



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test

Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Feuerlöschsteuerungen mit integrierten Sicher- heitsfunktionen

Stand 10.2020

Prüfgrundsatz

GS-IFA-M22

Institut für Arbeitsschutz der DGUV
Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test
Alte Heerstr. 111
53757 Sankt Augustin

GS-IFA-M22



Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	5
2	Normative Verweise	6
3	Begriffe	8
4	Durchführung von Prüfung und Zertifizierung	9
5	Sicherheitsfunktionen	9
5.1	Definition und erforderlicher Performance Level (PL _r).....	9
5.2	Ermittlung des Performance Levels nach DIN EN ISO 13849-1	10
6	Software	11
6.1	Sicherheitsrelevante Software	11
6.2	Software von Standardkomponenten	11
6.3	Parametrisierung der Sicherheitsfunktionen.....	11
7	Allgemeine Anforderungen	11
7.1	Original-Betriebsanleitung	11
7.2	Aufschriften	12
7.3	Optische und akustische Anzeigen.....	13
7.4	Überwachung elektrischer Leitungen (Übertragungswege)	14
7.5	Energiequellen	14
7.6	Ergonomie.....	14
8	Funktionsprüfung	15
8.1	Funktionsprüfung	15
8.2	Funktionsprüfung mit Fehlereinbau	16
9	Umgebungsbedingungen	16
9.1	Allgemeine Prüfanforderungen	16
9.2	Mechanische Festigkeit	17
9.3	Klimatische Bedingungen	18
10	Erwärmung (in Betrieb)	19
11	IP-Schutzart	20
	Die Prüfung der IP-Schutzart muss, im Anschluss an die Prüfung der "Mechanischen Festigkeit", nach DIN EN 60947-1 Anhang C erfolgen.....	20
12	Elektrische Prüfung	20
12.1	Allgemeine Prüfanforderungen	20

12.2	Messung der Luft- und Kriechstrecken	20
12.3	Ausgangssignale.....	20
12.4	Eignung der verwendeten Bauelemente	21
12.5	Wechselspannungsprüfung	21
12.6	Stoßspannungsfestigkeit	22
12.7	Schutz gegen elektrischen Schlag.....	22
13	Mechanische Prüfung	22
13.1	Allgemeine Prüfanforderungen	22
13.2	Innere Verdrahtung	22
13.3	Montage von Bauelementen.....	22
13.4	Mechanische Eigenschaften von Anschlüssen	23
14	Thermische Belastbarkeit der Isolierstoffteile (Glühdrahtprüfung)	23
15	EMV-Prüfung.....	24
15.1	Allgemeine Prüfanforderungen	24

Versionshistorie

Version	Datum	Bearbeitungsinhalt	Bearbeiter	Freigabe
1.0	06.12.18	Ersterstellung	SOt, PRe, ChW, Köh	
1.1	21.01.19	<ul style="list-style-type: none">• Versionshistorie eingefügt• 5.2, 6.2 überarbeitet• 6.3 gelöscht	SOt, PRe	
1.2	18.03.19	<ul style="list-style-type: none">• Korrekturen• 3.8 hinzugefügt• 5.2 ergänzt• 10.4, 10.5 überarbeitet	SOt, PRe, Bö	
1.3	01.10.20	<ul style="list-style-type: none">• Überarbeitung nach Rückmeldung Foe	SOt, PRe, ChW	

1 Anwendungsbereich

Dieser Prüfgrundsatz findet Anwendung auf die Teil- und Gesamtprüfung und Zertifizierung von Steuerungen als Bestandteil von stationären Löschanlagen für Maschinen und Anlagen. Er richtet sich an Hersteller von Steuerungen für Kleinlöschanlagen mit maximal 20 kg Löschmittel und für Löschanlagen, die mit mehr als 20 kg Löschmittel ausgestattet sind.

Dieser Prüfgrundsatz besitzt keine Gültigkeit in Bezug auf Steuerungen von Löschanlagen für

- mobile Maschinen
- Maschinen mit kontrollierten Verbrennungsprozessen (z.B. Verbrennungsmotoren, Öfen), es sei denn, dass diese Prozesse einen Brand in anderen Maschinenteilen oder außerhalb der Maschine verursachen können
- Maschinen, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden
- den Gebäudebrandschutz.

Steuerungen für Löschanlagen im Sinne dieses Prüfgrundsatzes dienen dazu, Personen vor den Brandgefahren von Maschinen und Anlagen zu schützen. Daneben schützen sie auch vor den Gefahren des Löschvorgangs selbst, die für die Bedienperson beim Aufenthalt im Innenraum einer begehbaren Maschine oder beim Öffnen der Arbeitsraumtüren durch das Austreten sauerstoffverdrängender Löschgase entstehen können. Ob eine Löschanlage Gefährdungen für Bedienpersonen verursacht, muss im Rahmen einer Risikobeurteilung festgestellt werden.

Zur Risikominderung führen Steuerungen für Löschanlagen Sicherheitsfunktionen im Sinne der DIN EN ISO 13849-1 aus.

Steuerungen für Löschanlagen im Sinne dieses Prüfgrundsatzes sind als Logikeinheiten zur Gewährleistung von Sicherheitsfunktionen zu betrachten und fallen als Sicherheitsbauteile in den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang IV.

