

DIN ISO 23013



ICS 43.040.65

Einsprüche bis 2016-11-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 52230:2004-06

Entwurf

**Straßenfahrzeuge –
Bestimmung des gewaltsamen Eindringens in
Sicherheitsscheibenkonstruktionen von Fahrzeugverglasungen –
Prüfung von Verglasungssystemen (ISO 23013:2016);
Text Deutsch und Englisch**

Road vehicles –

Determination of resistance to forced entry of security glass constructions used in vehicle glazing –

Test of glazing systems (ISO 23013:2016);

Text in German and English

Véhicules routiers –

Détermination de la résistance à la force d'intrusion des constructions de vitres de sécurité utilisées dans les vitrages de véhicules –

Essai des systèmes de vitrages (ISO 23013:2016);

Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-09-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Gesamtumfang 56 Seiten

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung.....	9
5 Prüfvorrichtung	10
5.1 Beschreibung der Prüfvorrichtung.....	10
5.1.1 Allgemein.....	10
5.1.2 Werkzeug für spitzen Angriff.....	12
5.1.3 Werkzeug für stumpfen Angriff.....	12
5.1.4 Werkzeug für schneidenden Angriff.....	13
5.1.5 Werkzeug für Ausdrückprüfung	14
5.2 Prüfung des Gerätes.....	16
5.2.1 Bestimmung der effektiven Masse und Überprüfung der Geschwindigkeitsmessvorrichtung	16
5.2.2 Spitzer Angriff.....	17
5.2.3 Stumpfer Angriff	17
5.2.4 Schneidender Angriff	17
5.2.5 Ausdrückprüfung.....	18
6 Prüfmuster	18
6.1 Tragrahmen für das Systemteil.....	18
6.2 Zugehörige Abschnitte der Fahrzeugkarosserie.....	18
6.3 Sicherheitsverglasung	19
6.4 Anzahl der Scheiben der Verglasung.....	19
7 Prüfbedingungen	19
8 Prüfverfahren	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Sequenz der Angriffsprüfung mit stumpfem Werkzeug.....	20
8.2.1 Allgemeines	20
8.2.2 Prüfungselement des spitzen Angriffs.....	21
8.2.3 Prüfungselement des stumpfen Angriffs	21
8.2.4 Prüfungselement Ausdrückprüfung.....	21
8.2.5 Prüfungsposition und Anforderungen für die jeweiligen Widerstandsklassen.....	21
8.3 Sequenz der Angriffsprüfung mit schneidendem Werkzeug.....	22
8.3.1 Allgemeines	22
8.3.2 Prüfungselement des spitzen Angriffs.....	23
8.3.3 Prüfungselement des schneidenden Angriffs	23
8.3.4 Prüfungselement Ausdrückprüfung.....	23
8.3.5 Prüfungsposition und Anforderungen für die jeweiligen Widerstandsklassen.....	23
9 Klassifizierung.....	25

10	Prüfbericht.....	25
11	Prüfungszertifikat.....	26
	Anhang A (informativ) Bemerkungen	27
	Anhang B (informativ) Bezugsquelle für Stahlstift des Werkzeugs für den spitzen Angriff.....	28
	Literaturhinweise.....	29

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 23013:2016 „*Road vehicles — Determination of resistance to forced entry of security glass constructions used in vehicle glazing — Test of glazing systems*“ ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-03-61 AA „Prüfung von Sicherheitsscheiben für Fahrzeugverglasung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der ISO 23013 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 513 siehe DIN ISO 513

ISO 527-2 siehe DIN EN ISO 527-2

ISO 4130 siehe DIN ISO 4130

Änderungen

Gegenüber DIN 52230:2004-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) vollständige Übernahme der ISO 23013:2016, welche auf Grundlage der DIN 52230 erarbeitet wurde;
- b) Inhalt redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen*

DIN ISO 513, *Klassifizierung und Anwendung von harten Schneidstoffen für die Metallschneidung mit geometrisch bestimmten Schneiden — Bezeichnung der Hauptgruppen und Anwendungsgruppen*

DIN ISO 4130, *Straßenfahrzeuge — 3-dimensionales Bezugssystem und primäre Bezugspunkte — Definitionen*

Einleitung

Die überwiegende Mehrheit möglicher Angriffe mittels tragbarer Utensilien lässt sich auf zwei grundlegende Arten von Angriffen eingrenzen: Angriffe mit scharfen Werkzeugen und Angriffe mit stumpfen Werkzeugen. Derartige Angriffe werden mithilfe dieser Verfahren im Rahmen von genormten Prüfungen reproduziert. Das Energieniveau bzw. der Krafteinsatz in diesen Prüfungen ist darauf ausgelegt, die Stärke eines Angriffs zu simulieren, der innerhalb der Grenzen menschlicher Fertigkeiten liegt.

Da der Aufbau einer Fensterrahmung eine besonders wichtige Rolle spielt, wenn es darum geht, Widerstand gegenüber einem gewaltsamen Eindringen zu leisten, muss jede Verglasung, die im Rahmen dieser Internationalen Norm klassifiziert werden soll, zusammen mit dem zugehörigen originalen Karosserieteil, also zum Beispiel im zugehörigen Türelement, geprüft werden.

Durch die Definition von verschiedenen Leistungsklassen für den Angriffswiderstand, ist es möglich, die Einbruchssicherheit einer Verglasung innerhalb eines Systemteils einzustufen.

Straßenfahrzeuge — Bestimmung des gewaltsamen Eindringens in Sicherheitsscheibenkonstruktionen von Fahrzeugverglasungen — Prüfung von Verglasungssystemen

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm stellt Prüfverfahren bereit, die darauf ausgelegt sind, die Widerstandsfähigkeit von Sicherheitsverglasungen in Fahrzeugen gegenüber einem gewaltsamen Eindringen zu prüfen. Die zu prüfende Sicherheitsverglasung muss ein gewisses (höheres) Maß an Schutz gegenüber einem Eindringen in das Fahrzeug bieten, als eine herkömmliche Verglasung. Diese Internationale Norm ist nicht auf herkömmliche Sicherheitsscheiben anwendbar, welche den Anforderungen internationaler Normen für Fahrzeugverglasung wie z.B. ECE R43 entsprechen.

