

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	
2	CE-Konformität	
2.1	Übersicht	5
2.2	Entwicklung, Funktion	5
2.3	Geltungsbereich	6
3	Explosionsschutz Europa	
3.1	Übersicht	7
3.2	ATEX-Richtlinie 94/9	7
3.3	ATEX-Richtlinie 137	17
3.4	ATEX-Richtlinie 95	17
3.5	IECEx	18
4	Explosionsschutz USA/Kanada	
4.1	Übersicht	19
4.2	FM - USA	19
4.3	CSA - Kanada	20
5	Lebensmittel/Pharma	
5.1	3-A	21
5.2	European Hygienic Equipment Design Group (EHEDG)	21
5.3	Food and Drug Administration (FDA)	21
6	Schiffzulassung	
6.1	ABS (USA)	23
6.2	BV (Frankreich)	23
6.3	CCS (China)	24
6.4	DNV (Norwegen)	24
6.5	GL (Deutschland)	24
6.6	KRS (Korea)	24
6.7	LRS (Großbritannien)	25
6.8	NKK (Japan)	25
6.9	RINA (Italien)	25
6.10	RS (Russland)	26
7	Funktionale Sicherheit (SIL)	
7.1	Übersicht	27
7.2	Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 und IEC 61511 (SIL)	27
8	Überfüllsicherung nach WHG	
8.1	Übersicht	30
8.2	Beschreibung	30
9	Feldbus-Systeme	
9.1	Übersicht	31

9.2	HART	31
9.3	Profibus	32
9.4	Foundation Fieldbus	32
10	Prüfbescheinigungen und Werkzeuge	
10.1	Allgemeines	34
10.2	Nach DIN EN 10204 - für Geräte	34
10.3	Nach DIN EN 10204 - für Werkstoffe	35
10.4	VEGA-Werksstandard	35

1 Zu diesem Dokument

Die vorliegende Zusatzinformation gibt einen Überblick über die unterschiedlichen nationalen, internationalen sowie branchenspezifischen Zulassungen, Zertifikate und Konformitäten, die für VEGA-Sensoren verfügbar sind. Ein Anspruch auf Vollständigkeit wird auf Grund der vielschichtigen Materie nicht erhoben.

Die Verfügbarkeit für die jeweiligen Sensoren finden Sie auf unserer Internetseite www.vega.com unter "Downloads", "Zulassungen".

Weitere Informationen finden Sie auf den im Dokument angegebenen Internetseiten.

Beachten Sie auch die Betriebsanleitung, Zulassungen, Sicherheitshinweise und evtl. weitere Dokumente des Gerätes. Die relevanten Dokumente finden Sie im Downloadbereich unserer Homepage.

2 CE-Konformität

2.1 Übersicht



Die CE-Kennzeichnung (entweder vom Franz. Communauté Européenne = „Europäische Gemeinschaft“ oder Conformité Européenne, svw. „Übereinstimmung mit EU-Richtlinien“) ist eine Kennzeichnung nach EU-Recht für bestimmte Produkte im Zusammenhang mit der Produktsicherheit. Durch die Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass das Produkt den geltenden europäischen Richtlinien entspricht. Eine CE-Kennzeichnung lässt keine Rückschlüsse zu, ob das Produkt durch unabhängige Stellen auf die Einhaltung der Richtlinien überprüft wurde. Ist nach der CE-Kennzeichnung eine vierstellige Zahl angebracht, weist dies auf die Einbindung einer benannten Stelle in das Konformitätsbewertungsverfahren hin. Die CE-Kennzeichnung ist kein Gütesiegel (Qualitätszeichen).

2.2 Entwicklung, Funktion

Zielsetzung

Die CE-Kennzeichnung wurde vorrangig geschaffen, um im freien Warenverkehr dem Endverbraucher sichere Produkte innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) und der darin befindlichen Europäischen Gemeinschaft (EG) zu gewährleisten. Die CE-Kennzeichnung wird häufig als „Reisepass“ für den europäischen Binnenmarkt bezeichnet. EG-Richtlinien gemäß Art. 95 EG-Vertrag (sog. Binnenmarktrichtlinien) legen für zahlreiche Produkte Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen als Mindestanforderungen fest, die nicht unterschritten werden dürfen. Ein Produkt darf nur in den Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden, wenn es den Bestimmungen sämtlicher anwendbarer EU-Richtlinien entspricht, und wenn ein Konformitätsbewertungsverfahren gemäß den anwendbaren EG-Richtlinien durchgeführt worden ist. Im Rahmen des neuen Konzeptes für die Produktregulierung und des Gesamtkonzeptes für die Konformitätsbewertung wurden Regulative geschaffen, welche der technischen Harmonisierung innerhalb des EU-Binnenmarktes dienen sollen.

Verpflichtung

Mit der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller die Konformität des Produktes mit den zutreffenden EG-Richtlinien und die Einhaltung der darin festgelegten „wesentlichen Anforderungen“. Verantwortlich für diese Kennzeichnung ist in der Regel der Hersteller des Produktes (für Hersteller außerhalb der EU ist ein in der EU niedergelassener Bevollmächtigter erforderlich). Soweit der Hersteller außerhalb der EU seiner Pflicht nicht nachgekommen ist, geht diese Verpflichtung an dessen Beauftragten in der EU oder den Importeur oder letztlich an den Inverkehrbringer (umgangssprachlich „Verkäufer“) über.

Merkmale

Produkte, auf die aufgrund ihrer Art oder Beschaffenheit eine der EG-Richtlinien angewendet werden kann, müssen mit der CE-Kennzeichnung versehen sein, bevor sie in den Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden dürfen. Hersteller eines technischen Produktes prüfen in eigener Verantwortung, welche EG-Richtlinien sie bei der Produktion anwenden müssen. Das Produkt darf nur in den Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden, wenn es den Bestimmungen sämtlicher anwendbaren Richtlinien entspricht und sofern die Konformitätsbewertung gemäß allen anwendbaren Richtlinien durchgeführt worden ist. Der Hersteller erstellt eine EG-Konformitätserklärung und bringt eine CE-Kennzeichnung am Produkt an. Falls gefordert, ist für die Konformitätsbewertung eine benannte Stelle einzuschalten. Neben der CE-Kennzeichnung sind keine anderen Zeichen oder Gütesiegel zulässig, die die Aussage des „CE“ in Frage stellen können. Die CE-Kennzeichnung bestätigt die vollständige Einhaltung der „Grundlegenden (Sicherheits-) Anforderungen“, die in EG-Richtlinien konkret festgelegt sind. Ausnahmen von dieser Regelung bestehen nur, wenn spezielle Richtlinien anderslautende Bestimmungen vorsehen.

2.3 Geltungsbereich

Die CE-Kennzeichnung ist Voraussetzung für das erstmalige Inverkehrbringen (oder Inbetriebnehmen) von Produkten, für die eine CE-Kennzeichnung gemäß nachfolgenden EG-Richtlinien gefordert ist, nämlich in allen Teilnehmerstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR). Der EWR umfasst die EU-Mitgliedstaaten und die EFTA-Staaten mit Ausnahme der Schweiz. Damit ist beim Inverkehrbringen in der Schweiz die CE-Kennzeichnung nicht gefordert. Es gibt vielfach spezielle Konformitätskennzeichen, die CE-Kennzeichnung nach den EU-Richtlinien wird jedoch anerkannt.

<http://ec.europa.eu>

3 Explosionsschutz Europa

3.1 Übersicht

EN



Im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft erarbeitet die CENELEC (Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung) unter anderem harmonisierte Bestimmungen für die Bauart und Prüfung elektrischer Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche.

Mitglieder der CENELEC sind die nationalen elektrotechnischen Normungsgremien der meisten europäischen Staaten.

www.cenelec.eu

Explosionsschutz (Ex)



Beim Umgang mit Stoffen, die mit Sauerstoff reagieren können, ist immer dann mit einer Explosionsgefahr zu rechnen, wenn in einem Raumvolumen der brennbare Stoff mit einem bestimmten Partialdruck vorliegt. Ein explosives Gas-/Luft-Gemisch liegt dann vor, wenn der Anteil des brennbaren Gases bzw. einer verdampften Flüssigkeit zwischen der unteren (UEG) und oberen (OEG) Explosionsgrenze liegt.

In explosionsgefährdeten Betriebsstätten, d. h. in Bereichen, in denen explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, müssen z. B. bei der Füllstandmessung alle Komponenten der Messeinrichtung eine entsprechende Bescheinigung besitzen.

Staub-Explosionsschutz (StEx)



Wenn staubförmige Stoffe eine ausreichend feine Körnung aufweisen und in ausreichender Menge vorliegen (z. B. die Mindestschichtdicke von 1 mm in einem Raum überschritten wird), dann besteht prinzipiell die Gefahr einer Staubexplosion und somit müssen Explosionschutzmaßnahmen ergriffen werden.

Die Staub-Ex-Zone umfasst Bereiche, die durch brennbare Stäube explosionsgefährdet sind. Werden dort Füllstandmessgeräte eingesetzt, so müssen diese eine entsprechende Bescheinigung besitzen.

3.2 ATEX-Richtlinie 94/9

Einleitung

Zur Vereinheitlichung des europäischen Binnenmarktes haben die Organe der Europäischen Union (EU/EG) die "Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. März 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen" - besser bekannt unter der Abkürzung ATEX 95 - erlassen.

Die Bundesrepublik Deutschland hat mit der Veröffentlichung der Explosionsschutzverordnung (11/GSGV) am 19. Dezember 1996 im Bundesgesetzblatt diese EG-Richtlinien in nationales Recht umgesetzt.

