

DIN EN 16265



ICS 71.100.30

Entwurf

Einsprüche bis 2021-07-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16265:2016-05

**Pyrotechnische Gegenstände –
Sonstige pyrotechnische Gegenstände –
Anzündmittel;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16265:2021**

Pyrotechnic articles –
Other pyrotechnic articles –
Ignition devices;
German and English version prEN 16265:2021

Articles pyrotechniques –
Autres articles pyrotechniques –
Dispositifs de mise à feu;
Version allemande et anglaise prEN 16265:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-05-14 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 197 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16265:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 212 „Pyrotechnische Gegenstände“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche 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 2859-1 siehe DIN ISO 2859-1

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 16265:2016-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweisungen auf EU-Richtlinie 2007/23/EG sowie Anhang ZB wurden gestrichen;
- b) gesamtes Dokument technisch überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen*

<i>Titel de:</i>	Pyrotechnische Gegenstände — Sonstige pyrotechnische Gegenstände — Anzündmittel
<i>Titel en:</i>	Pyrotechnic articles — Other pyrotechnic articles — Ignition devices
<i>Titel fr:</i>	Articles pyrotechniques — Autres articles pyrotechniques — Dispositifs de mise à feu

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Allgemeine Begriffe	8
3.2 Technische Begriffe	8
4 Kategorien und Typen von Anzündmitteln.....	14
4.1 Gegenstandstypen.....	14
4.2 Untertypen	15
4.3 Bedingungen für die Bestimmung, ob ein Gegenstand Kategorie P1 oder P2 angehört.....	16
4.3.1 Anzünder.....	16
4.3.2 Bauteile für pyrotechnische Anzündketten.....	16
4.3.3 Pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen.....	17
4.3.4 Anzündverzögerungsmittel	17
4.3.5 Anzünder für Anzündketten	18
4.3.6 Pyrotechnische Anzündketten.....	18
5 Anforderungen.....	18
5.1 Verifizierung von Aufbau und Konstruktion.....	18
5.1.1 Allgemeines.....	18
5.1.2 Unverträgliche Stoffe	19
5.1.3 Anzünder.....	19
5.1.4 Anzündverzögerungsmittel	19
5.1.5 Anzünder und Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten	19
5.1.6 Pyrotechnische Anzündketten.....	20
5.1.7 Verwendung detonativer Explosivstoffe	20
5.2 Verifizierung der Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung	20
5.3 Verifizierung der festgelegten Funktionseigenschaften	20
5.3.1 Allgemeines.....	20
5.3.2 Anzünder.....	21
5.3.3 Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten.....	21
5.3.4 Anzündverzögerungsmittel, pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen	21
5.3.5 Anzünder für Anzündketten	22
5.3.6 Pyrotechnische Anzündketten.....	22
5.4 Thermische Stabilität.....	23
5.5 Sicherheitsmerkmale.....	23
5.6 Empfindlichkeit bei bestimmungsgemäßer, vorhersehbarer Handhabung und beim Transport.....	23
5.7 Feuchtebeständigkeit	24
5.8 Beständigkeit gegen mechanische Beschädigung	24
5.8.1 Leitungsdrähte für elektrische Anzünder und elektrisch ausgelöste Anzünder für Anzündketten	24
5.8.2 Glasfaserleiter von optischen Anzündern und optisch ausgelösten Anzündern für Anzündketten	25
5.8.3 Quetschprüfung	25
5.8.4 Pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen.....	25

5.9	Schwellenwerte für Ansprechen/Nichtansprechen von Anzündern	25
5.10	Serienzündungen von elektrischen Anzündern	26
5.11	Elektrische Eigenschaften	26
5.12	Elektrostatische Entladung	26
5.13	„Verfallsdatum“	27
5.14	Baumusterprüfung	27
5.14.1	Allgemeines	27
5.14.2	Anzahl der zu prüfenden Gegenstände	27
5.14.3	Prüfbericht	29
5.15	Losprüfung	29
5.15.1	Allgemeines	29
5.15.2	Stichprobenpläne	29
5.15.3	Mustergröße für kleine Lose (zerstörende Prüfungen)	30
5.15.4	Fehler	30
5.15.5	Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung	32
5.15.6	Prüfbericht	32
5.15.7	Annahme oder Zurückweisung eines Loses	32
6	Prüfverfahren	33
6.1	Allgemeines	33
6.2	Prüfeinrichtung	33
6.2.1	Messschieber	33
6.2.2	Lineal	33
6.2.3	Waage	33
6.2.4	Klimakammer	33
6.2.5	Schallpegelmesser	33
6.2.6	Elektrische Zündstromquellen	33
6.2.7	Zeitmessgeräte	34
6.2.8	Optische Sensoren (Messfühler)	34
6.2.9	Drucksensoren	34
6.2.10	Videokamera	34
6.2.11	Standbildkamera	34
6.2.12	Mikrofon	34
6.2.13	Rüttelgerät	34
6.2.14	Fallprüfgerät	34
6.2.15	Widerstandsmessgeräte	34
6.2.16	Vergrößerungsgeräte	35
6.2.17	Durchsichtiges Schriftgrößenblatt	35
6.3	Prüfverfahren	35
6.3.1	Aufbau	35
6.3.2	Verifizierung der Konstruktion	35
6.3.3	Verifizierung der Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung	35
6.3.4	Anzünd- (oder Reaktions-)zeit	36
6.3.5	Prüfung im geschlossenen Behälter	37
6.3.6	Aussehen der Flamme oder Strömung der Reaktionsprodukte	39
6.3.7	Flammenweiterleitung	41
6.3.8	Lineare Abbrandgeschwindigkeit oder Verzögerungszeit	42
6.3.9	Thermische Konditionierung	45
6.3.10	Mechanische Konditionierung	46
6.3.11	Mechanische Belastung (Fallprüfung)	47
6.3.12	Beständigkeit von Leitungsdrähten gegenüber Abrieb	47
6.3.13	Zugfestigkeit von Leitungsdrähten oder Glasfaserleitern	53
6.3.14	Quetschprüfung	55
6.3.15	Zugfestigkeit von pyrotechnischen Anzündschnüren und -litzen	57
6.3.16	Serienzündungen von elektrischen Anzündern	58
6.3.17	Elektrischer Widerstand von elektrischen Anzündern	59

6.3.18	Isolationswiderstand von elektrischen Anzündern.....	59
6.3.19	Elektrostatische Entladung.....	61
6.3.20	Wassertauchprüfung.....	62
6.3.21	Bestimmung der detonativen/nicht detonativen Eigenschaften.....	63
6.3.22	Sichtprüfung	67
7	Mindestanforderungen an die Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung.....	67
7.1	Allgemeines.....	67
7.2	Anforderungen an die Kennzeichnung.....	67
7.2.1	Name und Typ.....	67
7.2.2	CE-Kennzeichnung und Kennnummer	67
7.2.3	Kategorie und Registriernummer	67
7.2.4	Kennzeichnung der Altersbeschränkung und Verwendung durch Personen mit Fachkenntnissen.....	68
7.2.5	Nettoexplosivstoffmasse.....	68
7.2.6	Einzelheiten zum Hersteller oder Importeur	68
7.2.7	„Verfallsdatum“	68
7.2.8	Druck.....	68
7.2.9	Kennzeichnung sehr kleiner Gegenstände	69
7.2.10	Auslöseimpuls zum Anzünden.....	69
7.2.11	Produkt-, Los- oder Seriennummer.....	69
7.3	Gebrauchsanweisung.....	69
Anhang A (informativ)	Bruceton-Verfahren	71
A.1	Allgemeines.....	71
A.2	Durchführung	71
A.3	Berechnung der Ergebnisse	71
A.4	Werte beim 95 %-Vertrauensbereich	72
A.5	Beispiel	73
A.6	Kurven der Funktionen von <i>G</i> und <i>H</i>	76
A.7	Tabelle der Student- <i>t</i> -Verteilung.....	76
Anhang B (informativ)	Dichotomisches (oder Langlie)-Verfahren	78
B.1	Allgemeines.....	78
B.2	Durchführung	78
B.3	Berechnung der Ergebnisse	79
B.4	Werte beim 95 %-Vertrauensbereich	82
B.5	Beispiel	83
Anhang C (informativ)	Mechanische Konditionierung (Mechanisches Rüttelgerät).....	87
Anhang D (informativ)	Mechanische Schlagprüfung (Fallprüfung)	90
Anhang E (informativ)	Spezifikation des Schleifstahls für die Abriebprüfung der Zuleitungen	91
E.1	Typ	91
E.2	Werkstoff	91
E.3	Maße	91
E.4	Verfügbarkeit der Schleifstreifen (informativ)	92
Anhang F (normativ)	Festlegung der Dauer der beschleunigten Alterungsprüfung als Nachweis der ordnungsgemäßen Funktionsweise zum „Verfallsdatum“	94
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2013/29/EU	98
Literaturhinweise		100

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16265:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 212 „Pyrotechnische Gegenstände“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16265:2015 ersetzen.

Im Vergleich zur Vorgängerausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- Verweisungen auf die EU-Richtlinie 2007/23/EG sowie Anhang ZB wurden gelöscht;
- Ergänzung von drei Untertypen: reaktives Zündband (4.2.14), Zündstab (4.2.16) und Anzündfackel (4.2.17);
- der Unterabschnitt zur Nettoexplosivstoffmasse (NEM) des Bestandteils für pyrotechnische Anzündketten wurde überarbeitet (4.3.2);
- der Unterabschnitt zu pyrotechnischen Anzündschnüren und -litzen wurde überarbeitet (4.3.3);
- zu 4.3, 5.1 und 5.3 wurde jeweils ein Unterabschnitt bezüglich pyrotechnischen Anzündketten hinzugefügt (4.3.6), (5.1.6) und (5.3.6);
- zu 5.1 wurde ein Unterabschnitt bezüglich der Verwendung von detonativen Explosivstoffen hinzugefügt (5.1.7);
- der Unterabschnitt zur Empfindlichkeit des pyrotechnischen Satzes wurde aus Abschnitt 5 gelöscht. Tabelle 1 wurde entsprechend überarbeitet;
- zu Abschnitt 5 wurde ein Unterabschnitt bezüglich des „Verfallsdatums“ hinzugefügt (5.13). Tabelle 1 wurde entsprechend überarbeitet. Der Unterabschnitt zum „Verfallsdatum“ in 7.2 (7.2.7) wurde überarbeitet;
- in 6.3.22 wurde die Anzahl der zu prüfenden Gegenstände von 3 Gegenständen in 3 Gegenstände oder 5 Gegenstände in Abhängigkeit vom angewendeten Prüfverfahren und davon, ob die Gegenstände detonative Explosivstoffe enthalten, geändert;
- der Unterabschnitt zum ESD-Generator wurde aus 6.2 gelöscht wie auch der Anhang zur Justierung des ESD-Generators;
- die Texthöhe auf dem durchsichtigen Schriftgrößenblatt wurde geändert. Bild 1 wurde entsprechend überarbeitet. Der Unterabschnitt zum Druck (7.2.8) wurde entsprechend überarbeitet;
- der Unterabschnitt zur Prüfung mit langsamer Freisetzung wurde aus 6.3 gelöscht;
- die Unterabschnitte zur elektrostatischen Entladung (6.3.19.2 und 6.3.19.3) wurden überarbeitet. Die Tabelle zum ESD-Mindestimpuls wurde gelöscht;
- die Unterabschnitte zur Empfindlichkeitsprüfung, Schlag und Reibung, wurden aus 6.3 entfernt;

- der Unterabschnitt zur Bestimmung der detonativen/nicht detonativen Eigenschaften (6.3.21) wurde überarbeitet;
- der Unterabschnitt zu den Einzelheiten zum Hersteller oder Importeur (7.2.6) wurde überarbeitet;
- der Unterabschnitt zur Kennzeichnung sehr kleiner Gegenstände (7.2.9) wurde überarbeitet;
- in 7.2 wurde ein Unterabschnitt zur Produkt-, Los- oder Seriennummer ergänzt (7.2.11).

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

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Begriffe und Anforderungen, die Mittel der Kategorisierung, Prüfverfahren, Mindestanforderungen an die Kennzeichnung und die Gebrauchsanweisung fest, die sich auf Anzündmittel (mit Ausnahme von Anzündmitteln für pyrotechnische Gegenstände für Fahrzeuge) der folgenden Gegenstandstypen beziehen:

- Anzünder;
- Bestandteile von pyrotechnischen Anzündketten;
- pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen;
- Anzündverzögerungsmittel (-schnüre);
- Anzünder für Anzündketten.

ANMERKUNG Sicherheitsanzündschnüre unterliegen der Richtlinie 2014/28/EU und werden daher nicht in diesem Dokument berücksichtigt.

Dieses Dokument gilt nicht für Gegenstände, die pyrotechnische Sätze enthalten, die irgendeinen der folgenden Stoffe beinhalten:

- Arsen oder Arsenverbindungen;
- Polychlorbenzole;
- Quecksilberverbindungen;
- weißer Phosphor;
- Pikrate oder Pikrinsäure.

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 ISO 13385-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Teil 1: Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale von Messschiebern (ISO 13385-1)*

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

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden 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>

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Typ

repräsentative Probe der in Betracht gezogenen Produktion

3.1.2

Gegenstandstyp

Gruppe von Gegenständen mit gemeinsamen sehr allgemeinen Gestaltungsmerkmalen und/oder mit gemeinsamen charakteristischen Effekten

3.1.3

Untertyp

Gruppe von Gegenständen innerhalb eines Gegenstandstyps mit bestimmten Gestaltungsmerkmalen

3.1.4

Einzelgegenstand

Artikel eines Gegenstands- und/oder eines Untertyps, bei welchem jedes mögliche Leistungsmerkmal und jede -eigenschaft festgelegt wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Jedes Leistungsmerkmal und jede Eigenschaft wird im technischen Namen oder im technischen Datenblatt festgelegt, soweit angemessen.

3.1.5

technischer Name

allgemeine Beschreibung eines Einzelgegenstands

3.2 Technische Begriffe

3.2.1

annehmbare Qualitätsgrenzlage

AQL, en: Acceptance Quality Limit

schlechteste hinnehmbare Qualitätslage eines (Realisierungs-)Prozesses für eine fortlaufende Serie von Prüflosen, die für eine Annahmestichprobenprüfung vorgestellt werden

3.2.2

Akzeptor-Ladung

Akzeptor-Bestandteil

Ladung des pyrotechnischen Satzes oder Bestandteil, die/der einen Auslöseimpuls von einer anderen Ladung erhält (siehe „Donator-Ladung“)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Akzeptor-Ladung ist auch unter der Bezeichnung Akzeptor-Bestandteil bekannt.

3.2.3

Ansprechstromstärke

Mindeststromstärke (üblicherweise in Ampere Gleichstrom angegeben), die benötigt wird, damit ein elektrischer Anzünder innerhalb eines gegebenen Zeitrahmens zur Funktion gebracht wird (siehe „Ansprechniveau“)

3.2.4

Ansprechniveau

Mindestmaß des Anzündimpulses zum Anzünden (z. B. elektrische Stromstärke in Ampere, mechanische Kraft in Newton, optische Energie in Watt usw.), das benötigt wird, um sicherzustellen, dass ein Anzünder oder ein Anzündmittel innerhalb eines gegebenen Zeitrahmens zur Funktion gebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ansprechniveau ist eine Eigenschaft, die in der Gebrauchsanweisung jedes Anzünders angegeben ist. Im Allgemeinen ist dies mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau (z. B. 99,9 % bei einem Vertrauensbereich von 95 %) innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens (z. B. 50 ms) verbunden.

3.2.5

Zusatzausrüstung

jede Vorrichtung, die nicht Teil des pyrotechnischen Gegenstandes ist, jedoch mit diesem mitgeliefert wird und für die sichere und ordnungsgemäße Funktion des Gegenstandes bei Verwendung entsprechend der Gebrauchsanweisung erforderlich ist

3.2.6

Losprüfung

an einer oder mehreren zufällig aus einem Produktionslos entnommenen Stichprobe(n) durchgeführte Prüfung, um die Übereinstimmung mit einer bestimmten Festlegung zu überprüfen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Losprüfung ist es erforderlich, dass alle Produkte im Produktionslos mit den Eigenschaften übereinstimmen, die die jeweilige Norm fordert, um die Einheitlichkeit des gesamten Loses sicherzustellen. Dies zielt darauf ab, einen Nachweis dafür zu erbringen, dass alle Produkte, die auf den Markt gebracht werden, mit dem in der EG-Baumusterprüfbescheinigung beschriebenen Typ übereinstimmen und erfolgreich die entsprechend der Norm festgelegten Typprüfungen durchlaufen haben.