2 Normative Verweise

Grundlagen dieses Prüfgrundsatzes bilden die in der Tabelle 1 gelisteten Dokumente. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Tabelle 1: Normen und Quellen für Anforderungen für diesen Prüfgrundsatz

DIN EN ISO 13849-1:2016-06	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
DIN EN ISO 13849-2:2013-02	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung
DIN EN 60947-1:2015-09	Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen
DIN EN 60947-5-1:2010-04	Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte
GS-ET20 (2016-10)	Zusatzanforderungen für die Prüfung und Zertifizierung von Sicherheitsschaltgeräten
DGUV-I FB HM-087 (2017-06)	Schnittstelle WZM/Feuerlöschanlage – Steuerungstechnische Anforderungen für Löschanlagen bei der Metallbearbeitung
DIN EN 19353:2016-07	Sicherheit von Maschinen - Vorbeugender und abwehrender Brandschutz
DIN 14497:2011-12	Kleinlöschanlagen – Anforderung, Prüfung
DIN EN 12094-1:2003-07 2006-09 Berichtigung1	Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln - Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren für automatische elektrische Steuer- und Verzögerungseinrichtungen
DIN EN 50130-5:2012-02	Alarmanlagen - Teil 5: Methoden für Umweltprüfungen
DIN EN 61326-3-1:2018-04	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) - Allgemeine industrielle Anwendungen

DIN EN 61000-6-7:2015-12	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-7: Fachgrundnormen - Störfestigkeitsanforderungen an Geräte und Einrichtungen, die zur Durchführung von Funktionen in sicherheitsbezogenen Systemen (funktionale Sicherheit) an industriellen Standorten vorgesehen sind
DIN EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
DIN EN 60695-2-10	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfungen mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren
DIN EN 60695-2-13	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-13: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit (GWIT) von Werkstoffen
DIN EN 60068-2-1	Umgebungseinflüsse – Teil 2-1: Prüfverfahren – Prüfung A: Kälte
DIN EN 60068-2-2	Umgebungseinflüsse – Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme
DIN EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
DIN EN 60068-2-27	Umgebungseinflüsse – Teil 2-27: Prüfverfahren – Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken
DIN EN 54-2	Brandmeldeanlagen – Teil 2: Brandmelderzentralen
DIN EN 60068-2-78	Umgebungseinflüsse – Teil 2-78: Prüfverfahren – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant
DGUV-I 209-068 (2010-12)	Ergonomische Maschinengestaltung von Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung - Checkliste und Auswertungsbogen
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	Maschinenrichtlinie, Richtlinie 2006/42/EG, des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006

3 Begriffe

3.1

Branderkennungssensoren

Bei Werkzeugmaschinen werden zur Branderkennung üblicherweise thermische und optische Branderkennungselemente eingesetzt. Thermische Branderkennungselemente (Temperatur-Sensoren) reagieren meist langsamer als optische Sensoren und werden daher oft in Verbindung mit optischen Sensoren eingesetzt. Optische Sensoren detektieren UV- bzw. IR-Strahlung.

3.2

Feuerlöschanlage

Eine Feuerlöschanlage im Sinne dieses Prüfgrundsatzes ist eine technische Anlage zum Brandschutz an stationären Maschinen. Sie besteht im Wesentlichen aus Baugruppen zur Branderkennung, zur Steuerung des Löschvorgangs, zur Löschmittellagerung und zur Beflutung des Arbeitsraums.

3.3

Feuerlöschsteuerung

Die Feuerlöschsteuerung ist ein elektrisches System zur Risikominderung im Brandfall. Mithilfe von eingangsseitig angeschlossenen Branderkennungselementen wird ein Brandausbruch erkannt. Über ausgangsseitig angeschlossene Komponenten werden sodann Maßnahmen zur Brandbekämpfung und/oder zum Schutz der im Gefährdungsbereich befindlichen Personen ausgelöst.

3.4

Löschmittel

Stoff, der zum Löschen von Feuer durch Abkühlung unter die Entzündungstemperatur und/oder durch Verminderung des Gehaltes an Oxidationsmitteln geeignet ist. Das Löschmittel kann gasförmig, flüssig oder fest sein. Bei Maschinen, in denen Kühlschmiermittel auf Mineralölbasis zum Einsatz kommen, werden beispielsweise sauerstoffverdrängende Gase wie Kohlenstoffdioxid, Stickstoff oder Argon als Löschmittel eingesetzt.

3.5

Meldelinie

Ein Kanal, der zur Erkennung von Feuer oder anderen, externen Ereignissen verwendet wird. Eine Feuerlöschsteuerung kann über mehrere Meldelinien mit jeweils mehreren angeschlossenen Branderkennungselementen verbunden sein.

3.6

Sicherheitsfunktion

Funktion einer Maschine, wobei ein Ausfall der Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann.

3.7

Sicherheits-Teilfunktion

Funktion mit einer bestimmten sicherheitsbezogenen Leistungsfähigkeit, die ganz oder teilweise von einer Feuerlöschsteuerung ausgeführt wird und mit der der sichere Zustand der Anlage aufrechterhalten oder das Entstehen gefahrbringender Zustände in der Anlage verhindert wird.

3.8

Zugangsebene

Die Bedienung der Feuerlöschsteuerung ist auf vier Zugangsebenen möglich. Jede Zugangsebene stellt dem jeweils für den Zugang zu dieser Ebene berechtigten Personal eine Untergruppe von Bedienfunktionen zur Verfügung (z.B. Anzeige oder Änderung von Konfigurationsparametern).

4 Durchführung von Prüfung und Zertifizierung

Für die Durchführung der Prüfung und Zertifizierung wird auf den GS-IFA-M17 verwiesen.

5 Sicherheitsfunktionen

5.1 Definition und erforderlicher Performance Level (PL_r)

Welche Sicherheitsfunktionen zur Risikominderung notwendig sind, hängt von der Risikobeurteilung der Maschine ab. Dies gilt ebenfalls für den erforderlichen Performance Level PL_r der Sicherheitsfunktionen.

Im Rahmen eines Beispiels für die Risikobeurteilung und Risikominderung listet die Norm DIN EN 19353:2016-07 in Tabelle D.2 „Sicherheitsfunktionen für Feuerlöschanlagen von Bearbeitungszentren zur Bearbeitung metallischer Werkstoffe“, die in der DGUV-Information FB HM-087 in Bezug auf ihren PL_r spezifiziert werden. Die jeweils aufgeführten PL_r dienen als Orientierung und müssen im Gesamtkontext der Schnittstelle zwischen Feuerlöschsteuerung und der zugehörigen Maschine individuell bewertet werden.