Nach der neuen Explosionsschutzverordnung dürfen Geräte nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen erfüllen (Anhang II der Richtlinie 94/9/EG) und das vorgeschriebene Konformitätsbewertungsverfahren (Artikel 8 der Richtlinie 94/9/EG) eingehalten ist.

Entsprechend den Regelungen der Richtlinie ATEX 95 werden Produkte in Gerätegruppen und Kategorien eingeteilt.

- Die Gerätegruppe I erfasst Geräte zur Verwendung in untertägigen Bergwerken, einschließlich ihrer Übertageanlagen.
- Die Gerätegruppe II erfasst Geräte zum Einsatz in Übertagebetrieben und untergliedert sich in die Kategorien 1 - 3.

Kategorien und Kriterien

- Kategorie 1: Sehr hohes Sicherheitsmaß
 - Geräte zur Verwendung in Bereichen (Zonen), in denen eine explosionsfähige Atmosphäre ständig, langfristig oder häufig vorhanden ist. Auch bei selten auftretenden Störungen ist Explosionssicherheit zu gewährleisten.
- Kategorie 2: Hohes Sicherheitsmaß
 - Geräte zur Verwendung in Bereichen (Zonen), in denen eine explosionsfähige Atmosphäre nur gelegentlich auftritt. Der Explosionsschutz muss auch bei häufigen Gerätestörungen gewährleistet werden.
- Kategorie 3: Normales Sicherheitsmaß
 - Geräte zur Verwendung in Bereichen (Zonen), in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre auftritt. Sofern eine explosionsfähige Atmosphäre dennoch auftritt, dann nur mit seltener Wahrscheinlichkeit und begrenzt auf einen kurzen Zeitraum. Bei normalem Betrieb gewährleisten Geräte der Kategorie 3 das erforderliche Maß an Sicherheit.

Entsprechend den jeweiligen Kriterien, welche die Kategorien beschreiben, können Produkte betrieblichen Ex-Schutzzonen zugeordnet werden.

Die Geräte der Kategorie 1 sind zur Verwendung in Zone 0 oder in Zone 20 bestimmt. Die Geräte der Kategorie 2 sind zur Verwendung in Zone 1 oder in Zone 21 bestimmt. Die Geräte der Kategorie 3 sind zur Verwendung in Zone 2 oder in Zone 22 bestimmt.

Bescheinigung

Nachdem eine Prüfstelle für ein Gerät die Erfüllung der grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen sichergestellt hat, erstellt sie einen Prüfbericht. Dieser Prüfbericht ist Grundlage für die Ausstellung einer EG-Baumusterprüfbescheinigung durch eine Zertifizierungsstelle (notifizierte Stelle).

Das Ex-Zeichen darf auf dem Produkt dann angebracht werden, wenn zusätzlich noch ein Zertifikat einer nach Richtlinie 97/9 notifizierten Stelle über die Qualitätssicherung der Produktion oder der Produkte für die entsprechende Produktgruppe vorliegt und wenn der Hersteller eine Konformitätserklärung über die Konformität der Produkte mit dem

in der EG-Baumusterprüfbescheinigung behandelten Baumuster ausgestellt hat. Betriebsmittel mit CE-Kennzeichen kommen im Bereich der Europäischen Gemeinschaft in den Genuss des freien Warenverkehrs.



Gas-Explosionsschutz

Ex-zertifizierte elektrische Betriebsmittel sind heute - vor allem in der chemischen Industrie - unverzichtbar. Sie tragen maßgeblich zur Anlagensicherheit bei, indem sie wichtige Prozesskontroll- und Steuerungsaufgaben wahrnehmen. In Deutschland prüft und bescheinigt u. a. die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), der TÜV Nord Anlagentechnik sowie die „DEKRA EXAM GmbH“ Betriebsmittel gemäß den Grundlagen des Explosionsschutzes.

Grundlagen des Explosionsschutzes

Zur Schaffung einheitlicher Vorgaben bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen sind brennbare Flüssigkeiten und Gase abhängig von ihren Ex-relevanten Eigenschaften in Explosionsgruppen und Temperaturklassen eingeteilt worden.

Explosionsgruppen

Die Einteilung in Explosionsgruppen mit der Bezeichnung IIA, IIB, IIC berücksichtigt die Flammendurchschlagsfähigkeit durch Spalte und/ oder das Mindestzündstromverhältnis, wobei die gefährlichsten Stoffe in der Gruppe IIC angesiedelt sind.

Temperaturklassen

Brennbare Gase, Dämpfe und Nebel werden aufgrund ihrer Zündtemperatur in Temperaturklassen eingeteilt. Die Zündtemperatur eines brennbaren Stoffes ist die niedrigste Temperatur einer erhitzten Wand, an der sich der brennbare Stoff gerade noch entzündet. Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur, bei der sich aus der zu prüfenden Flüssigkeit Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass sie mit Luft über dem Flüssigkeitsspiegel ein entflammbares Gemisch bilden. Während also der Flammpunkt aussagt, ab welcher Temperatur ein Gemisch entstehen kann, das durch eine Zündquelle gezündet werden kann, sagt andererseits die Zündtemperatur, wie heiß eine Fläche oder ein Gegenstand sein muss, um ein bestimmtes Gemisch wirklich zu zünden.

Unterteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen

Zur Beurteilung der erforderlichen Schutzmaßnahmen werden explosionsgefährdete Bereiche nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt.

Für brennbare Gase, Dämpfe und Nebel gelten die Zonen 0, 1 und 2.

Zone 0

Zone 0 umfasst Bereiche, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ständig oder langfristig vorhanden ist.

Zone 1

Zone 1 umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre gelegentlich auftritt.

Zone 2

Zone 2 umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt.

Staub-Explosionsschutz Folgende Kriterien sind für die Gefährlichkeit von Stäuben besonders relevant:

Zündfähiger Staub Staub mit einer Korngröße über ca. 0,4 mm gilt als nicht zündfähig. Beim Transportieren und Verarbeiten des Grobstaubs entsteht durch Abrieb immer auch feinerer Staub, der zündfähig sein kann. Je kleiner die Partikel einer bestimmten Stoffmenge sind, desto größer wird die Oberfläche, die mit dem Luftsauerstoff reagieren kann. Staubschichten, die durch einen Luftzug oder ähnliches aufgewirbelt werden, können schon durch geringe Oberflächentemperaturen gezündet werden. So können zum Beispiel schon durch kleinere, relativ harmlose Verpuffungen größere Staubmengen aufgewirbelt werden, die wiederum zünden und in einer Kettenreaktion immer mehr Staub aufwirbeln und so zu einer großen Explosion führen.

Glimmtemperatur Die Glimmtemperatur ist ein wichtiges Kriterium, um die Gefährlichkeit von Stäuben zu definieren. Die Glimmtemperatur einer Staubablagerung ist die niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der sich eine Staubschicht von festgelegter Dicke auf dieser heißen Oberfläche entzündet.

Für brennbare Stäube gelten die Zonen 20, 21 und 22, die gemäß EN 61241-10 wie folgt definiert sind:

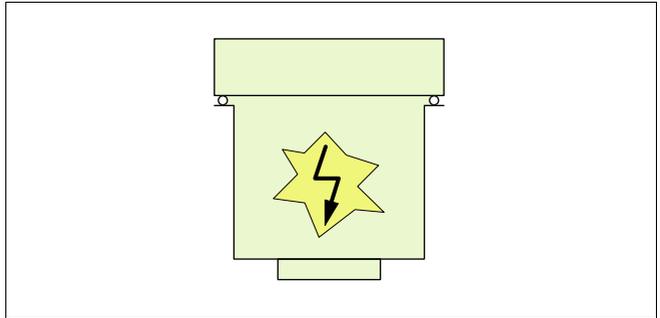
Zone 20 Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke brennbaren Staubes in Luft ständig, langfristig oder häufig vorhanden ist. Anmerkung: Wenn diese Bedingungen auftreten, sind sie im Allgemeinen nur im Inneren von Behältern, Rohrleitungen, Apparaturen usw. anzutreffen.

Zone 21 Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke brennbaren Staubes in Luft bei Normalbetrieb gelegentlich auftritt. Anmerkung: Hierzu können u. a. Bereiche in der unmittelbaren Umgebung von z. B. Staubentnahme- oder Füllstationen gehören und Bereiche, wo Staubablagerungen auftreten und bei üblichem Betrieb eine explosionsfähige Konzentration von brennbarem Staub im Gemisch mit Luft bilden können.

Zone 22 Bereich, in dem bei Normalbetrieb nicht damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke brennbaren Staubes in Luft auftritt, wenn sie aber dennoch auftritt, dann nur kurzzeitig. Anmerkung: Hierzu können u. a. Bereiche in der Umgebung Staub enthaltender Geräte, Schutzsysteme und Komponenten gehören, in denen Staub aus Undichtheiten austreten und Staubablagerungen bilden kann (z. B. Mühlenräume, in denen Staub aus den Mühlen austritt und sich ablagert).

