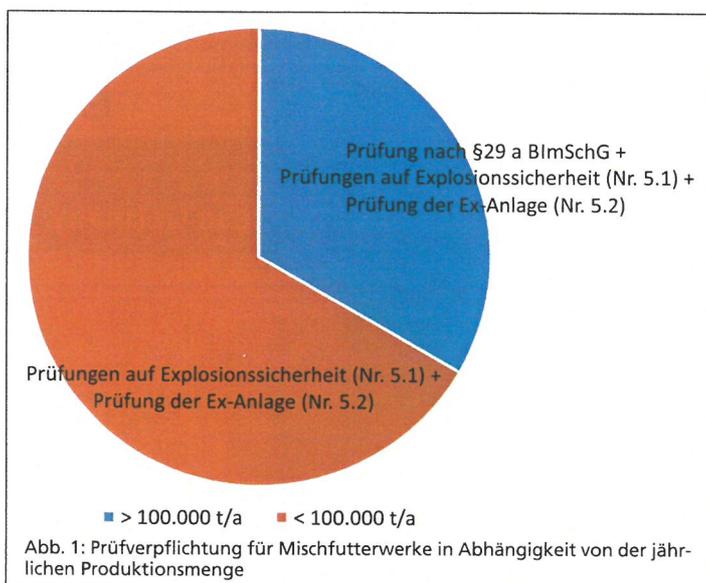


# Prüfung der Explosionssicherheit in Mischfutterwerken\*)

Dipl.-Ing. Alexandra Kirchner, Braunschweig

Die Novellierung der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im Jahr 2015 führte u. a. zur Rechtsvereinheitlichung bei der Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen, zu denen die Staub-Ex-Anlagen zu zählen sind.

Bislang unterlagen nur Futtermühlen, die mit einer Jahresproduktionsmenge >100000 t unter die 4. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (4. BImSchV) fielen, einer wiederkehrenden sicherheitstechnischen Prüfverpflichtung. Dies trifft nun – gemäß Anh. 2 Abschn. 3 Nr. 5.1 BetrSichV – auf sämtliche Werke zu, sofern Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Wie in Abb. 1 beispielhaft als Verteilung nach Jahresproduktionsmenge für das Jahr 2018 dargestellt, hat sich das Prüfvolumen damit knapp verdreifacht. Die Prüffrist beträgt dabei sechs Jahre. Die Übergangsfrist zur erstmaligen Durchführung der Prüfung auf Explosionssicherheit ist bereits im Jahr 2018 abgelaufen. Für neu zu errichtende Anlagen ist die Explosionssicherheit vor der erstmaligen Inbetriebnahme zu prüfen.



Die Prüfungen – sowohl nach der BetrSichV als auch nach dem BImSchG – dienen der Feststellung des sicheren Zustandes und der Aufrechterhaltung der Explosionssicherheit der Anlage. Zusätzlich hat der Betreiber sicherzustellen, dass Geräte, Schutzsysteme sowie Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU spätestens alle drei Jahre auf ordnungsgemäßen Zustand und sicherheitstechnische Funktionsfähigkeit geprüft werden (Anh. 2 Abschn. 3 Nr. 5.2 BetrSichV).

### Konzeptprüfungen zur Explosionssicherheit

Das Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der IFF hat in den letzten zwei Jahren eine Vielzahl an Prüfungen auf Grundlage von Anh. 2 Abschn. 3 Nr. 5.1 BetrSichV sowie auf Grundlage von § 29a BImSchG durchgeführt. Bei diesen Prüfungen handelt es sich um Konzeptprüfungen, bei denen die Eignung und Funktionsfähigkeit der technischen Maßnahmen sowie die Eignung der organisatorischen Maßnahmen zum Explosionsschutz be-

wertet werden. Konzeptprüfungen umfassen daher die Prüfung des Explosionsschutzdokumentes bzw. der Gefährdungsbeurteilung zum Explosionsschutz sowie die Prüfung des Explosionsschutzkonzeptes auf Plausibilität und Konformität mit geltenden Regelungen. Das Explosionsschutzkonzept ist dabei die Summe der Maßnahmen, die durch den Betreiber zum Erreichen der Explosionssicherheit ergriffen werden. Darüber hinaus erfolgt mindestens eine Sichtprüfung der Anlage zur Feststellung ihres ordnungsgemäßen Zustandes.

