

# 4. ERRICHTUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER ANLAGEN IN EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN BEREICHEN

## 4.2 KLASSIFIZIERUNG DER BEREICHE UND AUSWAHL DER BETRIEBSMITTEL

Bei der Planung neuer Anlagen stellt sich bereits in einer frühen Phase die Frage nach möglichen Explosionsgefahren. Für die Einstufung explosionsgefährdeter Bereiche ist neben der Stärke möglicher Freisetzungquellen brennbarer Stoffe auch der Einfluss der natürlichen oder technischen Lüftung zu berücksichtigen. Die explosionstechnischen Kennzahlen der verwendeten brennbaren Stoffe müssen ermittelt werden (Anhang 5.1). Erst dann kann man über die Zoneneinteilung der explosionsgefährdeten Bereiche und über die Auswahl der geeigneten Betriebsmittel entscheiden.

Betriebsmittel dürfen nur in dem in ihrer Kennzeichnung festgelegten Umgebungstemperaturbereich eingesetzt werden. Enthält die Kennzeichnung keine Angabe, gilt der Standardbereich von  $-20\text{ °C}$  bis  $+40\text{ °C}$ . Elektrische Betriebsmittel müssen einer Untergruppe IIA, IIB oder IIC entsprechen. Sie sind so auszuwählen und zu installieren, dass sie gegen äußere Einflüsse geschützt sind, die den Explosionsschutz beeinträchtigen könnten.

## 4.3 INSTALLATIONSTECHNIKEN

Für elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen kommen im Wesentlichen drei Installationssysteme zum Einsatz:

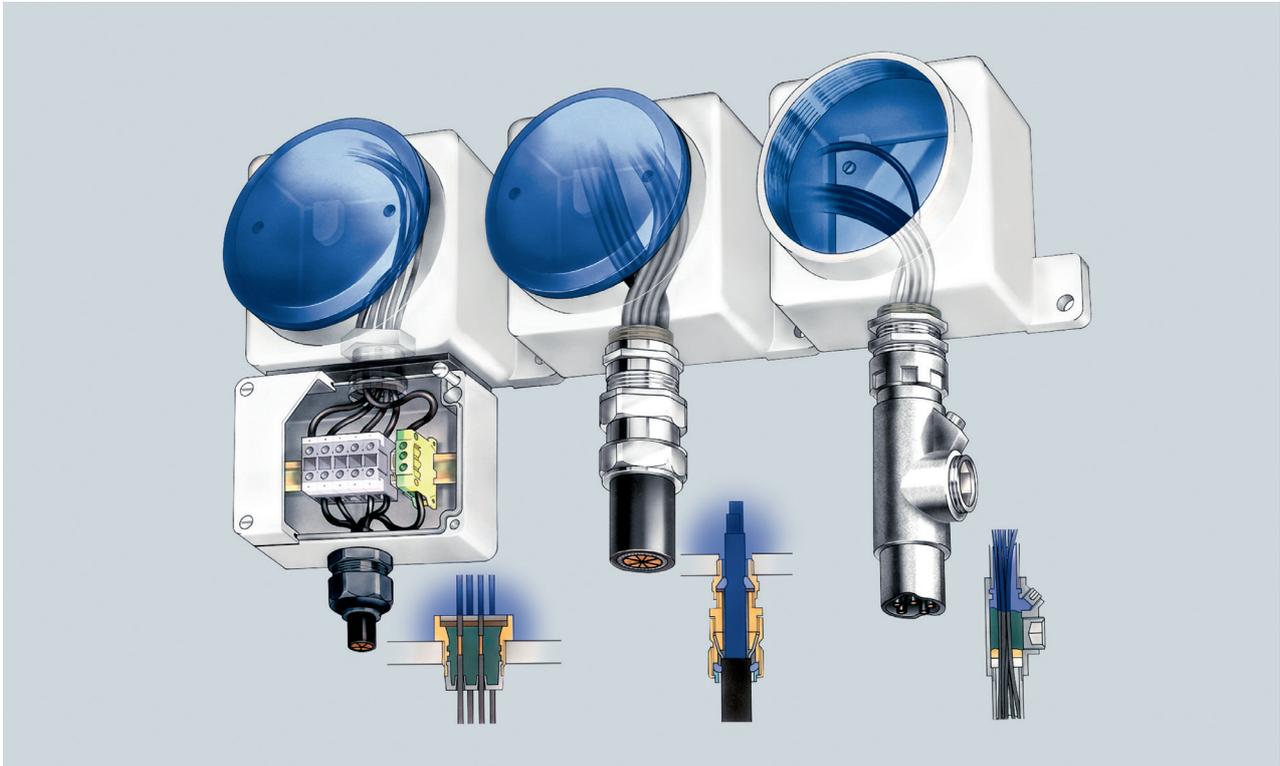
- Kabelsystem mit indirekter Einführung.
- Kabelsystem mit direkter Einführung.
- Rohrleitungssystem (Conduit-System).

Entsprechend unterschiedlich ist die technische Ausführung der bei den einzelnen Installationsarten verwendeten elektrischen Betriebsmittel.

In den USA ist nach NEC 501 für alle Anwendungen in Class 1, Division 1 nur das Conduit-System oder mineralisierte Kabel (MI) zulässig – wobei Letztere hauptsächlich als Heizleitungen und als feuerbeständige Signal- und Steuerleitungen zum Einsatz kommen. Unter bestimmten Bedingungen können auch Kabel von Typ MC-HL bzw. ITC-HL eingesetzt werden. In Division 2 sind außerdem Kabel und Leitungen bestimmter Typen erlaubt.

