



TeLo

TECHNICAL SAFETY CONSULTING

Explosionsschutz und Produktsicherheit: Herstellerpflichten im Überblick

TeLo GmbH
office@telo.at
+43 (0) 3113 / 5115-0
Gersdorf an der Feistritz 158
A-8213 Gersdorf an der Feistritz
www.telo.at

INHALT

Einleitung.....	1
1. Was ist eine Explosion?.....	1
2. Sicherheitsmaßnahmen (Explosionsschutzhierarchie).....	2
3. Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche (Zoneneinteilung).....	3
4. Häufige Zündquellen.....	4
5. ATEX-Kennzeichen und Gerätekategorien.....	5
6. Konformitätsbewertungsverfahren.....	7
7. Schlussfolgerung.....	9

EINLEITUNG

Der Explosionsschutz ist ein zentrales Thema in der Industrie, wenn mit brennbaren Stoffen gearbeitet wird. Für Hersteller, die Produkte entwickeln, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, spielt die ATEX-Richtlinie 2014/34/EU eine entscheidende Rolle. Diese Richtlinie legt fest, welche Anforderungen Geräte und Schutzsysteme erfüllen müssen, um in Umgebungen mit explosionsfähigen Atmosphären sicher eingesetzt werden zu können.

Ziel dieses E-Books ist es, einen ersten Überblick über den Explosionsschutz gemäß der ATEX-Richtlinie zu geben. Es richtet sich speziell an Hersteller, die sicherstellen möchten, dass ihre Produkte nicht nur den gesetzlichen Anforderungen entsprechen, sondern auch die Sicherheit der Anwender in explosionsgefährdeten Bereichen gewährleisten. Dabei wird auf die wichtigsten Schutzmaßnahmen eingegangen, um Risiken zu minimieren und den sicheren Einsatz von Maschinen und Geräten zu garantieren.

1. WAS IST EINE EXPLOSION?

Eine Explosion bezeichnet eine plötzliche chemische Reaktion – genauer eine Oxidation – mit einem schnellen Anstieg von Temperatur und Druck. Diese Reaktion stellt eine erhebliche Gefahr für Mensch und Maschine dar und ist in Bereichen, in denen brennbare Stoffe verwendet oder freigesetzt werden, besonders zu betrachten.

Damit eine Explosion entsteht, müssen drei Bedingungen gleichzeitig vorliegen: Es müssen ein Brennstoff, (Luft-)Sauerstoff und eine Zündquelle vorhanden sein. In industriellen Umgebungen kann es sich bei Brennstoffen um Gase, Dämpfe, Nebel und Stäube bzw. deren Gemische handeln, die sich mit der Luft zu einer explosionsfähigen Atmosphäre vermischen können.

Für Hersteller ist es von entscheidender Bedeutung, diesen Zusammenhang zu verstehen, um geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu entwickeln. Der Explosionsschutz beginnt bereits mit der Vermeidung explosionsfähiger Atmosphären und setzt sich fort mit dem Schutz vor Zündquellen sowie der Minimierung der Auswirkungen einer möglichen Explosion.

2. SICHERHEITSMASSNAHMEN (EXPLOSIONS-HIERARCHIE)

Um das Risiko einer Explosion zu minimieren, kommen unterschiedliche Schutzmaßnahmen zum Einsatz. Diese lassen sich unterteilen in: primärer, sekundärer und konstruktiver Explosionsschutz. Sie zielen darauf ab, eine Explosion zu verhindern bzw. ihre Auswirkungen zu begrenzen.

1. Primärer Explosionsschutz

Der primäre Explosionsschutz konzentriert sich darauf, die Bildung explosionsfähiger Atmosphären zu verhindern. Dies geschieht u.a. durch technische Maßnahmen wie die Vermeidung der Freisetzung von brennbaren Stoffen oder durch ausreichende Belüftung, um die Konzentration brennbarer Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube außerhalb der Explosionsgrenzen zu halten.

2. Sekundärer Explosionsschutz

Kann die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher verhindert werden, sind Zündquellen zu vermeiden. Dies kann herstellerseitig durch die Anwendung von Zündschutzarten geschehen, wie z.B. durch den Einsatz von druckfesten Gehäusen, eigensicheren Schaltkreisen oder Überdruckkapselungen. Diese Maßnahmen stellen sicher, dass keine Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen entstehen.

