

## Info-Brief Nr. 26

Dezember 2007

### Mitgliederinformation der Fachsektion Sicherheitstechnik

#### INHALT

- An die Mitglieder
- ProcessNet-Jahrestagung 2007: Rückblick aus der Sicht eines Fachsektionsmitglieds
- VDI-Denkschrift „Qualitätsmerkmal Technische Sicherheit“
- PFD-Berechnung für PLT-Schutzeinrichtungen unter Abbildung realer Einsatzbedingungen
- Veranstaltungskalender
- Institutionen: Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie

#### An die Mitglieder

##### *ProcessNet hinterlässt weitere Spuren*

Am 10. Oktober 2007 wurde der DECHEMA/GVC-Gemeinschaftsausschuss „Sicherheitstechnik in Chemieanlagen“ in den Lenkungskreis der Fachgemeinschaft Sicherheitstechnik übergeführt. Dr. Muschelknautz, Linde AG, würdigte als langjähriger Vorsitzender die Leistungen des Gemeinschaftsausschusses, mit dessen Gründung 1978 die Sicherheitstechnik ein eigenständiger Arbeitsbereich der DECHEMA wurde. Prof. Kreysa, Geschäftsführer der DECHEMA, schloss sich Herrn Muschelknautz an und dankte allen Ausschussmitgliedern für die geleistete Arbeit.

Die strukturellen Gedanken, die zu ProcessNet geführt haben, wurden von der Sicherheitstechnik vorweg gelebt. Dies nicht nur die Zusammenarbeit mit der GVC; auch die Vernetzung der Ausschussarbeit mit der 1994 gegründeten Fachsektion Sicherheitstechnik gehört dazu, die unter anderem in dem seit 2002 gemeinsamen Internetportal und in Beiträgen aus dem Gemeinschaftsausschuss zu diesem Info-Brief ihren sichtbaren Ausdruck gefunden hat. Anders als in anderen Fachgemeinschaften decken sich in der Sicherheitstechnik die Betätigungsfelder von Fachgemeinschaft und Fachsektion. Die Fachsektion ist ein Zusammenschluss der sicherheitstechnischen Fachwelt – Community ist das heute üblichere Wort dafür. Die Fachgemeinschaft fasst die sicherheitstechnischen ProcessNet-Ausschüsse und -Arbeitskreise zusammen. So lag

nahe, nicht nur den Vorsitzenden der Fachsektion, sondern den gesamten Fachsektionsvorstand in den Lenkungskreis der Fachgemeinschaft einzubinden. Auf der ersten Sitzung des Lenkungskreises ist auch ein Wechsel im Vorsitz eingetreten. Herr Muschelknautz hat aus zeitlichen Gründen den Vorsitz der Fachgemeinschaft an den Unterzeichner abgegeben, steht aber dankenswerterweise als Stellvertreter weiter zur Verfügung.

#### *Jahrestagungen 2007 und 2008*

ProcessNet traf sich im Oktober 2007 in Aachen zur ersten Jahrestagung unter diesem neuen Namen. Wie üblich berichten wir darüber. Diesmal haben wir eine Tagungsteilnehmerin dafür gewinnen können, was einen Beitrag etwas anderer Art verspricht.

Anderer Art wird auch die Jahrestagung 2008 sein. Alle zwei Jahre findet erfolgreich die Fachtagung „Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit“ in Köthen (Sachsen-Anhalt) statt. Die Frage, wie viele Fachtagungen „verkräftet“ die Sicherheitstechnik von Chemieanlagen, wurde zum Anlass genommen, die 9. Fachtagung „Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit“ 6./7. November 2008 mit der ProcessNet-Fachgemeinschaft Sicherheitstechnik und dem VDSI-Arbeitskreis „Brand- und Explosionsschutz“ als gemeinsame Veranstaltung durchzuführen. Den Call for Papers finden Sie unter <http://www.hs-anhalt.de/fachtagungen/>. Schon heute wollen wir darauf aufmerksam machen, dass die Sicherheitstechnik von DECHEMA und GVC im nächsten Jahr 30 Jahre alt wird. In Köthen wird dies gewürdigt werden. Auf der ProcessNet-Jahrestagung 2008 wird die Sicherheitstechnik als eigenes Fachthema nicht vertreten sein, erst wieder in 2009.