Das Ziel dieser Internationalen Norm ist die Quantifizierung des Widerstands, der von einem bestimmten Systemteil (Sicherheitsverglasung mit zugehörigem Teil der Fahrzeugkarosserie) gegenüber einem schnellen, unbefugten Zugriffsversuch auf Fahrzeuge aufgebracht werden kann. Die verwendeten Prüfverfahren wurden eher darauf ausgelegt, Diebstahlversuche von spontaner, gelegheitsbasierender Natur mit einfachen Utensilien, die eine Person für gewöhnlich bei sich führen könnte, zu simulieren und zielt daher weniger auf einen kalkulierten und länger geplanten Diebstahl mittels Spezialwerkzeugen ab, die ein professioneller Dieb möglicherweise verwenden könnte. Die Spannweite solcher Utensilien oder Werkzeuge ist daher auf tragbare und nicht-angetriebene Utensilien oder Werkzeuge beschränkt, die einem Dieb den physischen Zugriff auf ein Fahrzeug ermöglichen könnten.

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).

ISO 513, *Classification and application of hard cutting materials for metal removal with defined cutting edges — Designation of the main groups and groups of application*

ISO 527-2, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*

ISO 4130, *Road vehicles — Three-dimensional reference system and fiducial marks — Definitions*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

DIN 5131, *Beile*

DIN 7287, *Äxte und Beile aus Stahl — Technische Lieferbedingungen*

DIN 53479, *Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren — Bestimmung der Dichte*

3 Begriffe

Für dieses Dokument gelten die im Folgenden aufgeführten Begriffe und Definitionen.

3.1

Angriffsprüfung

vorgegebene Reihe von Schlägen auf eine bestimmte Fläche eines Systemteils (3.13) mittels eines genormten Werkzeugs (3.12) mit definierten Energien

3.2

stumpfer Angriff

Versuch in ein Fahrzeug einzubrechen, wobei die auf das Systemteil (3.13) eingebrachte Angriffsenegie durch ein stumpfes oder abgerundetes Einschlagswerkzeug aufgebracht wird

3.3

schneidender Angriff

Versuch in ein Fahrzeug einzubrechen, wobei die auf das Systemteil (3.13) eingebrachte Angriffsenegie durch ein Werkzeug mit scharfer Schnittkante aufgebracht wird

3.4

Ausdrückprüfung

Prüfung zur Bestimmung des Widerstandsvermögens der Verglasung gegen Herausdrücken aus dem Rahmen oder dem zugehörigen Karosserieteil mittels eines sphärischen Werkzeugs, welches kontinuierlich gegen den Mittelpunkt der Verglasung auf dessen Innenseite bewegt wird, bis ein vorgegebenes Kraftniveau erreicht ist

3.5

effektive Masse

Masse eines sich frei bewegenden Werkzeugs, das bei Antrieb durch die gleiche kinetische Energie auch mit der gleichen Geschwindigkeit auf das Systemteil (3.13) treffen würde, wie das für das effektive Werkzeug (3.6) der Prüfeinrichtung der Fall ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Werkzeuge mit der gleichen effektiven Masse und der gleichen kinetischen Energie entwickeln auch die gleiche Geschwindigkeit. Die kinetische Energie und die Geschwindigkeit sind die festen Parameter zur Untersuchung der Wechselwirkung zwischen dem genormten Werkzeug (3.12) und dem Systemteil. Aus technischen Gründen sind zusätzliche Bauelemente erforderlich, die sich zusammen mit dem genormten Werkzeug bewegen und so das Verhältnis zwischen kinetischer Energie und Geschwindigkeit beeinflussen. Es wird ein Verfahren angegeben, um die effektive Masse einer bestimmten Konstruktion zu messen und die Umsetzung von Gegenmaßnahmen zu erleichtern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die effektive Masse wird aus Messergebnissen berechnet, die aus einer Fallprüfung mittels der Gewichtskraft des effektiven Werkzeugs, der Hubhöhe und der Geschwindigkeit am Einschlagspunkt (3.8) wie in 5.2 ermittelt wurden.

3.6

effektives Werkzeug

mechanische Einheit, die aus dem genormten Werkzeug und allen verbundenen mechanischen Teilen besteht, die mit dem genormten Werkzeug mitbewegt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Während des gesamten Prüfverfahrens kommt ausschließlich das genormte Werkzeug (3.12) selbst mit dem Systemteil (3.13) in Kontakt.

3.7

Einbruchprüfung

genormtes Prüfverfahren aus zwei Teilen (Sequenz der Angriffsprüfung (3.1) mit einem stumpfen Werkzeug und Sequenz der Angriffsprüfung mit einem schneidenden Werkzeug), um den Widerstand einer Verglasung innerhalb eines bestimmten Teils oder einer Fahrzeugkarosserie gegenüber einem gewaltsamen Eindringen zu ermitteln

3.8

Einschlagspunkt

Position am genormten Werkzeug (3.12) wo der erste Kontakt mit dem Systemteil (3.13) im Rahmen der Angriffsprüfung (3.1) entsteht

3.9

Widerstandsklasse

Messgröße, die in fünf diskreten Stufen die Fähigkeit eines Systemteils (3.13) einstuft, einem gewaltsamen Eindringen mit einer bestimmten Stärke zu widerstehen, die durch die Anzahl an Einschlägen durch die Werkzeuge, die dafür verwendeten Energien und die maximalen Kräfte für die Ausdrückprüfung bestimmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für höhere Stufen des Angriffswiderstands werden eine größere Anzahl an Einschlägen, sowie höhere Energieniveaus und Kräfte benötigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn das Systemteil die Einbruchprüfung (3.7) wie beschrieben besteht, dann erfüllt das Systemteil die Anforderungen der Widerstandsklasse auf welches es geprüft wurde. Wenn die Ergebnisse für die Sequenzen der Angriffsprüfung (3.1) mit schneidendem oder stumpfem Werkzeug unterschiedlich sind, dann entspricht die Gesamtbeurteilung der Prüfung dem niedrigeren Niveau der beiden Ergebnisse.

3.10

spitzer Angriff

Versuch in ein Fahrzeug einzubrechen, wobei die auf das Systemteil (3.13) eingebrachte Angriffsenegie durch ein spitzes Werkzeug aufgebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein spitzer Angriff kann zur Rissbildung in der Verglasung oder zur Entwicklung einer vollständigen, örtlichen Penetration der Verglasung führen.