3. Konstruktiver Explosionsschutz

Der konstruktive Explosionsschutz tritt in Kraft, wenn das

Auftreten einer Explosion nicht sicher verhindert werden kann. Hier geht es darum, die Auswirkungen einer Explosion auf ein Minimum zu reduzieren. Schutzsysteme wie Explosionsdruckentlastungen oder Explosionsunterdrückungssysteme sorgen dafür, dass die entstehende Explosion kontrolliert abgeleitet oder schnell gestoppt wird.

Diese „Hierarchie“ der Schutzmaßnahmen bildet die Grundlage für einen sicheren Betrieb mit brennbaren Stoffen. Hersteller bedienen mit der Einhaltung der ATEX-Richtlinie je nach Art des Produkts den sekundären bzw. den konstruktiven Explosionsschutz und müssen sicherstellen, dass die entsprechenden Maßnahmen für die jeweiligen Produkte und Einsatzbereiche implementiert sind.

3. EINTEILUNG EXPLOSIONSGEFÄHRDETER BEREICHE (ZONENEINTEILUNG)

Explosionsgefährdete Bereiche werden in sogenannte Zonen unterteilt, basierend auf der Häufigkeit und Dauer des Auftretens von explosionsfähigen Atmosphären. Diese Zoneneinteilung wird grundsätzlich vom Betreiber vorgenommen und bildet die Grundlage für die Auswahl geeigneter Produkte. In der Praxis hilft sie üblicherweise auch Herstellern dabei, die vom Produkt ausgehenden Gefährdungen zu bewerten und entsprechende Schutzmaßnahmen für Geräte und Anlagen zu planen.

Für explosionsfähige Atmosphären, die Gase, Dämpfe und/oder Nebel enthalten, wird zwischen folgenden drei Zonen unterschieden:

- Zone 0: Hier ist explosionsfähige Atmosphäre ständig oder über längere Zeiträume vorhanden.
- Zone 1: In diesem Bereich kann explosionsfähige Atmosphäre gelegentlich im normalen Betrieb auftreten.
- Zone 2: In dieser Zone tritt explosionsfähige Atmosphäre normalerweise nicht auf, und wenn doch, dann nur selten und für kurze Zeit.

Für Stäube gilt eine ähnliche Einteilung:

- Zone 20: Ständig oder häufig auftretende explosionsfähige Atmosphäre, die brennbaren Staub enthält.
- Zone 21: Gelegentlich im Normalbetrieb auftretende explosionsfähige Atmosphäre, die brennbaren Staub enthält.
- Zone 22: Kurzzeitig und selten auftretende explosionsfähige Atmosphäre, die brennbaren Staub enthält.

Die Zoneneinteilung ist vor allem für Betreiber entscheidend, um zu bestimmen, welche Geräte und Schutzsysteme in den entsprechenden Bereichen verwendet werden dürfen. Hersteller müssen sicherstellen, dass ihre Produkte die Anforderungen der jeweiligen Gerätekategorie lt. ATEX-Richtlinie erfüllen und entsprechend gekennzeichnet sind, um die Eignung für die vorliegende(n) Zone(n) zu bestätigen.

4. HÄUFIGE ZÜNDQUELLEN

Zündquellen sind für die Entstehung einer Explosion unerlässlich. Hersteller müssen die gerätebezogenen Zündquellen bei der Konstruktion ihrer Produkte berücksichtigen, um das Risiko der Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu minimieren. Die zur ATEX-Richtlinie harmonisierte Norm „EN 1127-1“ identifiziert verschiedene mögliche Zündquellen, die bei der Auslegung der Produkte von Bedeutung sind.

Zu den häufigsten Zündquellen zählen u.a.:

- **Heiße Oberflächen:** Wenn Bauteile oder Maschinenoberflächen so heiß werden, dass sie den Brennstoff entzünden können, kann dies zu einer Explosion führen. Beispielsweise können Motoren oder Bremsen durch Überhitzung zur Zündquelle werden.

