



Brand- und Explosionsschutz

Prüf- und Zertifizierungsstelle für Systemsicherheit

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle für Systemsicherheit (FSA) ist von der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) nach den Bestimmungen des Gerätesicherheitsgesetz-

tifizierungsstelle für QS-Systeme von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen im Geltungsbereich der Richtlinie 94/9/.

Akkreditierungsumfang

- nicht elektrische Betriebsmittel und Maschinen der Geräte-

mosphäre)

Beispiele: Mühlen, Trockner, Stetigförderer, Pumpen, Rührwerke, Dispergiergeräte, Produktionsanlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen

- Autonome Schutzsysteme

Beispiele: Druckentlastungseinrichtungen, Explosionsunterdrückungsanlagen, explosionstechnische Entkopplungs-

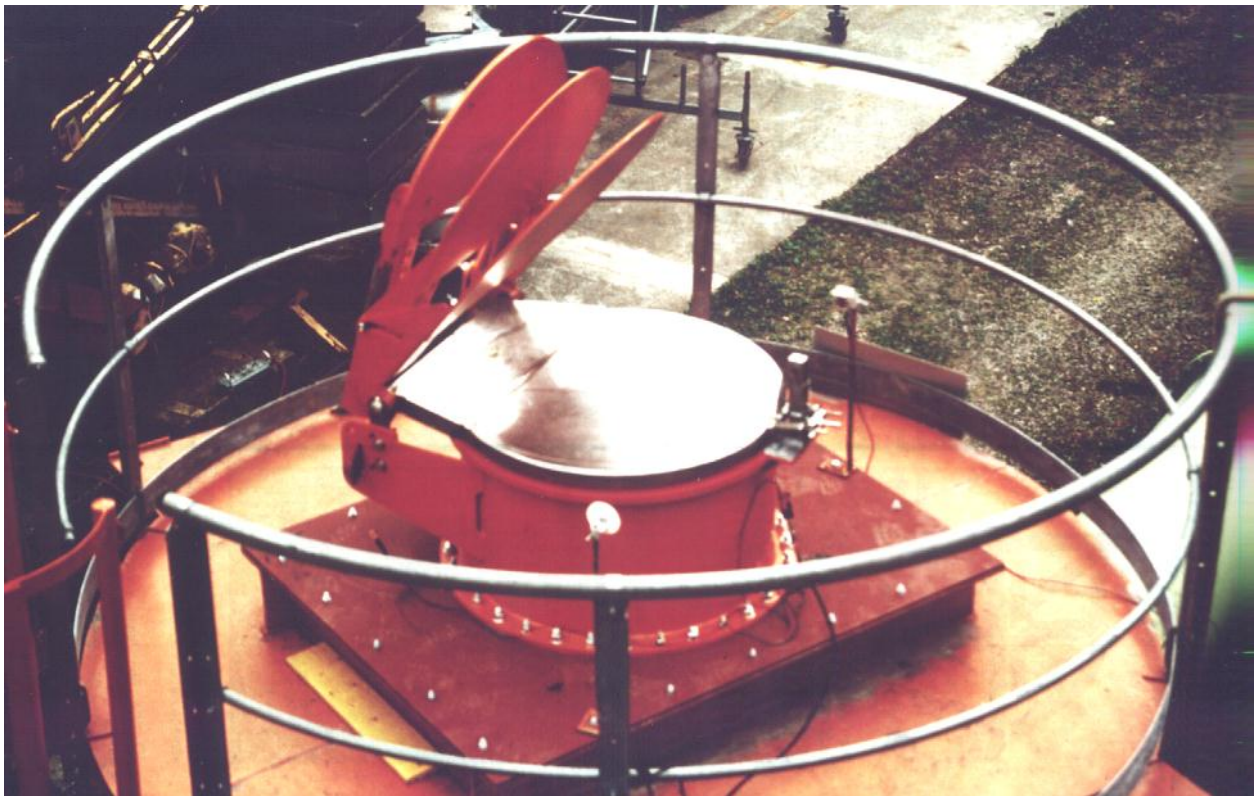


Abbildung 1: Prüfung einer Explosionsklappe auf mechanische Festigkeit und Entlastungsfähigkeit gegenüber Staubexplosionen (Versuchsanlage Kappelrodeck).

