



Mitgliederinformation der Fachsektion Sicherheitstechnik

Info-Brief Nr. 14

Dezember 2001

Sehr geehrte Mitglieder der Fachsektion Sicherheitstechnik,

mit dem Info-Brief Nr. 14 wollen wir uns ein zweites Mal in diesem Jahr bei Ihnen melden und Sie über unsere Fachsektion betreffende Ereignisse und Entwicklungen informieren.

Beginnen wir mit dem diesjährigen Fachtreffen der Fachsektion, das an ungewohntem Ort und in anderer Weise als sonst abgehalten wurde. Die gemeinsame Tagung von BAM, DECHEMA und PTB am 11. und 12. September in der PTB in Braunschweig verband das Fachtreffen Sicherheitstechnik mit dem 9. BAM/PTB-Kolloquium zur chemischen und physikalischen Sicherheitstechnik. Während BAM und PTB wie üblich über eigene aktuelle Arbeiten berichteten, wurde das DECHEMA-Fachtreffen diesmal nicht auf der Basis eines "Call for Papers" bestritten, sondern diente dem DECHEMA/GVC-Forschungsausschuss "Sicherheitstechnik in Chemieanlagen", der vom Grundsatz her vertraulich im Kreise berufener Mitglieder arbeitet, als Forum, einer breiteren Fachöffentlichkeit über und aus seinen Arbeitsausschüssen zu berichten. Die Veranstaltung war insgesamt mit über 200 Teilnehmern hervorragend gut besucht, verglichen mit den sonst üblichen Teilnehmerzahlen, was sicherlich auch auf das Zusammenführen zweier unterschiedlicher Teilnehmerkreise zurückzuführen ist. Der Tagungsbericht wird vom Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, vertrieben.

Der erste Tag der Veranstaltung endete mit der diesjährigen Mitgliederversammlung der Fachsektion. Im Mittelpunkt der Diskussion stand - wie Ihnen mit dem Protokoll bereits vermittelt wurde - die Verbesserung von Darstellung und Funktion der Internetseite der Fachsektion. Die Gedanken hierzu sind in der Zwischenzeit weiterentwickelt worden, wobei auch hier eine stärkere Verknüpfung der Fachsektion mit der Arbeit des Forschungsausschusses - soweit dies möglich ist - angestrebt wird. Im nächsten Jahr soll es dann soweit sein.

In die Mitgliederversammlung hinein platzten für die meisten Teilnehmer die ersten Informationen über die Terroranschläge des 11. September in den USA, deren Auswirkungen auch heute noch das Weltgeschehen prägen. Konkrete Auswirkungen auf das Arbeitsgebiet der Fachsektion stehen in Verbindung mit dem Explosionsunglück am 21. September 2001 in Toulouse, im Werk Grand Paroisse, einem zur ATOCHEM gehörenden Düngemittelhersteller, und

zwar auf den Tag genau 80 Jahre nach Deutschlands größtem Industrieunfall in Oppau am Rhein.

Die eigentliche Unfallursache, die Auslösung der Explosion, ist noch heute unklar. Der anfängliche Verdacht, dass es sich auch hier um einen Anschlag handeln könnte, ist in der Zwischenzeit wieder in den Hintergrund getreten. Dennoch war klar, dass Fragen nach der Sicherung von technischen Einrichtungen, also auch Chemiebetrieben, sowie nach der Flächennutzung im Sinne der Seveso-II-Richtlinie von beiden Ereignissen gefördert werden. Hier kann nicht die ganze Breite der Diskussion wiedergegeben werden. Der Verband der chemischen Industrie hat sich sehr schnell zum Thema "Terroranschläge" geäußert (www.vci.de), das Europäische Parlament hat die Kommission aufgefordert, Lehren aus dem Unglück in Toulouse zu ziehen, das Major Accident Hazards Bureau (MAHB) der Europäischen Kommission am Joint Research Center in Ispra (I) hat zum Ende Januar 2002 zu einem Workshop zum Thema Ammoniumnitrat eingeladen, in dem auf europäischer Ebene ähnlich wie nach der Feuerwerksexplosion in Enschede über rechtlich-technische Fragen informiert und beraten werden soll.