3.2.7

Schwarzpulver

innige Mischung aus Holzkohle und Natriumnitrat oder Kaliumnitrat, mit oder ohne Schwefel

3.2.8

Verstärker

pyrotechnische Einrichtung, die als Donator-Ladung verwendet wird, um die zur Akzeptor-Ladung geführte Energie zu verstärken

3.2.9

Brückendraht

Widerstandselement, das die Leitungsdrähte innerhalb eines elektrischen Anzünders oder Anzündhütchens verbindet

3.2.10

Abbrandzeit

Brenndauer

Zeit in Sekunden, um eine festgelegte Masse oder Länge von pyrotechnischem Satz von seiner Zündung bis zum Verbrauch abzubrennen

3.2.11

kritischer Fehler

Fehler, von dem anzunehmen oder bekannt ist, dass er voraussichtlich gefährliche oder unsichere Situationen schafft

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Fehlerart wird in ISO 2859-1 als „Fehler der Klasse A“ bezeichnet.

3.2.12

Einheit mit kritischen Fehlern

fehlerhafte Einheit, die einen oder mehrere kritische(n) Fehler aufweist; mit oder ohne Haupt- oder Nebenfehler

3.2.13

Deflagration

Reaktion schnellen Abbrands eines pyrotechnischen Satzes bei Unterschallgeschwindigkeit des reagierenden Explosivstoffs

3.2.14

Anzündverzögerungsdauer

zeitliche Verzögerung eines Anzündverzögerungsmittels

3.2.15

Detonation

Reaktion, welche sich bei Überschallgeschwindigkeit im Explosivstoff ausbreitet

3.2.16

detonativer Explosivstoff

Stoff oder Stoffgemisch, der/das einer schnellen inneren Zerfallsreaktion ausgesetzt werden kann, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch zu einer Detonation führt

3.2.17

Donator-Ladung

Ladung von pyrotechnischem Satz, die einen Auslöseimpuls an eine andere Ladung weitergibt (siehe „Akzeptor-Ladung“)

3.2.18

elektrostatische Entladung

ESD, en: electrostatic discharge

elektrischer Strom, der plötzlich und kurzzeitig zwischen zwei Objekten mit unterschiedlichen elektrischen Potentialen fließt

3.2.19

Explosivstoff

chemischer Stoff oder Gemisch aus chemischen Stoffen wie in Richtlinie 2014/28/EU, Artikel 1, Absatz 2, festgelegt

3.2.20

Feuerwerkskörper

pyrotechnischer Gegenstand, der für Unterhaltungszwecke vorgesehen ist, wie in Richtlinie 2013/29/EU, Artikel 3, Nr. 2 festgelegt

3.2.21

Anzündstromstärke

konstanter elektrischer Gleichstrom, der benötigt wird, damit ein elektrischer Anzünder oder ein Anzündhütchen zuverlässig ausgelöst wird

3.2.22

Reibkopf

Anzündkopf, der dafür bestimmt ist, durch Reibung angezündet zu werden

3.2.23

Anzündpille

Teil eines elektrischen Anzünders, der aus einem oder mehreren Paar(en) metallischer Leiter besteht, die mit dünnem Widerstandsdraht/dünnen Widerstandsdrähten gebrückt werden und mit pyrotechnischem Satz ummantelt sind, der ausgelöst wird, wenn die Anzündstromstärke durch den/die Brückendraht (-drähte) hindurchgeht

3.2.24

Gesamtmasse

Gesamtmasse eines pyrotechnischen Gegenstandes (ohne eventuelle Zusatzausrüstungen)

3.2.25

Anzündkopf

Anzündung, die nur aus pyrotechnischem Satz besteht

3.2.26

Zündschlauch

Schlauch, der üblicherweise eine dünne Schicht pyrotechnischer Ladung auf der Innenseite enthält, und der in der Lage ist, bei Auslösung einen Deflagrationseffekt von einem Ende des Schlauches zum anderen Ende mit Unterschallgeschwindigkeit zu übertragen

3.2.27

unverträgliche Stoffe

Stoffe oder Werkstoffe, die miteinander reagieren, was zu unsicheren Zuständen führt

3.2.28

lineare Abbrandgeschwindigkeit

Länge des pyrotechnischen Satzes in Millimeter oder Meter, geteilt durch die Abbrandzeit in Sekunden

3.2.29

Hauptladung

pyrotechnischer Satz, der die Hauptwirkung erzeugt

3.2.30

Hauptfehler

nicht kritischer Fehler, der voraussichtlich zu einem Ausfall führt, die Brauchbarkeit des pyrotechnischen Gegenstandes für den vorgesehenen Verwendungszweck wesentlich herabsetzt oder die potenzielle Gefährdung erhöht

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Fehlerart wird in ISO 2859-1 als „Fehler der Klasse B“ bezeichnet.

3.2.31

Einheit mit Hauptfehlern

fehlerhafte Einheit, die einen oder mehrere Hauptfehler aufweist, mit oder ohne Nebenfehler, jedoch ohne kritischen Fehler

3.2.32

Nebenfehler

Fehler, der voraussichtlich die Brauchbarkeit des pyrotechnischen Gegenstands nicht wesentlich herabsetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Fehlerart wird in ISO 2859-1 als „Fehler der Klasse C“ bezeichnet.

3.2.33

Einheit mit Nebenfehlern

fehlerhafte Einheit, die einen oder mehrere Nebenfehler aufweist, jedoch keine kritischen Fehler oder Hauptfehler

3.2.34

Fehlzündung

unvollständiges Funktionieren oder Nicht-Funktionieren eines pyrotechnischen Gegenstandes nach Aufbringen des Zündimpulses

3.2.35

Nettoexplosivstoffmasse

NEM

Gesamtmasse an Explosivstoff in einem pyrotechnischen Gegenstand

3.2.36

Nichtansprechstromstärke

(im Allgemeinen in Ampere Gleichstrom angegebener) Höchststrom, der angelegt werden kann, ohne dass ein elektrischer Anzünder dadurch innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens zur Funktion gebracht wird (siehe „Nicht-Ansprechniveau“)

3.2.37

Nicht-Ansprechniveau

Höchstmaß an Zündimpuls (z. B. elektrische Stromstärke in Ampere, mechanische Kraft in Newton, optische Energie in Watt usw.), das angewendet werden kann, ohne einen Anzünder innerhalb einer festgelegten Zeitdauer zur Funktion zu bringen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Nicht-Ansprechniveau ist eine Leistungseigenschaft, die in der Gebrauchsanweisung jedes Anzünders angegeben ist. Im Allgemeinen ist dies mit dem Wahrscheinlichkeitsniveau (z. B. 99,9 % bei einem Vertrauensbereich von 95 %) innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens (z. B. 50 ms) verbunden.

3.2.38

fehlerhafte Einheit

pyrotechnischer Gegenstand mit einem oder mehreren Fehlern

3.2.39

Fehler

Nichterfüllung einer Anforderung

3.2.40

sonstiger pyrotechnischer Gegenstand

anderer pyrotechnischer Gegenstand als Feuerwerkskörper, pyrotechnische Gegenstände für Bühne und Theater und pyrotechnische Gegenstände für Fahrzeuge

3.2.41

„Draht-gegen-Gehäuse“-Anordnung

Anordnung, in der die elektrostatische Entladung zwischen den beiden kurzgeschlossenen Zuleitungsenden und dem Gehäuse des Anzünders oder zwischen den Drähten und dem Gehäuse des Anzünder-Steckverbinders erfolgt

3.2.42

„Draht-gegen-Draht“-Anordnung

Anordnung, in der die elektrostatische Entladung über den Brückendraht des Anzünders erfolgt

3.2.43

Ursprungsverpackung

Verpackung eines pyrotechnischen Gegenstands oder mehrerer pyrotechnischer Gegenstände, die im Einzelhandel als einzelne Einheit angeboten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Ursprungsverpackung ist weder unbedingt die kleinste Verpackungseinheit, noch ein vollständiges Gehäuse: z. B. werden pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen oftmals auf eine Rolle aufgewickelt als kleinste Verpackungseinheit an den Einzelhandel ausgeliefert.

3.2.44

Hauptwirkung

beabsichtigter Haupteffekt eines pyrotechnischen Gegenstandes, entsprechend den Festlegungen des Herstellers

3.2.45

pyrotechnisches Bauteil

Bauteil eines pyrotechnischen Gegenstands, das einen oder mehrere pyrotechnischen Sätze enthält

3.2.46

pyrotechnischer Satz

explosionsgefährlicher Stoff oder Gemisch aus explosionsgefährlichen Stoffen, die/das so ausgelegt ist, dass bei Anzündung oder Auslösung durch selbsterhaltende exotherme chemische Reaktionen Wärme, Licht, Schall, Gas oder Rauch oder eine Kombination solcher Effekte erzeugt werden

3.2.47

pyrotechnische Verzögerungsvorrichtung

pyrotechnische Vorrichtung, die dazu konzipiert ist, eine Flammenweiterleitung innerhalb einer pyrotechnischen Anzündkette zu verzögern

Anmerkung 1 zum Begriff: Anzündverzögerungsmittel stellen spezielle Beispiele für solche pyrotechnischen Anzündverzögerungsvorrichtungen dar (siehe „Anzündverzögerungsmittel“).

3.2.48

pyrotechnische Vorrichtung

jede Vorrichtung, die einen pyrotechnischen Satz oder mehrere pyrotechnische Sätze enthält, der/die ihre Hauptwirkung festlegen

3.2.49

Handlung am pyrotechnischen Gegenstand

jede Tätigkeit, die zur direkten mechanischen, thermischen und/oder chemischen Belastung des pyrotechnischen Satzes führt, ohne dass dabei eine Anzündung oder Auslösung des Gegenstandes zum Zeitpunkt der Belastung beabsichtigt ist

3.2.50

Relais

Ladung des pyrotechnischen Satzes, die zur Übertragung der Anzündung verwendet wird

3.2.51

Sicherheitsprüfstrom

höchster elektrischer Strom (im Allgemeinen in Ampere Gleichstrom angegeben), der aufgebracht werden kann, ohne dass ein elektrischer Anzünder ungeachtet der Zeitdauer zur Funktion gebracht wird

3.2.52

Sicherheitsreibkopf

Reibkopf, der nur dann angezündet werden kann, wenn er gegen einen Bestandteil gerieben wird, der einen chemischen Stoff, mit dem er reagiert, enthält, wie z. B. roten Phosphor, oder eine Kombination aus einem solchen chemischen Stoff und einer rauen Oberfläche

3.2.53

Sicherheitsanzündschnur

Gegenstand, der aus einer Seele aus feinkörnigem Schwarzpulver besteht, die von einer biegsamen Textilschnur mit einem oder mehreren Schutzüberzügen umhüllt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Sonstige Bezeichnungen sind: Sicherheitsanzündlitze, Zündschnur, Bergbau- oder Abbauanzünder. Dieser Gegenstand unterliegt der Richtlinie 2014/28/EU und der zugehörigen Europäischen Norm EN 13630.

3.2.54

Schlacke

kondensierte Reaktionsprodukte aus dem Abbrand des/von pyrotechnischen Satzes/Sätzen

3.2.55

Baumusterprüfung

Prüfung, durchgeführt an einem für die Produktion repräsentativen Muster, um die Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen des Anhangs I und den relevanten Bestimmungen der Richtlinie 2013/29/EU nachzuweisen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die erfolgreiche Baumusterprüfung führt zur Zuteilung einer EG-Baumusterprüfbescheinigung.

3.2.57

Verfallsdatum

spätestes Datum, bis zu dem ein Gegenstand verwendet werden darf, um die in den Spezifikationen des Herstellers oder Importeurs beschriebenen Leistungseigenschaften sicher zu erbringen

4 Kategorien und Typen von Anzündmitteln

4.1 Gegenstandstypen

Die Gegenstandstypen werden wie folgt festgelegt:

4.1.1 Anzünder: Gegenstand, der pyrotechnischen Satz oder pyrotechnische Sätze enthält und für die Initiierung von Abbrand- oder Deflagrationsvorgängen verwendet wird. Sie dürfen durch chemische, elektrische, optische oder mechanische Vorrichtungen betätigt werden.

ANMERKUNG Komplexe Anzünder (z. B. einige eingebaute Raketenanzünder) gelten nicht als Untertypen von „Anzündern“, sondern werden mit „Gasgeneratoren“ oder „Aufheizern“ in Verbindung gebracht (siehe prEN 16263-1, prEN 16263-2, prEN 16263-3, prEN 16263-4 und prEN 16263-5).

4.1.2 Bestandteil von pyrotechnischen Anzündketten: Gegenstand, der die anderen Gegenstandstypen, die pyrotechnischen Satz/pyrotechnische Sätze enthalten, ausschließt und dazu konstruiert ist, innerhalb einer Anzündkette eine pyrotechnische Reaktion oder pyrotechnische Wirkung zu übertragen. Sie können Zerlegerladungen und Ausstoßladungen enthalten.

4.1.3 Pyrotechnische Anzündschnur und -litze: Gegenstand, bestehend aus Schwarzpulver oder (einem) andere(n) pyrotechnische(n) Satz/Sätzen, entweder mit Beschichtung auf einem Trägermedium und/oder innerhalb eines Schlauches mit oder ohne eine Schutzabdeckung.

4.1.4 Anzündverzögerungsmittel (-schnur): Gegenstand, der aus einer Umhüllung mit einem Kern aus verdichtetem pyrotechnischen Satz besteht. Dazu ausgelegt, die Anzündung über einen bestimmten Zeitraum zu übertragen.

4.1.5 Anzünder für Anzündketten: Vorrichtung, die mechanische, elektrische, chemische oder hydrostatische Komponenten sowie zur Auslösung einer Anzündkette einen oder mehrere pyrotechnische Sätze enthält.

4.1.6 Handanzünder: Gegenstand mit pyrotechnischem Satz/pyrotechnischen Sätzen, der verwendet wird, um den Abbrand auszulösen, und der dafür ausgelegt ist, in der Hand gehalten zu werden.

4.1.7 Pyrotechnische Anzündkette: Kombination aus Gegenständen anderer Gegenstandstypen, die funktionell miteinander verbunden sind, und nach einer anfänglichen Energiezufuhr in einer bestimmten Reihenfolge funktionieren, um die Zündung auf ein oder mehrere weitere pyrotechnische Bauteile zu übertragen, zu verstärken, zu verteilen und/oder diese zu verzögern.

4.2 Untertypen

Die Gegenstandstypen können die folgenden Untertypen enthalten:

4.2.1 Ungedeckte Stoppine: *pyrotechnische Anzündschnur und -litze*, die aus textilen Garnen besteht, und mit Schwarzpulver oder einem anderen schnell abbrennenden pyrotechnischen Satz umgeben ist. Sie brennt mit äußerer Flamme zunehmend der Länge nach ab und wird verwendet, um die Anzündung zu übertragen.

4.2.2 Schnuranzünder: *pyrotechnische Anzündschnur und -litze*, die aus einem Kern aus pyrotechnischem Satz besteht, der von einem biegsamen gewebten Stoff, Kunststoff oder einer ähnlich eng sitzenden Hülle umgeben ist. Er brennt mit äußerer Flamme zunehmend der Länge nach ab und wird verwendet, um die Anzündung zu übertragen.

4.2.3 Verzögerungselement: *Anzündverzögerungsmittel*, das aus einem Kern fein gekörnten Schwarzpulvers besteht, der von einem biegsamen gewebten Stoff mit oder ohne eine oder mehrere äußere Schutzhüllen umgeben ist.

ANMERKUNG Wenn es als Bestandteil von Feuerwerkskörpern verwendet wird, wird es häufig axial in einen festen starren Teil eingefügt.

4.2.4 Verzögerungsanzünder: *Anzünder* mit einer Verzögerungseinheit, die dazu ausgelegt ist, die Anzündung während einer bestimmten Zeitdauer zu übertragen.

Die Verzögerungseinheit darf entweder pyrotechnisch sein — *ein Anzündverzögerungsmittel* — oder nicht pyrotechnisch (z. B. elektronisch).

4.2.5 Elektrischer Anzünder: elektrisch betätigter *Anzünder*. Elektrischer Strom wird verwendet, um ein Widerstandselement zu erhitzen (z. B. ein Brückendraht). Der empfindliche pyrotechnische Satz in Kontakt mit dem Widerstandselement wird durch Wärmeübertragung angezündet. Der Gegenstand löst eine pyrotechnische Kette oder ein pyrotechnisches Bauteil durch die erzeugte Deflagration aus.

4.2.6 Anzündkartusche: Siehe „Squib“.

4.2.7 Zündschlauch: *pyrotechnische Anzündschnur und -litze* wie in 3.2.27 festgelegt.

4.2.8 Mechanischer Anzünder: mechanisch betätigter *Anzünder*. Ein mechanisches Signal (z. B. Schlag, Reibung) wird verwendet, um einen pyrotechnischen Satz anzuzünden, der empfindlich auf das mechanische Signal reagiert. Der Gegenstand zündet eine pyrotechnische Kette oder ein pyrotechnisches Bauteil durch die Deflagration des pyrotechnischen Satzes.

4.2.9 Optischer Anzünder: optisch betätigter *Anzünder*. Optisch gebündeltes Licht, das durch einen Glasfaserleiter übertragen wird, wird verwendet, um einen pyrotechnischen Satz durch Wärmeübertragung mittels Strahlung anzuzünden. Der Gegenstand zündet eine pyrotechnische Kette oder ein pyrotechnisches Bauteil durch die Deflagration des pyrotechnischen Satzes.

