



Optimierung konstruktiver Explosionsschutzmaßnahmen für spezielle industrielle Anwendungen

Das Forschungsvorhaben dient der Klärung wichtiger Fragestellungen des konstruktiven Explosionsschutzes. Es ist in zwei Themenkomplexe gegliedert:

- 1. Optimierung des Explosionsschutzes für Elevatoren**
- 2. Optimierung des Explosionsschutzes für Metallstäube**

Projektbeschreibung

Teil 2: Optimierung des Explosionsschutzes für Metallstäube

Problemstellung

Für den konstruktiven Explosionsschutz von Filteranlagen spielt die Explosionsunterdrückung eine bedeutende Rolle. Werden jedoch Metallstäube abgesaugt, speziell Aluminium-Feinstäube oder andere Leichtmetall enthaltende Legierungen, so stößt man auf erhebliche Wissensdefizite hinsichtlich der Auslegung dieser Schutzsysteme und der Grenzen der Wirksamkeit. Die Gründe liegen in den wesentlich höheren Verbrennungstemperaturen dieser Metallstaub/Luft-Gemische im Vergleich zu organischen Stäuben. So kann es nach erfolgtem Austrag der Löschmittelbehälter zu erneuter Durchzündung des noch unverbrannten Staub/Luft-Gemisches kommen. Durch praxisnahe Explosionsversuche in unterschiedlichen Apparaturen soll diese Problematik untersucht und die Explosionsunterdrückung optimiert werden.

Zielsetzung

- Ermittlung repräsentativer Staubproben aus der Industriepraxis
- Ermittlung der Korngrößenverteilung dieser Staubproben mit Laserspektroskopie und Analyse der Morphologie mit Raster-Elektronen-Mikroskop
- Optimierung der Explosionsunterdrückung (erforderliche Anzahl an Löschmittelbehältern und Löschmittelmengen, Austragsverhalten etc.) für Metallstaub/Luft-Gemische in unterschiedlichen Behältervolumina
- Einbringung der Erkenntnisse in europäisches Regelwerk

Vorgehensweise

Die Untersuchungen für die Optimierung der Explosionsunterdrückung von Metallstaub/Luft-Gemischen werden mit Stäuben durchgeführt, die hinsichtlich Korngrößenverteilung, Morphologie und der explosionstechnischen Kennzahlen repräsentativ sind für die in der Industriepraxis relevanten Produkte. Es werden entsprechende Produktproben aus der Industrie mit Hilfe der Laserspektroskopie und mit Raster-Elektronen-Mikroskop analysiert. Im nächsten Schritt werden die relevanten Explosionskenngrößen wie zum Beispiel untere Explosionsgrenze, maximaler Explosionsüberdruck, K-Wert, Mindestzündenergie, Mindestzündtemperatur und Staubungsneigung ermittelt.

Im Großmaßstab werden schließlich mit repräsentativen Staubproben Explosionsunterdrückungsversuche durchgeführt, wobei die Anzahl der Löschmittelbehälter, die

Löschmittelmenge und das Austragsverhalten (Dispergierung, Austragsdauer) optimiert werden. Die Versuche werden mit Explosionsbehältern der Volumen $V = 1 \text{ m}^3$ und $V = 4.4 \text{ m}^3$ durchgeführt. Bei Bedarf kann zusätzlich auf größere Volumen übergegangen werden. Bild 4 zeigt beispielhaft einige Explosionsbehälter auf der

Versuchsanlage der FSA in Kappelrodeck, die im Rahmen dieses Projektes ebenfalls eingesetzt werden.

Der zeitliche Druckverlauf wird mit piezoelektrischen Druckmessketten und mit Transientenrekordern aufgezeichnet.

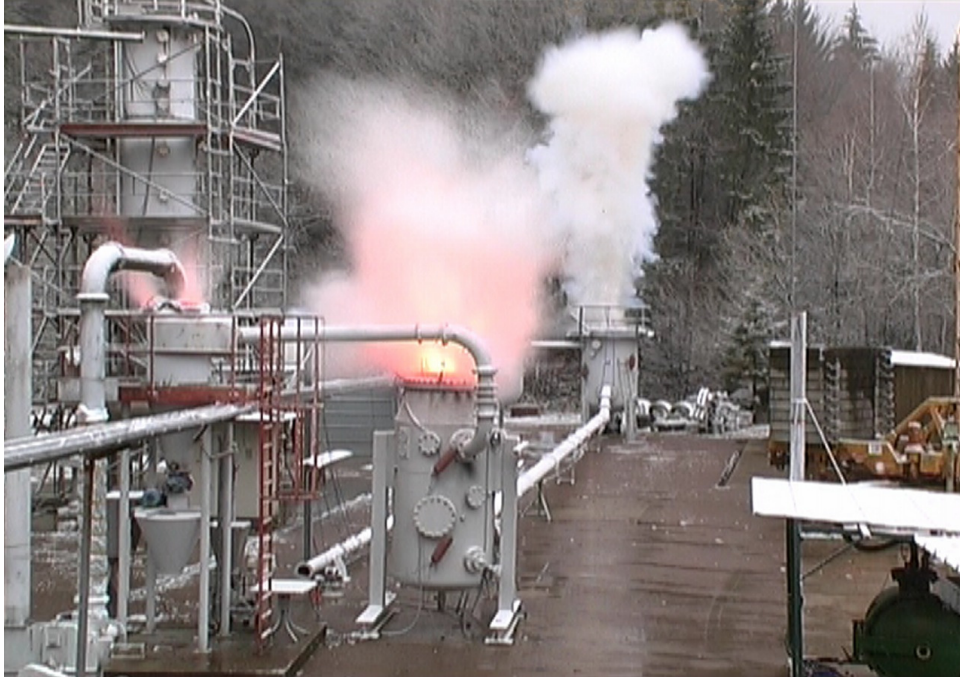


Bild 4: Explosionsbehälter unterschiedlicher geometrischer Formen und Volumina (1 m^3 bis 60 m^3), die einzeln oder kombiniert und geschlossen oder druckentlastet für praxisnahe Großversuche auf der Versuchsanlage der FSA verwendet werden

Forschungsleitung (Teil 1 und 2)

 <p>Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin mbH Prof. Dr. Siegfried Radandt Gartenstraße 16 D-68782 Brühl-Rohrhof Fon: 06202 947090 fsa@radandt.de</p> <p>Stv. Dr. Albrecht Vogl Leiter Zentrallabor Dynamostraße 7-11 D-68165 Mannheim Fon: 0621 4456-3606 albrecht.vogl@bgn.de</p>	 <p>Consultant GmbH Dipl.-Ing. Richard Siwek Dinggrabenstrasse 5 CH-4304 Giebenach Fon: +41 (0)61 8139157 Mobil: +41 (0)793342477 fireex.rs@swissonline.ch</p>
---	--