Grundlage für die Prüfungen ist stets das Explosionsschutzdokument. Bei einer Konzeptprüfung wird u. a. geprüft, ob das Explosionsschutzdokument auf aktuellem Stand ist und die Maßnahmen des Explosionsschutzkonzeptes plausibel und stringent beschrieben sind.

### Fließdiagramm und Verfahrensbeschreibung

Für die Darlegung von Explosionsgefährdungen, die sich durch den Einsatz von Maschinen sowie durch betriebliche Abläufe ergeben können, ist zwangsläufig der verfahrenstechnische Ablauf anhand eines aktuellen verfahrenstechnischen Fließdiagramms zu beschreiben. Das Fließdiagramm soll auch die PLT-/MSR-Einrichtungen enthalten, da diese teilweise Funktionen im Explosionsschutz übernehmen können. Die Beschreibung ist durch aktuelle Betriebsmittellisten – hier mit Verweis auf explosionsgeschützte Betriebsmittel – zu ergänzen.

### Sicherheitstechnische Kenngrößen der eingesetzten Stoffe

Für die Beurteilung der Eignung und Wirksamkeit von technischen Maßnahmen zum Explosionsschutz sind die sicherheitstechnischen Kenngrößen der eingesetzten brennbaren Stoffe vollumfänglich anzugeben. Daher ist es zwingend, neben den weiteren Kenngrößen die Mindestzündenergie (in mJ) und den  $K_{st}$ -Wert (in  $\text{bar} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) konkret anzuführen. Hierbei soll aufgrund der Vielzahl an möglichen Stoffen jeweils der betreffende Worst Case eine Prüfung durchlaufen.

### Zündquellenanalyse

Für Geräte, die vor 2003 in Betrieb genommen wurden, ist zum Nachweis der sicheren Verwendung eine Zündquellenanalyse als Bestandteil des Explosionsschutzdokumentes durchzuführen. Zu empfehlen ist hierbei eine systematische Analyse, beispielsweise auf Grundlage der DIN EN 80079-36, Explosionsfähige Atmosphären – Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Grundlagen und Anforderungen.

Betriebliche Zündquellen, d. h. Zündquellen, die keinem Gerät im Sinne der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU zugeordnet werden können, müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Wenn Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen (MSR) Funktionen zum Explosionsschutz ausführen sollen – als Beispiel wäre die Drehzahl- und Schiefelaufüberwachung an Elevatoren zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit des Wirksamwerdens von Zündquellen zu nennen –, stellen sie sicherheitsbezogene Einrichtungen dar. Solche Einrichtungen müssen unabhängig von den üblichen Betriebsüberwachungen des Gerätes funktionieren, das geschützt werden soll. Dabei ist insbesondere der Fall zu berücksichtigen, dass eine Störung der Regelung selbst vorliegt, sodass diese ihre Funktion nicht wahrnehmen kann. Das erforderliche Maß an Sicherheit der Maßnahme wird auf Grundlage der Technischen Regel für Gefahrstoffe, TRGS 725 – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen (MSR) im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen durch Reduzierungsstufen, ausgedrückt. Die erforderliche An-

\*) Beitrag nach einem Vortrag von Dipl.-Ing. Alexandra Kirchner anlässlich der IFF-Fachtagung „Brand- und Explosionsschutz in Mischfutterwerken“ am 19. Februar 2020 in Braunschweig-Thune

zahl der Reduzierungsstufen ist direkt von der Zoneneinteilung abhängig.

## Gefährdungsbeurteilung und Ausweisung von Maßnahmen

Das Explosionsschutzdokument muss einen systematischen Abgleich zwischen den Eigenschaften der eingesetzten Betriebsmittel sowie den Anforderungseigenschaften gemäß Zoneneinteilung enthalten. Diese sind durch entsprechende Konformitätserklärungen zu belegen bzw. die ergriffenen Schutzmaßnahmen sind gesondert zu beschreiben und auszuweisen. Aufbauend auf dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind ggf. Maßnahmen einzuleiten. Hierzu zählen insbesondere weiterführende Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung sowie Maßnahmen zum konstruktiven Explosionsschutz und dies stets mit Bezug auf die eingesetzten Stoffe und die damit verbundenen sicherheitstechnischen Kenngrößen.

