Explosionsschutz bei Förderbandanlagen

? Mein Kunde fragt an, welche Forderungen hinsichtlich des Explosionsschutzes bei der Fertigung und Montage einer Förderbandanlage zu beachten sind. Der Besteller übermittelte dazu folgende Angaben:

1. Schutzart IP 65

2. Explosionsschutz: Ex II T 3

Ich habe hierzu in der VDE 0165 nachgeschaut, bin aber zu keiner Klärung gekommen. Welche Anforderungen bestehen, was muss bei der Herstellung dieser Förderbandanlage beachtet werden? Wo kann ich dazu nachlesen?

! Mit dem Blick in die DIN EN 60079/ VDE 0165 Teil 1 waren Sie auf dem richtigen Weg. Könnte es sein, dass bei der Datenübermittlung vom Besteller über den Kunden einiges verloren gegangen ist? Wie dem auch sei, allein mit den angegebenen Daten bleibt noch manches im Dunkeln, um die Normen für die Gestaltung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sachgerecht anwenden zu können. Aber das haben Sie ja selbst schon festgestellt.

Grundlegende Merkmale für Festlegungen zum Explosionsschutz sind:

Zone und Gerätekategorie

Mit Bezug auf die Rechtsverordnung für das Betreiben elektrischer Anlagen in Ex-Bereichen – das ist die ElexV [1] – werden explosionsgefährdete Bereiche nach der Intensität der Explosionsgefahr grundsätzlich in drei Zonen gestaffelt. Also muss erst einmal bekannt sein, für welche „Zone“ gemäß ElexV die Anlage bestimmt sein soll. Rechtsgrundlage für die Beschaffenheit und das Inverkehrbringen explosionsgeschützter Betriebsmittel ist die ExVO einschließlich der europäischen Richtlinie 94/9/EG [2]. Die ExVO bezeichnet Ex-Betriebsmittel per Definition als „Geräte“. Angepasst zur Staffelung der Zonen legt die ExVO drei „Gerätekategorien“ fest für das Sicherheitsniveau, dem die Betriebsmittel jeweils zu genügen haben.

Fragen Sie Ihren Kunden, welche „Zone“ maßgebend sein soll!

Sind es die Zonen 1 oder 2, dann geht es um den Einsatz in gasexplosionsgefährdeten Arbeitsstätten. Wären es aber die Zonen 21 oder 22, dann würden die Anforderungen bei Staubexplosionsgefahr maßgebend sein. Bei einem Förderband, das Schüttgüter transportiert, wäre das sogar naheliegend. Es könnten auch beide Arten einer Explosionsgefahr gleichzeitig vorliegen. Das kommt jedoch nur sehr selten vor. Ebenso bleiben die Zonen 0 und 10 hier ohne Interesse, denn diese Zonen charakterisieren eine ständig, häufig oder langzeitig auftretende Explosionsgefahr. Das ist die höchstmögliche Einstufung. Unter solchen Bedingungen wird man ein Förderband normalerweise nicht betreiben.

Unter diesen Voraussetzungen stehen für die schon festliegende Gerätegruppe II folgende Gerätekategorien zur Wahl:

- bei Gasexplosionsgefahr mit
  - Zone 1: Gerätekategorie 2G
  - Zone 2: Gerätekategorie 3G
- bei Staubexplosionsgefahr mit
  - Zone 21: Gerätekategorie 2D
  - Zone 22: Gerätekategorie 3D

Die Buchstaben G für Gas und D für Staub (englisch: dust) können auch nebeneinander stehen, z. B. 2 GD. Ein so gekennzeichnetes Betriebsmittel eignet sich sowohl für gas- als auch für staubexplosionsgefährdete Bereiche.

Anhand der Angabe einer Temperaturklasse (T3) in der Fragestellung kann angenommen werden, dass das Förderband für einen gasexplosionsgefährdeten Bereich bestimmt sein soll. Dann wäre zu empfehlen, die Gerätekategorie 2G zu wählen, denn damit eignet sich das Gerät für die Zone 1 und genügt auch den geringeren Anforderungen für Zone 2.

