

DIN EN 16261-3



ICS 71.100.30

Entwurf

Einsprüche bis 2021-07-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16261-3:2013-03

**Pyrotechnische Gegenstände –
Feuerwerkskörper, Kategorie 4 –
Teil 3: Prüfverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16261-3:2021**

Pyrotechnic articles –
Fireworks, Category F4 –
Part 3: Test methods;
German and English version prEN 16261-3:2021

Articles pyrotechniques –
Artifices de divertissement, Catégorie F4 –
Partie 3: Méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 16261-3:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-05-07 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 von 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 oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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.

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16261-3:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 212 „Pyrotechnische Gegenstände“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-81 AA „Pyrotechnische Gegenstände“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 13385-1:2019 siehe DIN EN ISO 13385-1:2020-03

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16261-1:2013-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Waagen mit unterschiedlicher Genauigkeit wurden hinzugefügt in 5.6;
- b) 6.10.3 wurde technisch überarbeitet;
- c) 6.12 zur Verwendung von detonierenden Explosivstoffen wurde hinzugefügt;
- d) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13385-1:2020-03, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Teil 1: Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale von Messschiebern (ISO 13385-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO 13385-1:2019*

<i>Titel de:</i>	Pyrotechnische Gegenstände — Feuerwerkskörper, Kategorie 4 — Teil 3: Prüfverfahren
<i>Titel en:</i>	Pyrotechnic articles — Fireworks, Category F4 — Part 3: Test methods
<i>Titel fr:</i>	Articles pyrotechniques — Artifices de divertissement, Catégorie F4 — Partie 3: Méthodes d'essai

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Prüfumgebung für die Funktionsprüfung	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Windmessung	5
5 Prüfeinrichtung	6
6 Prüfverfahren	9
6.1 Konstruktive Ausführung und Standfestigkeit	9
6.1.1 Äußere Abmaße des Gegenstands	9
6.1.2 Bestimmung des Kalibers	10
6.1.3 Bestimmung der Bruttomasse	10
6.2 Konstruktion — Verifizierung	10
6.3 Bestimmung des Rohrwinkels	10
6.3.1 Prüfeinrichtung	10
6.3.2 Durchführung	10
6.4 Steigwinkel und Zerlegungshöhe	11
6.4.1 Allgemeines	11
6.4.2 Maße des Mörsers	11
6.4.3 Mörseraufstellung	11
6.5 Messung des Schalldruckpegels	11
6.5.1 Prüfeinrichtung	11
6.5.2 Durchführung	11
6.6 Erlöschen von Flammen	11
6.6.1 Prüfeinrichtung	11
6.6.2 Durchführung	12
6.7 Sichtprüfungen und akustische Prüfungen	12
6.8 Mechanische Konditionierung	12
6.8.1 Prüfeinrichtung	12
6.8.2 Durchführung	12
6.9 Thermische Konditionierung	12
6.9.1 Prüfeinrichtung	12
6.9.2 Durchführung	12
6.10 Funktionsprüfung	13
6.10.1 Prüfeinrichtung	13
6.10.2 Durchführung	13
6.10.3 Messung von Effekt-, Steig-/Zerlegungs- und Rückfallhöhe	14
6.10.4 Messung der Effektd Entfernung und der Effektgrößen von Wasserfeuerwerkskörpern	14
6.11 Messung der CE-Kennzeichnung	14
6.11.1 Prüfeinrichtung	14
6.11.2 Durchführung	14
6.12 Verwendung von detonativen Explosivstoffen	14
6.12.1 Allgemeines	14
6.12.2 Prüfverfahren A	15

6.12.3 Prüfverfahren B	16
Anhang A (informativ) Mechanische Konditionierung (Mechanisches Rüttelgerät)	19
Anhang B (informativ) Verfahren für Höhenberechnungen	22
Anhang C (informativ) Verfahren zur Berechnung des Sicherheits-/Schutzabstands	26
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2013/29/EU	27
Literaturhinweise.....	29

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16261-3:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 212 „Pyrotechnische Gegenstände“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16261-3:2012 ersetzen.

Gegenüber der vorigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- Hinzufügung von Waagen mit unterschiedlichen Grenzabweichungen in 5.6;
- 6.10.3 wurde technisch überarbeitet;
- Hinzufügung von 6.12 zur Verwendung von detonativen Explosivstoffen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2013/29/EU zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung pyrotechnischer Gegenstände auf dem Markt.

Zum Zusammenhang mit der Richtlinie 2013/29/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Prüfverfahren für Feuerwerkskörper der Kategorie F4 fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 16261-1:—,¹ *Pyrotechnische Gegenstände — Feuerwerkskörper, Kategorie 4 — Teil 1: Begriffe*

EN 16261-2:—,² *Pyrotechnische Gegenstände — Feuerwerkskörper, Kategorie 4 — Teil 2: Anforderungen*

EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1)*

ISO 13385-1:2019, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment — Part 1: Design and metrological characteristics of callipers*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 16261-1:—¹ angegebenen Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

4 Prüfunggebung für die Funktionsprüfung

4.1 Allgemeines

Die Prüfunggebung muss eine große, unversperrte, weitläufige Fläche sein. Die Messpunkte müssen der Art der durchzuführenden Messung entsprechend angeordnet sein.