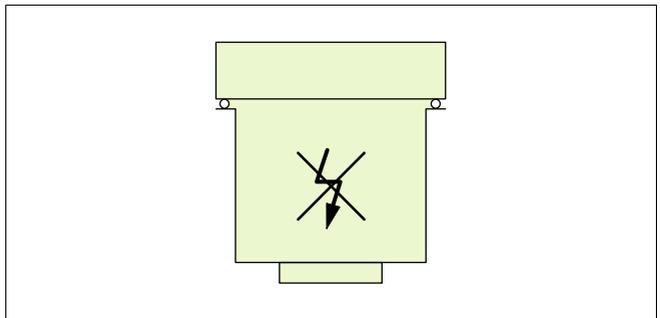
Zündschutzarten

d = druckfeste Kapselung

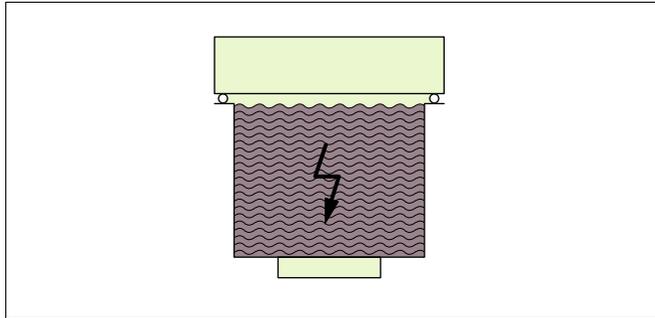


Die Komponenten, die eine Zündung auslösen können, sind in ein Gehäuse eingebaut, das dem Explosionsdruck standhält. Durch sogenannte Zündspalten, das sind Trennspalten mit definierter Weite und Länge, wird gewährleistet, dass ein Zündfunke nicht nach außen dringen kann. Zusätzlich muss das druckfeste Gehäuse so stabil ausgelegt sein, dass es eine mögliche Explosion im Geräteinneren so unbeschadet übersteht, dass dabei ebenfalls kein zündfähiger Funke aus dem Gerät nach außen dringen kann.

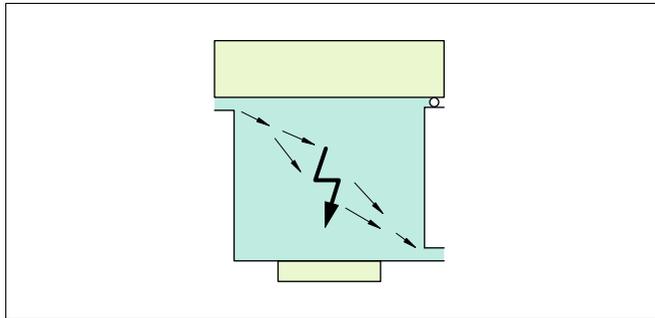
e = erhöhte Sicherheit



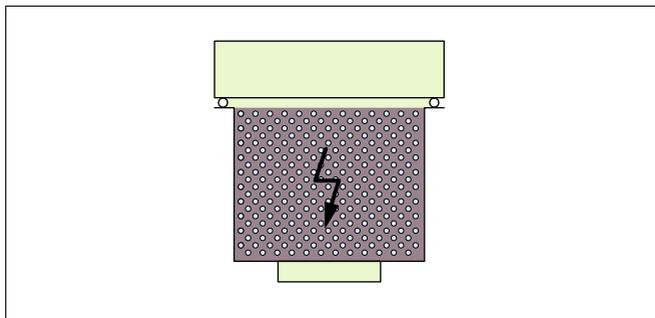
Durch konstruktive Vorkehrungen, wie zum Beispiel definierte Mindestabstände von Kontaktstellen im Geräteinneren, wird gewährleistet, dass betriebsmäßig keine Funken oder Lichtbögen, die als Zündquelle wirken könnten, auftreten können und dass die Temperaturen an den Bauteilen immer unterhalb der Zündtemperatur bleiben.

o = Ölkapselung

Um eine Zündung zu verhindern, werden alle zündgefährlichen elektrischen Bauteile in eine Schutzflüssigkeit (meistens Öl) getaucht.

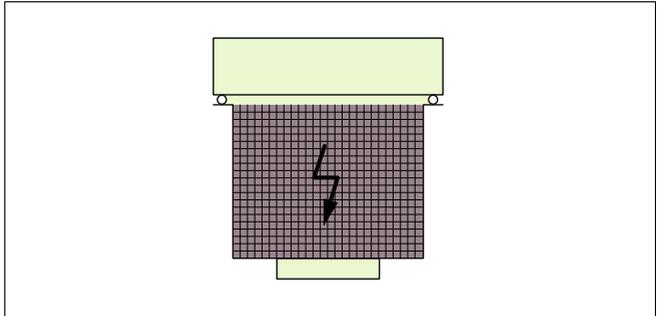
p = Überdruckkapselung

Bei dieser Zündschutzart sind alle zündgefährlichen Teile von einem Schutzgas umgeben. In der Praxis wird häufig eine Technik aus dem Schaltschrankbau angewendet: dabei wird im Geräteinneren ein ständiger Luftüberdruck aufgebaut, der das Eindringen von zündfähigem Gemisch zu den im Inneren des Gehäuses angeordneten möglichen Zündquellen verhindert. Gegebenenfalls wird das Gehäuse dauernd durchströmt.

q = Sandkapselung

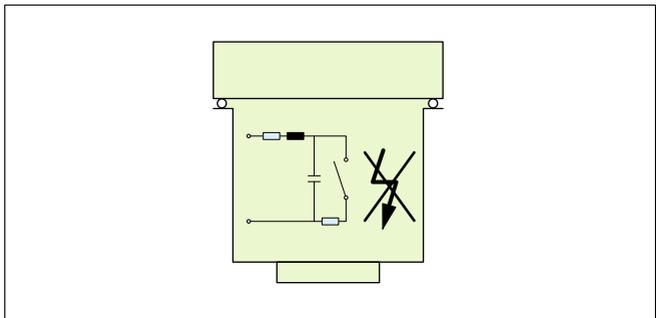
Das Betriebsmittel ist mit feinkörnigem Sand gefüllt. Ein möglicher Lichtbogen wird soweit gekühlt, dass die Zündung eines explosiven Gemisches ausgeschlossen ist. Die Oberflächentemperatur darf den Grenzwert nicht überschreiten.

m = Vergusskapselung



Alle zündgefährlichen Teile des elektrischen Betriebsmittels sind in Vergussmasse eingebettet, so dass ein Lichtbogen nicht zu einem explosiven Gemisch außerhalb der Kapselung durchtreten kann.

i = Eigensicherheit



Die mit den Kennbuchstaben „i“ charakterisierte Zündschutzart „Eigensicherheit“ ist dadurch begründet, dass sich Bedingungen für elektrische Stromkreise festlegen lassen, unter denen im Normal- oder Störfall infolge geringer elektrischer Energie die Zündung eines explosionsfähigen Gemisches ausgeschlossen werden kann. Ein eigensicherer Stromkreis stellt somit sicher, dass ein explosionsfähiges Gas-/Luftgemisch weder durch Funken bei Kurzschluss (kapazitiv gespeicherte Energie) oder Unterbrechung des Stromkreises (induktiv gespeicherte Energie) noch durch Wärmeentwicklung gezündet wird.

Nachweis der Eigensicherheit

Die Eigensicherheit eines Stromkreises hängt ganz wesentlich von der sicheren Begrenzung von Strom und Spannung und damit von der zugeführten Leistung ab, so dass weder im normalen Betrieb noch

unter Berücksichtigung bestimmter Fehlerfälle beim Öffnen oder Schließen des Stromkreises oder bei Kurzschlüssen gegen Erde zündfähige Funken entstehen können.

Zur Vermeidung der Funkenzündung muss natürlich auch die im Stromkreis gespeicherte Energie begrenzt bleiben. Neben der Funkenzündung muss auch eine Wärmezündung durch heiße Oberflächen vermieden werden. Dazu ist wiederum für normalen Betrieb und im Fehlerfall sicherzustellen, dass für die im eigensicheren Stromkreis auftretenden maximalen Ströme, Spannungen und Leistungen keine unzulässig hohen Oberflächentemperaturen entstehen können.

Für die Einhaltung dieser Kriterien sind zwangsläufig nicht nur die einzelnen im eigensicheren Stromkreis enthaltenen Betriebsmittel, sondern die komplette Zusammenschaltung und das Zusammenwirken aller beteiligten Betriebsmittel einschließlich der Verbindungsleitungen zu betrachten. Die Errichtungsbestimmungen DIN EN 60079-14 verlangen deshalb für eigensichere Stromkreise einen Nachweis der Eigensicherheit, der sinnvollerweise bereits bei der Planung und Projektierung erstellt wird und die Auswahl passender Betriebsmittel sowie die Prüfung der gewählten Zusammenschaltung umfasst.

Für einfache, eigensichere Stromkreise, die nur eine Quelle aufweisen, welche Strom, Spannung und Leistung in den Stromkreis liefert, kann der Nachweis der Eigensicherheit durch einfachen Vergleich der sicherheitstechnischen Maximalwerte erfolgen:

Einfacher eigensicherer Stromkreis				
Sicherer Bereich		Zugehöriges Betriebsmittel		
		Sicherheitstechnische Maximalwerte im eigensicheren Stromkreis U_o, I_o	Zulässige äußere Kapazität bzw. Induktivität im eigensicheren Stromkreis C_o, L_o	Maximale Leistung im eigensicheren Stromkreis ¹⁾²⁾ P_o
		Bedingungen: $U_o \leq U_i$ $I_o \leq I_i$	Bedingungen: $C_o \geq C_i + C_c$ $L_o \geq L_i + L_c$	Bedingung: $P_o \leq P_i$
Explosionsgefährdeter Bereich		Grenzwerte, mit denen das Betriebsmittel betrieben werden darf U_i, I_i	Wirksame innere Kapazität bzw. Induktivität des Betriebsmittels C_i, L_i	Grenzwert der Leistung für das eigensichere Betriebsmittel P_i
		Eigensicheres Betriebsmittel		

¹⁾ bei ohmscher Strombegrenzung: $P_o = \frac{1}{4} U_c \cdot L_c$,

²⁾ bei elektronischer Strombegrenzung: $P_o = U_c \cdot I_o$

Tab. 15: Kriterien für die Prüfung eines einfachen eigensicheren Stromkreises

 L_c Leitungsinduktivität C_c Leitungskapazität

Diese Werte werden sinnvollerweise in eine Tabelle eingetragen.

