

# **Gefährliche Bereiche in der modernen Fabrikautomation: Warum eine zonengerechte Auslegung entscheidend ist**

**07. Mai 2026**

**Bis vor wenigen Jahren waren Gefahrenbereiche und Produktionsbereiche weitgehend klar voneinander getrennt. Bereiche mit explosiven Gasen, Dämpfen oder brennbaren Stäuben lagen typischerweise in klar definierten Umgebungen – und die dort eingesetzte Ausrüstung wurde entsprechend ausgelegt. Heute ist diese Trennlinie deutlich unschärfer geworden.**

Mit der zunehmenden Verbreitung von Automatisierungslösungen in Prozessier-, Handhabungs- und Transportanwendungen werden Motoren immer häufiger in Bereichen eingesetzt, die an der Grenze zu Gefahrenzonen liegen. In diesen Umgebungen sind explosive Gase oder brennbare Stäube nicht dauerhaft vorhanden, können jedoch unter anormalen Betriebsbedingungen oder für kurze Zeiträume auftreten. Die eigentliche Fragestellung für Ingenieure lautet daher nicht mehr „gefährlich oder nicht“, sondern „wie gefährlich – und wie häufig?“

Eine präzise Antwort auf diese Frage entscheidet darüber, ob eine Maschine optimal ausgelegt oder unnötig teuer, ineffizient und überdimensioniert ist.

## **Zonenklassifizierung verstehen**

Im Rahmen der ATEX- und IECEx-Richtlinien werden explosionsgefährdete Bereiche in Zonen unterteilt. Zone 0 und Zone 20 stehen für das höchste

Gefährdungsniveau, bei dem explosionsfähige Gase oder Staubatmosphären kontinuierlich oder über lange Zeiträume vorhanden sind. Zone 1 und Zone 21 gelten für Bereiche, in denen dies im Normalbetrieb wahrscheinlich ist. Zone 2 (Gas) und Zone 22 (Staub) hingegen betreffen Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre im Normalbetrieb nicht zu erwarten ist und – sofern sie auftritt – nur kurzzeitig bestehen bleibt.

Die praktischen Konsequenzen dieser Unterscheidung gehen weit über formale Dokumentationsanforderungen hinaus.

Explosionengeschützte Motoren für Zone 0 oder Zone 1 sind beispielsweise darauf ausgelegt, einer internen Explosion standzuhalten und diese einzudämmen. Ihre Gehäuse sind dickwandig und schwer. Flammenpfade werden sorgfältig konstruiert, um eine Zündweiterleitung zu verhindern. Der Kabelanschluss erfolgt in der Regel über starre Rohrleitungen anstelle von Standardsteckverbindern. Diese Motoren sind robust, bewährt und für den sicheren Betrieb in anspruchsvollsten Umgebungen unverzichtbar – jedoch auch groß, schwer und kostenintensiv.

Muss eine Maschine lediglich die Anforderungen von Zone 2 oder Zone 22 erfüllen, ist die Auslegung mit einem vollständig Zone-1-konformen Motor daher unverhältnismäßig. Er erhöht das Achsengewicht, vergrößert die Massenträgheit, erschwert die mechanische Integration und treibt die Kosten ohne sicherheitstechnischen Mehrwert in die Höhe.

### **Automatisierung dringt in die Graubereiche vor**

Ein wesentlicher Grund für historische Überauslegungen ist schlicht die begrenzte Verfügbarkeit geeigneter Produkte. Da sowohl das Angebot als auch die Nachfrage nach Servomotoren, die speziell für Zone-2- und Zone-22-Anwendungen entwickelt

wurden, in der Vergangenheit überschaubar war, haben OEMs angesichts regulatorischer Anforderungen und Haftungsrisiken oft auf die höchste verfügbare Klassifizierung zurückgegriffen.

Der Bedarf an maßgeschneiderten Motoren für diese Umgebungen wächst jedoch mit dem Wandel der Automatisierungstechnik. Als Beispiel sei ein robotergeführtes Transportsystem genannt, das unfertige Produkte von einer Schweißzelle zu einer Lackierspritzkabine befördert. In der Kabine kann gelegentlich eine explosive Gasmischung entstehen – gleichwohl muss jeder in diesem Bereich betriebene Motor der Ex-Schutzvorschrift entsprechen.