4.2.10 Gepresste Anzündschnur: *Verzögerungsanzündschnur*, bei der pyrotechnischer Satz in eine feste Hülle gepresst ist. Der pyrotechnische Satz brennt zunehmend entlang der Länge der Vorrichtung mit einer inneren Flamme ab.

4.2.11 Anzündhütchen: *Anzünder*, der aus einer Kapsel besteht, die pyrotechnischen Satz/pyrotechnische Sätze zum Anzünden enthält, mit oder ohne zusätzliche Ladung, und dazu ausgelegt, um die Treibladung in einem Kartuschengehäuse anzuzünden.

4.2.12 Gedeckte Stoppine: *pyrotechnische Anzündschnur und -litze*, die aus textilen Garnen besteht, und mit Schwarzpulver oder einem anderen schnell abbrennenden pyrotechnischen Satz umhüllt ist, und die lose in Papier oder einen Kunststoffpapierschlauch oder eine -umhüllung eingewickelt ist. Sie brennt mit äußerer Flamme zunehmend der Länge nach mit einer linearen Abbrandgeschwindigkeit von mehreren Metern je Sekunde ab.

4.2.13 Squib: *Anzünder* mit einer verstärkenden Ladung, dazu ausgelegt, um die pyrotechnische Ausgabe des Anzünders zu verstärken.

4.2.14 Reaktives Zündband: *pyrotechnische Anzündschnur oder -litze*, die aus einem Klebeband besteht, entlang dessen Längsachse Schwarzpulver in einer Linie verteilt ist, und die üblicherweise dafür vorgesehen ist, vom Anwender an der Schwarzpulverlinie so geknickt zu werden, dass sie sich wie eine gedeckte Stoppine verhält.

4.2.15 Zündpapier: Papier, das mit einem Oxidationsmittel wie etwa Kaliumnitrat imprägniert ist und das über selbsterhaltende Verbrennungseigenschaften verfügt.

4.2.16 Zündstab: Handanzünder, der aus einer Röhre, die pyrotechnischen Satz enthält, besteht, welcher langsam abbrennt.

4.2.17 Anzündfackel: Handanzünder, der aus einem starren Draht besteht, der an einem Ende teilweise mit pyrotechnischem Satz ummantelt ist.

4.3 Bedingungen für die Bestimmung, ob ein Gegenstand Kategorie P1 oder P2 angehört

4.3.1 Anzünder

Wenn Anzünder als einzelne Gegenstände in Verkehr gebracht werden, müssen Anzünder als Gegenstände der Kategorie P2 eingestuft werden, wenn sie mindestens eine der folgenden Anforderungen nicht erfüllen:

- mit Ausnahme von auf Reibung ansprechenden und elektrischen Anzündern, die weniger als 10 mg pyrotechnischen Satz enthalten, dürfen sie keine freiliegenden pyrotechnischen Sätze aufweisen. Das Vorhandensein von freiliegendem pyrotechnischen Satz ist durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 zu verifizieren;
- der Anzünder ist so konstruiert, dass für seinen Zusammenbau mit einem beliebigen anderen Gegenstand keine Handlung am pyrotechnischen Gegenstand wie in 3.2.49 festgelegt erforderlich ist.

4.3.2 Bauteile für pyrotechnische Anzündketten

Wenn Bauteile für pyrotechnische Anzündketten als einzelne Gegenstände in Verkehr gebracht werden, müssen Bauteile für pyrotechnische Anzündketten als Gegenstände der Kategorie P2 eingestuft werden, wenn sie mindestens eine der folgenden Anforderungen nicht erfüllen:

- sie dürfen keine freiliegenden pyrotechnischen Sätze aufweisen oder ihre Konstruktion muss das versehentliche oder unbeabsichtigte Erzeugen mechanischer und/oder thermischer Auslöseimpulse an den freiliegenden pyrotechnischen Sätzen verhindern. Diese Eigenschaft ist durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 zu überprüfen;
- das Bauteil ist so konstruiert, dass für seinen Zusammenbau mit einem beliebigen anderen Gegenstand keine Handlung am pyrotechnischen Gegenstand wie in 3.2.49 festgelegt erforderlich ist;
- die Nettoexplosivstoffmasse (NEM) des Bauteils darf 20 g nicht überschreiten, wobei jegliche Verstärker 0,5 g nicht überschreiten dürfen, sofern diese Blitzsatz auf Perchloratbasis enthalten, oder 1 g, wenn diese Blitzsatz auf Nitratbasis enthalten.

4.3.3 Pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen

Wenn pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen als einzelne Gegenstände in Verkehr gebracht werden, müssen pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen als Gegenstände der Kategorie P2 eingestuft werden, mit Ausnahme von Schnuranzündern und Zündschläuchen, die als Gegenstände der Kategorie P1 einzustufen sind, wenn sie mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen, was durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 zu überprüfen ist:

- außer an ihren Enden weisen sie keine freiliegenden pyrotechnischen Sätze auf; vor der Verwendung müssen die Enden durch eine geeignete abnehmbare Abdeckung oder eine Ursprungsverpackung geschützt sein;
- sie sind an ihren Enden mit besonderen Verbindungsteilen ausgestattet, die eine rein mechanische Aufwärts- und Abwärtsverbindung mit pyrotechnischen Gegenständen zulassen;

unter der Voraussetzung, dass die Gegenstände mit allen anderen zutreffenden Anforderungen für Gegenstände der Kategorie P1 übereinstimmen,

und mit Ausnahme von ungeknickten reaktiven Zündbändern, die als Kategorie P1 eingestuft werden müssen, wenn sie alle der folgenden Anforderungen erfüllen:

- ihre längenbezogene Masse des Schwarzpulvers beträgt weniger als 3 g je Meter;
- die lineare Abbrandgeschwindigkeit des ungeknickten reaktiven Zündbandes nach 6.3.8.2 beträgt weniger als 0,3 m je Sekunde;
- ihre einzelne Länge beträgt nicht mehr als 15 m.

Zündpapier unterliegt denselben Anforderungen wie *pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen* und wird als Gegenstand der Kategorie P1 eingestuft.

4.3.4 Anzündverzögerungsmittel

Wenn Anzündverzögerungsmittel als einzelne Gegenstände in Verkehr gebracht werden, müssen Anzündverzögerungsmittel als Gegenstände der Kategorie P2 eingestuft werden, wenn sie mindestens eine der folgenden Anforderungen nicht erfüllen:

- sie dürfen keine freiliegenden pyrotechnischen Sätze aufweisen oder ihre Konstruktion muss das versehentliche oder unbeabsichtigte Erzeugen mechanischer und/oder thermischer Auslöseimpulse an den freiliegenden pyrotechnischen Sätzen verhindern. Diese Eigenschaft ist durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 zu überprüfen;
- der Gegenstand ist so konstruiert, dass für seinen Zusammenbau mit einem beliebigen anderen Gegenstand keine Handlung am pyrotechnischen Gegenstand wie in 3.2.49 festgelegt erforderlich ist;

- falls sie einen abschließenden Blitzeffekt erzeugen, der in weniger als 1 s abbrennt, darf die NEM dieses Blitzeffektes 10,0 g Schwarzpulver oder 1,0 g Satz auf Nitrat-/Metallbasis oder 0,5 g jedes anderen einen Blitzeffekt erzeugenden Satzes nicht überschreiten.

4.3.5 Anzünder für Anzündketten

Wenn Anzünder für Anzündketten als einzelne Gegenstände in Verkehr gebracht werden, müssen Anzünder für Anzündketten als Gegenstände der Kategorie P2 eingestuft werden, wenn sie mindestens eine der folgenden Anforderungen nicht erfüllen:

- sie dürfen keine freiliegenden pyrotechnischen Sätze aufweisen oder ihre Konstruktion muss das versehentliche oder unbeabsichtigte Erzeugen mechanischer und/oder thermischer Auslöseimpulse an den freiliegenden pyrotechnischen Sätzen verhindern;
- der Gegenstand ist so konstruiert, dass für seinen Zusammenbau mit einem beliebigen anderen Gegenstand keine Handlung am pyrotechnischen Gegenstand wie in 3.2.49 festgelegt erforderlich ist;
- die Nettoexplosivstoffmasse (NEM) des Gegenstands darf 20 g nicht überschreiten, wobei jegliche Verstärker 0,5 g nicht überschreiten dürfen, sofern diese Blitzsatz auf Perchloratbasis enthalten, oder 1 g, wenn diese Blitzsatz auf Nitratbasis enthalten;
- sie müssen mit einer leicht erkennbaren und verständlichen Sicher-/Betriebsbereit-Einrichtung oder einem Sicherungsstift ausgestattet sein, der während vorhersehbarer Handhabungs- und Transportbedingungen nicht leicht unbeabsichtigt zu entfernen sein darf.

Alle vorstehend genannten Eigenschaften sind mittels einer Sichtprüfung nach 6.3.22 zu überprüfen.

4.3.6 Pyrotechnische Anzündketten

Wenn pyrotechnische Anzündketten als einzelne Gegenstände in Verkehr gebracht werden, müssen diese als Gegenstände der Kategorie P2 eingestuft werden, wenn sie mindestens eine der folgenden Anforderungen nicht erfüllen:

- sie dürfen keine freiliegenden pyrotechnischen Sätze aufweisen oder ihre Konstruktion muss das versehentliche oder unbeabsichtigte Erzeugen mechanischer und/oder thermischer Auslöseimpulse an den freiliegenden pyrotechnischen Sätzen verhindern;
- das Bauteil ist so konstruiert, dass für seinen Zusammenbau mit einem beliebigen anderen Gegenstand keine Handlung am pyrotechnischen Gegenstand wie in 3.2.49 festgelegt erforderlich ist;
- all ihre Bestandteile und Gegenstände anderer Gegenstandstypen, aus denen sie hergestellt werden, stimmen (mit Ausnahme von ungedeckten und gedeckten Stoppinen) mit den entsprechenden Anforderungen für die Kategorie P1 überein.

Alle vorstehend genannten Eigenschaften sind mittels einer Sichtprüfung nach 6.3.22 zu überprüfen.

5 Anforderungen

5.1 Verifizierung von Aufbau und Konstruktion

5.1.1 Allgemeines

Bei der Prüfung nach 6.3.1 und 6.3.2 muss das Anzündmittel hinsichtlich Aufbau, Abmessungen, dauerhafter oder abnehmbarer Schutzabdeckungen, Vorhandensein einer Sicher-/Betriebsbereit-Einrichtung oder von

Sicherungsstiften (sofern angemessen), Schutz gegen elektrostatische Entladung und elektromagnetische Felder (sofern angemessen) der Dokumentation des Herstellers entsprechen.

Die Dokumentation des Herstellers muss alle maßgeblichen Bestandteile, z. B. das pyrotechnische Bauteil mit seinen Abmessungen, die Masse sowie die genaue Beschreibung jedes pyrotechnischen Satzes, der im pyrotechnischen Gegenstand verwendet wird, umfassen.

5.1.2 Unverträgliche Stoffe

Pyrotechnische Gegenstände dürfen keine unverträglichen Stoffe nach 3.2.27 enthalten, es sei denn, es wurden wirksame Maßnahmen ergriffen, um die unverträglichen Stoffe dauerhaft voneinander zu trennen sowie wirksame Maßnahmen zur Stabilisierung von Gemischen aus unverträglichen Stoffen.

Diese Anforderung ist durch eine Prüfung der Konstruktion und/oder des Aufbaus an Hand der Dokumentation des Herstellers zu verifizieren.

5.1.3 Anzünder

Für Anzünder gelten die folgenden Anforderungen:

- wenn ein Lacküberzug die einzige Schutzabdeckung für den pyrotechnischen Satz/die pyrotechnischen Sätze darstellt, muss er gegen elektrische und mechanische Belastungen schützen. Dies ist nach 6.3.11, 6.3.14 und 6.3.19 zu verifizieren;
- auf Reibung ansprechende Anzünder (z. B. Reibköpfe, Sicherheitsreibköpfe usw.) sind bis zu ihrer Verwendung vor mechanischer Quetschung, Schlag und Reibung durch abnehmbare Schutzabdeckungen zu schützen. Das Vorhandensein derartiger Schutzabdeckungen ist durch Sichtprüfung nach 6.3.22 und Verifizierung der Konstruktion nach 6.3.2 zu überprüfen;
- die Nettoexplosivstoffmasse (NEM) des pyrotechnischen Satzes, der direkt durch den Auslöseimpuls angezündet wird, darf 100 mg nicht überschreiten; dies ist an Hand der Dokumentation des Herstellers nach 6.3.2.2 zu verifizieren;
- in allen Fällen darf die NEM des Anzünders 2,0 g nicht überschreiten; dies ist an Hand der Dokumentation des Herstellers nach 6.3.2.2 zu verifizieren.

Bei Prüfung nach 6.3.21 dürfen Anzünder nicht über die Fähigkeit verfügen, die Detonation der Ladung nach 6.3.21.2 auszulösen.

5.1.4 Anzündverzögerungsmittel

Wenn Anzündverzögerungsmittel gegenüber mechanischer Quetschung, Schlag und Reibung empfindlich sind, müssen sie abnehmbare Schutzabdeckungen aufweisen. Dies ist durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 sowie durch Verifizierung von Aufbau und Konstruktion nach 6.3.2.2 zu überprüfen.

5.1.5 Anzünder und Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten

Für Anzünder und Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten gelten die folgenden Anforderungen.

- wenn sie empfindlich gegenüber mechanischer Quetschung, Schlag und Reibung sind, müssen sie über abnehmbare Schutzvorrichtungen verfügen, bis sie mit einem anderen Gegenstand zusammengebaut werden;
- wenn ihre Hauptladung in weniger als 1 s abbrennt, darf ihre NEM 10,0 g Schwarzpulver oder eines gleichwertigen Satzes; 4,0 g Blitzsatz auf Nitrat-/Metallbasis oder ein gleichwertiger Satz; 2,0 g jedes anderen Blitzsatzes nicht überschreiten.

Alle vorstehend genannten Eigenschaften sind durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 und durch die Verifizierung von Aufbau und Konstruktion nach 6.3.2 zu überprüfen.

5.1.6 Pyrotechnische Anzündketten

Wenn pyrotechnische Anzündketten gegenüber mechanischer Quetschung, Schlag und Reibung empfindlich sind, müssen sie abnehmbare Schutzabdeckungen aufweisen. Dies ist durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 sowie durch Verifizierung von Aufbau und Konstruktion nach 6.3.2.2 zu überprüfen.

5.1.7 Verwendung detonativer Explosivstoffe

Pyrotechnische Gegenstände der Kategorie P1 und der Kategorie P2 dürfen keine anderen detonativen Explosivstoffe als Schwarzpulver und Blitzsatz enthalten, außer wenn sie die folgenden Bedingungen erfüllen:

- a) der detonative Explosivstoff kann nicht leicht aus dem pyrotechnischen Gegenstand entnommen werden;
- b) bei Kategorie P1 kann der pyrotechnische Gegenstand entsprechend seiner Konstruktion und Herstellung und bei Funktion entsprechend seines vorgesehenen Verwendungszwecks nicht auf detonative Weise funktionieren und keine sekundären Explosivstoffe auslösen;
- c) bei Kategorie P2 ist der pyrotechnische Gegenstand dafür konstruiert und vorgesehen, nicht auf detonative Weise zu funktionieren, oder, falls er zum Detonieren ausgelegt ist, ist er so konstruiert und hergestellt, dass er keine sekundären Explosivstoffe auslösen kann.

Die Anforderungen a), b) und c) müssen durch eine Untersuchung der Konstruktion anhand der Dokumentation des Herstellers und durch eine Sichtprüfung verifiziert werden.

Die Anforderungen b) und c) müssen durch Prüfung nach 6.3.22 verifiziert werden, außer wenn der Gegenstand Abbrandverhalten zeigt.

5.2 Verifizierung der Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung

Wenn entsprechend 6.3.3 geprüft wird, müssen die Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung des Anzündmittels mit Abschnitt 7 übereinstimmen.

5.3 Verifizierung der festgelegten Funktionseigenschaften

5.3.1 Allgemeines

Die Leistungscharakteristik des Anzündmittels ist durch Funktionsprüfungen nach den folgenden Unterabschnitten 5.3.2 bis 5.3.5 zu überprüfen und muss den Festlegungen des Herstellers, die Leistungseigenschaften enthalten müssen, entsprechen.

Funktionsprüfungen sind bei $(20 \pm 5,0)^\circ\text{C}$ durchzuführen und nach thermischer Konditionierung entsprechend 6.3.9 bei der vom Hersteller festgelegten Mindest- und Höchst-Betriebstemperatur.

In jedem Fall muss der mögliche Ausstoß von irgendwelchen Fragmenten, brennenden Stoffen und heißer Schlacke überprüft werden, und die Entscheidung, ob sie annehmbar sind, ist durch einen Vergleich mit den Spezifikationen des Herstellers für das betreffende Anzündmittel (siehe Sicherheitsabstände, Information über die Richtung der Effekte in der Gebrauchsanweisung) zu treffen.