- SF 1: Verhinderung einer Rückzündung durch Zuhalten der Arbeitsraumtüren bei Branderkennung, PL_r = c
- SF 2: Abschalten der Kühlschmierstoff-Versorgung bei Branderkennung, PL_r = b
- SF 3: Abschalten der dezentralen Absaugeinrichtung bzw. Abschotten von der zentralen Absaugeinrichtung bei Branderkennung, PL_r = b
- SF 4: Bearbeitungsprozess unterbrechen bei Branderkennung (inkl. Stillsetzen des Späneförderers, der brennende Späne fördern könnte), PL_r = b

- SF 5: Bei nicht zugehaltener Arbeitsraumtür und ausstehender manueller Rückstellung wird das Auslösen des Löschprozesses mit Sauerstoff verdrängenden Gasen verhindert, $PL_r = d$ (Maschine begehbar) bzw. $PL_r = c$, (Maschine nicht begehbar)
- SF 6: Der Betrieb der Maschine ist nur bei zugehaltenen Arbeitsraumtüren und bei betriebsbereiter Feuerlöschanlage (inklusive ausreichende Löschmittelmenge, Löschmittelüberwachung z. B. überwacht durch Wiegeeinrichtung oder Schwundüberwachung) möglich, $PL_r = b$
- SF 7: Alarmierung der zuständigen Stellen bei Branderkennung, $PL_r = b$

Sicherheitsfunktion SF 7 ist optional und abhängig vom organisatorischen Brandschutz des Betreibers der Maschine. Eine Meldung der Auslösung an eine hilfeleistende Stelle sollte jedoch immer möglich sein.

Von den oben beschriebenen Sicherheitsfunktionen führt die Feuerlöschsteuerung entsprechend Sicherheits-Teilfunktionen aus. Diese bestehen in der logischen Verarbeitung von Eingangssignalen, etwa der angeschlossenen Branderkennungssensoren, sowie der Bereitstellung von Ausgangssignalen, etwa an die übergeordnete Maschinensteuerung, zur Einleitung der jeweiligen sicherheitsgerichteten Reaktion.

5.2 Ermittlung des Performance Levels nach DIN EN ISO 13849-1

Für jede Sicherheits-Teilfunktion der Feuerlöschsteuerung muss die mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH_D) ermittelt werden. Diese muss zusammen mit allen an der jeweiligen Sicherheitsfunktion beteiligten Sicherheits-Teilfunktionen (z.B. Branderkennung durch die Sensoren, Auslösung der Zuhaltung durch die Maschinensteuerung) mindestens dem zuvor festgelegten erforderlichen Performance Level PL_r entsprechen. Gemäß dem jeweils erforderlichen Performance Level PL_r muss jede Sicherheits-Teilfunktion die Anforderungen der jeweils gewählten Kategorie nach DIN EN ISO 13849-1 erfüllen. Hierfür ist neben der Betrachtung der Struktur der sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung (SRP/CS) die Abschätzung folgender Aspekte notwendig:

- Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall ($MTTF_D$) (siehe Anhänge C und D der DIN EN ISO 13849-1)
- Diagnosedeckungsgrad (DC), falls zutreffend (siehe Anhang E der DIN EN ISO 13849-1)
- Fehler gemeinsamer Ursache (CCF), falls zutreffend (siehe Anhang F der DIN EN ISO 13849-1)
- Beherrschung und Vermeidung systematischer Ausfälle (siehe Anhang G der DIN EN ISO 13849-1)

6 Software

6.1 Sicherheitsrelevante Software

Wird sicherheitsrelevante Software (SRESW, SRASW) eingesetzt, muss diese die Anforderungen der DIN EN 13849-1, 4.6 erfüllen. Die Anforderungen richten sich nach dem PL der Sicherheitsfunktion.

6.2 Software von Standardkomponenten

Werden zur Realisierung der geforderten Sicherheitsfunktionen Standardkomponenten verwendet, kann unter Anwendung von Abschnitt 4.6.2 der DIN EN ISO 13849-1 unter folgenden Bedingungen auf den Nachweis der SRESW verzichtet werden:

- Der erforderliche Performance Level PL_r ist a oder b.
- Zweikanalige Architekturen zur Realisierung eines PL_r c oder d müssen diversitäre Technologien verwenden. Hierdurch wird die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls des sicherheitsbezogenen Systems durch einen Fehler in der SRESW verringert.

Es wird geprüft, ob die o.g. Bedingungen für die zu prüfende Feuerlöschsteuerung erfüllt werden und deshalb auf den Nachweis der SRESW-Anforderungen verzichtet werden kann.

6.3 Parametrisierung der Sicherheitsfunktionen

Wo eine Parametrisierung der Sicherheitsfunktionen über Software möglich ist, ist die Integrität der für die Parametrisierung verwendeten Daten durch Anwendung entsprechender Maßnahmen nach DIN EN ISO 13849-1, Abschnitt 4.6.4 sicherzustellen.

7 Allgemeine Anforderungen

7.1 Original-Betriebsanleitung

Die eingereichte Original-Betriebsanleitung muss als solche gekennzeichnet sein, in deutscher Sprache verfasst sein und die folgenden allgemeinen und spezifischen Informationen enthalten:

- Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers
- Bezeichnung des Produktes
- EG-Konformitätserklärung gemäß Anhang II 1.A der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Kategorie gemäß DIN EN ISO 13849-1 (je Sicherheits-Teilfunktion)
- Performance Level gemäß DIN EN ISO 13849-1 (je Sicherheits-Teilfunktion)
- Anforderungsrate bei verschleißbehafteten Bauteilen
- Leistungs-/Stromaufnahme des Gerätes
- Absicherung der sicherheitsrelevanten Ausgangskontaktstrompfade
- Betriebsumgebungstemperaturbereich (mindestens bis +40 °C)
- IP-Schutzart

