



Volker Pilz

## Sicherheitstechnik in Chemieanlagen – Basis für Akzeptanz und Fortschritt

### Fragen zur Sicherheit von technischen Großanlagen verlangen sachkundige Antworten

Am 5. Juli 1978 wurde in Frankfurt am Main von der DECHEMA sowie der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) ein gemeinsamer Fachausschuß „Sicherheitstechnik in Chemieanlagen“ gegründet.

Die Neugründung war der Versuch von Fachleuten für Sicherheitstechnik, wissenschaftlich fundierte, sachlich ausgewogene und damit glaubwürdige Antworten zu geben auf Fragen, die in der Öffentlichkeit zunehmend gestellt wurden.

Die siebziger Jahre in Deutschland waren u.a. gekennzeichnet durch eine beginnende intensive Diskussion über die Vertretbarkeit der Kerntechnik wegen des großen zu beherrschenden Gefährdungspotentials. In diese Risikodiskussion wurde ziemlich bald auch die Chemische Technik hineingezogen. Dazu beigetragen hatten zweifellos zwei spektakuläre Unglücke, nämlich Flixborough (1974) und Seveso (1976).

In Flixborough war nach dem Aufreißen eines Faltenbalgs in einer Verbindungsleitung zwischen zwei Chemie-Reactoren eine größere Menge Kohlenwasserstoff freigesetzt worden. Die entstandene freie Kohlenwasserstoff/Luft-Gemischwolke entzündete sich an einem heißen Apparat, und die folgende Explosion zerstörte den gesamten Chemiebetrieb. 28 Tote waren zu beklagen. Gebäudeschäden wurden bis in 1,5 km Entfernung beobachtet.

In Seveso war ein Reaktionsansatz in einem Rührkessel außer Kontrolle geraten. Über das Sicherheitsventil wurden polyhalogenierte Kohlenwasserstoffe freigesetzt und in der Nachbarschaft niedergeschlagen, darunter auch Dioxin. Die Folge waren der Tod zahlreicher Tiere sowie über hundert Fälle von Chlor-Akne und Hautverletzungen bei Menschen in dem belasteten Gebiet!

Die anlaufende öffentliche Diskussion wurde zusätzlich angeheizt durch zwei Veröffentlichungen, nämlich das Buch „Seveso ist überall“ der Autoren R.E. Koch und F. Vahrenholt sowie den Bericht des TÜV-Rheinland über einen Forschungsauftrag des Umweltbundesamtes (Nr. 7710403522) mit dem Titel „Analyse möglicher Störfälle in industriellen Anlagen...“. Obwohl ohne jeden Bezug zur Realität erstellt und zugleich von fachlich äußerst fragwürdiger Qualität, wurde das Ergebnis dieses Berichts – vulgo als „Phosgen-Studie“ bekannt – sowohl in dem Buch von Koch und Vahrenholt als auch in der Zeitschrift „Stern“ weiterverbreitet, wohl wegen der reißerischen Botschaft, daß überall Chemiestörfälle möglich seien, die ähnlich katastrophale Folgen haben könnten wie ein großer Kernreaktor-Störfall.

Auf diese Art der Diskussion war die chemische Industrie damals schlecht vorbereitet: Sicherheit in der chemischen Produktion war bis dato nicht isoliert betrachtet, sondern als ganz normaler Teil der Planungs-, Entwicklungs- und Produktionsabläufe sozusagen implizit mitbehandelt worden. Man kannte die Eigenschaften der gehandhabten Stoffe und stellte sich und die verfahrenstechnischen Prozesse entsprechend darauf ein. Im übrigen wurde durch Befolgung von Vorschriften und von technischen Regeln der Stand der Technik eingehalten. In den Betrieben kümmerten sich sogenannte (Arbeits-)Sicherheitsfachkräfte zusammen mit den Betriebsleitungen und den Sicherheitsbeauftragten aus der Linie um Produktionssicherheit und Unfallvermeidung.

Es fehlte aber ganz offensichtlich an einer stärkeren fachlichen Bündelung der Bemühungen um Sicherheit und an einer überzeugenden, öffentlich zugänglichen Darstellung des verfolgten Sicherheitskonzepts, d.h. der angewandten Methoden, Entscheidungskriterien und der verfolgten Ziele.