5.3.2 Anzünder

Wenn nach 6.3.4 gemessen wird, muss die Anzündzeit des Anzünders für den empfohlenen elektrischen, mechanischen oder optischen Eingangswert mit den Festlegungen des Herstellers, die Leistungseigenschaften umfassen müssen, übereinstimmen.

Wenn der Spitzendruck oder die Druck-Zeit-Kurve in einem geschlossenen Behälter vom Hersteller festgelegt worden sind, müssen Prüfungen entsprechend 6.3.5 durchgeführt werden und die Aufzeichnungen müssen mit den Festlegungen des Herstellers, die Leistungseigenschaften beinhalten müssen, insbesondere die Funktionsdauer, übereinstimmen.

In anderen Fällen ist das Aussehen der vom Anzünder erzeugten Flamme oder Strömung der Reaktionsprodukte entsprechend 6.3.6 aufzuzeichnen und muss mit den Festlegungen des Herstellers übereinstimmen.

Wenn ein Anzünder dazu ausgelegt ist, eine bestimmte Komponente oder eine bestimmte Familie von Komponenten zu zünden, sind Flammenweiterleitungsprüfungen entsprechend 6.3.7 durchzuführen. Die Flammenweiterleitungszeiten müssen mit den Festlegungen des Herstellers, die Leistungseigenschaften enthalten müssen, übereinstimmen.

Alle aufgezeichneten Werte müssen mit den Festlegungen des Herstellers einschließlich der Grenzabweichungen übereinstimmen.

5.3.3 Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten

Wenn die folgenden Parameter in den Spezifikationen des Herstellers beschrieben werden, sind die folgenden Prüfungen durchzuführen:

- die Anzündzeit ist nach 6.3.4 zu messen;
- die Funktionsdauer ist nach 6.3.5 zu messen;
- die Druck-Zeit-Kurve in einem geschlossenen Behälter für Bauteile, die komprimierte oder verdichtete Pellets und Körner enthalten, ist nach 6.3.5 zu prüfen;
- der Spitzendruck in einem geschlossenen Behälter für Relais oder Verstärker mit losen Sätzen oder Granulaten ist nach 6.3.5 aufzuzeichnen;
- das Aussehen der Flamme bei Relais oder Verstärkern mit losen Sätzen oder Granulaten ist nach 6.3.6 aufzuzeichnen.

Alle Ergebnisse müssen mit den Spezifikationen des Herstellers übereinstimmen.

Wenn das Bauteil dazu ausgelegt ist, eine bestimmte Komponente oder eine bestimmte Familie von Komponenten zu zünden, sind Flammenweiterleitungsprüfungen entsprechend 6.3.7 durchzuführen. Die Flammenweiterleitungszeiten müssen mit den Festlegungen des Herstellers übereinstimmen.

5.3.4 Anzündverzögerungsmittel, pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen

Wenn nach 6.3.8 geprüft wird, müssen pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen sowie Anzündverzögerungsmittel zünden und ein beständiges und dauerhaftes Brennverhalten aufweisen. Die lineare Abbrandgeschwindigkeit oder Verzögerungszeit muss dem jeweils in den Spezifikationen des Herstellers festgelegten Wert und den Grenzabweichungen entsprechen.

Wenn nach 6.3.4 gemessen wird, muss die Anzündzeit mit den Festlegungen des Herstellers übereinstimmen.

Die Umhüllung von Anzündverzögerungsmitteln muss alle seitlichen Emissionen von Gasen, Flammen oder heißen Partikeln während der Funktion verhindern. Dies ist nach dem Funktionieren durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 zu überprüfen.

Wenn pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen dafür ausgelegt sind, die Umgebung vor Ausstoß von brennenden Teilchen und/oder heißer Schlacke zu schützen, muss ihre Schutzabdeckung nach der Prüfung nach 6.3.8 unversehrt sein und darf keine Löcher aufweisen. Dies ist durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 zu verifizieren.

Wenn Anzündverzögerungsmittel eine Verstärker- oder eine Zünderverstärkerladung enthalten, müssen sie zusätzlich nach 5.3.3 geprüft werden, wo angemessen einschließlich der Flammenweiterleitungsprüfungen nach 6.3.7.

5.3.5 Anzünder für Anzündketten

Anzünder für Anzündketten sind in der „Betriebsbereit“-Stellung nach den Spezifikationen des Herstellers zu prüfen (einschließlich der Vorrichtungen zum Aufbringen des Auslöseimpulses). Das Funktionieren ihrer Hauptladung muss bei Prüfung nach 6.3.5, 6.3.6 oder 6.3.7 den Angaben des Herstellers entsprechen.

Die „sichere“ Stellung ist durch Verifizierung von Aufbau und Konstruktion nach 6.3.2.2 zu überprüfen. Ihre Wirksamkeit ist nach 6.3.10 (mechanische Konditionierung) und 6.3.11 (mechanische Schlagprüfung) zu verifizieren. Während dieser Prüfungen darf es nicht zur Anzündung kommen und die Sicherheitsmerkmale müssen in ihrer „sicheren“ Stellung verbleiben. Diese Anforderung ist durch eine Funktionsprüfung an den nach 6.3.10 und 6.3.11 vorgelegten Proben entsprechend 6.3.5, 6.3.6 oder 6.3.7 zu verifizieren.

5.3.6 Pyrotechnische Anzündketten

Wenn die folgenden Parameter in den Spezifikationen des Herstellers beschrieben werden, sind die folgenden Prüfungen durchzuführen:

- die Funktionsdauer ist nach 6.3.8 zu messen;
- die Druck-Zeit-Kurve(n) in einem geschlossenen Behälter für pyrotechnische Anzündketten, die an ihrem/ihren Ende(n) über (ein) Bauteil(e) verfügen, das/die komprimierte oder verdichtete Pellets und Körner enthält/enhalten, ist/sind nach 6.3.5 zu prüfen;
- der Spitzendruck/die Spitzendrücke in einem geschlossenen Behälter für pyrotechnische Anzündketten, die an ihrem/ihren Ende(n) über Relais oder Verstärker mit losen Sätzen oder Granulaten verfügen, ist/sind nach 6.3.5 aufzuzeichnen;
- das Aussehen der Flamme bei pyrotechnischen Anzündketten, die an ihrem/ihren Ende(n) über Relais oder Verstärker mit losen Sätzen oder Granulaten verfügen, ist nach 6.3.6 aufzuzeichnen.

Die Übereinstimmung mit den drei letzten Anforderungen darf nicht verifiziert werden, wenn das/die betreffende(n) Bestandteil(e) der pyrotechnischen Anzündkette bereits über eine CE-Typzertifizierung verfügen.

Alle Ergebnisse müssen mit den Spezifikationen des Herstellers übereinstimmen.

Wenn die pyrotechnische Anzündkette so ausgelegt ist, dass sie eine bestimmte Komponente oder eine bestimmte Familie von Komponenten zündet, müssen Flammenweiterleitungsprüfungen nach 6.3.7 durchgeführt werden, außer, wenn der Bestandteil der pyrotechnischen Anzündkette, der eine derartige Auslösung bewirkt, bereits über eine CE-Typzertifizierung verfügt. Die Flammenweiterleitungszeiten müssen mit den Festlegungen des Herstellers übereinstimmen.

5.4 Thermische Stabilität

Bei Prüfung nach 6.3.9 dürfen sich Anzündmittel weder während der Prüfung entzünden noch Zersetzung oder Masseänderungen aufweisen (Emission von Gasen, Risse oder Ausdehnung verdichteter Sätze, Migration von Chemikalien). Dies ist durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 sowie durch Bestimmung der Gesamtmasse nach der Prüfung in Übereinstimmung mit 6.3.1.3 zu überprüfen. Nach der Prüfung der thermischen Stabilität muss der Gegenstand immer noch ordnungsgemäß bei der höchsten oder der Mindest-Gebrauchstemperatur nach 5.3 funktionieren.

Die Leitungsdrähte von elektrischen Anzündern dürfen nach der thermischen Konditionierung keine Risse oder Zersetzung ihrer Isolierung aufweisen.

5.5 Sicherheitsmerkmale

Anzündmittel müssen Folgendes enthalten bzw. damit ausgestattet sein:

- Sicherheitsvorkehrungen, z. B. Ursprungsverpackung oder Schutzabdeckung oder jegliche anderen vom Hersteller festgelegten mechanischen Elemente, um pyrotechnische Sätze und/oder die schwächsten Stellen des Gegenstands und/oder die empfindlichen Teile, die die bestimmungsgemäße Auslösung des Gegenstands initiieren, zu schützen;
- Sicherheitskomponenten, z. B. Sicher-/Betriebsbereit-Schalter, abnehmbare Sicherungsstifte oder Stecker (sofern angemessen);
- Schutz vor elektromagnetischen Feldern bei elektrischen Anzündern;
- Schutz vor ESD.

Das Vorhandensein der Sicherheitsmerkmale ist durch eine Sichtprüfung zu überprüfen und ihre Wirksamkeit muss nach 5.6, 5.7, 5.8, 5.11 und/oder 5.12 überprüft werden.

Fest eingebaute Sicherheitsmerkmale sind durch Verifizierung von Aufbau und Konstruktion nach 5.1 zu überprüfen und ihre Wirksamkeit muss in Übereinstimmung mit 5.6, 5.7, 5.8, 5.11 und/oder 5.12 überprüft werden.

Wenn vom Hersteller festgelegt, muss bei elektrischen Anzündern eine Verifizierung durch Sichtprüfung erfolgen, ob eine Überbrückungsvorrichtung oder die Anwendung eines Überbrückungsverfahrens zu den Leitungsdrähten vorhanden ist.

5.6 Empfindlichkeit bei bestimmungsgemäßer, vorhersehbarer Handhabung und beim Transport

Bei Prüfung von Anzündmitteln in ihrer Ursprungsverpackung (sofern vorhanden) nach 6.3.10 sowie mit ihren Sicherheitsmerkmalen (falls vorhanden), dürfen sich Anzündmittel während der Prüfung nicht entzünden und müssen nach dieser Prüfung immer noch entsprechend den Spezifikationen des Herstellers funktionieren. Dies ist entsprechend den Anforderungen von 5.3 zu verifizieren. Sicherheitsvorkehrungen und Sicherheitskomponenten müssen in ihrer Position oder in ihrer üblichen „sicheren“ Stellung verbleiben.

P1-Gegenstände dürfen keinen Verlust von pyrotechnischem Satz aus dem Gegenstand aufweisen. Dies ist durch eine Sichtprüfung zu überprüfen.

Bei P2-Gegenständen, die nach 6.3.10 geprüft wurden, ist der nach der mechanischen Konditionierung außerhalb des Gegenstandes gefundene lose pyrotechnische Satz zu wiegen. Die Masse des losen pyrotechnischen Satzes darf 2 % der NEM oder 0,5 g nicht überschreiten, wobei der jeweils kleinere Wert

gilt. Wenn der pyrotechnische Satz nicht vom losen Material getrennt werden kann, müssen dieselben Grenzwerte für das gesamte lose Material gelten.

Bei ungedeckten und gedeckten Stoppinen gilt dieses Kriterium als bestanden, wenn sie während der mechanischen Konditionierung nicht zur Funktion gebracht wurden und unter der Voraussetzung, dass die ungedeckten und gedeckten Stoppinen nach der mechanischen Konditionierung (6.3.10) ordnungsgemäß funktionieren (6.3.8.2).

An den folgenden unverpackten Gegenständen ist eine Fallprüfung nach 6.3.11 durchzuführen:

- Gegenstände, die dafür ausgelegt sind, bei Schlag oder Stoß oder bei einer bestimmten Beschleunigung zu funktionieren;
- Anzündmittel (mit Ausnahme von pyrotechnischen Anzündschnüren und -litzen), die freiliegenden Satz aufweisen oder bei denen die Schutzabdeckung ihres pyrotechnischen Satzes ausschließlich aus einem Lacküberzug oder einer verformbaren oder dünnen Umhüllung besteht.

Während der Prüfung dürfen die Gegenstände weder auslösen noch zur Funktion gebracht werden. P1-Gegenstände müssen nach dieser Fallprüfung immer noch nach den Anforderungen von 5.3 ordnungsgemäß funktionieren.

5.7 Feuchtebeständigkeit

Wenn der Gegenstand für die Verwendung unter feuchten oder nassen Bedingungen vorgesehen ist, muss die thermische Konditionierung nach 5.4 beim höchsten vom Hersteller festgelegten Feuchtepegel durchgeführt werden. Nach der Konditionierung muss das Anzündmittel ordnungsgemäß nach den Anforderungen von 5.3 funktionieren.

Gegenstände, die freiliegende pyrotechnische Sätze aufweisen, müssen bis zur Verwendung durch eine Abdeckung oder Ursprungsverpackung vor Feuchte geschützt werden. Wenn sie den thermischen Prüfungen entsprechend 6.3.9 unterzogen werden, muss der Grad der relativen Luftfeuchte innerhalb des Bereiches von 40 % bis 60 % liegen und die Gegenstände müssen ohne ihre Abdeckung (sofern abnehmbar) oder außerhalb ihrer Ursprungsverpackung geprüft werden.

Wenn der Gegenstand für die Verwendung im Wasser oder unter Wasser vorgesehen ist, muss das Anzündmittel nach 6.3.21 geprüft werden und danach entsprechend den Anforderungen von 5.3 ordnungsgemäß funktionieren.

5.8 Beständigkeit gegen mechanische Beschädigung

5.8.1 Leitungsdrähte für elektrische Anzünder und elektrisch ausgelöste Anzünder für Anzündketten

Die folgenden Anforderungen gelten für elektrische Anzünder und elektrisch ausgelöste Anzünder für Anzündketten, deren Leitungsdrähte nicht entfernbar sind.

Wenn nach 6.3.12.2 geprüft wird, muss die Isolation mindestens für einhundert Zyklen (arithmetisches Mittel der Prüfergebnisse) beständig sein, oder wenn nach 6.3.12.3 geprüft wird, darf keine Durchdringung der Isolation stattfinden, die den Leiter erscheinen lässt.

Wenn nach 6.3.13 geprüft wird, dürfen die Leitungsdrähte weder brechen, sich verlängern noch aus dem Anzünder oder Anzünder für Anzündketten gezogen werden. Der elektrische Widerstand des Anzünders ist nach der Prüfung nach 6.3.17 aufzuzeichnen und muss innerhalb der vom Hersteller festgelegten Grenzwerte bleiben. Nach der Prüfung nach diesem Absatz müssen die elektrischen Anzünder und elektrisch ausgelöste Anzünder für Anzündketten immer noch entsprechend den Festlegungen des Herstellers funktionieren. Dies ist durch eine Prüfung nach 6.3.4 zu verifizieren.

5.8.2 Glasfaserleiter von optischen Anzündern und optisch ausgelösten Anzündern für Anzündketten

Diese Anforderung gilt nur für optische Anzündern oder optisch ausgelöste Anzündern für Anzündketten, deren Glasfaserleiter nicht entfernbar sind.

Wenn entsprechend 6.3.13 geprüft wird, darf der Glasfaserleiter nicht brechen, sich verlängern oder aus dem Anzünder oder Anzünder für Anzündketten gezogen werden.

Nach der Prüfung entsprechend 6.3.13 müssen die optischen Anzündern und optisch ausgelöste Anzündern für Anzündketten immer noch nach den Festlegungen des Herstellers funktionieren. Dies ist durch eine Prüfung nach 6.3.4 zu verifizieren.

5.8.3 Quetschprüfung

Wenn Anzündern und pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen der Quetschprüfung entsprechend 6.3.14 unterzogen werden, dürfen sie sich während der Prüfung weder entzünden noch beschädigt werden und müssen nach der Prüfung weiterhin ordnungsgemäß funktionieren. Dies ist durch eine Prüfung nach 6.3.4 oder 6.3.8 zu verifizieren.

Diese Prüfung ist für ungedeckte Stoppinen nicht anwendbar.

5.8.4 Pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen

Wenn pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen entsprechend 6.3.15 geprüft werden, dürfen sie innerhalb von 30 min unter Spannung nicht brechen. Sie müssen nach der Prüfung ordnungsgemäß funktionieren. Dies ist durch eine Prüfung nach 6.3.8 zu verifizieren.

Diese Prüfung ist für ungedeckte Stoppinen nicht anwendbar.

5.9 Schwellenwerte für Ansprechen/Nichtansprechen von Anzündern

Schwellenwerte für Ansprechen/Nichtansprechen sind für Anzündern unter Anwendung entweder des in Anhang A angegebenen „Bruceton-Verfahrens“ oder des in Anhang B angegebenen „dichotomischen/Langlie-Verfahrens“ zu bestimmen.

Mindestens 25 Anzündern sind diesen aufeinander folgenden Prüfungen zu unterziehen und aus den Prüfergebnissen sind die Schwellenwerte für Ansprechen und für Nichtansprechen bei einem Vertrauensbereich von 95 % der vom Hersteller bereitgestellten Werte zu berechnen. Die berechneten Schwellenwerte für Ansprechen und für Nichtansprechen müssen im Bereich der vom Hersteller beanspruchten Werte liegen. In Fällen, in denen die Genauigkeit nicht ausreicht, um dies nachzuweisen, darf die Prüffolge verlängert werden.