zes in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. 10. 1992 als Prüf- und Zertifizierungsstelle für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen sowie als Zer-

gruppe II, Geräte Kategorien 1 G, 1 D, 2 G, 2 D, 3 G, 3 D („D“ für brennbare Stäube enthaltende explosionsfähige Atmosphäre, „G“ für brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel enthaltende explosionsfähige At-

einrichtungen (Explosionsschutzventile, Schnellschlosschieber, -klappen, Quenchventile, Löschmittelsperren, Entlastungsschlote), zünddurchschlagsichere Zellenrad-schleuse



Abbildung 2: Versuchsanlage der FSA in Kappelrodeck/Schwarzwald.

- Komponenten von nicht elektrischen Betriebsmitteln und Maschinen sowie von Schutzsystemen

Typische Prüfungen

- Geräte, Schutzsysteme und Komponenten:
Ermittlung der Explosionsfestigkeit, Zündquellenanalyse, Prüfung der Einhaltung der grundlegenden und weiterführenden Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG (Atex 100a)

- Druckentlastungseinrichtungen (Explosionsklappen, Berstscheiben etc.):
Prüfung der mechanischen Belastbarkeit und der Entlastungsfähigkeit

- Explosionstechnische Entkopplungseinrichtungen (Explosionsschutzventile, Schnellschlusschieber, Quenchventile, Löschmittelsperren, Zellenradschleusen): Prüfung der Funktionssicherheit im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung

- Explosionsunterdrückungsanlagen:
Untersuchung der Wirksamkeit als Funktion der Löschmittelmenge, des zu schützenden Volumens und der Einstellung des Detektionssystems

- Überwachungs- und Auslösesysteme:
Prüfung der Auslösekriterien, der Eigenzeit und der Funktionssicherheit

Ermittlung sicherheitstechnischer Kenngrößen

In Laboruntersuchungen können die Brand- und Explosionskenngrößen von abgelagertem und aufgewirbeltem Staub entspre-



Abbildung 3: Vorbereitung zur Prüfung eines Explosionsschutzventils auf mechanische Festigkeit und Zünddurchschlagsicherheit durch Belastungen mit Staub- und Gasexplosionen.



Abbildung 4: Laborapparatur zur Bestimmung der Zündtemperatur aufgewirbelter Stäube.

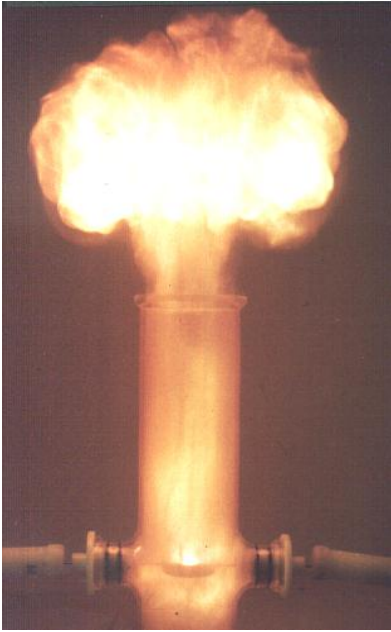


Abbildung 5: Explosionsgefäß zur Bestimmung der Mindestzündenergie von Stäuben.

chend den europäischen Normen EN 13821, 14034-1, 15188 und der VDI Richtlinie 2263 Blatt1 ermittelt werden.

Hierzu gehören Untersuchungen an:

- abgelagertem Staub
 - Entzündbarkeit
 - Brennverhalten
 - Glimmtemperatur
 - Selbstentzündung
 - exotherme Zersetzung
- aufgewirbeltem Staub
 - Staubexplosionsfähigkeit
 - Explosionsgrenzen
 - maximaler Explosionsdruck
 - K_{St} -Wert
 - Mindestzündenergie
 - Sauerstoffgrenzkonzentration

- Mindestzündtemperatur

- Schwelgase
 - Brennbarkeit
 - Explosionsfähigkeit

Zusätzlich zu diesen sicherheitstechnischen Kenngrößen können auch gegenüber Laborbedingungen veränderte Prozessparameter, z. B. Temperatur, Druck, Feuchte, Staubkonzentration oder Turbulenz, bezüglich ihrem Einfluss auf das Zünd- und Explosionsverhalten untersucht werden.

