

Info-Brief Nr. 36

Dezember 2012

Mitgliederinformation der Fachgemeinschaft Anlagen- und Prozesssicherheit

INHALT

- An die Mitglieder
- Aktuelles zur Fachgemeinschaft
- Regelsetzende Gremien – Aktuelles und Interessantes
- Aus den Arbeitsgremien
 - Richtlinie VDI/VDE 2180 Blatt 6
 - Staubgruppen und zugehörige Bandbreiten sicherheitstechnischer Kenngrößen zur Aufnahme in den Gemeinsamen Stoffdatenpool Bund/Länder
 - Werkzeug zur Optimierung von Gefahrenabwehrmaßnahmen bei Gefahrstofffreisetzungen in Stadt- und Industriegebieten
- Gase unter Druck. Workshop der IVSS Sektion Chemie und Messestand der BG RCI während der AICHEM 2012 erfolgreich
- Veranstaltungskalender

An die Mitglieder

Liebe Fachgemeinschaftsmitglieder,

wir freuen uns, Sie auf diesem Weg auf zwei neue Publikationen aus unseren Arbeitsgremien hinweisen zu können, nämlich auf das Statuspapier Quelltermberechnung und das Lehrprofil Prozess- und Anlagensicherheit. Mehr hierzu und weitere Kurzinformationen finden Sie in unserer Rubrik „Aktuelles zur Fachgemeinschaft“. Dort hatten wir im letzten Info-Brief über die Vergabe des Adolf-Martens-Preises 2012 für die Sicherheitstechnik an Tim Langer berichtet und den Preisträger statt bei der Volkswagen AG fälschlicherweise bei der EADS Innovation Works angesiedelt. Wir bitten um Entschuldigung. Was gibt es an dieser Stelle noch zu berichten?

11. Fachtagung „Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit“

Am 7./8. November 2013 trifft sich die Fachwelt der Anlagen- und Prozesssicherheit aus Wirtschaft, Behörden und Wissenschaft wieder in Köthen (Anhalt). Veranstalter sind wie in den letzten Jahren der VDI Hallescher Bezirksverein, die Hochschule Anhalt, der Fachverband Deutscher Sicherheitsingenieure e. V. und ProcessNet. Den „Call for Papers“ finden Sie auf der Webseite der Hochschule Anhalt unter <http://www.hs-anhalt.de> und dort unter Aktuelles und Veranstaltungskalender. Die Online-Einreichung der Beiträge wird in Kürze auf derselben Seite möglich sein. Wir würden uns freuen, viele von Ihnen auf dieser Traditionsveranstaltung zu treffen. Die nächste ProcessNet-Jahrestagung findet erst wieder vom 30.09. bis 02.10.2014 in Aachen statt.

Fachgemeinschaftstag 2013 in den Herbst verschoben

Der Fachgemeinschaftstag 2013 soll wieder in Verbindung mit einem sicherheitstechnischen DECHEMA-Kolloquium durchgeführt werden. Leider klappt die Kombination mit einem Kolloquium der Saison 2012/2013 nicht mehr. Wir haben deshalb für die Fachgemeinschaft den Donnerstag, 17. Oktober 2013 für Fachgemeinschaftstag und Kolloquium reserviert. Bitte vormerken, auch wenn die Inhalte noch nicht fest liegen. Wohl aber liegt schon fest, dass auf dem Fachgemeinschaftstag turnusgemäß Vorstandsmitglieder neu gewählt werden. Unsere Kandidatenvorschläge werden wir Ihnen im nächsten Info-Brief unterbreiten.

Apropos DECHEMA-Kolloquium

Die Verschiebung des Fachgemeinschaftstags heißt nicht, dass in der Saison 2012/2013 kein sicherheitstechnisches Kolloquium stattfindet. Das 705. DECHEMA-Kolloquium widmet sich am 21. Februar 2013 unter der Überschrift „Aktuelle Entwicklungen in der Funktionalen Sicherheit“ den Themen

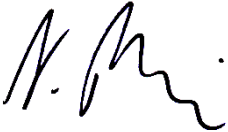
- Methoden der Risikobeurteilung
- Explosionsschutz und funktionale Sicherheit
- Aktuelle Entwicklungen im Rahmen der Maintenance der IEC 61511
- Stördatenerfassung im Rahmen der funktionalen Sicherheit

Die Moderation hat der Vorsitzende des Arbeitsausschusses Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT) Norbert Matalla. Mehr zum Programm finden Sie hier: <http://events.dechema.de/kolloquien>.

Zuletzt...

...bedanken wir uns für Ihr Interesse an der Fachgemeinschaft Anlagen- und Prozesssicherheit und an unserer Arbeit und wünschen Ihnen ein besinnliches Weihnachtsfest und für das Jahr 2013 alles Gute!

Ihr Fachgemeinschaftsvorstand



Norbert Pfeil

Aktuelles zur Fachgemeinschaft

Statuspapier „Quelltermberechnung bei störungsbedingten Stoff- und Energiefreisetzungen in der Prozessindustrie - Methodenübersicht und industrielle Anwendung“ (Okt. 2012)

Prof. Schönbacher hatte im letzten Info-Brief bereits ausführlich über den Inhalt des Statuspapiers berichtet. Im Oktober konnten dann die letzten redaktionellen Arbeiten an der PDF-Version abgeschlossen werden, die seitdem zum Download unter www.processnet.org/quellterm (12 MB) bereit steht. Dem Autorenkollektiv und dem Arbeitskreis Quellterm sei an dieser Stelle noch einmal herzlichen für ihre erfolgreiche und wichtige Arbeit gedankt.

ProcessNet-Empfehlung zur Ausbildung im Rahmen des Bologna Prozesses: Lehrprofil "Prozess- und Anlagensicherheit" (Okt. 2012)

Dank gilt auch dem Temporären Arbeitskreis „Lehrprofil der Sicherheitstechnik“, der es auf Anregung und unter Leitung von Prof. Schönbacher übernommen hatte, das 1997er Lehrprofil im Lichte des Bologna-Prozesses zu aktualisieren (www.processnet.org/lehrprofil). Eine englische Version ist in Vorbereitung. Das Lehrprofil schlägt Lehrinhalte vor, die für den Bachelor in Chemieingenieurwesen, Technische Chemie und Verfahrenstechnik verpflichtend sein, für Chemie, Maschinenbau, Bioverfahrenstechnik/Bioingenieurwesen sowie Wirtschaftsingenieurwesen als Wahlpflichtfach angeboten werden sollen. Empfehlungen werden auch für einen konsekutiven bzw. nicht konsekutiven auf dem Gebiet der Prozess- und Anlagensicherheit gegeben. Das neue Lehrprofil ist eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Fortsetzung der DECHEMA/ProcessNet-Initiative zur Kompetenzsicherung und Weiterentwicklung in der Sicherheitstechnik. Es dient sowohl als Basis für ein geplantes Treffen mit deutschen Hochschullehrern als auch als Vorschlag für Diskussionen auf europäischer Ebene. Wir freuen uns über Ihre Kommentare und Hinweise

zum Lehrprofil, die sie bitte an die Redaktion des Info-Briefes richten.

Landkarte Prozess- und Anlagensicherheit wird international

Über unsere neue Landkarte der Prozess- und Anlagensicherheit mit den drei Kategorien Hochschulen, außeruniversitäre Forschungsinstitute und Dienstleister hatten wir im Info-Brief Nr. 34, Dezember 2011, berichtet. Langsam füllt sie sich - was nicht vorhanden ist, kann nicht dazu beitragen. Nun wollen wir über die nationalen Grenzen hinausgehen, auch mit Blick auf die Ausweitung unserer Initiative zur Kompetenzsicherung auf Europa und darüber hinaus (siehe vorstehend zum Lehrprofil). Hierfür haben wir eine englische Version mit einer ausführlicheren Erklärung des Zwecks dieser Landkarte bereitgestellt (www.processnet.de/atlasEN). Mit dem E-Mail-Marketing an ausgewählte Verteiler haben wir begonnen. Wir freuen uns, wenn Sie uns dadurch unterstützen, dass auch Sie Institutionen mit passendem Profil auf unsere Landkarte ansprechen.

DIN SPEC 12981, Mikroverfahrenstechnik - Prüfung mikroverfahrenstechnischer Komponenten mit explosionsfähigen Gasgemischen

Was ist eigentlich eine DIN SPEC? Unter www.spec.din.de liest man: In Ergänzung zur konsensbasierten Normung wird der Erarbeitungsprozess von Spezifikationen im Deutschen als Standardisierung bezeichnet. Dabei erfolgen die Arbeiten nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise und daher wesentlich schneller als in der Normung. Insbesondere in Gebieten mit hohem Innovationsgrad kann ein schneller Standardisierungsprozess den Wissens- und Technologietransfer fördern und beschleunigen. Gleichzeitig können Spezifikationen im Sinne der Entwicklungsbegleitenden Normung die Basis für spätere Normungsvorhaben darstellen.

Mit der DIN SPEC 12981 nimmt sich die Standardisierung der Frage der angeblichen inhärenten Sicherheit von Mikroreaktoren mit Blick auf explosionsfähige Gasgemische an. Die der DIN SPEC zugrundeliegenden Arbeiten der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BASF SE und Universität Stuttgart wurden unter anderem in der Chemie Ingenieur Technik 2011, 83(10) veröffentlicht (PDF unter <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cite.201100112/pdf> frei verfügbar).

Regelsetzende Gremien – Aktuelles und Interessantes

Thomas Schendler, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Obwohl sich die Sitzungen der regelsetzenden Gremien noch in der „heißen“ Herbstphase befinden und somit noch nicht abschließend über die Ergebnisse der Sitzungsperiode 2012 berichtet werden kann, sind nachfolgend aktuelle Entwicklungen in den Themenfeldern „Gefahrstoffe“, „Betriebssicherheit“ und „Anlagensicherheit“ kurz aufgeführt und erläutert:

Am 12. November 2012 feierte der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) mit der Veranstaltung „AGS publik“ seinen 40. „Geburtstag“. Neben der Würdigung der bisherigen Arbeiten des AGS wurde im Rahmen dieser Veranstaltung auch der Deutsche Gefahrstoffschutz-Preis 2012 verliehen. Schwerpunkt der anschließenden Vortragsreihe waren die bisher gemachten Erfahrungen mit dem AGS-Risikokonzept für krebserregende Stoffe, das sich zurzeit in der Erprobung befindet. Die entsprechenden Vorträge stehen unter <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/AGS/Neues-vom-AGS.html> auf der Internetseite der BAuA zur Ansicht bereit. Unter dieser Internet-Adresse sind auch die wesentlichen Beschlüsse aus der 51. AGS-Sitzung (13. Nov. 2012) zusammengefasst. Zu erwähnen ist hier die Neufassung der TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“, die in Kürze veröffentlicht werden wird.

An dieser Stelle ist auf einen Punkt besonders hinzuweisen: Im GMBI Nr. 47/48, S. 902, 2012, weist das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) bzgl. des § 27 Absatz 4 der Betriebssicherheitsverordnung darauf hin, das mit Wirkung zum 1. Jan. 2013 folgende technische Regeln außer Kraft treten:

- Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF)
- Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung – Druckbehälter (TRB)
- Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung – Rohrleitungen (TRR)
- Technische Regeln Druckgase (TRG)
- Technische Regeln für Dampfkesselanlagen (TRD)
- Technische Regeln für Gashochdruckleitungen (TRGL)
- Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC).

Wesentliche Inhalte dieser technischen Regeln sind inzwischen im Technischen Regelwerk zur Betriebssicherheitsverordnung bzw. zur Gefahrstoffverordnung aufgenommen worden bzw. werden noch aufgenommen. Aktuell laufen noch die Arbeiten an der neuen TRGS 509 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsfesten Anlagen“ (Schwerpunkt flüssige und feste Gefahrstoffen) sowie an technischen Regeln zu Tätigkeiten mit Gasen (gemeinsame Projektgruppe von AGS und ABS).

Somit ist sichergestellt, dass wesentliche Anforderungen aus dem o. g. bisherigen technischen Regelwerk weiterhin ihre Gültigkeit haben.

Der Vollständigkeit halber sei auch noch auf die Arbeitsergebnisse des ABS in seiner Sitzung im Mai dieses Jahres hingewiesen. Hier ist insbesondere auf die redaktionell überarbeitete Fassung der TRBS 1201 „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ hinzuweisen, die zum Download unter <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRBS/TRBS-1201.html> bereit steht. Weitere Beratungsergebnisse sind unter <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/ABS/Aktuelle-Informationen/Ergebnisse-der-ABS-Sitzung.html> aufgeführt.

Last, but not least, einige Informationen zur aktuellen Arbeit der Kommission für Anlagensicherheit (KAS): Neu eingestellt auf der Internetseite der KAS (www.kas-bmu.de) ist der Bericht 2010 des KAS-Ausschusses „Erfahrungsberichte“ über die Auswertung der Erfahrungsberichte über Prüfungen der Sachverständigen nach § 29a BImSchG. „Dauerbrenner“ sind nach wie vor die Biogasanlagen. 85% der 181 geprüften Anlagen wiesen bedeutsame Mängel auf, dies ist nach wie vor ein hoher Anteil. Im Bereich der Chemieanlagen wurden bei 40% der 103 geprüften Anlagen Mängel festgestellt. Die Schwerpunkte liegen hier in den Bereichen Betriebsorganisation, systematische Betrachtungen und Auslegung von Anlagen, wobei auch dieser Prozentsatz dem ungefähren Erfahrungswert aus den vorangegangenen Jahren/Berichten entspricht. Einzelheiten können dem o. g. Bericht (KAS-24) entnommen werden.

Ebenfalls abgeschlossen wurden die Arbeiten zum Leitfaden „Einstufung von Abfällen gemäß Anhang I der Störfall-Verordnung“ der KAS. Dieser Leitfaden ist als KAS-25 ebenfalls auf der Internetseite der KAS eingestellt worden und steht damit Interessierten zur Einsicht und zum Download bereit.

Noch ein letzter Hinweis: Wer sich über die Arbeiten der KAS im Jahr 2011 informieren möchte, findet den Jahresbericht 2011 der KAS als Publikation KAS-23 auf der inzwischen mehrmals erwähnten Internetseite der KAS.

Richtlinie VDI/VDE 2180 Blatt 6

Norbert Matalla, BASF SE, Ludwigshafen

Die Richtlinien VDI/VDE 2180 Blatt 1 bis Blatt 5 beschreiben die sicherheitstechnischen Konzepte der Normen DIN EN 61508 und DIN EN 61511 zur Funktionalen Sicherheit und ihre praktische Realisierung für typische Anwendungen in der Prozessindustrie. Sie behandeln keine speziellen Aspekte bestimmter Anwendungen.

Maßnahmen zum Explosionsschutz sind in der Prozessindustrie oftmals integraler Bestandteil des Anlagensicherheitskonzeptes. Bei den in der Prozessindustrie üblichen, systematischen verfahrens- und anlagenspezifischen Gefährdungsbeurteilungen werden u.a. auch Explosionsgefahren betrachtet. Anhand von Schadensauswirkung und Eintrittswahrscheinlichkeit werden fallspezifisch die notwendigen Maßnahmen festgelegt, um das Schutzziel zu erreichen. Handelt es sich hierbei um prozessleitetechnische Maßnahmen, so erfolgt die Festlegung der sicherheitstechnischen Anforderungen in der Regel auf Basis der VDI/VDE Richtlinie 2180.

Das Blatt 6 dieser Richtlinie bildet das Bindeglied zwischen der Funktionalen Sicherheit und dem Explosionsschutz. Es werden Wege aufgezeichnet, wie effektive Beziehungen zwischen den vorliegenden Ex-Zonen, der bedarfsorientierten Risikominderung und den zur Verfügung stehenden, adäquaten PLT-Einrichtungen (einschl. einer etwaigen SIL-Einstufung) hergestellt werden können. Dieses Blatt erläutert die Zusammenhänge und dient als Grundlage für Gefährdungsbeurteilungen; es soll keine vorgefertigten Muster-Lösungen für konkrete Problemstellungen liefern.

Weitere Beispiele und nähere Erläuterungen zu diesem Thema sind in der NAMUR-Empfehlung NE 138, „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – PLT-Einrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen“ enthalten.

Basis bei der Erarbeitung war neben den oben erwähnten Normen zur Funktionalen Sicherheit die gerade in Erarbeitung befindliche TRBS 2152 Teil 5.

Die diskutierten Prinzipien sind nicht auf die Prozessindustrie beschränkt; sie können auch für den Explosionsschutz in anderen Industriezweigen angewendet werden. Die Richtlinie VDI/VDE2180, Blatt 6 wird voraussichtlich Anfang 2013 veröffentlicht.

Staubgruppen und zugehörige Bandbreiten sicherheitstechnischer Kenngrößen zur Aufnahme in den Gemeinsamen Stoffdatenpool Bund/Länder

Martin Schmidt, Marc Scheid, Alexander Seifert, Thilo Böhme, Klaus-Dieter Wehrstedt, Michael Bulin, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Motivation

Die Beurteilung von Brand- und Explosionsgefahren bei der Handhabung brennbarer Stäube sowie die Auslegung von Explosionsschutzeinrichtungen erfolgt üblicherweise mit Hilfe so genannter sicherheitstechnischer Kenngrößen (STK). STK brennbarer Stäube, wie z. B. der maximale Explosionsüberdruck, die untere Explosionsgrenze oder die Mindestzündenergie,

sind keine vom Untersuchungsverfahren unabhängigen Stoffgrößen sondern werden in speziellen, standardisierten Untersuchungsverfahren bestimmt. Ziel ist es, für in der Praxis auftretende Situationen Betriebsbedingungen festzulegen, die es ermöglichen, eine gefahrlose Handhabung der Stäube sicherzustellen und Stäube hinsichtlich des von ihnen ausgehenden Risikos zu vergleichen [1], [2].

Stoffeigenschaften, wie z.B. die Korngrößenverteilung, die Oberflächenform bzw. der Oxidationsgrad oder der Wassergehalt beeinflussen die STK der Stäube maßgeblich. Dies stellt einen wesentlichen Unterschied zu Gasen und Dämpfen dar. Aufgrund der Vielzahl von Parametern, die unabhängig voneinander veränderlich sind, ergibt sich somit selbst bei ein und derselben chemischen Substanz (z.B. Aluminium) eine überaus große Streuung der Werte der STK. In der Vergangenheit wurden die STK einer Vielzahl von Stäuben in Datenbanken zusammengefasst [3], [4]. Diese Daten bilden eine wertvolle Grundlage für die sicherheitstechnische Beurteilung von Stäuben. Die Stäube stammen zum größten Teil aus verschiedenen Bereichen der gewerblichen Wirtschaft, wo sie unter Praxisbedingungen entstanden bzw. angefallen sind. Die sicherheitstechnischen Kenngrößen gehen somit nicht auf Stäube zurück, die unter bestimmten Standards im Labor zum Zwecke der Prüfung zielgerichtet hergestellt und stofflich analysiert wurden (Stichwort Referenzstoffe). Aufgrund der vorab genannten Einflussgrößen kann es jedoch bei der Verwendung von aus den Datenbanken entnommenen Einzelwerten zu problematischen Einschätzungen kommen, da eine korrekte Interpretation dieser Daten nur mit entsprechenden Fachkenntnissen möglich ist.

Ziel eines vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie geförderten Vorhabens war die Einbindung vorliegender Staubdaten in den Gemeinsamen Stoffdatenpool Bund / Länder (GSBL). Der GSBL wird von Bundes- und Landesbehörden dahingehend genutzt, sich bei Gefährdungsbeurteilungen, der Erstellung von Explosionsschutz-Dokumenten und der Auslegung von Schutzmaßnahmen im Rahmen von Genehmigungsverfahren und auch bei der Analyse von Störfällen auf verlässliche stoffbezogene Daten zu stützen. Die Öffentlichkeit hat die Möglichkeit, auf einen ausgewählten Datenbestand "GSBL_{public}" zuzugreifen [5]. Da der Kreis der Nutzer der Datenbank häufig nicht über die notwendigen Fachkenntnisse zur Beurteilung der STK brennbarer Stäube verfügt, musste ein Konzept erarbeitet werden, in welcher Form die vorhandene Datenbasis im GSBL abgebildet werden kann.

Konzept der Staubgruppen und Bandbreiten

Ausgehend von den in der GESTIS -STAUBEX- Datenbank [4] enthaltenen Datensätzen erfolgte die zielgerichtete Auswahl von Stäuben und die Zusammenfassung zu 118 praxisrelevanten Staubgruppen. Diese Auswahl wurde in der Regel anhand der exis-

tierenden Staubbezeichnungen (i. A. Stoffnamen der Stäube) vorgenommen und bezog sich auf die stoffliche Zusammensetzung der Stäube bzw. auf Branchen sowie Be- und Verarbeitungsprozesse.

Auf Grundlage der erstellten Staubgruppen wurden Bandbreiten relevanter Kenngrößen erarbeitet. In der Regel spiegeln die Bandbreiten den Umfang (Weite) der Streuung der Kenngrößenwerte innerhalb der gebildeten Staubgruppe wider. Die Erstellung der Bandbreiten erfolgte nach festgelegten Regeln [2].

Von insgesamt 7.946 in [4] enthaltenen Datensätzen (Einzelstäube und deren Absiebungen) wurden 4.203 in den aufgelisteten Staubgruppen erfasst. 3.743 Datensätze wurden bislang nicht für die Gruppierung herangezogen, da u.a. Mischungen verschiedener Stäube mit unbekannter Zusammensetzung nicht berücksichtigt wurden.

Darstellung und Bewertung der Bandbreiten

Die zugehörige Staubgruppenbeschreibung enthält Informationen, aus welchen Stäuben die Gruppe erstellt wurde. Kenngrößenwerte einzelner Stäube, die sich innerhalb der erzeugten Bandbreiten befinden, werden jedoch nicht mehr aufgeführt. Mit Angabe der Bandbreiten, das heißt einem höchsten und einem niedrigsten in der Staubgruppe gemessenem Wert, erfolgt somit eine Informationsverdichtung. Diese ermöglicht dem Anwender, einen sofortigen Überblick über das mögliche Brand- und Explosionsverhalten des Staubes zu erhalten. Es ist zu beachten, dass sich die Angaben der jeweils minimalen und maximalen Messwerte stets auf sämtliche in der Gruppe enthaltenen Stäube beziehen (Bandbreite), nicht auf gemessene Werte von Einzelstäuben.

Für die sicherheitstechnisch relevanten Werte der Bandbreiten wird eine Wertung in Form eines Rankings vorgenommen. Das Ranking trifft hierbei eine Aussage darüber, wie vertrauenswürdig (sicher bzw. unsicher) der jeweilige Bandbreiten-Endwert als Grenzwert ist. Die Rankings beziehen sich nicht auf die Weite der Bandbreiten. Bei der Vergabe eines jeden Rankings wird die Datensituation im Allgemeinen berücksichtigt, wie sie für die betrachtete Staubgruppe und Kenngröße vorliegt.

Soll das Brand- und Explosionsverhalten mit Hilfe der in der GSBL-Datenbank zur Verfügung gestellten Werte erfolgen, ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Werden ausschließlich mit „gut abgesichert“ bewertete Grenzwerte herangezogen, können diese in der Datenbank enthaltenen sicherheitstechnisch relevanten Grenzwerte uneingeschränkt für die Beurteilung der Brand- und Explosionsgefahren bzw. die Auslegung von Anlagen verwendet werden.
- Die Verwendung der sicherheitstechnisch relevanten Grenzwerte wird in vielen Fällen zu einer Überbewertung der Gefahren führen. Ein Hinweis darauf kann die Weite der Bandbreite geben.

- Wird vermutet, dass der vorliegende Staub hinsichtlich seines Brand- und Explosionsverhaltens weniger kritische Werte aufweist als der jeweilige sicherheitstechnisch relevante Grenzwert der Gruppe, ist eine Prüfung des Staubes (experimentelle Bestimmung der STK) notwendig.

Die Bandbreiten sicherheitstechnischer Kenngrößen von Stäuben bzw. Staubgruppen stehen ab sofort in der Datenbank GSBL_{public} [5] zur uneingeschränkten Nutzung zur Verfügung.

- [1] W. Hensel, K. L. Cashdollar: Eigenschaften brennbarer Stäube (Kenngrößen) Handbuch des Explosionsschutzes (Herausgeber H. Steen), Kapitel 4, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2000
- [2] T. Böhme, M. Bulin, M. Scheid, M. Schmidt, A. Seifert, K.-D. Wehrstedt: Festlegung relevanter sicherheitstechnischer Kenngrößen von Stäuben für den Explosionsschutz und Erarbeitung der zugehörigen Bandbreiten auf der Grundlage vorhandener Daten zur Aufnahme in den GSBL, Abschlussbericht, BAM Online-Publikation
http://www.bam.de/de/service/publikationen/publikationen_medien/abschlussbericht_fb22_kenngroessen_staeuben.pdf
- [3] Datenbank CHEMSAFE: Bewertete sicherheitstechnische Kenngrößen für den Brand- und Explosionsschutz von brennbaren Gasen, Flüssigkeiten und Stäuben
<http://www.dechema.de/chemsafe.html>
- [4] GESTIS-STAUBEX Datenbank (Stand 19.05.2009), Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA),
<http://www.dguv.de/ifa/de/gestis>
- [5] GSBL - Gemeinsamer Stoffdatenpool Bund / Länder,
<http://www.gsbl.de/>

Werkzeug zur Optimierung von Gefahrenabwehrmaßnahmen bei Gefahrstofffreisetzungen in Stadt- und Industriegebieten

Michael Schatzmann, Bernd Leitl, Denise Hertwig und Frank Harms, Universität Hamburg; Gopal Patnaik, Jay Boris, US Naval Research Laboratory, Washington, DC, USA; Susanne Fischer, Peer Rechenbach, Behörde für Inneres und Sport, Hamburg

Einleitung

Die bisher im Bevölkerungsschutz verwendeten Modelle zur Ausbreitungsvorhersage von Gefahrstoffen in der Atmosphäre sind üblicherweise nicht in der Lage, den Einfluss von Gebäuden, Straßenzügen etc. auf den Ausbreitungsvorgang angemessen zu berücksichtigen. Tatsächlich hängt jedoch in Städten und Industrieanlagen die Ausbreitung der Gefahrstoffe entscheidend von der jeweiligen Bebauungsstruktur ab.

Nachfolgend werden Ergebnisse aus einem vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe sowie der Hamburger Bürgerschaft finanzierten Projekt, dem 'Pilotprojekt Hamburg', vorgestellt.

Im Projekt wurde ein Einsatzinstrument entwickelt, mit dem im Fall eines Störfalls oder eines terroristischen Anschlags mit Freisetzung von Gefahrstoffen sofort sichere Vorhersagen zur Zeit-Raum-Struktur des Gefahrengebiets innerhalb komplexer städtischer oder industrieller Bebauungen gemacht werden können.

Störfall-Einsatzinstrument CT-Analyst

Das neue Störfall-Einsatzinstrument basiert auf einem sehr leistungsfähigen LES Strömungs- und Transportmodell (Large Eddy Simulationsmodell FAST3D-CT), das vom US-Partner entwickelt wurde und mit dem auf Hochleistungs-Computern bereits Ausbreitungsrechnungen für Gebiete von der Größe Mannhattans hindernisauflösend und instationär (= zeitlich variabel), also der Realität entsprechend, durchgeführt worden sind. Diese Rechnungen sind außerordentlich zeitaufwändig. Sie erst zum Zeitpunkt des Störfalls zu starten, wäre nicht hilfreich. Sie werden deshalb vorab für eine gefährdete Stadt und eine Vielzahl meteorologischer Situationen durchgeführt.

Innovativ ist, dass die Ergebnisse der Monate dauernden Simulationsrechnungen abgespeichert und so aufbereitet werden, dass sie in Sekundenschnelle von einem an ein Computerspiel erinnerndes Hilfsprogramm CT-Analyst (ContaminantTransport-Analyst) auf einem PC oder Notebook dargestellt werden können. Die Einsatzleitung bekommt damit ein schnelles, einfach handhabbares, die komplexe Wirklichkeit aber dennoch realistisch beschreibendes Werkzeug in die Hand, das sie bei ihren schwierigen Entscheidungen unterstützt.

Das Werkzeug erlaubt es, fortwährend neue Erkenntnisse vom Katastrophenfall online in die Verbesserung der Gefahrenvorhersage einzubringen. Da auf vorhandene Daten zugegriffen wird, sind auch sogenannte 'Rückrechnungen' möglich, d.h. es lässt sich anhand mehrerer Sensorsignale feststellen, welches Gebiet für den Quellort überhaupt in Frage kommt. Natürlich lassen sich auch die meteorologischen Daten fortlaufend korrigieren. Der Nutzer erhält somit stets auf die aktuelle Situation bezogene Ergebnisse. Dies ist besonders wichtig wenn, wie in der Praxis häufig der Fall, der Quellort und die Quellstärke zunächst nicht genau bekannt sind.

Projektdurchführung

Der amerikanische Projektpartner setzte die Modellläufe auf, führte sie auf seinem eigenen Computer mit dem hochauflösenden Simulationsmodell FAST3D-CT durch und ermittelte die an die Darstellungssoftware CT-Analyst zu übergebenden Datensätze. Dabei wurden zahlreiche Verbesserungen an den beiden Programmen durchgeführt.

Das Team von der Universität Hamburg sorgte für die Projektkoordination, stellte die Eingangsdaten für die Modellrechnungen zusammen und kümmerte sich vor allem um die Qualitätssicherung der Modellergebnisse. Hierzu wurde ein physikalisches Modell der

Hamburger Innenstadt (siehe Bild 3) angefertigt. Sodann wurden Ausbreitungsexperimente im Grenzschicht-Windkanal des Meteorologischen Instituts unter kontrollierten meteorologischen Bedingungen durchgeführt, um die numerischen Vorhersagen mit Daten überprüfen zu können.

Die Arbeiten wurden durch ein Naturexperiment ergänzt, in dem typische Ausbreitungsfälle nachgestellt worden sind. Einzelne Wolken wurden mit Rauch sichtbar gemacht und es wurde ein Videofilm gedreht. Die Videosequenzen bildeten die Basis für einen ebenfalls im Projekt erstellten Lehrfilm für Katastrophenhelfer, in dem die Besonderheiten der Gefahrstoffausbreitung in Städten allgemeinverständlich dargestellt und durch Bildmaterial belegt werden.

Die Partner von der Behörde für Inneres und Sport sowie von der Hamburger Feuerwehr und Polizei wirkten vor allem bei den Naturversuchen und bei der Filmerstellung mit. Als zukünftige Endnutzer des zu erstellenden Einsatzwerkzeugs wurden sie aber auch in alle anderen Arbeiten einbezogen, um von vornherein sicherzustellen, dass das Endprodukt den Wünschen der Praktiker in der Einsatzzentrale auch tatsächlich entspricht. Ferner achteten sie auf die Entwicklung notwendiger Schnittstellen, um das Produkt in das in Hamburg bereits bestehende Sicherheitskonzept einbinden zu können.

Technische Details

Die Simulationsrechnungen wurden

- für einen 4km x 4km großen Kernbereich Hamburgs (begrenzt durch etwa Ring 1 und die südlich angrenzenden Teile des Hafens) mit einer räumlichen Auflösung von 2,5m und ein
- Umgebungsgebiet von 16km x 12km mit einer räumlichen Auflösung von 10m durchgeführt (siehe Bild 1).

Für die 3-dimensionalen, zeitabhängigen FAST3D-CT-Simulationen benötigte der verwendete Rechner (Cluster Computer mit 18 Knoten mit jeweils 4 Prozessoren mit jeweils 12 Kernen, 2,2 GHz, ca. 20 GB Memory, ca. 210 Mio Gitterzellen) pro Windrichtung und für 1 Stunde Realzeit etwa 64 Stunden CPU-Zeit. Insgesamt wurden 18 Windrichtungen bei neutraler Schichtung der Atmosphäre und einer Windgeschwindigkeit gerechnet.

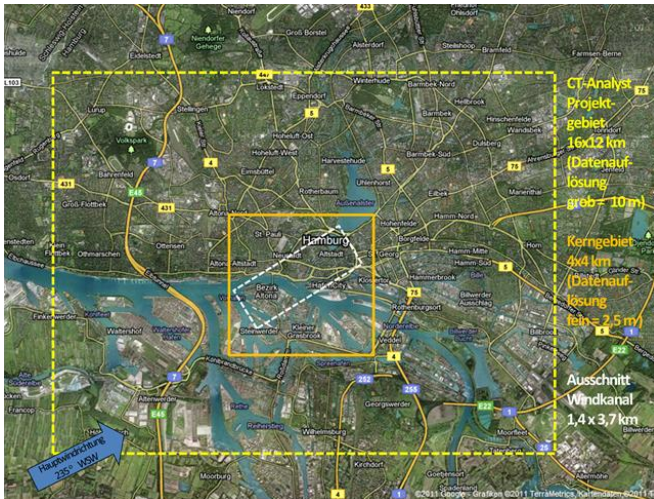


Bild 1: Darstellung des Simulationsgebiets (Bildgrundlage: Google Earth)

Der auf diese Weise entstandene, sehr umfangreiche Datensatz wurde in Form sogenannter ‚Dispersion Nomographs‘ an die Darstellungssoftware CT-Analyst (siehe Bild 2) übergeben. Mittels hydrodynamischer Ähnlichkeitsgesetze werden hier die Ergebnisse auf beliebige Windgeschwindigkeiten umgerechnet. Auf Zwischenwindrichtungen wird interpoliert. Da alles vorab gerechnet worden ist und nur auf bereits vorhandene Ergebnisse zurückgegriffen wird, werden sowohl die Gefahrenggebiete als auch die möglichen Quellorte sofort identifiziert und auf dem Hamburger Stadtplan dargestellt.

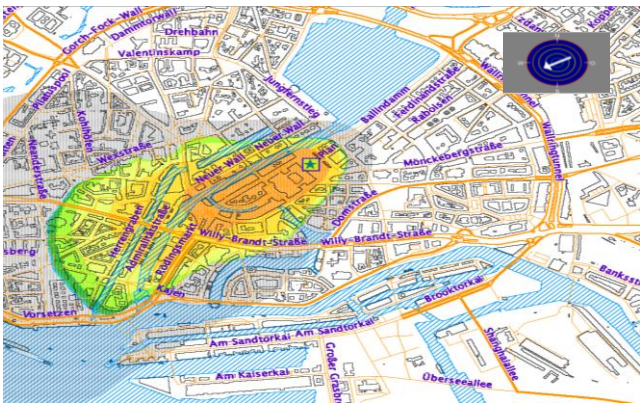


Bild 2: Beispiel eines vom Störfalleinsatz-Instrument CT-Analyst angezeigten Gefahrenggebiets für eine Freisetzung auf dem Hamburger Rathausmarkt.

Zeitlich parallel zu den Rechnungen wurden im Windkanallabor des Meteorologischen Instituts der Universität Hamburg Validierungsexperimente durchgeführt. Hierzu wurde ein 3,7km x 1,4km großer Bereich der Hamburger Innenstadt im Maßstab 1:350 nachgebildet und in Europas größten Grenzschichtwindkanal eingebaut, der eine Länge von fast 30m und einen Querschnitt von 4m x 3m hat. Der im Windkanalmodell untersuchte Stadtbereich ist in Bild 1, ein Ausschnitt des Modells in Bild 3 zu sehen.

Im Windkanal wurde eine naturähnliche atmosphärische Windgrenzschicht, ebenfalls im Maßstab 1:350, erzeugt. Sodann wurden für eine Vielzahl meteorologischer Situationen Ausbreitungsexperimente durchgeführt und dabei die Wind-, Turbulenz- und Konzentrationsfelder in ihrer zeitlichen Variabilität gemessen. Besonders intensiv wurden Fälle untersucht, die auch in den numerischen Simulationen realisiert oder während der Feldexperimente angetroffen wurden. In einigen Versuchen wurden die spontanen oder kontinuierlichen Freisetzungen zusätzlich durch Rauch sichtbar gemacht und gefilmt, um Anschauungsmaterial für den Lehrfilm zu gewinnen.



Bild 3: Hamburg-Modell im Grenzschicht-Windkanal des Meteorologischen Instituts der Universität Hamburg

Naturversuche sind in einer lebendigen städtischen Umgebung nur unter starken Einschränkungen durchführbar. Man benötigt ein Freisetzungsgas, das gesundheitlich unbedenklich und noch in sehr geringer Konzentration sicher messbar sein muss. Der städtische Normalbetrieb darf nicht gestört werden. Das Wetter muss mitspielen, damit die simulierte Gefahrstoffwolke auch auf die notwendigerweise vor Versuchsbeginn im Stadtgebiet zu verteilenden Messstellen trifft. Die Messtechnik muss hinreichend ausgereift und es müssen genügend Messgeräte vorhanden sein, um ein räumlich und zeitlich aufgelöstes Bild von der Wolke bestimmen zu können.

Dem Projekt wurden zwei mehrstündige Versuchsphasen genehmigt, die jeweils an Wochenenden zwischen Tagesanbruch und 8 Uhr morgens stattfanden. Die Quelle wurde auf einem Schiff auf der Elbe positioniert, um möglichst flexibel auf Änderungen der Windrichtung reagieren zu können. Das Projekt hatte Glück, bei der 2. Messphase wurden nahezu ideale Ausbreitungsbedingungen angetroffen, die dem Planungsszenario sehr nahe kamen. Das Messgas (SF_6) war unsichtbar, daher wurden zusätzlich zu den eigentlichen Experimenten einige Versuche mit Rauch durchgeführt (Bild 4).



Bild 4: Mit Rauch durchgeführte Ausbreitungsversuche im Hamburger Hafen

Da die Rechnungen und Messungen zeitlich parallel durchgeführt wurden, kannten weder die mit Computersimulationen befasste Gruppe noch die Experimentatoren die Ergebnisse der jeweils anderen Seite, somit wurde die Software ‚blind‘ getestet. Der anschließende Vergleich zeigte eine gute Übereinstimmung der Vorhersagen für die Strömungs- und Turbulenzfelder. Die stärker auf Annahmen basierenden Konzentrationsvorhersagen waren gut bis mittelmäßig, lieferten jedoch konservative Ergebnisse.

Gase unter Druck. Workshop der IVSS Sektion Chemie und Messestand der BG RCI während der ACHEMA 2012 erfolgreich.

Antje Ermer, Peter Guterl, Dr. Joachim Sommer, BG RCI, Heidelberg

Mehr als 100 Verantwortliche und Sicherheitsfachkräfte aus Betrieben, Aufsichtspersonen der Unfallversicherungen und staatlicher Behörden, Sachverständige sowie Vertreter und Vertreterinnen aus Lehre und Forschung folgten einer Einladung der Sektion für Prävention in der chemischen Industrie der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS). Sie nutzten die Gelegenheit, bei einem internationalen Workshop während der ACHEMA in Frankfurt das Thema „Gase unter Druck“ einmal entspannt zu betrachten. Auch der themengleiche Stand der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) fand mit seinen interaktiven Exponaten und spannenden Experimentalvorträgen während der ganzen Woche große Resonanz.

Thomas Köhler, Präsident der IVSS, Sektion Chemie, wies in seiner Einführung auf die lange Tradition hin, parallel zum Messestand der BG RCI bei der ACHEMA eine international besetzte Veranstaltungsreihe durchzuführen. „Ziel ist es, zu einem aktuellen Thema insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen das Wissen über Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz kompetent aufbereitet zu vermitteln und eine Möglichkeit des Gedankenaustausches mit Experten zu bieten“ so Köhler.

Risikomanagement – Warum? Dieser zentralen Frage widmete sich Philip Brickell, Generalsekretär des Europäischen Industriegaseverbandes EIGA. Ausgehend von Unfallanalysen beschrieb er Maßnahmen der Prävention, um die Risiken beim Umgang mit Gasen unter Druck zu verringern und Unfälle zu vermeiden.

Dieser und weitere Vorträge können auf der Homepage der IVSS Sektion Chemie unter <http://www.issa.int/ger/Ueber-die-IVSS/Sektionen-fuer-Prävention/Section-on-Prevention-in-the-Chemical-Industry/Announcements/ISSA-Workshop-Gases-under-pressure> herunter geladen werden. Als Einladung, sich die eine oder andere Präsentation näher anzusehen, nachfolgend ein Kurzbericht über den weiteren Verlauf des Workshops.

Technisches Regelwerk für Gase

In seinem Grußwort stellte Dr. Heiner Wahl die aktuellen Aktivitäten des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales zur Neuordnung des technischen Regelwerkes für Gase in Deutschland vor.

Dr.-Ing. Gerhard Schuler, Vice President Technische Anlagenüberwachung der BASF SE, erläuterte Einstufung und Prüfung bei Herstellung und Betrieb von ortsfesten Druckgeräten basierend auf der europäischen Druckgeräterichtlinie und deren nationale Umsetzung in der Betriebssicherheitsverordnung. Über die neue Richtlinie für ortsbewegliche Druckgeräte und deren nationale Auswirkungen berichtete Dr. Jost-Peter Sonnenberg, BG RCI.

Druckgasflaschen als Schwerpunktthema

Hervé Barthélémy, International Fellow bei Air Liquide, zeigte auf, welche Sicherheitsregeln für die Lagerung, den Einsatz und die sichere Handhabung von Druckgasflaschen für verdichtete, verflüssigte oder gelöste Gase zu berücksichtigen sind. Den kompletten Lebenszyklus von Gasflaschen – vom Einkauf bis zur Verschrottung – beschrieb Dr. Wolfgang Dörner, Global Authority Cylinder Packages von der Linde AG. Dabei stellte er Anwendungsbeispiele des täglichen Betriebs, wie die Füllung, den Transport und die Entleerung, vor.

Kleiner von den Ausmaßen, aber ebenfalls nicht ohne Brisanz sind Spraydosen, wie Dr. Volkmar Schröder, Leiter des Fachbereiches „Gase, Gasanlagen“ der Abteilung Chemische Sicherheit bei der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung in einem gemeinsam Beitrag mit dem Abteilungsleiter Dr. Thomas Schendler darlegte. „Bei der Handhabung von Spraydosen mit entzündbaren Inhaltsstoffen in geschlossenen und insbesondere engen Räumen ist mit der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen. Daher ist in jedem Fall auf eine ausreichende Belüftung und die Vermeidung von Zündquellen zu achten“, warnte Schröder.

Flüssiggas und Löschen von Bränden

Marian Scholz, Leiter Technischer Service der Westfalen AG, thematisierte die sichere Lagerung von Flüssiggas im stationären Lagerbehälter. Neben Aufstellungsarten und den baulichen Anforderungen an Aufstellorte griff er die Sicherheitskennzeichnung und betriebliche Anforderungen auf. Und was tun, wenn es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommt? Abschnittsbrandinspektor Werner Seidl vom Landesfeuerwehrverband Steiermark berichtete über einsatztaktische Maßnahmen und die besonderen Gefahren beim Löschen von Bränden mit Druckgasen, Flüssiggasen und gelösten Gasen.

Rund ums Thema Sauerstoff

Dass Sauerstoff zwar lebenswichtig ist, aber auch gefährliche Seiten hat, beleuchteten Detlev Flott von der BG RCI, Hartmut Öhmen von Air Liquide und Dr. Christian Binder von der BAM in einer Podiumsdiskussion. Wegen der brandfördernden Eigenschaft dieses Gases müssen besondere Schutzmaßnahmen getroffen werden. Die gründliche und vollständige Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung ist außerordentlich wichtig, um präventiv Sicherheitsmassnahmen festzulegen. Nicht Angst vor dem Arbeiten mit Sauerstoff, sondern Respekt ist gefragt. Wissen um die Gefahren und die Besonderheiten sind dabei das beste Rüstzeug. Detlev Flott stellt hierzu die umfangreiche Produktpalette der BG RCI mit Merkblättern, Sicherheitskurzgesprächen und Plakaten vor.

Arbeiten Beschäftigte dagegen in sauerstoffreduzierter Umgebungen, stehen andere Aspekte im Vordergrund. Welche Konzentrationen stellen kein Gesundheitsrisiko dar? Welche konkreten Anweisungen sind zu beachten. Diese Fragen wurden von Dr. Michel Falcy, stellvertretender Abteilungsleiter beim Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) beantwortet. Ein weiteres medizinisches Thema behandelte Dr. Claudia Pletscher von der Schweizerische Unfallversicherungsanstalt. Sie berichtete über ihre arbeitsmedizinischen Erfahrungen, wenn Beschäftigte unter erhöhtem Druck arbeiten, wie beispielsweise bei Tunnelbauprojekten mit dem Überdruckverfahren oder beim Tauchen. Pletscher erläuterte die Bestandteile der regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen in der Schweiz.

Am Ende der zweitägigen Veranstaltung konnte Wilfried Strauss, Vizepräsident der IVSS, Sektion Chemie und Direktor des INRS Centre de Lorraine, eine positive Bilanz ziehen. Die Vielfalt der Themen und die Qualität der Diskussionsbeiträge mögen einen Beitrag zur Prävention in diesem speziellen Gebiet leisten, so Strauss.

Und über den Workshop hinaus: ein neues Internetportal zu Gasen unter Druck

In seiner Funktion als Sprecher der Geschäftsführung der BG RCI eröffnete Thomas Köhler am Messe-

stand das neue Internetportal zum Thema Gase. „Unter www.gase.bgrci.de finden sich nicht nur zahlreiche nützliche Links und Informationen, sondern auch frei downloadbare Videos zum Umgang mit Gasflaschen und Spraydosen, zu Sauerstoff und tiefkalt verflüssigten Gasen sowie zu druckbildenden Reaktionen, weiterhin auch Plakate und Sicherheitskurzgespräche als Unterweisungsmaterial“, so Köhler. Online kann man auch sein Wissen über Gase in einem Fragespiel unter Beweis stellen.

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:

Prof. Dr. N. Pfeil
Dr. A. Förster

Redaktion:

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

Veranstaltungskalender

Tagungen / Kolloquien / Workshops:

2013

- 21.02. DEHEMA Kolloquium
„Aktuelle Entwicklungen in der funktionalen Sicherheit (SIL)“
Frankfurt am Main
<http://events.dechema.de/kolloquien>
- 21.- 22.03. 3. Magdeburger Brand- und Explosionsschutztag / 2. vfdb-Workshop Brandschutzforschung
Magdeburg
<http://www.vfdb.de/download/CallforPapersMDBrEx3.pdf>
- 21.-25.04. 9th European Congress of Chemical Engineering
The Hague
<http://www.ecce2013.eu/>
- 12.-15.05. 14th International Symposium on Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries
Florenz, Italien
<http://www.aidic.it/lp2013>
- 18.-19.06. 13. BAM-PTB-Kolloquium zur chemischen und physikalischen Sicherheitstechnik
Braunschweig
<http://bam.ptb.de/kolloquium13/koll2013.htm>
- 28.07.-02.08. 24th International Colloquium on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems (ICDERS)
Taipei, Taiwan
<http://www.icders.org>
- 17.10 Fachgemeinschaftstag Anlagen- und Prozesssicherheit
Frankfurt am Main
- 7.-8.11. 11. Fachtagung Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit
Köthen

Veranstaltungsinformationen zur Anlagen- und Prozesssicherheit finden Sie auch im Internet über die Webseite der ProcessNet Fachgemeinschaft „Anlagen- und Prozesssicherheit“: <http://www.processnet.org/aps>