Immerhin hat die Wiederholung einer Sicherheitsstudie – diesmal in gemeinsamer Arbeit mit dem gleichen TÜV am Beispiel einer Schwefelsäureanlage<sup>1)</sup> – bewiesen, daß die chemische Industrie über ein Konzept verfügt, das ausreichende Sicherheit von Chemieanlagen gewährleistet. Diese Studie hat andererseits gezeigt, daß insbesondere

durch die Zusammenarbeit von Kennern der Methoden einerseits und der Praxis andererseits verlässliche Analysen entstehen, die Basis für eine sichere Technik sein können.

Deshalb war auch der neugegründete Fachausschuß von Anfang an interdisziplinär angelegt: ihm gehörten Fachleute der chemischen Industrie, des Apparate- und Anlagenbaus, der Überwachungsorganisationen, der BG Chemie, der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) und der Universitäten an. Chemiker, Ingenieure, Physiker und Physikochemiker waren bereit, auf dem Gebiet der technischen Sicherheit zusammenzuarbeiten und brachten mit ihrem Fachwissen Kenntnisse über Stoffeigenschaften, verfahrenstechnische Prozesse, Apparate-technik, Meß- und Regelungstechnik und Werkstoff-technik ein.

Erster Leiter des Fachausschusses war Dipl.-Ing. Gottfried Kremer, damals Hoechst AG. Ihm folgten von 1987 bis 1997 Prof. Dr.-Ing. Volker Pils, Bayer AG, und seit 1998 Dr.-Ing. Sebastian Muschelknautz, Linde AG. Die fachliche Betreuung seitens der DECHEMA lag zunächst in den Händen von Prof. V. Gundelach und später dann bei Dr. O.U. Langer.

### **Aufgaben erkennen, Ziele definieren, Lösungen erarbeiten**

Als erstes Ziel hatte sich der Fachausschuß die Zusammenstellung und öffentliche Präsentation des „Sicherheitskonzepts der chemischen Industrie“ vorgenommen. In weniger als zwei Jahren lagen erste Ergebnisse vor. Im März 1980 fand unter diesem Titel ein Symposium in Tutzing statt (das 17. der DECHEMA), dessen Vorträge noch im gleichen Jahr als Band 88 der DECHEMA-Monographien in gedruckter Form erschienen.



In der Einführung von G. Kremer heißt es: „Wir wollen uns im Rahmen dieses Symposiums nicht so sehr mit der Wirkung der Stoffe beschäftigen. ... Der Schwerpunkt liegt vielmehr bei der Sicherheit der Anlagen, bei all dem, was bei ihrer Planung, dem Bau und schließlich beim Betrieb zu überlegen und zu beachten ist.“ Und weiter heißt es dort als Appell an die Teilnehmer: „Wir brauchen die sachliche Diskussion vor allem aber in der Öffentlichkeit, in unserer Gesellschaft. Dazu sollten gerade Sie, die Sie nicht unmittelbar die Chemische Technik betreiben, beitragen können, in der Berichterstattung der Medien, im Vorfeld gesetzgeberischer Maßnahmen und wo immer sich dazu Gelegenheit bietet.“ So beinhaltete auch der Erfahrungsaustausch auf diesem Treffen systematisch den gesamten Bereich von Anlagenplanung und Anlagenbau über den Betrieb von Produktionsanlagen, die Tätigkeit der Berufsgenossenschaft und der technischen Überwachung bis zur Darstellung der Aufgaben der aufsichtsführenden Behörden sowie Fragen der sicherheitsbezogenen Forschung.

Mit diesem Symposium war auch der erste aktive Schritt getan, mit Sicherheitsthemen in die Öffentlichkeit zu treten. Ihm sollten viele weitere in Form von Vorträgen, Diskussionsbeiträgen und Aufsätzen folgen.

Weiterhin war geplant, im Rahmen des vorgestellten Sicherheitskonzeptes einzelne Richtlinien und technische Regelungen zu überarbeiten und Forschungsthemen zu identifizieren, für deren Bearbeitung zu sorgen und die Entwicklungsarbeiten fachlich zu begleiten. Zur Intensivierung der fachlichen Arbeit wurden noch im ersten Jahr drei Arbeitsausschüsse gegründet, die besonders heiß diskutierte Themen aufgreifen und bearbeiten sollten. Es waren dies die Arbeitsausschüsse

„Risiko, Schadensanalyse, Zuverlässigkeit“  
unter der Leitung von Prof. H.-G. Schecker, Dortmund

„Sicherheitsgerechtes Auslegen von Chemie-  
apparaten“  
mit der Federführung durch H.-O. Braubach,  
Frankfurt-Höchst,  
und später Prof. Dr. L. Friedel, Hamburg

„Schadstoffausbreitung“  
unter der Leitung von Dr. A. Stoeckel, Ludwigshafen,  
und später Dr. H. Giesbrecht, Ludwigshafen.

<sup>1)</sup> Analyse möglicher Störfälle in industriellen Anlagen im Hinblick auf die Luftreinhaltung.  
Durchführung am Beispiel einer Schwefelsäureanlage  
Jäger/Kropp/Orenstrat/Schenk/Thon, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1983

1982 wurde mit dem Arbeitsausschuß

„MSR-Technik im Rahmen der Sicherheitstechnik“ unter der Leitung von Dr. B. Greiner, Frankfurt-Höchst, und heute Dipl.-Ing. S. Weidlich, Frankfurt-Höchst,

ein weiteres wichtiges Thema, nämlich die Anlagensicherung mit Mitteln der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik, einer systematischen Bearbeitung zugeführt.

Noch innerhalb der ersten fünf Jahre dieser Gemeinschaftsarbeit wurde die Zahl der Arbeitsausschüsse auf die noch heute gültige Zahl von sechs Gremien erhöht. Neu hinzu kamen

„Reaktionstechnik sicherheitstechnisch schwieriger Prozesse“ unter der Leitung von Prof. Hugo, Berlin, heute Prof. Dr. J. Steinbach, Berlin, und

„Sicherheitstechnische Kenngrößen“ unter der Leitung von Prof. G. Schön, Braunschweig, heute Prof. Dr. T. Redeker, Freiberg.

Damit war der Fachausschuß (1997 umbenannt in Forschungsausschuß) ein kompetentes Instrument geworden, mit dessen Hilfe wahrlich alle aufkommenden sicher-

heitstechnischen Fragen einer Lösung zugeführt werden konnten, und sei es durch Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

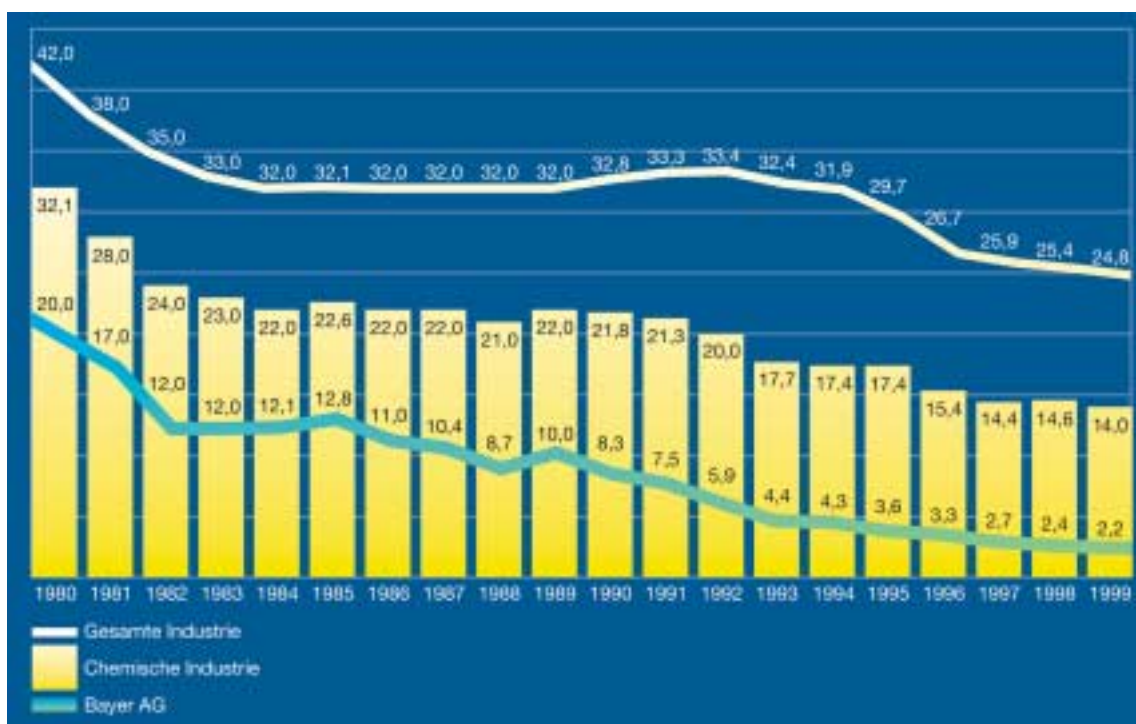
Wenn man heute nach fast einem Vierteljahrhundert zurückblickt auf die Arbeit und Ergebnisse des Forschungsausschusses und seiner Arbeitsausschüsse, so erhält man ein nahezu vollständiges Bild der Entwicklung der Sicherheitstechnik und ihrer Darstellung in diesem Zeitraum. Dies ist übrigens auch die Zeit, in der die Zahlen der Arbeitsunfälle in der chemischen Industrie deutlich zurückgegangen sind.

Der Rückblick zeigt, daß wesentliche Impulse und praktisch alle wichtigen Strategien sowie nützliche Arbeitshilfen aus dem DECHEMA/GVC-Gemeinschaftsausschuß „Sicherheitstechnik in Chemieanlagen“ und seinen Arbeitsausschüssen gekommen sind.

Wie konnte dies erreicht werden?

### Gemeinsame, interdisziplinäre Arbeit führt zum Erfolg

Alle Ausschüsse im Bereich Sicherheitstechnik in Chemieanlagen haben sich als Ziele gesetzt,



Meldepflichtige Arbeitsunfälle je 1 Million geleisteter Arbeitsstunden in der Industrie generell sowie in der Chemischen Industrie insgesamt und beispielhaft in einem chemischen Großunternehmen.

- den Stand des Wissens in ihrem Gebiet zu ermitteln, aufzuarbeiten und nachvollziehbar darzustellen,
- Wissenslücken zu identifizieren, Forschungsarbeiten anzuregen, zu betreuen und so den Wissensstand weiter zu entwickeln,
- die Regelungs- und Normungsarbeit durch Sachbeiträge zu unterstützen und
- Forschungs- und Arbeitsergebnisse in die interessierte Fach-Öffentlichkeit zu tragen.

Wie bei jedem guten Projektmanagement wurde zunächst durch Vorträge und Diskussionen der aktuelle Wissensstand ermittelt. Danach wurden entweder die gesamte Thematik oder ein Teilthema in Form eines Projektes zusammenfassend dargestellt und für die interessierte Fachwelt publiziert. Beispiele hierfür sind das bereits genannte „Sicherheitskonzept für die Chemische Technik“ (DECHEMA-Monographien, Bd. 88, Frankfurt, 1980) oder „Anlagensicherung mit Mitteln der MSR-Technik“ (Praxis der Sicherheitstechnik, Bd. 1, DECHEMA, Frankfurt, 1988) oder „Sichere Handhabung chemischer Reaktionen“ (Praxis der Sicherheitstechnik, Bd. 3, DECHEMA, Frankfurt, 1995).

Gelegentlich wurde die Erarbeitung von Themen auch im Rahmen von Workshops geleistet. Solche Workshops wurden z.B. durchgeführt zu den Themen „Europäische Regelungen für Chemieanlagen – Ein Vergleich“ (Bad Soden, 1988), „Beherrschung des thermischen Potentials von Stoffen und Reaktionen“ (Bad Soden, 1990) und „Rückhaltung von gefährlichen Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen“ (Frankfurt, 1999).

Offene Fragen wurden als Forschungsthemen aufgegriffen und dem Bundesforschungsminister mitgeteilt. Wenn sich Forschungsnehmer fanden, und der BMFT die Mittel bereitstellte, wurden die Projekte sachkundig und wissenschaftlich betreut und unterstützt. Auf diese Art und Weise wurden zahlreiche Forschungsvorhaben, z. B. auf dem Gebiet der Druckentlastung chemischer Reaktionen und der dabei auftretenden zweiphasigen Strömungsvorgänge, initiiert und wissenschaftlich in wiederkehrenden Fachdiskussionen in den Arbeitsausschüssen begleitet.

Auf breiterer internationaler Basis wurden insbesondere solche Forschungsvorhaben bei der EU (z. B. CHEERS, HarsNet) mitbearbeitet und gefördert, die der Charakterisierung von gefährlichen, selbstzersetzlichen Substanzen oder von sicherheitsrelevanten Reaktionsabläufen dienen.

Beispielsweise werden im Projekt HarsNet (mit 30 Partnern aus 11 europäischen Ländern) die verschiedenen

in der chemischen Großindustrie genutzten Untersuchungsmethoden dokumentiert (ohne sie zu vereinheitlichen). Einfache Screening-Methoden werden entwickelt, um auch KMUs in die Lage zu versetzen, kritische Abläufe sicher zu erkennen. Darüber hinaus sollen moderne Werkzeuge zum Wissenstransfer (z.B. via Internet) entwickelt werden.

Im Projekt CHEERS haben acht sicherheitstechnische Labors der europäischen chemischen Industrie in einer Art Ringversuch ihre Untersuchungs- und Beurteilungsverfahren anhand von vier verschiedenen, sicherheitstechnisch schwierigen chemischen Reaktionen geprüft, miteinander verglichen und bewertet.

Ein anderes sichtbares Produkt der unterstützenden Forschungsarbeit ist die Sicherheitsdatenbank CHEMSAFE, die als Ergebnis eines gemeinsamen BMFT-geförderten Forschungsprojektes zwischen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und der DECHEMA – in Weiterführung des bekannten Nachschlagewerks „Nabert-Schön“ – von Fachleuten bewertete sicherheitstechnische Kenngrößen zur Verfügung stellt. CHEMSAFE gibt heute für jeden fachlich Interessierten im In- und Ausland, der eine Zugangsberechtigung erworben hat, sei es in Wissenschaft, Industrie oder Behörde, Auskunft über mehr als 50.000 bewertete Kenndaten, wie zum Beispiel Explosionsgrenzen, Flammpunkt, Zündtemperatur oder Mindestzündenergie. Mit diesen Daten für den Brand- und Explosionsschutz von brennbaren Gasen, Flüssigkeiten und Stäuben von insgesamt 2.400 Stoffsystemen ist sie die weltweit größte Datenbank ihrer Art. Der schnelle Zugriff auf die geprüften Daten ist online, inhouse oder über Internet möglich.

Einzelne Arbeitsausschüsse widmeten sich auch der sicherheitstechnischen Methodenentwicklung, indem sie Stellungnahmen und Positionspapiere zu existierenden Methoden erarbeiteten, oder indem sie eigene Vorgehensweisen entwickelten und veröffentlichten. Dies geschah z.B. zu Fragen wie Quantitative Risikoanalyse<sup>2)</sup>, Bewertung sicherheitsanalytischer Methoden<sup>3)</sup>, Validierung von DTA und Kalorimetriemessungen bei exothermen Reaktionen, Lernen aus Ereignissen durch systematische Analyse und Bereitstellung der Erkenntnisse im Internet oder Risiko-

<sup>2)</sup> Chemie-Ing.-Technik 52 (1980), 9, S. 703–711  
Angewandte Systemanalyse Band 2 (1981), S. 175–178  
Chemie-Ing.-Technik 55 (1983), 9, A 404 und A 408

<sup>3)</sup> Chemie-Ing.-Technik 57 (1985), 4, S. 289–307  
DECHEMA-Monographien, Band 111 (1987), S.27–40  
Chemie-Ing.-Technik 59 (1987), A10 und A624

Klassifizierung von verfahrenstechnischen Anlagen durch die Methode „METRIK“.

Wiederholt mündete solche Projektarbeit der Ausschüsse anschließend in die Arbeit von Gremien der Normung und der Regelsetzung, an der jeweils mehrere Mitglieder der DECHEMA-Ausschüsse beteiligt waren. Beispiele sind hier die VDI-Richtlinie 3783 zur Berechnung der störungsbedingten Ausbreitung von Schadstofffreisetzungen, die NAMUR-Empfehlung NE 31 von 1993 „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozeßleittechnik“ und die Aktualisierung der VDI/VDE-Richtlinie 2180 „Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozeßleittechnik“.

Von Beginn an haben es die Ausschüsse als wichtige Aufgabe angesehen, ihre Arbeitsergebnisse einer breiteren Fachöffentlichkeit mitzuteilen und auch kritisch zu diskutieren. Dies geschah regelmäßig auf den Jahrestagungen der DECHEMA und GVC, auf Symposien, Workshops oder Kolloquien, von denen zwei bis drei pro Jahr veranstaltet wurden. Eine beispielhafte Übersicht über durchgeführte Tagungen und Kolloquien zu sicherheitstechnischen Themen geben die nachfolgenden Übersichten.

### DECHEMA-Kolloquien über Sicherheitstechnik

Themenbeispiele aus den vergangenen fünf Jahren:

**2000**

**Strategien zur Anlagensicherung**

**1999**

**Nutzbarmachung von Lehren aus Ereignissen**

**1999**

**Explosionen und ihre Auswirkungen**

**1998**

**Vereinfachte Risikobeurteilung**

**1998**

**Anlagensicherung mit Mitteln der PLT**

**1997**

**Umsetzung neuer europäischer technischer Regeln**

**1997**

**Schutz- und Sicherheitsabstände**

Zur Intensivierung des Dialogs unter Fachleuten und insbesondere auch mit Behördenvertretern wurde 1994 die Fachsektion Sicherheitstechnik gegründet. Aus den Gründungsmitgliedern der ersten Stunde sind heute mehr als 400 Mitglieder geworden. Die Fachsektion ist wesentlicher Initiator der Jahrestagungen und der DECHEMA-Kolloquien und informiert ihre Mitglieder zwei- bis dreimal jährlich in einem Info-Brief über neuere Entwicklungen. Die Zusammenarbeit aller Beteiligten aus Behörden, Wissenschaft und Industrie wurde so auf eine neue vertrauensvolle Basis gestellt.

Last but not least treten die Arbeitsausschüsse des Forschungsausschusses „Sicherheitstechnik in Chemieanlagen“ als Veranstalter von Aus- und Weiterbildungskursen auf. In den vergangenen 20 Jahren wurden etwa 50 Kurse zu den Themen

- Anlagensicherung mit Mitteln der PLT,
- Sicherheit von chemischen Reaktionen,
- Einsatz mikroprozessorbestückter Technik für Schutzaufgaben und
- Sicherheitstechnik allgemein

angeboten. Mehr als 1.500 Chemiker, Physiker und Ingenieure wurden in diesem Zeitraum bei der DECHEMA in sicherheitstechnischem Spezialwissen geschult, was sicher nicht ohne Einfluß auf die kooperative Zusammenarbeit zwischen Sicherheitsfachleuten von Unternehmen, Institutionen und Behörden blieb.

### Viel wurde erreicht

Sichtbare und noch heute nutzbare Ergebnisse der Arbeit des Forschungsausschusses „Sicherheitstechnik in Chemieanlagen“ und seiner Mitglieder aus den ersten 23 Jahren seiner Existenz sind insbesondere die zahlreich erschienenen Schriften, Monographien, Bücher und Broschüren, die die Ergebnisse von Veranstaltungen zusammenfassen und damit allen interessierten Fachkollegen zur Verfügung stehen.

So wurde beispielsweise neben zahlreichen Monographien der Beitrag „Process and Plant Safety“ zur 5. Auflage von Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry weitgehend von Mitarbeitern des Forschungsausschusses gestaltet (wie übrigens auch schon der entsprechende Beitrag in der vorangegangenen 4. Auflage unter G. Kremer).

1997 hat der Forschungsausschuß ein „Lehrprofil Sicherheitstechnik“ veröffentlicht, das Lehrinhalte für die Ausbildung im Fach Sicherheitstechnik für Chemiker und



Der erste Vorstand der Fachsektion Sicherheitstechnik nach seiner Wahl am 12. September 1994 In Frankfurt am Main. Von links: Prof. Friedel, Hamburg; Prof. Steen, Berlin; Dr. Jochum, Frankfurt; Prof. Pilz, Leverkusen; Ministerialrat Six, Wiesbaden; Prof. Mewes, Hannover.

