zumindest die Mindestanzahl der Schläge für die betreffende Widerstandsklasse erreicht hat.

8 Verfahren für die Prüfung mit dem Fallkörper

8.1 Prüftemperatur

Die Prüftemperatur muß $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ betragen.

8.2 Einbau des Probekörpers

Der Probekörper muß waagrecht in den Einspannrahmen der Halteeinrichtung für den Probekörper eingelegt und in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 6.1.3 befestigt werden.

Die Lage des Probekörpers im Einspannrahmen muß so gekennzeichnet werden, daß gegebenenfalls eine Lageveränderung des Probekörpers im Rahmen erkennbar ist.

8.3 Durchführung

Die Fallhöhe (gemessen von der Unterkante des Fallkörpers bis zur Oberfläche des Probekörpers) wird nach Tabelle 1 für die zu prüfende Widerstandsklasse eingestellt.

Für die Widerstandsklassen P1A, P2A, P3A und P4A wird der Fallkörper auf jeden Probekörper dreimal aus derselben Höhe so fallengelassen, daß um die geometrische Mitte des Probekörpers ein gleichseitig dreieckiges Trefferbild mit einer Seitenlänge von (130 ± 20) mm entsteht. Eine Seite des Trefferbildes muß parallel zu einer kürzeren Seite des Probekörpers liegen. Der jeweils erste Kugelfall ist auf die Ecke des Trefferbildes zu richten, die der betreffenden Trefferbildseite entgegengesetzt ist.

Für die Widerstandsklasse P5A muß das im zweiten Absatz beschriebene Verfahren für jeden Probekörper dreimal ausgeführt werden. Das Trefferbild bleibt jedoch von Serie zu Serie identisch.

Nach jedem Aufprall müssen lose Teile vom Probekörper entfernt werden.

8.4 Auswertung der Prüfergebnisse

Nach jeder Prüfung ist der Probekörper auf Durchschlag des Fallkörpers zu prüfen. Ein Probekörper gilt als durchgeschlagen, wenn der Fallkörper innerhalb von 5 s nach dem Aufprall den Probekörper vollständig durchdrungen hat.

Nach jeder Prüfung ist der Probekörper auch auf Anzeichen für das Herausrutschen aus dem Einspannrahmen zu prüfen. Die Prüfung ist ungültig, wenn ein Rand des

Probekörpers sich um mehr als 5 mm im Einspannrahmen bewegt hat. Gegebenenfalls muß die Prüfung mit einem neuen Probekörper wiederholt werden. Sollte es sich als notwendig erweisen, den Anpreßdruck zur Verhinderung des Herausrutschens zu erhöhen, muß dies im Prüfbericht und -zeugnis angegeben werden.

ANMERKUNG: Der Anpreßdruck sollte 200 kN/m^2 nicht übersteigen. Hohe Anpreßdrücke können ein Erzeugnis für die Verwendung als Isolierglas ungeeignet machen.

9 Verfahren für die Prüfung mit der Axt

9.1 Prüftemperatur

Die Prüftemperatur muß $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ betragen.

9.2 Einbau des Probekörpers

Der Probekörper muß senkrecht in den Einspannrahmen der Halteeinrichtung für den Probekörper eingelegt und in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 6.2.4 befestigt werden.

Die Lage des Probekörpers im Einspannrahmen muß so gekennzeichnet werden, daß gegebenenfalls eine Lageveränderung des Probekörpers erkennbar ist.

9.3 Prüfverfahren

9.3.1 Auftreffgeschwindigkeit

Die Auftreffgeschwindigkeit v_1 eines jeden Schlages ist zu messen.

9.3.2 Ziel der Prüfung

Das Ziel der Prüfung ist es, eine quadratische Öffnung mit einer Seitenlänge von (400 ± 10) mm so zu erzeugen, daß die Mitte der quadratischen Öffnung mit der Mitte der Probe übereinstimmt und daß die Mindestanzahl der erforderlichen kombinierten Hammer- und Axtschläge ermittelt wird.

9.3.3 Verfahrensbeschreibung

9.3.3.1 Feststellung der Hammerschläge

Die Glasscheiben der angriffhemmenden Verglasung müssen vor Anwendung der Axt entlang der quadratischen Öffnung durch Hammerschläge zerstört werden.

Die Mindestanzahl an Hammerschlägen muß 12 betragen.

9.3.3.2 Hammer-Auftreffstellen

Die Prüfung ist an der längsten Kante des Probekörpers in vertikaler Richtung zu beginnen. Die Auftreffstellen für die Mindestanzahl der Hammerschläge ergeben sich aus Bild 7.

Bei der ersten Auftreffstelle (Stelle 1 in Bild 7) ist der Hammerschlag so oft zu wiederholen, wie zum Zerschlagen aller Glasscheiben erforderlich ist, bevor zur nächsten Auftreffstelle gegangen wird. Wenn einige der Glasscheiben nach zehn Schlägen ungebrochen bleiben, muß die Auftreffstelle um 50 mm verändert und das Verfahren fortgesetzt werden.