## Festlegungen zur Umsetzung der Prüfverpflichtung

Im Explosionsschutzdokument sind die Anforderungen zur Umsetzung der Prüfverpflichtung für Geräte und Schutzsysteme festzulegen. Als Grundlage für die Festlegung des Prüfintervalls, der Prüffart und des Prüfumfanges dient die Gefährdungsbeurteilung. Nicht-elektrische Betriebsmittel sind wiederkehrend spätestens alle drei Jahre auf sichere Verwendung zu prüfen. Gaswarn- und Lüftungsanlagen sind jährlich zu prüfen. Ortsfeste elektrische Anlagen sind auf Grundlage der Vorschrift 3, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), alle vier Jahre zu prüfen. In Abhängigkeit von den Prüfergebnissen kann die Anpassung der Prüffristen erforderlich sein. Die Prüfungen können grundsätzlich durch befähigte Personen erfolgen. Eine zur Prüfung befähigte Person verfügt durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln.

Darüber hinaus hat die Prüfung des Anlagenpotenzialausgleiches sowie des äußeren Blitzschutzes stattzufinden. Grundsätzlich sollten Betreiber zum Nachweis der Prüfungen sowie zur Kontrolle ein Prüfkataster erstellen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass Arbeitsmittel oder Teile von Arbeitsmitteln auch Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen unterliegen können. Weiterhin obliegt es dem Betreiber, die Qualifikation der befähigten Person festzustellen und geeignete Prüfer auszuwählen.

Alternativ kann der Betreiber ein Instandhaltungskonzept festlegen, mit dem der sichere Zustand der Anlagen aufrechterhalten wird und die Explosionssicherheit dauerhaft gewährleistet ist. Die Eignung des Instandhaltungskonzeptes ist im Rahmen der Konzeptprüfung zu bewerten.

## Ausführung von Explosionsschutzmaßnahmen

Die Prüfung der Eignung sowie der Ausführung von Explosionsschutzmaßnahmen zielt in Futtermühlen im Wesentlichen auf

den Nachweis der anforderungsgerechten Einhaltung von Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes an Hammermühlen – beispielhaft in Abb. 2 dargestellt – sowie an zentralen oder gruppierten Filtern ab.



Abb. 2: Hammermühlen-Nachbehälter mit flammenloser Explosionsdruckentlastung

Dabei sind insbesondere die Festigkeitsnachweise der Behälter, die Nachweise zur Eignung von Entkopplungseinrichtungen sowie die Nachweise der Auslegung von Druckentlastungsflächen nach DIN EN 14491, Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen, zu erbringen. In Bestandsanlagen sind die erforderlichen Unterlagen üblicherweise schwer oder gar nicht verfügbar, sodass entsprechende Maßnahmen zum Nachweis der Eignung nach dem Stand der Technik zu veranlassen sind (z. B. Nachberechnung der Behälterfestigkeit) oder ggf. der Ersatz von Anlagen erfolgen muss.

## Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Betreiber von Mischfutterwerken bzw. Arbeitgeber ein besonderes Augenmerk auf die Aktualität und die Plausibilität des Explosionsschutzdokumentes und des darin festgelegten Explosionsschutzkonzeptes legen müssen. Die festgelegten Schutzmaßnahmen sind auf Eignung zu prüfen. Weiterführende Maßnahmen nach dem Stand der Technik sind abzuleiten und umzusetzen, um im Rahmen der Prüfung die Explosionssicherheit nachzuweisen. Mängel sind zu beseitigen, da sonst Auflagen oder ggf. Betriebsstilllegungen durch die beaufsichtigenden Behörden möglich sind. Zu den Maßnahmen des Explosionsschutzes ist auch die Umsetzung der Prüfverpflichtung für Geräte und Schutzsysteme zu zählen.

## FLOW CONTROLLER FC3

- + Leistung gleichmäßig dosieren, Menge erfassen
- + Prozesse online überwachen und steuern
- + Mehr Silokapazität durch niedrige Einbauhöhe
- + Geringe Installationskosten



**FRIEDRICH**  
electronic

FRIEDRICH electronic GmbH & Co. KG  
Holzmühlerweg 100, D-35457 Lollar, Tel. +49 (0) 6406 1509  
service@friedrich-electronic.de, www.friedrich-electronic.de

