

Konzeption neuer Maschinen für den Ex-Bereich: Anforderungen, Richtlinien und Normen

Die Konzeption neuer Maschinen für den explosionsgefährdeten Bereich (Ex-Bereich) stellt besondere Herausforderungen an Ingenieure, Konstrukteure und Hersteller. Dabei müssen nicht nur die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie berücksichtigt werden, sondern auch spezifische Vorschriften und Normen, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Atmosphären gelten. Ziel ist es, die sichere Inbetriebnahme und den dauerhaften Schutz von Mensch, Umwelt und Sachgütern zu gewährleisten.

Rechtlicher Rahmen

Bei der Konzeption einer neuen Anlage oder Maschine für den Ex-Bereich muss nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Artikel 5 Abs. 1a und 4 sowie Anhang 1 Nr. 1.5.7 und 1.7.3 die Richtlinie 2014/34/EU berücksichtigt werden. Diese Richtlinie regelt die Anforderungen an Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden dürfen. Je nach Anwendungsbereich müssen darüber hinaus auch relevante Normen zur Anwendung kommen, um die Konformität mit europäischen Sicherheitsstandards sicherzustellen.

Definition Ex-Bereich

Ein explosionsgefährdeter Bereich ist ein Raum, in dem aufgrund der dort vorhandenen Stoffe eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. Diese kann sich aus brennbaren Gasen, Dämpfen oder Stäuben zusammensetzen. In solchen Zonen ist besondere Vorsicht geboten, da schon kleine Zündquellen eine Explosion auslösen können. Die Einteilung in Zonen (0, 1, 2 bei Gasen und 20, 21, 22 bei Stäuben) erfolgt auf Basis der Häufigkeit und Dauer des Auftretens solcher Atmosphären.

Risikobeurteilung und Gefahrenanalyse

Ein zentrales Element der Maschinenkonzeption für den Ex-Bereich ist die ausführliche Risikobeurteilung. Diese muss alle möglichen Gefahrenquellen identifizieren und Maßnahmen zu deren Beherrschung aufzeigen. Dazu gehören:

- Mechanische Gefahren
- Thermische Gefahren
- Elektrische Gefahren
- Gefahren durch elektrostatische Aufladung
- Zündquellen durch heiße Oberflächen, Funken oder Reibung

Bereits in der frühen Phase der Konzeptentwicklung muss der Ex-Schutz mitgedacht werden. Die Integration entsprechender Maßnahmen nach dem "Safety by Design"-Prinzip ist von essenzieller Bedeutung.

Normative Grundlagen

Die Anforderungen an Konstruktion, Bau, Prüfung und Kennzeichnung von nicht-elektrischen Geräten und Ex-Komponenten sind in der DIN EN ISO 80079-36 festgelegt. Diese Norm bildet insbesondere für Hersteller die Grundlage für das Inverkehrbringen nicht-elektrischer Geräte im Ex-Bereich. Sie legt die grundlegenden Sicherheitsanforderungen sowie die Vorgehensweise zur Gefahrenanalyse und Risikobewertung dar.

Ergänzend dazu regelt die DIN EN ISO 80079-37 die konkreten Schutzkonzepte für nicht-elektrische Geräte. Hierzu zählen:

- Konstruktion mit erhöhter Sicherheit ("c")
- Flüssigkeitskapselung ("k")
- Zündquellenvermeidung durch Steuerung ("b")

Diese Schutzarten müssen klar gekennzeichnet und dokumentiert werden. Die Konformität mit den Normen wird durch eine Prüfstelle (z. B. eine benannte Stelle) bewertet, die eine entsprechende Bescheinigung ausstellt.

Auswahl geeigneter Komponenten

Bei der Konzeption neuer Maschinen für den Ex-Bereich ist die Auswahl geeigneter Komponenten entscheidend. Dabei muss auf die Ex-Zulassung der Einzelteile geachtet werden. Elektrische und nicht-elektrische Komponenten müssen entsprechend der vorgesehenen Zone und der Zündschutzart klassifiziert sein. Die Kennzeichnung erfolgt nach einem festgelegten Schema, das unter anderem die Temperaturklasse, die Ex-Zone und die Schutzart beinhaltet.

Dokumentation und Nachweispflicht

Gemäß Maschinenrichtlinie und ATEX-Richtlinie (2014/34/EU) sind umfassende technische Unterlagen zu erstellen. Diese müssen folgende Inhalte umfassen:

- Risikobeurteilung
- Ex-Zonenplan
- Nachweis der Einhaltung aller relevanten Normen
- Beschreibung der Schutzkonzepte
- Prüfzertifikate und Konformitätserklärung
- Bedienungsanleitung mit Ex-spezifischen Hinweisen

Diese Dokumente müssen dem Betreiber zur Verfügung gestellt und für einen festgelegten Zeitraum aufbewahrt werden. Nur so kann im Schadensfall eine lückenlose Nachverfolgbarkeit gewährleistet werden.

Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen

Neben der Maschinen- und ATEX-Richtlinie können bei der Konzeption weiterer Rechtsbereiche betroffen sein:

- Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU)
- Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)

Die Harmonisierung der Anforderungen muss integraler Bestandteil der Projektplanung sein. Nur so kann sichergestellt werden, dass das Produkt am Ende rechtssicher und marktfähig ist.

Beratung und praktische Umsetzung

Die Umsetzung der technischen und rechtlichen Anforderungen ist komplex und bedarf fundierter Fachkenntnisse. Bei der Planung, Dokumentation und Realisierung von Ex-Projekten sollte daher immer auf Unterstützung und Fachkenntnis von Sachverständigen zurückgegriffen werden.

Insbesondere hinsichtlich der umfassend beraten zur Umsetzung der Norm DIN EN ISO 80079-36, die Herstellern als Grundlage für das Inverkehrbringen von nicht-elektrischen Geräten dient.

Aber auch bei der

- Erstellung von Explosionsschutzdokumenten
- Zoneneinteilung und Bewertung
- Beratung zur Wahl geeigneter Schutzkonzepte
- Schulung der Mitarbeitenden
- Begleitung bei Zertifizierungsverfahren

Fazit

Die Konzeption neuer Maschinen für den Ex-Bereich erfordert ein hohes Maß an Fachwissen, Planung und Sorgfalt. Die Einhaltung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU ist zwingend erforderlich. Die Normen DIN EN ISO 80079-36 und -37 bieten die notwendige Orientierung für die technische Umsetzung. Nur durch eine ganzheitliche Betrachtung aller relevanten Anforderungen kann ein sicheres, rechtskonformes und wirtschaftlich tragfähiges Produkt entstehen.