Besonderheiten bei der Betrachtung der zulässigen C_o - und L_o -Parameter:

In Bezug auf die Prüfung der im eigensicheren Stromkreis maximal zulässigen Kapazität und Induktivität ist zu beachten, dass die bei den zugehörigen Betriebsmitteln angegebenen höchstzulässigen Induktivitäten L_o und Kapazitäten C_o eigentlich nicht für die gleichzeitige Ausnutzung gedacht sind. Allerdings wirkt sich der Effekt vor allem dann aus, wenn die Induktivitäten und Kapazitäten in konzentrierter Form im eigensicheren Stromkreis wirksam sind. Leitungsinduktivitäten und -kapazitäten sind dagegen über die ganze Leitungslänge verteilt. Deshalb sind für Stromkreise, die nur die Induktivitäten und Kapazitäten der Leitung enthalten, keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Anders ist es, wenn der eigensichere Stromkreis eigensichere Betriebsmittel enthält, für die sowohl innere Kapazitäten C_i als auch innere Induktivitäten L_i angegeben sind. Sie können in konzentrierter Form im eigensicheren Stromkreis wirksam werden. Für solche Stromkreise muss davon ausgegangen werden, dass die Grenzwerte von C_o und L_o reduziert werden müssen.

Wie ist in diesem Fall zu verfahren? Die einfachste Möglichkeit besteht darin, zu prüfen, ob der Hersteller für das zugehörige Betriebsmittel bereits C_o - und L_o -Werte spezifiziert hat, die beim gleichzeitigen Auftreten von konzentrierten Kapazitäten und Induktivitäten gelten. Wenn das nicht der Fall ist, kann man für eigensichere Stromkreise mit linearen Quellen wie folgt verfahren:

- In Stromkreisen, die nur Kabelkapazitäten bzw. Kabelinduktivitäten enthalten, können die vollen Werte von C_o und L_o genutzt werden.
- In Stromkreisen, bei denen entweder der C_o -Wert nur bis zu 1 % durch konzentrierte Kapazitäten C_i ausgenutzt wird oder der L_o -Wert nur bis zu 1 % durch konzentrierte Induktivität L_i , können ebenfalls die vollen C_o - und L_o -Werte verwendet werden.
- In Stromkreisen, bei denen C_i bzw. L_i größer sind als 1 % von C_o bzw. L_o kann jeweils der halbe Wert von C_o und L_o genutzt werden. Auch der reduzierte C_o -Wert gilt natürlich als Grenzwert für die Summe der in eigensicheren Stromkreis auftretenden konzentrierten Kapazitäten (innere Kapazität C_i der beteiligten Betriebsmittel) und der Kabelkapazität. Entsprechendes gilt für den L_o -Wert.

Beispiel einer Tabelle für eine Messkette bestehend aus einem zugehörigen Betriebsmittel (Auswertgerät VEGAMET 391) und einem eigensicheren Betriebsmittel (Radarsensor VEGAPULS 62).

Geräteart	Gerätebezeichnung	Hersteller	EG-Baumusterprüfbescheinigung	U_o [V]	I_o [mA]	P_o [mW]	L_o [mH]	C_o [nF]	Ex-Gruppe
Zugehöriges Betriebsmittel	Auswertgerät VEGA-MET XXX	VEGA	TÜV 09 ATEX XXXXX	24,4	110	662	0,5	82	IIC

Tab. 16: Nachweis der Eigensicherheit - Werte für ein zugehöriges Betriebsmittel (Beispiel: Auswertgerät)

Geräteart	Gerätebezeichnung	Hersteller	EG-Baumusterprüfbescheinigung	U_i [V]	I_i [mA]	P_i [mW]	L_i [mH]	C_i [nF]	Ex-Gruppe
Eigensicheres Betriebsmittel	Radarsensor VEGA-PULS XX	VEGA	PTB 03 ATEX XXXX X	30	131	983	0	0	IIC

Tab. 17: Nachweis der Eigensicherheit - Werte für ein eigensicheres Betriebsmittel (Beispiel: Radarsensor)

Geräteart		Herstellerangaben, Vorgaben	L_c [mH]	C_c [nF]
Kabel	Kabelinduktivität und -kapazität	L = 700 μ H/km C = 45,9 nF/km l = 600 m	0,42	27,54

Tab. 18: Nachweis der Eigensicherheit - Werte für ein Kabel (Beispiel)

			$L_i + L_c$ [mH]	$C_i + C_c$ [nF]
Eigensicheres Betriebsmittel und Kabel	Gesamtinduktivität und -kapazität	Summe $L_i + L_c + C_i + C_c$	0,42	27,54

Tab. 19: Nachweis der Eigensicherheit - Gesamtwerte für ein eigensicheres Betriebsmittel und ein Kabel (Beispiel)

	Wirksame äußere Kennwerte		Wirksame innere Kennwerte
U	$U_o = 24,4$ V	\leq	$U_i = 30$ V
I	$I_o = 110$ mA	\leq	$I_i = 131$ mA
P	$P_o = 662$ mW	\leq	$P_i = 983$ mW
L	$L_o = 0,5$ mH	\geq	$L_i + L_c = 0,42$ mH

	Wirksame äußere Kennwerte		Wirksame innere Kennwerte
C	$C_o = 82 \text{ nF}$	\geq	$C_i + C_c = 27,54 \text{ nF}$

Tab. 20: Nachweis der Eigensicherheit für einen einfachen eigensicheren Stromkreis (Beispiel)

Ergebnis:

Alle elektrischen Parameter sind im zulässigen Bereich. Die Bedingungen für die Eigensicherheit sind erfüllt.

Zusätzliche Anforderungen

Nach Feststellung der Eigensicherheit ist es dann Aufgabe des Anlagenverantwortlichen, gemäß den "Zusätzlichen Anforderungen" der EN 60079-14 zu installieren, insbesondere bezüglich der Kennzeichnung der Stromkreise, Einhaltung vorgegebener Abstände und Trennung der unterschiedlichen Stromkreise.

3.3 ATEX-Richtlinie 137



ATEX-Betriebsrichtlinie 1999/92/EG. Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können. Wird informell als ATEX 137 bezeichnet. Benannt nach dem relevanten Artikel 137 des EG-Vertrages.

Die Richtlinie enthält grundlegende Sicherheitsanforderungen, die der Anlagenbetreiber/Arbeitgeber umzusetzen hat. Dazu gehören:

- Vermeidung oder Einschränkung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre (primärer Explosionsschutz)
- Vermeidung wirksamer Zündquellen (sekundärer oder konstruktiver Explosionsschutz)
- Beschränkung der Auswirkung einer eventuellen Explosion auf ein unbedenkliches Maß (tertiärer Explosionsschutz)

Die Maßnahmen des sekundären und tertiären Explosionsschutzes sind nachrangig anzuwenden. Der Arbeitgeber hat im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung ein Explosionsschutzdokument zu erstellen und Bereiche mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen einzuteilen. Für die Darstellung der Ausdehnung aller einzelner Zonen, falls erforderlich auch die räumliche Ausdehnung, ist ein Ex-Zonenplan zu erstellen.

3.4 ATEX-Richtlinie 95



ATEX-Produktrichtlinie 94/9/EG. Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen. Sie legt die Regeln für das Inverkehrbringen von Produkten fest, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Mit dieser Richtlinie wurden erstmalig auch die nicht-elektrischen Geräte mit einbezogen. So können z. B. drehende Kupplungen durch unzulässige hohe Erwärmung zu Zündgefahren führen.

Zweck der Richtlinie ist der Schutz von Personen, die in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten. Die Richtlinie enthält in Anhang II die grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen, die vom Hersteller zu beachten und durch entsprechende Konformitätsbewertungsverfahren nachzuweisen sind. Es dürfen nur noch solche Geräte, Komponenten und Schutzsysteme in Verkehr gebracht werden, die der ATEX-Produktrichtlinie 94/9/EG entsprechen.

Wird inoffiziell als ATEX 95 bezeichnet. Benannt nach dem relevanten Artikel 95 des EG-Vertrages.

3.5 IECEx



Die Internationale Elektrotechnische Kommission, kurz: IEC (International Electrotechnical Commission) ist ein internationales Normierungsgremium für Normen im Bereich der Elektrotechnik und Elektronik mit Sitz in Genf. Einige Normen werden gemeinsam mit ISO entwickelt.

Die IEC besteht aus Mitgliedern, sogenannten nationalen Komitees (NC). Jedes NC repräsentiert die nationalen elektrotechnischen Interessen in der IEC. Mitglieder sind Hersteller, Versorger, Verteiler und Anbieter, Verbraucher und Nutzer, alle Ebenen von Regierungsstellen, Berufsverbände und Handelsvereinigungen sowie Entwickler nationaler Normenstellen.

4 Explosionsschutz USA/Kanada

4.1 Übersicht

Geräte, welche in Nordamerika in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden, müssen entsprechend den nordamerikanischen Explosionsschutznormen ausgeführt und von einer autorisierten Prüfstelle bescheinigt sein.

Die FM- und CSA-Bescheinigungen werden auch von anderen Ländern außerhalb Nordamerikas anerkannt.