Auch der Prüfungsaufwand richtet sich nach der Gerätekategorie. Für den Nachweis des niedrigsten Sicherheitsniveaus, d. h., für Betriebsmittel der Gerätekategorie 3, muss der Hersteller keine EG-benannte Prüfstelle beauftragen. Das darf er in der Konformitätserklärung eigenverantwortlich dokumentieren.

Zündtemperatur und Temperaturklasse

Weitere grundlegende Angaben zur schutzgerechten Auswahl elektrischer Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche sind die Temperaturgrenzwerte. Dabei handelt es sich um sogenannte sicherheitstechnische Kennzahlen als Merkmale des gefahrbringenden Stoffes.

- Bei Gasexplosionsgefahr sind das:
  die Temperaturklasse (Bereich: T1 bis T6) und
  die Explosionsgruppe (IIA, IIB oder IIC)
- Bei Staubexplosionsgefahr müssen bekannt sein:
  die Entzündungstemperatur des abgelagerten Staubes (Glimmtemperatur) und die Zündtemperatur des Staubes im Gemisch mit Luft.

Die Errichtungsnorm für elektrische Anlagen bei Gefahr durch brennbare Stäube enthält eine Formel, womit die jeweils zulässige max. Oberflächentemperatur der Betriebsmittel errechnet werden kann. Außerdem muss die elektrische Leitfähigkeit bekannt sein, denn davon ist im Staubexplosionsschutz die mindestens erforderliche IP-Schutzart abhängig.

Einzeln zu errichtende Anlage oder fertige Baueinheit?

Einen ganz wesentlichen Fakt lässt die Fragestellung noch offen: Soll eine Förderbandanlage anhand einer Aufgabenstellung individuell geplant und errichtet werden, oder handelt sich um die Herstellung fabrikfertig lieferbarer Baueinheiten?

Als Elektro-Auftragnehmer, der nur die elektrotechnische Ausrüstung der Bandanlage beschaffen und montieren soll, hat man es noch verhältnismäßig einfach. Bei einer individuell zu gestaltenden Anlage kann auf die gleiche Weise vorgegangen werden wie bei jeder anderen Anlage. Vorauszusetzen sind – wie sonst auch, wenn Explosionsschutz verlangt wird – die maßgebenden Angaben zur Zonen-Einstufung und die soeben erläuterten Kennzahlen zum gefahrbringenden explosionsgefährdenden Stoff.

Wie man diese Angaben bei der Auswahl elektrischer Betriebsmittel zu berücksichtigen hat und was bei der Installation speziell zu beachten ist, geht hervor aus den

- Errichtungsnormen für elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen [3][4] und aus den
- Betriebsanweisungen, die vom Hersteller jedem Betriebsmittel mitzugeben sind.

Schwieriger wird es, wenn der Explosionsschutz einer fabrikfertigen Baueinheit zur Diskussion steht. Davon wäre bei einer mobilen Bandanlage auszugehen. In diesem Fall gilt das Förderband im Sinne der ExVO als „Gerät“. Ob der Kunde nur ein einziges „Gerät“ ordert oder ob eine Serienproduktion einzurichten ist, spielt bei der Prüfung des Explosionsschutzes keine Rolle. Bevor das Gerät erstmals in Verkehr gebracht werden darf, muss es als komplette Baueinheit die vorgeschriebenen Prüfungen nachweisen oder noch absolvieren, damit es die für den europäischen Binnenmarkt vorgeschriebene Kennzeichnung erhalten kann. Letztlich hat der Hersteller der Baueinheit auf der Grundlage der Prüfergebnisse und -dokumente, die gemäß Richtlinie 94/9/EG vorgeschriebene

- CE- und EEx-Kennzeichnung vorzunehmen und eine
- Konformitätserklärung auszustellen.

Selbstverständlich muss man ein bereits geprüftes Bauteil, z. B. einen EEx-Motor oder ein EEx-Schaltgerät, nicht erneut prüfen lassen, wenn die Prüfung nachgewiesen werden kann mit einer

- Konformitätserklärung des Herstellers oder
- Prüfbescheinigung einer EG-benannten Prüfstelle.