3.11

Widerstandsfähigkeit gegen gewaltsames Eindringen

Fähigkeit einer Verglasung, der versuchten Penetration durch einfache Werkzeuge zu widerstehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Widerstandsfähigkeit gegen gewaltsames Eindringen wird in diskreten Stufen gemessen die Widerstandsklassen genannt werden

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Eigenschaft gilt nur für das getestete Systemteil (3.13) bei Prüfung unter genormten Bedingungen und berücksichtigt nicht alle Aspekte, die notwendig sind, um den Widerstand gegenüber einem gewaltsamen Eindringen in Bezug auf das gesamte Fahrzeug einzuschätzen. Beispielsweise könnte die Position der Verglasung im Fahrzeug oder die Strategie des Angriffs diese Eigenschaft beeinflussen und diese liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Internationalen Norm.

3.12

genormtes Werkzeug

Prüfwerkzeuge, welche einen Einbruchversuch mittels schneidendem, spitzem oder stumpfem Angriff (3.2) simulieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Jede Vorrichtung zielt darauf ab, eine bestimmte Kategorie an Werkzeugen zu repräsentieren, die möglicherweise zum gewaltsamen Eindringen in ein Fahrzeug verwendet werden könnten.

3.13

Systemteil

originale Sicherheitsverglasung und zugehörige Teile der Fahrzeugkarosserie (zum Beispiel Türscheibe und Tür eines bestimmten Fahrzeugs)

3.14

Prüfungselement

Teil einer Sequenz von Angriffsprüfungen (3.1), unter Verwendung einer der genormten Werkzeuge (3.12)

3.15

Werkzeugachse

Konstruktionslinie, welche durch den Einschlagspunkt (3.8) des Werkzeugs und die Bewegungsrichtung des Werkzeuges gebildet wird, der das Werkzeug folgt unmittelbar bevor es das Systemteil trifft (Wirkungsrichtung des Werkzeuges)

3.16

Wirkungsrichtung des Werkzeugs

Richtung, in welche sich das Werkzeug unmittelbar vor dem Auftreffen auf das Systemteil (3.13) bewegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Folgt das Werkzeug einem kreisförmigen Pfad, verläuft die Wirkungsrichtung tangential zum kreisförmigen Pfad am Einschlagspunkt (3.8) unmittelbar bevor das Werkzeug Kraft auf das Systemteil ausübt.

4 Kurzbeschreibung

Ein breites Spektrum an Angriffen mittels verschiedener tragbarer Werkzeuge wird durch Verwendung von nur zwei verschiedenen Prüfabläufen an derselben Art von Systemteil simuliert. Die Ergebnisse beider Prüfungen werden zur Erstellung einer Klassifizierung der Widerstandsfähigkeit gegen gewaltsames Eindringen herangezogen. Hierzu werden die Ergebnisse in Widerstandsklassen eingeteilt.

Beide Prüfabläufe, bezeichnet als „Sequenz der Angriffsprüfung mit stumpfem Werkzeug“ und „Sequenz der Angriffsprüfung mit schneidendem Werkzeug“, decken je drei Prüfungselemente ab, wobei jeder Prüfablauf am selben Systemteil angewandt wird und so alle relevanten Elemente eines gewaltsamen Eindringversuchs mit tragbaren Werkzeugen repräsentiert werden.

Im ersten Schritt einer solchen Sequenz der Angriffsprüfung schlägt ein spitzes Werkzeug auf die Verglasung. Dies spiegelt den Versuch wieder, die Integrität der spröde brechenden Verglasungskomponenten als ersten Schritt im Zuge eines gewaltsamen Eindringens zu zerstören, entweder um sich direkt Zugang zum Fahrzeug zu verschaffen oder aber das Systemteil für weitere Angriffe mit einem schneidenden oder stumpfen Werkzeug so zu schwächen, dass letztendlich eine Öffnung entsteht, die groß genug ist, um in das Fahrzeug einzudringen.

Im zweiten Schritt der Sequenz der Angriffsprüfung werden Versuche unternommen, eine Öffnung in der Verglasung oder zwischen der Verglasung und dem umschließenden Rahmen zu schaffen, die groß genug sind, um Zugang zum Fahrzeug zu erhalten. Hierzu wird auf das Systemteil der Verglasung mehrfach mit speziellen Werkzeugen eingeschlagen, welche einerseits die Gruppe der stumpfen Werkzeuge und andererseits die Gruppe der schneidenden Werkzeuge repräsentieren.

Wenn die benötigte Öffnung hierdurch nicht entsteht, wird im dritten Schritt der Sequenz der Angriffsprüfung der Versuch unternommen, den Rest der beschädigten Verglasung aus dem umgebenden Rahmen zu drücken und so eine Öffnung zu schaffen, die groß genug ist um den Zugang zum Fahrzeug zu ermöglichen.

Für die Einbruchprüfung sind beide Sequenzen der Angriffsprüfungen erforderlich, die jeweils aus drei Prüfungselementen bestehen (spitzer Angriff, schneidender Angriff und Ausdrückprüfung als die erste Sequenz der Angriffsprüfung und spitzer Angriff, stumpfer Angriff und Ausdrückprüfung als die andere Sequenz der Angriffsprüfung).

5 Prüfvorrichtung

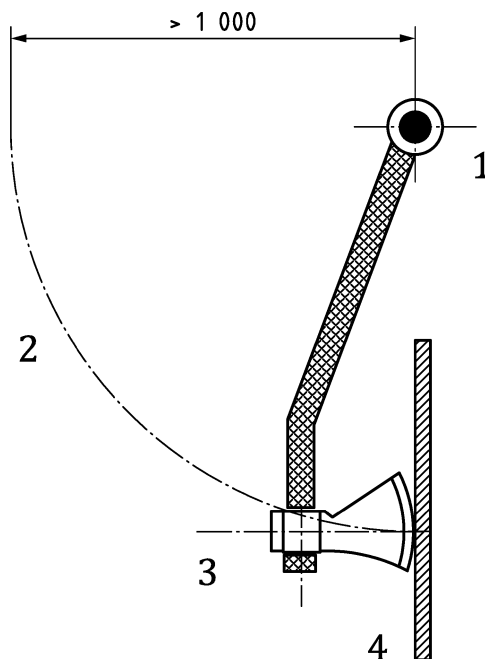
5.1 Beschreibung der Prüfvorrichtung

5.1.1 Allgemein

Die Einbruchprüfung an einem Systemteil besteht aus zwei Sequenzen der Angriffsprüfung (mit stumpfem und schneidendem Werkzeug), jeweils mit drei Prüfungselementen (spitzer Angriff, schneidender oder stumpfer Angriff und einer Ausdrückprüfung). Die drei Elemente der Sequenzen der Angriffsprüfung müssen direkt nacheinander am selben Systemteil durchgeführt werden ohne dass das Systemteil während der Prüfung aus dem Tragrahmen (siehe 6.1) herausgenommen wird.

