

DIN EN IEC 60079-17
(VDE 0165-10-1)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.260.20

Einsprüche bis 2020-07-08

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60079-17
(VDE 0165-10-1):2014-10

Entwurf
Explosionsgefährdete Bereiche –
Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen
(IEC 31J/287/CD:2019);
Text Deutsch und Englisch

Explosive atmospheres –
 Part 17: Electrical installations inspection and maintenance
 (IEC 31J/287/CD:2019);
 Text in German and English

Atmosphères explosives –
 Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques
 (IEC 31J/287/CD:2019);
 Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-05-08 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 dke@vde.com 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 die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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 89 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 31J/287/CD:2019 „Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 31J „Classification of hazardous areas and installation requirements“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Bei der Verwendung von Arbeitsmitteln bestehen Pflichten des Arbeitgebers auch dahingehend, dauerhaft sichere Geräte zur Verfügung zu stellen. Dabei sind die zutreffenden nationalen Rechtsvorschriften und die von den staatlichen Ausschüssen ermittelten Technischen Regeln einzuhalten, wozu auch die Betriebssicherheitsverordnung und die zugehörigen Technischen Regeln (TRBS) gehören. Der Arbeitgeber kann im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung bezüglich überprüfter und gewarteter Geräte zusätzlich die **DIN EN 60079-17** sowie ggf. weitere Erkenntnisquellen heranziehen, soweit diese den geltenden Rechtsvorschriften nicht entgegenstehen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 235 „Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1):2014-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) aus dem Anwendungsbereich dieser Norm wurde „Nebel“ entfernt;
- b) Aufnahme eines Hinweises für den Hinweis auf Prüftabellen in [4.4.2.1](#);
- c) Hinweis auf Anpassung der Prüftiefe und Häufigkeit der Prüfung in [4.5.2](#);
- d) Klarstellung zum Außerbetriebsetzen von Geräteeinheiten in [4.7.3](#);
- e) Klarstellung zur Überprüfung der Dichtheit von Kabel- und Leitungseinführungen in [4.13.6](#);
- f) Angabe von Details zur Prüfung von Spalte von Flanschverbindungen in [5.1](#);
- g) Prüfpläne für die Installation in [Tabelle 4](#), B aufgenommen;
- h) Aufnahme der Elemente, die der Bericht enthalten sollte in [C.5.12](#);
- i) Aufnahme eines Anhangs E, für „Ungünstige Betriebsbedingungen“;
- j) Aufnahme einer [Tabelle 4](#), mit einem Prüfplan für Ex „o“ Installationen;
- k) die deutsche Fassung wurde in [Abschnitt 3](#) an die aktuellen Standardtexte angepasst.

Inhalt ^{N1}

Seite

Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Allgemeine Anforderungen	12
4.1 Dokumentation	12
4.2 Qualifikation des Personals	12
4.3 Zugehörige Systeme	12
4.4 Prüfungen	12
4.4.1 Allgemeines	12
4.4.2 Prüftiefe	14
4.4.3 Arten der Prüfungen	14
4.5 Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen	15
4.5.1 Personal	15
4.5.2 Feste Installationen	15
4.5.3 Ortsveränderliche Geräte	16
4.6 Ständige Überwachung durch fachkundiges Personal	16
4.6.1 Konzept	16
4.6.2 Ziele	16
4.6.3 Zuständigkeiten	17
4.6.4 Häufigkeit der Inspektion	17
4.6.5 Schriftstücke	18
4.6.6 Ausbildung	18
4.7 Anforderungen an Instandhaltung	18
4.7.1 Instandsetzungsmaßnahmen und Änderungen an Geräten	18
4.7.2 Wartung und Instandsetzung flexibler Leitungen	19
4.7.3 Außerbetriebsetzung	19
4.7.4 Befestigungen und Werkzeuge	19
4.8 Umgebungsbedingungen	19
4.9 Elektrische Trennung von Geräten	20
4.9.1 Nichteigensichere Anlagen	20
4.9.2 Eigensichere Anlagen (Wartung und Instandsetzung unter Spannung)	21
4.10 Erdung und Potentialausgleich	22
4.11 Besondere Verwendungsbedingungen	22
4.12 Ortsveränderliche Geräte und ihre Anschlüsse	22
4.13 Prüfpläne (Tabellen 1 bis 4)	22

^{N1} Nationale Fußnote: Das deutsche nationale Komitee weist auf die fehlerhafte Benummerung im IEC-Original hin. Die Benummerungen der Überschriften im Text weichen von Benummerungen der Überschriften im Inhaltsverzeichnis ab. Änderung ist bei IEC beantragt.

4.13.1	Allgemeines.....	22
4.13.2	Eignung des Gerätes hinsichtlich der Anforderungen an das Gerätesicherheitsniveau (EPL)/der Zone des Einsatzortes.....	23
4.13.3	Gerätegruppe	23
4.13.4	Maximale Oberflächentemperatur des Gerätes	23
4.13.5	Kennzeichnung von Stromkreisen der Geräte	23
4.13.6	Kabel- und Leitungseinführungen	23
4.13.7	Eignung des Kabel- oder Leitungstyps	23
4.13.8	Dichtungen	24
4.13.9	Fehlerschleifenimpedanz oder Erdungswiderstand	24
4.13.10	Isolationswiderstand.....	24
4.13.11	Überlastschutz	24
4.13.12	Leuchtmittel und Leuchten	24
5	Zusätzliche Anforderungen zu den Prüfplänen	25
5.1	Zündschutzart „d“ – Druckfeste Kapselung.....	25
5.2	Zündschutzart „e“ – Erhöhte Sicherheit	25
5.3	Zündschutzart „i“ – Eigensicherheit.....	25
5.3.1	Allgemeines.....	26
5.3.2	Dokumentation	26
5.3.3	Kennzeichnung	26
5.3.4	Unbefugte Änderungen	26
5.3.5	Zugehörige Betriebsmittel (Sicherheitsschnittstelle) zwischen eigensicheren und nichteigensicheren Stromkreisen	26
5.3.6	Kabel und Leitungen	26
5.3.7	Kabel- und Leitungsabschirmungen	27
5.3.8	Punkt-zu-Punkt-Verbindungen	27
5.3.9	Durchgängigkeit der Erdung von nicht galvanisch getrennten Stromkreisen	27
5.3.10	Erdverbindungen zur Erhaltung der Eigensicherheit	27
5.3.11	Erdung und/oder Isolierung von eigensicheren Stromkreisen	27
5.3.12	Trennung zwischen eigensicheren und nichteigensicheren Stromkreisen	28
5.4	Zündschutzarten „p“ und „pD“ – Überdruckkapselung.....	28
5.5	Zündschutzart „n“	28
5.5.1	Allgemeines.....	28
5.5.2	Schwadensichere Gehäuse	28
5.6	Zündschutzart „t“ und „tD“ – Schutz durch Gehäuse	28
5.7	Zündschutzarten „o“ (Ölkapselung).....	28
5.8	Zündschutzarten „m“ und „mD“ (Vergusskapselung), „op“ (optische Strahlung und „q“ (Sandkapselung)	28
6	Prüfpläne	29
Anhang A (informativ)	Typischer Prüfungsablauf bei wiederkehrenden Prüfungen	37

Anhang B (normativ) Kenntnisse, Fachkunde und Kompetenzen der „verantwortlichen Personen“, der „fachkundigen Person mit leitender Funktion“ und des „ausführenden Personals“	38
B.1 Anwendungsbereich	38
B.2 Kenntnisse und Fachkunde	38
B.2.1 Verantwortliche Personen und fachkundige Personen mit leitender Funktion	38
B.2.2 Ausführendes Personal/Techniker (Prüfung, Wartung und Instandsetzung)	38
B.3 Fachkompetenzen	39
B.3.1 Allgemeines	39
B.3.2 Verantwortliche Personen und fachkundige Personen mit leitender Funktion	39
B.3.3 Ausführendes Personal / Techniker	39
B.4 Bewertung	39
Anhang C (informativ) Beurteilung der Eignung für den Anwendungsfall	40
C.1 Hintergrund	40
C.2 Notwendigkeit einer Beurteilung der Eignung für den Anwendungsfall	40
C.3 Ansatz	40
C.4 Zündquellen	40
C.5 Inhalte der Beurteilung der Eignung für den Anwendungsfall	40
C.5.1 Allgemeines	40
C.5.2 Anwendungsbereich	40
C.5.3 Das Gerät und die Anwendung	41
C.5.4 Beschreibung	41
C.5.5 Funktion des Produktes, einschließlich des Einbauortes	41
C.5.6 Spezifikation	41
C.5.7 Einhaltung von Normen	41
C.5.8 Dokumente	42
C.5.9 Produktmuster	42
C.5.10 Gerätetypschild	42
C.5.11 Schulung des Personals	42
C.5.12 Elemente des Berichts	42
C.5.13 Anforderungen an den Beurteiler	43
C.5.14 Typischer Beurteilungs- und Prüfungsbericht	43
Anhang D (informativ) Beispiel für Motorprüfungen	45
Anhang E (informativ) Ungünstige Betriebsbedingungen	46
E.1 Allgemein	46
E.2 Umgebungstemperatur unter -20°C	46
Literaturhinweise	47
Bilder	
Bild A.1 – Typischer Prüfungsablauf bei wiederkehrenden Prüfungen	37

Tabellen

Tabelle 1 – Prüfplan für Ex „d“, Ex „e“ Ex „n“ und Ex „t/tD“	29
Tabelle 2 – Prüfplan für EX „i“ Installationen	32
Tabelle 3 – Prüfplan für Ex „p“ und „pD“ Installationen	33
Tabelle 4 – Prüfplan für Ex „o“ Installationen	34

Einleitung

Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen verfügen über spezielle Merkmale, die den ordnungsgemäßen Betrieb in diesen Bereichen ermöglichen. Es ist aus Gründen der Sicherheit wesentlich, dass die Wirksamkeit dieser speziellen Merkmale während der gesamten Lebensdauer derartiger Anlagen erhalten bleibt. Diese Norm liefert die Details für eine Erstprüfung und laufende Prüfungen entweder als

- a) danach regelmäßig wiederkehrende Prüfungen oder
- b) ständige Überwachung durch Fachkräfte.