#### *Aus regelsetzenden Gremien*

Zusammen rücken auch der Ausschuss für Gefahrstoffe und der Ausschuss für Betriebssicherheit. Nicht nur, dass inzwischen für spezielle Fragestellungen gemeinsame Arbeitskreise eingesetzt werden und es seit dem letzten Jahr erste gemeinsame Technische Regeln zum Explosionsschutz gibt. Nun ist auch ein gemeinsames Begriffsglossar zu den Regelwerken von Betriebssicherheitsverordnung und Gefahrstoffverordnung erschienen, dass auf der Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ([www.baua.de](http://www.baua.de)) zu den jeweiligen Technischen Regeln verfügbar gemacht worden ist. Das Glossar wird unter Berücksichtigung der Regelwerks anderer arbeitsschutzrechtlicher Ausschüsse weiterentwickelt. In der Ausgabe August 2007 dieses Glossars finden Sie die Begriffe Gefährdung und Gefährdungsbeurteilung – natürlich –, nicht aber den Begriff Risiko. Das soll sich nun ändern. Auf der letzten Sitzung des AGS wurde beschlossen, die Definition für Risiko aus der Agenzienrichtlinie 98/24/EG (Wahrscheinlichkeit, dass der potentielle Schaden unter den gegebenen

Verwendungs- und/oder Expositionsbedingungen auftritt) als gefahrstoffrechtlichen Begriff zu übernehmen. Bisher hat man sich im Arbeitsschutz immer schwer damit getan, bei der Bewertung von Gefährdungen bzw. bei der Frage, ob Schutzmaßnahmen erforderlich sind, offiziell von einer Beurteilung von Risiken zu reden.

Zum Ausschuss für Betriebssicherheit gibt es noch anzumerken, dass die jetzige Berufungsperiode um zwei Jahre bis Ende 2009 verlängert wurde, um die kontinuierliche Fortsetzung der begonnen Ermittlung gefährdungsbezogener Technischer Regeln zu ermöglichen.

### **Übrigens, wussten Sie schon, dass...?**

Die sicherheitstechnische Fachwelt lebte lange und gut mit der DIN VDE 31000 Teil 2 „Begriffe der Sicherheitstechnik – Grundbegriffe“. Von vielen immer noch unbemerkt wurde diese Norm zurückgezogen und durch DIN 820-120 „Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen“ aus Oktober 2001 ersetzt, mit der der ISO/IEC Guide 51:1999 übernommen wurde. Deshalb hier noch einmal dieser Hinweis.

### **Zum weiteren Inhalt**

Der Verein Deutscher Ingenieure hat eine Denkschrift Qualitätsmerkmal „Technische Sicherheit“ herausgegeben, die sich mit unterschiedlichen Vorgehensweisen zur Erreichung technischer Sicherheit in unterschiedlichen Technikbereichen auseinandersetzt. Der VDI lädt die Fachöffentlichkeit zur Diskussion der aufgezeigten Handlungsbedarfe ein. Wir geben deshalb Herrn Wolf-Dieter Pilz, dem Vorsitzenden des VDI-Ausschusses „Technische Sicherheit“, der die Autorenschaft innehat, Gelegenheit, die Denkschrift mit einem Kurzbeitrag vorzustellen.

Mit einem Beitrag aus dem Arbeitsausschuss Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT) enden die fachlichen Beiträge dieses Info-Briefes.

Zuletzt: In unserer Institutsdarstellung finden Sie diesmal eine Darstellung dessen, was die BG Chemie für Sicherheit und Gesundheitsschutz in der Chemie leistet. Die BG Chemie ist kein Institut im üblichen Sinne und die Leistungen sind überwiegend für ihre Mitglieder. Dennoch scheint uns eine Übersicht an dieser Stelle sehr sinnvoll.

