

DIN EN 15233

ICS 13.230

**Methodik zur Bewertung der funktionalen Sicherheit von
Schutzsystemen für explosionsgefährdete Bereiche;
Deutsche Fassung EN 15233:2007**

Methodology for functional safety assessment of protective systems for potentially
explosive atmospheres;
German version EN 15233:2007

Méthodologie relative à l'évaluation de la sécurité fonctionnelle des systèmes de
protection pour atmosphères explosibles;
Version allemande EN 15233:2007

Gesamtumfang 27 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von der Arbeitsgruppe 4 „Terminologie und Methodik“ des CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz“ (Sekretariat: Deutschland) erarbeitet.

Für Deutschland war der Arbeitsausschuss NA 095-02-06 AA „Terminologie, Methodik“ des Normenausschusses Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. an der Bearbeitung beteiligt.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO/IEC Guide 51 siehe DIN 820-120

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-120, *Normungsarbeit — Teil 120: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen*

Deutsche Fassung

**Methodik zur Bewertung der funktionalen Sicherheit von
Schutzsystemen für explosionsgefährdete Bereiche**

Methodology for functional safety assessment of protective
systems for potentially explosive atmospheres

Méthodologie relative à l'évaluation de la sécurité
fonctionnelle des systèmes de protection pour atmosphères
explosibles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Juli 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Anforderungen.....	7
5 Verfahren der Bewertung der funktionalen Sicherheit	8
6 Dokumentation.....	14
Anhang A (informativ) Beispiel für eine Bewertung der funktionalen Sicherheit.....	15
Anhang B (informativ) Verfahren für die Identifizierung von Ausfällen und Bewertung der funktionalen Sicherheit.....	20
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 94/9/EG	23
Literaturhinweise	24
 Bilder	
Bild 1 — Bewertung der funktionalen Sicherheit beim Entwurf von Schutzsystemen	9
Bild A.1 — Explosionsunterdrückungs- und Entkopplungssystem eines Filterorgans	15
Bild A.2 — Blockdiagramm der Funktionsweise des Systems.....	16
Bild B.1 — Ein Fehlerbaum, der den Ausfall der Elektroenergieversorgung zeigt.....	22
 Tabellen	
Tabelle A.1 — Beispiele der Ausfallraten von Teilen eines HRD-Feuerlöschers.....	17
Tabelle A.2 — Folgen und Schwere für Teile eines HRD-Feuerlöschers.....	18
Tabelle A.3 — Ausfallwahrscheinlichkeit im Bedarfsfall (PFD) für die Explosionsunterdrückungsfunktion.....	19
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 94/9/EG	23

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15233:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären Explosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2008 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 94/9/EG.

Zum Zusammenhang mit der EG-Richtlinie 94/9/EG, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

Einleitung

Der Zweck dieser Typ-A-Norm besteht darin, die grundlegenden Konzepte für ein konsequent systematisches Verfahren zur Bewertung der funktionalen Sicherheit bei der Gestaltung und Ausführung von Schutzsystemen zu beschreiben.

Der Anhang A ist informativ und enthält Verfahren zur Abschätzung und Bewertung der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Anhang B ist informativ und enthält ein Beispiel für die Bewertung der funktionalen Sicherheit eines Schutzsystems.

Bei der Durchführung der Bewertung der funktionalen Sicherheit wird auf schriftlich vorliegende Betriebsanleitungen zurückgegriffen, und es werden mögliche zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen in die Dokumentation eingearbeitet.

Es liegt sowohl im Interesse des Herstellers als auch des Anwenders, beim Betrieb von Schutzsystemen eine einheitliche Methode zum Erreichen der funktionalen Sicherheit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit zu entwickeln. Demzufolge ist die Bewertung der funktionalen Sicherheit ein Instrument, das die wesentliche Verbindung zwischen Herstellern und Anwendern herstellt; in dieser vorliegenden Norm sind aber nur Aspekte enthalten, die unmittelbar die Hersteller betreffen.