- **Mechanisch erzeugte Funken:** Reibung, Schlag oder mechanische Beanspruchung von Metallen kann Funken erzeugen, die explosionsfähige Atmosphären entzünden können. Schleif- oder Trennarbeiten sind typische Beispiele.
- **Statische Elektrizität:** Durch Bewegungen oder das Trennen von elektrisch nicht-leitfähigen Materialien kann sich statische Elektrizität aufbauen, deren Entladung einen Funken erzeugen und so eine Explosion verursachen kann. Besonders Kunststoffe und Schüttgüter sind anfällig für statische Aufladungen. Auch an elektrisch leitfähigen Materialien kann eine elektrostatische Aufladung erfolgen, wenn sie von anderen leitfähigen Maschinen-/Anlagenteilen isoliert sind. Dies ist insbesondere für alle metallischen Anlagenteile relevant.
- **Elektrische Funken:** Schaltvorgänge in elektrischen Systemen, Wackelkontakte oder Kurzschlüsse können Funken verursachen, die als Zündquelle wirken.

Die Identifikation und Beseitigung von Zündquellen sind ein wesentlicher Bestandteil des Explosionsschutzes. Hersteller müssen sicherstellen, dass ihre Produkte so konstruiert sind, dass sie in explosionsgefährdeten Bereichen sicher verwendet werden können, ohne wirksame Zündquellen darzustellen.

5. ATEX-KENNZEICHNUNG UND GERÄTEKATEGORIEN

Die ATEX-Richtlinie sieht vor, dass Geräte und Schutzsysteme, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, klar gekennzeichnet werden müssen. Diese „EX-Kennzeichnung“ gibt wichtige Informationen darüber, in welchen Bereichen das Gerät verwendet werden darf und enthält bei Anwendung gängiger harmonisierter Normen weitere Informationen über die getroffenen Schutzmaßnahmen und die zu-

lässigen Einsatzbedingungen. Die EX-Kennzeichnung ist für Hersteller essenziell, um sicherzustellen, dass ihre Produkte die gesetzlichen Anforderungen erfüllen und bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Die EX-Kennzeichnung enthält gemäß ATEX-Richtlinie folgende Elemente:

- **Gerätegruppe:** Diese gibt an, ob das Gerät für den Einsatz im Bergbau (Gruppe I) oder in anderen explosionsgefährdeten Bereichen (Gruppe II) bestimmt ist.
- **Geräteklasse:** Geräte werden basierend auf dem Zündrisiko und der Einsatzumgebung in verschiedene Kategorien eingeteilt:
 - **Kategorie 1:** Geräte, die in Bereichen eingesetzt werden können, in denen explosionsfähige Atmosphären ständig oder häufig vorhanden sind (Kategorie 1G für Zone 0 oder Kategorie 1D für Zone 20).
 - **Kategorie 2:** Geräte, die in Bereichen eingesetzt werden können, in denen explosionsfähige Atmosphären gelegentlich auftreten (Kategorie 2G für Zone 1 oder Kategorie 2D für Zone 21).
 - **Kategorie 3:** Geräte, die in Bereichen eingesetzt werden können, in denen explosionsfähige Atmosphären nur selten und für kurze Zeit auftreten (Kategorie 3G für Zone 2 oder Kategorie 3D für Zone 22).

Bei Anwendung der Normenreihen IEC 60079 und/oder ISO 80079 enthält die EX-Kennzeichnung weitere Informationen. Dies umfasst u.a. folgende Elemente:

- **Zündschutzart:** Die Kennzeichnung gibt an, welche Schutzmaßnahmen im Produkt integriert sind, wie etwa druckfeste Kapselung („d“), erhöhte Sicherheit („e“) oder Eigensicherheit („i“).

- **Temperaturklasse/Maximale Oberflächentemperatur:** Diese Kennzeichnung gibt die Maximale Temperatur an, die vom Produkt nicht überschritten wird.

Zusätzlich zur EX-Kennzeichnung müssen Hersteller sicherstellen, dass ihre Produkte auch die CE-Kennzeichnung tragen, die bestätigt, dass das Gerät den anwendbaren Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union, wie z.B. der ATEX-Richtlinie, entspricht. „Komponenten“ im Sinne der ATEX-Richtlinie stellen hierbei allerdings einen Sonderfall dar, da sie zwar eine EX-Kennzeichnung zu tragen haben, das Anbringen der CE-Kennzeichnung jedoch nicht zulässig ist. Sie sind in diesem Sinne also vergleichbar mit einer „unvollständigen Maschine“ im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Für die Nutzer ist es entscheidend, diese Kennzeichnung richtig zu interpretieren, um sicherzustellen, dass das Gerät für die Umgebung, in der es verwendet werden soll, geeignet ist. Die EX-Kennzeichnung liefert klare Informationen darüber, in welchen Zonen das Gerät sicher eingesetzt werden kann und ggf. auch welche Schutzmaßnahmen integriert sind.