Die Angriffsprüfungen werden mithilfe einer mechanischen Prüfeinrichtung durchgeführt. Diese Prüfeinrichtung verfügt über einen einzigen Freiheitsgrad der Bewegung und lenkt genormte Werkzeuge entlang einer kreisförmigen Bahn mit einem Mindestradius von 1 m und mit vorbestimmter Energie in solch einer Art und Weise, dass die Werkzeugachse des genormten Werkzeugs am Einschlagpunkt senkrecht zur Oberfläche der Verglasung orientiert ist (siehe Bild 1). Im Augenblick des Aufschlags müssen die Werkzeugachse und der Geschwindigkeitsvektor des Einschlagpunkts parallel ausgerichtet sein. Bauelemente, die am genormten Werkzeug angebracht sind (effektives Werkzeug), müssen so ausgelegt sein, dass der Einschlagpunkt des Werkzeugs zuerst in Kontakt mit dem Systemteil kommt. Das effektive Werkzeug muss so ausgelegt werden, dass der Abstand zwischen dem Schwerpunkt und der Rotationsachse mindestens dem 0,7-fachen des Abstands zwischen der Rotationsachse und dem Einschlagpunkt entspricht.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Rotationsachse
- 2 Bewegungsbahn des Einschlagpunkts
- 3 Werkzeugachse
- 4 Systemteil

Bild 1 — Schematische Darstellung des effektiven Werkzeugs

Die Position des effektiven Werkzeugs, die im Bild 1 gezeigt wird, entspricht der Ruhestellung des Werkzeugs. Der Schwerpunkt muss senkrecht unterhalb der Rotationsachse liegen. Die hierzu erforderlichen technischen Vorkehrungen werden hier nicht dargestellt.

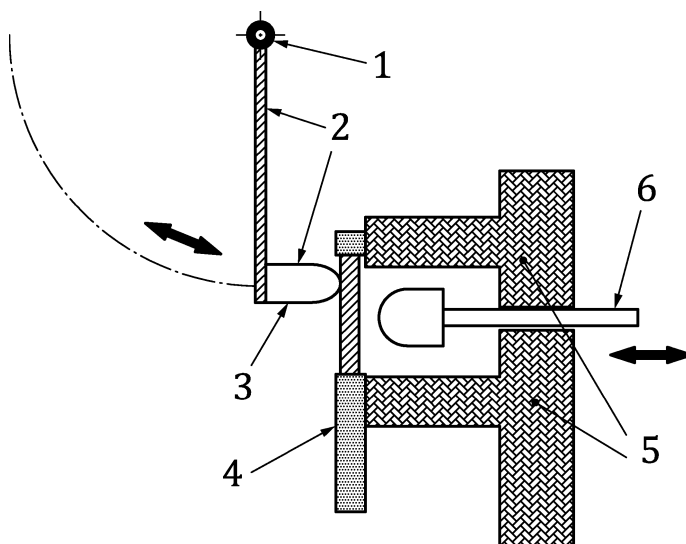
Oftmals ist die erreichte Energie des effektiven Werkzeugs, wenn dieses lediglich durch die Schwerkraft angetrieben wird, nicht hoch genug, um die Prüfung in Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm durchzuführen. Daher wird ein zusätzlicher Mechanismus benötigt, um das Werkzeug zusätzlich zu beschleunigen. Eine Beschreibung für eine Vorrichtung zur Erhöhung der Energie des Werkzeugs wird in dieser Internationalen Norm nicht gegeben und kann gemäß den technischen Anforderungen ausgelegt werden, sofern die Anforderungen dieser Internationalen Norm von dieser erfüllt werden. In dieser Hinsicht muss sichergestellt werden, dass die erforderliche Energie in dem Moment erreicht wird, in dem das Werkzeug auf die Verglasung auftritt und dass danach keine zusätzliche Energie eingebracht wird. Die Antriebseinheit, welche für die zusätzliche Energie liefert, muss mechanisch vom effektiven Werkzeug abgekoppelt werden, bevor das Werkzeug mit dem Systemteil in Kontakt kommt. Frei schwingend und getrennt von der Antriebseinheit muss das effektive Werkzeug am vorgesehenen Kontaktpunkt mit dem Systemteil zur Ruhe kommen und im statischen Zustand dort verbleiben. Dies wird immer dann der Fall sein, wenn die Rotationsachse vertikal über dem Schwerpunkt des effektiven Werkzeugs liegt. Die Versuchsvorrichtung muss die Möglichkeit bieten, den Auftreffpunkt sowie die Ausrichtung des Systemteils in Bezug auf die Achse und den Einschlagspunkt des frei schwingenden genormten Werkzeugs einzustellen.

Die benötigte Energie muss durch Messung der Geschwindigkeit des Einschlagspunkts des genormten Werkzeugs direkt vor dem Auftreffen auf das Systemteil gemessen werden. Geschwindigkeitsmessungen müssen auf einen Toleranzbereich von $\pm 2\%$ genau sein. Der Einschlagspunkt des genormten Werkzeugs muss die vorgesehene Position auf der Verglasung mit einer maximalen Abweichung von $\pm 5\text{ mm}$ treffen.

Die Art und Weise mit der die Sicherheitsverglasung während der Prüfung fixiert wird, muss den realen Bedingungen so nah wie möglich kommen. Die Verglasung und das zugehörige Karosserieteil (siehe 6.2), hier zusammenfassend als das „Systemteil“ bezeichnet, werden von einer Trägerkonstruktion (beschrieben in 6.1) in einer Aufnahmevorrichtung festgehalten.

Die Aufnahmevorrichtung muss in sich starr und stabil mit einem festen Untergrund verbunden sein.