Mit dem Unfall in Toulouse befasst sich auch der Unterausschuss Ereignisauswertung der SFK (UA ER). Aufgabe des SFK-UA ER ist die Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse, mit dem Ziel, die Wiederholung ähnlicher Ereignisse zu vermeiden und Beiträge zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik zu leisten, wobei Ereignisse, die nicht meldepflichtig im Sinne der Störfall-Verordnung sind, im Vordergrund stehen. Nachdem im letzten Info-Brief unter "Lehren aus Ereignissen - Bericht und Aufruf zur intensiven Mitarbeit" über die Arbeit der DECHEMA ad-hoc-Arbeitsgruppe "Auswertung nichtmeldepflichtiger, sicherheitsrelevanter Ereignisse" berichtet wurde, informiert diesmal Dr. Bernd Schulz-Forberg von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung über die Arbeit des SFK-UA ER.

INHALT

- An die Mitglieder
- Konzeption zur Ermittlung und Bewertung der Brandgefährdung
- Aus Erfahrung lernen
- Veranstaltungskalender
- Institutionen, die in Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik tätig sind

Der andere fachliche Beitrag für diesen Info-Brief befasst sich mit einem Konzept zur Ermittlung und Bewertung der Brandgefährdung von Prof. Bernd Reimer von der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Außerdem stellen wir Ihnen den Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften der Universität Bayreuth vor, den Herr Prof. A. Jess kürzlich übernommen hat.

Zum Sachstand aktueller Entwicklungen bei den Rechtsvorschriften, die schon im letzten Info-Brief angesprochen waren, noch zwei aktuelle Hinweise:

- Die Diskussion zum Weißbuch der Europäischen Kommission "Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik" hat mit der Einrichtung von acht Arbeitsgruppen, mit denen sich die Kommission im Vorfeld der Erarbeitung legislativer Vorschläge für das zukünftige europäische Chemikalienrecht von Experten aus den Mitgliedstaaten beraten lässt, eine neue Stufe erreicht. Es ist aber derzeit noch nicht abzusehen, wie sich die Vorschriften der Kommission in neuen Rechtsvorschriften zur Chemikaliensicherheit konkretisieren werden.
- Die Betriebsicherheitsverordnung ist nunmehr soweit gediehen, dass seitens des zuständigen Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung für die Anhörung der beteiligten Kreise Termine vom 8. bis 11. Januar 2002 festgelegt werden konnten. Der derzeitige Entwurf der Betriebsicherheitsverordnung wird vom zuständigen Referat BMA-IIIb8 auf Anfrage als pdf-File zur Verfügung gestellt. Wir erinnern in dem Zusammenhang noch einmal an das DECHEMA-Kolloquium hierzu am 14. März 2002 in Frankfurt am Main.

Und zuletzt noch bitten wir Sie, die Jahrestagungen 2002 in Wiesbaden nicht zu vergessen, erstmals von GVC und DECHEMA gemeinsam veranstaltet, wo wir Sie gerne am 11. und 12. Juni zum Fachtreffen Sicherheitstechnik und zur Mitgliederversammlung begrüßen würden.

Damit verabschieden wir uns für dieses Jahr und verbleiben mit den besten Wünschen für ein gesundes und erfolgreiches Jahr 2002 !

Ihr Fachsektionsvorstand



Konzeption zur Ermittlung und Bewertung der Brandgefährdung

Bernd Reimer

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

1 Einleitung

Die Notwendigkeit, Brandgefährdungen zu ermitteln, ergibt sich unmittelbar aus § 5 Abs.1 Arbeitsschutzgesetz. Weitere diesbezügliche Forderungen enthalten die Gefahrstoff- und Störfallverordnung sowie die Maschinenverordnung (9. GSGV).

Die vom AK Brand- und Explosionsschutz im VDSI und dem Lehrstuhl Sicherheitstechnik der Martin-Luther-Universität erarbeitete Konzeption orientiert auf technologisch bzw. prozessbedingte Brandgefahren. Zielstellung ist es, das Augenmerk der Anlagenbetreiber auf die primären und sekundären Sicherheitsmaßnahmen zu lenken, mit denen die Entstehung eines Brandes verhindert werden kann. In die Betrachtung einbezogen werden allerdings auch tertiäre Maßnahmen, mit denen die Brandbekämpfung in der Entstehungsphase bzw. eine Brandbegrenzung gewährleistet werden kann.