Für Wasserfeuerwerkskörper muss eine Wasserprüffläche zur Prüfung der Feuchtebeständigkeit und der erwarteten Funktionsweise zur Verfügung stehen.

4.2 Windmessung

Die Windgeschwindigkeit ist in einer Höhe von 1,50 m über dem Boden mit einem Windmesser (siehe 5.5) zu messen und aufzuzeichnen. Bei Windgeschwindigkeiten über 5,0 m/s darf keine Funktionsprüfung vorgenommen werden.

1 In Vorbereitung. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des vorliegenden Dokuments auf der Stufe: prEN 16261-1:2021.

2 In Vorbereitung. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des vorliegenden Dokuments auf der Stufe: prEN 16261-2:2021.

5 Prüfeinrichtung

Es darf eine gleichwertige Prüfeinrichtung mit gleicher Fehlergrenze oder besser verwendet werden.

5.1 Zeitmessgerät, das auf 0,1 s abgelesen werden kann.

5.2 Messschieber mit flachen Messflächen, der sich auf 0,1 mm ablesen lässt und ISO 13385-1:2019 entsprechen muss.

5.3 Lineal mit einer Skalenauflösung von 1,0 mm oder besser.

5.4 Maßband mit einer Skalenauflösung von 10 mm oder besser.

5.5 Windmesser mit einer Fehlergrenze von mindestens 0,5 m/s.

5.6 Waage mit einer Fehlergrenze von:

$\pm 0,01$ g (für Massen kleiner als 100 g);

$\pm 0,1$ g (für Massen kleiner als 1 000 g);

± 1 g (für Massen kleiner als 10 000 g);

± 10 g (für Massen größer oder gleich 10 000 g)

oder besser.

5.7 Temperaturkammer

5.7.1 Bis zu $(50 \pm 2,5)$ °C.

5.7.2 Bis zu $(75 \pm 2,5)$ °C.

5.8 Schallpegelmesser der Klasse 1, der EN 61672-1 entsprechen und mit einem Freifeld-Mikrofon ausgerüstet sein muss.

5.9 Rüttelgerät

Das Rüttelgerät muss eine Verzögerung von 490 m/s^2 ($-50/+100$) m/s^2 (bei Messung in der Mitte eines unbelasteten Tisches) erzeugen und die Dauer des Schlagimpulses (Zeit, die vom Beginn der Verzögerung der Maschine bis zum Zeitpunkt vergeht, an dem die Verzögerung ihren Höchstwert während jedes ersten Schlagimpulses erreicht) muss $2 \text{ ms} \pm 1 \text{ ms}$ bei einer Frequenz von $1 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$ betragen.

Ein Beispiel für ein derartiges Gerät ist in Anhang A dargestellt.

5.10 Geräte zum Messen von Höhen

Höhen sind mit Universal-Vermessungsinstrumenten (USI) wie z.B. Theodoliten, elektronischen Wasserwaagen oder Videosystemen (im sichtbaren und/oder Infrarotbereich) zu messen.

Beispiele für Messverfahren und die Berechnung der Höhe sind in Anhang B beschrieben.

5.11 Goniometer, ablesbar auf 1° oder besser.

5.12 Mörser

Die Steighöhe von Feuerwerksbomben hängt besonders vom Spiel (Klemmung) der Feuerwerksbombe innerhalb des Mörsers (Verhältnis der maximalen Querschnittsfläche der Bombe [A_{Bombe}] zu der inneren Querschnittsfläche des Mörsers [$A_{\text{Mörser}}$]), auch als „ Q “ bezeichnet, ab. Q ist das Verhältnis des Außendurchmessers der Feuerwerksbombe ($d_{\text{o,Bombe}}$, einschließlich der Anzündschnur der Ausstoßladung) im Quadrat zu dem Innendurchmesser des Mörsers ($d_{\text{i,Mörser}}$) im Quadrat. Der Außendurchmesser der Feuerwerksbombe ist horizontal an der Stelle mit dem größten Durchmesser einschließlich der Anzündschnur für die Ausstoßladung zu messen. Die folgenden Bedingungen müssen erreicht werden:

$$0,9 \leq Q = \frac{A_{\text{Bombe}}}{A_{\text{Mörser}}} = \frac{d_{\text{o,Bombe}}^2}{d_{\text{i,Mörser}}^2} \leq 0,98$$

$$\sqrt{1,02 \cdot d_{\text{o,Bombe}}^2} \leq d_{\text{i,Mörser}} \leq \sqrt{1,1 \cdot d_{\text{o,Bombe}}^2}$$