- Leiterart (starr, mehrdrahtig oder feindrahtig), den kleinsten und den größten Leiterquerschnitt, für den die Anschlüsse geeignet sind, und ggf. die Anzahl der gleichzeitig anschließbaren Leiter
- vereinfachte Darstellung der Innenschaltung, um die Funktion der Anschlussklemmen zu verdeutlichen (Funktionsbeschreibung)
- Anschlussbeispiele für die bestimmungsgemäßen Verwendungen
- Verhalten bei Störungen
- Hinweis auf die Differenzierung zwischen Stromkreisen für sicherheitsgerichtete Anwendungen und Stromkreisen für Meldezwecke
- Hinweis, dass das Gesamtkonzept der Anlage, in welche die Steuerung eingebunden wird, zu validieren ist
- Hinweis, dass die Auslegung der Löschanlage (Anzahl und Art der Branderkennungssensoren und sicherheitsrelevanten Parameter) im Rahmen einer Risikobeurteilung festgelegt werden muss

7.2 Aufschriften

7.2.1 Typenschild

7.2.1.1 Angaben

Folgende Angaben müssen auf dem Typenschild der Feuerlöschsteuerung angegeben sein:

- Anschrift des Herstellers
- Gerät- und Typbezeichnung
- Seriennummer
- Baujahr
- CE-Kennzeichnung

7.2.1.2 Schriftgröße

Die Schriftgröße des Typenschildes muss gut erkennbar und deutlich lesbar sein (eine Mindest-Schriftgröße von 2 mm wird als gut lesbar angesehen).

7.2.1.3 Dauerhaftigkeit

Die Aufschriften des Typenschildes sind dauerhaft auszuführen. Die Aufschrift muss leichtes, 15s langes Reiben mit einem wasser- und einem mit Testflüssigkeit („n-Hexan zur Analyse“) getränktem Tuch überstehen. Das Etikett darf sich dabei nicht lösen.

7.2.1.4 Kennzeichnung der Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen-Kennzeichnung muss auch bei angeschlossenen Kabeln gut lesbar sein.

7.2.2 Sonstige Aufschriften

Darüber hinaus müssen auf dem Gehäuse der Feuerlöschsteuerung folgende Angaben gemacht werden:

- Bemessungsbetriebsspannung
- Bemessungsfrequenz (falls von 50 Hz abweichend)
- Absicherung der Betriebsspannung
- Bemessungsbetriebsstrom
- Symbolische Zuordnung der Anschlussklemmen entsprechend ihrer Funktion

7.3 Optische und akustische Anzeigen

7.3.1 Optische Anzeigen

Folgende verbindliche Anzeigen müssen mittels separater lichtemittierender Anzeigeelemente mindestens als Sammelmeldung erfolgen:

- Feuerlöschsteuerung ist mit elektrischer Energie versorgt, grün (darf erlöschen, wenn eine Störung angezeigt wird)
- Ansteuerzustand bei Branderkennung, rot
- Auslösezustand nach Rückmeldung über Löschmittelfluss oder Ansteuerung der Löschmittelbehälter, rot
- Störungszustand, gelb
- Anzeige der Blockierstellung der Löschmittelfreigabe, gelb
- Abschaltzustand, neutral

Folgende verbindliche Anzeigen müssen durch ein gesondertes lichtemittierendes Element oder auf einem alphanumerischen Display angezeigt werden:

- Ansteuerzustand je Meldelinieingang, rot
- Energieversorgungsstörung, gelb
- Störung einer überwachten Einheit, z. B. Schwundüberwachung, gelb
- Störungen je Übertragungsweg der Feuerlöschsteuerung, gelb
- Abschaltzustand je Meldelinie, neutral
- Abschaltzustand des Ausganges zur Ansteuerung der Löschmittelbehälter, gelb

7.3.2 Akustische Anzeigen

Folgende Zustände müssen durch eine akustische Warneinrichtung (z.B. Horn) angezeigt werden:

- Ansteuerzustand
- Auslösezustand

Die akustische Anzeige muss bei einer Alarmmeldung aus jeder weiteren Meldegruppe wiederkehren.

Der Störungszustand muss über eine interne akustische Anzeige (z.B. Summer) angezeigt werden.

Die akustischen Anzeigen müssen in Zugangsebene 1 oder 2 durch manuelle Betätigung prüfbar sein.

7.4 Überwachung elektrischer Leitungen (Übertragungswege)

Folgende Übertragungswege müssen auf Drahtbruch und Kurzschluss und Erdschluss überwacht werden:

- Übertragungswege von Branderkennungselementen
- Übertragungswege von nichtautomatischen Brandmeldern
- Übertragungswege zur Auslösung des Löschvorganges
- Übertragungswege zur gesicherten elektroakustischen Alarmierung
- Übertragungswege von Überwachungseinrichtungen (z. B. Schwundmeldung, Zustandsanzeigen)
- Übertragungswege von der Zustandsanzeige der nichtelektrischen Blockiereinrichtung.

Auf eine Erdschlussüberwachung kann verzichtet werden, wenn ein einfacher Erdschluss nicht zu einer Beeinträchtigung der Funktion führt oder ein doppelter Erdschluss auf andere Weise erkannt wird.

7.5 Energiequellen

Die Feuerlöschsteuerung muss über mindestens zwei Energiequellen verfügen, eine Hauptenergiequelle und eine Ersatzenergiequelle.

Die Hauptenergiequelle muss so ausgeführt sein, dass sie vom allgemeinen öffentlichen Stromversorgungsnetz oder einem gleichwertigen Netz betrieben wird. Mindestens eine Ersatzenergiequelle muss eine wieder aufladbare Batterie sein. Die Feuerlöschsteuerung muss ein Ladegerät zur Aufladung der Batterie enthalten und die Batterie in ihrer vollen Ladung erhalten können.

Die Versorgung der Brandmeldeanlage mit Energie muss ausschließlich durch die Hauptenergiequelle erfolgen, solange diese verfügbar ist. Ausgenommen sind Ströme zur Batterieüberwachung.

Bei einem Ausfall der Hauptenergiequelle muss die Feuerlöschsteuerung automatisch auf die Ersatzenergiequelle umschalten. Bei Wiederkehr der Hauptenergiequelle muss die Feuerlöschsteuerung automatisch zurückschalten.