Wenn erforderlich, können auch Wartung und Instandsetzung notwendig werden.

Die korrekte Funktion der Einrichtungen in einem explosionsgefährdeten Bereich bedeutet nicht und sollte auch nicht so verstanden werden, dass die Wirksamkeit der oben erwähnten speziellen Merkmale gegeben ist.

Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60079 gilt für Betreiber und behandelt nur die Gesichtspunkte, die direkt auf die Prüfung, Wartung und Instandsetzung von elektrischen Anlagen bezogen sind, die in explosionsgefährdeten Bereichen installiert sind, bei denen die Explosionsgefahr durch brennbare Gase, Dämpfe, Stäube, Fasern oder Flusen verursacht werden kann.

Er schließt nicht ein:

- andere grundlegende Anforderungen für Installation und Prüfung elektrischer Anlagen;
- den Eignungsnachweis für elektrische Geräte;
- Schutz oder Belüftung von Räumen;
- Gasspürsysteme
- die Reparatur und Wiederherstellung von explosionsgeschützten Geräten (siehe IEC 60079-19).

Obwohl diese Norm nicht für die Prüfung von Schutzsystemen wie der Belüftung von Räumen oder Gasspürsystemen gilt, enthält sie Anforderungen für die Prüfung und Instandhaltung für die einzelnen Geräte, die Teil solcher Systeme sind wie Motoren und Sensoren.

Diese Norm ergänzt die Anforderungen für Prüfung und Tests in nicht explosionsgefährdeten Bereichen der IEC 60364-6.

ANMERKUNG 1 Normen, die zum Zeitpunkt der Errichtung angewendet wurden, sind möglicherweise keine IEC Normen.

ANMERKUNG 2 Im Falle von Staub, Fasern oder Flusen kann das Niveau der Ordnung und Sauberkeit die Prüf- und Wartungs- und Instandsetzungsanforderungen beeinflussen.

Diese Norm ist für die Fälle vorgesehen, bei denen durch das Vorhandensein von explosionsfähigen Gas- oder Staub-Luft-Gemischen oder Ablagerungen von brennbarem Staub unter normalen atmosphärischen Bedingungen ein Risiko entstehen kann. Sie ist nicht anwendbar für:

- untertägige Bergwerke;
- Staub von explosiv gefährlichen Stoffen, die keinen Luftsauerstoff zur Verbrennung brauchen;
- pyrophore Stoffe.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment - General requirements*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures „d“*

IEC 60079-2, *Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures „p“*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety „e“*

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-10-2, Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Combustible dust atmospheres

IEC 60079-11, Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety „i“

IEC 60079-14, Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection

IEC 60079-15, Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection „n“

IEC 60079-19, Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation

IEC 60079-25, Explosive atmospheres - Part 25: Intrinsically safe electrical systems

IEC 60079-31, Explosive atmospheres – Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure „t“

IEC 60364-6, Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification

IEC 61241-1, Electrical apparatus for combustible dust atmospheres – Part 1: Protection by 261 enclosure „tD“

IEC 61241-4, Electrical apparatus for combustible dust atmospheres – Part 4: Type of protection „pD“

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60079-0 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Zusätzliche Begriffe für die Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen können IEC 60050-426 entnommen werden.

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

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

3.1

Nahprüfung

Prüfung, bei der zusätzlich zu den Aspekten der Sichtprüfung solche Fehler festgestellt werden wie z. B. lockere Schrauben, die nur durch Verwendung von Werkzeug und/oder Zugangseinrichtungen, wo erforderlich, zu erkennen sind

BEISPIEL Für Zugangseinrichtungen, Tritte

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Nahprüfungen braucht ein Gehäuse üblicherweise nicht geöffnet oder das Gerät spannungsfrei geschaltet zu werden.

3.2

ständige Überwachung

Inspektion, Unterhaltung, Pflege, Wartung und Instandsetzung der elektrischen Anlagen durch häufig anwesendes fachkundiges Personal, das mit der betreffenden Anlage und ihren Umgebungsbedingungen Erfahrung hat, mit dem Ziel, die Explosionsschutzmerkmale der Anlage in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten

3.3

Detailprüfung

Prüfung, bei der zusätzlich zu den Aspekten der Nahprüfung solche Fehler festgestellt werden wie z. B. lockere Anschlüsse, die nur durch das Öffnen von Gehäusen oder, falls erforderlich, Verwendung von Werkzeugen und Prüfeinrichtungen, wo erforderlich, zu erkennen sind

3.4

explosionsgefährdeter Bereich

Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre in solchen Mengen vorhanden ist oder auftreten könnte, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Bauart, das Errichten und den Betrieb von Geräten erforderlich werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Norm ist der Bereich ein dreidimensionales Gebiet oder ein dreidimensionaler Raum.

3.5

Erstprüfung

Prüfung aller elektrischer Geräte, Systeme und Anlagen vor der ersten Inbetriebnahme

3.6

Prüfung

Tätigkeit, die die sorgfältige Untersuchung eines Gegenstandes zum Inhalt hat, mit dem Ziel einer verlässlichen Aussage über den Zustand dieses Gegenstandes, wobei sie ohne Demontage oder, falls erforderlich, mit teilweiser Demontage, ergänzt durch Maßnahmen wie z. B. Messungen, durchgeführt wird

3.7

Wartung und Instandsetzung

Kombination aller Tätigkeiten, die ausgeführt werden, um einen Gegenstand in einem Zustand zu erhalten oder ihn wieder dahin zu bringen, der den Anforderungen der betreffenden Spezifikation entspricht und die Ausführung der geforderten Funktionen sicherstellt

3.8

Wartung und Instandsetzung unter Spannung

Wartungs- und Instandsetzungstätigkeiten, die ausgeführt werden, während die Stromkreise unter Spannung stehen

3.9

nichtexplosionsgefährdeter Bereich

Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre nicht in solchen Mengen zu erwarten ist, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Bauart, das Errichten und den Betrieb von Geräten erforderlich werden

3.10

wiederkehrende Prüfung

Prüfung aller elektrischer Geräte, Systeme und Anlagen, die regelmäßig durchgeführt wird

3.11

Stichprobenprüfung

Prüfung eines repräsentativen Anteils der elektrischen Geräte, Systeme und Anlagen

3.12

fachkundiges Personal

Personen, denen bei der Ausbildung auch Kenntnisse über die verschiedenen Zündschutzarten und Errichtungsverfahren, die Anforderungen dieser Norm, einschlägige nationale Vorschriften und Unternehmensregeln für die Anlage sowie die allgemeinen Grundsätze der Zoneneinteilung vermittelt wurden

3.13

fachkundige Person in leitender Funktion

Person, die die fachliche Leitung von fachkundigem Personal wahrnimmt, angemessene Kenntnisse auf dem Gebiet des Explosionsschutzes besitzt, mit den örtlichen Gegebenheiten und der Anlage selbst vertraut ist und die Gesamtverantwortung und Überwachung der Prüfkonzepte für die elektrischen Geräte innerhalb der explosionsgefährdeten Bereiche ausübt

3.14

Sichtprüfung

Prüfung, bei der ohne Nutzung von Zugangseinrichtungen oder Werkzeugen sichtbare Fehler festgestellt werden, zum Beispiel fehlende Schrauben

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Dokumentation

Für die Inspektionen sowie Wartung und Instandsetzung muss eine aktuelle Dokumentation (Nachweisakte) einschließlich aller Änderungsaufzeichnungen für die folgenden Punkte zur Verfügung stehen:

- a) Zoneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche und, falls eingeschlossen, das erforderliche Geräteschutzniveau (EPL) (en: Equipment Protection Level) für jeden Ort (siehe IEC 60079-10-1 und IEC 60079-10-2);
- b) für Gase: Anforderungen für Gerätegruppe (IIA, IIB oder IIC) und Temperaturklasse;
- c) für Stäube: Anforderungen für Gerätegruppe (IIIA, IIIB oder IIIC) und maximale Oberflächentemperatur;
- d) Geräteeigenschaften, z. B. Bemessungstemperaturen, Zündschutzart, IP Schutzgrad, Korrosionsbeständigkeit;
- e) ausreichende Unterlagen, um explosionsgeschützte Geräte entsprechend der jeweiligen Zündschutzart (siehe IEC 60079-14) instand zu halten (z. B. Liste und Standort für Geräte, Ersatzteile, technische Informationen);
- f) Kopien der vorhergehenden Prüfaufzeichnungen;
- g) Kopie der zusätzlichen Erstprüfungsaufzeichnungen nach IEC 60079-14.

Anforderungen für andere Unterlagen, die benötigt werden könnten, finden sich in IEC 60079-14 und IEC 60079-19.

4.2 Qualifikation des Personals

Die Prüfung, Wartung und Instandsetzung der Anlagen nach dieser Norm darf nur von erfahrenem Personal ausgeführt werden, dem bei der Ausbildung auch Kenntnisse über die verschiedenen Zündschutzarten und Errichtungsverfahren, die Anforderungen dieser Norm, einschlägige nationale Vorschriften und Unternehmensregeln für die Anlage sowie die allgemeinen Grundsätze der Zoneinteilung vermittelt wurden (siehe Anhang B). Eine angemessene Weiterbildung oder Schulung ist vom Personal regelmäßig durchzuführen. Ein Nachweis für die relevanten Erfahrungen und die absolvierten Schulungen muss dokumentiert und verfügbar sein.