Der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Hammer-Auftreffstellen muß so groß sein, daß die Bruchbereiche aneinander angrenzen. Der Abstand darf nicht kleiner als 50 mm und nicht größer als 130 mm sein. Bei jeder Auftreffstelle ist der Hammer so oft zu schlagen, wie zum Zerschlagen aller Glasscheiben erforderlich ist. Wenn einige der Glasscheiben nach zehn Schlägen ungebrochen bleiben, muß die Auftreffstelle um 50 mm verändert und das Verfahren fortgesetzt werden.

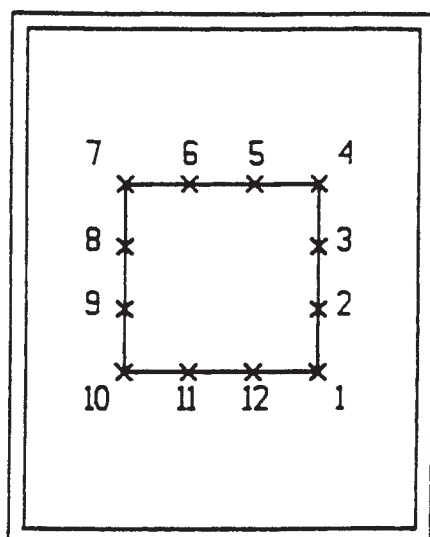


Bild 7: Hammer-Auftreffstellen für die Mindestanzahl an Schlägen

Nach Zerstörung der Glasscheiben entlang einer Seite der quadratischen Öffnung sind der Probekörper und der Einspannrahmen im Uhrzeigersinn um 90° zu drehen und die Hammerschläge entlang der zweiten Seite fortzusetzen; anschließend ist in gleicher Weise mit der dritten und vierten Seite zu verfahren.

9.3.3.3 Axt-Auftreffstellen

Nachdem mindestens die Mindestanzahl von Hammerschlägen ausgeführt worden ist, muß der erste Axtschlag an derselben Stelle wie der erste Hammerschlag ausgeführt werden.

Der Probekörper ist mit der längsten Seite in vertikaler Richtung so anzuordnen, daß das untere Ende der Axtschneide auf gleiche Höhe wie die untere Seite der zu schneidenden quadratischen Öffnung liegt.

An der ersten Auftreffstelle sind so viele Schläge (n_1 Schläge), wie zum Durchschlagen des Probekörpers erforderlich sind, durchzuführen.

Wenn der Probekörper durchdrungen worden ist, ist die Schlitzlänge (x in mm) auf der Rückseite des Probekörpers (siehe Bild 8) zu schätzen, und der Probekörper ist um den gleichen Betrag (x_1), der der Schlitzlänge entspricht, zum Erreichen der nächsten Auftreffstelle zu verschieben, d. h. $x_1 = x$.

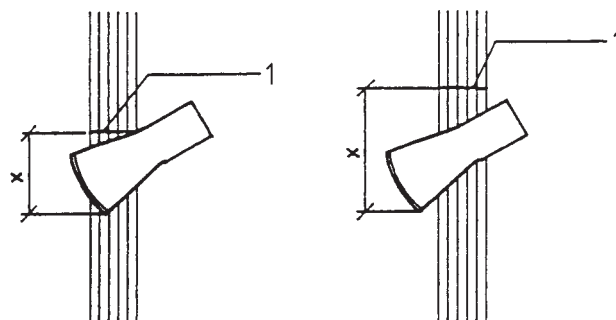
An der Auftreffstelle sind so viele Schläge, wie zum Durchdringen des Probekörpers erforderlich sind, auszuführen.

Falls einmal zum Durchdringen des Probekörpers eine größere Anzahl von Schlägen (n_2) als an der ersten Auftreffstelle erforderlich ist, ist der Vorschub (x_2) des Probekörpers zum Erreichen der nächsten Auftreffstelle um 10 mm zu verringern, d. h. $x_2 = (x - 10)$ mm.

Nachdem eine Seite der quadratischen Öffnung aufgetrennt worden ist, sind der Probekörper und der Einspannrahmen im Uhrzeigersinn um 90° zu drehen und die Axtschläge entlang der zweiten Seite fortzusetzen; anschließend ist in gleicher Weise mit der dritten und vierten Seite zu verfahren.

9.3.4 Optimierung des Prüfverfahrens

Die Beträge des Vorschubs (Stellen der Axt- und Hammerschläge) sind für jeden Probekörper zu notieren, und



1 Anfang des Schlitzes

Bild 8: Durchdringung des Probekörpers

die Prüfung sollte in der effektivsten Art und Weise so durchgeführt werden, daß die erforderliche Schlaganzahl (Axt und Hammer) minimiert wird.

9.4 Auswertung der Prüfergebnisse

Ein Probekörper hat versagt, wenn der Probekörperteil, der die quadratische Öffnung bildet,

- vollkommen vom Rest des Probekörpers getrennt ist oder
- durch sein Eigengewicht herabklappt, obwohl noch eine Verbindung zum Rest des Probekörpers besteht.

