

Fachgemeinschaft Anlagen- und Prozesssicherheit

Info-Brief Nr. 40

Januar 2015

Mitgliederinformation der Fachgemeinschaft Anlagen- und Prozesssicherheit

INHALT

- An die Mitglieder
- Aktuelles zur Fachgemeinschaft
- ACHEMA 2015
- Neues aus dem European Process Safety Center (EPSC)
- Aus den Arbeitsgremien
 - Einfluss von Zuschlagstoffen auf das Selbstentzündungsverhalten brennbarer Schüttgüter
 - Sicherheitstechnische Kenngrößen von Brennstoffgemischen
 - Ab-/Brandverhalten von Stäuben im Fließbett: Modifikation der Brennprüfung nach VDI 2263 Blatt 1
- NAMUR.smart – Stördatenerfassung für PLT-Schutzeinrichtungen
- Ereignisbeschreibung: Lagertank durch eingetauchte Be- und Entlüftungsleitung zusammengezogen
- Veranstaltungskalender

An die Mitglieder

Liebe Mitglieder der Fachgemeinschaft,

es war am Montag, den 19. Sept. 1994 – ausgerechnet der regnerischste Tag dieses Monats – als im DECHEMA Haus 185 Experten der Anlagensicherheit aus Industrie, Forschung und Behörden sich trafen. Dies war die Geburt der Fachsektion „Sicherheitstechnik“.

Hauptmotivation dieser Gründung war damals, eine neutrale-fachliche Plattform zu kreieren, welche durch vielfältige öffentliche Aktivitäten den Dialog und die Zusammenarbeit aller Beteiligten aus Behörden, Wissenschaft und Industrie auf eine neue vertrauensvolle Basis zu stellen und aktiv zu fördern.

Aus den 185 Gründungsmitgliedern der ersten Stunde sind heute ca. 700 geworden. Die Fachsektion hat sich in vieler Hinsicht weiterentwickelt und ist heute Bestandteil der ProcessNet Fachgemeinschaft „Anlagen- und Prozesssicherheit“. Zahlreiche Veranstaltungen, Kurse und andere erfolgreiche Aktivitäten gehören zu den Ergebnissen.

Ob noch heute, nach 20 Jahren Entwicklung der Sicherheitstechnik, die damalige Zielsetzung weiterhin sinnvoll und aktuell ist?

Wie Sie weiter unten lesen werden, machte der aktuelle Strategieprozess der Fachgemeinschaft allen Beteiligten deutlich, dass der Bedarf für Networking und fachlichen Austausch heute viel stärker ist als je zuvor. Die Globalisierung der Märkte ohne eine gleichzeitige Globalisierung der nationalen Sicherheitsstandards, die zunehmend hohe Geschwindigkeit der Veränderungen in Normung und Gesetzgebung, die immer größer werdende Knappheit an Fachpersonal der Sicherheitstechnik auf dem Markt, sind wenige Beispiele von zahlreichen Beobachtungen, die diese Aussage belegen.

Somit hat das damalige Konzept „Fachsektion Sicherheitstechnik“, heute integriert in der Fachgemeinschaft, sicherlich auch in Zukunft eine sehr zentrale Rolle zu spielen. Diese Rolle planen wir mit neuen Ideen und Fachgemeinschaftsaktivitäten weiter zu stärken.

20 Jahre InfoBrief – Sie sind gefragt!

Eine der ältesten Aktivitäten der Fachgemeinschaft ist die Mitgliederinformation, der sogenannte Info-Brief. Ununterbrochen seit Juli 1995 kommuniziert die Fachsektion (heute Fachgemeinschaft) zweimal im Jahr mit Ihren Mitgliedern auch durch den InfoBrief.

Wir nehmen die Ausgabe des vorliegenden Jubiläums des 40sten InfoBriefs zum Anlass, um Sie – liebe Leser – zu befragen:

Wie stellen Sie sich Ihren InfoBrief in Zukunft vor? Welche Rubriken/Bestandteile finden Sie nicht mehr zeitgemäß; welche möchten Sie nicht vermissen; gibt es womöglich für Sie nützliche inhaltliche oder andere Weiterentwicklungen / Ergänzungen?

Lassen Sie uns bitte Ihre Meinung wissen – sie wird berücksichtigt!

Ihre Rückmeldungen nimmt Herr Mitropetros gerne per E-Mail (an mitropetros@dechema.de) entgegen. Über die Ergebnisse der Befragung werden wir Sie im kommenden InfoBrief informieren.

Im vorliegenden InfoBrief werden Sie einen kurzen Bericht über eine Vielzahl wichtiger Veranstaltungen und weiteren Aktivitäten der Fachgemeinschaft finden, die das neue Jahr mit sich bringt. Über Ihre aktive Teilnahme an diesen Veranstaltungen würden wir uns sehr freuen.

Ein **ACHEMA** Jahr hat gerade begonnen. Interessanterweise ist die Sicherheitstechnik bei der ACHEMA mit Fachvorträgen inzwischen so stark vertreten, dass sie unter den Kennern als die günstigste qualitativ hochwertige internationale Tagung der Prozess- und Anlagentechnik gilt. Zum Preis einer ACHEMA-Eintrittskarte erhält jeder interessierte Fachbesucher Zugang zu einem diesmal viertägigen (Montag bis Donnerstag) sicherheitstechnischen Vortragsprogramm – mit sogar bis zu vier (!) parallelen Sessions. International bekannte Referenten und mehrere Sondersessions sind ein Indiz für die hohe Qualität des Programms.

Wer in den Pausen des Vortragprogramms eine Abwechslung braucht, hat definitiv die weltweit beste Auswahl, die eine Safety-Tagung jemals anbieten könnte: Das Vortragsprogramm der vielen anderen Fachbereiche sowie die ACHEMA-Ausstellung, auch der Sicherheitstechnik, stehen uneingeschränkt jeden Tag zur Verfügung. Berücksichtigt man zusätzlich das großzügige Angebot des EPSC (s. Rubrik **Neues aus EPSC**), nicht nur seiner eigenen Community, sondern auch allen Lesern dieses InfoBriefes eine kostenfreie ACHEMA Teilnahme zu ermöglichen, dürfte diese ACHEMA das Potenzial haben, die von der sicherheitstechnischen Community bestbesuchte ACHEMA aller Zeiten zu werden.

Forschung in der Sicherheitstechnik zu tätigen ist seit vielen Jahren bekanntlich eine große Herausforderung, da diese aus öffentlichen Quellen kaum finanziert wird. Dass in Deutschland erfreulicherweise dennoch auch in der Sicherheitstechnik geforscht

wird, zeigen die drei Fachbeiträge in diesem Info-Brief.

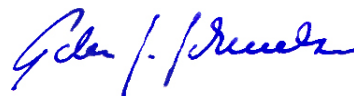
Die Gremien unserer Fachgemeinschaft sind unter anderem durch eine hervorragende Vernetzung mit relevanten Akteuren der Sicherheitstechnik gekennzeichnet. Der Vorsitzende des AA „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“, Herr Matalla, beweist diese Aussage mit einem sehr interessanten Beitrag zu einer aktuellen **Softwareentwicklung der NAMUR**.

Bereits 300 vor Christi sagte Lao Tse „Lernen ist wie Rudern gegen den Strom, hört man damit auf, treibt man zurück.“. Neu ist diese Erkenntnis also nicht, dafür aber noch immer aktuell. Mit diesem Motto arbeitet der AA „Ereignisse“ seit 1996 fleißig daran, die gleichnamige öffentliche Datenbank zur Förderung der Sicherheitstechnik mit wichtigen **Ereignisbeschreibungen und Lehren** kontinuierlich zu ergänzen. Wir haben uns in der Fachgemeinschaft entschieden, diese Arbeit intensiver zu unterstützen und haben eine neue Rubrik für den InfoBrief kreiert. Wir werden Ihnen jedes Mal ein durch den AA frisch bearbeitetes Ereignis dort vorstellen.

Für das Neue Jahr 2015 ...

die besten Wünsche Ihnen und Ihren Familien und Freunden – natürlich auch insbesondere unfall-, verletzungs- und bei bester Gesundheit!

Ihr Fachgemeinschaftsvorsitzender



Peter G. Schmelzer

Aktuelles zur Fachgemeinschaft

Neuer Temporärer Arbeitskreis „Auswirkungsrechnungen“

Letztes Jahr ist die zweite, redaktionell überarbeitete Fassung des Statuspapiers „Quelltermberechnung bei störungsbedingten Stoff- und Energiefreisetzungen in der Prozessindustrie - Methodenübersicht und industrielle Anwendung“ erschienen (mehr Infos s. letzter InfoBrief). Aufgrund der positiven Resonanz aus der Community stimmte Mitte September letzten Jahres der Lenkungskreis unserer Fachgemeinschaft der Gründung eines temporären Arbeitskreises zur

inhaltlichen Ergänzung und Erweiterung des Statuspapiers zu.

Ziel des neuen TAK ist, spätestens in zwei Jahren die neue Fassung des Statuspapiers zu veröffentlichen. Die Mitglieder des TAK stammen aus dem thematisch nah liegenden AA „Auswirkungen von Stoff- und Energiefreisetzungen“. Den TAK-Vorsitz hat Herr Dr.-Ing. Bernd Schalau (BAM) übernommen. Die erste TAK-Sitzung ist für Februar 2015 geplant.

Wir wünschen Herrn Schalau und dem TAK ein mindestens so erfolgreiches Ergebnis, wie das der ersten zwei Fassungen dieses Dokuments.

DECHEMA-Kolloquium am 12. Feb 2015: Haben Sie sich schon angemeldet?

Das 731. DECHEMA-Kolloquium widmet sich am 12. Februar 2015 unter der Überschrift „Vermittlung der Anlagensicherheitstechnik im Betrieb“ den Themen:

- Top Performance in Process and Plant Safety – TOPPS
- Anlagensicherheit: regionale Besonderheiten im internationalen Umfeld
- Anlagensicherheit als Bestandteil des Änderungsmanagements
- Qualifikation von Mitarbeitern in der schweizerischen chemischen Industrie
- Das Qualifizierungsangebot der BG RCI im Bereich Anlagensicherheit
- Nicht-konsekutive Studiengänge und moderne Lehrmethoden

Die Moderation hat Herr Dr. Joachim Sommer der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI). Das Formular zur Anmeldung finden Sie am Ende des InfoBriefs.

Webseite: <http://events.dechema.de/kolloquien>



Wir – unter geschäftlicher Führung der Kolleginnen und Kollegen der DECHEMA und einige Fachkollegen - sind als nationales Organisationskomitee der EFCE Working Party Loss Prevention mitten in der Vorbereitung des EFCE LP Symposiums 2016. Im Fokus des Vortragsprogramms sowie der begleitenden Ausstellung wird mehr als je zuvor die industrielle Umsetzung und die Zukunft der Anlagen- und Prozesssicherheit im Fokus stehen. Bitte sehen

Sie hierzu auch insbesondere die Internetseite mit aktuellen Informationen www.lp2016.eu.

Es würde uns natürlich sehr freuen, wenn Sie bzw. Ihre Mitarbeiter oder Kollegen dem jüngst veröffentlichten **Call for Papers** mit Beiträgen Folge leisten.

Einreichungen von Abstracts (max. 500 Worte) für Vortrags- oder Posterbeiträge sind ab sofort und **bis zum 15.3.2015** möglich. Entnehmen Sie bitte weitere Informationen aus dem Call for Papers, welchen Sie online über die Webseite der Veranstaltung oder direkt über den Link: <http://events.dechema.de/Call+for+Papers+Download.html> finden können

Strategieprozess in der FG APS

Wir haben den Fachgemeinschaftstag dieses Jahr dazu genutzt, ein erstes Meinungsbild über die Arbeit und möglichen Schwerpunkte für die künftigen Aktionen und Maßnahmen mit den anwesenden Mitgliedern zu diskutieren und zu erarbeiten. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass im Wesentlichen die fachlichen Themen, die schon in Bearbeitung sind, auch als gute Wahl und lohnend fortzuführen bestätigt wurden.

Allerdings scheint es wünschenswert, der Kommunikation über Arbeiten, Ergebnisse und Entwicklungen mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Zu aller erst intern in der Fachgemeinschaft und dann auch nach außen. Es ist nun das Ziel, konkrete Maßnahmen zur angepassten Strategie der Fachgemeinschaft in den nächsten Monaten herauszuarbeiten und in die Umsetzung zu bringen.



ACHEMA 2015

Konstantinos Mitropetros, DECHEMA e.V.

Die ACHEMA ist das Weltforum der Prozessindustrie und richtungsweisender Technologiegipfel für Chemische Technik, Umweltschutz und Biotechnologie. Die 31. ACHEMA öffnet dieses Jahr die Messehallen und Kongressräume von Montag, 15. Juni, bis Freitag, 19. Juni für Aussteller und Teilnehmer aus allen Kontinenten. Ein Blick auf das Programm überzeugt:

allein der sicherheitstechnische Kongressteil ist einen Besuch derACHEMA wert.

Bei derACHEMA2015 erwarten Sie über 70 (!) Vorträge, die über die neuesten Fortschritte der Anlagen- und Prozesssicherheit sowie der Arbeitssicherheit berichten werden.

In wissenschaftlich fundierten Beiträge werden imACHEMA-Kongress aktuelle Trends, neuste Innovationen und Prozesse vorgestellt und fachlich diskutiert. In diesem Zusammenhang verdienen die Sessions von **EPSC** (am 16. Juni 2015 Vormittag), **CCPS** (am 17. Juni 2015) sowie der zweitägige **IVSS Workshop** am 17. und 18. Juni 2015 eine besondere Erwähnung. Interessant zu wissen: alle Vorträge und Diskussionen des IVSS Workshops werden simultan in Deutsch, Englisch und Französisch übersetzt!

Eine Neuigkeit dieserACHEMA für die Sicherheitstechnik ist die Einführung eines eintägigen Praxisforums. Das **Praxisforum** richtet sich an Wirtschaftsvertreter, die auf der Suche nach konkreten technischen Lösungen und Dienstleistungen sind. Im Vordergrund steht dort die anschauliche, möglichst praxisnahe Informationsvermittlung und Diskussion im Rahmen von Best Practices Beispielen. Das Praxisforum findet am Mittwoch, den 17. Juni 2015 in der räumlichen Nähe zur Ausstellungsfläche der Sicherheitstechnik (Halle 9.1) statt.

Auf derACHEMA 2015 veranstalten außerdem die Organisationen NAMUR, ARC Advisory Group und der ZVEI wieder ein gemeinsames Forum unter dem Namen „**Automation im Dialog**“. Neben hochkarätigen Podiumsdiskussionen können sich Besucher über den aktuellen Sachstand ausgewählter Themen informieren und diese anschließend mit den anwesenden Experten in lockerer Runde im Foyer diskutieren. Im Fokus stehen auch für unsere Community wichtige Dauer- bzw. Trendthemen, wie beispielsweise IT-Security, Ex-Schutz oder funktionale Sicherheit.

DieACHEMA **Ausstellungsgruppe Sicherheitstechnik** rundet das Angebot an die Sicherheitscommunity ab: An exklusiver Stelle in der Halle 9.1 zeigen zahlreiche Firmen – darunter die prominentesten Namen aus der Branche – ihre Innovationen, Geräte und Technikrends zum Schutz des Menschen und der Umwelt. Weitere Aussteller in anderen Ausstellungsgruppen – von Anlagenbau über die Labor- und Analysetechnik bis zur Biotechnologie – rechnen sich gleichfalls der Sicherheitstechnik zu.

Am Ende des vorliegenden InfoBriefs finden Sie einen Überblick derACHEMA-Sessions und zur Sicherheitstechnik sowie eine Auswahl sicherheitsrelevanter Themen des Diskussionsforums „Automation im Dialog“.

Neues aus dem European Process Safety Center (EPSC)

Die EPSC Mitgliedschaft wächst

Die Unternehmen Taminco (100%ige Tochter des US-Chemieunternehmens Eastman Chemical Company mit 9,4 Mrd. USD Umsatz in 2013), Centrica (Erdöl- und Erdgasunternehmen mit 24 Mrd. GBP Umsatz in 2012) und Synthomer (Spezialchemie, 1,4 Mrd. € Umsatz in 2012) haben letztes Jahr den Status des EPSC Mitglieds erhalten.

Dieser Trend geht erfreulicherweise auch dieses Jahr weiter: Seit dem 1. Januar 2015 ist die größte Raffinerie Griechenlands, Hellenic Petroleum (ca. 10 Mrd. € Umsatz in 2013), das neueste EPSC-Mitglied. Insgesamt sind derzeit 46 namenhafte Unternehmen aus ganz Europa EPSC Mitglied.

“Beyond compliance based process safety: The European paradigm”

Unter diesem Titel organisiert EPSC eine eigene Session während derACHEMA 2015. Sie findet am Di., 16. Juni 2015 vom 12:30 Uhr bis 15 Uhr im Kongresscenter (CMF) der Messe Frankfurt, Raum Illusion3 statt.

Wir würden uns sehr freuen, Sie dort als Teilnehmer zu begrüßen. Es erwarten Sie sehr interessante Vorträge (s. Anlage dieses InfoBriefs), rege Diskussionen und zahlreiche Möglichkeiten zum Networking.

EPSC lädt ein:

Freier Eintritt zurACHEMA!

Ob am EPSC Stand (Halle 9.1, Stand A50) oder/und in der EPSC Session, dieACHEMA 2015 ist eine hervorragende Gelegenheit, EPSC, seine Mitglieder und seine Aktivitäten kennenzulernen.



EPSC freut sich auf Ihren Besuch und lädt Sie mit einer freien Tageskarte ein. Wenn Sie Interesse daran haben, dieses Angebot in Anspruch zu nehmen, senden Sie bitte eine E-Mail spätestens bis zum 15 Mai 2014 an Herrn Konstanti-

nos Mitropetros (E-Mail Adr.:
kmitropetros@icheme.org).

EPSC wird auch seine eigene Community einladen. Das heißt, eine Alternative eine freie AICHEMA-Karte zu erhalten, ist sich spätestens bis Mitte Februar für den EPSC newsletter (s. www.epsc.org) zu registrieren.

Neue EPSC Gremien

Ende letzten Jahres wurden zwei neue EPSC Arbeitsgruppen gegründet:

- Die Arbeitsgruppe „**Inherently Safer Design**“ wird einen Leitfaden zur Implementierung von inhärent sicherer Anlagenauslegung auf Grundlage von den Erfahrungen der EPSC Mitglieder erstellen.
- Die Arbeitsgruppe „**semi - quantitative risk evaluation methods**“ hat als Ziel die Relevanz semiquantitativer Methoden der Risikoanalyse für die Prozessindustrie in Europa zu bewerten.

Mehr Informationen zu beiden Arbeitsgruppen finden Sie hier: <http://www.epsc.org/content.aspx?Group=groups&Page=groups>

EPSC und die IVSS-Sektion für Prävention in der chemischen Industrie

EPSC hat eine lange Tradition intensiven Austausches und Zusammenarbeit mit der Sektion für Prävention in der chemischen Industrie der internationalen Vereinigung für soziale Sicherheit. Ein Beispiel stellt die 2003 gemeinsame Erstellung und Veröffentlichung einer 42-seitigen Broschüre zum



Thema „Verwechslung von Chemikalien“ (s. Abbildung; ISBN 92-843-7159-7; ISSN 1015-802)

Neu zu berichten ist, dass EPSC zum 1.1.2015 Mitglied der o.g. Sektion geworden ist. Durch diese Mitgliedschaft erwartet EPSC eine Erhöhung des Mehrwerts für die EPSC Mitglieder und für die gesamte sicherheitstechnische Community in Europa, u.a. im Sinne von neuen gemeinsamen Aktivitäten, Networking und fachlichem Austausch.

Einfluss von Zuschlagstoffen auf das Selbstentzündungsverhalten brennbarer Schüttgüter

Christoph Wanke, Benjamin Binkau, Ulrich Krause
 Otto von Guericke Universität Magdeburg

Einleitung

Wenn brennbare Feststoffe als Stäube oder poröse Medien vorliegen, neigen sie unter Umständen zur Selbstentzündung. Durch die Zugabe verschiedener Zuschlagstoffe lässt sich das Zünd- bzw. Abbrandverhalten beeinflussen.

Im Rahmen der Forschungstätigkeit am Lehrstuhl für Anlagentechnik und Anlagensicherheit wurde der Einfluss verschiedener Inhibitoren sowie von Inertstoffen in Mischung mit Braun- und Aktivkohlen sowie Holzpellets und Torf ermittelt. In diesem Zusammenhang kann nur auf eine Auswahl von Stoffen eingegangen werden.

Messmethodik

Die herkömmliche Methode zur Bestimmung der Selbstentzündungstemperatur und der Aktivierungsenergie ist die isoperibole Warmlagerung nach DIN EN 15188. Alternativ können die Aktivierungsenergie und der präexponentielle Faktor sowohl über adiabate Warmlagerungsversuche als auch aus dem Masseverlust von Thermogravimetrie (TG) Untersuchungen ermittelt werden. Der Vorteil dieser Methoden liegt dabei in der geringeren Probenmenge, welche benötigt wird. Es konnte gezeigt werden, dass die Ergebnisse der verschiedenen Methoden gut übereinstimmen. Bei komplizierten Reaktionen sollte fundiertes Wissen über die Auswertungsalgorithmen vorhanden. Im Rahmen dieser Veröffentlichung soll das Hauptaugenmerk auf isoperibolen Warmlagerungsversuchen liegen.

Die Experimente wurden in verschiedenen Laboröfen mit einem Innenraumvolumen zwischen 64 l und 107 l durchgeführt. Die Temperaturmessung wurde durch Mantelthermoelemente Typ K mit 1 mm Durchmesser realisiert. Als Probenkörbe wurden äquidistante Zylinder ($d=h$) aus einem Drahtgeflecht genutzt, sodass eine ausreichende Sauerstoffdiffusion in die Probe gewährleistet wurde.

Einfluss von Inhibitoren

In Tabelle 1 sind Aktivierungsenergien und Maximaltemperaturen für Braunkohle (BK), Aktivkohle (AK) und einem Steinkohle-Aktivkohle-Gemisch (SK) in Mischung mit Calciumoxalat (Ca_{ox}), Ammoniumsulfat (Asul) und Ammoniumphosphat (Aphos) dargestellt. Die Zahlen geben den jeweiligen Masseanteil an.

Tabelle 1 Aktivierungsenergien und Maximaltemperaturen einiger untersuchter Mischungen

Mischung	E [kJ/mol]	T _{max} [°C]
BK	100	612
BK80-Caox20	92	768
BK60-Caox40	74	771
BK80-Asul20	102	647
BK60-Asul40	103	693
BK80-Aphos20	100	663
BK60-Aphos40	65	675
AK	102	779
AK80-Caox20	115	938
AK80-Asul20	57	804
AK80-Aphos20	89	623
SK	95	599
SK80-Caox20	98	725
SK60-Caox40	122	842
SK80-Asul20	91	637
SK60-Asul40	79	657
SK80-Aphos20	67	665
SK60-Aphos40	117	598

Aus den Daten lässt sich ablesen, dass die Aktivierungsenergie für alle drei Kohlen im selben Bereich liegt. Die Zumischung von Ammoniumsulfat zu Braunkohle führt zu einem geringen Anstieg der Aktivierungsenergie, während die die Zumischung von Calciumoxalat und Ammoniumphosphat zu einer Absenkung um bis zu 35 % führt.

In Mischungen mit Aktivkohle erhöht Calciumoxalat die Aktivierungsenergie um 12 %, währenddessen Ammoniumsulfat zu einer ca. 44%igen Absenkung führt.

Betrachtet man das Aktivkohle-Steinkohle-Gemisch als brennbaren Stoff, führt Ammoniumsulfat zu einer Absenkung der Aktivierungsenergie, während Ammoniumphosphat in hohen Zumischungsgraden die Aktivierungsenergie erhöht.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass kein eindeutiger Einfluss der untersuchten Zuschlagstoffe ausfindig gemacht werden kann, sondern immer die gesamten Einflussfaktoren auf die Selbstentzündungsreaktion in Betracht gezogen werden müssen.

Einfluss der Art der Zumischung

Neben dem Einfluss der Zuschlagstoffe an sich wurde auch der Einfluss von unterschiedlichen Arten der Zumischungen untersucht. Während die o.g. Werte auf einer trockenen Zumischung basieren, wurden im Folgenden die Salze (Asul, Aphos) in Wasser gelöst und Braunkohle beigemischt. Das Gemisch wird anschließend wieder auf die Ausgangsfeuchte getrocknet.

Abbildung 1 zeigt eine Aufnahme mittels Rasterelektronenmikroskop (REM) der Kohlepartikel mit einer 1000-fache Vergrößerung. Die Bildbreite entspricht 200µm. Das linke Bild zeigt reine Braunkohlepartikel, während im rechten Bild BK80-Aphos20 zu sehen ist. Es wird deutlich, dass sich direkt am Kohlepartikel kleine Ammoniumphosphatpartikel angelagert haben (weiße Punkte). Im Gegensatz zu einem in der Schüttung liegenden Partikel umschließen diese die und können somit einen größeren Einfluss auf die Reaktion nehmen

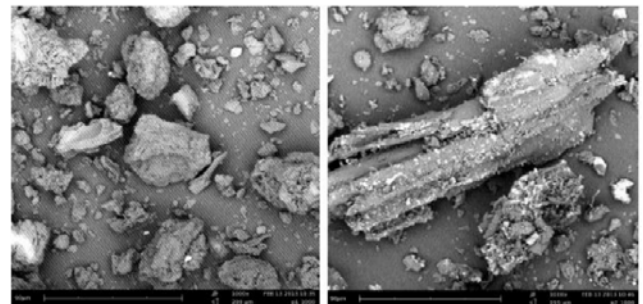


Abbildung 1 REM Aufnahmen der Kohlepartikel

In Abbildung 2 sind die unterschiedlichen Temperaturverläufe isoperiboler Warmlagerungsversuche gelöster und ungelöster Ammoniumphosphat-Braunkohle-Mischungen dargestellt. Die in Klammern angegebene Temperatur gibt die niedrigste Ofentemperatur an, bei der es zu einer Zündung kommt. Die Selbstentzündungstemperatur liegt weniger als 2K unterhalb dieser Temperatur.

Es zeigt sich, dass zum Entzünden der Mischungen generell höhere Temperaturen nötig sind. Da sich aufgrund des höheren Temperaturunterschiedes die Proben schneller erwärmen sind die Kurven für BK80-Aphos20, BK60-Aphos40 sowie BK80-Aphos20_gelöst zeitlich nach vorn verschoben. Betrachtet man das BK60-Aphos40_gelöst Gemisch, fällt die lange Induktionszeit (Zeit vom Einstellen der Probe bis zum Entzünden; im Diagramm gekennzeichnet durch einen Punkt) auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die angelagerten Ammoniumphosphatpartikel die Kohlepartikel einschließen. Das Schmelzen des Ammoniumphosphates wirkt einerseits als Energiesenke, andererseits wird der Stofftransport vom bzw. zum Partikel behindert. Bis zum vollständigen Zerfall des Ammoniumphosphates wird somit ein Durchgehen der Reaktion unterbunden.

Im Rahmen dieser Experimente konnte gezeigt werden, dass nicht nur die chemischen Eigenschaften Einfluss auf eine Reaktion nehmen sondern auch

physikalische Parameter wie die Korngrößenverteilung oder die Art der Mischung entscheidend sind.

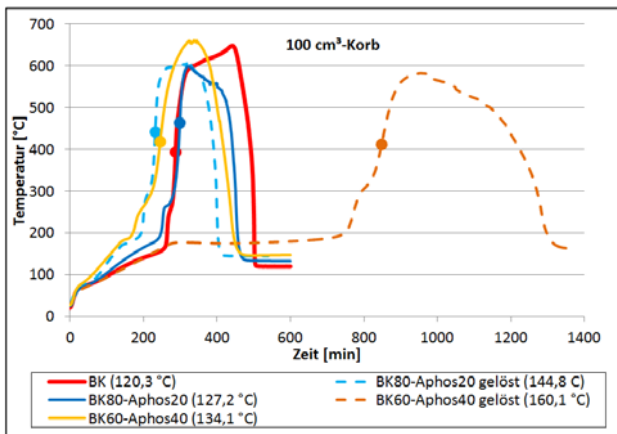


Abbildung 2 Vergleich der Temperaturverläufe von gelösten und ungelösten Zumischungen

Einfluss von Inertstoffen

In weiteren Experimenten wurden Sand (Siliciumdioxid) und Magnesiumoxid unterschiedlicher Partikelgrößen mit Braunkohle gemischt. Aufgrund ihrer inerten Eigenschaften können diese nur als Wärmesenke wirken. Dies wird in leicht erhöhten Selbstentzündungstemperaturen deutlich. Es ist jedoch auffällig, dass Mischungen mit Inertstoffen zu wesentlich höheren Maximaltemperaturen führen. In Abbildung 3 wird der Einfluss der Korngröße der entsprechenden Sande gezeigt. Die Angaben in Klammern geben die jeweilige maximale Korngröße des Sandes nach Herstellerangaben an. Die tatsächlichen Korngrößen sind in Tabelle 2 dargestellt.

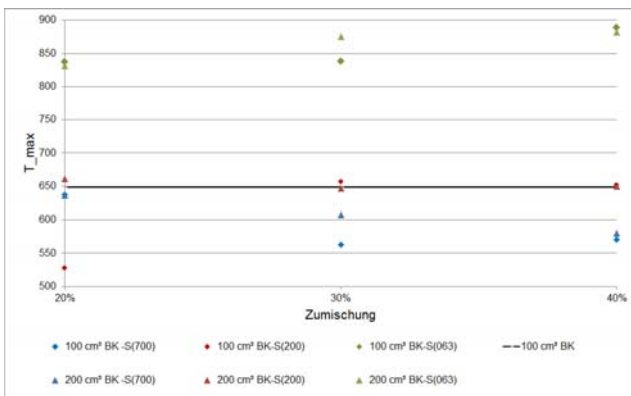


Abbildung 3 Einfluss von Sand auf die maximale Temperatur in Braunkohleschüttungen

Da der Effekt der höheren Temperaturen von der Korngröße, aber nicht vom Mischungsverhältnis, abhängt, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um einen oberflächenkatalytischen Effekt handelt. Aus diesem Grund wurden weitere Untersuchungen mit Magnesiumoxid durchgeführt. Dieses weist eine ähnliche Korngrößenverteilung wie

S(063) auf, hat aber eine ca. 25-fach größere spezifische Oberfläche (150m²/g).

Tabelle 2 Korngrößenverteilung (in %)

d _{Partikel} [µm]	BK	S(063)	S(200)	S(700)
0- 20	26,1	43,4	0	0
20- 40	32,8	30,3	0,4	0
40- 80	41,1	22,0	8,7	0
80- 160	0	3,9	50,2	0,1
160- 240	0	0,3	36,6	0,1
240- 500	0	0,1	4,1	14,4
500- 760	0	0	0	68,0
760-1000	0	0	0	16,3
1000-1360	0	0	0	1,1

In Abbildung 4 wird die Abhängigkeit des zeitlichen Temperaturverlaufes vom Anteil des zugemischten Magnesiumoxids untersucht. Es zeigt sich, dass bereits ab einer Zumischung von 2,5% höhere Temperaturen auftreten. Dieser Effekt konnte in diesen geringen Mischungsgraden bei Sand nicht nachgewiesen werden. Des Weiteren treten wesentlich höhere Temperaturen auf, als bei den Sandmischungen. Diese beiden Effekte könnten auf Oberflächeneffekte zurückgeführt werden. Zur Zeit existiert jedoch keine schlüssige Theorie, welche die hohen Temperaturen erklärt.

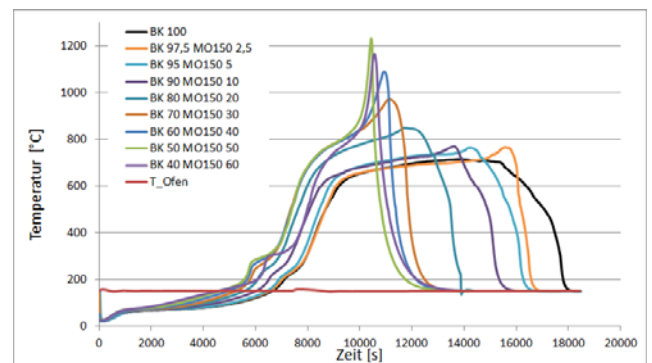


Abbildung 4 zeitlicher Temperaturverlauf für verschiedene Magnesiumoxid/Braunkohlegemische für $T_{\text{Ofen}}=160\text{ °C}$ und $V=100\text{ cm}^3$

Zusammenfassung

Die dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Zumischung von Inhibitoren und Inertstoffen einen signifikanten Einfluss auf die Selbstentzündungstemperatur, das Abbrandverhalten und die maximale Temperatur hat. Ebenfalls ist die Art der Zumischung entscheidend. Zusammenfassend muss festgehalten werden, dass sich bis jetzt keine allgemeingültige Aussage über den Einfluss eines bestimmten Zuschlagstoffes treffen lassen. Es muss immer das jeweilige Reaktionssystem mit allen Einflussfaktoren auf die Verbrennungsreaktion untersucht werden.

Sicherheitstechnische Kenngrößen von Brennstoffgemischen

Dieter Gabel, Emmanuel Kwasi Addai, Ulrich Krause
Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Das Zünd- und Explosionsverhalten von Stoffen wird gewöhnlich über die Angabe verschiedener sicherheitstechnischen Kenngrößen definiert. Diese haben sich in der Praxis bewährt, gelten im Allgemeinen jedoch nur für Reinstoffe. Für Stoffgemische, wie sie häufig in Produktionsprozessen auftreten, sind weder verlässliche Daten vorhanden, noch die genormten Prüfverfahren anwendbar. Wie bei den sicherheitstechnischen Kenngrößen allgemein existieren auch für Gemische keine allgemein gültigen Formeln, die eine Berechnung der Kenngrößen ermöglichen würde. Deswegen konzentriert sich ein Teil der experimentellen Forschung in der Abteilung Anlagentechnik und Anlagensicherheit der Otto-von-Guericke-Universität auf dieses Gebiet.

Betrachtet werden im wesentlichen Gemische mit Stäuben; dies beinhaltet sowohl Staub-Staub-Gemische, als auch sogenannte hybride Gemische, also Mischungen von Staub mit brennbaren Gasen, Dämpfen oder Sprays. Hierzu wurden die Standardapparaturen für die Bestimmung der Explosionskenngrößen und der Zündtemperatur von Stäuben modifiziert.

1. Einleitung und Motivation

Sicherheitsgerechte Auslegung und der sichere Betrieb von Anlagen erfordert die Kenntnis über das mögliche Zünd- und Explosionsverhalten von Stoffen. Grundlage hierfür bilden die sicherheitstechnischen Kenngrößen, darunter vor allem

- Zündtemperatur,
- Zündenergie,
- Sauerstoffgrenzkonzentration und
- unter und obere Zünd- bzw. Explosionsgrenze.

Diese beziehen sich jedoch in der Regel auf einen genau definierten Stoff, also zum Beispiel einen Reinstoff oder einen genau charakterisierten Staub. In der industriellen Fertigung treten aber häufig Stoffgemische - in unterschiedlichen Zusammensetzungen - auf, für die die entsprechenden Kenngrößen nur unzureichend bekannt sind.

Da sich aus Sicht der praktischen Durchführbarkeit nicht beliebig viele Mischungsverhältnisse untersuchen lassen, ist eine allgemein gültige Beschreibung des Verhaltens von Stoffgemischen das Ziel der For-

schungsbemühungen. Hierzu werden die für verschiedenen Kenngrößen in der Literatur veröffentlichten formelmäßigen Beziehungen mit den praktischen Messergebnissen verglichen und eigene Vorschläge zur Beschreibung des Verhaltens gemacht.

2. experimentelle Untersuchungen

Grundlage der experimentellen Untersuchungen bilden die standardisierten Apparaturen zur Bestimmung der sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben, da diese es aufgrund ihres Aufbaus leichter ermöglichen sie für den Einsatz von Gasen, Dämpfen und Sprays zu erweitern.

Bisher konnten die 20-Liter-Kugel und der Godbert-Greenwald-Ofen erfolgreich modifiziert werden, während sich die Anpassung der Apparatur zur Bestimmung der Mindestzündenergie noch in der Planung befindet. In dieser Apparatur finden im Moment nur Untersuchungen zum Verhalten von Mischungen unterschiedlicher Stäube statt.

Über das Versuchsprogramm und Ergebnisse der beiden erst genannt Apparaturen wird im Folgenden berichtet.

a. 20-Liter-Kugel

Zur Untersuchung steht die 20-Liter-Kugel in der Ausführung der Firma „Kühner safety“ zur Verfügung, die mit den nötigen Versorgungsanschlüssen für Gase und mit einer Dauerfunkenstrecke als Zündquelle ausgerüstet ist. Das Versuchsverfahren zur Untersuchung von Stäuben wird im Wesentlichen beibehalten, um die Vergleichbarkeit der gemessenen Werte zu garantieren. Die Änderungen sind so ausgeführt, dass weiterhin standardgemäß gemessen werden kann. Eine schematische Darstellung der Versuchsapparatur zeigt Abbildung 1.

Die Gasmischungen für die hybriden Gemische werden über das Partialdruckverfahren direkt in der Kugel erzeugt. Hierzu ist neben dem Anschluss für das zu untersuchende Brenngas lediglich ein präziser Drucksensor nötiger, der das analoge Messinstrument ersetzt.

Auf äquivalente Art lassen sich Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten testen, solange diese einen ausreichenden Dampfdruck haben. Wird eine Flüssigkeitsmenge in die teilweise evakuierte Kugel eingebracht verdampft diese und aus der Druckänderung kann auf die Konzentration geschlossen werden.

b. Godbert-Greenwald-Ofen

Bei der verwendeten Apparatur zur Bestimmung der Zündtemperatur von Stäuben handelt es sich um einen Godbert-Greenwald-Ofen doppelter Länge, dessen Probenaufgabe modifiziert wurde. Den Aufbau gibt Abbildung 2 wieder.

Die Vorgehensweise zur Bestimmung der Mindestzündtemperatur entspricht der Standard Prozedur und die Modifikationen beeinflussen das Versuchsergebnis reiner Staubversuche nicht.

Für hybride Gemische mit Gasen wird im Druckluftreservoir an Stelle reiner Luft ein Gemisch aus Brenngas und Luft vorgelegt. Die Gemischanteile ergeben sich aus dem Partialdruck, wofür für die Druckmessung ein entsprechend präzises Manometer zum Einsatz kommt. Lösemitteldämpfe werden in einer separaten, beheizten Kammer erzeugt und dem Druckluftstoß beigemischt. Für beide Verfahren lässt sich nur die zur Verfügung stehende Menge an Brennstoff angeben, eine direkte Konzentrationsangabe ist aufgrund des offenen Aufbaus nicht möglich. Über die aus der Literatur bekannten Angaben zur unteren Zündgrenze für Reinstoffe lassen sich jedoch Vergleiche ziehen.

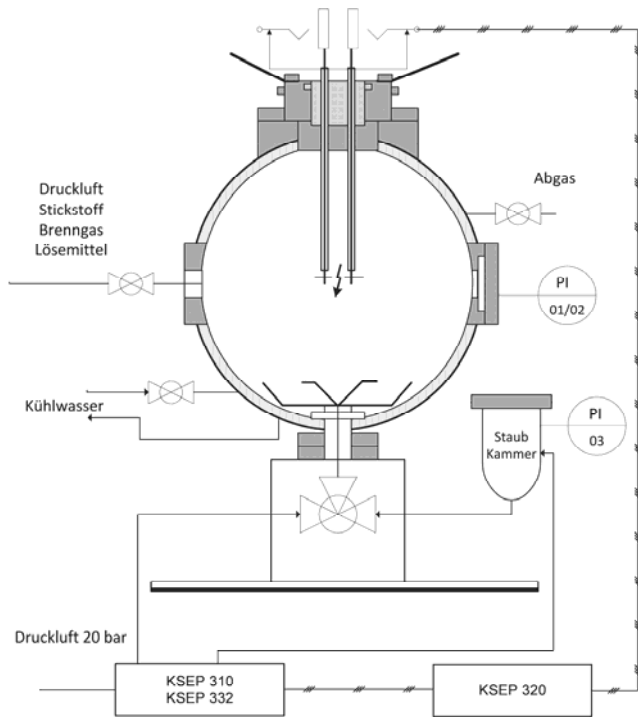


Abbildung 1 Schema der 20-L-Explosionsapparatur ohne die Vorrichtung zur Verdüsung brennbarer Flüssigkeiten

Zur Generierung eines Flüssigkeitssprays wurde das vorhandene Schauglas entfernt und an dem Flansch eine Düse mit Ventil und Vorratsbehälter montiert. Somit ist es möglich in der teilvakuierten Kugel ein Spray/Nebel mit der zu untersuchenden Flüssigkeit zu erzeugen. Die sich in der Kugel ausbildende „Wolke“ wird über die Düsenart und den gewählten Vordruck charakterisiert. Hierzu wurden Voruntersuchungen mit einer Hochgeschwindigkeits-Kamera und einem Phasen-Doppler-Anemometer durchgeführt. Im Rahmen studentischer Arbeiten wurden alle drei Varianten erfolgreich angewendet und dabei bereits folgende Stoffe und deren Gemische untersucht:

Staub	Gas	Flüssigkeit
Stärke	Wasserstoff	Aceton
Lycopodium	Methan	Iso-Propanol
Toner	Propan	Ethanol
Holzstaub		Hexan

Detaillierte Werte sind den einzelnen Arbeiten zu entnehmen und werden teilweise separat veröffentlicht. Neben dem maximalen Explosionsdruck und der Druckanstiegsgeschwindigkeit wurde vor allem die untere Explosionsgrenze der verschiedenen Gemische genauer untersucht, da diese signifikant unter der jeweiligen Konzentration der Einzelstoffe liegen kann. Momentan liegt der Schwerpunkt der Versuche auf der Anwendung des Sprays – Variation der Einflussgrößen und weitere Flüssigkeiten.

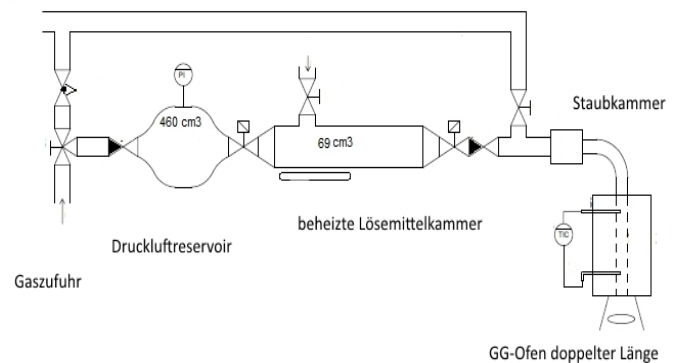


Abbildung 2 Schema des Versuchsaufbaus zur Bestimmung der Mindestzündtemperatur

Aufgrund des geringen Durchmessers des Ofens konnte hier eine Verdüsung von Flüssigkeiten nicht realisiert werden.

Die bisher untersuchten Stoffe entsprechen den oben genannten. Es zeigt sich zum Beispiel, dass vor allem Gemische mit Wasserstoff sich gegenseitig recht wenig beeinflussen. Andererseits bewirken schon geringste Staubmengen, die weit unter der zündfähigen Konzentration liegen, einen deutlichen Einfluss auf das Zündverhalten der Gase und Dämpfe.

Interessanterweise stimmen auch die Zündtemperaturen der reinen Gase und Dämpfe gut mit den Literaturwerten überein.

3. Ausblick

Das Zünd- und Explosionsverhalten von Mischungen brennbarer Stoffe mit Stäuben wird in umfangreichen experimentellen Untersuchungen erforscht. Hierzu wurden standardisierte Verfahren auf praktikable Art für die Verwendung mit hybriden Gemischen erweitert. Neben der Schaffung einer Basis an Messdaten gleicher Mischungen in unterschiedlichen Apparaturen steht die Frage nach der Vorhersagbarkeit des Verhaltens auf Grundlage bekannter Kenngrößen der Einzelstoffe im Fokus.

Weitere bereits geplante Untersuchungen betreffen die Sauerstoffgrenzkonzentration und den Einfluss von inerten Stoffen in den Mischungen.

Ab-/Brandverhalten von Stäuben im Fließbett: Modifikation der Brennprüfung nach VDI 2263 Blatt 1

Alexey Leksin, Uli Barth
Bergische Universität Wuppertal

Im Rahmen der sicherheitstechnischen Beurteilung brennbarer Stäube obliegt der Brennprüfung eine hohe Bedeutung. Bislang besteht eine Wissensunsicherheit dahingehend, ob und ggf. inwieweit eine für abgelagerten Staub normgemäß ermittelte Brennzahl zur sicherheitstechnischen Beurteilung von Fließbetten geeignet bzw. zulässig ist. Physikalisch stellen Fließbette Zustände dar, die zwischen abgelagertem Staub und einer dementsprechenden Brandgefahr und aufgewirbeltem Staub und einer dementsprechenden Explosionsgefahr, eingeordnet werden können. Es stellt sich die Frage, ob durch diesen intermediären Zustand die Möglichkeit der Änderung des Ab-/Brandverhaltens von Stäuben in Fließbetten besteht. Der Lehrstuhl für Methoden der Sicherheitstechnik/Unfallforschung an der Bergischen Universität Wuppertal entwickelte eine modifizierte Brennprüfeinrichtung für Fließbette zur Durchführung von experimentellen Untersuchungen zum Ab-/Brandverhalten von Stäuben in einem quasi-stationären Zustand. Hinsichtlich der Bewertung der Brandgefahr wird zwischen den erhobenen Erkenntnissen in einem dynamischen Fließbett und den Erkenntnissen statisch abgelagerter Stäube verglichen.

Die Forschungsergebnisse sind von grundlegender Bedeutung für die betriebspraktische Durchführung der Brandgefährdungsbeurteilung bei staubführenden Anlagen mit Fließbetten.

Brände in industriellen Fließbetten haben sich bereits tatsächlich ereignet (DAMMANN 2014). Es handelt sich demnach nicht um ein theoretisches Ereignis, sondern um die Untersuchung der Wahrscheinlichkeit derartiger Brandereignisse (BARTH et. al. 2014, LEKSIN et. al. 2014). Dies begründet die Notwendigkeit, die Brandgefahr in Fließbetten im konkreten betrieblichen Einzelfall bewerten und beurteilen zu können.

Die Brennzahl (BZ) dient zur Einschätzung der Risiken, die beim Umgang mit bestimmten Stäuben auftreten, sowie als Planungsgrundlage für Schutzmaßnahmen. Je höher die Brennzahl, desto heftiger ist ein Ab-/Brand innerhalb einer Anlage. Dies wird bei der Konzeption der Brandschutzmaßnahmen berücksichtigt. Mit zunehmender Brennzahl steigt ebenso die Wirkung des abbrennenden Staubes als Zündquelle für ein sekundäres Explosionsereignis. Vor Beginn der Untersuchungen bestand ein Wissensdefizit dahingehend, ob eine für abgelagerten Staub normgemäß ermittelte Brennzahl auch zur sicherheitstechnischen Beurteilung von Fließbetten geeignet ist.

Gemäß VDI 2263, Blatt 1: 1990-05 wurde zuerst die Brennzahl von abgelagerten Stäuben aus dem Nahrungsmittelbereich bestimmt. Um diese Brennzahl mit dem Ab-/Brandverhalten in einem quasi-stationären Zustand zu vergleichen, wurde daraufhin eine praxisorientierte Prüfapparatur entwickelt, die aus einem nach oben offenen Metallkasten, welcher mit einem speziellen Drahtgewebe abgedeckt ist, besteht. Oberhalb des Drahtgewebes wird ein Metallrahmen aufgesetzt und mit dem Metallkasten verschraubt. Dadurch wird zum einen das Drahtgewebe fixiert und zum anderen ein 30 mm x 300 mm großer Bereich definiert. Dieser Bereich bildet eine Anströmfläche von 90 cm² oberhalb derer eine Fluidisierung stattfinden kann. Der Raum unterhalb des Drahtgewebes wird an eine Druckluftzuleitung angeschlossen.

Grundsätzlich konnten vier Hauptphänomene als Ergebnisse der Brennprüfung in der modifizierten Prüfapparatur festgestellt werden:

- Im Vergleich zur Brennzahlbestimmung nach VDI 2263 Blatt 1:1990-05 wurde keine Änderung des Ab-/Brandverhaltens verzeichnet.
- Im Vergleich zur Brennzahlbestimmung nach VDI 2263 Blatt 1:1990-05 wurde eine deutliche Ände-

rung des Ab-/Brandverhaltens verzeichnet (z.B. Erhöhung der Brennzahl bei Magermilchpulver von BZ2 auf BZ5).

- Bei Koinzidenz von Zündquelle und Fließbett wurde unmittelbar eine Flamme verzeichnet, die allerdings erlischt, sobald die Zündquelle entfernt wird.
- Bei Koinzidenz von Zündquelle und Fließbett wurde unmittelbar eine Flamme verzeichnet, die ähnlich einer stehenden Fackel weiterbrennt, auch nachdem die Zündquelle entfernt wird.

Besonders signifikant fiel die Änderung des Ab-/Brandverhaltens bei Milchpulversorten aus. Den meisten dieser Stäube wurde gemäß Literatur und vorab durchgeführter Brennprüfung die Brennzahl 2 zugeordnet, die durch „Kurzes Entzünden und rasches Erlöschen“ charakterisiert ist (VDI 2263). Bei den Versuchen in der Prüfapparatur wurde jedoch bei einigen Milchpulversorten ein „Abbrennen unter Flammenerscheinung oder Funkensprühen“ beobachtet, was die Zuordnung zur Brennzahl 5 zur Folge hat (VDI 2263). Beobachtet wurden Flammenhöhen die bis zum etwa 25-fachen der Höhe des Fließbettes reichten und rund 1 Minute eine quasi fortschreitende Fackel formierten.

Mit Hilfe der durchgeführten Versuche konnte die These, dass die Möglichkeit einer Änderung des Ab-/Brandverhaltens von Stäuben im Fließbett besteht, grundsätzlich bestätigt werden. Es war somit eine Erhöhung der Brennzahl bei den zur Verfügung stehenden Proben im Bereich einiger Milchpulversorten zu verzeichnen.

Neben dem bekannten, für die praktische Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen wichtigen Aspekt, dass Sicherheitskenndaten insbesondere von den Betriebsparametern abhängen, untermauern die Untersuchungen den intermediären Fließbettzustand als weitere (physikalische) Abhängigkeit. Dabei ist zu beachten, dass Fließbetтанlagen dynamische und komplexe Systeme darstellen.

Literaturnachweise/Quellen:

VDI 2263 Blatt 1: 1990-05 Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen; Untersuchungsmethoden zur Ermittlung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben. Technische Regel, Beuth Verlag GmbH, Berlin

BARTH 2014, U., Laudenbacher, S., Leksin, A.: *Jüngste Forschungserkenntnisse zur Brennzahlbestimmung von Schüttgütern*. 1. Deutscher

Explosionsschutzkongress,
IND EX e.V., Dortmund, 21. Mai 2014

DAMMANN 2014, L.: *Persönliche Mitteilungen*. DMK Deutsches Milchkontor GmbH, Zeven 30. März 2014

LEKSIN 2014, A., Barth, U., Laudenbacher, S.: *Ab-/Brandverhalten von Stäuben im Fließbett. Modifikation der Brennprüfung nach VDI 2263 Blatt 1*. VDI-Fachtagung mit Ausstellung Nürnberg, 21. und 22. Oktober 2014.

NAMUR.smart – Stördatenerfassung für PLT-Schutzeinrichtungen

Norbert Matalla, BASF SE, Ludwigshafen

Die Normen der Funktionalen Sicherheit IEC 61508 und IEC 61511 verlangen seit einigen Jahren einen quantitativen Nachweis der Zuverlässigkeit von PLT-Schutzeinrichtungen. Insbesondere in der Prozessindustrie ist ein solcher Nachweis aufgrund fehlender Daten über das Ausfallverhalten einzelner Komponenten im Betrieb schwierig. Daten der Hersteller sind nicht immer direkt verwendbar, da sie einerseits nur für bestimmte festgelegte Betriebsparameter gelten. Oft sind dies worst case – Bedingungen, entsprechend schlecht sind dann die angegebenen Werte. Andererseits gelten besonders bei im Prozess eingebauten Geräten oft andere Betriebsparameter als die vom Hersteller angenommenen.

Dieser Problematik trägt die Neuauflage der IEC 61511 Rechnung. Sie fordert die Betreiber auf, eigene Daten hinsichtlich der Gerätezuverlässigkeit zu erheben und diese Daten für die Zuverlässigkeitsberechnung von PLT-Schutzeinrichtungen zu verwenden.

Die NAMUR-Empfehlung 93 wurde nach dem Inkrafttreten der Normen der funktionalen Sicherheit entwickelt und zeigte bisher auf, wie man retrospektiv die Zuverlässigkeit kompletter Schutzfunktionen bewerten und somit die Übereinstimmung mit den Anforderungen der IEC61511 nachweisen kann. Diese Empfehlung wurde auf Basis der neuen Anforderungen überarbeitet und ermöglicht nun eine statistisch fundierte Aussage für typische Hauptmessverfahren physikalischer Messgrößen. Um die Erfassung der entsprechenden Daten zu unterstützen, bietet die NAMUR ein neues Softwaretool an.

NAMUR.smart ermöglicht eine webbasierte Online-Erfassung einzelner Störungen an PLT-Schutzeinrichtungen. Es ist mandantenbasiert und

kann weltweit eingesetzt werden. Derzeit liegen Sprachversionen in Deutsch und Englisch vor. Auswertungen können pro Mandant auf unterschiedlichen Ebenen durchgeführt werden, also beispielsweise Vergleich der Kenngrößen einzelner Regionen untereinander. Zusätzlich ist ein Vergleich mit den zusammengefassten Daten aller Mandanten möglich. Hierdurch kann die Wirksamkeit des eigenen Sicherheitskonzepts sowie seine Durchgängigkeit im Unternehmen überprüft werden.

Die Verwaltung (z.B. Vergabe von Nutzerrechten) erfolgt direkt durch einen Verantwortlichen des Mandanten. Die Anzahl Teilnehmer pro Mandant ist nicht beschränkt.

Die für die Berechnung einmalig einzugebenden Grunddaten pro Anlagenkomplex können aus ggfs. vorhandenen anderen Systemen einmalig über eine definierte Excel-Schnittstelle in das Tool hochgeladen werden.

Die Eingabe wird durch eine intelligente Menüführung unterstützt, so dass die Daten deutlich effizienter erfasst werden können als in der früher üblichen Papierversion. Zusätzlich kann die Eingabe unmittelbar nach dem Auftreten einer Störung erfolgen, wenn noch alle Informationen frisch vorhanden sind. Vor Ort erfolgte Eingaben können zentral verifiziert werden, bevor sie in die Datenbank übernommen werden. So kann beispielsweise ein für ein bestimmtes Messprinzip verantwortlicher Arbeitskreis oder ein im Unternehmen für die funktionale Sicherheit zuständiger Experte die Daten prüfen und freigeben. Alle Stördaten können per Download in andere Systeme übernommen und weiterverarbeitet werden. Die Auswertungen werden direkt online im Tool erzeugt. Es werden alle für die Belange der funktionalen Sicherheit relevanten Kenngrößen berechnet. Neben einer grafischen Anzeige können die Ergebnisse per Download in andere Systeme übernommen und weiterverarbeitet werden.

Alle einschlägigen Vorgaben bzgl. IT-Security wurden bei der Entwicklung des Tools berücksichtigt. NAMUR.smart wird voraussichtlich im 1. Quartal 2015 verfügbar sein.

Weitere Informationen:

Norbert Matalla, Tel: +49 621 60 40213
norbert.matalla@basf.com

NAMUR-Geschäftsstelle, Tel: +49 214 30 71034
office@NAMUR.de

Ereignisbeschreibung: Lagertank durch eingetauchte Be- und Entlüftungsleitung zusammengezogen

DECHEMA Ereignisdatenbank*, Ereignis Nr. 1/2014

Ereignis

In einem Unternehmen wurde im laufenden Betrieb die routinemässige Dichtheitsprüfung an einer Tankwanne durchgeführt. Dazu wird Wasser in die Tankwanne gefüllt. Als aus einem in der Tankwanne stehenden Tank Natronlauge entnommen wird, zieht sich dieser zusammen.

Ursache

Die Be- und Entlüftungsleitung des Tanks war vor einigen Jahren vom Tankdom aus rund 10 m Höhe bis knapp über den Boden der Tankwanne geführt worden. Dieses war eine Massnahme nach einer Tanküberfüllung. Durch diese Massnahme sollte im Falle einer erneuten Überfüllung ein Verspritzen von Natronlauge durch die Be- und Entlüftungsleitung in grosser Höhe vermieden werden.

Als am Tag des Ereignisses mit der Entnahme aus dem Tank begonnen wird, befindet sich die Öffnung der Be- und Entlüftungsleitung unbemerkt unter dem Wasserspiegel der für die Dichtheitsprüfung gefüllten Tankwanne. Bei der Entnahme von Natronlauge aus dem Tank entstand ein innerer Unterdruck, da Wasser über die Be- und Entlüftungsleitung nachgezogen wurde. Da der Tank nicht vakuumfest war, zieht sich die Tankhülle zusammen (s. Abbildung 1).

Erkenntnisse / Lehren

- Jede Änderung einer bestehenden Anlage mit dem Ziel, ein bestimmtes Ereignis zu verhindern, birgt auch immer das Potenzial in sich, neue Risiken zu schaffen.
- Bei Änderungen an bestehenden Anlagen sind im Rahmen eines Managements of Change mögliche Auswirkungen der Änderungen auf die Sicherheit der Anlage zu prüfen. Dies gilt auch für temporäre Veränderungen. Hierbei sind auch Instandhaltungs- und Inspektionsarbeiten mit zu betrachten.
- Vor Arbeiten im laufenden Betrieb sind mögliche Gefahren im Rahmen eines Arbeitsfreigabe-Verfahrens zu ermitteln - einschliesslich der notwendigen vor Ort Kontrolle.
- Bei nach unten geführten Be- und Entlüftungsleitungen müssen Hebereffekte berücksichtigt werden.
Belüftungsleitungen dürfen nie in einem Bereich enden, wo sie abgetaucht werden könnten.

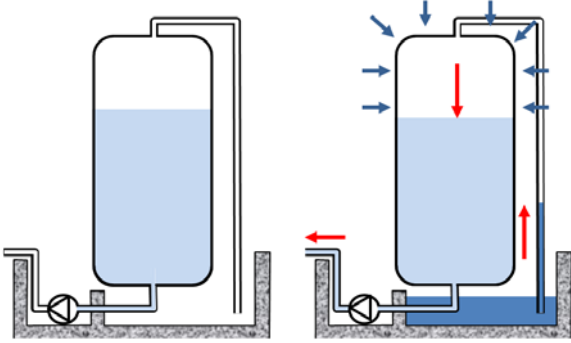


Abbildung 1

*Die Datenbank Ereignisse ist eine Initiative der DECHEMA mit Unterstützung durch den Verband der Chemischen Industrie e.V.

© DECHEMA – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main

Die Inhalte der Datenbank dürfen unter Angabe der Quelle (DECHEMA Ereignisdatenbank, Ereignis Nr. XX/20XX) unentgeltlich genutzt werden. Das Nutzungsrecht kann jederzeit widerrufen werden.

Die DECHEMA haftet nicht für die Richtigkeit der Angaben.

Die DECHEMA Ereignis-Datenbank

Die DECHEMA Ereignis-Datenbank www.dechema.de/ereignisdb ist öffentlich zugänglich und steht in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Mit Ihrer Online-Anmeldung erhalten Sie per E-Mail eine Benachrichtigung (Newsletter) über neu aufgenommene Ereignisse. Zugang, Recherche und Newsletter sind kostenlos.

Tragen auch Sie zur industriellen Sicherheit bei!

Bitte senden Sie Ereignisbeschreibungen aus Ihrem Unternehmen formlos an: Dechema-Ereignis-DB@dechema.de.

Ihr Text wird von der Geschäftsstelle anonymisiert, dann sofern ein hoher didaktischer Wert erkennbar ist durch den Arbeitsausschuss „Ereignisse“ in eine standardisierte Form überarbeitet und mit der Datenbank der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Herausgeber:

DECHEMA
Gesellschaft für Chemische Technik
und Biotechnologie e.V.
Theodor-Heuss-Allee 25
D-60486 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 7564-0
Telefax: (069) 7564-201
E-Mail: info@dechema.de
<http://www.dechema.de>

Verantwortlich für den Inhalt:

Dr.-Ing. Peter G. Schmelzer
Dr. Andreas Förster

Redaktion:

Dr.-Ing. Konstantinos Mitropetros
Telefon: (069) 7564-127
E-Mail: mitropetros@dechema.de

Veranstaltungskalender

Tagungen / Kolloquien / Workshops

2015

12. Feb. DEHEMA-Kolloquium
„Vermittlung der Anlagensicherheitstechnik im Betrieb“ (ab 15 Uhr)
Frankfurt am Main
<http://events.dechema.de/kolloquien>
- 12.-16. April Electrostatics 2015
Southampton, United Kingdom
<http://elec2015.iopconfs.org/home>
- 04.-06. Mai Behörden-Erfahrungsaustausch
BAM, Berlin
http://www.tes.bam.de/de/service/netzwerke/erfa_behoerden/index.htm
- 13.-15. Mai Hazards 25
Edinburgh, UK
www.icheme.org/hazards25
- 15.-19. Juni AICHEM 2015
Frankfurt am Main
www.achema.de
- 02.-07. Aug. 25th International Colloquium on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems (ICDERS), Leeds, UK
<http://www.icders.org>
- 07.-10. Sept. 25th European Safety and Reliability Conference (ESREL 2015)
ETH, Zürich, Schweiz
<http://esrel2015.ethz.ch>
- 05.-06. Nov. 12. Fachtagung Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit
Köthen
www.hs-anhalt.de/fachtagungen
09. Nov. 200 Jahre Explosionsschutz
PTB, Braunschweig
www.ptb.de

Veranstaltungsinformationen zur Anlagen- und Prozesssicherheit finden Sie auch im Internet über die Webseite der ProcessNet Fachgemeinschaft „Anlagen- und Prozesssicherheit“:

<http://www.processnet.org/aps>

Weiterbildungskurse

2015

- 02.-03. März Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik, Teil 1: Grundlagen *
<http://kwi.dechema.de/Anlagensicherung.html>
04. März Der SIL-Tag
Spezialthemen zu PLT –Schutzeinrichtungen
<http://kwi.dechema.de/SIL.html>
- 23.-25. März Sicherheit chemischer Reaktionen in Berlin
http://kwi.dechema.de/Sicherheit_chemischer_Reaktionen.html
- 20.-22. April Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie*
<http://kwi.dechema.de/Sicherheitstechnik.html>
- 06.-07. Okt. Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik, Teil 2: SIL-Berechnung leicht gemacht *
http://kwi.dechema.de/Anlagensicherung_Teil2.html
08. Okt. Der SIL-Tag
Spezialthemen zu PLT –Schutzeinrichtungen
<http://kwi.dechema.de/SIL.html>
04. Nov. Druckentlastung und Rückhaltung von Flüssigkeiten und Dämpfen *
<http://kwi.dechema.de/Drucke.html>
10. Nov. Störungsbedingte Stoff- und Energiefreisetzungen in der Prozessindustrie *
<http://kwi.dechema.de/Stofffreisetzungen.html>
- 11.-12. Nov. Grundlagen und rechtliche Anforderungen des Explosionsschutzes
<http://kwi.dechema.de/Explosionsschutz.html>
18. Nov. Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
mit Experimentalvorträgen
<http://kwi.dechema.de/Elektrostatik.html>

Die o.g. Kurse werden vom DEHEMA Forschungsinstitut in Frankfurt am Main veranstaltet, wenn nichts anderes oben angegeben.

http://kwi.dechema.de/k_sicher.html

*Anerkannt als Fortbildungsveranstaltung für Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte im Sinne des § 9 Abs. 1 der 5. BImSchV