Explosionsschutznormen werden von den Organisationen FM (USA) und CSA (Kanada) erstellt. Autorisierte Prüfstellen für die Prüfung und Bescheinigung nach diesen Normen sind z. B. FM, CSA, ITS. In den USA und in Kanada sind die explosionsgefährdeten Atmosphären in Zone 0 bis 2 eingeteilt (vergleichbar mit Europa) oder in Division 1 und 2. Die brennbaren Stoffe sind in Class I, II, III und Group A bis G eingeteilt.

4.2 FM - USA



FM Global ist ein amerikanisches Industriesachversicherungsunternehmen, dessen Geschäft die technikgestützte Eigentumssicherung ist (FM steht für Factory Mutual). Das Angebot umfasst allgemeines und spezialisiertes Risk Management, Werkstoffforschung, Werkstoffprüfung und Zertifizierungen im Bereich Brandschutz. Risk Management wird dabei als die weitest mögliche Vermeidung von Elementarschäden durch entsprechende Vorbeugung verstanden.

Der älteste Vorgänger von FM Global entstand im Jahre 1835, als der Textilmühlenbesitzer Zachariah Allen in Rhode Island, USA die Manufacturers Mutual Fire Insurance Company gründete. Im Laufe der Jahre entstand durch den Zusammenschluss mit weiteren Versicherungsgesellschaften die Gruppe Associated Factory Mutual Fire Insurance Companies (kurz Factory Mutual). Aus dieser Kurzform des Namens stammt das Akronym FM im heutigen Namen FM Global. In seiner heutigen Form entstand FM Global durch den Zusammenschluss der Schwesterunternehmen: Allendale Mutual Insurance Company, Arkwright Mutual Insurance Company und Protection Mutual Insurance Company im Jahre 1999.

FM-Zulassungen zertifizieren Industrieprodukte und Handelsware sowie den Einsatz für Firmen weltweit. Wenn ein Produkt oder Einsatz die Anforderungen der FM-Zulassung erfüllt, so wird das "FM APPROVED"-Kennzeichen erteilt, um nachzuweisen, dass der erwarteten Funktion entsprochen und zur Schadensverhütung beigetragen wird.

www.fmglobal.com

4.3 CSA - Kanada



Die Canadian Standards Association (CSA) ist eine nicht-staatliche Organisation, die Normen und Standards setzt sowie Produkte auf ihre Sicherheit überprüft und zertifiziert. Sie wurde im Jahre 1919 in Kanada gegründet, ist mittlerweile aber weltweit tätig. Die Canadian Standards Association vergibt ein eigenes Prüfzeichen, das insbesondere in den USA und in Kanada von Bedeutung ist.

Das CSA-Prüfzeichen bedeutet, dass ein Erzeugnis geprüft wurde und die geltenden Sicherheits- und/oder Leistungsstandards erfüllt, einschließlich der relevanten Normen, die durch das amerikanische Amt für Normung (American National Standards Institute - ANSI), die Canadian Standards Association (CSA), die National Sanitation Foundation International (NSF) und andere festgelegt wurden oder verwaltet werden. CSA-Zeichen werden von vielen Herstellern, Einzelhändlern, aufsichtführenden Personen und Inspektoren in den Bereichen Elektrotechnik, Gas, Bau und Sanitärinstallation in den USA und in Kanada bundesweit verwendet und anerkannt.

www.csa-international.org

5 Lebensmittel/Pharma

5.1 3-A



3-A steht für eine Organisation, die 1920 in den USA gegründet wurde, um Standards für Ausrüstungen und Anlagen von Molkereien zu schaffen. Diese Standards sollen die Produktqualität sicherstellen und somit die Gesundheit des Endverbrauchers schützen.

Die 3-A beschäftigt sich hauptsächlich mit der Bewertung der konstruktiven Merkmale von Geräten und Anlagen. Die Organisation prüft die Einhaltung des hygienischen Designs. Eine unabhängige Instanz kontrolliert bei den Herstellern, ob die gemachten Angaben korrekt umgesetzt werden (3rd Party Verification) und vergibt danach ein entsprechendes Zertifikat mit Prüfzeichen.

Das Zertifikat bezieht sich immer auf die Kombination Gerät/ Prozessanschluss.

Parallel zur FDA gibt die 3-A eine Liste von empfohlenen Materialien und Werkstoffen in der Lebensmittelindustrie heraus. Die Grundsätze der 3-A finden auch außerhalb der Milchindustrie Anwendung. Die 3-A gibt zudem allgemeine Empfehlungen zur Installation und zum Betrieb von Lebensmittelanlagen.

3-A-konforme Geräte tragen außen auf dem Gehäuse ein 3-A-Logo.

www.3-a.com

5.2 European Hygienic Equipment Design Group (EHEDG)



EHEDG ist ein unabhängiger Zusammenschluss europäischer Unternehmen und Institutionen mit dem Ziel der Erarbeitung von Richtlinien und Empfehlungen für die hygienegerechte Herstellung von Lebensmitteln. Zu diesem Zweck wurden objektive, reproduzierbare und wissenschaftlich fundierte Testmethoden für Geräte und Anlagen entwickelt.

Auf Basis dieser Testmethoden erstellt die EHEDG Testgutachten über die Reinigungsfähigkeit von Ausrüstungsteilen und -anlagen.

EHEDG wird durch das themenbezogene Netzwerk der EG, HYFO-MA, für die hygienische Herstellung von Nahrungsmitteln unterstützt. Deren Ziel ist auch die Erarbeitung von Leitlinien und die Verbreitung des Wissens dazu.

www.ehedg.org

5.3 Food and Drug Administration (FDA)



FDA steht für die Food and Drug Administration, eine US-amerikanische Behörde. Diese gibt u. a. eine Vorschrift heraus zur Ver-

wendung von Werkstoffen mit Produktkontakt in der Pharma-, Lebensmittel- und Kosmetikindustrie (Code of Federal Regulations CFR).

Die Aufgabe der FDA ist der Schutz der öffentlichen Gesundheit in den USA. Die FDA kontrolliert die Sicherheit und Wirksamkeit von Human- und Tierarzneimitteln, biologischen Produkten, Medizinprodukten, Lebensmitteln und strahlenemittierenden Geräten. Dies gilt für in den USA hergestellte sowie importierte Produkte. Auch die Verbesserung der öffentlichen Gesundheit ist Aufgabe der FDA. Dies geschieht u. a. durch Unterstützung bei der Beschleunigung von Innovationen, welche Arznei- und Lebensmittel effektiver, sicherer und erschwinglicher machen.

Die FDA hat für die Qualifizierung des Designs von lebensmittelverarbeitenden Maschinen und Anlagen die 3-A beauftragt. Die FDA selbst definiert z. B. welche Materialien mit Lebensmitteln oder Pharmazeutika in Berührung kommen dürfen. Die Gesetze und Regularien der USA sind im Code of Federal Regulations (CFR), aufgeteilt auf rund 50 Sachgebiete, festgeschrieben.

Das Gebiet Lebensmittel und Pharma wird unter CFR 21 behandelt. In Teil 177 sind Kunststoffe beschrieben, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen dürfen. Dabei werden die Stoffe so behandelt, als würden sie für die Zugabe zu Lebensmitteln vorgesehen sein. Daher heißt Teil 177 auch „indirekte Lebensmittelzugaben“. Direkte Zugaben werden in Teil 172 beschrieben.

Die FDA prüft keine Materialien auf Wunsch, sondern hat eine Positivliste erstellt, in der Materialien aufgeführt sind, die grundsätzlich als sicher anzusehen sind (GRAS = Generally Regarded As Safe). Jeder Verwender muss sich selbst darum bemühen, dass die von ihm verwendeten Materialien „Compliant with FDA-Guidelines“ sind.

Dichtwerkstoffe müssen z. B. der FDA Compliance Kapitel 21 CFR 177.2600 „Rubber articles for repeated use“ entsprechen.

www.fda.gov

6 Schiffzulassung

IACS

Für den Einsatz auf Schiffen stehen von Schiffsklassifikationsgesellschaften baumustergeprüfte und bescheinigte Geräte zur Verfügung. Im Rahmen der Dachorganisation der Klassifizierungsgesellschaften IACS sind folgende Mitgliedsorganisationen gelistet.

www.iacs.org.uk

- American Bureau of Shipping (ABS), USA
- Bureau Veritas (BV), Frankreich
- China Classification Society (CCS), China
- Det Norske Veritas (DNV), Norwegen
- Germanischer Lloyd (GL), Deutschland
- Korean Register of Shipping (KRS), Korea
- Lloyd's Register of Shipping (LRS), England
- Nippon Kaiji Kyokai (NKK), Japan
- Registro Italiano Navale (RINA), Italien
- Maritime Register of Shipping (RS), Russland

Die Anforderungen beim Einsatz auf Schiffen beziehen sich vor allem auf Bordnetz, Vibrationen, Feuchtigkeitseinflüsse.