7.6 Ergonomie

Die Schnittstelle zwischen Benutzer und der Feuerlöschsteuerung muss so gestaltet und realisiert werden, dass keine Person während jeder geplanten Verwendung oder durch eine vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung der Maschine gefährdet wird.

Als Prüfgrundlage wird die Checkliste der DGUV zur ergonomischen Maschinengestaltung herangezogen:

- DGUV Information 209-068 (Checkliste und Auswertungsbogen)
- DGUV Information 209-069 (Informationen zur Checkliste)

Die Feuerlöschsteuerung sollte keine scharfen Ecken und Kanten aufweisen, an denen man sich verletzen könnte.

8 Funktionsprüfung

8.1 Funktionsprüfung

Die Feuerlöschsteuerung muss einer umfangreichen Funktionsprüfung unterzogen werden.

Zur Vermeidung von Fehlauslösungen können Feuerlöschsteuerungen durch den Betreiber der Löschanlage in einer Weise parametrisiert werden, die die Weiterleitung des Brandereignisses und damit die Auslösung der sicherheitsgerichteten Reaktion der Sicherheitsfunktionen von bestimmten Kriterien abhängig macht. Dies betrifft die folgenden Punkte:

- Verzögerung der Branderkennung
- Abhängigkeit der Weiterleitung des Brandereignisses von mehr als einem Branderkennungssignal
- Einstellung einer Temperaturschwelle für die Branderkennung

Sofern eine Parametrisierbarkeit der Sicherheitsfunktionen vorliegt, muss dies bei der Funktionsprüfung der Sicherheitsfunktionen sowie gegebenenfalls der Funktionsprüfung mit Fehlereinbau (8.2) berücksichtigt werden.

Die Wahl der einstellbaren Werte muss durch den Hersteller begründet und durch den Prüfer auf Plausibilität geprüft werden. Mindestens der minimal sowie der maximal einstellbare Wert sind durch entsprechende Funktionsprüfungen zu verifizieren. Ein Abweichen der gemessenen Werte von den einstellbaren Werten bis $\pm 10\%$ ist zulässig.

Eine Verzögerung der Weiterleitung des Brandereignisses nach erkanntem Brand ist nicht zulässig.

Wo eine Deaktivierung von Branderkennungssensoren und Meldelinien möglich ist, ist darauf zu achten, dass die Einfehlersicherheit der Branderkennung eingehalten wird. In der Feuerlöschsteuerung muss durch steuerungstechnische Maßnahmen verhindert werden, dass zu irgendeinem Zeitpunkt weniger als zwei Branderkennungssensoren und Meldelinien aktiv sind.

Es muss geprüft werden, dass die Reaktionszeit der Feuerlöschsteuerung von der Brandmeldung bis zur Weiterleitung des Brandereignisses nicht mehr als 10 Sekunden beträgt.

8.2 Funktionsprüfung mit Fehlereinbau

Zur Validierung jeder Diagnosefunktion für jede Sicherheits-Teilfunktion in der Feuerlöschsteuerung sind Funktionsprüfungen mit Fehlereinbau durchzuführen. Die Prüfungen werden als „Whitebox“-Tests durchgeführt, wobei die besondere Kenntnis der Umsetzung dazu benutzt wird, die Fehlerfälle genau festzulegen.

Der Fehlereinbau betrifft in erster Linie die Simulation zufälliger Bauteilausfälle, kann aber auch die Simulation von Software-Fehlern beinhalten, soweit dies Aufschluss über die implementierten Diagnosefunktionen geben kann.

Der Prüfplan mit den Fehlerfällen wird von der Prüfstelle vorgegeben.

Es wird die Ausführung der Diagnosefunktionen und die Fehlerreaktion des Systems überprüft und mit den Anforderungen aus der Spezifikation verglichen.

Das Systemverhalten ist zu dokumentieren. Es ist zu prüfen, ob die vom Hersteller angegebenen sicherheitsrelevanten Kennwerte und Funktionen entsprechend DIN EN ISO 13849-1 von der Feuerlöschsteuerung erfüllt werden.

Dabei müssen alle vom Hersteller angegebenen Nutzungsvarianten der Feuerlöschsteuerung berücksichtigt werden. Es sollte Angaben zur mittleren jährlichen Anforderungsrate herangezogen werden.

ANMERKUNG: Nutzungsvarianten im Sinne dieser Anforderung sind die vom Hersteller angegebenen Beschaltungs- und/oder Konfigurations-Varianten (z. B. Querschlusserkennung, ein- bzw. mehrkanalige Ansteuerung, Kontaktrückführung, Einstellung von Verzögerungszeiten).

Es müssen alle Funktionen der Feuerlöschsteuerung geprüft werden, die einen Einfluss auf deren Sicherheitsfunktionalität haben können.

9 Umgebungsbedingungen

9.1 Allgemeine Prüfanforderungen

An alle über Leitungen verbundenen Übertragungswege (Schnittstellen) sind entsprechende Leitungen und Bestandteile oder nachgebildete Bestandteile anzuschließen (Handfeuermelder, Brandmelder, Alarmeinrichtung, etc.).

Mindestens eine Meldelinie und ein Übertragungsweg jeder Art sind innerhalb der Festlegungen des Herstellers maximal zu belasten. Die Belastung muss Folgendes umfassen:

- 1) die maximale elektrische Last bei über Leitungen verbundenen Übertragungswegen

2) die maximale Anzahl von Geräten

Die Feuerlöschsteuerung ist mit den üblichen vom Hersteller angegebenen Befestigungsmitteln zu montieren.

Falls eine Prüfung unter den oben beschriebenen Prüfbedingungen nicht möglich ist, dürfen für Umweltprüfungen die elektrischen Belastungen und die Gerätebelastungen bei jedem Übertragungsweg gegebenenfalls auf ein Mindestmaß reduziert werden. Die klimatischen Umgebungsbedingungen im Prüflabor müssen dem Normalklima für Messungen und Prüfungen nach DIN EN 60068-1, 4.3 entsprechen.

