

Mitgliederinformation der Fachsektion Sicherheitstechnik

Info-Brief Nr. 3

April 1996

Sehr geehrte Mitglieder der Fachsektion Sicherheitstechnik,

noch rechtzeitig vor den DECHEMA-Jahrestagungen 1996 mit "unserem" **Fachtreffen Sicherheitstechnik** am Dienstag, dem 21. Mai, und am Mittwoch, dem 22. Mai 1996, möchten wir Sie mit dem dritten Info-Brief auf einige aktuelle Entwicklungen, Tagungen und Buchneuerscheinungen hinweisen.

Wie gewohnt, stellen wir auf den letzten Seiten des Info-Briefes wieder zwei **Hochschulinstitute** vor: zum einen den Lehrstuhl für **Technische Chemie** von **Prof. Dr. A. Schönbucher** an der **Gerhard-Mercator-Universität, Duisburg**, und zum anderen das Fachgebiet **Anlagen- und Sicherheitstechnik (Prof. Dr. Jörg Steinbach)** im Fachbereich Verfahrenstechnik der **Technischen Universität Berlin**.

Außerdem haben wir diesmal einen wissenschaftlichen Beitrag vorgesehen: Prof. Dr. Lutz Friedel von der Technischen Universität Hamburg-Harburg gibt einen **Statusbericht** zum **Forschungsbedarf** im Zusammenhang mit der **Druckentlastung von Chemiereaktoren**.

Zunächst einige **Aktualia**:

Zum Jahresende 1995 sind die beiden Bände B 7 und B 8 von Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie (**Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry**) neu erschienen. Sie umfassen das gesamte Sachgebiet des Umweltschutzes und der Sicherheit. Die Seiten 311 bis 429 des Bandes B 8 sind der **Verfahrens- und Anlagensicherheit** gewidmet. Fast dreißig vorwiegend deutsche Autoren stellen dort (in englischer Sprache) den Stand des Wissens und der Technik auf dem Gebiet der Verfahrens- und Anlagensicherheit dar. Der leicht lesbare Text gibt eine gute Übersicht über das Fachgebiet.

Anfang dieses Jahres hat das amerikanische **Center for Chemical Process Safety (CCPS)** (345 East 47th Street, New York 10017) zwei interessante und sehr informative Bücher über Fragen der Gasausbreitung herausgebracht. Die Titel lauten:

"Understanding Atmospheric Dispersion of Accidental Releases"

und

"Concentration Fluctuations and Averaging Time in Vapour Clouds"

In Heft 5 des 42. Jahrgangs der Zeitschrift **Gewerbearchiv** (Mai 1995) wird eine interessante juristische Abhandlung zum Thema **Sicherheitsabstände** erscheinen. Autor des lesenswerten Artikels ist Rechtsanwalt Dirk Büge aus Oberhausen.

Ein weiteres Buch sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Sein etwas irreführender Titel lautet:

"Krisenmanagement bei Störfällen"

(Springer-Verlag, Herausgeber: H.-J. Uth). Es enthält eine Reihe fachlich sehr unterschiedlich zu bewertender Beiträge, die jedoch nur zu einem guten Drittel das Thema betreffen. Viel Neues erfährt man nicht, und leider haben sich auch eine Reihe von Fehlern eingeschlichen.

Neues gibt es dagegen aus der chemischen Industrie zu berichten. Hier hat man sich im Rahmen des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) entschlossen, in einem zunächst auf ein Jahr befristeten **Pilotprojekt** freiwillig **Informationen über Ereignisse** (und Beinahe-Ereignisse) unterhalb der Meldeschwelle auszutauschen.

INHALT

- An die Mitglieder
- Gibt es noch Forschungsbedarf im Zusammenhang mit der Druckentlastung von Chemiereaktoren?
- Veranstaltungskalender

- Institutionen, die in Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik tätig sind

Ziel der Aktion ist es, nützliche **Erkenntnisse und Lehren aus Beinahe-Vorfällen** einem möglichst breiten Anwenderkreis **zugänglich zu machen**. Dazu sollen über jedes Beinahe-Ereignis, das einen wichtigen Lerninhalt umfaßt, Kurzinformationen vom betroffenen Betreiber erstellt werden, deren zentraler Punkt die abzuleitende und weiter zu vermittelnde Lehre ist. Informationen über Ereignisablauf und Ursache werden in dem Umfang mitgeliefert, wie er für das Verständnis der Lehre erforderlich ist. Die Verbreitung der Informationen erfolgt anonymisiert.

Bei dieser Initiative soll die DECHEMA eine zentrale Rolle spielen. Es ist vorgesehen, daß die Betreiber ihre Kurzinformationen an die DECHEMA schicken. Ein dort eingerichteter Ausschuß, der Vertreter von BAM, BG Chemie und Behörden mit einschließt, sichtet die eingegangenen Informationen kritisch, anonymisiert sie und stellt sie dann der Störfall-Kommission beim BMU und über Verbandskanäle den potentiellen Nutzern zur Verfügung.

Das Projekt soll nach einem Jahr auf seinen Erfolg hin überprüft werden.

Hier noch ein Hinweis: Im **Tätigkeitsbericht 1995 der DECHEMA** wird ein **Aufsatz** zum Stand von Wissen und Technik bei der **Verfahrens- und Anlagensicherheit** von Stoffumwandlungsprozessen und zur Rolle der DECHEMA auf diesem Gebiet erscheinen. Darin werden die obenerwähnte Ereignisdatenauswertung und die Weiterverbreitung von Lerninhalten ebenfalls beschrieben.

Das **Europäische Sicherheitszentrum (EPSC)** bearbeitet in Working Groups mit deutscher Beteiligung z.Zt. folgende Themen:

- Performance Measurement im Rahmen von Sicherheitsmanagementsystemen
- Incident and Near-Miss Data
- Brandschutz von Flüssiggaslägern

Hier darf in absehbarer Zeit mit Abschlußberichten gerechnet werden. Zum erstgenannten Thema veranstaltet das EPSC am 18. Oktober 1996 einen eintägigen Workshop im Maison de la Chimie in Paris.

Zum Schluß noch einige **Tagungshinweise**:

Bei den **DECHEMA-Jahrestagungen 1996** in Wiesbaden werden wir im Rahmen des Fachtreffens Sicherheitstechnik am Dienstag, dem 21. Mai 1996, ab 14:00 Uhr die Themen **sicherheitstechnische Simulation** und **technische Anlagensicherung** behandeln. Um 18:30 Uhr (am gleichen Tag) findet die **Mitgliederversammlung** der Fachsektion statt. Am nächsten Vormittag werden **Sicherheitsmanagement, Ereignisauswertung** und **Apparatesicherheit** in Vorträgen behandelt. Ein begleitendes **Poster-Programm** befaßt sich mit **Explosionsschutz, chemischen Reaktionen, Apparatetechnik** und **Vorschriften**.

Vom 3. bis 7. Juni 1996 findet in Oslo ein **OECD-Workshop** über **Safety of Pipelines** statt, und vom 25. bis 30. August 1996 wird in Prag (CR) der 12. **International Congress of Chemical and Process Engineering (CHISA 96)** durchgeführt. Er umfaßt einen Programmteil "**environmental and safety engineering**" mit Beiträgen über **Hazard identification, Safety management** und **Emergency planning** am 29. und 30. August. (Weitere Informationen: CHISA '96, P.O.Box 857, CR-111 21 PRAHA 1)

Auch die **GVC-Jahrestagung 1996** vom 25. bis 27. September an der Universität Dortmund umfaßt zwei sicherheitstechnische Programmteile: einen Vortragsteil über **Sicherheitsmanagement** und eine Poster-Session über die Absicherung von **Semi-batch-Reaktoren**, über Druckentlastung und Rückhaltesysteme, über **Anlagensimulation** und über die sicherheitstechnische Auslegung von Anlagen mit **wissensbasierten Systemen**.

Am 7. und 8. November 1996 findet in Köthen die **3. Fachtagung** über **Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit** unter der Schirmherrschaft der GVC statt. Das endgültige Programm wird im Juni bekanntgegeben.

Auch im Winterhalbjahr 1996/97 wird die DECHEMA wieder die bekannten **Kolloquien über Sicherheitstechnik** durchführen. Als Themen sind bisher insbesondere vorgeschlagen:

- Sicherheitsgerichtete Steuerungs- und Schutzsysteme,
- Sicherheitsabstände,
- Simulationssoftware,
- Inhärente Sicherheit, Möglichkeiten und Grenzen.