Wir wünschen viel Spaß bei der Lektüre unseres Info-Briefes, ein geruhsames Weihnachtsfest und für das Jahr 2008 alles Gute.

Ihr Fachsektionsvorstand



Norbert Pfeil

## **ProcessNet-Jahrestagung 2007 Rückblick aus der Sicht eines Fachsektionsmitglieds**

Annett Knorr, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Erstmals unter dem Namen ProcessNet fand die Jahrestagung diesmal vom 16.-18.10.2007 in Aachen statt. 13 Vorträge zum Thema Sicherheit in Chemieanlagen standen an den ersten zwei Tagen in Konkurrenz zu sechs weiteren parallel laufenden Vortragsreihen. Es fiel schwer, sich zwischen den Vorträgen zu entscheiden, denn natürlich gab es auch interessante Beiträge aus den Bereichen Chemische Reaktionstechnik, Energie und Klima. Ich muss gestehen, zeitweilig wurde ich der Sicherheitstechnik untreu.

Die Fachvorträge im Bereich Sicherheit begannen mit einem Beitrag zur viel diskutierten Frage bzw. zum Postulat der inhärenten Sicherheit von mikrostrukturierten Reaktoren, der viele interessierte Zuhörer fand. Der Vortrag von Herrn Gödde, BASF AG, zeigte, dass bei entsprechenden Anfangsbedingungen von Druck, Temperatur und vorliegendem Gas oder Gasgemisch auch bei den kleinen Kanaldurchmessern in Mikroreaktoren die Möglichkeit einer Explosion bestehen kann. Entsprechende Schutzmaßnahmen, wie die Berücksichtigung von Lösabständen, explosionsdruckfeste Bauweise oder aber eine Minimierung der Auswirkungen einer Explosion, wurden diskutiert. Problematisch bleibt der Übergang zu angeschlossenen größeren Volumenelementen, in denen es aufgrund von Komprimierung und Flammenbeschleunigung zu erhöhten Explosionsdrücken kommen kann. Auch bei Flammenlöschung im Kanal ist die Wiederentzündung durch den heißen Gasstrahl in angeschlossenen Behältern möglich. Fragen zum Explosionsschutz in mikrostrukturierten Reaktoren stoßen bei den Anwendern auf großes Interesse, allerdings liegen im Moment nur wenige experimentelle Daten zur Explosionsfähigkeit von Gas- und Gas/Flüssigphasen unter den Versuchsbedingungen in mikrostrukturierten Reaktoren öffentlich zugänglich vor. Dies wird sich aufgrund angelaufener Forschungsprojekte und Industrieaufträge meines Erachtens demnächst ändern und eine Einschätzung der Problematik erleichtern. Die Industriepattform Mikroverfahrenstechnik, die in der Fachsektion Reaktionstechnik beheimatet ist und Industrie-, Forschungs- und Behördenvertreter vereint, kümmert sich u.a. um diese Fragen. Ebenso wird dieses Thema in der Fachsektion Sicherheitstechnik weiter diskutiert werden, hier gibt es inhaltliche Gemeinsamkeiten und personelle Überschneidungen.

Im Rückblick möchte ich an dieser Stelle thematisch gleich zur zweiten Vortragsreihe, welche die Überschrift Explosionsschutz trug, übergehen. Sicherheitstechnische Fragestellungen von industrieller Seite zur Durchführung von Gasphasenreaktionen

bei z. T. erheblich erhöhten Anfangstemperaturen und -drücken führten in den letzten Jahren dazu, praxisrelevante Anforderungen und systematische Forschung zu verknüpfen. Dies geschah z. B. im EU-geförderten europäischen Forschungsprojekt „SAFEKINEX“, welches u. a. die Entwicklung von Untersuchungsverfahren und die Bestimmung sicherheitstechnischer Kenngrößen von Oxidationsprozessen technisch wichtiger Brenngase bei nicht-atmosphärischen Bedingungen beinhaltete. Einige Ergebnisse aus dem Projekt zum Explosionsverhalten von Brenngas/ $N_2/O_2$ -Gemischen stellte Herr Schildberg, BASF AG, vor. Hier ließen sich in behälterartigen Geometrien die sonst von Rohrleitungen bekannten Übergänge von Deflagrationen zu Detonationen (DDT) beobachten.

Den Einfluss von Druck und Temperatur auf den Zerfall von Distickstoffoxid (Lachgas), einer industriell häufig eingesetzten Chemikalie, untersuchte Herr Gula, BAM.

Einen meines Erachtens wesentlichen Beitrag zur Problematik Flammenausbreitung bei Gas/Flüssig-Prozessen unterhalb des Flammpunktes lieferte Herr Schröder, BAM. Er stellte die im Rahmen einer Unfallaufklärung gewonnenen Ergebnisse vor. Bei einem bestimmten Anteil an Sauerstoff in der Gasphase, dem Wirksamwerden einer Zündquelle an der Phasengrenze und in Abhängigkeit weiterer Parameter wie Temperatur, Druck, Lösemittel und Inertgas kommt es zu einer Flammenausbreitung, auch wenn der Prozess deutlich unterhalb des Flammpunktes gefahren wird. Derartige Grenzflächenphänomene haben in der Vergangenheit bei der Einschätzung des Explosionsverhaltens eher eine untergeordnete Rolle gespielt und verdienen zukünftig sicher mehr Aufmerksamkeit.

Die Druckentlastung war dominierendes Thema in der Vortragsreihe Reaktorauslegung. Hier ging es z. B. um die Auslegung von Sicherheitsventilen nach verschiedenen Ansätzen für heterogene Zweiphasensysteme (Gas/Flüssigkeit). Mit Einführung der ISO 4126 -Teil 10 (voraussichtlich 2009) steht nach Herrn Schmidt, BASF AG, eine methodische Herangehensweise zur Verfügung, die eine Überdimensionierung der Bemessung des Sicherheitsventils verringert. In der Methode wird auftretender Siedeverzug der Flüssigkeit und die Nacheilung der Flüssigphase gegenüber dem Gas berücksichtigt.

Die Wichtigkeit der Ermittlung verlässlicher kinetischer Daten mit Methoden der thermischen Analyse und der Kalorimetrie für die Auslegung von Entlastungseinrichtungen stellte Herr Stoessel, SWISSI, in den Vordergrund seines Vortrages.

Neben all den fachlichen Vorträgen bot sich die Gelegenheit mit Kollegen zu fachsimpeln, laufende und kommende Projekte zu besprechen, die Bücherstände renommierter Fachbuchverlage zu inspizieren, die neue Darstellung der gemeinsamen Aktivitäten von DECHEMA und VDI im Rahmen von ProcessNet zu

bestaunen oder sich Informationen bei den Ausstellern zu holen.

Eine positive Überraschung brachte die Jahrestagung für mich persönlich. An einem Nachmittag waren alle unsere Partner in dem BMBF geförderten Projekt „µ.Pro.Chem“ anwesend und so fand spontan ein aus Zeitgründen sonst schwer zu organisierendes Projekttreffen statt.

Nicht unerwähnt bleiben soll der zum zweiten Mal bei einer Jahrestagung stattgefundenen

„ChemCar“-Wettbewerb, selbst wenn dies kein Veranstaltungspunkt der Fachgemeinschaft Sicherheitstechnik war. Studenten von 8 Universitäten wetteiferten mit selbstgebauten Mobilien, angetrieben durch eine frei gewählte (bio-)chemische Reaktion um das möglichst exakte Erreichen einer kurz vorher ausgelosten Wegstrecke von 12 m. Spätestens bei der vorab einzureichenden Gefahrenabschätzung der Anlage „ChemCar“ lassen sich Anknüpfungspunkte zur sicherheitstechnischen Betrachtung von Stoffen und Stoffumsetzungen finden. Die jungen „ChemCar“-Konstrukteure nutzten u. a. die Hydratisierungswärme von Schwefelsäure, die Zersetzungsreaktion von Wasserstoffperoxid, Wasserstoff als Energieträger und die Gasentwicklung einer chemischen Reaktion als Energiequelle für die Fortbewegung. Sieger wurde das Team der TU Clausthal.