Es sind Funktionsprüfungen entsprechend 6.3.4 durchzuführen.

Die Art des Auslöseimpulses, der auf die Anzündern aufgebracht wird, muss entsprechend der vorgesehenen Verwendung des Gegenstands festgelegt werden:

- elektrischer Strom in Ampere Gleichstrom für elektrische Anzündern;
- optische Energie in Watt für optische Anzündern;
- Schlagenergie in Joule für mechanische Anzündern, die durch Schlag ausgelöst werden.

Die Prüfeinrichtung, die den geeigneten Auslöseimpuls abgibt, muss die für die Funktionsprüfungen festgelegte Prüfeinrichtung sein (siehe 5.3). Sie muss in der Lage sein, den Auslöseimpuls in dem Bereich zu variieren, der für die Durchführung der Folgeprüfung notwendig ist.

Die Dauer der elektrischen und optischen Auslöseimpulse muss der Dauer entsprechen, die vom Hersteller für den bestimmungsgemäßen Gebrauch empfohlen wird.

Für die Prüfungen ist ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 99,9 % bei einem Vertrauensbereich von 95 % anzuwenden.

Der aus diesen Prüfungen berechnete Schwellenwert für Ansprechen darf nicht größer sein als der vom Hersteller angegebene Wert. Der aus diesen Prüfungen berechnete Schwellenwert für Nichtansprechen darf nicht niedriger sein als der vom Hersteller angegebene Wert.

Wenn der Anzünder so ausgelegt ist, dass er mittels einer besonderen Zusatzausrüstung gezündet wird und diese Zusatzausrüstung für die Prüfungen nicht verwendet wurde, muss die Übereinstimmung der berechneten Werte aus diesen Prüfungen mit den Kenngrößen des Auslöseimpulses der Zusatzausrüstung verifiziert werden.

Anzünder, die durch Reibung ausgelöst werden, werden keiner solchen Bestimmung der Schwellenwerte für Ansprechen/Nichtansprechen unterzogen.

5.10 Serienzündungen von elektrischen Anzündern

Anzünder, die für eine Serienzündung ausgelegt oder vorgesehen sind, müssen entsprechend 6.3.16 geprüft werden. Die Menge der zu prüfenden Anzünder in der Serie muss die größte Anzahl sein, die vom Hersteller in der Gebrauchsanweisung empfohlen wird.

Es darf keine Fehlzündung eines Anzünders in der Prüfung der Serienzündung vorkommen.

5.11 Elektrische Eigenschaften

Der elektrische Widerstand von elektrischen Anzündern muss entsprechend 6.3.17 geprüft werden. Alle Prüfergebnisse müssen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte liegen, oder, wenn keine Grenzwerte angegeben sind, ist eine Grenzabweichung von $\pm 10\%$ des vom Hersteller angegebenen Nennwertes anzuwenden.

Bei elektrischen Anzündern mit einem Metallgehäuse ist der „Draht-gegen-Gehäuse“-Isolationswiderstand von elektrischen Anzündern nach 6.3.18 zu prüfen. Alle Prüfergebnisse müssen höher sein als der vom Hersteller angegebene Mindestwert.

Bei Doppelbrückenzündern muss der „Draht-gegen-Draht“-Isolationswiderstand zwischen den beiden Brücken und der „Draht-gegen-Gehäuse“-Widerstand zwischen jeder Brücke und dem Gehäuse (der Umhüllung) des Anzünders geprüft werden. Alle Prüfergebnisse müssen höher sein als der vom Hersteller angegebene Mindestwert.

In jedem Fall dürfen die Messwerte für den Isolationswiderstand der Anzünder nicht kleiner als 100 M Ω sein.

5.12 Elektrostatische Entladung

Elektrische Anzünder müssen nach 6.3.19 geprüft werden. Kein Anzünder darf in der „Draht-gegen-Draht“- oder „Draht-gegen-Gehäuse-Anordnung“ (wenn der Anzünder über ein Gehäuse verfügt) funktionieren.

5.13 „Verfallsdatum“

Wenn der Hersteller ein „Verfallsdatum“ bereitstellt, muss das Anzündmittel bis zu diesem „Verfallsdatum“ in Übereinstimmung mit den Festlegungen des Herstellers ordnungsgemäß funktionieren. Wenn dieses „Verfallsdatum“ mehr als 2 Jahre nach dem Herstellungsdatum des Gegenstandes liegt, ist dies während der Baumusterprüfung anhand der vom Hersteller gelieferten Angaben auf der Grundlage der Funktionsprüfungen nach 5.3 zu verifizieren:

- entweder am „Verfallsdatum“ oder an einem späteren Datum;
- oder nach beschleunigter Alterung entsprechend 6.3.9.2.3 durch thermische Konditionierung von Proben des Gegenstandes mit einer von der benannten Stelle entsprechend dem vom Hersteller festgelegten „Verfallsdatum“ festgelegten Temperatur T und über eine Zeitdauer t .

Eine derartige Prüfung ist an vier Prüflingen des Anzündmittels oder eines Gegenstandes vorzunehmen, der die gleichen Ausführungsmerkmale wie das Anzündmittel hat und dessen pyrotechnische Sätze dieselben chemischen Stoffe aufweisen, wie in dem Anzündmittel vorliegen.

5.14 Baumusterprüfung

5.14.1 Allgemeines

Jedes Anzündmittel, das der Baumusterprüfung zu unterziehen ist, muss alle in 5.1 bis 5.13 angegebenen Anforderungen (sofern angemessen) erfüllen.

5.14.2 Anzahl der zu prüfenden Gegenstände

Die Anzahl der Anzündmittel, die der Baumusterprüfung zu unterziehen sind, muss in Abhängigkeit vom Gegenstandstyp nach Tabelle 1 gewählt werden.

Tabelle 1 — Anzahl der zu prüfenden Gegenstände

Anforderungen	Prüfverfahren	Anzahl der zu prüfenden Gegenstände				
		Anzünder	Bauteile für pyrotechnische Anzündketten	Pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen	Anzündverzögerungsmittel	Anzünder für Anzündketten ^k
5.1 Verifizierung von Aufbau und Konstruktion ^a	6.3.1 und 6.3.2 6.3.22	12 3 oder 5	12 3 oder 5	12 3 oder 5	12 3 oder 5	12 3 oder 5
5.2 Verifizierung der Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung ^a	6.3.3	12	12	12	12	12
5.3 Verifizierung der festgelegten Funktionseigenschaften ^b	6.3.4 6.3.5 oder 6.3.6 oder 6.3.7	12	12	—	—	12
	6.3.8	—	—	12	12	—
5.4 Thermische Stabilität ^c	6.3.9	4 (+4)	4 (+4)	4 (+4)	4 (+4)	4 (+4)
5.5 Sicherheitsmerkmale ^a	Sichtprüfung	12	12	12	12	12

Anforderungen	Prüfverfahren	Anzahl der zu prüfenden Gegenstände				
		Anzünder	Bauteile für pyrotechnische Anzündketten	Pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen	Anzündverzögerungsmittel	Anzünder für Anzündketten ^k
5.6 Empfindlichkeit bei bestimmungsgemäßer, vorhersehbarer Handhabung und beim Transport ^d	6.3.10 6.3.11 oder 6.3.20	6 (+6)	6 (+6)	6 (+6)	6 (+6)	6 (+6)
5.7 Feuchtebeständigkeit ^e	6.3.9 oder 6.3.21	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
5.8 Beständigkeit gegen mechanische Beschädigung	—	—	—	—	—	—
5.8.1 Leitungsdrähte (elektrische Anzünder)	6.3.12 6.3.13	20	—	—	—	—
5.8.2 Glasfaserleiter (optische Anzünder)	6.3.13	20	—	—	—	—
5.8.3 Quetschprüfung	6.3.14	10	—	—	—	—
5.8.4 Pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen ^f	6.3.14 6.3.15	—	—	10 + 5	—	—
5.9 Schwellenwerte für Ansprechen/Nichtansprechen	6.3.4 und A.1 oder A.2 oder gleichwertig	≥ 25	—	—	—	—
5.10 Serienzündungen von elektrischen Anzündern ^g	6.3.16	30 + 5 × N	—	—	—	—
5.11 Elektrische Eigenschaften ^h	6.3.17 6.3.18	(25)	—	—	—	—
5.12 Elektrostatische Entladung ^j	6.3.19	2 × 12	—	—	—	—
5.13 Verfallsdatum (sofern angemessen)	6.3.9.2.3 und 5.3	4	4	4	4	4

- ^a Die 12 Gegenstände sind dieselben, die auch 5.3 unterzogen wurden. Für 6.3.22 3 oder 5 Gegenstände, in Abhängigkeit vom angewendeten Prüfverfahren und davon, ob die Gegenstände detonative Explosivstoffe enthalten.
- ^b 4 bei (20 ± 5) °C, 4 bei der vom Hersteller festgelegten Mindest- und 4 bei der vom Hersteller festgelegten Höchsttemperatur.
- ^c 4 bei hoher Temperatur (+4 bei niedriger Temperatur, sofern angemessen).
- ^d 6 zur mechanischen Konditionierung (+6 für Fallprüfungen, sofern zutreffend); bei mechanischen Konditionierungsprüfungen, die in Verpackung durchgeführt werden, muss die Anzahl der Gegenstände von der Menge abhängen, die gewöhnlich in der Verpackung vorhanden ist, wie vom Hersteller angegeben, mindestens 6.
- ^e Dieselben 4 Gegenstände wie für die thermische Konditionierung (hohe Temperatur).
- ^f 10 für die Quetschprüfung und 5 für die Spannungsbeständigkeit.
- ^g 30 zur Bestimmung der Stromdurchbruchzeit und 5-mal N, dabei ist N die höchste Anzahl der in Serie zu verbindenden Anzünder, die vom Hersteller genehmigt ist.
- ^h Dieselben 25 Anzünder wie zur Bestimmung der Schwellenwerte für Ansprechen und Nichtansprechen.
- ^j Nur 12 im Fall von Anzündhütchen mit einem einzigen zentralen Draht.
- ^k Im Fall komplexer Anzünder für Anzündketten, die kleinen Serien zugeordnet werden, darf die Anzahl der den Baumusterprüfungen zu unterziehenden Gegenstände reduziert werden, indem die Ergebnisse von Entwicklungsprüfungen berücksichtigt werden, die vorher von den Herstellern ausgeführt wurden.

5.14.3 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben umfassen:

- eine Verweisung auf dieses Dokument (d. h. prEN 16265:2021);
- die vollständige Identifizierung des zu prüfenden Musters;
- das Datum der Beendigung der Prüfung;
- die relevanten Beobachtungen hinsichtlich der zutreffenden Anforderungen der Baumusterprüfung für die in Tabelle 1 angegebenen zu prüfenden Anzündmittel.

Der Prüfbericht muss Angaben enthalten über:

- die Kennzeichnung;
- den gewählten Schutz der empfindlichen Bauteile (sofern angemessen);
- ob die Ursprungsverpackung für die Kennzeichnung verwendet wird.

5.15 Losprüfung

5.15.1 Allgemeines

Für die Zwecke der Losprüfung ist die Annahmestichprobenahme nach 5.15.2 und 5.15.3 anzuwenden.

5.15.2 Stichprobenpläne

Die Probenahme muss in Übereinstimmung mit ISO 2859-1 unter Verwendung der Doppel-Stichprobenanweisungen und unter Anwendung des Verfahrenswechsels für normale, verschärfte und reduzierte Prüfung durchgeführt werden. Das Prüfniveau S-4 ist anzuwenden.

Für die Losprüfung sind die folgenden Prüfungen durchzuführen:

- Verifizierung der Konstruktion (5.1) und Sichtprüfung: 100 % der Probe;
- Verifizierung der Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung (5.2): 100 % der Probe;
- Verifizierung der ordnungsgemäßen Funktion bei $(20 \pm 5,0) ^\circ\text{C}$ (5.3):
 - Anzünder: 50 % der Probe mit einem Höchstwert von 25 bei dem empfohlenen elektrischen, mechanischen oder optischen Eintrag durch den Hersteller; 50 % der Probe mit einem Höchstwert von 25 beim vom Hersteller veranschlagten Schwellenwert für Nichtansprechen;
 - Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten: 100 % der Probe;
 - pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen, Anzündverzögerungsmittel: 100 % der Probe;
 - Anzünder für Anzündketten: 50 % der Probe in „Betriebsbereit“-Stellung, 50 % der Probe in „sicherer“ Position;
- Sicherheitsvorkehrungen (5.5): 100 % der Probe;
- elektrische Eigenschaften (5.11): 100 % der Probe;

- Anzündverfahren (7.2.10): 100 % der Probe;
- für Anzünder sind die Schwellenwerte für Ansprechen/Nichtansprechen nach 5.9 an 25 Gegenständen zu bestimmen, wofür zusätzlich zu dem nach Prüfniveau S4 festgelegten Probenumfang noch weitere Prüfgegenstände erforderlich sein können.

5.15.3 Mustergröße für kleine Lose (zerstörende Prüfungen)

Für kleine Lose ($\leq 35\,000$) gilt der Stichprobenplan (5.15.2) nicht für die in 5.15.7 festgelegten annehmbaren Qualitätsgrenzlagen. Die folgende Tabelle 2 listet die erforderlichen abgeänderten Stichprobenumfänge auf und gibt die Anzahl der annehmbaren Nebenfehler an.

Tabelle 2 — Prüfverteilung für kleine Losumfänge

Losumfang	Mindestprobenumfang für Funktionsprüfungen	Annehmbare Nebenfehler
2 bis 15	1	0
16 bis 25	2	0
26 bis 90	3	0
91 bis 150	5	1
151 bis 500	8	2
501 bis 1 200	13	3
1 201 bis 10 000	32	7
10 001 bis 35 000	80	14

Wenn Tabelle 2 angewendet wird, sind keine kritischen Fehler oder Hauptfehler, wie in Tabelle 3 festgelegt, zulässig.

5.15.4 Fehler

Fehler sind nach Tabelle 3 zu klassifizieren.

Tabelle 3 — Fehler

Anforderung	Gegenstandstyp	Fehlerart
Verifizierung von Aufbau und Konstruktion (5.1) und Sichtprüfung (6.3.22)	alle	äußere Abmessungen: kritischer Fehler (Schäden an mechanischen und elektrischen Schnittstellen), Hauptfehler (andere Schäden) Kaliber: kritischer Fehler Gesamtmasse: Nebenfehler ($< 2\%$), Hauptfehler (2% bis 5%), kritischer Fehler ($> 5\%$) ^a

Anforderung	Gegenstandstyp	Fehlerart
		Sichtschäden: kritischer Fehler (Integrität und unnormale Form oder Aspekte wie Risse, Beulen, Verformungen, Verschmutzung durch pyrotechnische Sätze, örtliche Farbveränderungen usw.) Nebenfehler (andere Schäden)
Verifizierung der festgelegten Funktionseigenschaften bei $(20 \pm 5,0) ^\circ\text{C}$ (5.3)	alle	Leistungsparameter: kritischer Fehler ($>10\%$) ^a Hauptfehler (5 % bis 10 %) ^a Nebenfehler ($< 5\%$) ^a gedeckte Stoppine: kritischer Fehler bei nicht ordnungsgemäßigem Funktionieren
	Anzünder	kritischer Fehler (Entzünden bei Schwellenwert für Nichtansprechen)
	Anzünder für Anzündketten	kritischer Fehler (Funktionieren in „sicherer“ Stellung)
Sicherheitsmerkmale (5.5)	alle	kritischer Fehler
elektrische Eigenschaften (5.11)	Anzünder und elektrisch ausgelöste Gegenstände	kritischer Fehler ($> 10\%$) ^a Hauptfehler (5 % bis 10 %) ^a Nebenfehler ($< 5\%$) ^a
Anzündverfahren (7.2.10)	alle	Hauptfehler
Schwellenwerte für Ansprechen/Nichtansprechen (5.9)	Anzünder	kritischer Fehler
Verifizierung der Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung (5.2)	alle	kritischer Fehler, wenn die Angaben auf dem Etikett oder in der Gebrauchsanweisung die Bedeutung des Textes ändern, so dass er irreführend oder unvollständig ist BEISPIEL: — falscher oder unvollständiger Typ; — falsche oder unvollständige Leistungsdaten, was zur Festlegung eines falschen Sicherheitsabstandes führen könnte.
^a (X %) bedeutet prozentualer Anteil, um den ein Messwert V die vom Hersteller festgelegte Grenzabweichung überschreitet. $\left \frac{V - M}{M} \right - \frac{m}{M} < X\%$ Dabei ist: M die mittlere Grenzabweichung für den entsprechenden Parameter; und m die absolute Grenzabweichung für den entsprechenden Parameter. BEISPIEL: M = 150 ms m = 10 ms V = 178 ms $\left \frac{178 - 150}{150} \right - \frac{10}{150} = 12\% < X\%,$ was bedeutet, dass es sich um einen kritischen Fehler handelt.		