6. KONFORMITÄTSMITBEWERTUNGSVERFAHREN

Um sicherzustellen, dass Geräte und Schutzsysteme den Anforderungen der ATEX-Richtlinie entsprechen, müssen Hersteller bzw. ihre Produkte ein Konformitätsbewertungsverfahren durchlaufen. Dieses Verfahren stellt sicher, dass die Produkte in explosionsgefährdeten Bereichen sicher verwendet werden können und die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Die ATEX-Richtlinie sieht mehrere Module vor, die sich je nach Art des Produkts und Gerätekategorie unterscheiden. Die wichtigsten Schritte im Konformitätsbewertungsverfahren sind:

1. Risikobewertung:

Der Hersteller muss eine Risikoanalyse und -bewertung

(=Zündrisikobeurteilung/Zündgefahrenbewertung) durchführen, um die Gefahren zu identifizieren, die bei der Verwendung des Geräts in explosionsgefährdeten Bereichen entstehen können. Darauf basierend werden entsprechende Schutzmaßnahmen entwickelt.

2. EU-Baumusterprüfung (Modul B):

Für Geräte der Kategorie 1 und bestimmte Geräte der Kategorie 2 ist eine Baumusterprüfung erforderlich. Diese wird von einer notifizierten Stelle durchgeführt, die überprüft, ob das Gerät den geltenden Anforderungen entspricht. Bei erfolgreicher Prüfung erhält der Hersteller eine EU-Baumusterprüfbescheinigung.

3. Qualitätssicherung/Produktprüfung (Module C1, D, E bzw. F):

Um sicherzustellen, dass jedes Produkt, das produziert wird, den Sicherheitsstandards gleichermaßen entspricht, muss der Hersteller ein Qualitätsmanagementsystem einführen bzw. regelmäßige Produktprüfungen von einer notifizierten Stelle durchführen lassen. Auch das Qualitätsmanagementsystem wird wiederkehrend von einer notifizierten Stelle überprüft.

4. Konformitätserklärung:

Nach erfolgreichem Abschluss der Baumusterprüfung und Umsetzung der Qualitätssicherung stellt der Hersteller eine EU-Konformitätserklärung aus. Diese bestätigt, dass das Gerät den Anforderungen der ATEX-Richtlinie (und ggf. allen weiteren anwendbaren Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union) entspricht. Die Konformitätserklärung ist jedem Produkt beizulegen und muss zusammen mit der technischen Dokumentation aufbewahrt werden. Für Komponenten stellt der Hersteller eine Konformitätsbescheinigung aus, mit der die Einhaltung der anwendbaren Bestimmungen der ATEX-Richtlinie erklärt wird.

5. **EX-Kennzeichnung:**

Sobald das Gerät das Konformitätsbewertungsverfahren erfolgreich durchlaufen hat, muss der Hersteller es mit der EX-Kennzeichnung versehen. Diese Zeichen garantieren, dass das Produkt sicher in den dafür vorgesehenen explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden kann.

Das Konformitätsbewertungsverfahren stellt sicher, dass die Geräte den hohen Anforderungen der ATEX-Richtlinie gerecht werden und die Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen gewährleistet ist.