Zeit, um die historische Innenstadt Aachens anzusehen, blieb mir leider nur auf dem Rückweg zum Bahnhof. Ich denke, auch das spricht für die Jahrestagung.

Das Resümee: Insgesamt eine gelungene Veranstaltung.

PS: Alle Vortragenden, die nicht namentlich genannt wurden, bitte ich um Nachsicht. Mein persönlicher Rückblick ist naturgemäß subjektiv geprägt und kann damit nur unvollständig sein. Allen, die hier eine Zusammenfassung der Jahrestagung mit Blickpunkt Sicherheitstechnik erwartet haben: Bitte schauen Sie doch in die CIT Nr. 9 von 2007.

## **VDI-Denkschrift „Qualitätsmerkmal ,Technische Sicherheit“**

Wolf-Dieter Pilz, Gerolsbach

Vor knapp einem Jahrzehnt hatten sich beim Verein Deutscher Ingenieure (VDI) Sicherheitsexperten aus unterschiedlichen Fachdisziplinen zusammengefunden, um darüber nachzudenken, inwieweit sich im Bereich der Technik die bewährten, jedoch anwendungsspezifisch unterschiedlichen Sicherheitskonzepte zu einem methodisch ganzheitlichen und interdisziplinär anwendbaren Gesamtkonzept zusammenführen lassen. Mit seiner Denkschrift „Qualitätsmerkmal ,Technische Sicherheit“ hat der VDI inzwischen ein erstes Teilergebnis veröffentlicht.

Diese VDI-Denkschrift beschäftigt sich eingangs mit den heutigen Gegebenheiten der Sicherheitstechnik. So hat zwar die Entwicklung der Sicherheitstechnik stets mit der technischen Gesamtentwicklung Schritt gehalten, auch wenn in der breiten Öffentlichkeit möglicherweise ein anderer Eindruck vorherrscht. Im Bereich der allgemeinen Technik wird der zunehmenden Spezialisierung bereits durch interdisziplinäres Zusammenwirken umfassend begegnet. In der Sicherheitstechnik wird erst damit begonnen, wenn auch mit Erfolg versprechenden Ansätzen. Im Bereich der allgemeinen Technik haben sich generalistische Konzepte und systemtechnische Managementverfahren längst bewährt, mit deren Hilfe sich die Einzelergebnisse arbeitsteiliger Spezialisierungen interdisziplinär wieder zusammenführen lassen. Sicherheitstechnik, Sicherheitsrecht und die einschlägige Normung sind hier noch nicht in gleicher Weise vorangekommen.

Es ist also nötig, nun auch in der Sicherheitstechnik in gleicher Weise generalistische Konzepte und systemtechnische Managementverfahren einzuführen, wie sie in der allgemeinen Technik seit Jahrzehnten erfolgreich praktiziert werden.

Als generalistisches Konzept für die Sicherheitstechnik wird in dieser Denkschrift ein noch zu erarbeitendes sicherheitsmethodisch ganzheitliches Konzept vorgeschlagen, in welchem das verdeckte Gemeinsame der bereits bestehenden, allerdings anwendungsspezifisch begrenzten Sicherheitskonzepte interdisziplinär zusammengefügt ist. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) verfügt über die Fachkompetenz, ein derartiges Konzept ganzheitlich so auszuarbeiten, dass das Bewährte der einzelnen Anwendungsgebiete zwar erhalten bleibt, sich jedoch in ein umfassendes Konzept integrieren lässt. Als geeignetes systemtechnisches Managementverfahren lässt sich der heutzutage bereits weltweit anerkannte Standard der DIN EN ISO 9000 „Qualitätsmanagementsysteme“ nutzen. Der VDI bietet zudem die interdisziplinäre Arbeitsplattform, die hier vorgestellten Grundzüge im erforderlichen Umfang auszuarbeiten und weiter zu pflegen.