4.3 Zugehörige Systeme

Zugehörige Systeme, die für Schutz bezüglich der Einrichtungen im explosionsgefährdeten Bereich sorgen zum Beispiel die Belüftung oder Druckbeaufschlagung von Räumen oder Gasspürsysteme, sollten in Übereinstimmung mit den Anforderungen der zutreffenden Normen geprüft und instand gehalten werden.

4.4 Prüfungen

4.4.1 Allgemeines

4.4.1.1 Grundlegende Prinzipien

Bevor eine Anlage oder ein Gerät in Betrieb genommen wird, muss eine Erstprüfung erfolgen. Als Teil der Anlagenübergabe und der Anfahrprozeduren werden Erstprüfung und andere zusätzliche Anforderungen in IEC 60079-14 angegeben.

Um sicherzustellen, dass die Anlagen in einem explosionsgefährdeten Bereich in einem ordnungsgemäßen Zustand für den dauerhaften Betrieb erhalten werden, müssen entweder

- a) regelmäßige wiederkehrende Prüfungen oder
- b) ständige Überwachungen durch Fachkräfte

und, wenn erforderlich, Wartung und Instandsetzung durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Im Falle von Staub, Fasern oder Flusen kann die Ordnung und Sauberkeit die Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungsanforderungen beeinflussen.

Prüfungen vorhandener Anlagen sollten in Übereinstimmung mit dieser Norm durchgeführt werden. Für ältere Anlagen kann es aber notwendig sein, die Einzelheiten der Geräte- und Installationsanforderungen auf die Norm zu beziehen, die zum Zeitpunkt der Errichtung galt.

Das Prüfprogramm sollte hinreichend sein, die anhaltende Eignung der Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zu bestätigen.

Nach jeder Justierung, Wartung und Instandsetzung, Reparatur, Wiederherstellung, Änderung oder jedem Austausch müssen die Geräte oder die relevanten Teile von betroffenen Geräten einer Detailprüfung unterzogen werden.

Die Prüfaktivitäten müssen ausreichend unabhängig von den Erfordernissen der Wartungs- und Instandsetzungsaktivitäten und/oder andere Aktivitäten sein, damit die Verlässlichkeit der Prüfberichte nicht beeinflusst wird.

ANMERKUNG 2 Es ist nicht gefordert, dass das Prüfpersonal zu einer externen unabhängigen Organisation gehört.

Wenn irgendwann eine Änderung der Zoneneinteilung oder der Anforderungen für das Geräteschutzniveau erfolgt oder der Einbauort eines Gerätes geändert wird, muss eine Überprüfung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Zündschutzart, die Explosionsgruppe und die Temperaturklasse, falls zutreffend, für die veränderten Bedingungen geeignet sind.

Wird im Verlauf einer Prüfung eine Anlage oder ein Gerät demontiert, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass beim Wiedezusammenbau die Wirksamkeit der Zündschutzart erhalten bleibt.

ANMERKUNG 3 Dies schließt die Entfernung verbliebenen Staubs und den korrekten Ersatz der Dichtungen ein.

ANMERKUNG 4 Zu den Haupteinflüssen für die Abnutzung der Geräte gehören: Korrosionsanfälligkeit, Einwirkung von Chemikalien oder Lösemitteln, Wahrscheinlichkeit der Ansammlung von Staub oder Schmutz, Wahrscheinlichkeit des Eindringens von Wasser, Einwirkung überhöhter Umgebungstemperaturen, Gefahr der mechanischen Beschädigung, Einwirkung unzulässiger Schwingungen. Andere Betriebseinflüsse schließen ein: Ausbildung und Erfahrung des Personals, Wahrscheinlichkeit von unbefugten Änderungen oder Einstellungen, Wahrscheinlichkeit einer ungeeigneten Instandsetzung, die beispielsweise nicht nach den Empfehlungen des Herstellers erfolgt.

4.4.1.2 Überprüfung nicht gekennzeichneteter Geräte

Wenn bei einem explosionsgeschützten Gerät das Zulassungsschild oder die Kennzeichnung fehlt oder unleserlich ist, können andere Methoden verwendet werden, um die Rückverfolgbarkeit zu den Zulassungsdetails des speziellen Geräts zu sichern. Die verwendete Methode könnte einschließen: zusätzliche Anlagenkennzeichnungsnummer, Seriennummern oder einen Verweis auf die Datenbasis der Installation enthalten. Die Befestigungsmethode für die Kennzeichnung darf die Wirksamkeit der Explosionsschutzmaßnahmen oder die Funktionstüchtigkeit des Gerätes nicht beeinträchtigen.

Die zur Verwaltung explosionsgeschützter Geräte verwendete Inventarisierungs- und Kennzeichnungsmethode muss es ermöglichen, den Ersatz von Geräten durch Ersatzgeräte oder reparierte Geräte zu verfolgen, die gegenüber dem Originalgerät unterschiedliche Zulassungskennzeichnungen oder -details haben können.

4.4.1.3 Abnahme von Geräten in Altanlagen

Bei vorhandenen Geräten, bei denen nicht bestimmt werden kann, ob sie für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert sind, ist es notwendig, nachzuweisen, dass sie für eine Weiternutzung geeignet sind. Um die Geräte korrekt zu betreiben, zu warten und instand zu setzen ist eine Beurteilung notwendig, um die Spezifikation der Geräte zu überprüfen mit dem Zweck, die Eignung für den Einsatz an der speziellen Örtlichkeit nachzuweisen und um geeignete Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungsanforderungen festzulegen. Bei diesem Sachverhalt kann das in [Anhang C](#) beschriebene Verfahren befolgt werden.

ANMERKUNG Diese Beurteilung ist für die Anwendung auf Objekte in Anlagen vorgesehen, die älter als irgendwelche Anforderungen für den Einsatz von zertifizierten elektrischen Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen sind.

4.4.2 Prüftiefe

Bei der Prüftiefe wird in Sicht-, Nah- oder Detailprüfung unterschieden. Die [Tabellen 1, 2 und 3](#) beschreiben die für diese drei Prüftiefen geforderten Prüfungen für allgemeine und spezifische Punkte elektrischer Geräte im Detail.

Sicht- und Nahprüfungen können am eingeschalteten Gerät durchgeführt werden. Detailprüfungen erfordern im Allgemeinen, dass das Betriebsmittel freigeschaltet ist.

Die Prüftiefe, die für Geräte gewählt wird, die in mehr als einer Zündschutzart ausgeführt sind (z. B. Ex „ed“-Geräte), muss eine Kombination der entsprechenden Spalten der [Tabellen 1, 2 und 3](#) sein.

4.4.2.1 Gebrauch der Prüftabellen

Die Prüftabellen 1, 2, 3 und 4 geben Hinweise auf Dinge, die bei jeder Prüfung kontrolliert werden sollten. Es ist nicht beabsichtigt, dass die Tabellen exakt so angewendet werden, wie sie dargestellt sind.

Die Prüfelemente;

- a) können verbunden werden, wenn das zur abschließenden Methodik der Prüfberichte passt
- b) können weggelassen werden, wenn sie für die Art der Geräte nicht zutrifft, die geprüft werden
- c) sollten, wo angebracht, ergänzt werden, z.B. Motoren in [Anhang D](#) entsprechend den Eigenschaften des Standortes um alle anderen Einzelheiten, die zutreffen könnten. Das heißt, die aktuellen Betriebsbedingungen oder die Konformität zu bestätigen.

Zusätzliche Hinweise für widrige Betriebsbedingungen finden sich in [Anhang E](#).

4.4.3 Arten der Prüfungen

Arten der Prüfungen beinhalten:

- a) Erstprüfungen, die verwendet werden, um zu überprüfen, ob die gewählte Zündschutzart und ihre Errichtung geeignet sind auf der Grundlage einer Detailprüfung. Die Anforderungen sind in [IEC 60079-14](#) abgedeckt. Erstprüfungen werden benutzt, um zu kontrollieren, ob die gewählte Zündschutzart und ihre Errichtung geeignet sind. Erstprüfungen müssen Detailprüfungen sein.

ANMERKUNG Eine vollständige Erstprüfung ist nicht erforderlich, wenn eine entsprechende Prüfung durch den Hersteller vorgenommen worden ist und es unwahrscheinlich ist, dass der Errichtungsvorgang die vom Hersteller geprüften Eigenschaften beeinträchtigt haben wird. Zum Beispiel ist eine detaillierte Erstprüfung der internen Flammenwege eines druckfest gekapselten Motors oder der internen Spalte eines Ex tD Motors nicht erforderlich; aber der Deckel des Anschlussgehäuses, der entfernt würde, um die Verbindung mit der Feldverdrahtung zu ermöglichen, sollte danach als ein Teil des Errichtungsvorgangs überprüft werden.

Diese Anforderungen finden sich auch in [IEC 60079-14](#)

- b) Wiederkehrende Prüfungen, die Sicht- Nah- oder Detailprüfungen oder eine Kombination der Arten sein können.
- c) Stichprobenprüfungen, die Sicht-, Nah- oder Detailprüfungen oder eine Kombination der Arten sein können. Der Umfang und die Zusammensetzung aller Stichproben müssen im Hinblick auf den Zweck der Prüfung festgelegt werden.