5.15.5 Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung

Wenn innerhalb eines Loses identische Etiketten verwendet werden, ist der Text auf einem Etikett zu untersuchen.

Enthalten Lose verschiedene Varianten von Etiketten, ist die Anzahl der in dem jeweiligen Los verwendeten unterschiedlichen Etiketten zu ermitteln, und der Text auf einem Etikett jeder Art sollte untersucht werden.

Das Etikett und die Gebrauchsanweisung sind in Übereinstimmung mit den Mindestanforderungen an die Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung nach Abschnitt 7 zu untersuchen.

5.15.6 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens Folgendes umfassen:

- eine Verweisung auf dieses Dokument;
- die vollständige Kennzeichnung des zu prüfenden Musters;
- das Datum der Beendigung der Prüfung und die relevanten Beobachtungen hinsichtlich der zutreffenden Anforderungen an die Losprüfung für die in 5.15.2 angegebenen zu prüfenden Anzündmittel.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- die Beobachtungen hinsichtlich der Kennzeichnung;
- Angaben zur Gebrauchsanweisung;
- den gewählten Schutz der empfindlichen Teile;
- ob die Ursprungsverpackung für die Kennzeichnung verwendet wird.

5.15.7 Annahme oder Zurückweisung eines Loses

5.15.7.1 Fehlerhafte Einheiten

Die Annahme oder Zurückweisung des Loses muss für jeden Typ durch die Anzahl der fehlerhaften Einheiten in Übereinstimmung mit 5.15.7.2 bis 5.15.7.4 bei üblicher Probenahme oder in Übereinstimmung mit Tabelle 2 für kleine Losumfänge bestimmt werden.

ANMERKUNG Die Annahme oder Zurückweisung des Loses ist durch die Anzahl der fehlerhaften Einheiten jedes Typs bestimmt und nicht zwangsläufig durch die Anzahl der gefundenen Fehler.

5.15.7.2 Einheiten mit kritischen Fehlern

Bei Einheiten mit kritischen Fehlern ist eine annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) von 0,65 % anzuwenden.

Wenn das Los diese Bedingung nicht erfüllt, muss es zurückgewiesen werden. Jede Einheit mit kritischen Fehlern darf nicht zusätzlich als Einheit mit Hauptfehlern oder Einheit mit Nebenfehlern gezählt werden.

5.15.7.3 Einheiten mit Hauptfehlern

Bei Einheiten mit Hauptfehlern ist eine annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) von 2,5 % anzuwenden. Wenn das Los diese Bedingung nicht erfüllt, muss es zurückgewiesen werden. Jede Einheit mit Hauptfehlern darf nicht zusätzlich als Einheit mit Nebenfehlern gezählt werden.

5.15.7.4 Einheiten mit Nebenfehlern

Bei Einheiten mit Nebenfehlern ist eine annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) von 10 % anzuwenden. Wenn das Los diese Bedingung nicht erfüllt, muss es zurückgewiesen werden.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Alle gleichwertigen Verfahren mit derselben Empfindlichkeit und derselben oder einer höheren Genauigkeit dürfen angewendet werden.

6.2 Prüfeinrichtung

6.2.1 Messschieber

Messschieber mit flachen Messflächen, Ablesung auf 0,1 mm (der EN ISO 13385-1 entsprechen muss).

6.2.2 Lineal

Lineal, Ablesung auf 1,0 mm.

6.2.3 Waage

6.2.3.1 Waage, Ablesung auf 0,1 g.

6.2.3.2 Waage, Ablesung auf 0,01 g.

6.2.3.3 Waage, Ablesung auf 0,001 g.

6.2.3.4 Waage, Ablesung auf 0,1 mg.

6.2.4 Klimakammer

Bis zu 75 °C oder bis zum 1,25-fachen der höchsten Gebrauchstemperatur des geprüften Gegenstandes in Grad Celsius (sofern höher als 60 °C). Gegebenenfalls nach unten bis zu 10 °C niedriger als die Mindestgebrauchstemperatur.

Die Grenzabweichung der Temperatur muss $\pm 2,5$ °C betragen.

Soweit erforderlich, Möglichkeit zur Lagerung des Prüfmusters bei einer relativen Luftfeuchte von 95 %.

Für Bedingungen mit unterschiedlichen Temperaturen und relativen Luftfeuchtwerten dürfen unterschiedliche Klimakammern verwendet werden.

6.2.5 Schallpegelmesser

Schallpegelmesser, der EN 61672-1, Klasse 1 entsprechen muss.

6.2.6 Elektrische Zündstromquellen

Regelbare Stromquellen, die in der Lage sind, rechteckförmige Strom(im)pulse mit einstellbarer Amplitude (Ampere) und Periode zu erzeugen. Die Anstiegs- und die Abfallzeit dürfen nicht größer als 50 µs sein und die Präzision der Amplitude muss ± 1 % bei einer Stromstärkeüberhöhung von nicht mehr als 10 % der reinen Widerstandslast betragen.

6.2.7 Zeitmessgeräte

6.2.7.1 Zeitgeber

Elektronisches Messgerät zum Bestimmen von Zeitabständen mit einer Auflösung von 10 µs.

6.2.7.2 Stoppuhr

Stoppuhr mit einer Fehlergrenze von 0,1 s.

6.2.8 Optische Sensoren (Messfühler)

Fotoelektronenvervielfacher oder ähnliche Messeinrichtung, dessen bzw. deren Höchstleistung im sichtbaren Bereich und nahen Infrarotbereich des elektromagnetischen Spektrums liegt und dessen/deren Ansprechzeit schneller als 10 µs ist.

6.2.9 Drucksensoren

Piezoelektrische Druckmessgeräte mit einer Ansprechzeit schneller als 2 µs.

6.2.10 Videokamera

Hochgeschwindigkeitsvideokamera mit einer Mindestaufnahmekapazität von mindestens 1 000 Einzelbildern je Sekunde.

6.2.11 Standbildkamera

Standbildkamera, die die Möglichkeit besitzt, im Zeitmodus T (Zeit) betrieben zu werden, welcher den Verschluss solange offen hält, bis die Verschlussfreigabe wieder betätigt wird.

6.2.12 Mikrofon

Richtmikrofon mit linearem Frequenzgang, der den Bereich von 40 Hz bis 20 kHz (± 3 dB) abdeckt.

6.2.13 Rüttelgerät

Das Rüttelgerät muss eine Verzögerung von 490^{+100}_{-50} m/s² (bei Messung in der Mitte eines unbelasteten Tisches) erzeugen und die Dauer des Stoßimpulses (Zeit, die vom Beginn der Verzögerung der Maschine bis zum Zeitpunkt vergeht, an dem die Verzögerung ihren Höchstwert während jedes ersten Stoßimpulses erreicht) muss (2 ± 1) ms bei einer Frequenz von $(1 \pm 0,1)$ Hz betragen.

Ein Beispiel für ein derartiges Gerät ist in Anhang C aufgeführt.

6.2.14 Fallprüfgerät

Das Fallprüfgerät muss in der Lage sein, einen Fall aus einer Höhe von 1,2 m über einer Stahlplatte zu erlauben. Die Dicke der Platte muss größer als 10 mm sein.

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

6.2.15 Widerstandsmessgeräte

- Widerstandsmessgerät, das in der Lage ist, mit einer Präzision von $\pm 0,01 \Omega$ zu messen. Höchststromstärke ≤ 15 mA;

- Megaohmmeter, das in der Lage ist, im Bereich von 0 M Ω bis 100 M Ω mit einer Präzision von 2 % bei einer geringeren Höchstprüfstromstärke als dem Nichtansprechstrom zu messen.

6.2.16 Vergrößerungsgeräte

Vergrößerungslinse oder elektronisches Vergrößerungsglas oder Mikroskop, deren/dessen Leistung für die Abmessungen des zu prüfenden Gegenstands oder die zu prüfenden Konstruktionsdetails geeignet ist.

6.2.17 Durchsichtiges Schriftgrößenblatt

Durchsichtiges Blatt mit den in Bild 1 gezeigten Buchstaben, aufgedruckt in einer Schriftgröße von 1,8 mm. In jedem Fall wird die Texthöhe durch die Höhe des Großbuchstaben X bestimmt.

1,8 mm :  ABC abc XYZ xyz 123 

Bild 1 — Schriftgrößen des Druckes

6.3 Prüfverfahren

6.3.1 Aufbau

6.3.1.1 Äußere Abmessung des Gegenstandes

Lineal (siehe 6.2.2) oder Messschieber (siehe 6.2.1) entsprechend der Größe und Form des zu prüfenden Gegenstands und der erwarteten Werte seiner Abmessungen.

6.3.1.2 Bestimmung des Kalibers

Messschieber (siehe 6.2.1).

6.3.1.3 Bestimmung der Gesamtmasse

Mit der Waage (6.2.3) wird die Gesamtmasse des Gegenstandes gemessen und aufgezeichnet.

Die Wahl der jeweils geeigneten Waage (siehe 6.2.3.1 bis 6.2.3.4) muss vom erwarteten Wert für die Gesamtmasse des zu prüfenden Gegenstands abhängig gemacht werden.

6.3.2 Verifizierung der Konstruktion

6.3.2.1 Allgemeines

Diese Prüfungen sind durchzuführen, um für die Baumusterprüfung zu verifizieren, dass der geprüfte Gegenstand den in 5.1 gestellten Anforderungen entspricht.

6.3.2.2 Übereinstimmung mit Zeichnungen und Stücklisten

Der geprüfte Gegenstand ist zu untersuchen und mit der/den relevanten Fertigungszeichnung(en) durch eine Sichtprüfung nach 6.3.22 zu vergleichen.

Jeder Fehler wird festgestellt und aufgezeichnet.

6.3.3 Verifizierung der Kennzeichnung und Gebrauchsanweisung

6.3.3.1 Allgemeines

Jeder Fehler hinsichtlich der in Abschnitt 7 gestellten Anforderungen wird ermittelt und aufgezeichnet.

Angaben über Konfiguration, Verwendung, Lagerung und Entsorgung des Anzündmittels müssen in Bezug auf die Kategorisierung des Anzündmittels, die vom Hersteller vorgenommen wurde, überprüft werden (siehe 4.3).

6.3.3.2 Messung der Kennzeichnung

6.3.3.2.1 Prüfeinrichtung

- Messschieber (6.2.1);
- durchsichtiges Schriftgrößenblatt (6.2.17).

6.3.3.2.2 Durchführung

Mit dem Messschieber (6.2.1) oder dem durchsichtigen Schriftgrößenblatt (6.2.17) wird aufgezeichnet, ob die Schriftgrößen richtig sind und die Schrift lesbar ist.

6.3.4 Anzünd- (oder Reaktions-)zeit

6.3.4.1 Prüfeinrichtung

Diese Prüfung muss in einer dunklen Umgebung oder einer geschlossenen Dunkelkammer durchgeführt werden.

Der zu prüfende Gegenstand muss durch Anwendung des vom Hersteller festgelegten Nennwerts des elektrischen, mechanischen oder optischen Impulses gezündet werden.

Elektrisch ausgelöste Anzünder müssen, außer wenn vom Hersteller anderweitig festgelegt, mittels einer elektrischen Zündquelle nach 6.2.6 abgebrannt werden.

Mechanische und optische Anzünder müssen mit der vom Hersteller festgelegten Auslösevorrichtung ausgelöst werden.

Die Initiierungs- (oder Reaktions-)zeit wird als Zeitdauer zwischen der Einleitung des Auslöseimpulses und dem Erscheinen einer Flamme aus dem geprüften Gegenstand bestimmt. Zum Erkennen des Erscheinens einer Flamme muss ein optischer Sensor (siehe 6.2.8) in Verbindung mit einem Zeitgeber (siehe 6.2.7.1) verwendet werden. Bild 2 zeigt den Grundaufbau einer derartigen Messkette.

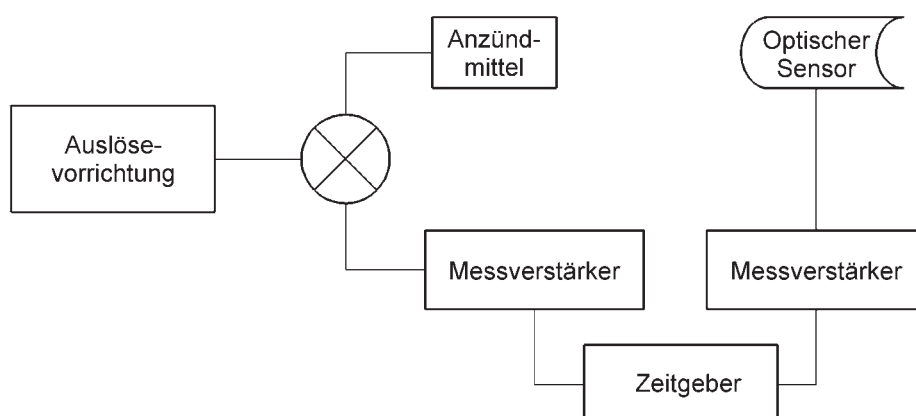


Bild 2 — Messung der Initiierungs- (oder Reaktions-)zeit

6.3.4.2 Durchführung

Es ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- die erforderliche Anzahl von Gegenständen, wie in Tabelle 1 (Baumusterprüfung) bzw. 5.15.2 (Losprüfung) angegeben, wird ausgewählt;
- für elektrische und optische Anzünder:
 - wird der zu prüfende Gegenstand sicher befestigt, um unberechenbare Bewegungen oder einen Ausrichtungsfehler des optischen Sensors zu verhindern;
 - wird verifiziert, ob sich die Auslösevorrichtung in der „sicheren“ Stellung befindet, und der zu prüfende Gegenstand wird anschließend damit verbunden;
- für mechanische Anzünder wird verifiziert, dass sich die Auslösevorrichtung in der „sicheren“ Stellung befindet, und anschließend wird der zu prüfende Gegenstand sicher daran befestigt, um unberechenbare Bewegungen oder einer Fehlausrichtung mit dem optischen Sensor sowie dem mechanischen Schlagwerk zu verhindern;
- für pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen sowie Anzündverzögerungsmittel muss die Auslösung mit dem Anzündmittel erfolgen, das vom Hersteller empfohlen wurde;
- der optische Sensor wird aktiviert;
- der Zeitgeber wird auf Null zurückgesetzt;
- die Auslösevorrichtung wird in „Bereitstellung“ gebracht;
- die Auslösevorrichtung wird betätigt;
- die Prüfung wird ausgelöst;
- die auf der Anzeige des Zeitgebers angezeigte Anzündzeit wird aufgezeichnet.

6.3.5 Prüfung im geschlossenen Behälter

6.3.5.1 Allgemeines

Diese Prüfung hat zum Ziel, die durch Anzünder oder durch Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten in einem definierten geschlossenen Raumvolumen erzeugte Druck-Zeit-Kurve zu messen.

6.3.5.2 Prüfeinrichtung

Die geprüften Anzünder oder Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten müssen in dem geschlossenen Behälter ausgelöst werden, dessen Innenvolumen auf die Masse des pyrotechnischen Satzes des geprüften Gegenstands angepasst ist, um einen ausreichend hohen Spitzendruck und die bestmögliche Präzision und Unterscheidung der Druck-Zeit-Ergebnisse zu erhalten.

Es wird empfohlen, dass:

- der Innenraum des Behälters zylindrisch ist, mit ein Längen-Durchmesser-Verhältnis zwischen 0,75 und 1,5;
- der Druckmesswert an der Seite und bei der mittleren Länge des Innenraums genommen wird;

- die Abdichtung des geschlossenen Behälters durch zuverlässige Mittel sichergestellt wird (z. B. durch O-Ringe oder besser entsprechend den erwarteten Werten für den Spitzendruck);
- ein optischer Flammendetektor gegenüber dem zu prüfenden Gegenstand angebracht wird, um dessen wirksame Auslösung zu verifizieren.

Die Druckentwicklung muss mit einem Drucksensor nach 6.2.9 gemessen werden.

Der geprüfte Gegenstand muss durch Anwendung des vom Hersteller festgelegten Nennwerts des elektrischen, mechanischen, optischen oder thermischen Impulses ausgelöst werden.

Elektrisch ausgelöste Anzünder müssen, außer wenn vom Hersteller anderweitig festgelegt, mittels einer elektrischen Zündquelle nach 6.2.6 abgebrannt werden.