- Temperatur: 15°C bis 35°C
- Relative Feuchte: 25% bis 75%
- Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa

Für Feuerlöschsteuerungen in Industrieumgebungen gelten die Anforderungen nach DIN EN 50130-5 Umweltklasse II gemäß Abschnitt 4 (Innen, allgemein – u.a. Fertigungs- und Montagebereich).

Für Prüfungen, die mit betriebsbereiter Feuerlöschsteuerung durchgeführt werden, gelten folgende zusätzliche Anforderungen: Die Feuerlöschsteuerung befindet sich während der Prüfung im sicheren Zustand. Es werden alle sicherheitsrelevanten Signale in ihrem sicheren Zustand überwacht, d.h. bei jeweils angeforderter Sicherheitsfunktion.

Während der Prüfung darf sich der Schaltzustand des Ausgangs bzw. der Ausgänge nicht ändern. Die Ausgänge müssen mit geeigneten Messeinrichtung überwacht werden damit Schaltzustandsänderungen erkannt werden.

9.2 Mechanische Festigkeit

Feuerlöschsteuerungen müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit gegenüber den bestimmungsgemäß zu erwartenden Beanspruchungen, z. B. Vibrationen, Erschütterungen, Schläge oder Stöße haben.

Die Prüfung erfolgt durch Einzelprüfungen nach 9.2.1 bis 9.2.3.

Allgemeine Bewertungskriterien nach jeder Einzelprüfung:

1. Elektrisch aktive Teile dürfen nicht berührbar geworden sein.
2. Teile dürfen sich nicht gelöst oder gelockert haben, wenn dadurch die Sicherheit der Feuerlöschsteuerung beeinträchtigt ist.
3. Es dürfen keine Beschädigungen auftreten, die Einfluss auf die Funktion, die Sicherheit oder die bestimmungsgemäße Befestigung haben.
4. Die bestimmungsgemäße Funktion muss weiterhin vollständig erfüllt sein. Die Feuerlöschsteuerung befindet sich während der Prüfung im sicheren Zustand. Die Sicherheitsfunktionen der Feuerlöschsteuerung sind angefordert.

9.2.1 Schwingprüfung, sinusförmig (in Betrieb)

Die Schwingprüfung erfolgt gemäß DIN EN 60068-2-6 mit folgenden Prüfparametern:

- Frequenzbereich / Amplitude $5 \text{ Hz} \leq f < 8,4 \text{ Hz}$ / 3,5 mm
- Frequenzbereich / Beschleunigung $10 \text{ Hz} \leq f \leq 150 \text{ Hz}$ / 10 m/s^2
- Beanspruchungsdauer 10 Frequenzdurchläufe in jeder von drei senkrecht zueinanderstehenden Achsen
- Durchstimmgeschwindigkeit 1 Oktave/min

9.2.2 Schockprüfung (in Betrieb)

Das Prüfverfahren erfolgt gemäß DIN EN IEC 60068-2-27:2010-02, Prüfung Ea.

- Schockform: Halbsinus
- Beschleunigung: 15 g
- Schockdauer: 11 ms
- Anzahl der Schocks: 3 je Achse (insgesamt 18 Schocks)

9.2.3 Schlagprüfung

Das Gerät ist 2 h bei der vom Hersteller angegebenen unteren Betriebsumgebungstemperatur zu lagern, danach ist innerhalb von 120 s die Prüfung Ehc: „Vertikaler Hammer“ gemäß DIN EN 60068-2-75 folgendermaßen durchzuführen:

Drei Schläge werden mit 0,7 J auf die Stelle des Gehäuses ausgeführt, die als die schwächste Stelle anzusehen ist.

9.3 Klimatische Bedingungen

9.3.1 Kälte (in Betrieb)

Der Schärfegrad der Beanspruchung wird nach Umweltklasse II gemäß DIN EN 50130-5:2011, Abschnitt 10, Tabelle 3 festgelegt.

Das Prüfverfahren erfolgt gemäß DIN EN 60068-2-1:2007, Ad für wärmeabgebende Prüflinge, Ab für nicht wärmeabgebende Prüflinge.

Die Prüfung erfolgt bei:

- Temperatur: -10°C
- Versorgungsspannung: 1. AUS, bis Erreichen der Beharrung
2. EIN
- Dauer: 16 h (Zeit zählt erst ab dem Erreichen der Beharrung)

Die Temperatur kann von der durch die Produktnorm vorgegeben Wert abweichen, sofern der Hersteller dies in seiner Spezifikation und Benutzerinformation explizit angibt.

Das Gerät muss nach der Prüfung bestimmungsgemäß funktionieren. Durch Sichtprüfung wird auf innere und äußere mechanische Beschädigung untersucht.

9.3.2 Feuchte Wärme, konstant (in Betrieb)

Die Feuerlöschsteuerung muss bei hoher konstanter Luftfeuchte ordnungsgemäß funktionieren.

Der Schärfegrad der Beanspruchung wird nach Umweltklasse II gemäß DIN EN 50130-5:2011, Abschnitt 12, Tabelle 5 festgelegt.

Das Prüfverfahren erfolgt gemäß EN 60068-2-78:2001.

Die Prüfung erfolgt bei.

- Temperatur: $(+40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- relative Luftfeuchte: $(93 + 2/- 3) \%$, ohne Kondensation
- Versorgungsspannung: 1. AUS, bis Erreichen der Beharrung
 2. EIN
- Dauer: 96 h (Zeit zählt erst ab dem Erreichen der Beharrung)

Das Gerät muss nach der Prüfung bestimmungsgemäß funktionieren. Durch Sichtprüfung wird auf innere und äußere mechanische Beschädigung untersucht.

9.3.3 Feuchte Wärme, konstant (außer Betrieb)

Diese Prüfung wird angewandt, um den Einfluss auf Prüflinge, der durch Absorption und Diffusion von Luftfeuchte oder Wasserdampf entsteht, zu beurteilen. Die Prüfung erfolgt gemäß DIN EN 60068-2-78, Prüfung Cab.