2 Struktur der Konzeption

Die Konzeption basiert auf dem Risikobegriff, d.h. sie berücksichtigt:

- die Wahrscheinlichkeit der Brandentstehung und
- das im Brandfall zu erwartende Schadensausmaß.

Das der Konzeption zugrundeliegende Risikomodell ist zusammen mit den Bewertungsparametern in Abb. 1 dargestellt.

Die 4 Bewertungsparameter charakterisieren die Elemente des Risikomodells und werden zur systematischen Analyse der Brandgefährdung herangezogen. Sie dienen darüber hinaus auch zur Differenzierung der Brandgefährdung, wobei die in Tab. 1 angegebene Graduierung zugrunde gelegt wird.

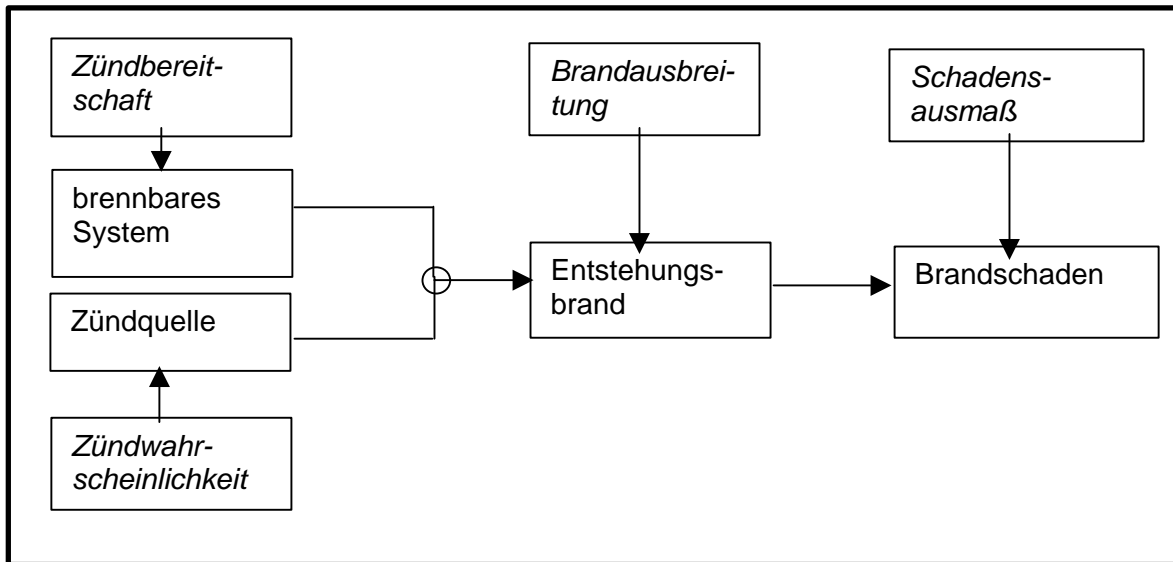


Abb.1: Risikomodell eines Brandes

Kategorie/ Graduierungszahl	Zündbereitschaft der Stoffe	Zündwahrscheinlichkeit der Zündquelle	Brandausbreitung erfolgt	Schadensausmaß im Brandfall
1	niedrig	gering	sehr langsam	niedrig
2	mittelgroß	mittelgroß	langsam	mittelgroß
3	hoch	groß	schnell	hoch
4	sehr hoch	sehr groß	sehr schnell	sehr hoch

Tab. 1: Graduierung der Bewertungsparameter

Die 4 graduierten Bewertungsparameter werden durch Bildung des arithmetischen Mittelwertes zu einem Brandgefährdungswert zusammengefasst:

$$G_{BG} = \frac{Z_B + W_Z + A_B + S_A}{4}$$

G_{BG} - Brandgefährdungswert
 Z_B - Zündbereitschaft
 W_Z - Zündwahrscheinlichkeit
 A_B - Brandausbreitung
 S_A - Schadensausmaß

Anhand der Brandgefährdungswerte wird eine Einteilung in 3 Brandgefährdungsgrade (BG) wie folgt vorgenommen:

G_{BG}	BG	Bezeichnung
<1.3	1	geringe Brandgefährdung
1.3 – 2.7	2	mittlere Brandgefährdung
> 2.7	3	hohe Brandgefährdung

Da für die Charakterisierung und Bewertung der Beurteilungsparameter Daten nur in unzureichendem Maße verfügbar sind und die Brandszenarien nicht eindeutig bzw. exakt vorgegeben werden können, ist bei der Ermittlung der Brandgefährdung ein erheblicher Ermessensspielraum vorhanden. Aus diesem Grund kann der ermittelte Brandgefährdungsgrad nicht als objektive, wohl aber als orientierende Größe angesehen werden.

3. Charakterisierung der Bewertungsparameter

3.1 Zündbereitschaft

Die Zündbereitschaft charakterisiert die Fähigkeit eines Stoffes, mit Luftsauerstoff eine Verbrennungsreaktion einzugehen. Als Einstufungskriterium dient der Energiebetrag, der erforderlich ist, um:

- den Brennstoff in eine reaktionsfähige Form zu überführen und
- die Verbrennungsreaktion auszulösen.

Eine Zuordnung von Stoffen zu den Zündbereitschaftskategorien kann z.B. anhand der folgenden Zündkriterien vorgenommen werden:

- ❖ Kategorie 4: Stoffe, die durch einen Funken gezündet werden.
- ❖ Kategorie 3: Stoffe und Materialien, die durch Zigaretten- oder Feuerzeugglut, ein Feuerzeug oder eine Bunsenbrennersparflamme entzündet werden.
- ❖ Kategorie 2: Stoffe und Materialien, für deren Entzündung eine Brennerflamme benötigt wird.
- ❖ Kategorie 1: Stoffe und Materialien, bei denen eine Verbrennungsreaktion nur durch eine Schweißbrennerflamme ausgelöst werden kann.

3.2 Zündwahrscheinlichkeit

Zündbereitschaft und Zündwahrscheinlichkeit stellen korrespondierende Parameter dar, d.h., die Zündwirksamkeit einer potenziellen Zündquelle kann immer nur für einen konkreten Stoff angegeben werden. Dabei wird die Zündwahrscheinlichkeit durch zwei Einflussgrößen bestimmt:

- ❖ die freigesetzte zündwirksame Energie, bezogen auf die Zündbereitschaft der auftretenden Stoffe
- ❖ die Wahrscheinlichkeit, d.h. Häufigkeit oder Dauer, mit der die Zündquelle in Wechselwirkung mit den brennbaren Stoffen tritt.

3.3 Brandausbreitung

Die Geschwindigkeit der Brandausbreitung charakterisiert die Flammenausbreitung im Raum in Abhängigkeit von der Zeit und bestimmt die bis zum Vollbrand erforderliche Zeitspanne. Bei der Festlegung dieses Parameters müssen folgende Aspekte betrachtet werden:

- ❖ die stoff- und oberflächenspezifische Geschwindigkeit der Flammenausbreitung
- ❖ stoff- bzw. technologiebedingte Beschleunigungseffekte
- ❖ Branderkennungs- und -bekämpfungsmaßnahmen
- ❖ Maßnahmen zur Brandbegrenzung durch bautechnische Vorkehrungen bzw. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

3.4 Schadenausmaß

Zur Bewertung des Schadenausmaßes dienen folgende Größen:

- Die Brandlast, durch die Wärmeleistung und Menge der Verbrennungsprodukte maßgeblich bestimmt werden.
- Die Toxizität der Verbrennungsprodukte, insbesondere der Verbrennungsgase.
- Die im Brandfall zu erwartende Gefährdung Dritter und der Umgebung.

Ausführungen zur Ermittlung und Verknüpfung der Einflussgrößen werden in den u.a. Arbeiten gemacht. In [1] sind auch einige beispielhafte Brandgefährdungsanalysen angeführt.

4. Literatur

- [1] Tagungsband zur VI. Fachtagung „Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes – Mittel zur Anlagen- und Arbeitssicherheit“
Rahmenthema: Brandgefährdungsanalyse und Brandschutzmaßnahmen; erhältlich bei Frau Schröder, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, FB Ingenieurwissenschaften, 06099 Halle/Saale

Preis: 20 Euro

- [2] Reimer, B.