Integrierte Explosionssicherheit wird angestrebt, um die Bildung von explosionsfähigen Atmosphären sowie Zündquellen zu verhindern, und sollte dennoch eine Explosion stattfinden, sie sofort zu stoppen und/oder deren Auswirkungen zu begrenzen. In diesem Zusammenhang müssen Schutzsysteme nach geeigneter Analyse von möglichen Fehlerzuständen, die die Funktionalität einschränken, so konstruiert und gebaut werden, dass die Schutzfunktion trotz dieser möglichen Fehler (fehlertolerant) gewährleistet ist. Deshalb ist es unbedingt notwendig, eine Bewertung der funktionalen Sicherheit vorzunehmen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gibt Anleitungen zu dem Verfahren und liefert Informationen, die erforderlich sind, um die Bewertung der funktionalen Sicherheit zu ermöglichen, die bei der Konstruktion von Schutzsystemen vorzunehmen ist.

Der Zweck dieser Europäischen Norm besteht darin, Komitees für technische Normung zu unterstützen, die für bestimmte Gruppen von Schutzsystemen bei der Vorbereitung von Sicherheitsnormen verantwortlich sind. Diese Normen müssen so einheitlich wie möglich sein und die in dieser Norm festgelegte Grundstruktur aufweisen.

Wenn es keine besonderen Normen für ein bestimmtes Schutzsystem gibt, muss der Hersteller diese Norm für die Bewertung der Funktionssicherheit dieses Schutzsystems heranziehen.

Bei dieser Verfahrensweise sind folgende Informationen zu berücksichtigen, damit ein ausreichender Grad an funktionaler Sicherheit sichergestellt wird:

- a) bestimmungsgemäße Verwendung;
- b) mögliche Bedienungsfehler;
- c) Zuverlässigkeit von Schutzsystemen;
- d) vernünftigerweise zu erwartende Fehlanwendung.

Ein ausreichender Grad an funktionaler Sicherheit ist durch folgende Hauptziele gekennzeichnet:

- 1) Das System kann eine Explosion in einem sehr frühen Stadium stoppen oder die Wirkung einer Explosion auf ein annehmbares Maß reduzieren.
- 2) Im Falle von Fehlern, Ausfällen und/oder Interferenzen¹⁾ bleibt die Funktionsfähigkeit erhalten, beispielsweise durch die Anwendung von Fail-Safe oder Redundanz.

Diese Europäische Norm befasst sich nicht mit dem Erkennen von Zündquellen.

ANMERKUNG 1 Das Erkennen von Zündquellen ist Inhalt von EN 15198.

Diese Europäische Norm befasst sich nur mit dem funktionalen Verhalten des Schutzsystems, z. B. von durch Fehlfunktionen ausgelösten Gefährdungen, ausgeschlossen ist z. B. Fehlauslösung.

Diese Europäische Norm legt weder bestimmte Verfahren zur Analyse von Fehlerzuständen noch besondere Anforderungen an einen vorgegebenen Typ eines Schutzsystems fest (siehe EN 1127-1). Sie legt die Vorgehensweise bei der Bewertung der funktionalen Sicherheit fest.

Diese Europäische Norm gibt Unterstützung bei Entscheidungen, die bei allen Arten von Schutzsystemen zu treffen sind, auf die in der EG-Richtlinie 94/9/EG verwiesen wird, sie liefert jedoch kein Hilfsmittel zum Nachweis der Konformität einer gegebenen Art von Schutzsystem.

ANMERKUNG 2 Infolge der Tatsache, dass sich das Verfahren und die erforderlichen Informationen, die die Zündgefahrenbewertung ermöglichen, von dem oben angegebenen Verfahren unterscheiden, werden die Ausrüstungen in EN 15198 behandelt.

1) Interferenz: Alles, was bei Normalbetrieb den normalen Betriebsablauf stören kann, z. B. elektromagnetische Wellen, Wärme, Flammen, Druckwellen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13237:2003, *Explosionsgefährdete Bereiche — Begriffe für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13237:2003 und die folgenden Begriffe.

**3.1
Ausfall**
Ereignis oder nicht betriebsbereiter Zustand, bei dem ein Systembauteil, Teil eines Bauteils, eine Aufgabensteuerung oder ein Prozess nicht funktioniert oder nicht so funktioniert wie vorher festgelegt

[ISO/IEC Guide 73:2002]

**3.2
funktionale Sicherheit**
Teil der Gesamtsicherheit hinsichtlich der bestimmungsgemäßen Verwendung im Sinne der Funktion und Integrität des Schutzsystems, einschließlich aller zum Schutzsystem gehörigen Sicherheitsvorrichtungen

ANMERKUNG 1 Funktionale Sicherheit betrifft sämtliche Aspekte, bei denen die Sicherheit von der einwandfreien Funktion des Schutzsystems und übriger sicherheitsbezogener technischer Systeme abhängt.