Ebenso dosieren servogeregelte Schieberventile in der pharmazeutischen Fertigung Feinpulver mit hoher Präzision. Unter normalen Betriebsbedingungen ist die Umgebung kontrolliert, in Ausnahmesituationen kann jedoch brennbarer Staub auftreten. Ähnliche Herausforderungen ergeben sich in der Getreideverarbeitung, in der Lebensmittelproduktion, in der Textilindustrie sowie bei Pulverbeschichtungsanlagen.

Diese Branchen gehören nicht zu den klassischen Schwerindustrien, die gemeinhin mit Gefahrenzonen assoziiert werden – wie der Bergbau oder die Petrochemie. Es handelt sich vielmehr um Produktionsumgebungen mit hoher Präzision und hohem Wertschöpfungsniveau, die zunehmend auf Servotechnologie angewiesen sind.

In der Folge arbeiten immer mehr Maschinen in dem Übergangsbereich zwischen der konventionellen Automatisierung und den klassifizierten Gefahrenzonen. Die Auslegungsstrategie muss dieser Entwicklung Rechnung tragen.

## **Servotechnologie für Zone 2 und Zone 22**

In Umgebungen der Zone 2 und Zone 22 besteht das Schutzziel nicht darin, eine Explosion einzudämmen – wie es in höher klassifizierten Zonen erforderlich ist –, sondern die Wahrscheinlichkeit einer Zündung unter anormalen Bedingungen zu minimieren. Diese grundlegende Unterscheidung eröffnet einen konstruktiv anderen Gestaltungsansatz.

Die AKME-Servomotorenbaureihe von Kollmorgen wurde speziell für diese Anwendungen entwickelt. Anstatt den Motor als druckfeste Kapselung neu zu konstruieren, baut das Konzept auf der bewährten AKM-Servoplattform auf und ergänzt sie durch gezielte konstruktive Maßnahmen, die die Anforderungen für Zone 2 und Zone 22 erfüllen.

Das Schutzkonzept stützt sich auf mehrere Schlüsselprinzipien. Für Gasumgebungen in Zone 2 kommt eine erhöhte Sicherheit und Kapselung der Wicklungen zum Einsatz. Die Wicklungen werden vakuumimprägniert, um leitfähige Komponenten zu isolieren und potenzielle Zündquellen zu minimieren; gleichzeitig erfüllt die Konstruktion die Anforderungen der Temperaturklasse T4. In der Praxis bedeutet dies: Gase können zwar in den Motor eindringen, jedoch bleibt die Rotorflächentemperatur – vergleichbar der überwachten Kühlkörpertemperatur in leistungselektronischen Systemen – sicher unterhalb des Zündgrenzwertes.

Für staubbelastete Umgebungen der Zone 22 wird der Schutz hingegen durch ein abgedichtetes Gehäuse erreicht. Die Motoren verfügen über eine Wellendichtung und eine Steckverbinderdichtung gemäß IP67 – und übertreffen damit den durch die Zertifizierungsnorm geforderten Schutzgrad IP64. Nicht benötigte Kabeleinführungen werden werksseitig mit einem Blindstopfen verschlossen, um die Schutzgradanforderungen dauerhaft zu gewährleisten. Dies verhindert

zuverlässig eine Staubansammlung im Motorinneren und ermöglicht die Erfüllung der Temperaturklassifizierung T130 für Staub, der sich auf der Motoroberfläche ablagern kann.

Da der Motor keine interne Explosion eindämmen muss, entfällt die Notwendigkeit dickwandiger Gehäuse oder konstruktiv aufwendiger Flammenpfade. Das Ergebnis ist eine kompakte, leichte Lösung, die die Drehmomentdichte, die Dynamik und die Montageflexibilität bewahrt, die von einem modernen Servomotor erwartet werden.