Technische Ausstattung

Labor Mannheim

- Prüfeinrichtungen zur Bestimmung sicherheitstechnischer Kenngrößen von Stäuben
 - Probenaufbereitung (Trockenschränke, Feuchteanalyator, Rüttel- und Luftstrahlsiebe)
 - Modifizierte Hartmann-Apparatur
 - Prüfapparatur für Staubexplosionen (20 l - Kugel, Druckmesstechnik)
 - Prüfapparatur zur Bestimmung der Mindestzündenergie
 - Prüfapparatur zur Bestimmung der Zündtemperatur nach BAM
 - Prüfapparatur zur Bestimmung der Glimmtemperatur
 - Warmlageröfen zur Bestimmung der Selbstentzündungstemperatur
 - Prüfapparatur zur Bestimmung exothermer Zersetzung nach *Lütolf*
 - Prüfapparatur zur Bestimmung der Brennbarkeit von Schwelgasen
 - Prüfeinrichtungen zur Bestimmung des Oberflächen- und Durchgangswiderstandes von Stäuben

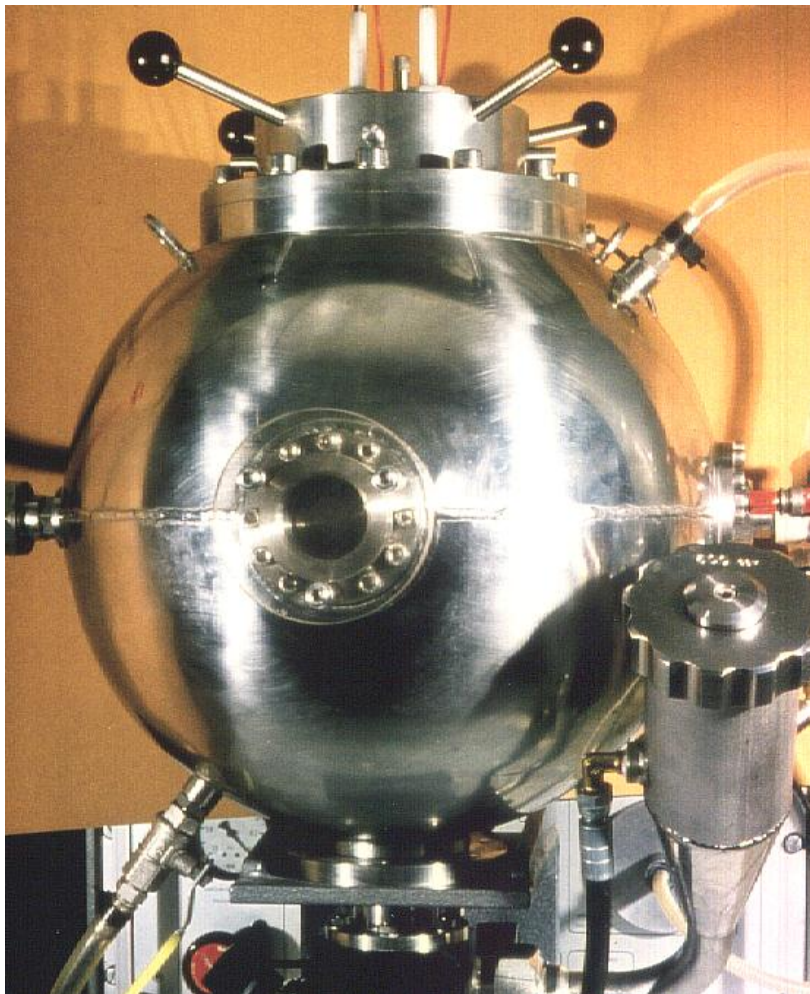


Abbildung 6: Laborapparatur (20 l-Kugel) zur Bestimmung der unteren Explosionsgrenze, des maximalen Explosionsüberdruckes und des K_{St} -Wertes von Stäuben.