Von Stichprobenprüfungen sollte man nicht erwarten, dass damit zufällige Fehler wie z. B. lockere Verbindungen festgestellt werden, aber sie sollten benutzt werden, um die Einflüsse von Umgebungsbedingungen, Schwingungen, Konstruktionsmängeln usw. zu überwachen. Die Größe und Zusammensetzung der ausgewählten Stichproben muss auf einer Beurteilung der Anlage beruhen (z.B. Zonen, Zündschutzarten, Alter, Örtlichkeit, Ausgesetztsein, Gefahr der Beschädigung und andere Faktoren).

- d) Ständige Überwachung, bei der die zutreffenden Sicht- oder Nahprüfungen nach 4.6 verwendet werden. Falls die Anlage nicht für ständige Überwachung geeignet ist, muss sie wiederkehrend geprüft werden.

Die Ergebnisse aller Prüfungen müssen aufgezeichnet und aufbewahrt werden und können zur Notwendigkeit weiterer Aktionen führen. Die Anforderungen für ständige Überwachung sind in 4.6.5 im Einzelnen aufgeführt.

4.5 Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen

4.5.1 Personal

Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen erfordern Personal, das für die erforderlichen Prüfungen befähigt ist, einschließlich, dass es:

- a) Kenntnis der Zoneneinteilung/EPL (en: Equipment Protection Level) und ausreichendes technisches Wissen besitzt, um die Auswirkungen für den betrachteten Ort zu verstehen;
- b) Fachkenntnisse und das Verstehen theoretischer und praktischer Anforderungen für elektrische Geräte und deren Errichtung besitzt, die in solchen explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden;
- c) die Anforderungen für Sicht-, Nah- und Detailprüfungen im Hinblick auf die eingebauten Geräte und deren Errichtung versteht.

ANMERKUNG Fähigkeiten und Schulung können in entsprechenden nationalen Schulungs- und Beurteilungsrahmen ausgewiesen werden.

4.5.2 Feste Installationen

Die Prüftiefe und die Intervalle zwischen den wiederkehrenden Prüfungen müssen festgelegt sein, wobei die Art der Geräte, die Hinweise des Herstellers (falls vorhanden), die die Abnutzung beeinflussenden Faktoren (siehe 4.4.1.1, Anmerkung 3), die Zoneneinteilung und/oder die EPL-Anforderungen und die Ergebnisse vorheriger Prüfungen zu berücksichtigen sind. Die Prüftiefe und Häufigkeit der Prüfung kann für verschiedene Einheiten von Geräten an einem Standort entsprechend zu den individuellen Einflussgrößen für jede Geräteeinheit verändert werden. Z.B. könnte die Prüfungshäufigkeit in korrosiven Teilen eines Standorts erhöht werden müssen aber nicht für den gesamten Standort notwendig sein. Wenn die Prüftiefe und Häufigkeit gegenüber den Minimalanforderungen dieser Norm verändert wird, sollte das Prüfprogramm dokumentiert werden.

Wo die Prüftiefe und die Intervalle für ähnliche Geräte, Anlagen und Umgebungen bereits angewendet wurden, müssen diese Erfahrungen bei der Festlegung der Inspektionsstrategie genutzt werden.

Das Intervall zwischen wiederkehrenden Prüfungen darf drei Jahre nicht überschreiten, ohne dass eine Gefahrenbeurteilung durchgeführt und dokumentiert wird, die auf Geräteart, Örtlichkeit, Umgebung und der Historie der früheren Prüfungen beruht. Die Gefahrenbeurteilung muss von einem unabhängigen Fachmann durchgeführt werden.

ANMERKUNG „unabhängig“ bedeutet für den Betreiber nicht notwendigerweise eine „externe“ Organisation oder Person.

Nachdem einmal ein Zeitabstand festgelegt wurde, sollte die Anlage zwischenzeitlichen Stichprobenprüfungen unterzogen werden, um damit den vorgeschlagenen Zeitabstand und die Prüftiefe zu bestätigen oder zu verändern.

Eine regelmäßige Kontrolle der Prüfergebnisse ist erforderlich, um die Zeitspanne zwischen Prüfungen sowie die Prüftiefe zu bestätigen.

In [Anhang A](#) ist ein typischer Prüfungsablauf als Diagramm dargestellt.

Wenn große Stückzahlen ähnlicher Dinge, wie z. B. Leuchten, Verteilerkästen usw., unter gleichartigen Umgebungsbedingungen installiert sind, kann es angebracht sein, wiederkehrende Prüfungen als Stichprobenprüfung durchzuführen, vorausgesetzt, dass zusätzlich zum Zeitabstand zwischen den Prüfungen auch die

Größe der Stichprobe auf ihre Eignung überprüft wird. Es ist jedoch zu empfehlen, bei allen Dingen zumindest eine Sichtprüfung durchzuführen.

4.5.3 Ortsveränderliche Geräte

Ortsveränderliche elektrische Geräte (in der Hand zu haltende, tragbare und transportierbare) sind ganz besonders Beschädigungen und Missbrauch ausgesetzt; deshalb kann es nötig werden, das Intervall zwischen wiederkehrenden Prüfungen zu verkürzen.

Der Zeitraum zwischen wiederkehrenden Prüfungen darf, ohne dass der Rat von Experten gesucht wurde, die folgenden Werte nicht überschreiten:

- a) In der Hand zu haltende und tragbare Geräte müssen durch den Benutzer vor jedem Gebrauch einer Sichtprüfung unterzogen werden, um sicherzustellen, dass die Geräte nicht offensichtlich beschädigt sind;
- b) alle Geräte müssen mindestens alle 12 Monate einer Nahprüfung unterzogen werden;
- c) Gehäuse, die häufig geöffnet werden (z. B. Batteriefächer), müssen mindestens alle 6 Monate einer Detailprüfung unterzogen werden.

4.6 Ständige Überwachung durch fachkundiges Personal

4.6.1 Konzept

Wenn eine Anlage im üblichen Verlauf der Arbeiten von fachkundigem Personal regelmäßig begangen wird, das die Anforderungen nach 4.5.1 a), b) und c) erfüllt und zusätzlich

- a) sich der Auswirkung des Verfahrens und der Umgebungsbedingungen auf die Abnutzung des jeweiligen Gerätes in der Anlage bewusst ist und
- b) verpflichtet ist, Sicht- und/oder Nahprüfungen als Teil des üblichen Arbeitsplans und Detailprüfungen als Teil eines Ersatzes oder einer Einstellung nach 4.4.1.1 durchzuführen,

dann kann es möglich sein, dass von der regelmäßig wiederkehrenden Prüfung abgesehen und die häufigere Anwesenheit von fachkundigem Personal genutzt wird, um die laufende Unversehrtheit der Geräte sicherzustellen.

ANMERKUNG Wenn die fachkundige Person entsprechende Fähigkeiten hat, kann diese Person auch die Detailprüfung ausführen.

Die Anwendung ständiger Überwachung durch fachkundiges Personal hebt die Anforderung nach Erst- und Stichprobenprüfung nicht auf.

Ständige Überwachung ist für elektrische Geräte nicht durchführbar, bei denen diese Art der Betreuung nicht gewährleistet werden kann (z. B. im Falle von ortsveränderlichen Geräten). Siehe auch 4.6.4.

4.6.2 Ziele

Ziel der ständigen Überwachung ist es, eine frühzeitige Erkennung auftretender Mängel und deren nachfolgende Behebung zu ermöglichen. Dazu wird das vorhandene fachkundige Personal eingesetzt, das die Anlage im Rahmen seiner Arbeiten (z. B. Montagearbeiten, Änderungen, Inspektionen, Wartungsarbeiten, Fehlersuche, Reinigungsarbeiten, Kontrollgänge, Schalthandlungen, An- und Abklemmarbeiten, Einstell- und Abgleicharbeiten, Funktionsprüfungen, Messungen) betreut und seine Fähigkeiten dazu nutzt, Mängel und Veränderungen frühzeitig zu erkennen.

4.6.3 Zuständigkeiten

4.6.3.1 Fachkundige Personen mit leitender Funktion

Für jede Anlage muss eine fachkundige Person mit leitender Funktion ausgewiesen sein, die folgende Aufgaben erfüllen muss:

- a) Beurteilen der Durchführbarkeit des Konzepts der ständigen Überwachung im Hinblick auf die Kompetenz, die Fähigkeiten und Verfügbarkeit des Personals und dessen Erfahrung in Bezug auf die jeweilige Anlage;
- b) Festlegen des Umfangs der Geräte, die in die ständige Überwachung einbezogen werden sollen, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, der Häufigkeit der Betreuung, der besonderen Kenntnisse, des Arbeitsablaufes und des Standorts der Geräte;
- c) Bestimmen der Häufigkeit der Prüfung, Prüftiefe und des Inhaltes des Prüfprotokolls, um eine sinnvolle Analyse des Betriebsverhaltens der Geräte zu ermöglichen;
- d) Sicherstellen, dass die Dokumentation nach 4.1 und 4.6.5 zur Verfügung gestellt wird;
- e) Sicherstellen, dass das fachkundige Personal vertraut ist mit:
 - 1) dem Konzept der ständigen Überwachung zusammen mit der Notwendigkeit etwaiger Berichterstattung oder Analysefunktion,
 - 2) der von ihm betreuten Anlage,
 - 3) dem Bestand ^{N2} der explosionsgeschützten Geräte in seinem Verantwortungsbereich;
- f) für den Nachweis sorgen, dass:
 - 1) das Verfahren der ständigen Überwachung eingehalten wird,
 - 2) das fachkundige Personal genügend Zeit erhält, seine Inspektionen durchzuführen,
 - 3) das fachkundige Personal eine angemessene Ausbildung und Auffrischkurse erhält,
 - 4) die Dokumentation ^{N3} richtig ausgefüllt wird,
 - 5) dem fachkundigen Personal eine angemessene technische Unterstützung zur Verfügung steht,
 - 6) der Zustand der elektrischen Anlage bekannt ist.