Die Aufnahmevorrichtung für das Systemteil beinhaltet ein verfahrbares Werkzeug mit einer kugelförmigen Vorderseite, das mit einer festgelegten Geschwindigkeit gegen die Innenseite der Verglasung bewegt werden kann.



Legende

- 1 Rotationsachse
- 2 Effektives Werkzeug
- 3 Genormtes Werkzeug
- 4 Systemteil Verglasung mit Karosserieteil
- 5 Aufnahmevorrichtung
- 6 Vorrichtung für die Ausdrückprüfung

Bild 2 — Schematische Darstellung der Anordnung der Prüfausrüstung

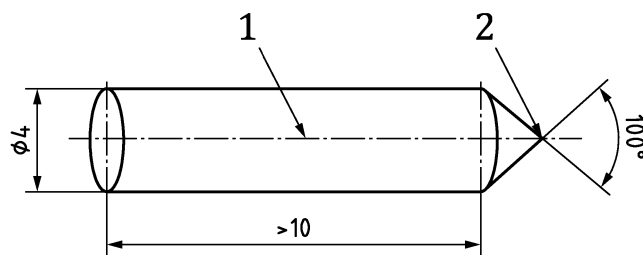
5.1.2 Werkzeug für spitzen Angriff

Das effektive Werkzeug besteht aus den beweglichen Teilen der Prüfeinrichtung, einem Werkzeugadapter und einem Aufnahmeschaft für einen gehärteten Stahlstift (siehe Anhang B). Der Stift besitzt eine konisch geformte Spitze und ist mindestens 10 mm lang (genormtes Werkzeug, siehe Bild 3). Die effektive Masse des effektiven Werkzeugs für die Prüfung des spitzen Angriffs beträgt $3,5 \text{ kg} \pm 0,07 \text{ kg}$. Der Einschlagspunkt ist das spitze Ende des gehärteten Stahlstifts. Die Werkzeugachse entspricht der Symmetrieachse des Stifts. Der Werkzeugadapter und der Aufnahmeschaft sind spezifische Komponenten des jeweiligen Aufbaus der Prüfmaschine. Sie müssen den Kräften, die während der Angriffsprüfung aufgebracht werden, widerstehen ohne dabei beschädigt oder deformiert zu werden. Sie müssen ebenso gewährleisten, dass während der Prüfung keine anderen Teile des effektiven Werkzeugs in Kontakt mit dem Systemteil geraten.

Die Stahlstifte müssen aus gehärtetem Stahl der Gruppe P20 nach ISO 513 bestehen. Sie haben einen Durchmesser von $4 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ und sind mindestens 10 mm lang. Mindestens ein Ende eines solchen Stifts muss zu einer Kegelform mit einem Winkel von $100^\circ \pm 5^\circ$ geschliffen sein.

Die Bewegung des Werkzeugs muss so eingeschränkt werden, dass die Spitze des Werkzeugs nicht tiefer als 10 mm eindringen kann.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Werkzeugachse
- 2 Einschlagspunkt

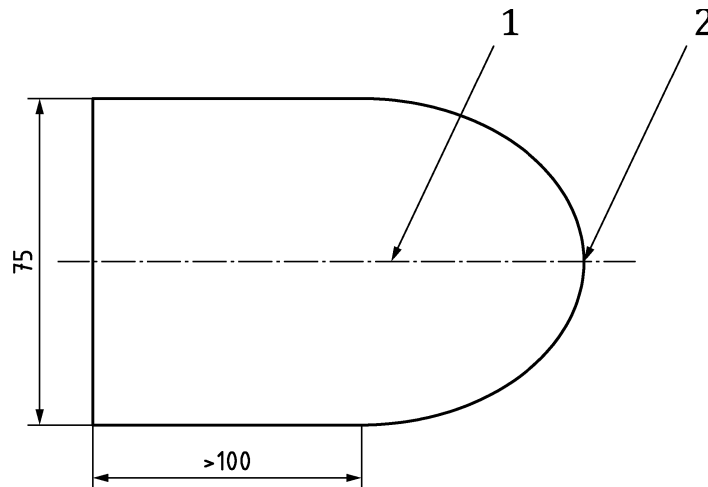
Bild 3 — Schematische Darstellung des genormten Werkzeugs für einen spitzen Angriff

5.1.3 Werkzeug für stumpfen Angriff

Das genormte Werkzeug für einen stumpfen Angriff (siehe Bild 4) besteht aus einem zylinderförmigen Stahlkörper mit einem Durchmesser von $75 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Er ist mindestens 100 mm lang und verfügt über ein halbkugelförmiges Ende mit einem Durchmesser von $75 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Es muss aus Stahl der Güte 1.0060 nach EN 10027-2 hergestellt sein. Bauelemente, die zur Führung des genormten Werkzeugs dienen, müssen so ausgelegt sein, dass sie die Prüfergebnisse nicht beeinflussen und dazu fähig sind, den aufgebrachten Kräften während der Prüfung ohne bleibende Formveränderung zu widerstehen. Ebenfalls dürfen sie während der Prüfung nicht mit dem Systemteil, dessen Träger oder der Halterung in Kontakt geraten.

Der Einschlagspunkt ist diejenige Stelle im Bild 4, die sich im Zentrum des halbkugelförmigen Endes des Werkzeugs befindet. Die Werkzeugachse entspricht der Symmetrieachse des genormten Werkzeugs. Die Elemente der Vorrichtung, die zur Führung des Werkzeugs (effektives Werkzeug) verwendet werden, müssen so ausgelegt sein, dass eine effektive Masse von $3,5 \text{ kg} \pm 0,07 \text{ kg}$ entsteht.