6.3.5.3 Durchführung

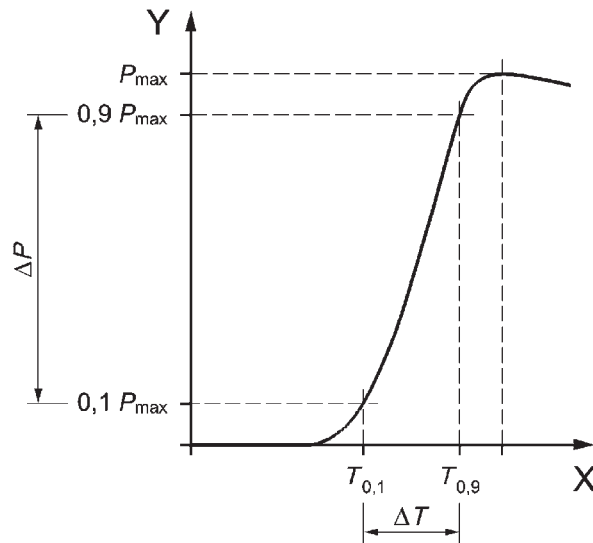
Es ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- die erforderliche Anzahl von Gegenständen, wie in Tabelle 1 (Baumusterprüfung) bzw. 5.15.2 (Losprüfung) angegeben, wird ausgewählt;
- der geprüfte Gegenstand wird sicher in dem geschlossenen Behälter befestigt;
- für elektrische und optische Anzünder wird verifiziert, dass sich die Auslösevorrichtung in ihrer „sicheren“ Stellung befindet, und der geprüfte Anzünder wird anschließend damit verbunden;
- für mechanische Anzünder wird verifiziert, dass sich die Auslösevorrichtung in ihrer „sicheren“ Stellung befindet, wonach sie sicher an dem geschlossenen Behälter befestigt wird, so dass sie ordnungsgemäß mit dem geprüften Anzünder ausgerichtet ist;
- bei Bauteilen von pyrotechnischen Anzündketten wird der empfohlene Anzünder an dem zu prüfenden Gegenstand angebracht und es wird nach der entsprechenden Gebrauchsanweisung des Herstellers vorgegangen;
- der optische Sensor (sofern vorhanden) wird aktiviert;
- der Drucksensorverstärker wird auf Null zurückgesetzt und die Aufzeichnung wird gestartet;
- die Auslösevorrichtung wird in „Bereitstellung“ gebracht;
- die Auslösevorrichtung wird betätigt;
- die Prüfung wird ausgelöst;
- die ordnungsgemäße Zündung des Prüfgegenstands wird auf der Anzeige des optischen Sensors (sofern vorhanden) verifiziert;
- die Aufzeichnung der Druck-Zeit-Werte wird nach dem vom Hersteller festgelegten Zeitintervall abgebrochen.

Der Innenraum des geschlossenen Behälters muss zwischen jeder Anzündung gereinigt werden, um den Aufbau von Schlacke oder unverbranntem pyrotechnischen Satz zu verhindern. Besondere Aufmerksamkeit muss der Sauberkeit der Öffnung für das Druckmessgerät gelten.

Die Funktionszeit ΔT ist nach Bild 3 zu ermitteln.

ANMERKUNG In Abhängigkeit von der vom Hersteller ausgewiesenen Leistungscharakteristik können Druck-Zeit-Kurven zur Bestimmung der Kennwerte $P_{\max}$ und $\Delta P/\Delta t$ (z. B. für die statistische Auswertung) führen.



Legende

Y Druck

X Zeit

Bild 3 — Druck-Zeit-Kennlinie

6.3.6 Aussehen der Flamme oder Strömung der Reaktionsprodukte

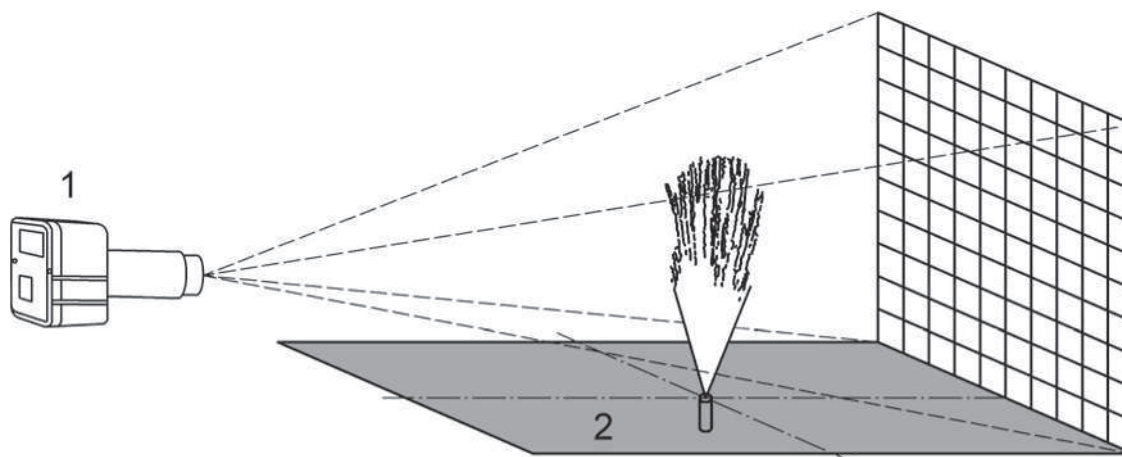
6.3.6.1 Allgemeines

Ziel dieser Prüfung ist die Beobachtung des visuellen Aussehens der Flamme oder der Strömung der Reaktionsprodukte, die vom Gegenstand erzeugt wurden, wenn die Richtung der Flamme oder der Strömung der Reaktionsprodukte nicht ungleichmäßig ist und wenn die Dauer des pyrotechnischen Effekts ausreichend ist, um von der Fotokamera zuverlässig aufgezeichnet zu werden.

6.3.6.2 Prüfeinrichtung

Der Prüfgegenstand muss in einem dunklen Raum oder einer Dunkelkammer vor einem Raster weißer Linien auf einer ebenen schwarzen Oberfläche gezündet werden, um das Ausmaß der Flammenausbreitung während des Vorgangs quantitativ zu bestimmen.

Zum Aufnehmen des Bildes/der Bilder dieser Flammenausbreitung im freien Raum des dunklen Raums bzw. der Dunkelkammer muss eine Hochgeschwindigkeitsvideokamera (siehe 6.2.10) oder eine Standbildkamera (siehe 6.2.11) verwendet werden, die mit einem internen Zeitgeber ausgestattet ist oder es muss ein gesonderter Zeitgeber verwendet werden (siehe 6.2.7.1), wie in Bild 4 dargestellt.



Legende

- 1 Kamera
- 2 Anzündmittel

Bild 4 — Aufzeichnung der Flamme oder der Strömung der Reaktionsprodukte

6.3.6.3 Durchführung

Bei der Prüfung des Aussehens der Flamme oder der Strömung der Reaktionsprodukte wird das folgende Verfahren angewendet:

- die erforderliche Anzahl von Gegenständen, wie in Tabelle 1 (Baumusterprüfung) bzw. 5.15.2 (Losprüfung) angegeben, wird ausgewählt;
- für elektrische und optische Anzünder wird der zu prüfende Anzünder sicher an seiner Zündvorrichtung befestigt; es wird verifiziert, dass sich die Auslösevorrichtung in ihrer „sicheren“ Stellung befindet und anschließend wird der Anzünder daran angeschlossen;
- für mechanische Anzünder wird verifiziert, dass sich diese Vorrichtung in ihrer „sicheren“ Stellung befindet und anschließend wird der zu prüfende Anzünder sicher an seiner Auslösevorrichtung befestigt;
- bei Bauteilen von pyrotechnischen Anzündketten wird der empfohlene Anzünder an dem zu prüfenden Gegenstand angebracht und es wird nach der entsprechenden Gebrauchsanweisung des Herstellers vorgegangen;
- die Videokamera wird im „Aufnahmemodus“ eingeschaltet oder die Fotokamera wird in den T-Modus geschaltet und der Verschluss wird geöffnet;
- die Auslösevorrichtung wird in ihre „Bereitstellung“ gebracht;
- die Auslösevorrichtung wird betätigt;
- die Prüfung wird ausgelöst;
- nach Verschwinden der Flamme wird die Videoaufzeichnung abgebrochen oder der Verschluss der Standbildkamera geschlossen;
- es wird aufgezeichnet, ob die Flammenausbreitung oder Strömung der brennenden Stoffe innerhalb des vom Hersteller festgelegten Bereichs liegen.

6.3.7 Flammenweiterleitung

6.3.7.1 Allgemeines

Ziel dieser Prüfung ist zu verifizieren, dass Anzünder oder Bauteile von pyrotechnischen Anzündketten, die dafür ausgelegt sind, eine bestimmte Komponente oder bestimmte Familie von Komponenten zu zünden, die Flamme innerhalb der vom Hersteller festgelegten Flammenweiterleitungszeiten weiterleiten.

6.3.7.2 Prüfeinrichtung

Flammenweiterleitungsprüfungen müssen in der Anordnung durchgeführt werden, die in der Gebrauchsanweisung des Herstellers beschrieben ist.

Elektrisch ausgelöste Anzünder müssen, außer wenn vom Hersteller anderweitig festgelegt, mittels einer elektrischen Zündquelle nach 6.2.6 abgebrannt werden.

Mechanische und optische Anzünder müssen mit der vom Hersteller festgelegten Auslösevorrichtung ausgelöst werden.

Die Flammenweiterleitungszeit wird als die Zeitdauer zwischen dem Erscheinen einer Flamme aus der Donator-Ladung und dem Haupteffekt des Akzeptor-Bestandteils bestimmt. Zum Erkennen des Erscheinens einer Flamme muss ein optischer Sensor (siehe 6.2.8) oder ein Druckfühler (siehe 6.2.9) verwendet werden. Das Verfahren zur Verifizierung der ordnungsgemäßen Funktionsweise des Akzeptor-Bestandteils muss vom Hersteller festgelegt werden.

Bild 5 zeigt den Grundaufbau einer derartigen Messkette.

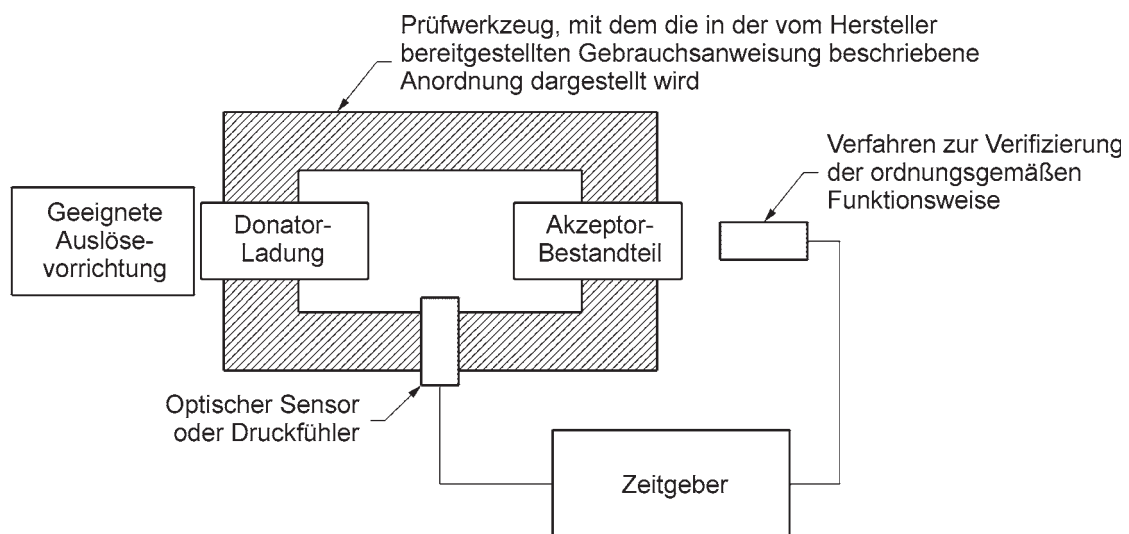


Bild 5 — Messung der Flammenweiterleitungszeit

Sofern praktisch durchführbar, sollte ein Zeitgeber (siehe 6.2.7.1) verwendet werden, um die Flammenweiterleitungszeit während der Prüfung direkt zu bestimmen. In einigen Fällen kann es notwendig sein, die Flammenweiterleitungszeit indirekt anhand anderer Leistungsparameter (z. B. Druck oder Temperatur) zu bestimmen.

6.3.7.3 Durchführung

Das folgende Verfahren gilt für Flammenweiterleitungsprüfungen:

- die erforderliche Anzahl von Anzündern oder Bauteilen von pyrotechnischen Anzündketten als Donator-Ladungen wird nach Tabelle 1 (Baumusterprüfung) bzw. 5.15.2 (Losprüfung) ausgewählt. Als Akzeptor-Ladungen ist entsprechend den Herstellerfestlegungen dieselbe Anzahl spezifischer Bauteile zu verwenden;
- die zu prüfende Donator-Ladung wird sicher befestigt, um unberechenbare Bewegungen oder eine Fehlausrichtung hinsichtlich des Akzeptor-Bestandteils zu verhindern;
- es wird verifiziert, dass sich die Auslösevorrichtung in ihrer „sicheren“ Stellung befindet, und anschließend wird die geprüfte Donator-Ladung daran angeschlossen;
- der optische Sensor oder Druckfühler wird aktiviert;
- der Zeitgeber wird auf Null zurückgesetzt;
- die Auslösevorrichtung wird in ihre „Bereitstellung“ gebracht;
- die Auslösevorrichtung wird betätigt;
- die Prüfung wird ausgelöst;
- die Flammenweiterleitungszeit wird von der Anzeige des Zeitgebers aufgezeichnet.

6.3.8 Lineare Abbrandgeschwindigkeit oder Verzögerungszeit

6.3.8.1 Allgemeines

Ziel dieser Prüfung ist die Verifizierung, dass pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen und Anzündverzögerungsmittel richtig auslösen/anzünden und ein stetiges und stabiles Brandverhalten zeigen, und die Messung der linearen Abbrandgeschwindigkeit oder Verzögerungszeit.

Gegebenenfalls ist diese Prüfung auch zur Bestimmung der Funktionsdauer von pyrotechnischen Anzündketten anwendbar.

Pyrotechnische Anzündschnüre, die entweder wenn sie in Verkehr gebracht werden, wenn sie in einen Gegenstand eingebaut oder daran befestigt werden oder anderweitig während ihrer Verwendung möglicherweise aufgerollt oder umgebogen werden, müssen ordnungsgemäß funktionieren.

6.3.8.2 Langsam brennende Anzündschnüre und -litzen

6.3.8.2.1 Allgemeines

Das folgende Prüfverfahren gilt für:

- pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen, die mit weniger als 0,5 m/s abbrennen;
- Anzündverzögerungsmittel mit einer Verzögerungszeit größer als 2 s.

6.3.8.2.2 Prüfeinrichtung

- eine Auflagevorrichtung, zum Beispiel eine V-förmige Stahlrinne mit mindestens 1 m Länge, die waagerecht angeordnet wird;
- eine Stoppuhr (siehe 6.2.7.2);

- ein geeignetes Mittel zum zuverlässigen Anzünden des zu prüfenden Gegenstands: Streichhölzer, Gasfeuerzeug, elektrisches Feuerzeug oder irgendein geeignetes Hilfsmittel. Der Zeitpunkt, an dem die Anzündung erfolgt, muss mit einer Genauigkeit bekannt sein, die mit der Verifizierung der Übereinstimmung mit den Leistungsparametern vereinbar ist.

6.3.8.2.3 Durchführung

Das folgende Verfahren gilt für langsam brennende Anzündschnüre und -litzen:

- die erforderliche Anzahl von Gegenständen, wie in Tabelle 1 (Baumusterprüfung) bzw. 5.15.2 (Losprüfung) angegeben, wird ausgewählt. Bei pyrotechnischen Anzündschnüren und -litzen müssen die Prüfmuster $(1\,000 \pm 5)$ mm lang sein, bei Zündpapier sind Streifen in der vom Hersteller festgelegten Länge und Breite zu prüfen;
- das Prüfmuster wird ohne Einschränkung waagrecht in die Auflagevorrichtung gelegt;
- das Prüfmuster wird an einem Ende angezündet und die Zeit t , die die Flamme bis zum Erreichen des anderen Endes oder bis zum Erscheinen am anderen Ende benötigt, wird mit einer Stoppuhr gemessen;
- diese Zeit wird aufgezeichnet oder das Ergebnis wird als „nicht bestanden“ aufgezeichnet, wenn das Prüfmuster nicht über seine gesamte Länge abbrennt;
- die Abbrandgeschwindigkeit ist gegeben durch die Gleichung: $v \text{ (m/s)} = L/t$, wobei L die Länge des pyrotechnischen Satzes in Metern ist und t in Sekunden angegeben wird.

6.3.8.3 Schnell brennende Anzündschnüre und -litzen

6.3.8.3.1 Allgemeines

Das folgende Prüfverfahren gilt für:

- pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen, die mit einer linearen Abbrandgeschwindigkeit von $\geq 0,5$ m/s abbrennen;
- Anzündverzögerungsmittel mit einer Verzögerungszeit von ≤ 2 s.

Dieses Prüfverfahren gilt nicht für die Losprüfung gedeckter Stoppen. Bei diesem Produkt ist die ordnungsgemäße Funktionsweise visuell zu ermitteln.

6.3.8.3.2 Prüfeinrichtung

- eine Auflagevorrichtung, zum Beispiel eine V-förmige Stahlrinne mit mindestens 1 m Länge, die waagrecht angeordnet wird;
- ein lichtdichtes Behältnis (Dunkelgehäuse) mit optischem Sensor (siehe 6.2.8) an einem Ende der Auflagevorrichtung;
- ein elektrischer Anzünder mit oder ohne Zünderverstärkerladung, wie vom Hersteller des zu prüfenden Gegenstands empfohlen. Der Anzünder muss beim Auslösen einen scharfen Knall abgeben;
- ein Mikrofon (siehe 6.2.12);
- ein Zeitgeber (siehe 6.2.7.1).