Beanspruchungstemperatur:	$(+40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
rel. Luftfeuchte	$(93 + 2/- 3) \%$, ohne Kondensation
Dauer der Einwirkung:	96 h
Betriebsbedingungen:	Stromversorgung ist nicht angeschlossen

Die Nachbehandlungszeit beträgt mindestens 1 h.

Vor der Durchführung der Wechsellastprüfung (siehe 12.5) muss jede äußere und innere Kondensation durch einen Luftstrom beseitigt werden.

10 Erwärmung (in Betrieb)

Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 60947-1 Abschnitt 8.3.3.

Die Erwärmung der Geräteteile, die während der Prüfung nach DIN EN 60947-1 unter den in 8.3.3.3 angegebenen Bedingungen gemessen wird, darf die in diesem Unterabschnitt festgelegten Werte nicht überschreiten.

Bei der Auswertung der Temperaturerhöhungen ist die obere Umgebungstemperatur der Feuerlöschsteuerung entsprechend Herstellerangabe in der Benutzerinformation zu Grunde zu legen.

Wird die Erwärmungsprüfung bei Raumtemperatur durchgeführt, muss die ermittelte Temperaturerhöhung um den Betrag der Temperaturdifferenz zwischen oberer Umgebungstemperatur (Herstellerangabe) und Raumtemperatur erhöht werden.

11 IP-Schutzart

Die Prüfung der IP-Schutzart muss, im Anschluss an die Prüfung der "Mechanischen Festigkeit", nach DIN EN 60947-1 Anhang C erfolgen.

Die Schutzart des Gehäuses wird vom Hersteller definiert und muss den im Anwendungsfall vorhersehbaren Einsatzbedingungen entsprechen, mindestens aber IP54 betragen.

12 Elektrische Prüfung

12.1 Allgemeine Prüfanforderungen

Es gelten die allgemeinen Prüfanforderungen aus Abschnitt 9.1.

12.2 Messung der Luft- und Kriechstrecken

Die Prüfung der Luft- und Kriechstrecken erfolgt nach DIN EN 60947-5-1, 7.1.4 und 7.2.3. Es müssen folgende Mindestanforderungen erfüllt werden:

- Überspannungskategorie III
- Verschmutzungsgrad 2

Zwischen den Netzstromkreisen, den Steuerstromkreisen und den Kontaktstromkreisen (sicherheitsrelevante Kontaktstromkreise bzw. Meldestromkreise) sowie zwischen den Kontaktstromkreisen untereinander sind unter Berücksichtigung der DIN EN 60947-1, Tabelle H.1 mindestens die Werte gemäß DIN EN 60947-1, Tabellen 13 Fall A und 15 einzuhalten.

Für Feuerlöschsteuerungen mit Stromkreisen sicherer Trennung gelten die Anforderungen der DIN EN 60947-1 Anhang N

12.3 Ausgangssignale

Es müssen potentialfreie Ausgangssignale zur Weitermeldung bei Erreichen des jeweiligen Zustandes verwendet werden:

- Ansteuerzustand (wenn Branderkennung aufgenommen/verarbeitet wird)
- Auslösezustand
- Störungszustand (Dieses Signal muss auch verfügbar sein, wenn die Feuerlöschsteuerung nicht mit Energie versorgt wird)

Zusätzliche Ausgangssignale können sinnvoll sein, z. B. erste Meldung bei 2-Meldungsabhängigkeit, Abschaltmeldung, Blockiermeldung, eindeutige Anzeige einer Energieversorgungsstörung, zusätzliche Open-Collector-Ausgänge.

Die Brandmeldezentrale muss einen Ausgang zur Weiterleitung des Störungsmeldezustands haben. Die Weiterleitung muss auch dann erfolgen, wenn die Feuerlöschsteuerung nicht von der Netzversorgung mit Energie versorgt wird.

Werden Halbleiterschaltetelemente (z.B. Transistor) als Ausgang verwendet, kommen die folgenden Prüfungen nach DIN EN 60947-5-1, Anhang H zusätzlich hinzu:

- Spannungsfall nach Anhang H.8.2
- Reststrom nach Anhang H.8.4
- Bedingter Kurzschlussstrom nach Anhang H.8.6

12.4 Eignung der verwendeten Bauelemente

Alle verwendeten Bauelemente müssen entsprechend den Bemessungsdaten verwendet werden und für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein.

Prüfung: Kontrolle der zugehörigen Datenblätter, ggf. Berechnung.

12.5 Wechselfeldspannungsprüfung

Die Prüfung wird angewendet, um nachzuweisen, dass die feste Isolierung der Bauteile und der Feuerlöschsteuerung eine ausreichende Spannungsfestigkeit besitzen, um Überspannungsbedingungen standzuhalten.

Zur Vorbehandlung des Prüflings ist die in Abschnitt 9.6 beschriebene Prüfung „Feuchte Wärme, konstant (Betrieb)“ durchzuführen. Es ist eine Nachbehandlungszeit bei Raumtemperatur von 1 h einzuhalten.

Die Prüfung erfolgt gemäß den Anforderungen der DIN EN 60947-1, Abschnitt 8.3.3.4. mit folgender Änderung: Abweichend von DIN EN 60947-5-1 wird die Feuerlöschsteuerung in Anlehnung an DIN IEC 60068-2-78 48 Stunden in einer Prüfkammer bei einer Temperatur von $(40 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $(93 + 2/-3) \%$ gelagert. Im Anschluss an die Lagerung erfolgt eine Isolationsprüfung nach DIN EN 60947-1 Abschnitt 8.3.3.4.1 Unterabschnitt 3). Die Prüfung muss innerhalb von 3 min nach Verlassen der Prüfkammer erfolgen. Danach erfolgt der Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit nach DIN EN 60947-1 Abschnitt 8.3.3.4.1 Unterabschnitt 2). Für eine Feuerlöschsteuerung der Schutzklasse II muss die Prüfspannungen für doppelte

oder verstärkte Isolierung entsprechend Abschnitt F.7.3, DIN EN 60947-5-1 ausgewählt werden.