4.6.3.2 Fachkundiges Personal

Das fachkundige Personal muss mit dem Konzept der ständigen Überwachung vertraut sein, zusammen mit der Notwendigkeit etwaiger Berichterstattung oder Analysefunktionen, die zu dem für die betreffende Anlage geltenden Verfahren der ständigen Überwachung gehören können.

Bei der Anwendung der ständigen Überwachung der Anlage und der Geräte muss das fachkundige Personal die Beschaffenheit der Installation und etwaige Veränderungen, die auftreten können, beachten.

4.6.4 Häufigkeit der Inspektion

Die Häufigkeit der Betreuung und Inspektionen, die die ständige Überwachung unterstützen, muss mit Rücksicht auf die spezifischen Umgebungsbedingungen der Anlage unter Berücksichtigung der zu erwartenden Beeinträchtigung der Geräte (siehe 4.3.1.1), der Anwendung und der Erfahrung bestimmt werden.

Sofern die Erfahrung nicht entgegensteht, könnte in Erwägung gezogen werden, dass es unangemessen sein könnte, einen Installationsteil mit einem bedeutenden Bestand an explosionsgeschützten Geräten, der nicht routinemäßig, z. B. einmal in der Woche, aufgesucht wird, in das Konzept der ständigen Überwachung aufzunehmen.

^{N2} Nationale Fußnote: Hier ist keine Inventarliste gemeint, sondern eine Übersicht der eingesetzten Betriebsmittel.

^{N3} Nationale Fußnote: Hier ist die Dokumentation der Prüfung gemeint.

Wenn das fachkundige Personal eine Änderung der Umgebungsbedingungen (z. B. Einwirken von Lösemiteln oder erhöhte Schwingungseinflüsse) festgestellt hat, sollten diejenigen Teile der explosionsgeschützten Geräte, die gegenüber der Änderung empfindlich sind, häufiger beobachtet werden.

ANMERKUNG Daraus folgt auch, dass das fachkundige Personal die Möglichkeit hat, diejenigen Teile der Geräte weniger häufig zu prüfen, die gegenüber Änderungen erfahrungsgemäß nicht anfällig sind.

4.6.5 Schriftstücke

Die Dokumentation der Installation muss ausreichende Informationen enthalten, um:

- a) eine Vorgeschichte über die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten mit der Ursache für solche Arbeiten zu liefern und
- b) die Wirksamkeit des Konzepts der ständigen Überwachung zu belegen.

Festgestellte Mängel und ergriffene Instandsetzungsmaßnahmen sind aufzuzeichnen.

Die Dokumentation kann Teil der üblichen Wartungs- und Instandsetzungsdokumentation sein, die Auswertemöglichkeiten sollten aber geeignet sein, die oben genannten Konzepte zu erreichen.

ANMERKUNG Der Nachweis dafür, dass das fachkundige Personal sich der Anforderungen des Konzepts der ständigen Überwachung bewusst ist, kann aus den Ausbildungsprogrammen hervorgehen. Eine andere Art für den Nachweis dieser Kenntnisse ist auch möglich.

4.6.6 Ausbildung

Zusätzlich zu den Anforderungen nach 4.2 muss das fachkundige Personal eine ausreichende Ausbildung erhalten, um ihm die Vertrautheit mit der Anlage, die es betreut, zu ermöglichen. Diese Ausbildung muss etwaige Anlagen-, Geräte-, Betriebs- und Umgebungsbedingungen einschließen, die sich auf das Verstehen der Anforderungen des Explosionsschutzes für die Geräte beziehen. Wenn Änderungen am Verfahren oder an der Anlage erfolgen, muss dies dem fachkundigen Personal in einer Weise bekannt gegeben werden, die seine Funktion als Teil des Verfahrens der ständigen Überwachung unterstützt.

Falls notwendig, muss die Ausbildung bezüglich der ständigen Überwachung zusammen mit Auffrischungs- und Weiterbildungsseminaren erfolgen.

Die Anforderungen an die Kenntnisse der fachkundigen Person mit leitender Funktion müssen ein vollständiges Verstehen der Festlegungen nach IEC 60079-10-1, IEC 60079-10-2, IEC 60079-14, und IEC 60079-19 in Bezug auf Zoneneinteilung und/oder EPLs und Auswahl, Errichtung, Reparatur und Wiederherstellung der Geräte enthalten.

4.7 Anforderungen an Instandhaltung

4.7.1 Instandsetzungsmaßnahmen und Änderungen an Geräten

Der Allgemeinzustand aller Geräte muss, wie in 4.4 gefordert, festgestellt werden; wo notwendig, sind geeignete Instandsetzungsmaßnahmen durchzuführen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Wirksamkeit der bei dem Gerät angewendeten Zündschutzart erhalten bleibt; dies kann Rücksprache mit dem Hersteller erfordern.

Ersatzteile müssen mit der zutreffenden Dokumentation übereinstimmen. Änderungen an Geräten dürfen nicht ohne entsprechende Genehmigung durchgeführt werden, wenn sie die Sicherheit des Gerätes, wie es in der Sicherheitsdokumentation angegeben ist, beeinträchtigen.

Reparaturen und Änderungen an Geräten müssen nach IEC 60079-19 durchgeführt werden.

Man sollte darauf achten, dass die vom Hersteller angewendeten Maßnahmen zur Reduzierung von elektrostatischen Einflüssen nicht beeinträchtigt werden.

Beim Auswechseln von Lampen in Leuchten sollte der richtige Bemessungswert und Typ verwendet werden, da sonst überhöhte Temperaturen entstehen können.

In Erwägung gezogen werden sollte ein wiederkehrender Ersatz von Leuchtmitteln in Leuchten mit der Schutzart „erhöhte Sicherheit“ bevor sie das Ende ihrer Lebensdauer erreichen, da dies die Temperaturklasse der Leuchte beeinflussen kann.

ANMERKUNG Ätzen, Farbanstrich oder Abschirmung von lichtdurchlässigen Teilen oder falscher Einbau der Leuchte kann überhöhte Temperaturen bewirken.

4.7.2 Wartung und Instandsetzung flexibler Leitungen

Flexible Leitungen, flexible Schutzrohre und ihre Endstücke sind Beschädigungen besonders ausgesetzt. Sie müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und ausgewechselt werden, wenn festgestellt wird, dass sie beschädigt oder fehlerhaft sind.

4.7.3 Außerbetriebsetzung

Wenn es für Wartungs- und Instandhaltungszwecke erforderlich ist, Geräte usw. außer Betrieb zu setzen, müssen die freiliegenden Leiter:

- a) in einem geeigneten Gehäuse ordnungsgemäß angeschlossen sein oder
- b) von allen Stromversorgungsquellen getrennt und isoliert oder
- c) von allen Stromversorgungsquellen getrennt und geerdet sein.

Falls einzelne Geräteeinheiten für immer entfernt werden, dann müssen die zugehörigen Leitungen von allen Stromversorgungsquellen getrennt werden und:

- a) müssen entfernt werden oder
- b) in einem geeigneten Gehäuse ordnungsgemäß angeschlossen sein oder
- c) müssen an einem Ende geerdet und am anderen Ende des Kabels durch eine sichere Maßnahme (z. B. Schrumpfschlauch) isoliert werden.

ANMERKUNG Die Verwendung nur eines selbstklebenden Bandes wird nicht als eine sichere Isolationsmaßnahme angesehen.

4.7.4 Befestigungen und Werkzeuge

Werden spezielle Schrauben und andere Befestigungsmittel oder Spezialwerkzeuge benötigt, müssen diese zur Verfügung stehen und benutzt werden.

4.8 Umgebungsbedingungen

Elektrische Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen können durch die Umgebungsbedingungen, denen sie ausgesetzt sind, beeinträchtigt werden. Zusätzliche Überlegungen müssen vorgenommen werden bezüglich des Prüfintervalls, der Art und der Tiefe wie auch der spezifischen Anforderungen der Prüfung, wenn ungünstige Bedingungen erwartet werden können. Einige der wichtigsten Einflüsse, die es zu berücksichtigen gilt, sind:

- extrem niedrige oder hohe Temperaturen;
- Druckverhältnisse;
- korrosive Atmosphäre;
- Vibrationen, mechanische Stöße, Reibung oder Abnutzung;
- Wind;
- Anstrichverfahren;
- Sonneneinstrahlung;

- Chemikalien;
- Wasser und Feuchtigkeit;
- Staub und Schmutz;
- Pflanzen, Tiere, Insekten.

Die Korrosion von Metallteilen oder die Einflüsse von Chemikalien (speziell von Lösungsmitteln) auf Kunststoffteile können die Art und den Grad des Eindringenschutzes eines Gerätes beeinträchtigen. Wenn das Gehäuse oder das Bauteil stark korrodiert ist, muss das Teil ausgewechselt werden. Kunststoffgehäuse können Oberflächenrisse haben, die die Gehäuseeignung beeinträchtigen. Metallgehäuse von Geräten müssen, falls erforderlich, mit einem geeigneten Korrosionsschutzüberzug behandelt werden, wobei die Häufigkeit und Art einer solchen Behandlung von den Umgebungsbedingungen bestimmt wird.

Es muss nachgewiesen sein, dass die elektrischen Geräte so konstruiert sind, dass sie für die Umgebung geeignet sind, in der sie wahrscheinlich eingesetzt werden.

Wenn die Kennzeichnung des explosionsgeschützten Gerätes keinen Umgebungstemperaturbereich enthält, sollte es nur im Bereich von -20 °C bis $+40\text{ °C}$ eingesetzt werden; ist jedoch ein Bereich angegeben, dann sollte das Gerät nur in diesem Bereich eingesetzt werden (siehe IEC 60079-14).