6.1 ABS (USA)



Das American Bureau of Shipping (ABS) mit Firmensitz in Houston, Texas, gegründet im Jahre 1862, ist eine der weltweit führenden Klassifikationsgesellschaften für Schiffe, Ölplattformen und andere maritime Bauten sowie deren Bestandteile an über 400 Standorten in mehr als 100 Ländern. Sie wurde 1862 als „American Shipmasters' Association“ von John Divine Jones gegründet, 1898 in „American Bureau of Shipping“ umbenannt und 1920 von den USA im United States Government Merchant Marine Act, Section 27, offiziell anerkannt.

www.eagle.org

6.2 BV (Frankreich)



Bureau Veritas S. A. ist eine technische Prüforganisation, die aus einer im Jahre 1828 in Antwerpen gegründeten Schiffsklassifikationsgesellschaft hervorging. Heute hat sie ihren Hauptsitz in Paris. Im Laufe der Jahre hat sich das Geschäftsinteresse neben der Schifffahrt auf viele andere Industriezweige hinsichtlich Untersuchung, Sicherung und Zertifizierung von Qualität, Gesundheit, Umwelt und sozialem Umfeld ausgedehnt. 2006 war Bureau Veritas in mehr als 150 Staaten vertreten und verfügt weltweit über rund 700 Agenturen, Labore und Geschäftsstellen.

www.bureauveritas.com

6.3 CCS (China)



Die China Classification Society (CCS), 1965 gegründet, ist die einzige Einrichtung in China, die für Klassifizierungen zuständig ist. CCS bietet Dienste für Schifffahrt-, Schiffbau-, Offshore- und die zugehörige verarbeitende Industrie sowie Seeverversicherungen an. Sie legt Klassifizierungsanforderungen fest und bietet unabhängige, objektive und ganzheitliche Klassifizierungs- und gesetzlich vorgeschriebene Dienste für Schiff- und Offshoreeinrichtungen, für die Förderung und zum Schutz der Sicherheit von Leben und Besitz auf See und zur Vermeidung von Umweltverschmutzung.

www.ccs.org.cn

6.4 DNV (Norwegen)



Det Norske Veritas (DNV) ist eine unabhängige Stiftung. DNV wurde 1864 in Oslo, Norwegen gegründet. Der Unternehmenszweck ist der Schutz von Leben, Eigentum und Umwelt. Das Unternehmen verfügt über Niederlassungen in mehr als hundert Ländern mit über 8.000 Beschäftigten. Das Unternehmen gliedert sich in vier Geschäftsbereiche: Maritime, Energy, Industry, IT Global Services. In den Bereichen der Schiffsklassifikation (etwa 18 % der weltweiten Schiffsflotte), Managementsystemzertifizierung (mehr als 60.000 gültige Zertifikate) und im Bereich der Dienstleistungen für die Energiewirtschaft (etwa der technischen Überwachung von Offshoreeinrichtungen) ist DNV eines der weltweit führenden Unternehmen.

www.dnv.com

6.5 GL (Deutschland)



Der Germanische Lloyd ist eine Schiffsklassifikationsgesellschaft. Die Gesellschaft beschäftigt sich mit der Betreuung der fahrenden Flotte, die beim Germanischen Lloyd klassifiziert ist und mit der Überwachung von Schiffsneubauten. Die Überwachungstätigkeit erstreckt sich darüber hinaus auch auf meerestechnische Bauwerke und Offshoregeräte, zum Teil auch auf Anlagenbau. Die nötigen wissenschaftlichen Methoden werden vom Germanischen Lloyd weiterentwickelt, sowohl im Bereich der Schiffsberechnung, als auch auf maschinentechnischem Gebiet.

www.gl-group.com

6.6 KRS (Korea)



Korean Register of Shipping (KRs) ist eine Klassifizierungsgesellschaft, die in Korea gegründet wurde. Sie bietet Beglaubigungs- und Zertifizierungsdienste für Schiffe und Schiffskonstruktionen bezüglich Design, Konstruktion und Wartung an. KR stellt die Sicherheit von Leben und Besitz auf See sowie den Umweltschutz sicher. Die Firma

beschäftigt 560 Mitarbeiter in 45 Büros weltweit. Der Hauptsitz befindet sich in DaeJeon, Südkorea. Weiterhin bietet KR auch Zertifizierungsdienste für verschiedene Geschäftszweige wie Ausbildung und Schulung, Kriegsflotte und Schiffe der Küstenwache, erneuerbare Energien etc.

www.krs.co.kr

6.7 LRS (Großbritannien)



Die Lloyd's Register Group (LR) in London (weitere Hauptsitze: Houston und Hongkong) ist eine Schiffsklassifizierungsgesellschaft und unabhängige Risikomanagementorganisation, die Dienstleistungen zur Risikobewertung und -minderung sowie Zertifizierungen (z. B. nach ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, OSHAS, EMAS etc.) anbietet. Die Lloyd's Register Society ist die erste und älteste Klassifizierungsgesellschaft (1764), die Regeln zur Maximierung der Sicherheit beim Bau und bei der Unterhaltung von Schiffen aufstellte. Von ihrer Herkunft aus dem Schifffahrtssektor (Lloyd's Register of Shipping) dehnte die Organisation ihre Aktivitäten im späten 20. Jahrhundert auf andere Sektoren, z. B. das Eisenbahnwesen aus.

www.lr.org

6.8 NKK (Japan)



Die Ursprünge von Nippon Kaiji Kyokai datieren aus der Gründung von Teikoku Kaiji Kyokai (der Imperial Marine Association) im November 1899 in Tokio. Diese wurde gegründet, um die Verordnung und Entwicklung der Schifffahrts- und Schiffbauindustrie in Japan zu fördern und zu reglementieren. War die ClassNK nach ihrer Gründung ausschließlich auf den Bereich Schiffbau fokussiert, so hat sie heute weitere Funktionen als Organisation zur Zertifizierung und als Dienstleister für technische Überwachungen.

www.classnk.or.jp

6.9 RINA (Italien)



Die Gesellschaft beschäftigt sich hauptsächlich mit der technischen Überwachung und Klassifizierung von Schiffen. Weitere Geschäftsfelder sind technische Zertifizierungen und Risikomanagement in den Bereichen Verkehr und Infrastruktur sowie technische Beratung und Unterstützung für Unternehmen verschiedenster Wirtschaftszweige. Der Unternehmenssitz und die Verwaltung befinden sich in Genua. Für RINA arbeiten über 1.300 Menschen in etwa 100 Geschäftsstellen in Italien und in 32 anderen Ländern. RINA wurde im Jahre 1861 in Genua unter dem Namen Registro Italiano als privatrechtliche Stiftung von örtlichen Reedern und Schiffseigentümern gegründet, um die Abhängigkeit von ausländischen Klassifizierungsgesellschaften zu beenden und Versicherungskosten zu senken.

www.rina.org

6.10 RS (Russland)



Die Klassifizierungsgesellschaft Russian Register wurde am 31. Dezember 1913 als Ergebnis aus langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der technischen Überwachung von Schiffen gegründet. 1923 wurde Russian Register in Register of the Soviet Union umbenannt und danach in Russian Maritime Register of Shipping (RS). Seit 1969 ist RS Mitglied der International Association of Classification Societies (IACS). Hauptziele: die Sicherstellung der Sicherheit des Lebens auf See, der sicheren Navigation der Schiffe, der sicheren Beförderung von Waren auf See und in Binnengewässern, die Förderung des Umweltschutzes. Um dies sicherzustellen, entwickelt und erweitert RS Vorschriften basierend auf umfangreicher Forschungsarbeit sowie den Anforderungen von internationalen Abkommen und Richtlinien. Alle RS-Aktivitäten sichern einen hohen Standard für die sichere Navigation durch die Maritimgesellschaft.

www.rs-head.spb.ru

7 Funktionale Sicherheit (SIL)

7.1 Übersicht

Zielsetzung

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 dient dem Schutz von Personen, technischen Anlagen und der Umwelt mit Mitteln der MSR-Technik.

Komponenten, die hierzu in sicherheitsinstrumentierten Systemapplikationen eingesetzt werden, müssen deshalb ein entsprechendes Niveau an „Funktionaler Sicherheit“ aufweisen (SIL = Safety Integrity Level).

7.2 Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 und IEC 61511 (SIL)

Grundlagen

Die Sicherheitsanforderungen zum Schutz von Mensch und Umwelt werden weltweit immer höher und die Forderung nach dem Einsatz des bestmöglichen Standes der Technik immer lauter.

Die Normen IEC 61508 und IEC 61511 setzen den weltweiten Maßstab zur einheitlichen und vergleichbaren Beurteilung der Gerätesicherheit, was zur internationalen Rechtssicherheit beiträgt.

Ziel ist die Fehlervermeidung und Fehlerbeherrschung in jeder Komponente einer Messkette für sicherheitsinstrumentierte Systeme (SIS).

Die genannten Normen definieren die Art der statistischen Risikobewertung sowie die Maßnahmen und Verfahren zur Auslegung von Sensoren, Aktoren und der Logikverarbeitung.

SIL-Klassifikation

Das Niveau an „Funktionaler Sicherheit“ eines SIS ist in Stufen von SIL1 bis SIL4 eingeteilt (SIL = Safety Integrity Level). Die Mehrzahl der SIS haben eine Klassifizierung von SIL1 und SIL2 sowie in einigen Fällen auch SIL3.

Abgeleitet von der IEC 61508 legt die IEC 61511 für den Anwender in der Prozessindustrie fest, wie Komponenten mit entsprechender SIL-Qualifikation in ein sicherheitsinstrumentiertes System integriert werden.