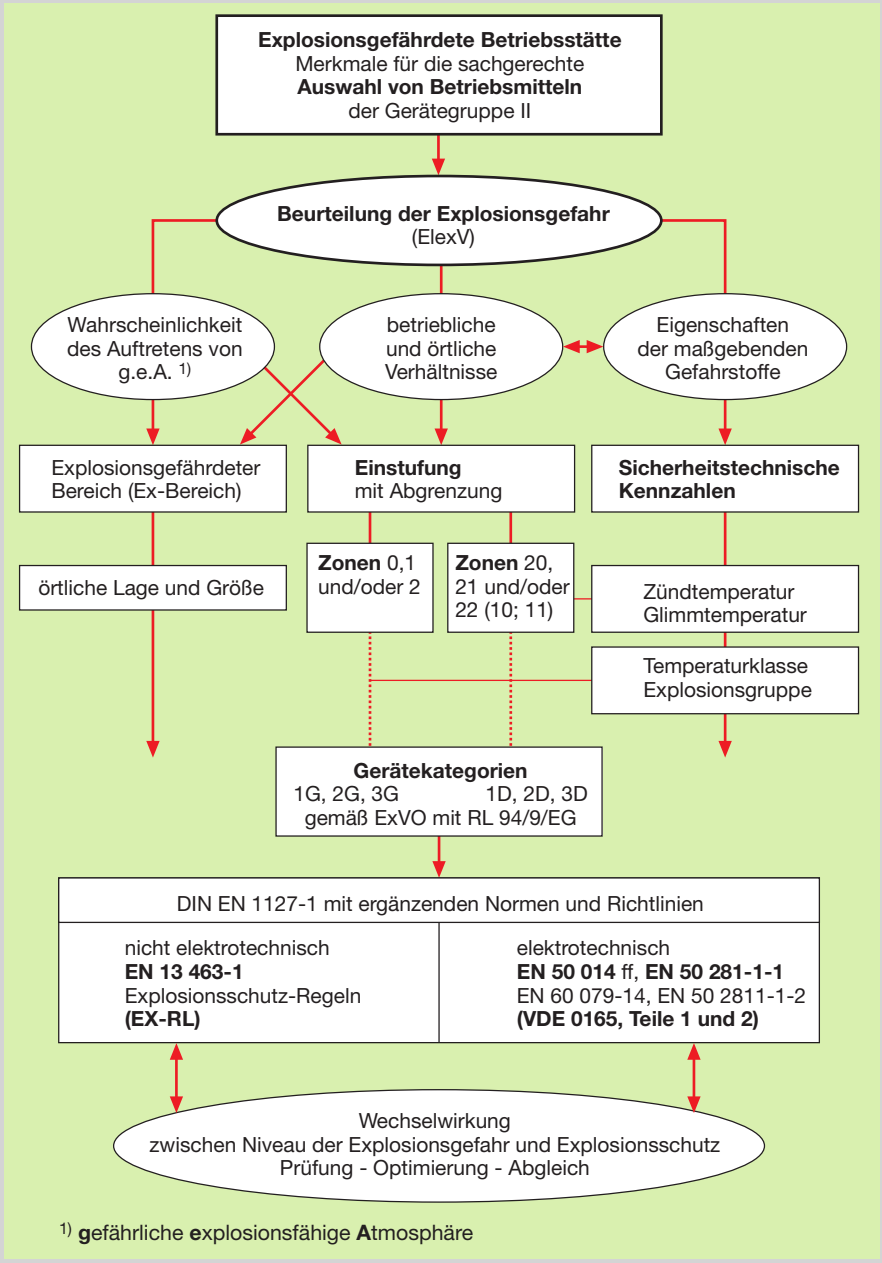
Zusätzlich hat der Hersteller gemäß § 4 (6) der ExVO auch noch herauszufinden, ob weitere Verordnungen zur Gerätesicherheit angewendet werden müssen. Dazu wäre bei einem Förderband auf die