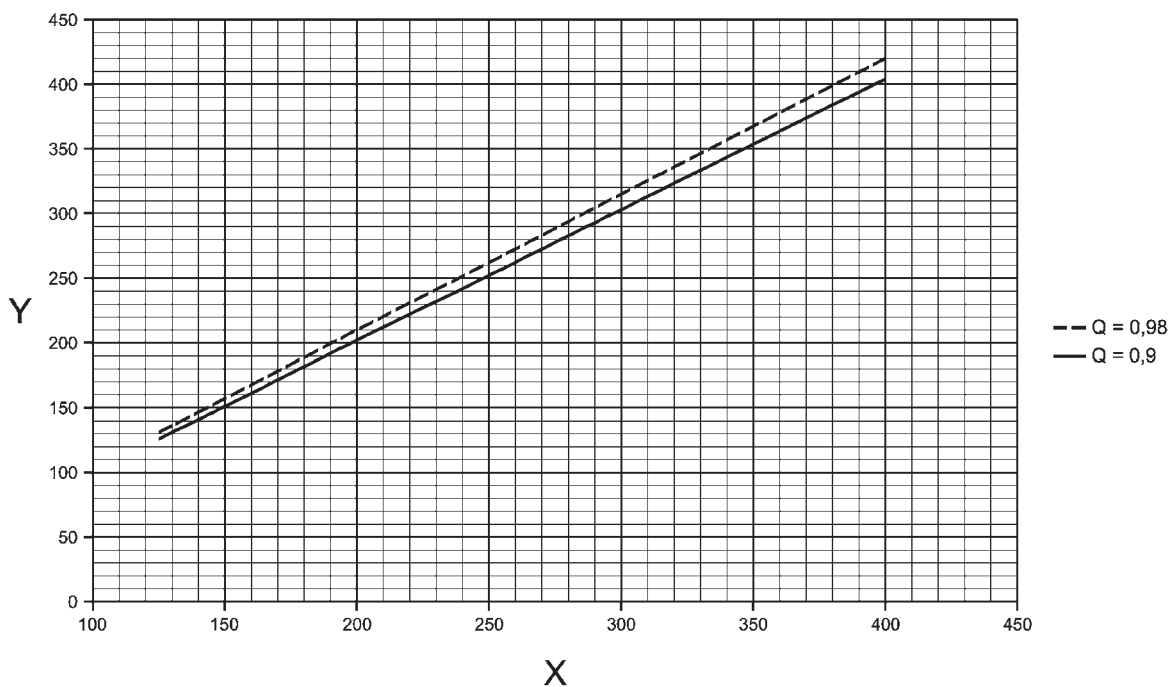
Für Kaliber ≤ 100 mm kann eine größere Grenzabweichung akzeptiert werden. Die folgenden Bedingungen müssen erreicht werden:

$$0,83 \leq Q_{\leq 100}^* \leq 0,98$$

$$\sqrt{1,02 \cdot d_{\text{o,Bombe}}^2} \leq d_{\text{i,Mörser}}^* \leq \sqrt{1,2 \cdot d_{\text{o,Bombe}}^2}$$

Ein anderer bestimmender Faktor, der die Steighöhe beeinflusst, ist die Länge des Mörserrohrs ($l_{\text{Mörser}}$) von der Mörsermündung bis zum Mörserboden.

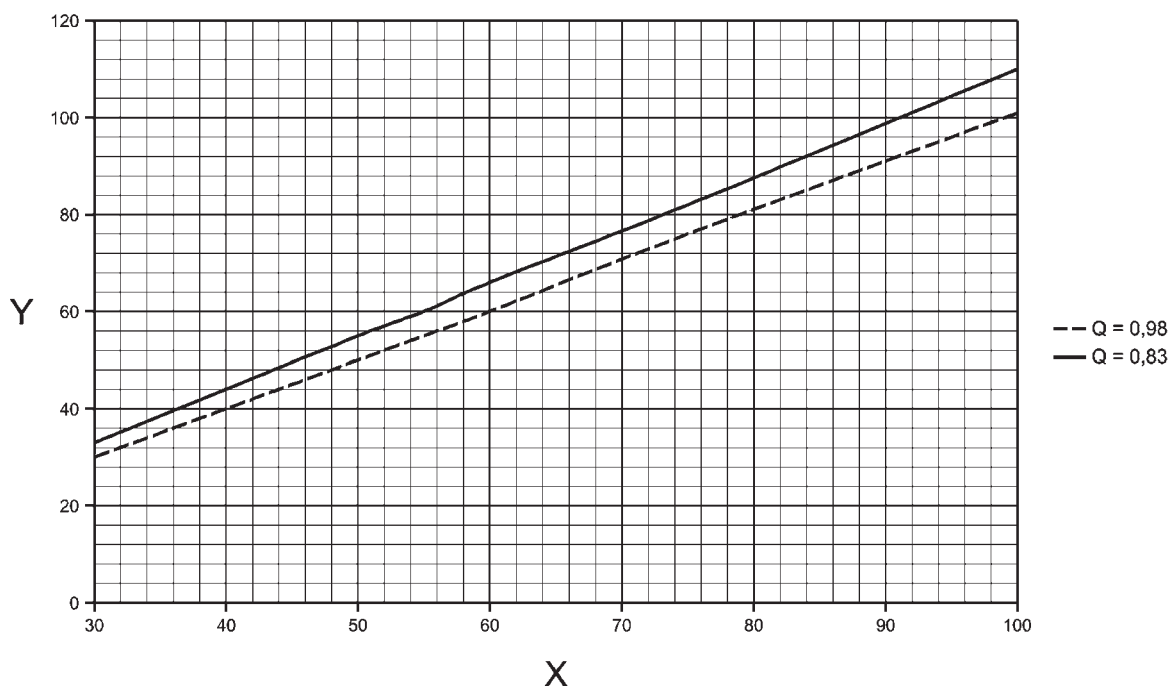
Die Maße des Mörsers dürfen auch anhand von Bild 1, Bild 2 und Bild 3 bestimmt werden.