Bild 6 zeigt den Grundaufbau einer derartigen Messkette.

Die Brenndauer wird als die Zeitdauer zwischen dem Aufzeichnen des vom auslösenden Anzünder abgegebenen scharfen Knalls oder optischen Signals und dem Erscheinen einer Flamme im Dunkelgehäuse berechnet.

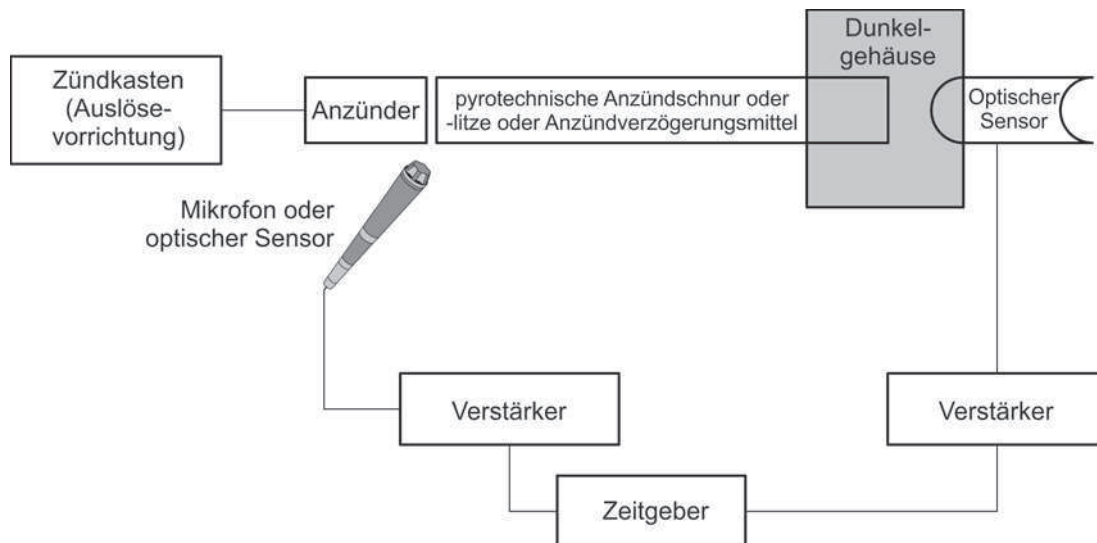


Bild 6 — Messung der Brenndauer

6.3.8.3.3 Durchführung

Das folgende Verfahren gilt für:

- schnell brennende pyrotechnische Anzündschnüre und -litzen:
 - die erforderliche Anzahl von Gegenständen mit einer Länge von $(1\,000 \pm 5)$ mm wird nach Tabelle 1 (Baumusterprüfung) bzw. 5.15.2 (Losprüfung) ausgewählt;
 - das Prüfmuster wird ohne Einschränkung waagrecht in die Auflagevorrichtung gelegt und ein Ende wird in das Dunkelgehäuse eingeführt und mit dem optischen Sensor ausgerichtet;
 - der elektrische Anzünder wird mit seinem Verstärker (sofern vorhanden) am anderen Ende der pyrotechnischen Anzündschnur oder -litze und an der Auflagevorrichtung sicher befestigt;
- schnell brennende Anzündverzögerungsmittel:
 - die erforderliche Anzahl von Anzündverzögerungsmitteln wird nach Tabelle 1 (Baumusterprüfung) bzw. 5.15.2 (Losprüfung) ausgewählt;
 - das zu prüfende Anzündverzögerungsmittel wird sicher am Dunkelgehäuse so befestigt, dass sein Ausgang in Richtung des optischen Sensors zeigt;
 - der elektrische Anzünder wird mit seinem Verstärker (sofern vorhanden) am Eingang des Anzündverzögerungsmittels sicher befestigt;
- es wird verifiziert, dass sich die Zündvorrichtung in ihrer „sicheren“ Stellung befindet, und anschließend wird der Anzünder daran angeschlossen;
- das Mikrofon und der optische Sensor werden aktiviert;
- der Zeitgeber wird auf Null zurückgesetzt;

- der Zündkasten (die Auslösevorrichtung) wird in seine (ihre) Bereitstellung gebracht;
- der Anzünder wird angezündet;
- die Brenndauer wird von der Anzeige des Zeitgebers aufgezeichnet;
- die lineare Abbrandgeschwindigkeit ist gegeben durch die Gleichung: $v \text{ (m/s)} = L/t$, wobei L die Länge des pyrotechnischen Satzes in Metern ist und t die in Sekunden angegebene Brenndauer.

6.3.8.4 Pyrotechnische Anzündketten

Die gleichen Prüfverfahren wie in 6.3.8.2 und 6.3.8.3 festgelegt gelten für pyrotechnische Anzündketten in Abhängigkeit davon, ob deren Funktionsdauer weniger oder mehr als 2 s beträgt. Die Prüfeinrichtung muss an die Konstruktion und Abmessungen des Gegenstands angepasst werden. Falls der Gegenstand eine Zündung an mehr als einem Ausgang liefert, müssen die Funktionsdauern für jeden dieser Ausgänge aufgezeichnet werden.

Die Anzündung der pyrotechnischen Anzündkette muss durch ein geeignetes Mittel zum zuverlässigen Anzünden des zu prüfenden Gegenstands erfolgen: Streichhölzer, Gasfeuerzeug, elektrisches Feuerzeug oder irgendein geeignetes Hilfsmittel. Der Zeitpunkt, an dem die Anzündung erfolgt, muss mit einer Genauigkeit bekannt sein, die mit der Verifizierung der Übereinstimmung mit den Leistungsparametern vereinbar ist. Falls der pyrotechnische Gegenstand bereits ein eigenes Anzündmittel enthält (z. B. einen elektrischen Anzünder), wird dieses nach den Empfehlungen des Herstellers verwendet.

Für pyrotechnische Anzündketten darf keine lineare Abbrandgeschwindigkeit ermittelt werden.

6.3.9 Thermische Konditionierung

6.3.9.1 Prüfeinrichtung

Klimakammer (siehe 6.2.4).

6.3.9.2 Durchführung

6.3.9.2.1 Allgemeines

Die Prüfmuster müssen so auf Gittern angeordnet werden, dass alle Flächen/Bereiche zu allen Zeiten während der Prüfung den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind.

Die Anzahl an Gegenständen, die der thermischen Konditionierung zu unterziehen sind, ist in 5.14.2, Tabelle 1, angegeben.

Für Gegenstände, die zur Verwendung bei einer Temperatur zwischen 0 °C und 60 °C vorgesehen sind, ist die übliche thermische Konditionierung nach 6.3.9.2.2 anwendbar. In anderen Fällen werden die Konditionierung bei hoher und/oder niedriger Temperatur nach 6.3.9.2.3 und 6.3.9.2.4 angewendet.

6.3.9.2.2 Übliche thermische Konditionierung

Die Gegenstände werden für 48 h in einer Temperaturkammer bei einer Temperatur von 75 °C (in der Ursprungsverpackung, falls vorhanden) gelagert.

Am Ende der thermischen Konditionierung werden jede Entzündung, Zersetzung oder Masseänderungen (Emission von Gasen, Risse oder Ausdehnung verdichteter Sätze, Migration von Chemikalien usw.) verifiziert und aufgezeichnet.

6.3.9.2.3 Konditionierung bei hoher Temperatur

Die Anzündmittel werden für 2 Tage in der Klimakammer bei einer Temperatur gelagert, die dem 1,25-fachen der höchsten Gebrauchstemperatur $\pm 2,5$ °C entspricht und anschließend für mindestens einen Tag bei $(20 \pm 5,0)$ °C. Danach werden, in Abhängigkeit vom Gegenstandstyp des Gegenstandes, Prüfungen nach 6.3.4 und 6.3.5 oder 6.3.6 oder 6.3.7 oder 6.3.8 durchgeführt.

Wenn ein Hersteller einen Gegenstand als für die Verwendung unter feuchten Bedingungen geeignet ausgelegt oder beschrieben hat, muss in der Klimakammer eine relative Luftfeuchte (RH) von 95 % aufrechterhalten werden.

6.3.9.2.4 Konditionierung bei niedriger Temperatur

Die Anzündmittel werden für 2 Tage bei $(10 \pm 2,5)$ °C unterhalb der Mindestgebrauchstemperatur in der Klimakammer gelagert und anschließend für mindestens zwei Tage bei $(20 \pm 5,0)$ °C. Danach werden, in Abhängigkeit vom Gegenstandstyp des Gegenstandes, Prüfungen nach 6.3.4 und 6.3.5 oder 6.3.6 oder 6.3.7 oder 6.3.8 durchgeführt.

6.3.9.2.5 Verifizierung des „Verfallsdatums“

Wenn der Hersteller zum Nachweis der ordnungsgemäßen Funktionsweise des Gegenstands zum „Verfallsdatum“ durch eine Verlängerung der thermischen Konditionierungsprüfung verpflichtet ist, ist das in 6.3.9.2.2 und 6.3.9.2.3 beschriebene Verfahren über eine Zeitdauer anzuwenden, die durch Anwendung eines beschleunigten Alterungsverfahrens, wie z. B. in Anhang F beschrieben, berechnet werden kann.

6.3.10 Mechanische Konditionierung

6.3.10.1 Prüfeinrichtung

Rüttelgerät (siehe 6.2.13).

Waage (siehe 6.2.3).

6.3.10.2 Durchführung

Die Anzahl an Gegenständen, die der mechanischen Konditionierung zu unterziehen sind, ist in 5.14.2, Tabelle 1, angegeben.

Ein Papierblatt wird auf den Tisch des mechanischen Rüttelgerätes (6.2.13) gelegt und die Prüfmuster werden auf das Papierblatt gelegt. Bei Gegenständen, die in Ursprungsverpackungen geliefert werden, wird die entsprechende Anzahl an vollständigen, ungeöffneten Ursprungsverpackungen konditioniert. Die Probekörper oder Packungen werden bedeckt und an den Ecken des Tisches befestigt. Das Gerät wird für 1 h laufen gelassen.

Am Ende der Konditionierungsdauer wird das Gerät angehalten und die Probekörper oder Ursprungsverpackungen werden entfernt. Bei Proben, die in Ursprungsverpackungen konditioniert wurden, werden die Verpackungen vorsichtig geöffnet, die Proben entfernt und sämtliches loses Material auf das Papierblatt entleert. Der pyrotechnische Satz wird von dem losen Material getrennt und mit der Waage gewogen.

Die Masse des losen pyrotechnischen Satzes wird aufgezeichnet.

Es wird verifiziert und aufgezeichnet, ob das Prüfmuster und/oder eine Ursprungsverpackung irgendeine sichtbare Beschädigung aufweisen. Zudem wird verifiziert und aufgezeichnet, ob die Sicherheitsmerkmale sich immer noch in der „sicheren“ Position oder im „sicheren“ Zustand befinden.

6.3.11 Mechanische Belastung (Fallprüfung)

6.3.11.1 Prüfeinrichtung

Fallprüfgerät (siehe 6.2.14).

6.3.11.2 Durchführung

Für die Fallprüfung werden sechs Gegenstände ausgewählt.

Der Gegenstand wird an einer geeigneten Auslösevorrichtung (siehe Anhang D zu den Einzelheiten) befestigt und in einer Höhe von 1,2 m über einer Stahlplatte angeordnet.

Der Gegenstand ist für die erste Prüfung so anzuordnen, dass dieser „mit der Nase nach oben“ entlang einer geometrischen Symmetrieachse fallen kann. In einer zweiten Prüfung wird ein neuer Gegenstand „mit der Nase nach unten“ entlang der gleichen Hauptachse angeordnet. In einer dritten Prüfung wird ein neuer Gegenstand mit rechtwinkliger Ausrichtung angeordnet. Die gleiche Prüfreihefolge wird auf die übrigen drei Gegenstände angewendet.

Nach dem Einleiten der Auslösung und nach dem Einhalten eines (zeitlichen) Sicherheitsabstands werden die folgenden Beobachtungen als „positive Ergebnisse“ aufgezeichnet:

- Auslösen des Gegenstandes (einschließlich teilweises Auslösen);
- Freisetzen von pyrotechnischem Satz aus dem Gegenstand;
- sichtbare Schäden, wie Verformung, Brüche oder Risse.

Sehr kleine Verformungen, die nicht die Form des Gegenstandes verändern oder das Innere des Gegenstandes freilegen, werden als „negatives Ergebnis“ aufgezeichnet. Wenn der Gegenstand über eine Sicher-/Betriebsbereit-Einrichtung verfügt, ist die sichere Stellung, falls nicht direkt sichtbar, nach der Prüfung mittels Röntgen zu überprüfen.

Diese Prüfung wird durchgeführt, bis eines der nachstehend beschriebenen „positiven Ergebnisse“ erhalten wird. In solch einem Fall braucht die Prüfung mit den verbleibenden Gegenständen nicht fortgesetzt zu werden. Falls ein „negatives Ergebnis“ erhalten wird, wird die Prüfung fortgesetzt, bis alle Gegenstände geprüft wurden oder ein „positives Ergebnis“ beobachtet wird.

Nur für P1-Gegenstände gilt: Wenn kein „positives Ergebnis“ beobachtet wird, sind abhängig vom Gegenstandstyp des Gegenstands weitere Funktionsprüfungen nach 6.3.4 und 6.3.5 oder 6.3.6 oder 6.3.7 oder 6.3.8 durchzuführen.

6.3.12 Beständigkeit von Leitungsdrähten gegenüber Abrieb

6.3.12.1 Allgemeines

Es darf eines der nachfolgenden gleichwertigen Verfahren angewendet werden.

6.3.12.2 Prüfverfahren 1

6.3.12.2.1 Prüfeinrichtung

Das Abriebprüfgerät (siehe Bild 7 und Bild 8) muss aus einer Einrichtung bestehen, die so gestaltet ist, dass die Oberfläche der Isolierung parallel zu Leiterachse über eine Länge von mindestens 10 mm mit einer Frequenz von (55 ± 5) Zyklen je Minute beansprucht wird.

Die Prüfeinrichtung muss mit einem Zählwerk und einer automatischen Stopp-Funktion, die über einen Ableitstrom-Detektor zwischen der beweglichen Klinge und dem Leiter angesteuert wird, ausgestattet sein.

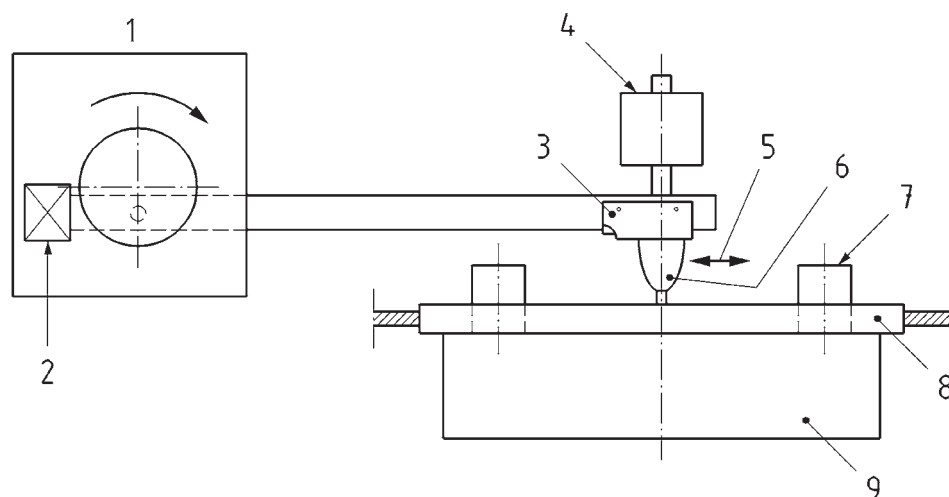
Der Nadelhalter muss entsprechend der nachfolgenden Tabelle 4 mit einer Last zwischen XXX g und ZZZ g belastet werden.

Tabelle 4 — Querschnitt und Last des Prüfgeräts

Querschnittsfläche des Leiters S (mm ²)	Last (g)
$S \leq 0,35$	XXX
$0,35 < S \leq 1,4$	YYY
$S > 1,4$	ZZZ

Der Nadeldurchmesser muss $(0,45 \pm 0,01)$ mm betragen.

Die Nadel muss mindestens alle 3 000 Zyklen ausgetauscht werden.



Legende

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 Mechanismus | 6 Nadelhalter |
| 2 Gegenmasse | 7 Kabelklemme |
| 3 elektrische Isolierung | 8 zu prüfende Zuleitung |
| 4 Masse | 9 Amboss (geringe thermisch wirksame Masse) |
| 5 Abriebstrecke (10 ± 1) mm | 10 Nadel |

Bild 7 — Beständigkeit von Leitungsdrähten gegenüber Abrieb