### Kabelsysteme

In Europa sind überwiegend Kabelsysteme gebräuchlich. Dabei werden hochwertige Kabel und Leitungen freiliegend installiert. Nur in Bereichen, in denen mit mechanischer Beschädigung zu rechnen ist, werden sie in beidseitig offenen Schutzrohren verlegt.



**Bild 8:** Die Installationstechniken weltweit. Links: Kabelsystem mit direkter Einführung. Mitte: Kabelsystem mit direkter Einführung. Rechts: Rohrleitungssystem (Conduit-System).

Bei der **indirekten Einführung** werden die Kabel und Leitungen über Kabeleinführungen in einen Anschlussraum der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit eingeführt und an den ebenfalls in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit ausgebildeten Klemmen angeschlossen. Von hier aus führt man die Einzeladern über druckfeste Leitungsdurchführungen in den druckfest gekapselten Geräteeinbauraum. Diese Leitungsdurchführungen baut der Hersteller ein, so dass im Gegensatz zur direkten Einführung eine Stückprüfung des kompletten, druckfest gekapselten Gehäuses im Werk erfolgen kann. Der Errichter muss für den Anschluss nur den Anschlussraum, nicht aber den druckfest gekapselten Geräteeinbauraum öffnen.

Bei der **direkten Einführung** der Kabel werden die Anschlussleitungen direkt in den druckfest gekapselten Geräteeinbauraum eingeführt. Für diese Art der Einführung darf man nur speziell hierfür ausgelegte und geprüfte Kabelverschraubungen verwenden. Der elastische Dichtring muss zusammen mit dem Kabelmantel einen zünddurchschlagsicheren Spalt bilden. Es ist daher zu beachten, dass je nach Art und Aufbau des Kabels sowie dem Einsatzort entsprechend die passende Kabelverschraubung ausgewählt wird. Bei einer Explosion innerhalb des druckfesten Gehäuses darf diese nicht durch das Kabel durchschlagen. Aus diesem Grund werden besondere Anforderungen an die Abdichtungen gestellt.

# 4. ERRICHTUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER ANLAGEN IN EXPLOSIONS- GEFÄHRDETEN BEREICHEN

Bis zur Ausgabe 2007 der IEC 60079-14 musste ein Auswahl-schema angewendet werden, das abhängig von Gasgruppe, Zone und Gehäusevolumen festlegte, wann eine zusätzliche Dichtungsmasse in der Verschraubung notwendig ist. Mit der IEC 60079-14 von 2013 entfällt das Schema. Es sind weiterhin Verschraubungen mit Vergussmasse zu verwenden. Es kann allerdings darauf verzichtet werden, wenn in Verbindung mit einer für druckfeste Kapselung zugelassene Verschraubung ein rundes und dichtes Kabel\* mit einer minimalen Länge von 3 m verwendet wird. Die druckfeste Kapselung hängt hier maßgeblich von der Sorgfalt des Installateurs der Kabel und Leitungen ab.

## 4.4 INSTANDHALTUNG UND WARTUNG

Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen ist eine regelmäßige Wartung notwendig. Das Personal, das solche Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen ausführt, sollte unter der Verantwortung einer im Explosionsschutz sachkundigen Person (in Deutschland einer zur Prüfung befähigten Person, BetrSichV) stehen und über die besonderen Gefahren informiert sein. Vor Änderungs- und Instandsetzungsarbeiten muss sichergestellt werden, dass während dieser Arbeiten keine Explosionsgefahr besteht. Hierüber ist normalerweise eine formelle schriftliche Erlaubnis bei der Betriebsleitung einzuholen.

Nach Abschluss der Arbeiten sollte dokumentiert werden, welche Arbeiten durchgeführt wurden. Weiterhin muss man bestätigen, dass alle relevanten Vorschriften eingehalten wurden. In Deutschland ist nach Instandsetzungen, die den Explosionsschutz beeinträchtigen können, eine Prüfung durch eine von der Behörde anerkannte zur Prüfung befähigte Person oder durch den Hersteller durchzuführen.

Beim Austausch von Komponenten oder kompletten Betriebsmitteln sind die explosionstechnischen und gerätetechnischen Kenndaten zu beachten. Diese Prüfungen können auch von einer zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS) durchgeführt werden.

Mit der vorliegenden Publikation konnten Sie sich einen ersten Eindruck über das umfassende Gebiet des Explosionsschutzes verschaffen. Weitere Broschüren und Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Homepage [stahl.de](http://stahl.de). Damit Sie mit den Veränderungen im Explosionsschutz Schritt halten können, unterstützen wir Sie zusätzlich mit einem umfassenden Seminarprogramm. Von den Grundlagen, über Aufbaukurse bis hin zu aktuellen Entwicklungen – unter der Vielfalt der Angebote finden auch Sie das passende Seminar. Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

\* Kabel und Leitungen mit einem thermoplastischen, duroplastischen oder elastomeren Werkstoff. Sie müssen kreisförmig und kompakt sein. Jegliche Einbettungen oder Mäntel müssen extrudiert sein. Füllstoffe – falls vorhanden – dürfen nicht hygroskopisch sein.