Legende

X Kaliber der Feuerwerksbombe (mm)
Y Innendurchmesser des Mörsers (mm)

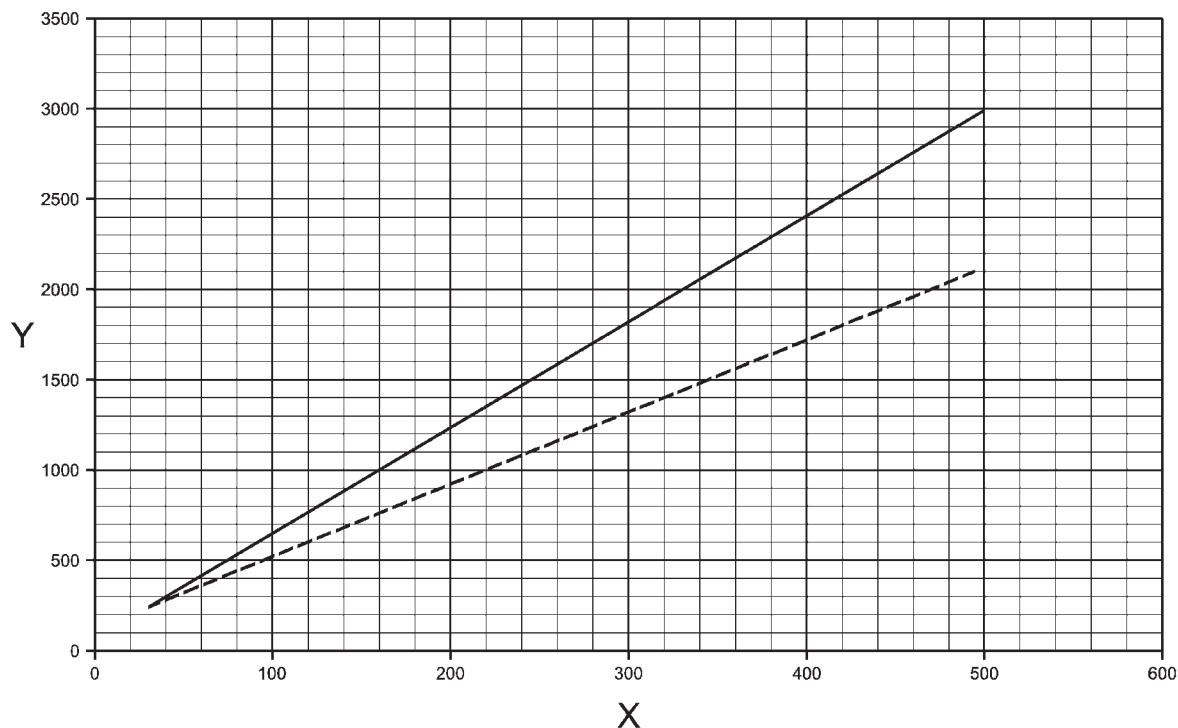
Bild 1 — Maße der Mörser für kugelförmige Feuerwerksbomben — Kaliber über 100 mm



Legende

X Kaliber der Feuerwerksbombe (mm)
Y Innendurchmesser des Mörsers (mm)

Bild 2 — Maße der Mörser für kugelförmige Feuerwerksbomben — Kaliber bis 100 mm



Legende

X Kaliber der Feuerwerksbombe (mm)

Y Innendurchmesser des Mörsers (mm)

— $l_{\text{Mörser}} = 6 X d_n + 70$

--- $l_{\text{Mörser}} = 4 X d_n + 120$

$$4 X d_n + 120 \leq l_{\text{Mörser}} \text{ (mm)} \leq 6 X d_n + 70$$

d_n Nennkaliber

Bild 3 — Bereich der Mörserlängen für kugelförmige Feuerwerksbomben

6 Prüfverfahren

ANMERKUNG Alle gleichwertigen Verfahren mit derselben Empfindlichkeit und derselben oder einer besseren Präzision dürfen ebenfalls angewendet werden.

6.1 Konstruktive Ausführung und Standfestigkeit

6.1.1 Äußere Abmaße des Gegenstands

6.1.1.1 Prüfeinrichtung

— Lineal (siehe 5.3).