Maße in Millimeter



Legende

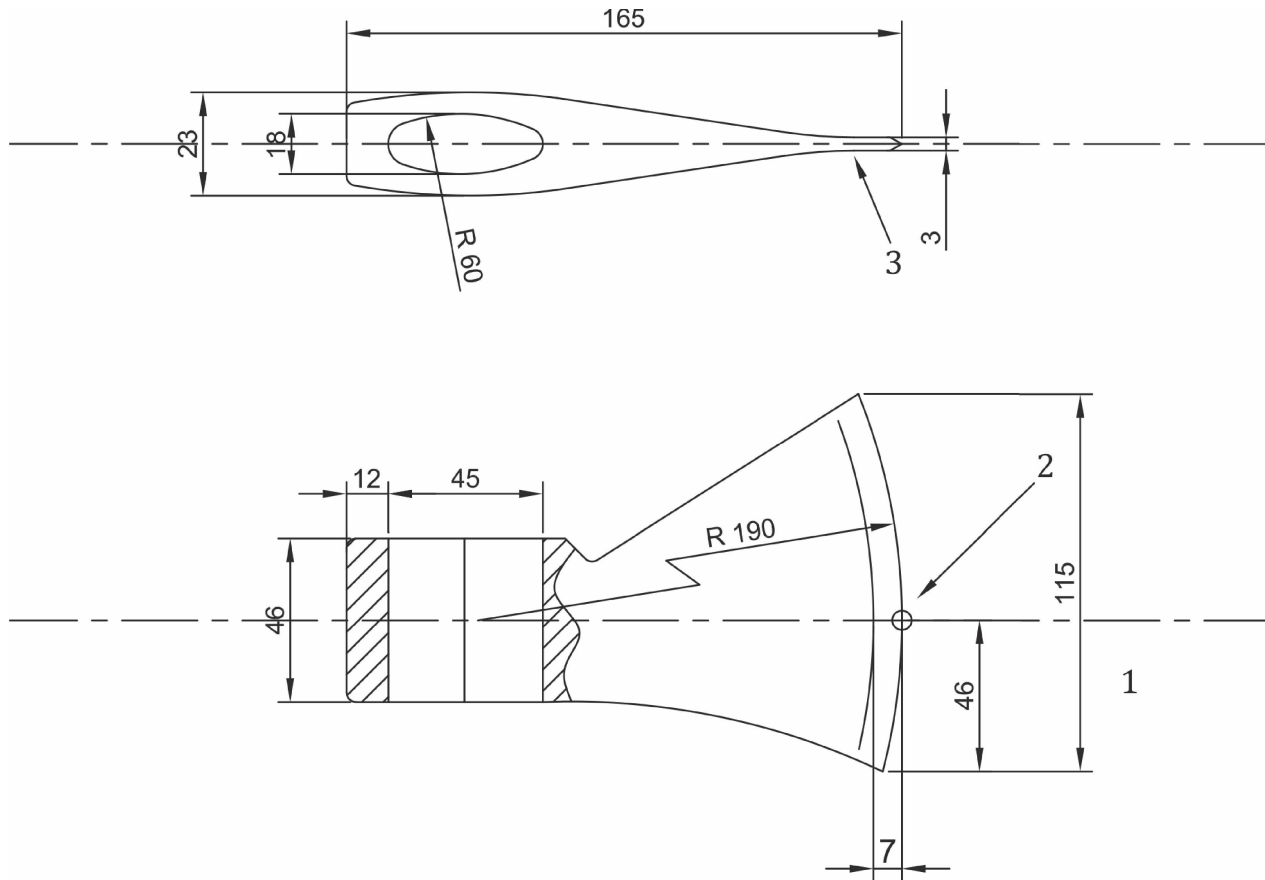
- 1 Werkzeugachse
- 2 Einschlagspunkt

Bild 4 — Schematische Darstellung des Werkzeugs zur Simulation eines Angriffs mit stumpfem Gegenstand

5.1.4 Werkzeug für schneidenden Angriff

Das genormte Werkzeug für den schneidenden Angriff (siehe Bild 5) besteht aus einem Axtkopf mit einem Gewicht von 800 g und entspricht der deutschen Norm DIN 5131. Die Axt wird ohne Stiel verwendet und ist aus gehärtetem Stahl in Übereinstimmung mit DIN 7287, Güteklasse B (Beil 800 II DIN 5131-B), hergestellt. Bauelemente, die zur Führung des genormten Werkzeugs dienen, müssen so ausgelegt sein, dass sie die Prüfergebnisse nicht beeinflussen und dazu fähig sind, den aufgebrachten Kräften während der Prüfung ohne bleibende Formveränderung zu widerstehen. Ebenfalls dürfen sie während der Prüfung nicht mit dem Systemteil, dessen Träger oder der Halterung in Kontakt geraten.

Der Einschlagspunkt und die Werkzeugachse können Bild 5 entnommen werden (der Einschlagspunkt ist die mit a_2 in der DIN 5131 bezeichnete Position und die Werkzeugachse verläuft durch die Mitte der Stielöffnung). Bauelemente zur Führung des Werkzeugs müssen so ausgelegt werden, dass eine effektive Masse von $3,5 \text{ kg} \pm 0,07 \text{ kg}$ erreicht wird.



Legende

- 1 Werkzeugachse
- 2 Einschlagspunkt
- 3 Gewölbte Schneide

Bild 5 — Schematische Darstellung des genormten Werkzeugs für einen schneidenden Angriff

5.1.5 Werkzeug für Ausdrückprüfung

Das genormte Werkzeug (siehe Bild 6) besteht aus einem sphärischen Werkzeug, wie in der FMVSS 217 beschrieben. Anders als in FMVSS 217 beschrieben kann das sphärische Werkzeug als genormtes Werkzeug auch aus Polyamid 6 hergestellt sein, so wie in Bild 6 dargestellt. Es darf hierbei keine sichtbaren Rillen auf der Oberfläche des Kunststoffs geben, gegebenenfalls müssen diese mit Schleifpapier der Körnung 180 geglättet werden. Die zulässige Maßtoleranz liegt bei $\pm 0,5$ mm.

Das sphärische Werkzeug muss auf seiner flachen Seite auf eine runde Halteplatte mit einem Durchmesser von $140 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ montiert sein und vollflächig fixiert werden.

Sollte die Oberfläche im Rahmen der Ausdrückprüfung stark verschrammt werden, so muss diese mit Schleifpapier der Körnung 180 abgeschliffen werden. Ist eine Glättung durch Abschleifen nicht mehr möglich, muss das sphärische Werkzeug vollständig ausgetauscht werden.

