

DIN EN 15895

ICS 25.140.99

Ersatz für
DIN EN 15895:2011-08**Kartuschenbetriebene handgehaltene Werkzeuge –
Sicherheit –
Befestigungs- und Markierwerkzeuge;
Deutsche Fassung EN 15895:2011+A1:2018**

Cartridge operated hand-held tools –
Safety requirements –
Fixing and hard marking tools;
German version EN 15895:2011+A1:2018

Outils portatifs à charge propulsive –
Exigences de sécurité –
Outils de scellement et de marquage;
Version allemande EN 15895:2011+A1:2018

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2018-08-01.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 15895:2011+A1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 213 „Kartuschenbetriebene handgeführte Werkzeuge — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 121-05-02 AA „Bolzensetzwerkzeuge und Befestigungstechnik“ im DIN-Normenausschuss Werkzeuge und Spannzeuge (FWS).

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, die von CEN am 2017-05-21 angenommen wurde.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** **A1** angegeben.

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

ISO 2768-1:1989 siehe DIN ISO 2768-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15895:2011-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an EN ISO 12100:2010;
- b) Anforderungen an Aufbewahrungskoffer angepasst (5.2);
- c) Anforderungen an wichtige Abmessungen aufgenommen (5.3.4);
- d) Anforderungen an die Oberflächentemperaturen aufgenommen (5.4.3);
- e) Anforderungen an die Rückhaltung des Kolbens angepasst (5.6);
- f) Prüfung der wichtigen Abmessungen eingefügt (6.3.3);
- g) Änderung der Temperaturprüfung (6.5);
- h) Prüfung der sicheren Kolbenrückhaltung angepasst (6.6);
- i) grundlegende sicherheitsrelevante Abmessungen eingefügt (Anhang F);
- j) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 7260-1: 1968-12, 1974-04, 1976-03

DIN 7260-2: 1969-04, 1974-04

DIN EN 15895: 2011-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

DIN EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

DIN EN ISO 11201, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010)*

DIN EN ISO 11688-1, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

DIN EN ISO 13732-1, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen — Teil 1: Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung (ISO 2768-1:1989)*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Kartuschenbetriebe handgehaltene Werkzeuge —
Sicherheit —
Befestigungs- und Markierwerkzeuge

Cartridge operated hand-held tools —
Safety requirements —
Fixing and hard marking tools

Outils portatifs à charge propulsive —
Exigences de sécurité —
Outils de scellement et de marquage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. April 2011 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 21. Mai 2017 vom CEN angenommen wurde.

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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Liste wesentlicher Gefährdungen	14
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	16
6 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	20
7 Benutzerinformation	27
Anhang A (normativ) Werte der Verbrennungsgleichung zur Berechnung des höchstzulässigen Gasdrucks im Kartuschenlager $p_{\max}$ nach 3.15	31
Anhang B (informativ) Beispiel für Prüfverfahren zur Bestimmung der Mündungsgeschwindigkeit	34
Anhang C (normativ) Prüfverfahren zur Verifizierung der Betriebssicherheit	35
Anhang D (normativ) Geräuschmessverfahren	37
Anhang E (informativ) Angaben zur ergonomischen Gestaltung des Griffs	45
Anhang F (normativ)  Grundlegende sicherheitsrelevante Abmessungen.....	46
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG.....	47
Literaturhinweise	48

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15895:2011+A1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 213 „Kartuschenbetriebe handgeführte Werkzeuge — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument beinhaltet die Änderung 1, angenommen von CEN am 2017-05-21.

Dieses Dokument ersetzt EN 15895:2011.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** angegeben.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Europäische Norm ist in Zusammenarbeit mit Vertretern von Herstellern kartuschenbetriebener handgehaltener Werkzeuge sowie Gesundheits- und Sicherheitsbehörden (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Arbetsmiljöverket (Schweden)) erarbeitet worden.

Die „Ständige Internationale Kommission zur Prüfung von Handfeuerwaffen (C.I.P.)“ hat wesentliche Beiträge zu dieser Norm erbracht. Die C.I.P.-Bestimmungen für kartuschenbetriebene handgehaltene Werkzeuge sind weitgehend in die vorliegende Norm integriert worden.

Normative und informative Anhänge dieser Norm sind im Inhaltsverzeichnis aufgeführt.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument gehört zum Typ C, wie in  EN ISO 12100:2010  angegeben.