12.6 Stoßspannungsfestigkeit

Die Prüfung wird im Anschluss an die Wechsellspannungsprüfung (siehe Abschnitt 10.4) durchgeführt.

Die Durchführung der Prüfung zur Stoßspannungsfestigkeit erfolgt nach den Anforderungen der DIN EN 60947-1, Abschnitt 8.3.3.4.1 Unterabschnitt 2.

12.7 Schutz gegen elektrischen Schlag

Es sind die Schutzmaßnahmen Basisschutz und Fehlerschutz vorzusehen.

Das verwendete Gehäuse der Feuerlöschsteuerung muss die Anforderungen an den Berührungsschutz erfüllen.

Steckverbinder, welche berührungsgefährliche Spannung führen können und ohne Werkzeug zu lösen sind, müssen auch im gelösten Zustand mindestens IP 2X aufweisen.

13 Mechanische Prüfung

13.1 Allgemeine Prüfanforderungen

Es gelten die allgemeinen Prüfanforderungen aus Abschnitt 9.1.

13.2 Innere Verdrahtung

Isolierte Leitungen müssen mindestens für die Bemessungsisolationsspannung und die zu erwartende Strombeanspruchung bemessen sein.

Isolierte Leiter dürfen nicht an blanken aktiven Teilen anderen Potentials oder scharfen Kanten anliegen; sie müssen in geeigneter Weise befestigt sein.

Innere Verbindungen müssen so ausgeführt sein, dass diese den zu erwartenden mechanischen und elektrischen Beanspruchungen standhalten.

Als Leiterplattenmaterial ist grundsätzlich glasfaserverstärktes Epoxidharz zu verwenden. Entsprechender Korrosionsschutz muss vorhanden sein.

13.3 Montage von Bauelementen

Abnehmbare Steckverbindungen zum Anschluss von externen Leitungen sind so zu kodieren, dass die Gefahr des Vertauschens ausgeschlossen ist (Verpolungssicherheit).

13.4 Mechanische Eigenschaften von Anschlüssen

Die mechanischen Eigenschaften von Anschlüssen sind in 60947-1, Abschnitt 8.2.4.2 definiert.

Die folgenden Prüfungen treffen nur auf selbstentwickelte Anschlüsse zu. Werden zugekaufte Klemmenanschlüsse von Drittanbietern verwendet kann die Prüfung der mechanischen Eigenschaften der Anschlüsse entfallen. Es müssen dann die Angaben des Klemmenherstellers anhand des Datenblatts überprüft und im Produkthandbuch der Feuerlöschsteuerung angegeben werden.

13.4.1 Prüfungen der mechanischen Festigkeit von Anschlüssen

Diese Prüfung trifft nur auf selbstentwickelte Anschlüsse zu. Werden zugekaufte Klemmenanschlüsse von Drittanbietern verwendet kann diese Prüfung entfallen. Es müssen dann die Angaben des Klemmenherstellers anhand des Datenblatts überprüft und im Produkthandbuch der Feuerlöschsteuerung angegeben werden.

13.4.2 Prüfen der Leiter auf Beschädigung und unbeabsichtigtes Lösen (Biegeprüfung)

Die Prüfung wird gemäß 60947-1 Abschnitt 8.2.4.3 durchgeführt.

Die Prüfung gilt für Anschlüsse/Klemmen für unvorbereitete runde Kupferleiter der Anzahl, des Querschnitts und der Art (feindrahtig und/oder starr (mehrdrahtig und/oder eindrahtig), wie vom Hersteller festgelegt.

Diese Prüfung kann ggf. entfallen, wenn eine Zugentlastung vorhanden ist und sich die Klemmenanschlüsse im Gehäuse befinden.

13.4.3 Herausziehprüfung

Die Prüfung wird gemäß 60947-1 Abschnitt 8.2.4.4 durchgeführt.

Diese Prüfung kann ggf. entfallen, wenn eine Zugentlastung vorhanden ist und sich die Klemmenanschlüsse im Gehäuse befinden.

13.4.4 Prüfung der Einführbarkeit

Prüfung der Einführbarkeit von unvorbereiteten runden Kupferleitern mit dem größten festgelegten Querschnitt entfällt soweit wenn zugekaufte Klemmenanschlüsse von Drittanbietern verwendet werden. Es müssen lediglich die Angaben des Klemmenherstellers anhand des Datenblatts überprüft und im Produkthandbuch der Feuerlöschsteuerung angegeben werden.

14 Thermische Belastbarkeit der Isolierstoffteile (Glühdrahtprüfung)

Isolierstoffteile (Gehäuse, Träger spannungsführender Teile) müssen ausreichend wärme- und feuerbeständig sein.

Isolierstoffteile, die Strom führende Teile in ihrer Lage fixieren, müssen bei einer Glühdrahttemperatur von 750 °C, alle anderen Isolierstoffteile bei 650 °C, gemäß DIN EN 60695-2-10 bis DIN EN 60695-2-13 geprüft werden.

15 EMV-Prüfung

15.1 Allgemeine Prüfanforderungen

Es gelten die allgemeinen Prüfanforderungen aus Abschnitt 9.1.

Die Feuerlöschsteuerungen müssen den EMV-Prüfungen gemäß DIN EN 61000-6-7 standhalten.

Die Durchführung der geforderten EMV-Prüfungen muss in einem von der DAkkS akkreditierten Labor erfolgen. Die zugehörigen Prüfpläne müssen im Vorfeld dem IFA vorgelegt werden.

Es gilt bei allen Prüfungen das Bewertungskriterium Defined State (DS).

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

Leiter Prüf- und Zertifizierungs-
stelle

Fachzertifizierer

Bezugsquellen:

Prüfgrundsätze: DGUV Test, Prüf- und Zertifizierungssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Geschäftsstelle Sankt Augustin, Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin
<https://www.dguv.de/dguv-test/prod-pruef-zert/pruefgrundsaeetze-erfahrung/pruefgrundsaeetze/index.jsp>

DIN-Normen: Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin