



Brand- und Explosionsschutz

5 Prüf- und Zertifizierungsstelle für Systemsicherheit

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle für Systemsicherheit der FSA GmbH ist nach den Bestimmungen des Gerätesicherheitsgesetzes als europäisch zugelassene Prüf- und Zertifizierungsstelle für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen im Geltungsbereich der

Richtlinie 94/9/EG (Atex 100 a) benannt.

Akkreditierungsumfang

- nicht elektrische Betriebsmittel und Maschinen der Gerätegruppe II, Gerätekategorie n 1 G, 1 D, 2 G, 2 D, 3 G, 3 D („D“ für brennbare Stäube enthaltende explosionsfähige Atmosphäre, „G“ für brennbare

werke, Dispergiergeräte, Produktionsanlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen

- Autonome Schutzsysteme
Beispiele: Druckentlastungseinrichtungen, Explosionsunterdrückungsanlagen, explosionstechnische Entkopplungseinrichtungen (Explosionsschutzventile, Schnellschlussschieber, -klappen, Quenchventile,

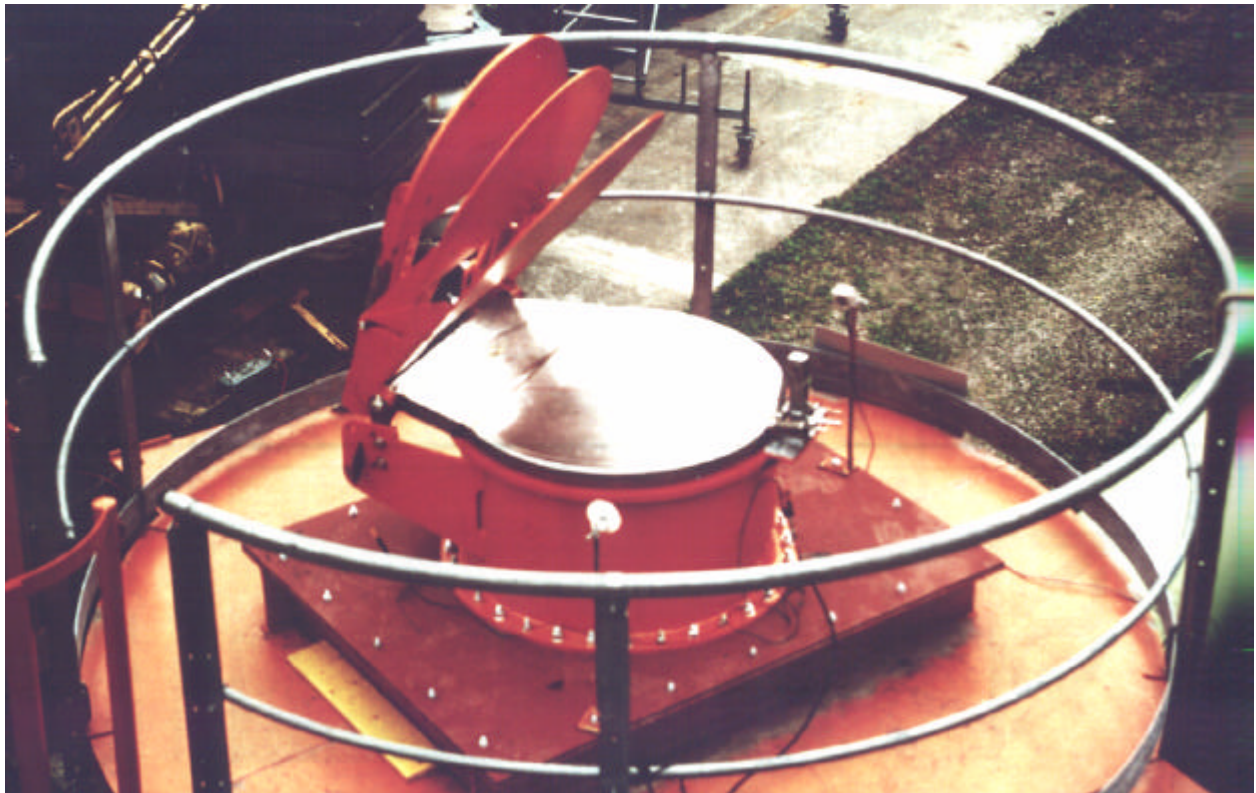


Abbildung 1: Prüfung einer Explosionsklappe auf mechanische Festigkeit und Entlastungsfähigkeit gegenüber Staubexplosionen (Versuchsanlage Kappelrodeck).

ungsstelle für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen im Geltungsbereich der

Gase, Dämpfe oder Nebel enthaltende explosionsfähige Atmosphäre) Beispiele: Mühlen, Trockner, Steigtörderer, Pumpen, Rühr-

Löschmittelsperren, Entlastungsschlote), zünddurchschlagssichere Zellenradschleusen, Flammensperren



Abbildung 2: Versuchsanlage der FSA in Kappelrodeck/Schwarzwald.



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

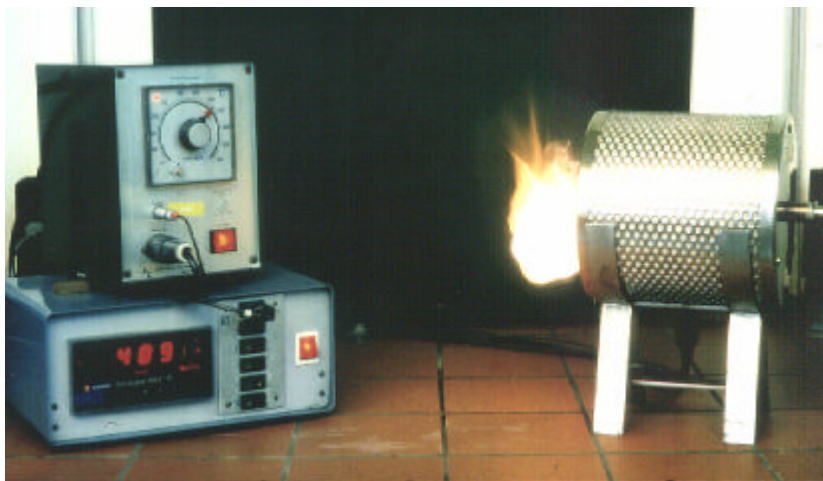


Abbildung 4: Laborapparat zur Bestimmung der Zündtemperatur auf nicht elektrischen Stauben

schen 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:
Prüfung der mechanischen Festigkeit und der Zünddurchschlagssicherheit sowie die Bestimmung des erforderlichen Mindestabstandes gegenüber den zu schützenden Anlagenkomponenten (z. B. Explosionsschutzventile, Schnellschlussschieber, Quenchventile, Löschmittelsperren und Zellenradschleusen)
- 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 Betriebssicherheit



Abbildung 5: Explosionsgefäß zur Bestimmung der Mindestzündenergie von Stäuben.

technischer Kenngrößen

In Laboruntersuchungen können die Brand- und Explosionskenngrößen von abgelagertem und aufgewirbeltem Staub entsprechend der VDI - Richtlinie 2263,

Blatt 1 bzw. ISO 6184/1 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

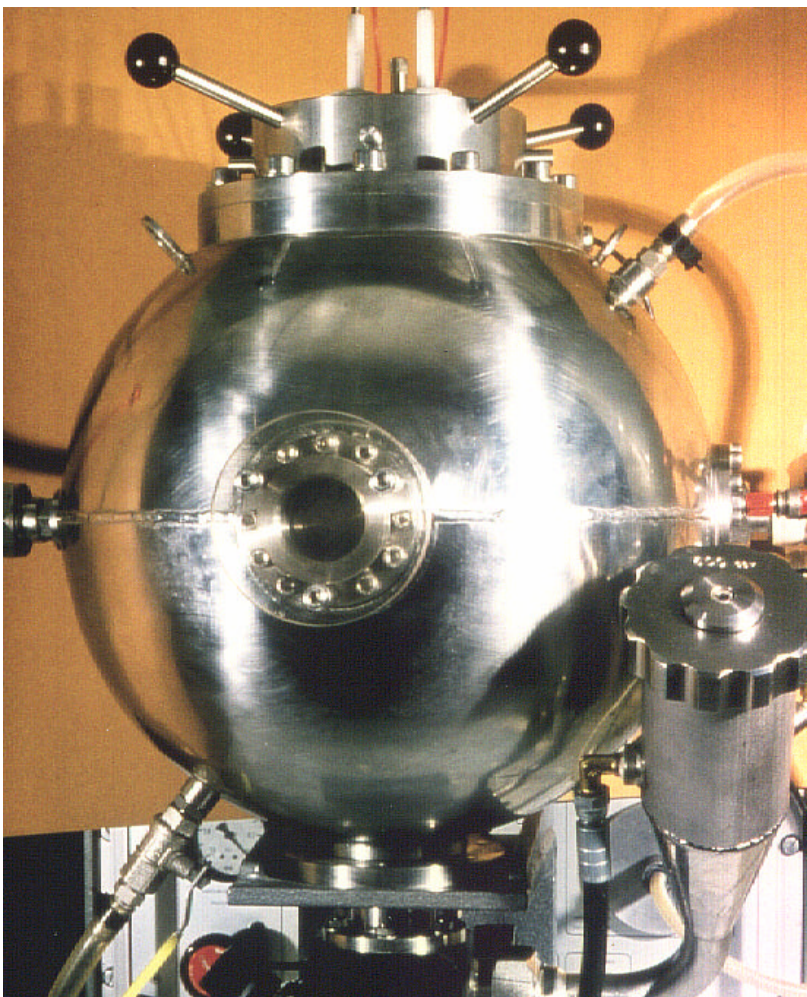


Abbildung 6: Laborapparatur (20 l-Kugel) zur Bestimmung der unteren Explosionsgrenze, des maximalen Explosionsüberdruckes und des K_{St} -Wertes von Stäuben.

Ermittlung sicherheits-

- Prüfapparatur zur Bestimmung exothermer Zersetzung nach *Lüttolf*
- Prüfapparatur zur Bestimmung der Brennbarkeit von Schwelgasen
- Prüfeinrichtungen zur Bestimmung des Oberflächen- und Durchgangswiderstandes 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 Durchblässchleuse, wahlweise vertikale oder tangentielle Produkteinleitung, H/D = 3,5 bzw. 5
- Saugpneumatik mit Zyklonabscheider
- Differentialdosierwaage
- Rohrleitungen mit Durchmessern D = 80 mm, 100 mm, 150 mm und 200 mm in Längen von L = 40 m bis 60 m
- Rohre mit Durchmessern 250 mm ≤ D ≤ 1000 mm in Längen bis L = 10 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