Technische Sicherheit ist eine Aufgabe, die in die Fachkompetenz der Ingenieure gehört und nur von diesen sachgerecht und Erfolg versprechend zu lösen ist. Unsere Rechtsordnung macht rechtliche Vorgaben für die Sicherheitstechnik, was durchaus richtig ist. Dass dabei jedoch kein anwendungsübergreifendes Sicherheitskonzept verfolgt wird, erschwert den ausführenden Ingenieuren das auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik so dringend gebotene interdisziplinäre Zusammenwirken. Politisch motivierte Gegner des Ausbaus und der Modernisierung der technisch-industriell geprägten Infrastruktur unseres abendländischen Kulturkreises neigen zunehmend dazu, technische Sicherheitskonzepte nicht mehr durch sachkundige Ingenieure, sondern durch Gerichte überprüfen zu lassen. Insbesondere wenn hiervon technologische Innovationsvorhaben betroffen sind, die in der Regel durch interdisziplinäre Lösungsansätze gekennzeichnet sind, sehen sich die befassten Gerichte vor die eigentlich unlösbare Aufgabe gestellt, sicherheitstechnisch interdisziplinäre Fachkompetenz bei der Rechtsfindung einzubeziehen.

Vor etwas mehr als zwei Jahrzehnten begannen in der Europäischen Gemeinschaft die Anstrengungen, den freien Warenverkehr bei Konsum- und Investitionsgütern zu realisieren. Damit einher ging die Frage, wie die Sicherheit für die Menschen, die die Güter nutzen, gewährleistet werden kann. Das zu dieser Zeit noch überwiegend nationalstaatlich ausgerichtete Instrumentarium der Sicherheitsüberwachung und -zulassung führte eher dazu, Handelshemmnisse aufzubauen, statt diese zu vermeiden. Die Europäische Kommission schuf deshalb mit dem „Neuen Konzept“ [New Approach] und dem „Gesamtkonzept“ [Global Approach] einen Maßnahmenkatalog, mit dem im operativen Bereich weitgehende Unabhängigkeit von nationalstaatlichen Stellen erreicht werden sollte. Erreicht wurde dies mit dem Instrument der Konformitätsbewertung, die dem Modulbeschluss des Rates der Europäischen Union entsprechend entweder durch den Hersteller selbst oder durch die so genannten „Benannten Stellen“ erfolgt. Auf dieser Grundlage gibt der Hersteller schließlich die Konformitätserklärung für sein Produkt ab. Das Sicherheitsniveau selbst wird dabei durch die Europäischen Richtlinien vorgegeben und überwiegend durch mandatierte technische Normen konkretisiert.

Wie wirkungsvoll dieser Maßnahmenkatalog in Sachen Technischer Sicherheit letztlich ist, darüber teilen sich die Meinungen. Noch weisen das „Neue Konzept“ und das „Gesamtkonzept“ deutliche Schwächen auf und stehen zum Teil weit hinter der Wirksamkeit der abgelösten Systeme. Aufgrund dieser Schwächen, die den mit Sicherheitsfragen befassten Experten bereits bei der Einführung bekannt waren, bessert die Europäische Kommission nach. In Ergänzung zu den produktbezogenen Richtlinien wurde die „Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit“ 2001/95/EG vom 03.12.01 (veröffentlicht im Amtsblatt Nr. L 011 vom 15.01.02) in Kraft

gesetzt. Diese Richtlinie regelt nun ergänzend, dass alle Produkte, die innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums in Verkehr gebracht werden, sicher sein müssen. Wie sich diese pauschale Forderung letztlich in sichere Produkte umsetzen lässt, bedarf allerdings weiter gehender Regelungen. Sowohl in der Luftfahrt- als auch der Raumfahrttechnik wird das System des „Neuen Konzepts“ nach wie vor durch die international bzw. europäisch vorgeschriebenen Prüfungen zur Flugzulassung bzw. durch abschließende Systemprüfungen ergänzt. So bestimmen auch die im Eisenbahnwesen eingeführten Interoperabilitätsrichtlinien, dass mit der Inbetriebnahmegenehmigung durch die nationale Sicherheitsbehörde das System des „Neuen Konzepts“ durch eine abschließende Systemprüfung ergänzt wird.