Die von der Norm betroffenen Maschinen und der von ihr abgedeckte Umfang der Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments beschrieben. Unterscheiden sich Festlegungen dieser Typ-C-Norm von denjenigen in Typ-A- oder Typ-B-Normen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Festlegungen der anderen Normen zu Maschinen, die entsprechend den Festlegungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm behandelt Sicherheitsanforderungen für kartuschenbetriebene Befestigungs- und Markierwerkzeuge, die mit einem Zwischenglied (Kolben) funktionieren.

Diese Europäische Norm befasst sich mit allen signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Ereignissen, die auftreten können, wenn kartuschenbetriebene Befestigungs- und Markierwerkzeuge wie vorgesehen verwendet werden oder unter Bedingungen einer vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung (siehe Abschnitt 4). Sie behandelt die signifikanten Gefährdungen in den verschiedenen Betriebsarten sowie Eingriffsmöglichkeiten nach  EN ISO 12100:2010, 5.4, 5.5, 5.6 .

Obwohl die Gebrauchssicherheit kartuschenbetriebener Werkzeuge in erheblichem Maß von der Verwendung geeigneter Kartuschen und Befestigungselemente abhängig ist, formuliert diese Norm keine Anforderungen an die mit den Werkzeugen zu verwendenden Kartuschen und Befestigungselemente (siehe Abschnitt 7).

Diese Europäische Norm gilt für Werkzeuge, die für die Verwendung von Kartuschen mit Hülsen aus Metall oder Kunststoff sowie festem Treibmittel vorgesehen sind, welche eine geringe Menge Zündmittel mit einer von der des Haupttreibmittels abweichenden Zusammensetzung enthalten.

Die in den Anwendungsbereich fallenden Befestigungswerkzeuge sind jene, die für den Gebrauch mit Befestigungselementen aus Metall vorgesehen sind.

ANMERKUNG Angaben zu Kartuschen sind den Veröffentlichungen der Ständigen Internationalen Kommission zur Prüfung von Handfeuerwaffen (C.I.P, en: Commission for the Proof of Small Arms) zu entnehmen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für kartuschenbetriebene Befestigungs- und Markierwerkzeuge, die vor dem Datum ihrer Veröffentlichung als EN hergestellt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

EN 614-1+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310:2007)*

EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

EN ISO 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 11201:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010)*

EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

 EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)* 

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

ISO 2768-1:1989, *General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach  EN ISO 12100:2010  und die folgenden Begriffe.

3.1

Befestigungswerkzeug

Werkzeug, um Befestigungselemente in ein Werkstück einzutreiben

3.1.1

Einzelkartuschenwerkzeug

Werkzeug für den Gebrauch mit Einzelkartuschen

3.1.2

Magazinwerkzeug

Werkzeug für den Gebrauch mit magazinierten Kartuschen

3.1.3

universelles kartuschenbetriebenes Werkzeug

kartuschenbetriebenes Werkzeug, das für den Gebrauch in jeder möglichen Anwendungsrichtung vorgesehen ist und mit einer oder zwei Händen gehalten werden kann

3.1.4

kartuschenbetriebenes Standwerkzeug

kartuschenbetriebenes Werkzeug, das für die Anwendungsrichtung senkrecht abwärts vorgesehen ist und mit beiden Händen und im Stehen bedient wird

ANMERKUNG Ein universelles kartuschenbetriebenes Werkzeug, das mit einem langen Zusatzgriff oder in einer Halterung senkrecht abwärts gerichtet betrieben wird, gilt nicht als Standwerkzeug.

3.1.5

kartuschenbetriebenes Stangenwerkzeug

kartuschenbetriebenes Werkzeug, das am Ende einer Stange angebracht und ausschließlich für die Anwendungsrichtung senkrecht aufwärts vorgesehen ist und mit beiden Händen und im Stehen bedient wird

ANMERKUNG Ein universelles kartuschenbetriebenes Werkzeug, das an einer Zubehörstange befestigt ist, gilt nicht als Stangenwerkzeug.