Konzeption zur Ermittlung der Brandgefährdung

TÜ 42 (2001), Nr.1/2, 27-33

Aus Erfahrung lernen

B. Schulz-Forberg, BAM, Berlin

Als Bericht aus der SFK (Störfallkommission) ist zu vermerken, dass es in den verschiedenen Technikbereichen, die ihrerseits in Rechtsgebieten verankert sind, meldepflichtige Ereignisse gibt, für die ein geregelter Erfassungsablauf vorgeschrieben ist. Meldepflichtige Störfälle sind zahlenmäßig so eng begrenzt, dass ein systematischer Lernansatz besser dargestellt werden kann, wenn zusätzlich weitere Ereignisse auch unterhalb der Störfallschwelle oder aus anderen Technik- bzw. Rechtsbereichen in die Betrachtung einfließen können. Demzufolge ist es von entscheidender Bedeutung, auch aus diesen nichtmelde-

pflichtigen Ereignissen Lehren zu ziehen, und diese in den Zusammenhang mit den meldepflichtigen Ereignissen zu bringen und insgesamt einen maximalen Lerneffekt in Sachen Technik und Organisation zu erzielen.

Gerade die nichtmeldepflichtigen Ereignisse und auch die Beinahe-Ereignisse sind von besonderer Bedeutung, weil in ihnen ein hohes Potenzial hinsichtlich der Erkenntnisse zur Verhinderung gleichartiger oder gleichwertiger Vorgänge steckt wie auch zur Verhinderung größerer Ereignisse.

Die Störfallkommission (SFK) hat diesen Gedankengang aufgegriffen und einen ersten Unterausschuss Ereignisse (UA ER) eingesetzt, in dem die Erfassung und Auswertung sicherheitstechnisch bedeutsamer Ereignisse unterhalb der meldepflichtigen Schwelle angesiedelt worden ist. Der UA ER hat die Arbeit im Sommer 2000 aufgenommen und die Ereignisse, die über die SFK gemeldet wurden sowie die bei der DECHEMA aufgelaufenen, verwendet und das in der Pilotphase angesammelte Material von ausgewerteten Ereignissen weiter ausgebaut.

Prävention ist das erklärte Ziel der Arbeiten. Dabei gilt, dass nur durch systematische Analyse auf der Basis einer ausreichenden Datenlage entsprechende Bewertungen und die Ableitung von Abhilfemaßnahmen vorgenommen werden können. Hier gilt es, bei den Ereignisanalysen stets darauf zu achten, dass die unmittelbar auslösenden Faktoren für ein Ereignis bekannt und gewichtet werden, ihre Zusammenhänge und Abhängigkeiten analysiert werden und diese dann vor allem in Zusammenhang mit systemimmanenten Schwachstellen gebracht werden, die zusammen mit den auslösenden Faktoren die ganze Matrix der Faktoren beschreiben.

Sofern man über die Stufe der Beschreibung von Einzelereignissen für gleiche oder ähnliche Anlagen hinaus gehen möchte und stärker verallgemeinerte Ableitungen aus den Ereignisanalysen ableiten will, müssen die Strukturen der Ereignisdaten und auch die der Auswertung stärker normiert werden, als es für die Einzelaussage notwendig ist. Gelingt dies in geeigneter Weise, kann man Prävention in verallgemeinerter Form betreiben, kann Sicherheitskonzepte ableiten bzw. die Ableitung dieser Konzepte mit einer fundierten Datenlage stützen, was letztlich in die Fortschreibung der Regelsetzung Eingang finden kann.

Der Ansatz Deutschlands in der SFK ist schon in der ersten Berufungsperiode angesprochen worden und nun in ihrem UA ER als zielführendes Instrument eingesetzt worden. Es sind jedoch Anstrengungen hinsichtlich der Vertiefung der Datenlage zu unternehmen. Mit dem hohen Gut der Anonymisierung der Daten wird die Beteiligung aller ermöglicht, aber die Schlussfolgerungen aus den Daten sind dadurch oft begrenzt. Hier gilt es, diese Begrenzung im Konsens zu verringern, ohne die Anonymisierung zu gefährden.