## DECHEMA-Tagungen, Symposien, Workshops

**1980 (März)**

Tutzing

17. Tutzing-Symposium  
**Das Sicherheitskonzept für die chemische Technik**

(DECHEMA-Monographien Bd. 88)

**1982 (Februar)**

Frankfurt

1. Sonderkolloquium  
**Die Sicherheitsanalyse nach § 7 Störfall-Verordnung**

**1985 (März)**

Frankfurt

2. Sonderkolloquium  
**Praxis der Sicherheitsanalysen in der chemischen Verfahrenstechnik**

(DECHEMA-Monographien Bd. 100)

**1988 (Februar)**

Bad Soden

Workshop  
**Safety standards and regulations for chemical plants in Europe – A comparison**

(Praxis der Sicherheitstechnik, Bd. 2, DECHEMA, 1988)

**1990 (Februar)**

Bad Soden

Workshop  
**Beherrschung des thermischen Potentials von Stoffen und Reaktionen**

**1994 (September)**

Frankfurt

Gründungsveranstaltung der  
Fachsektion Sicherheitstechnik  
**Sichere Handhabung chemischer Reaktionen**

(Praxis der Sicherheitstechnik, Bd. 3, DECHEMA, 1995)

**1997 (März)**

Tutzing

35. Tutzing-Symposium  
**Chemische Reaktionen – Erkennung und Beherrschung sicherheitstechnisch relevanter Zustände**

(Praxis der Sicherheitstechnik, Bd. 4, DECHEMA, 1997)

**1999 (November)**

Frankfurt

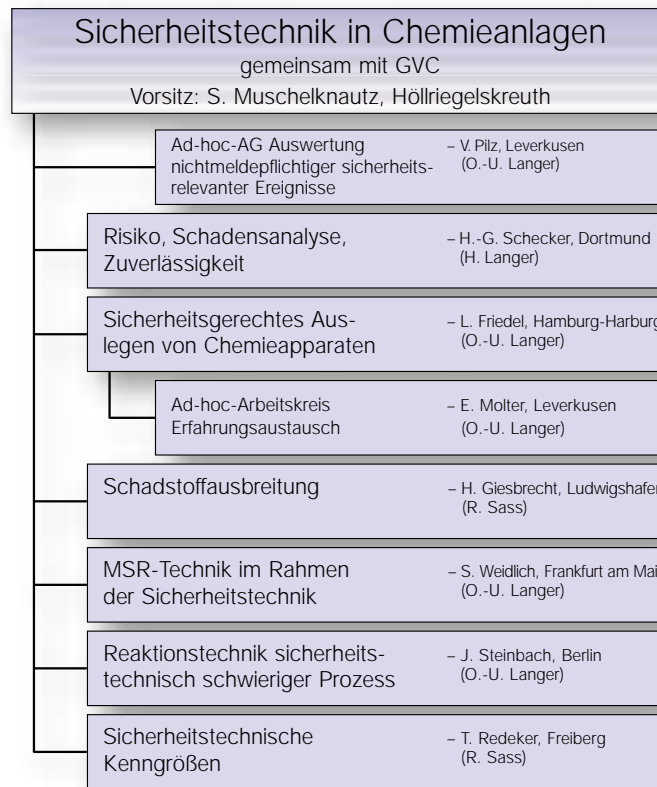
Workshop  
**Rückhaltung gefährlicher Stoffe**

**2001 (März)**

Tutzing

39. Tutzing-Symposium  
**Sicherheit bei Lagerung und Transport gefährlicher Stoffe**

(Praxis der Sicherheitstechnik, Bd. 5, DECHEMA, 2001)



Struktur des Forschungsausschusses „Sicherheitstechnik in Chemieanlagen“ (Stand März 2001)

Verfahreningenieure an Universitäten vorschlägt. Damit soll erreicht werden, daß die aus Sicht von Wissenschaft und Praxis wichtigen Grundlagen für sicheres Arbeiten in Forschung, Entwicklung, Planung und Betrieb von verfahrenstechnischen Anlagen schon während des Studiums von Chemie oder Verfahrenstechnik überall in gleicher Weise möglichst vollständig vermittelt werden können.

Schließlich konnten auch einige Leitfäden von Störfall-Kommission und Technischem Ausschuß für Anlagensicherheit der Bundesregierung nur mit tatkräftiger Hilfe aus dem DECHEMA-Ausschuß gestaltet werden. Genannt seien hier nur der SFK-Leitfaden „Anlagensicherheit“ (SFK-GS-05), der TAA-Leitfaden „Erkennen und Beherrschen exothermer chemischer Reaktionen“ (TAA-GS-05) oder die TAA-Anleitung „Zur strömungstechnischen Auslegung der Entlastungseinrichtungen für druckführende Anlagenteile“ (TAA-GS-18).