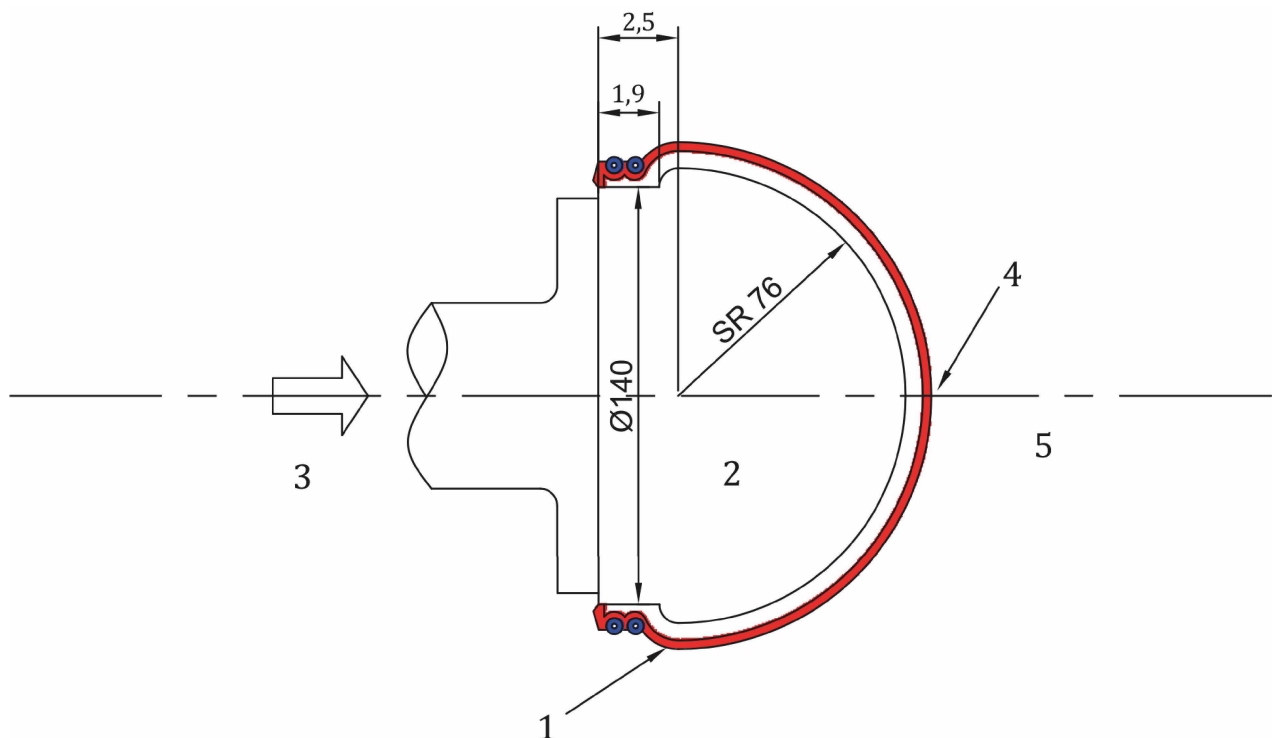
Der als Kunststoff verwendete Werkstoff im Sinne des Bildes 6 muss den folgenden Anforderungen entsprechen.

Dichte nach	DIN 53479:	$1,14 \text{ g/cm}^3 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$
Zugfestigkeit nach	ISO 527-2:	$70 \text{ Mpa} \pm 10 \text{ MPa}$
E-Modul nach	ISO 527-2:	$2\,250 \text{ Mpa} \pm 750 \text{ MPa}$
Bruchdehnung nach	ISO 527-2:	$115 \% \pm 85 \%$

Die Teile der Vorrichtung zur Führung des genormten Werkzeugs müssen so ausgelegt sein, dass sie die Prüfergebnisse nicht beeinflussen und in der Lage sind, den während der Prüfung aufgebrachten Kräften zu widerstehen ohne einer dauerhaften Verformung zu unterliegen. Ebenfalls dürfen Sie während der Dauer der Prüfung keinen Kontakt mit dem Systemteil, den Teilbereichen oder der Halteeinrichtung bekommen.

Das Werkzeug muss auf den Flächenschwerpunkt der Scheibe und parallel zur Wirkungsrichtung des Werkzeugs ausgerichtet werden. Es wird mit einer konstanten Verfahrensgeschwindigkeit von $100 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$ solange angetrieben, bis die Höchstkraft laut Tabelle 2 oder Tabelle 3 erreicht wird. Die Widerstandskraft in Richtung der Werkzeugbewegung muss mit einer Messunsicherheit von $\pm 2 \%$ vom Prüfwert kontinuierlich aufgezeichnet werden. Wird der Antrieb in Vorwärtsrichtung abgeschaltet, muss das Prüfwerkzeug in der Stellung fixiert bleiben, die es erreicht hat.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Leder
- 2 Kunststoff
- 3 Bewegungsrichtung
- 4 Einschlagspunkt
- 5 Werkzeugachse

Bild 6 — Schematische Darstellung des Werkzeugs für die Ausdrückprüfung

5.2 Prüfung des Gerätes

5.2.1 Bestimmung der effektiven Masse und Überprüfung der Geschwindigkeitsmessvorrichtung

Dieser Unterabschnitt beschreibt, wie man die effektive Masse der Prüfeinrichtung mit dem jeweils verwendeten genormten Werkzeug bestimmt. Entfernen Sie ein eventuell vorhandenes Systemteil aus der Prüfvorrichtung, bevor Sie das hier beschriebene Verfahren durchführen.

Der Aufbau der Prüfeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass die Achse des genormten Werkzeugs in eine vertikale Lage gebracht werden kann und das effektive Werkzeug sich frei zwischen dieser und der Position, an der das genormte Werkzeug das Systemteil treffen soll (Ruhelage oder Gleichgewichtslage), bewegen kann. Weiterhin muss der Mechanismus zur Energiezuführung für den gesamten Bewegungsbereich zwischen den zwei Positionen auf dieselbe Art und Weise vom Werkzeug getrennt sein wie dies als Anforderung in 5.1.1 beschrieben ist. In 5.1.1 ist diese Anforderung jedoch auf diejenige Position beschränkt, an der das genormte Werkzeug während der Prüfung auf das Systemteil trifft.

Um die Gewichtskraft G zu messen, die auf den Einschlagspunkt des genormten Werkzeugs wirkt, wird das effektive Werkzeug an die Position bewegt, an der die Werkzeugachse des genormten Werkzeugs senkrecht steht. Dann wird die Kraft gemessen, die am Einschlagspunkt des Werkzeugs, erforderlich ist, um das Werkzeug in dieser Position zu halten. Die Kraft wird mittels eines geeigneten Messgeräts mit einer Genauigkeit von mindestens 0,1 N gemessen. Zusätzlich sollte der vertikale Abstand zwischen dem Einschlagspunkt des Werkzeugs in dieser Position und der Position des Einschlagspunkts bei Auftreffen auf das Systemteil (Gleichgewichtsstellung) als Hubhöhe H auf 1 mm genau gemessen werden.