6.1.1.2 Durchführung

Die äußeren Abmaße des Prüfgegenstands sind mit dem Lineal auf 1,0 mm zu messen, und die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.

6.1.2 Bestimmung des Kalibers

6.1.2.1 Prüfeinrichtung

— Messschieber (siehe 5.2).

6.1.2.2 Durchführung

Das Kaliber des Prüfgegenstands ist mit dem Messschieber (siehe 5.2) mindestens dreimal an verschiedenen Stellen an dem Gegenstand auf 0,1 mm zu messen, und die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.

6.1.3 Bestimmung der Bruttomasse

Die Bruttomasse des Prüfgegenstands ist mit der Waage (siehe 5.6) zu ermitteln, und die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.

6.2 Konstruktion — Verifizierung

Der tatsächlich vorliegende Gegenstand ist mit der Detailzeichnung des Herstellers zu vergleichen.

Jeder Fehler ist festzustellen und aufzuzeichnen.

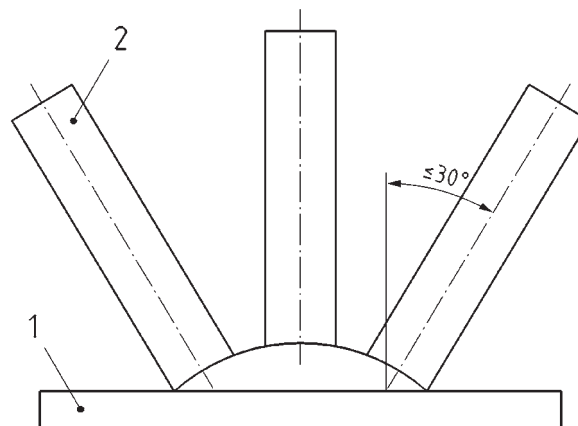
6.3 Bestimmung des Rohrwinkels

6.3.1 Prüfeinrichtung

Goniometer (siehe 5.11).

6.3.2 Durchführung

Für die Bestimmung des Rohrwinkels ist der Gegenstand, der seine Funktion (sofern notwendig) bereits ausgeführt hat, so zu zerlegen, dass der Winkel des Rohres zur Senkrechten mit dem Goniometer gemessen werden kann (siehe Bild 4), und die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.



Legende

- 1 Boden des Feuerwerkskörpers
- 2 Rohr eines Feuertopfes, Römischen Lichtes oder Feuerwerksrohres

Bild 4 — Bestimmung des Rohrwinkels

6.4 Steigwinkel und Zerlegungshöhe

6.4.1 Allgemeines

Die Gegenstände sind vertikal abzufeuern (Abschussvorrichtung bei $90^\circ \pm 2^\circ$).

Die Höhenmessungen dürfen nach einem der in Anhang B beschriebenen Verfahren vorgenommen werden.

6.4.2 Maße des Mörsers

Für Typ- und Losprüfungen müssen fest vorgegebene Normmörser (5.12) verwendet werden. Tabellen für die genormten Innendurchmesser und Innenlängen sind in 5.12 festgelegt.

Wenn die Höhe der Hülle der Feuerwerksbombe (ohne Berücksichtigung der Ausstoßladung) mehr als das Doppelte des Kalibers beträgt, müssen bei allen Feuerwerksbomben mit einem Kaliber von mehr als 400 mm und bei Feuerwerksbomben, die zum Abfeuern aus einem bestimmten Mörser ausgelegt und vorgesehen sind, die vom Hersteller empfohlenen Mörser verwendet werden.

6.4.3 Mörseraufstellung

Der Mörser muss so aufgestellt werden, dass er beim Abschuss des Prüfgegenstands nicht verschoben wird.

Kein verformbares Material darf unter den Mörser gelegt werden.

6.5 Messung des Schalldruckpegels

6.5.1 Prüfeinrichtung

— Schallpegelmesser (siehe 5.8);

— Maßband (siehe 5.4).

6.5.2 Durchführung

Das Mikrofon des Schallpegelmessers ist in der Prüfumgebung (Abschnitt 4) in einer Höhe von 1,0 m aufzustellen. Der Schallpegelmesser ist auf den Abbrennpunkt zu richten.

Der Abstand zwischen dem Mess- und dem Abbrennpunkt darf der gleiche sein wie beim Messen der Steighöhe nach 6.4.

Das Prüfmuster ist in Übereinstimmung mit den Anweisungen auf der Kennzeichnung und der Gebrauchsanweisung aufzustellen und anzuzünden und die maximalen A-bewerteten Impuls-Schalldruckpegel, wie sie vom Schallpegelmesser (siehe 5.8) gemessen wurden, sowie der Abstand vom Abbrennpunkt (siehe 5.4) sind aufzuzeichnen.

ANMERKUNG Ein Beispiel für das Verfahren zur Berechnung des Sicherheits-/Schutzabstands ist Anhang C zu entnehmen.