Außerdem bereitet unsere Fachsektion eine **Podiumsdiskussion** über die **"Betreiber-**

verantwortung und staatliche Kontrolle in der Sicherheitstechnik“ und zu den gesellschaftlichen Erwartungen vor. Als Termin ist festgesetzt: Donnerstag, 10. Oktober 1996, 16.00 Uhr, DECHEMA-Haus Frankfurt.

Mitte März 1997 planen wir ein Tutzing-Symposium über die **Beherrschung potentiell gefährlicher chemischer Reaktionen**. Der Programmausschuß wird sich Anfang Mai zum ersten Mal treffen und Struktur und Themen der Veranstaltung festlegen.

Während der **ACHEMA 1997** in Frankfurt/Main findet parallel (auf dem Messegelände) am 9., 10. und 11. Juni 1997 (Mo, Di, Mi) ein internationales Kolloquium **"Anlagensicherheit in der chemischen Industrie"** statt, das von der IVSS, Sektion Chemie, veranstaltet wird. Hauptthemen sollen sein:

- Internationale Vorschriften
- Sicherheitsstrategien
- Sicherheitsmanagement und
- Fallstudien.

Ein **Call for Papers** ist gerade veröffentlicht worden. Weitere Informationen kann unser Mitglied Dr. Klaus Bartels, BG Chemie, Heidelberg, geben.

Zuguterletzt noch ein positiver Bericht: Der **DECHEMA/GVC-Gemeinschaftsausschuß Sicherheitstechnik** in Chemieanlagen hat vom 11. bis 13. März 1996 in Heidelberg zum ersten Mal **gemeinsam** mit den **GVC-Fachausschüssen**

Gasreinigung und Energieverfahrenstechnik

getagt. Dort wurden interessante Synergien offenbar, z.B. bei der Glimmbrandentstehung in A-Kohle-Türmen, beim Explosionsschutz während der Verbrennung explosionsfähiger Gase in Abluftverbrennungsanlagen und bei der Explosionsvermeidung in Gasturbinen. Sicherheitstechnische Schwerpunktthemen waren außerdem die Simulation von Raumexplosionen, die Beherrschung exothermer Batchreaktionen und ein Trainingssimulator. Ein Bericht über die Tagung wird im Sommer in der Zeitschrift Chemie-Ingenieur-Technik erscheinen.

Das wär's für diesmal.

Ich wünsche Ihnen bei Ihrer Arbeit weiterhin viel Erfolg.

Gibt es noch Forschungsbedarf im Zusammenhang mit der Druckentlastung von Chemiereaktoren?

Die Entlastung druckführender Anlagenteile über unabhängig wirkende Sicherheitseinrichtungen, wie Berstscheiben, Sicherheitsventile oder Knickstabventile ist seit über einem Jahrhundert eine übliche Schutzmaßnahme für den Fall, daß andere vorgeschaltete Einrichtungen oder Maßnahmen einen unzulässigen Druckaufbau nicht verhindern können. Derartige Sicherheitseinrichtungen werden bei der Erstellung von Sicherheitskonzepten gegen einen unzulässigen Druckanstieg auch unter Berücksichtigung der heute schon vielfach eingesetzten zukunftssträchtigen Absicherung mittels Prozeßleittechnik, entsprechend den Vorgaben nach AD-A6, insbesondere bei bestehenden Produktionsanlagen, eine diskutierfähige Alternative bleiben.

Eine im strengen Sinne ingenieurmäßig gesicherte Auslegung des Entlastungsquerschnitts ist immer dann möglich, wenn während der Druckentlastung nur Gase oder Dämpfe ausströmen, z.B. aus dem Behälterdom. Auch für den bodenseitigen Flüssigkeitsablaß in Notsituationen, in denen nur eine reine Flüssigkeit ausströmt, liegen in der Literatur hinreichend Beziehungen vor, die es ermöglichen, den erforderlichen Ausströmquerschnitt mit ausreichender Genauigkeit zu ermitteln. Wesentlich schwieriger und mit deutlich höherem Rechenaufwand verbunden ist die Auslegung, wenn sich während der Entlastung, z.B. durch nennenswerte Nachverdampfung oder Nachentlösung von Gas bzw. durch chemische Umsetzung, eine Zweiphasen- oder sogar eine feststoffhaltige Mehrphasenströmung im Austragstutzen und im Abblasseitungssystem einstellt.

Für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen bei Zweiphasenströmung stehen Faustformeln, quasi-statische Auslegungsmethoden und spezielle Rechnerprogramme zur Verfügung, welche auch die Zeitabhängigkeit der ablaufenden Strömungs- und Stoffumwandlungsvorgänge in erster Näherung berücksichtigen. Mit derartigen Berechnungen zum Entla-

stungsvorgang läßt sich heute bereits eine recht zutreffende Auslegung der Sicherheitseinrichtung vornehmen. Muß aufgrund der Stoffeigenschaften und der im Eintrittsfall ausgetragenen Menge ein Rückhaltesystem vorgesehen werden, so ist für dessen Bemessung der Einsatz eines Berechnungsprogrammes zur Vorhersage des zeitlichen Druckverlaufes in jedem Falle erforderlich. Weltweit hat das Simulationsprogramm SAFIRE von DIERS/AICHe Beachtung gefunden. Dieses Programm ist allerdings auch (noch) nicht frei von sehr vereinfachenden Annahmen über die sich im Reaktor, z.B. bei Annahme einer durchgehenden exothermen Reaktion oder eines externen Feuers, einstellenden gekoppelten thermodynamischen, fluiddynamischen und ggfs. reaktionskinetischen Vorgänge während einer Entlastung. So kann damit, mangels Detailkenntnissen über die zeitliche Verzögerung des Phasenüberganges, nicht korrekt simuliert werden, daß im Ereignisfall bei einem teilgefüllten Reaktor zunächst immer Gas oder Dampf und dann ggfs. erst ein Mehrphasengemisch austritt, oder daß die Flüssigphase tatsächlich überhitzt ist und somit eine höhere Reaktionsgeschwindigkeit vorliegt als rechnerisch zugrunde gelegt wird. In der Praxis wird man diese Unsicherheiten bei der Auslegung durch konservative Annahmen kompensieren. Dies führt dann zu einer Überdimensionierung des gesamten Sicherheitssystems (Sicherheitseinrichtung, Abblaserohrleitung, Auffangbehälter etc.). Die anlagenbezogenen Konsequenzen bei Eintritt des postulierten Ereignisfalls wären ggfs. ein Flattern des Sicherheitsventils, größere (dynamische) Reaktionskräfte, zu großes vorzuhaltendes Volumen der Rückhalteeinrichtung etc. Daher führen konservative Annahmen in Einzelfällen nicht zwangsläufig zu mehr Sicherheit.

Im Hinblick auf den Bedarf der chemischen Industrie an Kenntnissen bezüglich der Druckentlastung stellt sich somit die Frage, welche Detailkenntnisse noch erarbeitet werden müssen, um dieser konservativen Auslegung angemessen entgegenzuwirken und damit einhergehend die Funktionssicherheit der Einrichtungen zu erhöhen. Generell betrifft dies zunächst zwei Kernbereiche, und zwar die Vorgänge im Chemiereaktor bei durchgehender Reaktion als kompliziertesten Fall und dann die Massendurchsatzcharakteristik des Abblaseleitungssystems, besonders bei Zweiphasen- bzw. Mehrphasenströmung. Beide

Bereiche miteinander verknüpft gewährleisten, daß die aus dem Reaktor abzuführenden Massenströme der einzelnen Phasen tatsächlich abführbar sind, insbesondere im Hinblick auf die physikalisch bedingte Durchsatzbegrenzung bei kompressiblen Fluiden und den sich einstellenden Eigen-Gegendruck im System.

Einige Stichworte zur Charakterisierung des zum Erlangen der o.g. Detailkenntnisse erforderlichen Forschungsbedarfs in den beiden Bereichen sind: thermodynamisches Ungleichgewicht zwischen den Phasen; Aufwallen ohne und mit überlagertem Schäumen; Schaumfähigkeit, insbesondere von Reaktionssystemen mit zäher Flüssigkeitsphase; Gleichzeitigkeit des Reaktionsablaufs im gesamten Reaktionsgemisch; Massendurchsatzcharakteristik von Sicherheitseinrichtungen, insbesondere bei Zwei- und Mehrphasenströmung; maximal zulässiger Feststoffanteil; Teilchendurchmesser und Dichteunterschied für die Reduzierung des Mehrphasengemisches auf ein Zweiphasensystem; Druckstöße und dynamische Überhöhung der Reaktionskräfte, insbesondere bei Zweiphasenströmung; mittlere Verweilzeit und Reaktionsfortschritt in der Abblaseleitung; Strömungsforminversion; Druckabfall in Rohren und Einbauten bei hochviskoser Flüssigkeitsphase etc.

Zur Druckentlastung gehört heute unbedingt auch die gefahrlose Rückhaltung der ausgetragenen Stoffe. Im Einzelfall kann dies zur Installation eines geschlossenen Rückhaltesystems führen. Zu dieser Problematik sind in der jüngsten Zeit einige Arbeiten veröffentlicht worden, die sich mit der Abscheidung der Flüssigkeitsphase aus dem Gas-/Dampfstrom und der Direktkondensation der ausgetragenen Gase / Dämpfe in Tauchvorlagen auseinandersetzen. Die vorliegenden Ergebnisse erlauben auch in diesem Bereich bereits eine für die Praxis nutzbare, wenn auch konservative Auslegung. Der Forschungsbedarf liegt somit auch hier in der Erarbeitung von Detailkenntnissen, die es ermöglichen, wirkungsvollere Komponenten bei gleichzeitig optimiertem Bauvolumen zu gestalten, insbesondere da zu erwarten ist, daß aus der Verantwortung der Unternehmen für die Umweltsicherheit die eine oder andere Produktionsanlage nachgerüstet wird. Hier stellt sich aber häufig das Problem, daß z.B. in Altanlagen aus Platzgründen nicht die technisch beste Lösung ausführbar ist und

Kompromisse gefunden werden müssen. Ein Beispiel wäre die Aufstellung eines Zyklonabscheiders, obwohl wegen des niedrigen Druckniveaus nur ein Schwerkraftabscheider in Frage käme. Die Kenntnisse über die Vorgänge im Zyklon bei dynamischer Beaufschlagung oder bei Schaumbildung weisen ebenfalls noch Lücken auf, so daß die Qualität der Auslegung noch gesteigert werden kann. Forschungsbedarf im Bereich der Direktkondensation besteht für Teilgebiete, beispielsweise für den zeitlich verzögerten Verlauf des Wärme- und Stoffübergangs, die Kondensationsstoßbelastung, die Dampf- und Gasverteilung in der Flüssigkeitsphase, die Grenztröpfengröße und die Mindestrelativgeschwindigkeit zwischen den Phasen etc.

Als Idealvorstellung einer Rückhaltung gilt es, eine sich anbahnende durchgehende Reaktion bereits im Reaktor zu beherrschen, z.B. durch Zugabe eines Reaktionsstoppers. Hier liegen die Schwerpunkte der Forschung in der Untersuchung des Einflusses der Dichtedifferenz und der Viskosität (z.B. bei Polymerisationen) auf die energieautarke Abstopperverteilung und auf das Reaktionssystem.

Eine unbedingte Voraussetzung für die Untersuchungen der transienten Vorgänge im Reaktor, in der Abblaseleitung und im Rückhaltesystem ist generell eine hochentwickelte Meßtechnik, da schnelle transiente Vorgänge zu Beginn der Druckentlastung zeitlich und räumlich aufzulösen sind. Meist ist diese Meßtechnik extrem teuer in der Anschaffung und Reparatur, da es sich hier regelmäßig um im Rahmen von staatlich geförderten Forschungsvorhaben entwickelte Einzelanfertigungen für nicht chemietypische Fluide handelt. Auch auf dem Gebiet der Meßtechnik besteht daher nicht nur adaptiver, sondern auch innovativer Forschungsbedarf, z.B. für eine pH-Wert- oder Gaskonzentrationsmessung im Millisekundenbereich. Auch die kontinuierliche Probenentnahme aus einem Reaktor für die Online-Analyse eines Teilstromes, beispielsweise mit spektroskopischen Methoden, gehört zu diesen auf die Meßtechnik bezogenen Problemen. Besonders im Hinblick auf die Arbeiten für zukunftsverträgliche Techniken kommt derartigen Entwicklungen eine erhöhte Bedeutung zu, da eine direkt beobachtbare, primäre Meßgröße für die Prozeßsteuerung sicherer ist, als die Verwendung von indirekten und da-

mit ungenaueren Beobachtungen über Bilanzierungsgrößen.

Mit Blick auf die eingangs gestellte Frage gilt daher, daß durchaus noch Forschungsbedarf auf dem für die Sicherheitstechnik wichtigen Gebiet der Druckentlastung von Chemiereaktoren besteht. In der Reihenfolge der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Auslegung betrifft dieser folgende Teilgebiete:

- Ermittlung der Reaktionskinetik unter Durchgehbedingungen, Übertragbarkeit auf Produktionsmaßstab,
- Strömungstechnische Dimensionierung der Entlastungsquerschnitte und des Leitungssystems für den (Ab-) Transport des Austrages sowie
- Dimensionierung der Komponenten von Rückhaltesystemen für schäumende, zur Ablagerung neigende sowie für höherviskose fluide Gemische.

Ich danke den Herren Doktoren H. Giesbrecht, BASF AG, E. Molter, Bayer AG., G. Wehmeier und F. Westphal, Hoechst AG, Herrn PD Dr. A. Steiff, Umsicht-Institut sowie den Herren Professoren D. Mewes, V. Pilz, H.-G. Schecker und P.-M. Weins-pach für die intensiven Diskussionen.

Lutz Friedel, TU Hamburg-Harburg

Herausgeber:

DECHEMA
Deutsche Gesellschaft für
Chemisches Apparatewesen,
Chemische Technik und
Biotechnologie e. V.
Theodor-Heuss-Allee 25
D-60486 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 7564-0
Telefax: (069) 7564-201
Telex: 4 12 490 dcha d

Verantwortlich für den Inhalt:

Prof. Dr. V. Pilz

Prof. Dr. G. Kreysa

Redaktion:

Dr. O.-U. Langer

9.6. - 11.6.
1997

17. Int. IVSS-Kolloquium
Anlagensicherheit in der
chemischen Industrie
im Rahmen der **ACHEMA 97**

Frankfurt/Main

Info - Tel.: 06221 - 523498

Fax: 06221 - 523420

Veranstaltungskalender 1996

Tagungen:

- 21.5. - 22.5. 2. Fachtreffen Sicherheitstechnik im Rahmen der DECHEMA - Jahrestagungen '96
Wiesbaden
Info - Tel.: 069 - 75 64 365
Fax: 069 - 75 64 388
- 14.7. - 18.7. Fifth World Congress of Chemical Engineering u. a. mit einem Schwerpunkt bei "Process Safety"
San Diego / USA
Info - Tel.: 001-212-7057373
Fax: 001-212-7058400
- 25.9 - 27.9. GVC - Jahrestagung 1996 u. a. mit einem Schwerpunkt bei Umwelt- und Sicherheitstechnik
Dortmund
Info - Tel.: 0211 - 62 14 257
Fax: 0211 - 62 14 162
- 18.10. Int. Conference on Safety Performance Measurement
Paris/France
Info - Tel.: 0044-1788578214
Fax: 0044-1788577182
- 7.11. - 8.11. 3. Fachtagung Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit
Köthen
Info - Tel.: 0211 - 62 14 257
Fax: 0211 - 62 14 162
- 10.3. - 13.3. 1997 Tutzing - Symposion
Chemische Reaktionen-
Auslösung und Beherrschung
sicherheitstechnisch schwieriger
Zustände
Tutzing/Starnberger See
Info - Tel.: 069 - 75 64 365
Fax: 069 - 75 64 388

Weiterbildungskurse:

- 6.5. - 7.5. Anlagensicherheit mit Mitteln der MSR-Technik in der Verfahrenstechnik
Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V.
Frankfurt / Main
- 23.9. - 27.9. Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie I
Universität Dortmund
- 7.10. - 9.10. Sicherheit von Chemischen Reaktionen
TU Berlin
- 7.10. - 9.10. Apparatfestigkeit - eine bestimmende Größe für die Betriebssicherheit von Chemieanlagen
Universität Dortmund
- 21.10.-22.10. Einsatz sicherheitsgerichteter speicherprogrammierbarer Steuerungen in der Chemischen Verfahrenstechnik
Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V.
Frankfurt / Main

Auskünfte zu den Kursen:

GERHARD-MERCATOR-UNIVERSITÄT DUISBURG

5

Fachbereich Chemie- Geographie

Lehrstuhl für Technische Chemie

Prof. Dr. rer. nat. A. Schönbacher

Tel.: 0203/3789-194/220 / Fax.: 0203/3789-351

Lehre

Das Lehrprogramm umfaßt Vorlesungen in den Bereichen Technische Chemie, Sicherheitstechnik und Umweltschutztechnik:

- Technische Chemie I, II, III (chem. Reaktionstechnik, mechan. und therm. Grundoperationen, chem. Prozeßkunde)
- Grundlagen der Sicherheitstechnik im Bereich der stoffumwandelnden Industrie
- Physikalisch-chemische Grundlagen der Deflagration und Detonation
- Schadstoffbildung bei technischen Flammenreaktionen
- Chemische Reaktionen in der Troposphäre und Stratosphäre
- Grundlagen der atmosphärischen Schadstoffausbreitung

Forschung

Die Forschungsschwerpunkte liegen z.Z. in den Bereichen technische Verbrennungsprozesse, produktions- und produktintegrierter Umweltschutz/Sicherheitstechnik bei Chemieanlagen und elektrokinetische Bodensanierung. Im Bereich der Sicherheitstechnik werden z.Z. folgende Themen bearbeitet:

- Messung und numerische Simulation der Wärmestrahlung insbes. rußender Flammen
- Messung und numerische Simulation der Schadstoffbildung bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe
- experimentelle Untersuchung und numerische Simulation komplexer Reaktionen industrieller Verfahren: thermische Stabilität von Reaktoren und Bildung umweltrelevanter Stoffe

Experimentelle und/oder theoretische Erfahrungen liegen insbes. auf folgenden sicherheitstechnischen Gebieten vor:

- Konsequenzanalysen zur Abschätzung des Gefahrenpotentials insbes. infolge störfallbedingter Feuer in Chemieanlagen
- Freisetzungsszenarien und atmosphärische Ausbreitung luftfremder Stoffe
- Druckwellen und Wärmestrahlung bei Explosionen
- moderne optische Meßverfahren und klassische Sondenmethoden zur Untersuchung von Flammen
- Abschätzung von Sicherheitsabständen

Kooperation

In Zusammenarbeit mit der DLR Köln, Außenstelle Trauen, können experimentelle Untersuchungen z.B. an größeren Poolflammen durchgeführt werden.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN

6 FB 6 - Verfahrenstechnik, Umwelttechnik; Werkstoffwissenschaften

Institut für Prozeß- und Anlagentechnik

Fachgebiet Anlagen- und Sicherheitstechnik

Prof. Dr.- Ing. Jörg Steinbach

Tel.: 030/314-22301/2 / Fax.: 030/314-26524

Lehre

Im Rahmen der Entwicklungsplanung für den Fachbereich Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Werkstoffwissenschaften an der TU-Berlin wurde das Fachgebiet Anlagen- und Sicherheitstechnik neu eingerichtet. Die Aufbauphase hat gerade begonnen.

Sicherheit und Zuverlässigkeit sind integrale Bestandteile der Anlagentechnik und stellen ein interdisziplinäres Lehr- und Forschungsgebiet dar, das deshalb als Pflichtveranstaltung im Hauptstudium für die Studiengänge Verfahrenstechnik und Energietechnik und als Wahlfach für den Studiengang Informationstechnik im Maschinenwesen angeboten wird.

Im Rahmen des Aufbaus als Vertiefungsfach sollen zukünftig neben der Grundlagenvorlesung die folgenden Themen vermittelt werden:

- sicherheitsrelevante Stoffeigenschaften und ihre Kenngrößen
- verfahrenstechnische Sicherheitskonzepte und Auslegungsgrundsätze
- Methoden der Gefahrenfeldanalyse
- Modelle zur Zuverlässigkeits- und Risikoquantifizierung inkl. Simulationstechniken
- Systemtechnische Methoden zur Anwendung verfahrenstechnischer Grundlagen bei der Analyse und Synthese komplexer Prozeßabläufe sowie beim Bau und Betreiben ökonomisch und ökologisch optimierter, sicherer Anlagen

Forschung

In der Forschung werden die folgenden Schwerpunkte bearbeitet:

- Erarbeitung experimenteller Methoden und Bewertungsgrundsätze zur Verbesserung der sicheren Handhabung von Stoffen und Gemischen
- Erarbeitung von Auslegungskriterien zur Gestaltung möglichst inhärent sicherer Anlagen, insbesondere für zwei- und dreiphasige Reaktionssysteme sowie Anlagen für physikalische Grundoperationen
- Modellierung von Störfallabläufen und zugehörige Auswirkungsbetrachtungen mit dem Ziel verbesserter Methoden für die Erstellung von Sicherheitsanalysen

Das Institut verfügt über Labor- und Technikumseinrichtungen für die experimentelle Forschung sowie umfangreiche Hilfsmittel zur dynamischen Prozeßsimulation, die sowohl für die Anlagenauslegung als auch die Abschätzung von Störungsauswirkungen angewendet werden können.