Maschinenverordnung (9. GSGV) hinzuweisen [5].
Seit 1996 die ExVO als 11. Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (11.GSGV) erlassen wurde, bestehen rechtlich erweiterte Anforderungen für die Schutzmaßnahmen gegen potentielle Zündquellen. Neben den elektrischen Zündpotentialen sind nun auch alle anderen nicht elektrisch verursachten Zündquellen unmittelbar einbezogen. An einem Förderband sind das z. B. die Reibungswärme an den Lagern der Bandrollen, Zündfunken infolge elektrostatischer Aufladungen des Bandmaterials oder des Schüttgutes und mögliche Schlagfunken bei bestimmungsgemäßer oder missbräuchlicher Benutzung.
Für die Auswahl elektrotechnischer Zündschutzmaßnahmen steht den Geräteherstellern ein ausführliches Normenwerk zur Verfügung. An den Normen für Zündschutzmaßnahmen an nichtelektrischen Einrichtungen wird noch gearbeitet [6].
Weitere Sicherheitsgrundsätze sind der europäischen Basisnorm des Explosionsschutzes [7] und den Vorschriften der Berufsgenossenschaften zu entnehmen (UVV VBG 5 – „Kraftbetriebene Arbeitsmittel“ und UVV VBG 10 „Stetigförderer“). Die UVV gehen jedoch auf den Explosionsschutz nichtelektrischer Bauteile nicht unmittelbar ein. Das geschieht in den Explosionsschutz-Regeln (EX-RL) [8]. Dort findet man nicht nur ausführliche Hinweise darauf, welche Arten von Zündquellen auftreten können, sondern auch eine Auswahl praktikabler Zündschutzmaßnahmen.

Fazit

Bild ❶ stellt nochmals dar, welche Zusammenhänge bei der Auswahl von Betriebsmitteln für explosionsgefährdete Bereiche bestehen. Nun werden Sie doch etwas verwundert darüber sein, welchen Umfang an Überlegungen und Ermittlungen Ihre Frage nach sich zieht. Soll das Förderband nicht nur nach Kundenangabe elektrisch ausgerüstet und installiert werden, dann bekommt man es in größerer Tiefe mit Fragen des konstruktiven Explosionsschutzes zu tun.
Informationen zu rechtlichen und technischen Fragen gibt die Fachliteratur [5][9][10][11], aber bis ins letzte Detail reicht das natürlich auch nicht. Zwei Empfehlungen werden Ihnen in jedem Fall dienlich sein:

- Verlangen Sie alles schriftlich, was als Auftragsgrundlage vorgegeben werden muss.
- Lassen Sie sich von einem Sachverständigen helfen, falls Ihnen angesichts der Vielfalt von Bedingungen des Explosionsschutzes der Durchblick abhanden kommen sollte.



❶ **Bedingungen für die Auswahl elektrischer Betriebsmittel für ex-gefährdete Bereiche**

Literatur

[1] Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ElexV) vom 13.12.1996 – BGBl.I 1996 Nr. 95.
[2] Explosionsschutzverordnung (mit Richtlinie 94/9/EG) – BGBl. I 1996 Nr. 95.
[3] DIN EN 60079-14 /VDE 0165 Teil 1 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche; Teil 14: Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.
[4] DIN EN 50 281-1-2/VDE 0165 Teil 2 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub; Teil 1-2: Elektrische Betriebsmittel mit Schutz durch Gehäuse – Auswahl, Errichten und Instandhaltung.
[5] *Jeiter, W.; Nöthlichs, M.; Fähnrich, R.:* Explosionsschutz, Kommentar zur ExVO und ElexV. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1997 (Ziffer 6024, S.31).
[6] prEN 13463-1 Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen; Teil 1: Grundlagen und Anforderungen (Entwurf 2000-02).
[7] DIN EN 1127-1 Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik.
[8] BGR 104 (bisher bekannt als ZH 1/10) Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit – Explosionsschutz-Regeln (EX-RL). Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften.
[9] *Lienenklaus, E.:* Elektrischer Explosionsschutz nach DIN VDE 0165. VDE-Schriftenreihe Nr. 65. Berlin/Offenbach: VDE-Verlag 1992/1997.
[10] *Pester, J.:* Explosionsschutz elektrischer Anlagen – Fragen und Antworten. Berlin: Verlag Technik /VDE-Verlag 1998.
[11] N.N.: Richtlinienkonform – Die Bedeutung harmonisierter Normen für Betreiber und Hersteller von Maschinen. Sichere Chemiearbeit, Heidelberg 52(2000)4, S. 37-39.

J. Pester