Im nächsten Arbeitsschritt wird die effektive Masse M_w des effektiven Werkzeugs berechnet. Die effektive Masse wird im Rahmen der Prüfung dazu verwendet, um die kinetische Schlagenergie des effektiven Werkzeugs aus den Messungen der Werkzeuggeschwindigkeit zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wird angenommen, dass die potenzielle Energie des Werkzeugs, ermittelt durch die Gewichtskraft und die Hubhöhe H , während des Fallens zum Einschlagspunkt in kinetische Energie umgewandelt wird, welche wiederum aus der gemessenen Geschwindigkeit des Werkzeugs und der effektiven Masse berechnet werden kann. Zu diesem Zwecke wird das effektive Werkzeug (wie zuvor beschrieben getrennt vom Mechanismus zur Energiezuführung) dann aus der Gleichgewichtsstellung herausgehoben, bis der Einschlagspunkt des Werkzeugs die Hubhöhe H erreicht hat. Das effektive Werkzeug wird dann losgelassen und die Geschwindigkeit V des Einschlagspunktes des Werkzeugs in dem Moment gemessen, wenn er die Gleichgewichtsstellung passiert.

Die Geschwindigkeit des Einschlagspunkts des Werkzeugs muss berührungslos bestimmt werden, also beispielsweise durch eine Distanz- und Zeitmessung, die durch Lichtschranken realisiert wird. Die Messung muss so nah wie möglich am Punkt des ersten Kontakts zwischen Werkzeug und Systemteil, jedoch noch vor dem eigentlichen Auftreffen, genommen werden (d. h. nahe der Gleichgewichtsstellung). Die Messungen dienen zur Berechnung der Geschwindigkeit des Einschlagspunkts unmittelbar vor der Gleichgewichtsstellung. Deren Messgenauigkeit muss bei $\pm 2\%$ liegen. Der Geschwindigkeitswert, der zur Bestimmung der effektiven Masse verwendet wird, muss als Mittelwert aus drei einzelnen Messungen genommen werden.

Die effektive Masse kann nun nach Gleichung (1) berechnet werden:

$$M_w = 2 \cdot G \cdot \frac{H}{V^2} \quad (1)$$

Dabei ist

M_w die effektive Masse in kg;

G die Gewichtskraft in N;

H die Hubhöhe in m;

V die Geschwindigkeit am Einschlagspunkt in m/s.

Dieses Verfahren muss für mindestens fünf verschiedene Hubhöhen wiederholt werden, die auf den Hubhöhenbereich verteilt sind, welcher durch die konstruktive Auslegung der Prüfeinrichtung abgedeckt werden kann. Die entsprechenden Werkzeugstellungen können sowohl über als auch unter der Stellung liegen, welche derjenigen mit vertikaler Werkzeugachse entspricht. Die Hubhöhen müssen jeweils als der vertikale Abstand zwischen der Position des Einschlagspunktes des Werkzeugs vor Freigabe und der oben beschriebenen Gleichgewichtsstellung gemessen werden. Der Wert für die effektive Masse, der zu Prüfungszwecken verwendet wird, muss als arithmetischer Mittelwert aus den Werten für M_w aus allen einzelnen Prüfungen mit verschiedenen Hubhöhen bestimmt werden.

Die effektive Masse wird dazu verwendet, die Berechnung der Schlagenergie des effektiven Werkzeugs zu vereinfachen, indem lediglich seine Verfahrensgeschwindigkeit unmittelbar vor dem Einschlag gemessen wird. Der Mechanismus zur Energiezuführung, falls bei der Prüfung in Verwendung, dient dann zum Erreichen höherer Energieniveaus als bei alleiniger Anwendung der Gewichtskraft möglich wäre. Um potenzielle Fehler bei der Bestimmung der Energie einzuschränken, sollte die Prüfeinrichtung nicht für Schlagenergien verwendet werden, die mehr als vier Mal größer sind als die maximale Energie (berechnet aus $G \times H$), die beim obigen Verfahren verwendet wurde.

5.2.2 Spitzer Angriff

Bestimmung der effektiven Masse:

Wie in 5.2.1 beschrieben durch Verwendung des genormten Werkzeugs für einen spitzen Angriff.

Überprüfung der Prüfeinrichtung zur Geschwindigkeitsmessung:

Wie in 5.2.1 beschrieben durch Verwendung des genormten Werkzeugs für einen spitzen Angriff.

Überprüfung des Werkzeugs (Werkzeuglebensdauer)

Vor dem Beginn jeder Prüfreihe, muss das Werkzeug auf Schäden untersucht werden. Werden Schäden festgestellt (beispielsweise wenn das Werkzeug abgebrochen oder verformt ist), muss das Werkzeug ausgetauscht werden. Werkzeuge sind für maximal 20 Prüfungen zu verwenden.

5.2.3 Stumpfer Angriff

Bestimmung der effektiven Masse:

Wie in 5.2.1 beschrieben durch Verwendung des genormten Werkzeugs für einen stumpfen Angriff.

Überprüfung der Prüfeinrichtung zur Geschwindigkeitsmessung:

Wie in 5.2.1 beschrieben durch Verwendung des genormten Werkzeugs für einen stumpfen Angriff.

Überprüfung des Werkzeugs (Werkzeuglebensdauer)

Vor dem Beginn einer jeden Prüfung, muss die halbkugelförmige Oberfläche des Werkzeugs auf Kratzer, Rillen oder andere Einschlagsschäden untersucht werden. Wenn solche Schäden bestehen, müssen diese mit einem geeigneten Werkzeug abgeschliffen werden.

5.2.4 Schneidender Angriff

Bestimmung der effektiven Masse:

Wie in 5.2.1 beschrieben durch Verwendung des genormten Werkzeugs für einen schneidenden Angriff.

Überprüfung der Prüfeinrichtung zur Geschwindigkeitsmessung:

Wie in 5.2.1 beschrieben durch Verwendung des genormten Werkzeugs für einen schneidenden Angriff.