Alle Anlagenteile müssen sauber und frei von Staubansammlungen und schädlichen Substanzen gehalten werden, die zu einem übermäßigen Temperaturanstieg führen könnten.

Es muss darauf geachtet werden, dass der Wetterschutz der Geräte erhalten bleibt. Beschädigte Dichtungen müssen ausgewechselt werden.

Einrichtungen zur Verhinderung von Kondensation, wie Atmungs-, Trocknungs- oder Heizelemente, müssen überprüft werden, um die richtige Funktion sicherzustellen.

Ist das Gerät Schwingungen ausgesetzt, muss speziell darauf geachtet werden, dass sichergestellt ist, dass Verschraubungen und Kabeleinführungen dicht bleiben.

Bei der Säuberung nichtleitender elektrischer Geräte muss darauf geachtet werden, dass elektrostatische Aufladung vermieden wird.

4.9 Elektrische Trennung von Geräten

4.9.1 Nichteigensichere Anlagen

Elektrische Geräte, mit aktiven Teilen, die in einem explosionsgefährdeten Bereich angeordnet sind, dürfen nicht geöffnet werden, außer wie in a), b) oder c) beschrieben.

- a) Arbeiten, bei denen unter Spannung stehende Teile freigelegt werden müssen, dürfen mit einem „Arbeitserlaubnis“ (siehe IEC 60079-14) unter Beachtung der für nichtexplosionsgefährdete Bereiche üblichen Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden.

Das kann erfordern, dass alle ankommenden und abgehenden Anschlüsse einschließlich des Neutralleiters getrennt werden. Trennung bedeutet in diesem Zusammenhang das Herausnehmen von Sicherungen und Verbindungsstücken oder das Verriegeln einer Trennstrecke oder eines Schalters.

Dafür kann eine genügend lange Zeit erforderlich sein, um Oberflächentemperaturen oder gespeicherte elektrische Energie auf nicht mehr zündfähige Werte abklingen zu lassen.

ANMERKUNG 1 Die Fähigkeiten zum Schutz eines Ex „d“-Gehäuses werden durch ein Öffnen immer beeinträchtigt, während Ex „e“ und Ex „n“-Gehäuse weniger Anlass zur Besorgnis geben, wenn das Eindringen von Feuchtigkeit unwahrscheinlich ist, während sie geöffnet sind.

- b) Eine Lockerung der Anforderungen für Geräte in erhöhter Sicherheit „e“, die auch eigensichere Betriebsmittel enthalten, ist erlaubt, wenn alle blanken, unter Spannung stehenden Teile, die nicht durch die

Schutzart „i“ geschützt sind, eine separate interne Abdeckung haben, durch die mindestens der Schutzgrad IP30 gegeben ist, wenn das Gehäuse geöffnet ist.

Dieses Gerät sollte versehen sein mit einem externen Schild:

„WARNUNG – NICHT ÖFFNEN, WENN DIE NICHT EIGENSICHERE STROMKREISE UNTER SPANNUNG STEHEN“. Es kann ein technisch gleichwertiger Text benutzt werden, und verschiedene Warnungen können mit einander kombiniert werden.

ANMERKUNG 2 Der Zweck der internen Abdeckung, wenn angebracht, besteht darin, einen minimal annehmbaren Grad des Schutzes gegen den Zugang zu unter Spannung stehenden nicht eigensicheren Stromkreisen zu geben, wenn das Gehäuse für kurze Zeit geöffnet wird, um die Wartung und Instandsetzung von eigensicheren Stromkreisen zu ermöglichen. Die Abdeckung ist nicht dafür vorgesehen, Schutz gegen einen elektrischen Schlag zu geben.

c) Die Arbeit darf für Örtlichkeiten, die EPL „Gc“ oder EPL „Dc“ erfordern unter Beachtung der auch für nichtexplosionsgefährdete Bereiche erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden, wenn eine Sicherheitsbeurteilung ergibt, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

- 1) Die vorgesehene Arbeit an unter Spannung stehenden Einrichtungen lässt keine zündfähigen Funken entstehen;
- 2) die Stromkreise sind so ausgelegt, dass das Entstehen solcher Funken ausgeschlossen ist;
- 3) die Geräte und damit verbundene Stromkreise im explosionsgefährdeten Bereich enthalten keine heißen zündfähigen Oberflächen.

Falls diese Bedingungen erfüllt werden, darf die Arbeit unter den auch für nichtexplosionsgefährdete Bereiche erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Sicherheitsbeurteilung müssen dokumentiert werden und folgende Informationen enthalten:

- die vorgesehene Arbeitsweise an unter Spannung stehenden Geräten;
- die Beurteilungsergebnisse einschließlich der Ergebnisse der dabei eventuell durchgeführten Prüfungen;
- alle Voraussetzungen, die sich aufgrund der Beurteilung für die Wartung und Instandsetzung der unter Spannung stehenden Einrichtung als notwendig erwiesen haben.

Die Beurteiler der Einrichtung müssen:

- mit den Anforderungen aller einschlägigen Normen, den Empfehlungen der Regeln der Technik und allen aktuellen Erläuterungen vertraut sein;
- Zugang zu allen Informationen haben, die für die Durchführung der Beurteilung notwendig sind.

4.9.2 Eigensichere Anlagen (Wartung und Instandsetzung unter Spannung)

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen an unter Spannung stehenden Einrichtungen durchgeführt werden vorausgesetzt, es wird zusätzliche Sorgfalt angewandt, um eine Störung der Stromkreise zu verhindern, wenn sich mehr als ein Stromkreis in dem Gerät befindet, vorbehaltlich der Erfüllung nachstehend beschriebenen Bedingungen.

a) Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen.

Alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten müssen beschränkt werden auf:

- 1) Abklemmen, Entfernen oder Auswechseln von Teilen der elektrischen Geräte und der Verkabelung;
- 2) Justierung von allen Einstellungen, die für die Kalibrierung der elektrischen Geräte oder des Systems erforderlich sind;
- 3) Entfernen und Auswechseln von allen steckbaren Komponenten oder Baugruppen;
- 4) alle anderen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, die durch entsprechende Dokumentation gestattet sind;
- 5) Benutzung von allen Prüfinstrumenten, die in der betreffenden Dokumentation festgelegt sind.

Sind in der betreffenden Dokumentation keine Prüfinstrumente festgelegt, dürfen nur solche Instrumente verwendet werden, die die Eigensicherheit des zu prüfenden Stromkreises nicht beeinträchtigen;

Die Person, die eine der vorstehend genannten Funktionen ausführt, muss sicherstellen, dass das eigensichere System oder das eigenständige eigensichere Gerät nach Beendigung der Funktionen alle Anforderungen der einschlägigen Dokumentation erfüllt.

- b) Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen befindlichen eigensicheren Stromkreisen und Betriebsmitteln.

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an zugehörigen elektrischen Betriebsmitteln und Teilen eigensicherer Stromkreise, die in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen angeordnet sind, müssen auf die in a) beschriebenen Arbeiten beschränkt sein, solange solche elektrischen Betriebsmittel oder Teile von Stromkreisen mit Teilen von eigensicheren Systemen verbunden bleiben, die in explosionsgefährdeten Bereichen angeordnet sind.

Erdverbindungen von Sicherheitsbarrieren dürfen nicht entfernt werden, bevor die Stromkreise zum explosionsgefährdeten Bereich abgetrennt sind. Ausgenommen dort, wo Erdverbindungen in doppelter Ausführung vorhanden sind, darf eine Erdverbindung gelöst werden, um die Prüfung des Erdwiderstandes zu erleichtern.

Sonstige Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an zugehörigen elektrischen Betriebsmitteln oder an Teilen eigensicherer Stromkreise, die in einem nichtexplosionsgefährdeten Bereich errichtet sind, dürfen nur durchgeführt werden, wenn das elektrische Betriebsmittel oder der Teil des Stromkreises von dem in einem explosionsgefährdeten Bereich angeordneten Stromkreisteil getrennt ist.

4.10 Erdung und Potentialausgleich

Es muss darauf geachtet werden, dass die Erdungs- und Potentialausgleichsverbindungen in explosionsgefährdeten Bereichen in gutem Zustand erhalten werden (siehe [Tabelle 1](#), Zeilen B6 und B7, [Tabelle 2](#), Zeilen B6 und B7, und [Tabelle 3](#), Zeilen B3 und B4).

4.11 Besondere Verwendungsbedingungen

Besondere Bedingungen für die Verwendung gelten für alle Arten von zertifizierten explosionsgeschützten Geräten, bei denen die Zulassungsnummer mit einem nachgestellten „X“ gekennzeichnet ist. Die Zulassungs- und Betriebsanleitungsdokumente müssen genau gelesen werden, um die besonderen Bedingungen für die Verwendung festzustellen und sicherzustellen, dass sie erfüllt sind.

4.12 Ortsveränderliche Geräte und ihre Anschlüsse

Es müssen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, die sicherstellen, dass ortsveränderliche elektrische Geräte (in der Hand zu haltende, tragbare und transportierbare) nur in solchen Bereichen eingesetzt werden, die ihrer Zündschutzart, Gerätegruppe und Temperaturklasse entsprechen.

Industrieübliche ortsveränderliche Geräte, Schweißgeräte usw. sollten nicht in einem explosionsgefährdeten Bereich verwendet werden, es sei denn, ihre Verwendung erfolgt mit einer Arbeitserlaubnis (siehe [IEC 60079-14](#)) und der betreffende Einsatzort wurde dahingehend beurteilt, dass sichergestellt ist, dass zu dieser Zeit keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

4.13 Prüfpläne ([Tabellen 1 bis 4](#))

4.13.1 Allgemeines

Wenn im sicheren Bereich Prüfgeräte verwendet werden, die im explosionsgefährdeten Bereich zu Entladungsfunken führen könnten, ist Vorsicht erforderlich.