### **Ein Konzept für maximalen Schutz**

Eine zonengerechte Motorauslegung bedeutet keinesfalls eine Einschränkung des Sicherheitsniveaus. Im Gegenteil: Das gestiegene Bewusstsein für die Gefährdung durch brennbare Stäube und Gase hat die Branchenstandards erheblich weiterentwickelt. Das Ziel ist nicht die Reduzierung von Schutzmaßnahmen, sondern deren intelligente Anwendung.

Die Zonenklassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche dient dazu, eine optimal passende Auslegung zu ermöglichen. Wenn Ingenieure Art, Häufigkeit und Dauer der Gefährdung kennen, können sie Betriebsmittel auswählen, die das geforderte Schutzniveau bieten – ohne unnötige konstruktive Kompromisse einzugehen.

Mit der fortschreitenden Ausbreitung der Automatisierung in der Lebensmittelproduktion, der pharmazeutischen Fertigung, in anspruchsvollen Beschichtungsprozessen sowie in weiteren staub- oder gasbelasteten Umgebungen gewinnt dieser Mittelweg zwischen Standard-Industrieservomotoren und vollständig explosionsgeschützten Ausführungen zunehmend an Bedeutung.

Die Herausforderung für Konstrukteure besteht darin, pauschal die höchste Klassifizierung zu wählen, und stattdessen die Auslegung am realen Gefährdungspotenzial auszurichten. Nur so lassen sich normkonforme, effiziente und mechanisch optimierte Systeme realisieren, die technische Sorgfalt und praktisches Urteilsvermögen gleichermaßen widerspiegeln.

In der modernen Fabrikautomation sind Sicherheit und Leistungsfähigkeit keine gegensätzlichen Ziele – vielmehr bedingen und stärken sie sich gegenseitig.

**Bild:**

**Bild 1:** In Gefahrenzonen sind explosive Gase oder brennbare Stäube nicht dauerhaft vorhanden; unter anormalen Betriebsbedingungen oder für begrenzte Zeiträume können sie jedoch auftreten.



**Bild 2:** Die AKME-Servomotorenbaureihe von Kollmorgen wurde speziell für Anwendungen der Zone 2- und Zone 22- entwickelt.

Das mit dieser Pressemitteilung zur Verfügung gestellte Bildmaterial darf nur in Zusammenhang mit diesem Text verwendet werden und unterliegt dem Urheberrecht. Bitte wenden Sie sich an DMA Europa, wenn Sie eine Bildlizenz für die weitere Verwendung benötigen.

## Über Kollmorgen

Die Kollmorgen Corporation, eine Marke von Regal Rexnord™, verfügt über mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Antriebstechnik, die sich in den leistungsstärksten und zuverlässigsten Motoren, Antrieben, FTS-Steuerungslösungen und Automatisierungssteuerungsplattformen der Branche bewährt hat. Wir liefern bahnbrechende Lösungen, die außergewöhnliche Leistung, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit vereinen und Maschinenherstellern einen unbestreitbaren Marktvorteil verschaffen.

Bei den folgenden Bezeichnungen handelt es sich um Warenzeichen und/oder Handelsnamen ihrer jeweiligen Eigentümer, die nicht im Besitz oder unter der Kontrolle der Regal Rexnord Corporation sind: EtherCAT® (Beckhoff Automation GmbH); EtherNet/IP™ (ODVA, Inc.); PROFINET® (PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.).

Regal Rexnord ist ein Warenzeichen der Regal Rexnord Corporation.

©2026 Kollmorgen Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

**Company contact:**  
**Kollmorgen Europe GmbH**  
**Rabea Roos**  
**Kollmorgen**  
[rabea.roos@regalrexnord.com](mailto:rabea.roos@regalrexnord.com)

**PR Agency:**  
**Marketing + Technologies Group**  
**Anne-Marie Howe**  
Progress House, Midland Road, Worcester, WR5 1AQ, UK  
Tel.: +44 (0) 1905 917477  
[a-m.howe@markettechgroup.com](mailto:a-m.howe@markettechgroup.com)  
[news.dmaeuropa.com](http://news.dmaeuropa.com)