- LASER-Beugungsspektrometer für Korngrößenanalyse
- Rasterelektronenmikroskop
- Staubkonzentrationsmesstechnik
- Klimaschrank für explosions-technische Untersuchungen unter veränderten Prozessbedingungen sowie für Geräteprüfungen

Versuchsanlage Kappelrodeck

- Flüssiggas-Tank und Mischbatterie zur Erstellung explosibler Gas/Luft-Gemische
- Nebengebäude zur Aufbereitung von Prüfstäuben (Trocknung, Verwiegung, Feuchtebestimmung) und Abfüllung in Druckbehälter
- Werk- und Lagerhalle (700 m²)
- Explosionsbehälter folgender Volumina und Höhen/Durchmesser-Verhältnisse:
 - 1 m³, H/D = 1 (Standard-Prüfbehälter zur Kennzahlermittlung)
 - 4 x 1 m³, H/D = 1 bis 5
 - 4,25 m³, H/D = 2,2
 - 8 m³, H/D = 8
 - 9,4 m³, H/D = 1,5
 - 20 m³, H/D = 1
 - 60 m³, H/D = 1,4
- 12 m³ bzw. 15 m³ - Siloanlage mit Druckpneumatik, Produkt-aufgabe mit Durchblasschleuse, wahlweise vertikale oder tangentiale Produkteinleitung, H/D = 3,5 bzw. 5
- Saugpneumatik mit Zyklonabscheider
- Differentialdosierwaage

- Rohrleitungen mit Durchmessern $D = 80 \text{ mm}, 100 \text{ mm}, 150 \text{ mm}$ und 200 mm in Längen von $L = 40 \text{ m}$ bis 60 m
- Rohre mit Durchmessern $250 \text{ mm} \leq D \leq 1000 \text{ mm}$ in Längen bis $L = 10 \text{ m}$
- Transientenrekorder mit 16 Speicherkanälen (Fa. IMC)
- Transientenrekorder mit 32 Speicherkanälen (Firma ABB)
- piezoelektrische Druckaufnehmer mit Ladungsverstärker (Firma Kistler)
- piezoresistive Druckaufnehmer mit Messverstärker (Firma Kistler)
- Infrarot-Flammendetektoren
- Ionisationsmesssonden zur Flammendetektion mit Messumformer
- Zündsteuergeräte mit jeweils mehreren Signalausgängen und einstellbaren Zündverzögerungszeiten
- Mindestzündenergieanlage mit div. Elektrodenanordnungen
- LASER-Doppler-Anemometer für Turbulenzmessungen
- optoelektronische Staubkonzentrationsmessgeräte
- Gaskonzentrationsmessgerät für Propan
- Feuchteanalysator (Firma Sartorius)
- Strömungsmesstechnik (Mikromanometer, Prandtl'sches Staurohr etc.)

- Temperaturmesstechnik (Thermoelemente, Wärmebildkamera)
- Einrichtungen für Wasserdruckprüfung
- Einrichtungen für Zug-Kraft-Messungen
- Beschleunigungsgeber mit Messverstärker
- DMS-Messtechnik
- Kalibriereinrichtungen für die vorhandene Messtechnik
- Videotechnik

Anschrift

Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin mbH

Klaus Marsch (Geschäftsführer)
 Telefon: +49 (0)621 4456-1555
 Telefax: +49 (0)621 4456-1429
 e-mail: klaus.marsch@bgn.de

Dynamostraße 7-11
 68165 Mannheim

Prof. Dr. Siegfried Radandt
 (Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle für Systemsicherheit)
 Telefon: +49 (0)6202 947090
 Telefax: +49 (0)6202 947102
 e-mail: fsa@radandt.de

Gartenstraße 16
 68782 Brühl

Dr. Albrecht Vogl
 (Leiter des Bereichs Prüfstelle)
 Telefon: +49 (0)621 4456-3606
 Telefax: +49 (0)621 4456-3499
 e-mail: albrecht.vogl@bgn.de

Dynamostraße 7-11
 68165 Mannheim