6.6 Erlöschen von Flammen

6.6.1 Prüfeinrichtung

— Zeitmessgerät (siehe 5.1).

6.6.2 Durchführung

Unmittelbar nachdem der Prüfgegenstand seine Funktion beendet hat (siehe 6.10.2), ist das Zeitmessgerät (siehe 5.1) zu starten und die Zeit aufzuzeichnen, die vergeht, bis alle durch die Funktion des Feuerwerkskörpers verursachten Flammen erloschen sind.

6.7 Sichtprüfungen und akustische Prüfungen

Die Sichtprüfung ist mit bloßem Auge vorzunehmen.

Die akustische Prüfung ist mit geeignetem Gehörschutz in entsprechendem Abstand durchzuführen.

Sämtliche Abweichungen sind aufzuzeichnen.

6.8 Mechanische Konditionierung

6.8.1 Prüfeinrichtung

- Rüttelgerät (siehe 5.9);
- Waage (siehe 5.6);
- Zeitmessgerät (siehe 5.1).

6.8.2 Durchführung

Auf den Tisch des mechanischen Rüttelgerätes ist ein Blatt Papier zu legen, auf dem anschließend die Prüfmuster anzuordnen sind. Bei Gegenständen, die in der Ursprungsverpackung geliefert werden, ist die entsprechende Anzahl vollständiger ungeöffneter Verpackungen zu konditionieren. Die Prüfmuster oder Packungen sind zu bedecken und an den Ecken des Tisches zu befestigen. Das Rüttelgerät (siehe 5.9) ist für 1 h laufen zu lassen.

Nach der Konditionierungsdauer ist das Rüttelgerät (siehe 5.9) anzuhalten, und die Prüfmuster oder Ursprungsverpackungen sind zu entfernen. Bei Prüfmustern, die in der Ursprungsverpackung konditioniert wurden, sind die Packungen sorgfältig zu öffnen und die Prüfmuster zu entnehmen, wonach mögliches loses Material auf das Papierblatt entleert wird. Der pyrotechnische Satz ist von dem losen Material zu trennen, und dieser pyrotechnische Satz ist mit der Waage zu wägen.

Wenn der Prüfgegenstand Papierabdeckung(en), (einen) Anzündkopf/-köpfe und/oder (einen) Reibkopf/-köpfe aufweist, ist aufzuzeichnen, ob nach der mechanischen Konditionierung etwas davon beschädigt wurde oder sich gelöst hat.

6.9 Thermische Konditionierung

6.9.1 Prüfeinrichtung

Temperaturkammer (siehe 5.7).

6.9.2 Durchführung

Die Feuerwerkskörper sind für 2 Tage bei einer Temperatur von $(75 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ oder 4 Wochen bei einer Temperatur von $(50 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ in der Temperaturkammer (siehe 5.7) und anschließend für mindestens zwei Tage vor der Prüfung bei Raumtemperatur zu lagern. Bei Feuerwerkskörpern, die in Ursprungsverpackungen geliefert wurden, sind die Feuerwerkskörper durch Lagerung der entsprechenden Anzahl an vollständigen, ungeöffneten Verpackungen zu konditionieren.

Es ist aufzuzeichnen, ob die Gegenstände möglicherweise Anzeichen für eine Entzündung oder eine chemische Reaktion aufweisen. Sind derartige Zeichen sichtbar, so wurde die Prüfung nicht bestanden und ist eine erneute Prüfung nicht möglich.

Es ist aufzuzeichnen, ob die Gegenstände möglicherweise in einem Maß beschädigt wurden, das ihre Funktion beeinträchtigen könnte.

6.10 Funktionsprüfung

6.10.1 Prüfeinrichtung

- Prüfbereich (siehe Abschnitt 4);
- gegebenenfalls Wasserprüffläche (siehe 4.1);
- Mörser (siehe 5.12).

6.10.2 Durchführung

Die Gegenstände müssen senkrecht nach oben abgefeuert werden, sofern es vom Hersteller nicht anders angegeben ist. Bei Wasserfällen muss der Gegenstand senkrecht nach unten abgebrannt werden, sofern es vom Hersteller nicht anders festgelegt ist.

Der Probekörper ist wie in 4.1 festgelegt am Prüfort aufzustellen und nach den Anweisungen in der Kennzeichnung und der Gebrauchsanweisung anzuzünden. Wasserfeuerwerkskörper sind entsprechend der Gebrauchsanweisung zu prüfen; die Prüfung darf auf dem Boden durchgeführt werden (siehe 4.1). Zur Überprüfung der Feuchtebeständigkeit und der Funktion unter feuchten Bedingungen müssen Wasserfeuerwerkskörper auf der Wasserprüffläche angezündet werden. Wasserfeuerwerkskörper müssen in einer Weise befeuchtet und angezündet sein, die ihren üblichen Gebrauch nachbildet. Durch Messung, eine Sichtprüfung und eine akustische Prüfung (siehe 6.7) während der Funktion (sofern für den Prüfgegenstand zutreffend) ist die Einhaltung folgender Punkte festzustellen und aufzuzeichnen:

- zugehörige Hauptwirkung;
- Steigwinkel und Zerlegungshöhe oder Effekthöhe (siehe EN 16261-2:—,² 7.2.4);
- Schalldruckpegel (siehe EN 16261-2:—,² 7.2.5);
- Erlöschen von Flammen (siehe EN 16261-2:—,² 7.2.6);
- weggeschleuderte Reststücke (siehe EN 16261-2:—,² 7.2.7);
- Überprüfung, ob alle pyrotechnischen Bauteile vollständig funktioniert haben;
- Überprüfung, ob der Gegenstand während der Funktion in seiner Ausgangsposition stehen geblieben ist (falls zutreffend);
- Überprüfung, ob während der Funktion keine Explosion oder Zerlegung aufgetreten ist (es sei denn, die Explosion ist beabsichtigt oder die Hauptwirkung);
- Überprüfung, ob die Elemente des Prüfgegenstands sicher befestigt sind;

sowie mögliche Fehler, wie in EN 16261-2:—,² Anhang B aufgeführt.

6.10.3 Messung von Effekt-, Steig-/Zerlegungs- und Rückfallhöhe

Im Falle von Einschlagfeuerwerksbomben und Raketen müssen in einem angemessenen Messabstand und bei vorzugsweise 90° oder einem ausreichenden Winkel zur Sicherstellung einer guten Messunsicherheit (abhängig vom Messverfahren und der Höhenberechnung) zwei Positionen für die Messung der Steighöhe und des Flugwinkels eingerichtet werden. Bei allen anderen Gegenständen ist die Verwendung von nur einer Messposition zulässig. Um eine annehmbare Messunsicherheit zu erzielen, muss der Abstand zwischen Abbrennpunkt und Messpunkt, hier als „Basislänge“ bezeichnet, dem Messgerät angepasst werden.

Falls zwei Messpunkte notwendig sind, müssen die vertikalen und horizontalen Winkel aufgezeichnet werden. Im Falle nur eines Messpunktes muss mindestens der vertikale Winkel aufgezeichnet werden.

Im Falle von Kombinationen, bei denen Rohre unter einem bestimmten Winkel angeordnet werden, muss die Richtung der Flugbahnen einen Winkel von 90° zum Messpunkt haben.

Bei Gegenständen mit mehreren Effekten muss die Zerlegungs- oder Effekthöhe des höchsten Effekts gemessen werden.

Der Vertikalwinkel sollte 60° nicht überschreiten; optimal wären Winkel zwischen 30° und 50°. Wenn die Beobachtungspositionen nicht in der gleichen horizontalen Ebene liegen, sollten bei der Höhenberechnung entsprechende Korrekturen vorgenommen werden. Im Allgemeinen sollte der Messabstand dem Feuerwerkskörper angepasst werden (erwartete Steig- und Zerlegungshöhe).

6.10.4 Messung der Effektdistanz und der Effektgrößen von Wasserfeuerwerkskörpern

In einem angemessenen Messabstand ist eine Position für die Messung der Effektdistanz und der Effektgrößen vorzusehen.

Um eine annehmbare Messunsicherheit zu erzielen, muss der Abstand zwischen Abbrennpunkt und Messpunkt dem Messgerät angepasst werden.

Die Effektgrößen können auch während der Anzündung auf der Wasserprüffläche gemessen werden.

6.11 Messung der CE-Kennzeichnung

6.11.1 Prüfeinrichtung

— Messschieber (siehe 5.2).

6.11.2 Durchführung

Mit dem Messschieber (siehe 5.2) sind die Maße der CE-Kennzeichnung zu messen. Es ist aufzuzeichnen, ob die Größe und das Format der CE-Kennzeichnung korrekt sind.

6.12 Verwendung von detonativen Explosivstoffen

6.12.1 Allgemeines

Zweck dieser Prüfung ist, zu überprüfen, ob die geprüften Gegenstände:

- den in 6.12.2.1 festgelegten Booster nicht zum Detonieren bringen können (Verfahren A); falls dieser Booster gezündet wird und detoniert, ist der betreffende Gegenstand fähig, Sekundärsprengstoffe zur Detonation zu bringen; oder

- eine mittlere äquivalente Schlagenergie und/oder eine mittlere äquivalente Blasenenergie zu entwickeln, die kleiner als dieselbe(n) von 0,25 g PETN (Verfahren B) entwickelte(n) Energie(n) ist bzw. sind; ist dies nicht der Fall, so ist der Gegenstand fähig, Sekundärsprengstoffe zur Detonation zu bringen.

Die Prüfung wird bei $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ durchgeführt.