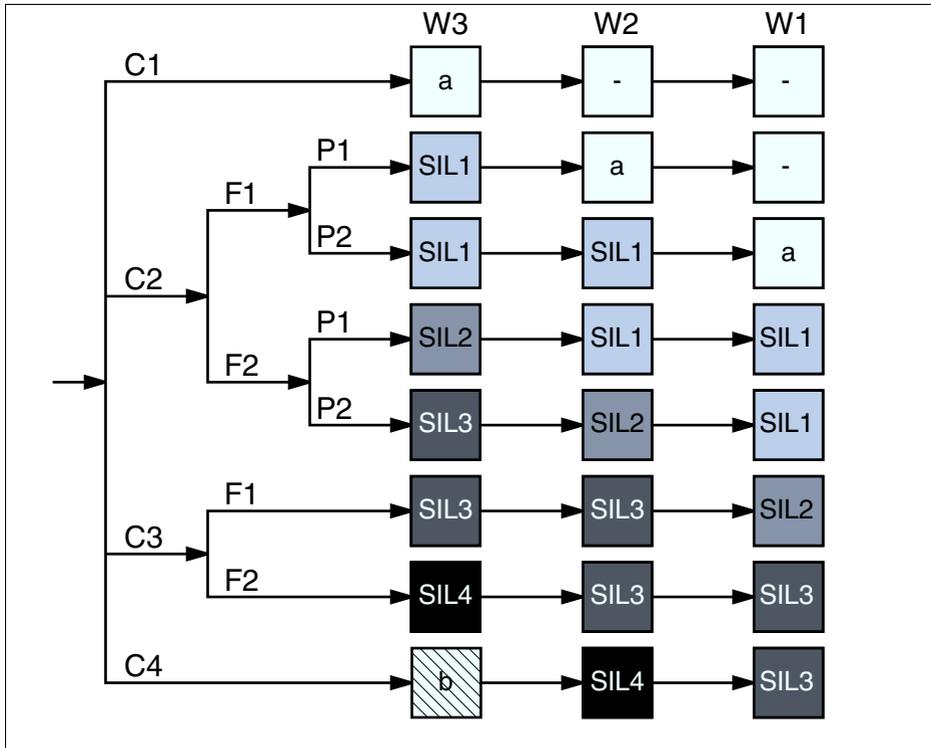


Abb. 1: Risikograph aus IEC 61508 und IEC 61511

C Schadensausmaß

F Aufenthaltsdauer in der gefährlichen Zone

P Gefahrenabwehrung

W Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses

a Keine besonderen Sicherheitsanforderungen

b Ein einzelnes E/E/PE-System nicht ausreichend

C - Schadensausmaß

- C1 - Leichte Verletzung
- C2 - Schwere irreversible Verletzung einer oder mehrerer Personen oder Tod einer Person
- C3 - Tod mehrerer Personen/lang andauernde, größere schädliche Umwelteinflüsse
- C4 - Katastrophale Auswirkungen, sehr viele Tote

F - Aufenthaltsdauer in der gefährlichen Zone

- F1 - Selten bis öfter
- F2 - Häufig bis dauernd

P - Gefahrenabwehrung

- P1 - Möglich unter bestimmten Bedingungen

- P2 - Kaum möglich

W - Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses

- W1 - Sehr gering
- W2 - Gering
- W3 - Relativ hoch

SIL-Dokumentation

Die Qualifizierung von Komponenten gemäß IEC 61508 und/oder IEC 61511 wird durch ein Sicherheitshandbuch zur Funktionalen Sicherheit (Safety Manual) belegt. Hier sind alle sicherheitsrelevanten Kenndaten und Informationen zusammengefasst, die der Anwender und Planer zur Projektierung und zum Betrieb des sicherheitsinstrumentierten Systems benötigt. Diese Dokumentation können Sie von unserer Homepage www.vega.com herunterladen.

Geräte mit SIL-Qualifikation

Bestellen Sie ein Gerät mit SIL-Qualifikation (gegen Aufpreis), dann erhalten Sie:

- Das Gerät mit fest aktivierter SIL-Funktionalität (bei kontinuierlich messenden Sensoren)
- "SIL-Kennzeichnung" auf dem Typschild
- Das Safety Manual mit allen sicherheitsrelevanten Daten
- Die gesamte Gerätedokumentation

8 Überfüllsicherung nach WHG

8.1 Übersicht



In Deutschland ist beim Umgang mit wassergefährdeten Stoffen eine Überfüllsicherung nach WHG erforderlich. Im Wasserhaushaltsgesetz § 19 und den dazugehörigen Landesverordnungen über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe ist der Einsatz von Überfüllsicherungen vorgeschrieben. Alle Bestandteile einer Überfüllsicherung für Behälter zur Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten müssen den Zulassungsgrundsätzen für Überfüllsicherungen entsprechen. Sensoren von solchen Überfüllsicherungen sind zulassungspflichtig.

8.2 Beschreibung

Grundlagen, Zielsetzung

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) der Bundesregierung ist als Rahmengesetz Grundlage für die Wassergesetze der Bundesländer und ist eines der wesentlichsten Gesetze zum Schutz der Umwelt. Das WHG fordert an Behältern für wassergefährdende Flüssigkeiten Überfüllsicherungen. Zweck einer Überfüllsicherung gemäß WHG ist es, den Füllstand von wassergefährdenden Flüssigkeiten zu überwachen und rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllgrades im Behälter den Füllvorgang zu unterbrechen oder akustisch und optisch Alarm auszulösen.

Zulassung als Überfüllsicherung

Die zu überwachenden Füllgüter sind im Katalog wassergefährdender Stoffe (KWS) beschrieben und in Wassergefährdungsklassen 1 - 3 eingeteilt. Das WHG und die dazugehörigen Landesverordnungen über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (VAwS) schreiben den Einsatz von Überfüllsicherungen zwingend vor. Eine solche Überfüllsicherung muss eine Zulassung besitzen. Der TÜV Hannover stellt Prüfbescheinigungen über Funktionstüchtigkeit und Übereinstimmung mit den Zulassungsgrundsätzen für Überfüllsicherungen (ZG-ÜS) aus. Aufgrund dieser Prüfung erteilt das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, die bundesweit gilt. Der Einsatzbereich von Überfüllsicherungen und die Zulassungspflicht solcher Anlagen ist gesetzlich verankert. Damit wird auch die Funktionsfähigkeit sichergestellt.

www.dibt.de

VLAREM / BUWAL

Ähnliche Bestimmungen gibt es auch in Belgien und in der Schweiz.

In Teilen von Belgien ist es die VLAREM. Weitere Informationen finden Sie bei AIB Vincotte unter www.vincotte.com.

In der Schweiz heißt die Richtlinie BUWAL. Zuständig ist das Bundesamt für Umwelt (BAFU). Weitere Informationen finden Sie unter www.bafu.admin.ch.

9 Feldbus-Systeme

9.1 Übersicht

Beschreibung Ein Feldbus ist ein industrielles Kommunikationssystem, das eine Vielzahl von Feldgeräten wie Messfühler (Sensoren), Stellglieder und Antriebe (Aktoren) mit einem Steuerungsgerät verbindet.

Entwicklung Die Feldbustechnik wurde in den 80er Jahren entwickelt, um die bis dahin übliche Parallelverdrahtung binärer Signale sowie die analoge Signalübertragung durch digitale Übertragungstechnik zu ersetzen. Heute sind viele unterschiedliche Feldbusssysteme mit unterschiedlichen Eigenschaften am Markt etabliert. Seit 1999 werden Feldbusse in der Norm IEC 61158 ("Digital data communication for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems") weltweit standardisiert.

9.2 HART



Highway Addressable Remote Transducer (HART) ist ein standardisiertes, weit verbreitetes Kommunikationssystem zum Aufbau industrieller Feldbusse. Es ermöglicht die digitale Kommunikation mehrerer Teilnehmer (Feldgeräte) über einen gemeinsamen Datenbus. HART setzt dabei speziell auf dem ebenfalls weit verbreiteten, 4 ... 20 mA-Standard (zur Übertragung analoger Sensorsignale) auf. Vorhandene Leitungen des älteren Systems können direkt benutzt und beide Systeme parallel betrieben werden.

Entwicklung HART wurde in den 80ern von der Firma Rosemount für ihre Feldgeräte entwickelt. 1989 wurde der HART-Standard durch die HART Communication Foundation (HCF) ins Leben gerufen. Sitz der HART Communication Foundation in Europa ist Basel (Schweiz).

Datenübertragung Die Datenübertragung erfolgt nach dem Bell 202-Standard über Frequency Shift Keying (FSK). Dem niederfrequenten analogen Signal wird eine hochfrequente Schwingung (+/-0,5 mA) überlagert. Eine digitale „1“ wird mit der Frequenz 1,2 kHz (1200 Hz) und eine „0“ wird mit der Frequenz 2,2 kHz (2200 Hz) dargestellt. HART spezifiziert mehrere Protokollebenen im OSI-Modell und erlaubt die Übertragung von Prozess- und Diagnoseinformationen sowie Steuersignalen zwischen Feldgeräten und übergeordnetem Leitsystem. Standardisierte Parametersätze können für den herstellerübergreifenden Betrieb aller HART-Geräte benutzt werden. Die meisten namhaften Hersteller von Sensoren (Feldgeräten) bieten Geräte mit – teils optionaler – HART-Kommunikation an. Typische Anwendungsfälle sind Messumformer für die Messungen von mechanischen und elektrischen Größen.

www.hartcomm2.org

9.3 Profibus



Die Geschichte von Profibus geht auf ein 1987 in Deutschland gestartetes, öffentlich gefördertes Verbundvorhaben zurück, für welches 21 Firmen und Institute einen Projektrahmenplan „Feldbus“ ausgearbeitet hatten. Ziel war die Realisierung und Verbreitung eines bitseriellen Feldbusses, wofür die Normung der Feldgeräteschnittstelle die Grundvoraussetzung schaffen sollte. Dazu verständigten sich einschlägige Mitgliedsfirmen, ein gemeinsames technisches Konzept für die Fertigungs- und Prozessautomatisierung zu unterstützen. In einem ersten Schritt wurde das komplexe Kommunikationsprotokoll Profibus FMS (Fieldbus Message Specification) spezifiziert, welches auf anspruchsvolle Kommunikationsaufgaben zugeschnitten war. In weiteren Schritten wurde ab 1993 die Spezifikation des einfacher aufgebauten und daher wesentlich schnelleren Protokolls Profibus DP (Decentralized Peripherals) durchgeführt.