ANMERKUNG 2 Diese Definition weicht von der Definition in EN 61508-4 ab, um Unterschiede in der Terminologie für Explosionssicherheit hervorzuheben.

**3.3
Schutzsystem**
Vorrichtung, mit Ausnahme der Komponenten von Geräten, die anlaufende Explosionen umgehend stoppen und/oder den von einer Explosion betroffenen Bereich begrenzen sollen und als autonome Systeme gesondert in den Verkehr gebracht werden

[EN 13237:2003, A.5]

**3.4
Abschätzung der funktionalen Sicherheit**
Bestimmung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Fehlern, die die funktionale Sicherheit des Schutzsystems beeinträchtigen

**3.3
Beurteilung der funktionalen Sicherheit**
Verfahren zur Bestimmung, ob die funktionale Sicherheit des Schutzsystems die vorgegebenen Abnahmekriterien erfüllt

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Grundlage

Die Bewertung der funktionalen Sicherheit besteht aus einer Reihe von logischen Schritten (siehe Bild 1), die es Konstrukteuren und Sicherheitstechnikern ermöglicht, auf systematische Weise die Funktion eines Schutzsystems oder eine seiner Komponenten zu untersuchen. Ziel muss es sein, zum Zeitpunkt des Entwurfs dem Stand der Technik und den technischen und ökonomischen Anforderungen entsprechend, einen angemessenen Grad an Funktionalität und Zuverlässigkeit zu erreichen.

Diese Bewertung schließt die folgenden vier Schritte ein:

- a) Beschreibung des Schutzsystems (5.2);
- b) Erkennen von Ausfällen (5.3);
- c) Abschätzung der funktionalen Sicherheit (5.4),
 - 1) Funktionalität,
 - 2) Zuverlässigkeit;
- d) Bewertung der funktionalen Sicherheit (5.5).

Diese vier Schritte sind die Grundlage für die Entscheidung, ob das vorgesehene Maß an funktionaler Sicherheit erreicht ist, das für die bestimmungsgemäße Verwendung notwendig ist. Das Ergebnis der Bewertung muss in der technischen Dokumentation (siehe Abschnitt 6) ausführlich beschrieben sein.

Wird die geforderte Funktionalität und die notwendige Zuverlässigkeit nicht erreicht, ist es notwendig, das Schutzsystem zu verbessern oder die geeignete bestimmungsgemäße Verwendung festzulegen.

ANMERKUNG Die Wahl geeigneter Maßnahmen ist kein Bestandteil der vorliegenden Norm.

Sofern die Bewertung vom Hersteller vorgenommen wurde, muss deren Ergebnis ausführlich in der technischen Dokumentation beschrieben sein (siehe Abschnitt 6).

Entscheidungen bei der Bewertung der funktionalen Sicherheit müssen mit qualitativen Methoden unterstützt werden, die ggf. durch quantitative Methoden zu ergänzen sind.

4.2 Bewertungsumfang der funktionalen Sicherheit

Das Schutzsystem muss auf der Grundlage der in 4.3 festgelegten Informationen bewertet werden.

Die Bewertung der funktionalen Sicherheit muss sich auf den bestimmungsgemäßen Einsatz und die vernünftigerweise zu erwartende Fehlanwendung eines bestimmten Schutzsystems beschränken.

ANMERKUNG Vernünftigerweise zu erwartende Fehlanwendung bedeutet einen falschen Gebrauch und/oder Betrieb des Schutzsystems durch den Bediener infolge Fahrlässigkeit oder Missverständnis. Unsachgemäße Verwendung ist kein Bestandteil des Normalbetriebs. Vorsatz ist in vorhersehbarer Fehlanwendung nicht eingeschlossen.

4.3 Für die Bewertung erforderliche Informationen

Die zur Durchführung der Bewertung der funktionalen Sicherheit benötigten Informationen müssen, falls zutreffend, Folgendes enthalten:

- a) bestimmungsgemäße Verwendung;
- b) sicherheitstechnische Kenngrößen, die bei der Konstruktion von Schutzsystemen zur Anwendung kommen;
- c) Anforderungen an Wartung und Instandhaltung;