

DIN EN 13763-1:2026-04 (D)

Explosivstoffe für zivile Zwecke - Zünder und Sprengschnurverzögerer - Teil 1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13763-1:2025

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort..... | 8 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 10 |
| 2 Normative Verweisungen | 10 |
| 3 Begriffe | 11 |
| 4 Anforderungen..... | 12 |
| 4.1 Allgemeines..... | 12 |
| 4.2 Elektrische Zünder..... | 12 |
| 4.2.1 Für elektrische Zünder anzugebende Informationen | 12 |
| 4.2.2 Anforderungen an Eigenschaften elektrischer Zünder..... | 14 |
| 4.3 Nicht-elektrische Zünder | 16 |
| 4.3.1 Für nicht-elektrische Zünder anzugebende Informationen..... | 16 |
| 4.3.2 Anforderungen an Eigenschaften nicht-elektrischer Zünder | 17 |
| 4.4 Elektronische Zünder..... | 18 |
| 4.4.1 Für elektronische Zünder anzugebende Informationen | 18 |
| 4.4.2 Anforderungen an Eigenschaften elektronischer Zünder..... | 22 |
| 4.5 Halbfertige Zünder..... | 24 |
| 4.5.1 Für halbfertige Zünder anzugebende Informationen..... | 24 |
| 4.5.2 Anforderungen an Eigenschaften halbfertiger Zünder | 25 |
| 4.6 Sprengkapseln..... | 25 |
| 4.6.1 Für Sprengkapseln anzugebende Informationen | 25 |
| 4.6.2 Anforderungen an Eigenschaften von Sprengkapseln | 26 |
| 4.7 Oberflächenverbinder | 27 |
| 4.7.1 Für Oberflächenverbinder anzugebende Informationen..... | 27 |
| 4.7.2 Anforderungen an Eigenschaften von Oberflächenverbindern | 28 |
| 4.8 Sprengschnurverzögerer | 29 |
| 4.8.1 Für Sprengschnurverzögerer anzugebende Informationen..... | 29 |
| 4.8.2 Anforderungen an Eigenschaften von Sprengschnurverzögerern | 30 |
| 4.9 Zündschläuche | 31 |
| 4.9.1 Für Zündschläuche anzugebende Informationen..... | 31 |
| 4.9.2 Anforderungen an Eigenschaften von Zündschläuchen | 31 |
| 4.10 Elektronische Zündsysteme..... | 32 |
| 4.10.1 Für elektronische Zündsysteme anzugebende Informationen | 32 |
| 4.10.2 Anforderungen an Eigenschaften elektronischer Zündsysteme..... | 38 |
| Anhang A (normativ) Festlegungen für Referenzzünder | 41 |
| Anhang B (informativ) Fehlerklassifizierung..... | 44 |
| Anhang C (normativ) PROBIT-Modell | 47 |
| C.1 Allgemeines..... | 47 |
| C.2 Symbole | 47 |
| C.3 Berechnung der Häufigkeit..... | 48 |
| C.4 Berechnung statistischer Zwischenkenngrößen | 49 |
| C.5 Berechnung der nicht zündenden und Gruppenzündwerte..... | 50 |
| C.6 Beispiel 1 — Berechnung relativer Häufigkeiten | 52 |
| C.7 Beispiel 2 — Berechnung eines nicht zündenden Impulses und eines Gruppenzündimpulses | 52 |