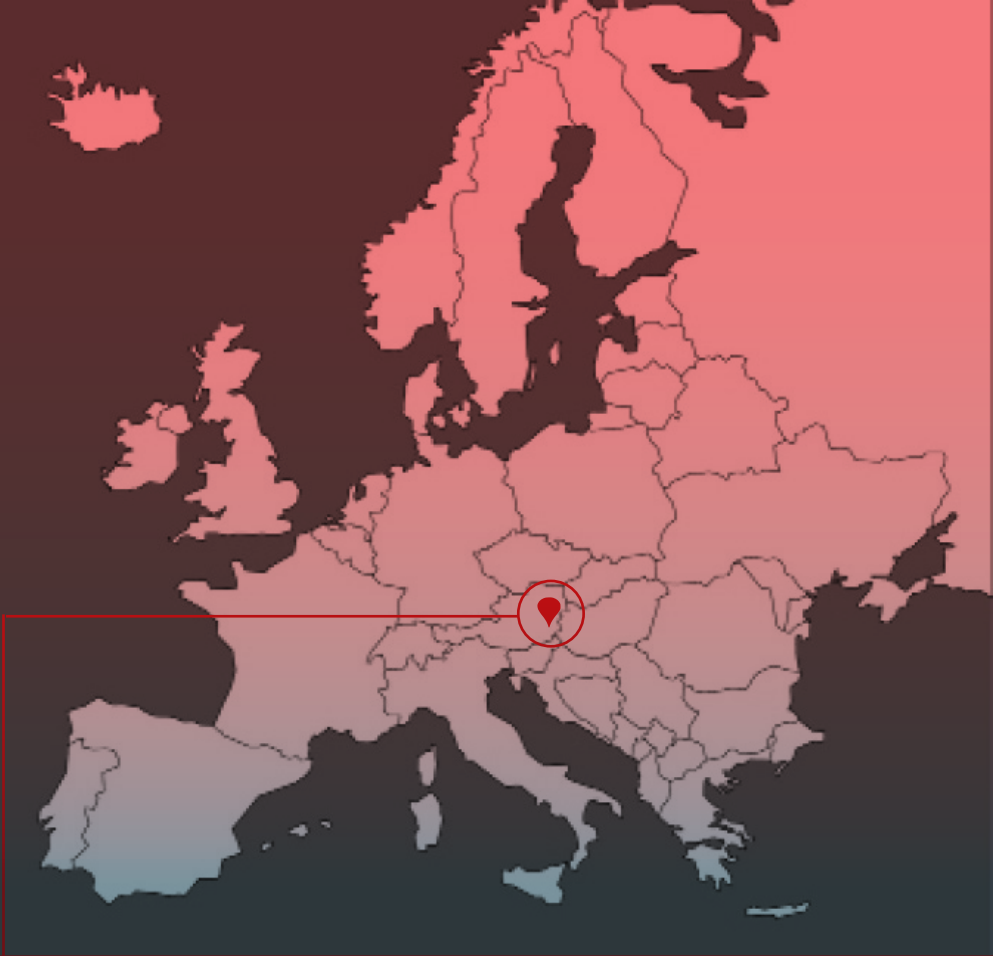
6. **SCHLUSSFOLGERUNG**

Der Explosionsschutz ist ein entscheidender Bestandteil der Sicherheitsstrategie in zahlreichen industriellen Anwendungen. Die ATEX-Richtlinie legt klare Anforderungen an Hersteller von Geräten und Schutzsystemen fest, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Durch die Einhaltung dieser Anforderungen werden Risiken erheblich reduziert und die Sicherheit von Menschen und Anlagen gewährleistet.

Für Hersteller ist es unerlässlich, nicht nur die gesetzlichen Vorgaben zu kennen, sondern auch ein tiefes Verständnis für die technischen Herausforderungen des Explosionsschutzes zu entwickeln. Von der Auslegung der Produkte bis hin zur richtigen Kennzeichnung und der Durchführung des Konformitätsbewertungsverfahrens – jeder Schritt trägt dazu bei, dass Produkte sicher eingesetzt werden können.

Wenn Sie Unterstützung bei der Umsetzung der ATEX-Richtlinie oder weiteren Fragen rund um den Explosionsschutz benötigen, stehen wir Ihnen gerne zur Seite. Unsere langjährige Erfahrung und unser praxisorientierter Ansatz helfen Ihnen, sichere und normgerechte Lösungen zu entwickeln.

Melden Sie sich bei uns, um mehr über unsere Beratungsleistungen und Schulungsangebote zum Thema ATEX und Explosionsschutz zu erfahren. Gemeinsam schaffen wir sichere Lösungen für Ihre Produkte und Projekte.



Kontaktieren Sie uns!

Wir haben ein offenes Ohr für all Ihre Anliegen.
Unsere Flexibilität und Kompetenzen machen uns zu
einem starken Partner für Ihre Projekte!

TeLo GmbH
office@telo.at
+43 (0) 3113 / 5115-0
Gersdorf an der Feistritz 158
A-8213 Gersdorf an der Feistritz