Von ganz erheblicher Bedeutung ist jedoch zunächst die Verbreiterung der Datenlage. Zur Zeit laufen die Daten aus den Ländern und aus Einzelereignissen von Firmen über die SFK an den UA ER, darüber hinaus profitiert der UA ER in ganz besonderer Weise von Ereignisinformativen und Lehren aus der Chemischen Industrie, die die ad-hoc-AG der DECHEMA aufbereitet und anonymisiert veröffentlicht. Der UA ER hat nach Abstimmung in der SFK Behörden angeschrieben, die meldepflichtige Ereignisse aus anderen Rechtsbereichen führen, wie er auch Verbände angeschrieben hat, die aus anderen Wirtschaftsbereichen Beiträge leisten können. Daten unterhalb der Störfallschwelle, aber auch außerhalb des engeren Anlagenbegriffes, sollen einer Analyse zugeführt werden, so dass letztendlich die Erkenntnisse aus Handeln in der Technik, unabhängig vom engeren Rechtsbereich, in ihren Auswirkungen bekannt werden und Analogiebetrachtungen erfolgen können. Hier hat der UA ER auf der Basis der von der SFK heraus gegebenen Papiere GS-16 und GS-20 die Arbeit aufgenommen und nutzt die vor seiner Gründung im AK Daten und seinen Gremien aufgebaute korrespondierende Datenbank. Sämtliche Ereignisse werden als Pool-Daten geführt, ihre Analyse führt ggf. zu der Einstufung in bedeutsame Ereignisse, wie ferner wesentliche Informationen in Form von Materialien für die Arbeit des UA ER hinterlegt werden. Für erkennbar größere Zusammenhänge kann von Fall zu Fall erwogen und als nützlich befunden werden, Merkblätter zu erarbeiten. Diese und die bedeutsamen Ereignisse sind der Öffentlichkeit zugänglich.

Weitere Informationen können auch bei der Geschäftsstelle der SFK, der Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltschutz GmbH (GFA), Postfach 32 01 40, 53204 Bonn, eingeholt werden bzw. können an diese Geschäftsstelle, den Vorsitzenden bzw. die Sammelstelle des UA ER in der BAM, Ref. III.22, Ereignisse und Informationen übermittelt werden.

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

Prof. Dr. G. Kreysa

Redaktion:

Dr. O.-U. Langer

Veranstaltungskalender 2002

Tagungen / Kolloquien / Workshops:	Weiterbildungskurse:
24.01. DEHEMA-Kolloquium Anlagenoptimierung durch Anlagenüberwachung Frankfurt am Main Info - Tel.: 069 - 7564 275 Fax: 069 - 7564 201	25.02. - 01.03. Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie, Modulkurs, Teile 5-8 Universität Dortmund
14.03. DEHEMA-Kolloquium Neuordnung der Betriebs- und Anlagensicherheit: Die Betriebssicherheitsverordnung Frankfurt am Main Info - Tel.: 069 - 7564 275 Fax: 069 - 7564 201	12.03. - 13.03. Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik * Karl-Winnacker-Institut der DEHEMA e.V. Frankfurt am Main
11.06. – 12.06. Jahrestagung der Fachsektion Sicherheitstechnik im Rahmen der GVC/DEHEMA-Jahrestagungen 2002 Wiesbaden Info - Tel.: 069 - 7564 242/333 Fax: 069 - 7564 304/441	07.10. - 09.10. Sicherheit von Chemischen Reaktionen TU Berlin 07.10. - 11.10. Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie, Modulkurs, Teile 1-4 Universität Dortmund
18.09. – 20.09. 5 th Workshop on Measurement Techniques for Steady and Transient Multiphase Flows Rossendorf b. Dresden Info - Tel.: 0351 - 260 3460 Fax: 0351 - 260 2383	12.11. - 13.11. Einsatz mikroprozessorbestückter Technik für Schutzaufgaben in der Chemischen Verfahrenstechnik * Karl-Winnacker-Institut der DEHEMA e.V. Frankfurt am Main
07.11. – 08.11. 6. Fachtagung Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit Köthen Info - Tel.: 0211 - 6214 257 Fax: 0211 - 6214 162	* Anerkannt als Weiterbildungsmaßnahme für Immisionsschutz- und Störfallbeauf- tragte im Sinne der 5. BImSchV Auskünfte zu den Kursen: Tel.: 069 / 7564 253