Die Anzahl Schläge, die bis zum Versagen des Probekörpers erforderlich sind, wird gezählt. Sowohl Hammer- als auch Axtschläge sind zu zählen. Wenn ein Probekörper die Anzahl Schläge, die zum Erreichen der beabsichtigten Widerstandsklasse erforderlich ist, übersteht, kann die Prüfung vor dem Versagen beendet werden, vorausgesetzt, daß dadurch nicht die Optimierung beeinflusst wird (siehe 9.3.4).

Während jeder Prüfung ist der Probekörper auf Anzeichen für das Herausrutschen aus dem Einspannrahmen zu untersuchen. Die Prüfung ist ungültig, wenn ein Rand des Probekörpers sich um mehr als 5 mm im Einspannrahmen bewegt hat. Gegebenenfalls muß die Prüfung mit einem neuen Probekörper wiederholt werden. Sollte es sich als notwendig erweisen, zum Verhindern des Herausrutschens den Anpreßdruck zu erhöhen, muß dies im Prüfbericht und -zeugnis angegeben werden.

ANMERKUNG: Der Anpreßdruck sollte 200 kN/m² nicht übersteigen. Hohe Anpreßdrücke können ein Erzeugnis für die Verwendung als Isolierglas ungeeignet machen.

10 Klasseneinteilung und Bezeichnung

10.1 Fallprüfung

Die angriffhemmende Verglasung muß, wenn alle drei Probekörper dem Fallkörper widerstanden haben, der Widerstandsklasse zugeordnet werden, die der Fallhöhe und der Anzahl der Fallversuche entspricht.

In Tabelle 4 sind die Kurzschreibweisen für die Widerstandsklassen aufgeführt.

10.2 Prüfung mit der Axt

Die angriffhemmende Verglasung muß, in Abhängigkeit von der Mindestanzahl von Hammer- und Axtschlägen, der einer der drei Probekörper einer Probe widerstanden hat, der entsprechenden Widerstandsklasse zugeordnet werden.

In Tabelle 4 sind die Kurzschreibweisen für die Widerstandsklassen aufgeführt.

Tabelle 4: Klasseneinteilungs-Tabelle für den Widerstand angriffhemmender Verglasungen

Widerstandsklasse	Fallhöhe mm	Gesamtanzahl an Schlägen	Kurzschreibweise für die Widerstandsklasse
P1A	1 500	3 in einem Dreieck	EN 356 P1A
P2A	3 000	3 in einem Dreieck	EN 356 P2A
P3A	6 000	3 in einem Dreieck	EN 356 P3A
P4A	9 000	3 in einem Dreieck	EN 356 P4A
P5A	9 000	3 × 3 in einem Dreieck	EN 356 P5A
P6B	—	30 bis 50	EN 356 P6B
P7B	—	51 bis 70	EN 356 P7B
P8B	—	über 70	EN 356 P8B

11 Prüfbericht und -zeugnis

11.1 Prüfbericht

Der Prüfbericht muß folgende Angaben enthalten:

- Name des Prüfinstituts;
- Nummer des Prüfberichts;
- Datum der Prüfung;
- Hinweis auf diese Norm;
- Bezeichnung (Handelsname oder Typbezeichnung) der angriffhemmenden Verglasung;
- Name der Firma oder Behörde, die die Probe zur Prüfung vorgelegt hat;
- Beschreibung des Aufbaus der angriffhemmenden Verglasung;
- Widerstandsklasse nach Tabelle 1 oder Tabelle 3, für die die Probe geprüft wurde;
- Kurzschreibweise der erreichten Widerstandsklasse nach Tabelle 4;
- Anpreßdruck, falls höher als $(140 \pm 20) \text{ kN/m}^2$.

11.2 Prüfzeugnis

Das Prüfzeugnis muß folgende Angaben enthalten:

- Name des Prüfinstituts;
- Nummer des Prüfberichts und des Prüfzeugnisses;

- Datum der Prüfung;
- Hinweis auf diese Norm;
- Bezeichnung (Handelsname oder Typbezeichnung) der angriffhemmenden Verglasung;
- Name der Firma oder Behörde, die die Probe zur Prüfung vorgelegt hat;
- Kurzschreibweise der Widerstandsklasse nach Tabelle 4;
- Anpreßdruck, falls höher als $(140 \pm 20) \text{ kN/m}^2$.

12 Kennzeichnung

Angriffhemmende Verglasungen, die die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllen, müssen einen Begleitzettel haben, der die Kurzschreibweise der entsprechenden Widerstandsklasse nach Tabelle 4 beinhaltet. Diese Bezeichnung kann, falls nicht Sicherheitsgründe dagegen sprechen, auch auf der Verglasung selbst angebracht werden.

Die Kurzschreibweise der Widerstandsklasse kann auch durch Bezeichnungen ergänzt werden, aus denen die gegebene Konformität der Verglasung mit anderen Europäischen Normen ersichtlich ist.