ANMERKUNG Bei der Benutzung von für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen zertifizierten Messgeräten kann die Verbindung der Messleitungen mit dem zu prüfenden Stromkreis manchmal zur Erzeugung eines elektrischen Funkens im explosionsgefährdeten Bereich führen.

Punkte, die in den Tabellen 1 bis 4 beschrieben werden, stellen nur Schlüsselpunkte dar bezüglich der Integrität in explosionsgefährdeten Bereichen. Andere Punkte können ebenfalls zutreffen zusammen mit spezifischen Einzelheiten aus den Betriebsanleitungen der Hersteller und Anwendungsanforderungen. Die Prüfpläne sollten entsprechend verändert werden, um sie den spezifischen Anlagenanforderungen anzupassen.

Die folgenden Anforderungen sollten an Hand der Anlagendokumentation wie in IEC 60079-14 festgelegt überprüft werden

4.13.2 Eignung des Gerätes hinsichtlich der Anforderungen an das Gerätesicherheitsniveau (EPL)/der Zone des Einsatzortes

Das Gerät erfüllt die Anforderungen des EPL/der Zone für den Einsatz.

4.13.3 Gerätegruppe

Die Gerätegruppe muss zutreffen.

4.13.4 Maximale Oberflächentemperatur des Gerätes

Die maximale Oberflächentemperatur muss zutreffen.

4.13.5 Kennzeichnung von Stromkreisen der Geräte

Der Zweck dieser Anforderung besteht darin, sicherzustellen, dass das Gerät ordnungsgemäß freigeschaltet wird, wenn daran gearbeitet wird. Das kann auf verschiedene Weise erreicht werden, z. B.:

- a) An dem Gerät ist dauerhaft eine Bezeichnung befestigt, die die Einspeisestelle bezeichnet.
- b) An dem Gerät ist eine Anlagenkennzeichnungsnummer angebracht, oder das Kabel bzw. die Leitung ist in der Nähe des Gerätes mit einer Kabel- bzw. Leitungs-Nummer versehen. Die Einspeisestelle kann aus einer Zeichnung oder einer Liste durch Bezugnahme auf die Anlagenkennzeichnungsnummer oder Kabelnummer bestimmt werden.
- c) Das Gerät ist klar und eindeutig auf einer Zeichnung dargestellt, wobei die Einspeisestelle entweder direkt oder indirekt über eine Liste zu erkennen ist.

Aus Sicherheitsgründen muss die Stromkreiskennzeichnung der Geräte gepflegt und für alle Geräte bei der wiederkehrenden Prüfung überprüft werden. Die Verfügbarkeit der erforderlichen Informationen muss bei wiederkehrenden Prüfungen für alle Geräte überprüft werden. Die Anforderung, bei einer Detailprüfung zu kontrollieren, ob die Informationen richtig sind, muss erfolgen, wenn das Gerät für andere Detailprüfungen freigeschaltet ist.

4.13.6 Kabel- und Leitungseinführungen

Wenn durch die Nahprüfung die Eignung und Unversehrtheit der Verschraubung nicht festgestellt werden kann, ist es nötig, weitere Untersuchungen oder eine Detailprüfung durchzuführen.

Die Überprüfung der Dichtheit von Kabel- und Leitungseinführungen bei einer Nahprüfung kann von Hand erfolgen, ohne dass das Dichtungsband oder die Ummantelungen entfernt werden müssen. Detailprüfungen werden die Entfernung des Dichtungsbandes oder der Ummantelung erfordern um die Zertifizierungseinzelheiten zu bestätigen und können die Demontage der Kabel- und Leitungseinführung nötig machen.

4.13.7 Eignung des Kabel- oder Leitungstyps

Der Kabel- oder Leitungstyp entspricht der Anlagendokumentation und IEC 60079-14

4.13.8 Dichtungen

Die Abdichtung von Kabelkanälen, Schächten, Rohren, „conduits“, Kabeln und Leitungen usw. entspricht der Anlagendokumentation und IEC 60079-14.

ANMERKUNG Diese Abdichtung dient dem Schutz vor der Übertragung von Dämpfen oder Prozessflüssigkeiten und ist nicht Teil des Ex-Schutzes von Geräten.

4.13.9 Fehlerschleifenimpedanz oder Erdungswiderstand

Die Wirksamkeit der Erdung muss geprüft werden. Die Messung kann durch Verwendung einer eigensicheren Widerstandsmesseinrichtung (nach dem vom Hersteller festgelegten Verfahren) erfolgen. Detaillierte Stichprobenprüfungen können durchgeführt und die Ergebnisse mit denen der Erstprüfung verglichen werden.

Nichteigensichere Messeinrichtungen dürfen verwendet werden, wenn eine „Arbeitserlaubnis“ (siehe IEC 60079-14) verwendet wird und wenn durch die für den Bereich verantwortlichen sichergestellt ist, dass die Örtlichkeiten, an denen möglicherweise zündfähige Funken auftreten könnten, frei von einer explosionsfähigen Atmosphäre sind.

ANMERKUNG Zündfähige Funken können an anderen Örtlichkeiten als dem Ort der Prüfung auftreten.

4.13.10 Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand für eigensichere Betriebsmittel und ihre zugehörige Verkabelung muss mit 500 V Gleichspannung oder der doppelten Spannung des eigensicheren Stromkreises gemessen werden, je nach dem welcher Wert größer ist. Der Isolationswiderstand muss wenigstens 1,0 MΩ betragen, wenn nicht besonders in der Betreiberdokumentation festgelegt.

ANMERKUNG Prüfanforderungen für nicht eigensichere Stromkreise werden in IEC 60364-6 beschrieben.

Es kann notwendig sein, während der Prüfung Geräte abzutrennen, um eine Beschädigung dieser Geräte zu vermeiden.

4.13.11 Überlastschutz

Siehe IEC 60079-14 betreffend drehende elektrische Maschinen. Es ist eine Überprüfung erforderlich, ob die Schutzeinrichtung richtig auf den korrekten Wert für die Anwendung und nicht höher als auf den Bemessungsstrom der Maschine eingestellt ist.

4.13.12 Leuchtmittel und Leuchten

Leuchtmittel für Leuchten müssen bezüglich der Ursachen geprüft werden, die zu überhöhten Temperaturen führen könnten. Zu den Punkten, die geprüft werden müssen, gehören:

- a) unkorrekte Bemessungsdaten, Typ und Ort;
- b) Leuchtmittel, bei denen nicht leitfähige Materialien mit einer leitfähigen Beschichtung verwendet werden;
- c) Leuchtstoffröhren, die „End of Life“ (EOL)-Effekte besitzen, in Halterungen ohne einen „End of Life“-Schutz.

ANMERKUNG Zu den Indikatoren von EOL-Effekten können schwaches Licht, Flackern, gelbliche/rötliche Entladung nahe der Elektrode oder erhebliche Schwärzung der Röhrenenden gehören.

5 Zusätzliche Anforderungen zu den Prüfplänen

5.1 Zündschutzart „d“ – Druckfeste Kapselung

Anleitung für die Prüfung von explosionsgeschützten Geräten Typ „d“ findet sich in [Tabelle 1](#). Siehe auch [IEC 60079-1](#).

Beim Wiederausammenbau von druckfesten Kapselungen müssen alle Spaltflächen gründlich gesäubert und können mit einem geeigneten Fett (wie in [IEC 60079-1](#) spezifiziert) leicht eingeschmiert werden, um der Korrosion vorzubeugen und die Wetterbeständigkeit zu unterstützen. Sacklöcher müssen fettfrei gehalten werden. Zur Säuberung von Flanschen dürfen nur Nichtmetall-Schaber und nichtkorrodierende Reinigungsflüssigkeiten verwendet werden (siehe [IEC 60079-14](#)).

Es wird üblicherweise nicht als erforderlich angesehen, die Spaltweite an Zapfen, Schäften, Spindeln und Gewindespalten zu überprüfen, wenn nicht Verschleiß, Verziehen, Korrosion oder andere Schäden offensichtlich sind. In diesem Fall muss auf die Angaben des Herstellers zurückgegriffen werden.

Die Spalte von Flanschverbindungen müssen, je nach dem was zutrifft, innerhalb des folgenden liegen:

- a) den Grenzen nach den Unterlagen des Herstellers
- b) Maximalwerte, die zum Zeitpunkt der Herstellung durch die entsprechende Gerätenorm zugelassen waren, wenn vom Hersteller nicht dokumentiert oder
- c) Maximalwerte, die durch die Werkstattunterlagen zugelassen werden, wenn das Gerät repariert worden ist (siehe 60079-19)

Der Prüfpunkt A16 der [Tabelle 1](#) sollte angewendet werden, wenn sich aus der Sichtprüfung der Oberflächen der Flanschverbindungen ergibt, dass Abmessungen überschritten sein könnten.

Verbindungsstellen, die bestimmungsgemäß nicht zur Demontage geeignet sind, brauchen den Überprüfungen A13 und A16 nach [Tabelle 1](#) nicht unterzogen zu werden.

Bolzen, Schrauben und ähnliche Teile, von denen die Zündschutzart abhängt, sollten nur durch gleichwertige Teile in Übereinstimmung mit der Ausführung des Herstellers ersetzt werden.

5.2 Zündschutzart „e“ – Erhöhte Sicherheit

Anleitung für die Prüfung von explosionsgeschützten Geräten Typ „e“ findet sich in [Tabelle 1](#). Siehe auch [IEC 60079-7](#).