Lehre

An der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften werden seit 3 Jahren die Ingenieursstudiengänge Materialwissenschaft sowie Umwelt- und Bioingenieurwissenschaft angeboten. Im Gegensatz zu anderen Hochschulen werden dabei die Ingenieur- und die Naturwissenschaften in besonderem Maße miteinander verzahnt. Der Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik wurde im Okt. 2001 erstmalig besetzt und befindet sich noch in der Aufbauphase. Das Lehrprogramm umfaßt folgende Pflicht- bzw. Wahlpflichtveranstaltungen:

- Allgemeine Verfahrenstechniken II (Thermische Trennverfahren)
- Grundlagen der Reaktionstechnik und statistischen Versuchsplanung
- Chemische Verfahrenstechnik (Vorlesung und Praktikum)
- Reaktions- und Prozeßtechnik I und II (Industrielle anorg. und org. Chemie)
- Biomasse als Energieträger und Chemierohstoff (Vorlesung und Praktikum)
- Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Brennstoffe
- Technische Katalysatoren

Forschung

Die Forschungsarbeiten beinhalten experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Kinetik und Reaktionstechnik von chem. Reaktionen, die vornehmlich aus den Bereichen Erdgas, Erdöl und Kohle sowie der Petrochemie kommen. Derzeit werden folgende Themen bearbeitet:

- *Heterogene Katalyse*: Synthesegas, Fischer-Tropsch-Synthese, Reformierung, Hydrotreating, Hydrierprozesse, oxid. kat. Dehydrierung v. Paraffinen, Kat.-Desaktivierung und Regeneration
- *Gas-Feststoff-Reaktionen*: Verbrennung, Vergasung und Verkokung fester Brennstoffe, Reduktion und Aufkohlung von Eisenerz, Reoxidationsneigung von Eisenschwamm
- *Thermische Reaktionen von Kohlenwasserstoffen*: Pyrolyse, partielle Oxidation
Die chemische Sicherheitstechnik spielt bei vielen der behandelten Reaktionen eine Rolle, z. B. im Hinblick auf die Stabilität und Dynamik chemischer Reaktoren. Spezielle sicherheitstechnische Untersuchungen werden durchgeführt zu den Themen Zündverhalten exothermer heterogener Reaktionssysteme in statischen und durchströmten Reaktoren (Eisenschwamm, Kokse, katalytische Reaktionen wie z. B. Fischer-Tropsch-Synthese), experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Vergleichbarkeit von Zündpunktmessungen und zur Bestimmung kinetischer Daten aus dem Zündverhalten. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Technische Chemie und Makromolekulare Chemie (ITMC) bzw. dem Institut für Energie u. Stofftransport (EST) der RWTH Aachen werden außerdem bearbeitet:
- Einsatz von *NMR-Methoden* in der Reaktionstechnik: Dispersion in Reaktoren, Diffusion in porösen Feststoffen und Katalysatoren (ITMC, Prof. B. Blümich)
- Extraktion mit *ionischen Flüssigkeiten*: Entfernung organischer Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus Kohlenwasserstoffgemischen (Dr. P. Wasserscheid, ITMC)
- *Kalte Flammen*: Erzeugung von Brenn- und Synthesegas aus Heizöl durch oxidative Vorbehandlung jenseits der Zündung (Prof. Köhne, EST)

Ausstattung

Für die reaktionstechnischen Experimente werden in den Laboratorien bzw. ggf. in Autoklavenkammern Wirbelschicht-, Festbett- u. Mehrphasenreaktoren eingesetzt. Für kinetische Untersuchungen stehen ferner spezielle Reaktoren zur Verfügung: Berty-Reaktor, Zündpunktsapparatur, Schüttelreaktor, Zapfstellenreaktor, CSTR, TG (Festbett, 100 bar, 800 °C), DTA/TG (bis 1500 °C), Mikroskop mit Heiztisch (1500 °C). Folgende Analysengeräte werden eingesetzt: IR, WLD, FT-IR, GC, GC/MS, HPLC, DSC (-170 bis +700 °C), TPR/O, BET, CHNSO, S/N (bis 100 ppb).