3.2

Markierwerkzeug

Werkzeug, um Werkstücke durch Einschlagen zu kennzeichnen

BEISPIEL Einschlagen von Buchstaben und Ziffern

3.3

Kartusche

Behälter, der Treibmittel enthält, um den Kolben anzutreiben

3.3.1

Einzelkartusche

lose Kartusche

Kartusche, die einzeln von Hand ins Kartuschenlager eingelegt wird

3.3.2

magazinierte Kartusche

Kartusche, die zusammen mit anderen in einem Träger, z. B. einem Kunststoffstreifen oder einer Metallscheibe, enthalten ist

3.3.3

Prüfkartusche

Kartusche, die ausschließlich zur Festigkeitsprüfung von Werkzeugen verwendet wird und dessen Treibstoffladung stärker ist als gewöhnlich

ANMERKUNG Siehe  6.4.2  und Anhang A.

3.4

Kaliber

von den Hauptmaßen abgeleitete Bezeichnung einer Kartusche, normalerweise in der Form „Durchmesser/Länge“ (siehe Anhang A)

3.5

Befestigungselement

Verbindungsteil, das für den Gebrauch in einem Befestigungswerkzeug vorgesehen ist

ANMERKUNG Das Verbindungsteil kann ein Nagel, ein Gewindebolzen, eine Öse oder ein ähnlicher Gegenstand sein, der in das Werkstück eingetrieben wird.

3.6

Werkstück

Grundmaterial, in das das Befestigungselement eingetrieben wird

3.7

mittlere Mündungsgeschwindigkeit

$\bar{v}_{10}$

<Befestigungswerkzeuge> arithmetischer Mittelwert der aus 10 einzelnen Messwerten ermittelten Geschwindigkeit eines Prüfelements/Kolbens des Befestigungswerkzeugs

3.8

maximale Mündungsgeschwindigkeit

v_e

<Befestigungswerkzeuge> Höchstwert der zu erwartenden Geschwindigkeit eines Prüfelements/Kolbens, berechnet auf der Grundlage der mittleren Mündungsgeschwindigkeit und der Standardabweichung aus 10 Prüfungen

3.9

Referenz-Verbrennungsvolumen

V_{ref}

Volumen, das für die Festigkeitsprüfung von Kartuschen festgelegt wird; ein einzelner Referenzwert von 0,16 cm³

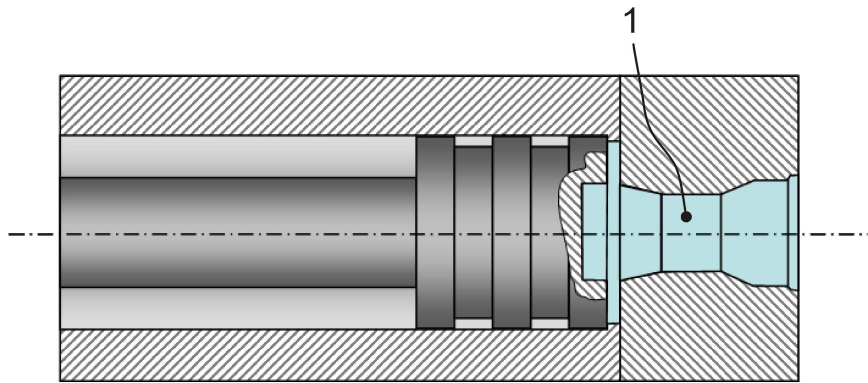
3.10

Gesamtvolumen

V_{tot}

Summe der Volumina des Brennraums und des leeren Kartuschenlagers, ermittelt aus Fertigungszeichnungen oder CAD-Modellen des kartuschenbetriebenen Werkzeugs

ANMERKUNG V_{tot} ist ein gerätespezifischer Wert.

**Legende**

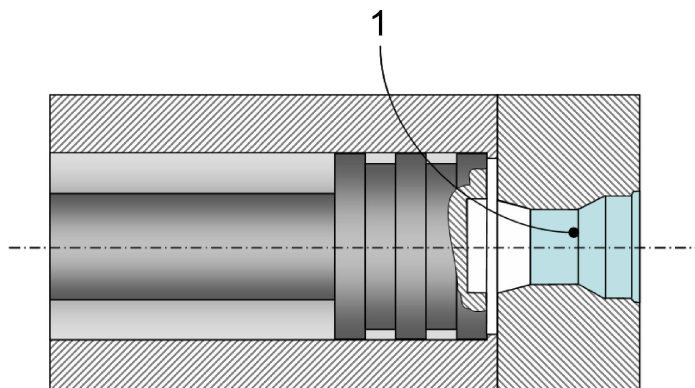
1 Gesamtvolumen V_{tot} (Einzelkartuschenwerkzeug)

3.11**Mindest-Volumen des Kartuschenlagers**

V_{ET}

kleinstes technisch mögliches Kartuschenlager für ein gegebenes Kaliber

ANMERKUNG V_{ET} ist für jedes in Anhang A, Tabelle A.1, aufgeführte Kaliber ein fester Wert.

**Legende**

1 Mindest-Volumen des Kartuschenlagers V_{ET} (Einzelkartuschenwerkzeug)

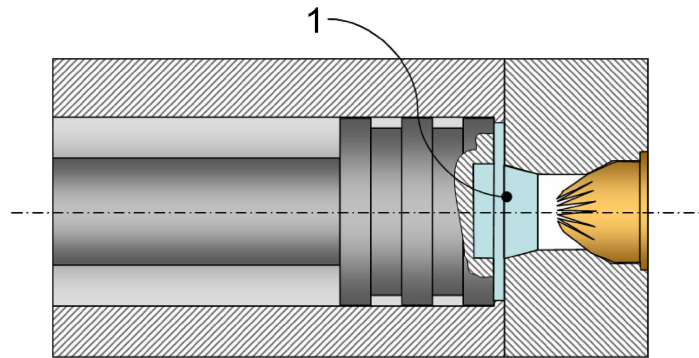
3.12**Mindest-Brennraumvolumen im Betriebszustand**

V_a

Volumen, das aus dem Volumen des Brennraums bei hinterster Endstellung des Kolbens und dem offenen Volumen im Kolbenkopf besteht

ANMERKUNG V_a ist ein gerätespezifischer Wert und wird berechnet als Differenz zwischen dem gerätespezifischen Volumen V_{tot} und dem kaliberspezifischen Volumen V_{ET} :

$$V_a = V_{\text{tot}} - V_{\text{ET}}$$



Legende

1 Mindest-Brennraumvolumen im Betriebszustand V_a (Einzelkartuschenwerkzeug)

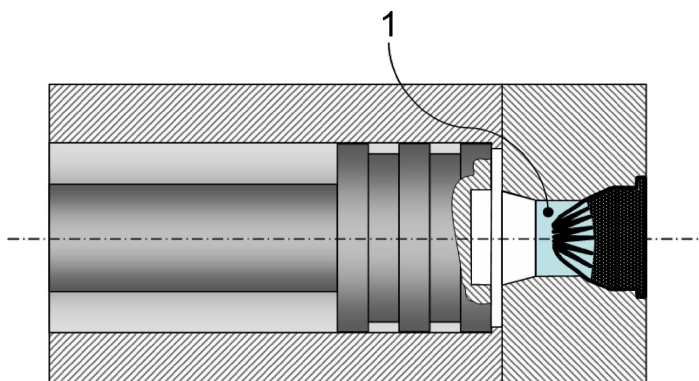
3.13

reduziertes Volumen des Kartuschenlagers

V_h^*

Mindest-Volumen des Kartuschenlagers V_{ET} abzüglich der Volumina der Kartuschenhülse und des Treibmittels

ANMERKUNG V_h^* ist für jedes in Anhang A, Tabelle A.1, aufgeführte Kaliber ein fester Wert.



Legende

1 reduziertes Volumen des Kartuschenlagers V_h^* (Einzelkartuschenwerkzeug)

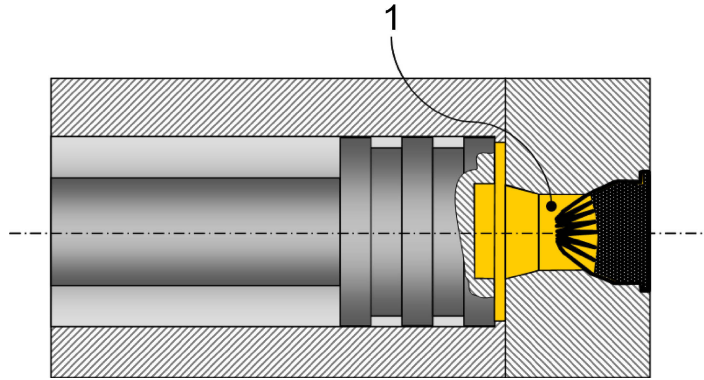
3.14

wirksames Verbrennungsvolumen

V_{eff}

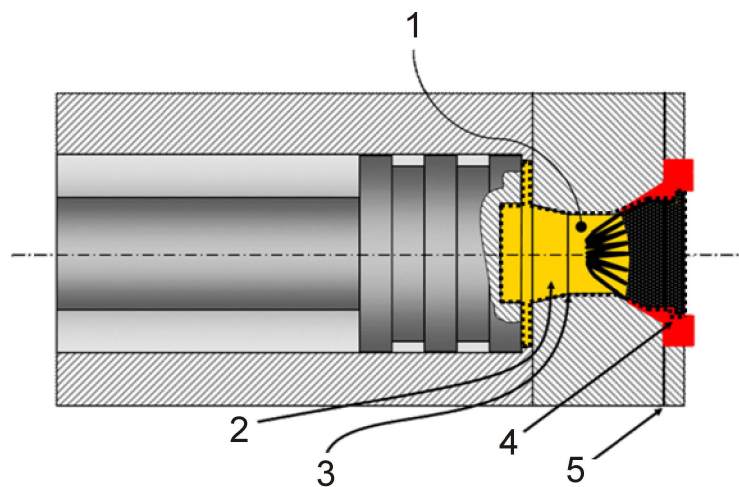
wirksames (Gesamt-)Volumen aller miteinander verbundenen Hohlräume zwischen der Kartusche und dem Kolben vor der Zündung der Kartusche; berechnet durch:

$$V_{eff} = V_h^* + V_a = V_h^* + V_{tot} - V_{ET}$$



Legende

- 1 wirksames Verbrennungsvolumen V_{eff} (Einzelkartuschenwerkzeug)



Legende

- 1 wirksames Verbrennungsvolumen V_{eff} (Magazinwerkzeug)
2 V_a magazinierte Kartuschen
3 Begrenzung von V_{ET}
4 Magazinstreifen
5 Trennlinie zwischen Kartuschenlager und Magazinstreifen

ANMERKUNG 1 V_{eff} ist das Volumen, das in Kombination mit der ausgewählten Kartuschenstärke den tatsächlich in einem Werkzeug erzeugten Verbrennungsdruck bestimmt.

ANMERKUNG 2 V_{eff} ist ein gerätespezifischer Wert.

3.15 maximaler Gasdruck

p_{max}

Höchstwert des Verbrennungsdrucks im Kartuschenlager, abhängig vom Kaliber und dem wirksamen Volumen des Brennraums, berechnet entsprechend der Verbrennungsgleichung

$$p_{\text{max}} = a \cdot V_{\text{eff}}^b$$

oder, mit $V_{\text{eff}} = V_h^* + V_a$ als dem wirksamen Verbrennungsvolumen

$$p_{\text{max}} = a \cdot (V_h^* + V_a)^b$$

Dabei sind a, b experimentell ermittelte Koeffizienten.

ANMERKUNG 1 Alle erforderlichen Werte für a , b , V_h^* usw. je Kaliber sind Anhang A, Tabelle A.1, zu entnehmen.

ANMERKUNG 2 Der maximale Gasdruck $p_{\max}$ ist ein gerätespezifischer Wert für jedes Werkzeug mit seinem jeweiligen Mindest-Brennraumvolumen im Betriebszustand V_a bzw. seinem jeweiligen wirksamen Verbrennungsvolumen V_{eff} . Er bezieht sich auf die stärkstmögliche Kartusche des jeweiligen Kalibers.

3.16 Realgasdruck

$p_{\max, \text{real}}$

durch eine tatsächlich verfügbare Kartusche (die für eine Überdruckprüfung verwendet wurde) erzeugter Verbrennungsdruck

ANMERKUNG Der Realgasdruck $p_{\max, \text{real}}$ ist gewöhnlich niedriger als $p_{\max}$.

3.17 relative Kartuschenfestigkeit

X

Verhältnis zwischen dem Verbrennungsdruck einer tatsächlich verfügbaren Kartusche und dem tabellierten Wert des maximalen Verbrennungsdruckes

$$X = \frac{p_{\max, \text{real}}}{p_{\max}}$$

ANMERKUNG Bei Kartuschen, die exakt den in Anhang A tabellierten Wert für $p_{\max}$ erzeugen, wäre $X = 1,0$.

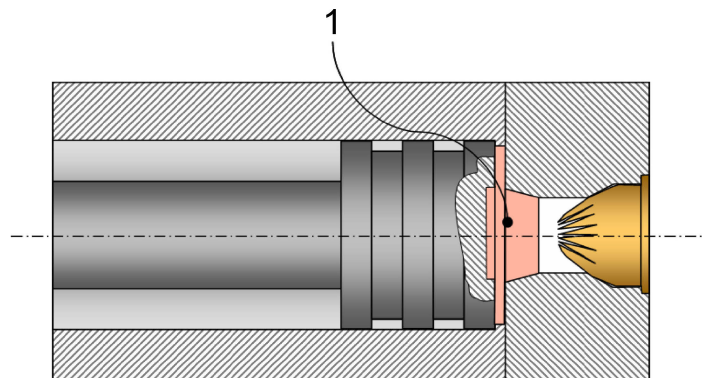
3.18 reduziertes Prüfvolumen des Brennraums

V_E

reduziertes Prüfvolumen des Brennraums für die Festigkeitsprüfung bei einem Überdruck, der dem 1,3fachen des maximalen Gasdruckes $p_{\max}$ entspricht, berechnet unter Verwendung der Gleichung

$$V_E = 1,3^{\frac{1}{b}} \cdot V_a + \left(1,3^{\frac{1}{b}} - 1\right) \cdot V_h^*$$

Diese Gleichung gilt für Kartuschen mit einer relativen Festigkeit X zwischen 1,0 und 0,85.



Legende

1 reduziertes Prüfvolumen des Brennraums V_E

3.19**angepasstes reduziertes Prüfvolumen des Brennraums** $V_{E,adapted}$

Volumen des Brennraums, das auf einen noch geringeren Wert als der theoretische Wert V_E verringert wurde, um eine tatsächlich verfügbare Kartusche mit einer Festigkeit unterhalb $X=0,85$ bei der Überdruckprüfung zu berücksichtigen.

$V_{E,adapted}$ ist von der relativen Kartuschenfestigkeit X abhängig und wird berechnet unter Verwendung der Gleichung

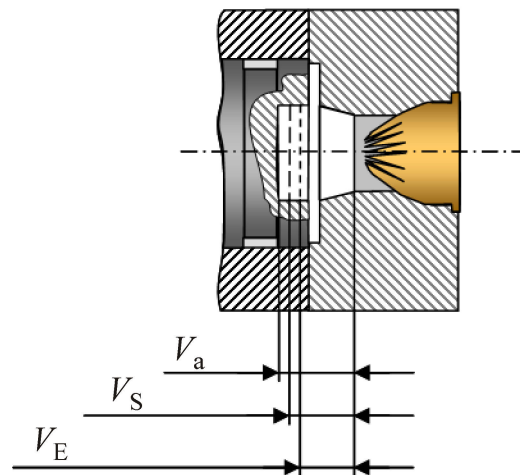
$$V_{E,adapted} = \left(\frac{1,3 \cdot 0,85}{X} \right)^{\frac{1}{b}} \cdot V_a + \left(\left(\frac{1,3 \cdot 0,85}{X} \right)^{\frac{1}{b}} - 1 \right) \cdot V_h^*$$

Diese Gleichung gilt für Kartuschen mit einer relativen Festigkeit X unterhalb 0,85, sofern $V_{E,adapted}$ nicht unter 50 % des nach 3.18 berechneten Wertes für V_E fällt.

3.20**reduziertes Systemprüfvolumen des Brennraums** V_S

reduziertes Volumen des Brennraums für die Systemprüfung mit einem Überdruck, der dem 1,15fachen des maximalen Gasdrucks p_{max} jeder geprüften Kartuschenstärke entspricht, berechnet unter Verwendung der Gleichung

$$V_S = 1,15^{\frac{1}{b}} \cdot V_a + \left(1,15^{\frac{1}{b}} - 1 \right) \cdot V_h^*$$

**Legende**

V_a Mindest-Betriebsvolumen

V_S reduziertes Systemprüfvolumen des Brennraums

V_E reduziertes Prüfvolumen