Für die tägliche Arbeit des Sicherheitsingenieurs in der Praxis stehen die schon erwähnte Datenbank CHEMSAFE und eine Internet-Datei über nicht-meldepflichtige Betriebsstörungen und daraus abzuleitende Lehren zur

Verfügung. Während CHEMSAFE für Anlagenplaner und Verfahrenstechniker für Auslegung, Prozeßentwicklung und Betrieb ein unverzichtbares Werkzeug ist, bietet die Internetdatei unter [www.dechema.de](http://www.dechema.de) (Fachsektion Sicherheitstechnik) Auskunft über aufgetretene Störungen beim Betrieb konkreter Anlagen und ihre Ursachen. Wer für bestimmte Verfahrensarten oder Anlagenteile zusätzliche Hinweise wünscht, kann die Internet-Datei nach Vorkommnissen durchsuchen, die auf zu beachtende sicherheitstechnische Aspekte für seinen Fall hinweisen und Lösungen anbieten. So findet man dort als Beispiele aus der Praxis u.a. eine Staubexplosion in einem Mischer oder einen Siedeverzug in einem offenen Rührbehälter oder eine Produktfreisetzung wegen eines defekten Schiebers. Der Wert dieser freiwillig von den Firmen geleisteten Informationen besteht darin, daß neben der Beschreibung des Ereignisses auch Ursachen, Erkenntnisse und Lehren dargestellt werden.

Ein weiteres wichtiges Arbeitshilfsmittel für den sicherheitstechnisch orientierten Ingenieur in Planung und Betrieb von technischen Anlagen sind natürlich die technischen Regeln: NAMUR-Empfehlung NE 31 (1993),

VDI/ VDE-Richtlinie 2180 (1998) und die IEC-Normen 61508 und 61511 (1999), die – wie oben erwähnt – in Zusammenarbeit mit einem Arbeitsausschuß des Forschungsausschusses „Sicherheitstechnik in Chemieanlagen“ entstanden sind, und die Lösungen zur Sicherung von Anlagen mit Mitteln der Prozeßleittechnik anbieten, die sich am abzusichernden Gefährdungspotential ausrichten.

### **Ausblick: Künftige Arbeiten, neue Ideen**

Sicherheit in Chemieanlagen ist eine kontinuierliche Aufgabe. Mit neuen Technologien entstehen neue Anforderungen an technische Systeme. Die Entwicklung von Standards, Richtlinien und Vorschriften ist zu begleiten, wobei die Globalisierung zur europäischen und darüber hinaus auch zur internationalen Harmonisierung zwingt.

Es gibt aus den vergangenen 25 Jahren keine wichtige sicherheitstechnische Entwicklung, an der der Ausschuß nicht maßgeblich beteiligt gewesen wäre. In den Diskussionsforen und Veröffentlichungen, aber auch bei

den Tagungen, Kolloquien und Weiterbildungskursen wurde viel für Verständnis, Akzeptanz und Fortschritt der Sicherheitsaufgabe geleistet.

Dabei hat der Ausschuß auch gezielt seine Internationalität gefördert und Fachkontakte in alle europäischen Länder, zuletzt auch zum Europäischen Sicherheitszentrum (EPSC) in England, geknüpft. Fachleute aus Frankreich, Holland, Spanien und der Schweiz arbeiten seit Jahren als Mitglieder in den Ausschüssen mit, und Vortragende und Diskussionspartner aus Italien und Großbritannien haben als Gäste teilgenommen.

Das Handeln des Forschungsausschusses war außerordentlich erfolgreich. Und auch heute – nach fast einem Vierteljahrhundert seiner Tätigkeit – ist der Forschungsausschuß lebendig genug, auf neue Themen und Herausforderungen aktiv einzugehen. Solche Themen sind zum Beispiel die Nutzung rechnergestützter Analyse- und Planungsmethoden für die Sicherheitstechnik und die Absicherung von Chemieanlagen mit modernen Methoden der Prozeßleittechnik.