| | |
|---|-----------|
| Anhang D (informativ) Beispiele für Gefährdungen und Fehler im Zusammenhang mit elektronischen Zündsystemen..... | 55 |
| D.1 Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse sowie Einflussfaktoren im Zusammenhang mit elektronischen Zündsystemen | 55 |
| D.1.1 Allgemeines..... | 55 |
| D.1.2 Allgemeine Ursachen von Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen | 55 |
| D.2 Beispielkombinationen, die dazu führen, dass auch bei zwei unabhängigen Fehlern keine unbeabsichtigte Zündung (kritischer Fehler) auftritt | 58 |
| D.2.1 Allgemeines..... | 58 |
| D.2.2 Beispiel 1..... | 58 |
| D.2.3 Beispiel 2..... | 59 |
| D.2.4 Hypothese | 59 |
| D.2.5 Analyse der Schaltungen..... | 60 |
| D.2.6 Schlussfolgerung | 60 |
| D.3 Beispiele für Zuverlässigkeitsaspekte im Zusammenhang mit elektronischen Zündsystemen | 60 |
| Anhang E (informativ) Informationen zu Evaluierungstechniken | 62 |
| E.1 Allgemeines..... | 62 |
| E.2 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)..... | 62 |
| E.3 Fehlerbaumanalyse (FTA)..... | 62 |
| E.4 Fehlersimulation/Prüfung eingebrachter Fehler..... | 62 |
| E.5 Funktionsprüfung | 62 |
| E.6 Black-Box-Prüfung..... | 62 |
| E.7 Entwurfsüberprüfungen | 62 |
| E.8 Grenzwertanalyse | 63 |
| E.9 Kontrollflussanalyse | 63 |
| E.10 Datenflussanalyse | 63 |
| E.11 Belastungsprüfung..... | 63 |
| E.12 Modulare Struktur | 63 |
| E.13 Verwendung sicherheitskritischer Variablen | 63 |
| E.14 Falsche Programmteile | 63 |
| E.15 Informationsübertragung | 63 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den abzudeckenden wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 2014/28/EU über die Bereitstellung auf dem Markt und der Kontrolle von Explosivstoffen für zivile Zwecke..... | 64 |
| Literaturhinweise | 78 |
| Bilder | |
| Bild A.1 — Referenzzünder..... | 43 |
| Bild A.2 — Maße des Innenhütchens..... | 43 |
| Bild D.1 — Prinzipschaltbild der Programmierereinheit und des elektronischen Zünders..... | 59 |
| Bild D.2 — Prinzipschaltbild des elektronischen Zünders..... | 59 |
| Tabellen | |
| Tabelle 1 — Übersicht der Klassen elektrischer Zünder | 13 |

| | |
|---|-----------|
| Tabelle 2 — Beispiel für eine Tabelle, die die Informationen zur Verzögerungszeit programmierbarer elektronischer Zünder enthält..... | 20 |
| Tabelle 3 — Beispiel für eine Tabelle, die die Informationen zur Verzögerungszeit vorprogrammierter elektronischer Zünder enthält | 21 |
| Tabelle 4 — Ausnahmen von EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.4, Tabelle D.13 und Tabelle D.17 | 34 |
| Tabelle A.1 — Primär- und Sekundärladungsmengen und Maße von Referenzzündertypen | 41 |
| Tabelle A.2 — Festlegungen für die Sekundärladung | 43 |
| Tabelle B.1 — Festlegung der Größen der Prüfproben | 44 |
| Tabelle B.2 — Mittel zur Bewertung..... | 44 |
| Tabelle C.1 — Beispiel für experimentell ermittelte Ergebnisse für die Berechnung von Häufigkeiten..... | 52 |
| Tabelle C.2 — Beispielwerte für die Berechnung von nicht zündenden und Gruppenzündimpulsen..... | 53 |
| Tabelle C.3 — Berechnete statistische Kenngrößen..... | 53 |
| Tabelle D.1 — Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die zur unbeabsichtigten Zündung beitragen könnten — kritischer Fehler | 55 |
| Tabelle D.2 — Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die zur Fehlzündung beitragen könnten — erheblicher Fehler..... | 57 |
| Tabelle D.3 — Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die zu fehlerhaften Funktionen beitragen könnten — geringfügiger Fehler..... | 57 |
| Tabelle D.4 — Beispiele für Zuverlässigkeitsaspekte..... | 60 |
| Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2014/28/EU | 64 |