Die Wicklungen von Motoren Ex „e“ sind mit geeigneten Einrichtungen geschützt, um sicherzustellen, dass die Grenztemperatur im Betrieb (auch bei blockiertem Motor) nicht überschritten werden kann.

Deshalb ist die Überprüfung erforderlich, ob die Schutzeinrichtung so ausgewählt ist, dass die Auslösezeit der Schutzeinrichtung des zu schützenden Motors nicht länger ist als die auf dem Leistungsschild des Motors angegebene Zeit t_E mit einer maximalen Toleranz von + 20 %. Die Auslösezeit ist ausgehend vom Kaltzustand aus der Auslösekennlinie der Schutzeinrichtung für das Stromverhältnis I_A/I_N zu bestimmen.

Im Falle eines reparierten Motors kann die Zeit t_E verringert werden, und die Einstellung der Schutzeinrichtung sollte überprüft werden (siehe [IEC 60079-19](#)).

Die Auslösezeit im Betrieb sollte mit den Ergebnissen der Erstprüfung verglichen werden.

ANMERKUNG Es kann erforderlich oder auch nicht erforderlich sein, bei der wiederkehrenden Prüfung die Auslösezeiten zu messen.

5.3 Zündschutzart „i“ – Eigensicherheit

ANMERKUNG [5.3.1 bis 5.3.11](#) gelten für alle drei Schutzniveaus „ia“, „ib“ und „ic“ der Eigensicherheit.

5.3.1 Allgemeines

Wenn die in das System eingebaute Intelligenz eine häufige Überwachung des Zustandes einer Messstelle zulässt, können einige Teile des Inspektionsverfahrens übergangen werden. Wenn beispielsweise eine Anlage das Vorhandensein eines spezifischen Instrumentes durch Überprüfen einer eindeutigen Seriennummer bestätigen kann, ist es nicht notwendig, das Typschild periodisch abzulesen.

Hinweise zur Prüfung von explosionsgeschützten Geräten der Zündschutzart "i" sind in [Tabelle 2](#) enthalten. Siehe auch [IEC 60079-11](#) und [IEC 60079-25](#).

5.3.2 Dokumentation

Die Dokumentation, auf die in [Tabelle 2](#) Bezug genommen wird, muss mindestens folgende Einzelheiten enthalten:

- a) Nachweis der Eigensicherheit für Stromkreise, falls zutreffend;
- b) Hersteller, Gerätetyp und -bescheinigungsnummern, Geräteschutzniveau und im Fall von Gasen Gerätegruppe und Temperaturklasse; im Fall von Staub die maximale Oberflächentemperatur;
- c) falls zutreffend, elektrische Parameter wie z. B. Kapazität und Induktivität, Länge, Typ und Verlauf von Kabeln und/oder Leitungen;
- d) besondere Anforderungen der Gerätebescheinigung(en) und die einzelnen Maßnahmen, mit denen diese Anforderungen in der betreffenden Anlage erfüllt werden;
- e) Einbauort für jedes Gerät in der Anlage.

5.3.3 Kennzeichnung

Die Bezeichnungen müssen auf Lesbarkeit und Übereinstimmung mit den in der betreffenden Dokumentation beschriebenen Anforderungen überprüft werden, um sicherzustellen, dass das tatsächlich installierte Gerät den Dokumentationsangaben entspricht.

5.3.4 Unbefugte Änderungen

Die Forderung auf Überprüfung, dass keine „unbefugten Änderungen“ vorliegen, kann zu Problemen führen, weil es schwierig ist, z. B. Veränderungen an einer gedruckten Schaltung festzustellen. Trotzdem sollte die Möglichkeit berücksichtigt werden, dass unbefugte Änderungen durchgeführt wurden.

Möglicherweise kann die Tatsache genutzt werden, dass die mit den meisten Reparaturen/Änderungen verbundenen Lötstellen nicht von der gleichen Art und Qualität sind wie beim Original. Fotografien der Originalschaltungen, die durch Listen der wesentlichen, die Eigensicherheit bestimmenden Bauelemente ergänzt sind, können von Nutzen sein.

5.3.5 Zugehörige Betriebsmittel (Sicherheitsschnittstelle) zwischen eigensicheren und nichteigensicheren Stromkreisen

Zugehörige Betriebsmittel müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass der richtige Typ und die richtige Bemessung entsprechend dem beschreibenden Systemdokument verwendet werden. Wenn das zugehörige Betriebsmittel eine Sicherheitsbarriere ist, muss die Sicherheit der Erdverbindungen in Hinblick auf die sicherheitstechnische Unversehrtheit der Gesamteinrichtung überprüft werden (siehe auch [5.3.9](#)).

5.3.6 Kabel und Leitungen

Die Installationen müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass die verwendeten Kabel und Leitungen mit der Dokumentation übereinstimmen. Besondere Sorgfalt ist erforderlich, wenn in mehradrigen Kabeln und Leitungen, die mehr als einen eigensicheren Sicherheitsstromkreis enthalten, Ersatzadern verwendet werden. Dies gilt auch für den Erhalt des Schutzes, wenn Kabel und Leitungen, die eigensichere Systeme enthalten, zusammen mit anderen Kabeln und Leitungen in demselben Rohr, Kanal oder auf derselben Kabelpripische verlegt sind.

5.3.7 Kabel- und Leitungsabschirmungen

Die Installationen müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Kabel- und Leitungsabschirmungen in Übereinstimmung mit der entsprechenden Dokumentation geerdet sind. Dabei muss besonders auf Installationen geachtet werden, bei denen in mehradrigen Kabeln und Leitungen mehr als ein eigensicheres System enthalten ist.

5.3.8 Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

Diese Überprüfung ist nur bei der Erstprüfung erforderlich (siehe IEC 60079-14).

5.3.9 Durchgängigkeit der Erdung von nicht galvanisch getrennten Stromkreisen

Der Widerstand der Erdverbindungsleitungen zwischen dem eigensicheren hoch zuverlässigen Erdungspunkt und dem Erdungspunkt der Stromversorgung muss bei der Erstprüfung und den wiederkehrenden Prüfungen gemessen und dokumentiert werden. Bei einem TN-S-System sollte der Wert 1 Ohm nicht überschreiten. Für andere Systeme können die Werte anders sein.

Wenn die Messung des Widerstandes gegen Erde mit der Durchführung einer elektrischen Prüfung in einem explosionsgefährdeten Bereich verbunden ist oder die Prüfung in einem nichtexplosionsgefährdeten Bereich den eigensicheren Stromkreis beeinträchtigen könnte, dann muss die verwendete Prüfeinrichtung speziell für die Anwendung an eigensicheren Stromkreisen ausgelegt sein, es sei denn, der Einfluss auf den eigensicheren Stromkreis ist nur während der Prüfung vorhanden und die Verantwortlichen für den explosionsgefährdeten Bereich kann garantieren, dass für die Dauer der Prüfung keine (weder durch Gas noch durch Staub) explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

Wenn die Verbindungen Anzeichen von Schädigung zeigen, die den möglichen Verlust der Wirksamkeit anzeigen, muss eine von der für die Unversehrtheit der Geräte verantwortlichen Person ausgewählte repräsentative Stichprobe der Verbindungen wiederkehrend gemessen werden, um die anhaltende Unbeeinträchtigung der Verbindungen zu bestätigen und die Ergebnisse müssen mit denen der Erstprüfung verglichen werden.

5.3.10 Erdverbindungen zur Erhaltung der Eigensicherheit

Die Widerstände von Erdverbindungen, die zur Erhaltung der Eigensicherheit notwendig sind (solche wie die Erdung von Transformatorschirmen, Erdungsverbindungen von metallischen Zwischenstücken von Trennrelais), müssen wie in 5.3.9 gemessen werden. Es besteht keine Anforderung, die Impedanz der Erdungsschleife von netzgespeisten Geräten zu messen, ausgenommen die Messungen, die als Schutz gegen elektrischen Schlag für die üblichen Schaltraumgeräte gefordert werden. Da aber bei manchen Geräten die Erdung eigensicherer Stromkreise intern an den Rahmen des Gerätes angeschlossen ist, müssen alle Messungen der Impedanz (z. B. zwischen dem Schutzleiterstift des Steckers und dem Rahmen des Gerätes oder dem Rahmen des Gerätes und dem Bedienungsfeld) mit einem Prüfgerät durchgeführt werden, das speziell für eigensichere Stromkreise ausgelegt ist.

5.3.11 Erdung und/oder Isolierung von eigensicheren Stromkreisen

Die Isolationsprüfung von eigensicheren Stromkreisen ist notwendig, um zu bestätigen, dass sie durchgängig geerdet oder von Erde getrennt sind, je nach dem, welche dieser Bedingungen in der ursprünglichen Planung gefordert wird. Diese Forderung kann unnötig sein, wenn ein Erdungsfehler selbstmeldend ist, z. B. wenn ein Stromkreis als Ergebnis des Erdungsfehlers in den sicheren Zustand übergeht oder wenn im Stromkreis eine Erdschlussüberwachung eingesetzt wird. Isolationsprüfungen von eigensicheren Systemen oder Stromkreisen dürfen nur mit einem Prüfgerät durchgeführt werden, das speziell für die Verbindung mit solchen Stromkreisen zugelassen ist.

Wenn, um diese Prüfungen durchzuführen, die gemeinsame Erdverbindung einer Gruppe von Barrieren unterbrochen wird, kann die Prüfung nur dann durchgeführt werden, wenn entweder die Prozessanlage frei von Gefahr ist oder wenn die Spannung vollständig an allen Stromkreisen abgeschaltet wird, die von dieser gemeinsamen Erdverbindung abhängen.