6.12.2 Prüfverfahren A

6.12.2.1 Prüfeinrichtung

Für diese Prüfung werden die folgenden Geräte und Materialien benötigt:

- Nachweisschirm aus Stahl mit den Maßen $(150 \pm 10)\text{ mm} \times (150 \pm 10)\text{ mm}$ und einer Dicke von $(3,2 \pm 0,2)\text{ mm}$, der auf einen sandigen Untergrund/Boden zu legen ist und dazu dient, festzustellen, ob es zu einer Detonation gekommen ist;
- zylindrische Boosterladung mit einem Durchmesser von $(50 \pm 1)\text{ mm}$, bestehend aus 75 g bis 100 g Hexogen(RDX)-Wachs (95/5) mit einer Dichte von $1\,450\text{ kg/m}^3$ bis $(1\,600 \pm 50)\text{ kg/m}^3$. Deren Enden müssen eine ebene Fläche aufweisen.

6.12.2.2 Prüfverfahren

Es sind 3 Gegenstände unter den nachstehend beschriebenen Bedingungen zu prüfen.

Der Gegenstand ist am einen Ende des Boosters so anzuordnen, dass er dessen ebene Fläche berührt. In der Regel ist der bekannte oder erwartete Effekt zur Mitte des Boosters gerichtet. Falls diese Bedingungen (z. B. aufgrund von dessen Form) nicht eingehalten werden können, muss der Gegenstand in der bestmöglichen Art und Weise so angeordnet werden, als ob er für die Zündung des Boosters vorgesehen wäre.

Danach ist das andere Ende des Boosters mit dem Stahlblech in der erwarteten Richtung der möglichen Detonation in Kontakt zu bringen.

Der Gegenstand ist abzubrennen.

Nach dem Zünden und der Funktion des Gegenstandes wird das Ergebnis der Prüfung dann als Detonation des Boosters gewertet, wenn das Stahlblech eindeutig, unter Bildung eines Lochs durchschlagen wurde. Anderenfalls hat keine Detonation stattgefunden, auch wenn der Explosivstoff des Boosters verteilt wurde oder teilweise reagiert hat.

Die Prüfung ist an zwei weiteren Gegenständen zu wiederholen.

Das Prüfergebnis wird wie folgt protokolliert:

- falls während der Prüfung mindestens ein Booster zur Detonation gekommen ist, wird für den betreffenden Gegenstand protokolliert: „fähig, Sekundärsprengstoffe zur Detonation zu bringen“;
- anderenfalls ist der Gegenstand „unfähig, Sekundärsprengstoffe zur Detonation zu bringen“.

6.12.3 Prüfverfahren B

6.12.3.1 Allgemeines

Diese Prüfung basiert auf dem Grundsatz, dass die Detonation einer Sprengladung unter Wasser eine kugelförmige Schockwelle und ein Gasvolumen erzeugt, das sich ausdehnt und dann mit dem Aufsteigen der Blase durch das Wasser kollabiert. Die Schockwelle und das Gasvolumen stehen in einem endlichen Verhältnis zur freigesetzten Energie. Somit kann durch Messung:

- des Schockwellendrucks; und
- des Zeitintervalls zwischen dem Scheitelwert des Schockwellendrucks und dem einsetzenden Kollabieren der Gasblase

und Berechnung der Parameter proportional zur:

- äquivalenten Schlagenergie; und
- äquivalenten Blasenenergie,

die von den Prüfdetonatoren abgegebene Energie mit der von einem vom Hersteller als äquivalent angegebenen Referenzdetonator abgegebenen Energie verglichen werden.

Während der Prüfung dürfen die Wassertemperatur um nicht mehr als ± 2 °C und der Luftdruck um nicht mehr als ± 5 kPa schwanken. Die im Tank enthaltene Wassermenge und der Typ des Druckaufnehmers dürfen sich während der Prüfung nicht ändern bzw. nicht verändert werden.

6.12.3.2 Prüfeinrichtung

Für diese Prüfung werden die folgenden Geräte und Materialien benötigt:

- Sprengkessel (Wassertank oder Außenanlage) mit einem Volumen von mindestens 500 l, der konstruktiv so ausgeführt ist, dass Reflexionen der Schockwelle an den Wänden vermieden werden, indem z. B. die Wände im Falle eines kleinen Tanks (wie in Bild 5 dargestellt) mit Schaumstoff ausgekleidet werden;
- Positionierungssystem für den Druckaufnehmer und den zu prüfenden Gegenstand. Der Abstand zwischen dem Mittelpunkt des Druckaufnehmers und dem Gegenstand muss $(400 + 5)$ mm betragen. Die Grundfläche des Gegenstandes und der Druckaufnehmer sind $(400 + 5)$ mm unterhalb der Wasseroberfläche anzuordnen. Der Abstand des Gegenstandes darf zu keiner Wand kleiner als 200 mm sein;
- Druckaufnehmer, mit einer Eigenschwingungsdauer < 2 μ s;
- Verstärker mit einem geeigneten Verstärkungsfaktor und der Möglichkeit, die Sensoren und das Oszilloskop anzuschließen;
- Speicheroszilloskop mit einer Abtastrate von mindestens 10 MHz;
- Computer, mit einer zur Berechnung der Ergebnisse geeigneten Software;
- Thermometer zur Messung der Wassertemperatur;
- Barometer zur Messung des Luftdrucks.