Ausführungen, Datenübertragung

Profibus existiert in drei Ausführungen, wobei DP die meistgenutzte ist: Profibus DP (Dezentrale Peripherie) zur Ansteuerung von Sensoren und Aktoren durch eine zentrale Steuerung in der Fertigungstechnik. Hier stehen insbesondere auch die vielen Standarddiagnosemöglichkeiten im Vordergrund. Weitere Einsatzgebiete sind die Verbindung von "verteilter Intelligenz", also die Vernetzung von mehreren Steuerungen untereinander (ähnlich Profibus FMS). Es sind Datenraten bis zu 12 Mbit/s auf verdrehten Zweidrahtleitungen und/oder Lichtwellenleiter möglich.

Profibus PA (Prozessautomation) wird zur Kontrolle von Messgeräten durch ein Prozessleitsystem in der Prozess- und Verfahrenstechnik eingesetzt. Diese Ausführung des Profibusses ist für explosionsgefährdete Bereiche (Ex Zone 0 und 1) geeignet. Hier fließt auf den Busleitungen in einem eigensicheren Stromkreis nur ein schwacher Strom, so dass auch im Störfall keine explosionsfähigen Funken entstehen können.

www.profibus.com

9.4 Foundation Fieldbus



Die Fieldbus Foundation ist eine in den USA beheimatete Organisation, der im wesentlichen Firmen angehören, die Feldbussysteme oder Komponenten dafür entwickeln und produzieren. Gegründet wurde sie im September 1994 durch Zusammenschluss zweier Organisationen, die bis dahin eigenständig waren, der WorldFIP North America und dem Interoperable Systems Project (ISP). Bei dem Zusammenschluss umfasste sie ca. 350 Mitgliedsfirmen. Ziel der Organisation ist es, gemeinschaftliche Standards zu entwickeln und entsprechende Normungsvorschläge zu unterbreiten, z. B. an die IEC.

Ausführungen, Datenübertragung

Foundation Fieldbus H1 verwendet die gleiche Busphysik wie Profibus PA gemäß IEC 61158-2 mit einer Übertragungsrate von 31,25 kBit/s. Mit dieser Technik lassen sich eigensichere, busgespeiste Geräte

vernetzen. Dabei wird die von der Busspeisung zur Versorgung der Geräte bereit gestellte Spannung von dem jeweils sendenden Gerät durch ein Informationssignal überlagert. Dieses wird über eine Modulation des Strombezugs erzeugt. In der Praxis kann man bei H1 zwei Geräteklassen unterscheiden: Basic Field Devices haben die typische Feldgerätefunktionalität. Sie enthalten eine Funktionsblockapplikation, fungieren als Publisher und Subscriber für Prozessvariablen, können Alarme und Trends absetzen und bieten darüber hinaus Server-Funktionalität für Host-Zugriffe und Management-Funktionen. Link Master Devices sind darüber hinaus in der Lage, als Link Active Scheduler und als Time Master zu fungieren. Eingesetzt werden Link Master für Busanschlaltungen in Prozessleitsystemen oder in Linking Devices.

Bei Foundation Fieldbus HSE sind vier verschiedene Geräteklassen spezifiziert: Host Devices sind PCs oder Leitsysteme mit Ethernet-Anschluss, die selbst keine Funktionsblöcke oder Managementobjekte enthalten, aber über Ethernet mit HSE-Geräten kommunizieren. Ein Linking Device wird an einem Ethernet-Netzwerk angeschlossen und bedient mehrere Foundation Fieldbus H1-Segmente. Foreign I/O Gateways sind Integrationskomponenten zu fremden Feldbussen, wie beispielsweise Profibus DP. Die letzte Klasse stellen Ethernet Devices dar. Die Integration dieser Feldgeräte erfolgt direkt am Ethernet.

www.fieldbus.org

10 Prüfbescheinigungen und Werkszeugnisse

10.1 Allgemeines

Verfügbarkeit

Abhängig von der gewählten Gerätekonfiguration und Ausführung können sich die Verfügbarkeiten von Prüfbescheinigungen und Werkszeugnissen ändern.

Sprechen Sie mit unseren Anwendungstechnikern oder prüfen Sie die verfügbaren Möglichkeiten unter www.vega.com/configurator.

10.2 Nach DIN EN 10204 - für Geräte

Werksbescheinigung 2.1

Werksbescheinigung 2.1 für Geräte (Zertifikat A)

Bescheinigung, dass die in der Werksbescheinigung aufgeführten Erzeugnisse den Vereinbarungen der Bestellung entsprechen.

Werksbescheinigung 2.1 - Spezielle Eigenschaften

Werksbescheinigung 2.1 für Geräte mit Zusicherung spezieller Eigenschaften (Zertifikat A)

Bescheinigung, dass die in der Werksbescheinigung aufgeführten Erzeugnisse den Vereinbarungen der Bestellung entsprechen. Zusätzlich mit gerätespezifischer Zusicherung spezieller Eigenschaften ohne Prüfprotokolle wie z. B. Rautiefe gemäß AQL, öl- und fettfrei, FDA-Konformität, Unbedenklichkeitserklärung RADAR-Strahlung, ROHS-Statement etc.

Abnahmeprüfzeugnis 3.1

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für Geräte (Zertifikat B)

Bescheinigung, dass das im Abnahmeprüfzeugnis aufgeführte Erzeugnis den in der Bestellung angegebenen technischen Lieferbedingungen entspricht und zur Sicherstellung der korrekten Funktion sowie Einhaltung des hohen VEGA-Qualitätsstandards in allen Produktionsphasen geprüft und einer Endkontrolle unterzogen wurde. Mit Angabe der durchgeführten und bestandenen Standardprüfungen gemäß gerätespezifischem Prüfplan.

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 - Spezielle Eigenschaften

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für Geräte mit Zusicherung spezieller Eigenschaften (Zertifikat B)

Bescheinigung, dass das im Abnahmeprüfzeugnis aufgeführte Erzeugnis den in der Bestellung angegebenen technischen Lieferbedingungen entspricht und zur Sicherstellung der korrekten Funktion sowie Einhaltung des hohen VEGA-Qualitätsstandards in allen Produktionsphasen geprüft und einer Endkontrolle unterzogen wurde. Mit Angabe der zusätzlich durchgeführten und bestandenen Spezialprüfung, welche nicht im gerätespezifischen Prüfplan enthalten ist und somit zusätzlich durchgeführt werden muss. Im Abnahmezeugnis ist neben der Angabe der Prüfung auch Prüfablauf und Prüfprotokoll dokumentiert.

10.3 Nach DIN EN 10204 - für Werkstoffe

Werkzeugzeugnis 2.2 - Werkstoff

Werkzeugzeugnis 2.2 für Werkstoff (Zertifikat H)

Bescheinigung, dass die im Werkzeugzeugnis genannten mechanischen Teile den Angaben der Bestellung entsprechen. Belegt durch Materialzertifikat 3.1 mit Angabe der Prüfergebnisse aus nichtspezifischen Prüfungen.

Das Materialzertifikat 3.1 ist den im Zeugnis gelisteten Teilen nicht mehr direkt zuzuordnen, da die Kennzeichnungsnummer (Schmelznummer) durch eine nachgelagerte Oberflächenbehandlung (z. B. polieren, beschichten) nicht mehr erkennbar ist.

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 - Werkstoff

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für Werkstoff (Zertifikat C)

Bescheinigung, dass die im Werkzeugzeugnis genannten mechanischen Teile den Angaben der Bestellung entsprechen. Belegt durch Materialzertifikat 3.1 mit Angabe der Prüfergebnisse aus spezifischen Prüfungen.

Das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 des Werkstoffherstellers ist den im Zeugnis gelisteten Teilen direkt zuzuordnen, da diese mit der Kennzeichnungsnummer (Schmelznummer) eindeutig beschriftet sind. Belegt durch das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 des Werkstoffherstellers mit Angaben von Prüfergebnissen aus spezifischen Prüfungen.

10.4 VEGA-Werksstandard

Prüfzertifikat - Endprüf- stand

Prüfzertifikat mit Messergebnissen des Endprüfstandes

Bescheinigung, dass das im Prüfzertifikat aufgeführte Erzeugnis den in der Auftragsbestätigung angegebenen technischen Merkmalen entspricht und zur Sicherstellung der korrekten Funktion sowie Einhaltung des hohen VEGA-Qualitätsstandards in allen Produktionsphasen geprüft und einer Endkontrolle unterzogen wurde. Mit Messergebnissen des gerätespezifischen Endprüfstandes.

Prüfzertifikat - Referenz- messstrecke

Prüfzertifikat mit Messergebnissen der Referenzmessstrecke

Bescheinigung, dass das im Prüfzertifikat aufgeführte Erzeugnis den in der Auftragsbestätigung angegebenen technischen Merkmalen entspricht und zur Sicherstellung der korrekten Funktion sowie Einhaltung des hohen VEGA-Qualitätsstandards in allen Produktionsphasen geprüft und einer Endkontrolle unterzogen wurde. Mit Messergebnissen der Referenzmessstrecke (standardmäßig fünf Messpunkte linear verteilt auf den Abgleich- bzw. Messbereich des Sensors).



Druckdatum:

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Deutschland
Telefon +49 7836 50-0
Fax +49 7836 50-201
E-Mail: info.de@vega.com
www.vega.com



Die Angaben über Lieferumfang, Anwendung, Einsatz und Betriebsbedingungen der Sensoren und Auswertssysteme entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen.

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2011