Dieser Wandel lässt sich wie folgt zusammenfassen: Zunächst war es der barrierefreie Verkehr von Waren und Dienstleistungen, den die Europäische Union als primäres politisches Ziel verfolgte. Ergänzend dazu bedurfte es allerdings einer Neuordnung der nationalstaatlichen Regelungen zur sicherheitstechnischen Nachweisführung, weil diese sich in der Vergangenheit all zu oft als Barriere für den europäischen Binnenhandel erwiesen hatten. Über das Instrumentarium der hier angesprochenen Richtlinien baute die Europäische Union auch diese Barrieren ab mit der Folge, dass sicherheitstechnische Nachweisführungen nun stärker dem freien Markt überlassen werden als bisher. Die vom Staat bisher selbst vorgenommenen sicherheitstechnischen Nachweisführungen verschieben sich zunehmend in Richtung Marktüberwachung. Die zur Nachweisführung erforderliche Fachkompetenz auf dem Gebiet der „Technischen Sicherheit“, soweit diese bisher überwiegend bei hoheitlich wirkenden Stellen gebündelt war, lässt sich – bei Ermangelung eigener Fachkompetenz – dann vom Hersteller nur noch auf dem freien Markt beschaffen.

Bereits anlässlich der Berufspolitischen Jahrestagung der VDI-Hauptgruppe, die am 10./11. September 1984 unter der Themenstellung „Sicherheit – Wohlstand – Umweltqualität: Zielkonflikte in der Ingenieurarbeit“ in Trier stattfand, wurden Probleme angesprochen, denen unsere Rechtsordnung nicht ausreichend Rechnung trägt:

- Wie in allen Lebensbereichen kann es auch in der Technik keine 100%-ige Sicherheit geben.
- Technische Sicherheit bedeutet nichts Anderes, als dass die Risiken im Umgang mit technischen Einrichtungen und Erzeugnissen nachweislich beherrschbar sind und bleiben.
- Mit DIN 31 004 wurde dieser Sachverhalt erstmals November 1984 aufgegriffen:  
„Sicherheit ist eine Sachlage, bei der das Risiko nicht größer als das Grenzkrisiko ist.“ Und „Das Grenzkrisiko ist das größte noch vertretbare Risiko

eines bestimmten technischen Vorgangs oder Zustands.“

Seit Oktober 2001 gilt nach DIN 820-120 der Begriff des „vertretbaren Risikos“: „Risiko, das in einem bestimmten Zusammenhang nach den gültigen Wertvorstellungen der Gesellschaft akzeptiert wird.“

- Technische Sicherheit stellt ein Qualitätsmerkmal dar, das sich in technische Erzeugnisse nicht „hineinprüfen“ lässt. Es muss in diese „hineinentwickelt“ und dann auch „hineingebaut“ werden.
- Technische Sicherheit bedarf der Nachweisführung, d.h. einer antizipierten kritischen Überprüfung durch eine fachkundige „aufsichtführende Institution“, die – in Wahrung des öffentlichen Interesses – eine hoheitliche Organisationsform bedingt.
- Technische Sicherheit bedarf eines Managementprozesses; auch dieses Qualitätsmerkmal unterliegt der Planung, systematischen Erzeugung und muss dauerhaft erhalten werden.

Technische Sicherheit lässt sich nicht allein durch „fail safe“-Maßnahmen erzeugen, wie sie heutzutage noch häufig genutzt werden, bei deren Anwendung die Nutzfunktion bedingungslos weggeschaltet wird, sondern auch durch „fail operational“-Maßnahmen, bei deren Anwendung die Nutzfunktion – wenn auch nur in gewissem Umfang – erhalten bleibt, ohne dass gleichzeitig Einschränkungen bei der Sicherheit hingenommen werden müssten (siehe Luft- und Raumfahrt). So führt auch die sachgerechte Anwendung der modernen Zuverlässigkeitstechnik zu sicherheitstechnisch geeigneten Lösungsansätzen (d.h. zur Minderung des Versagensrisikos auf einen sicherheitskritisch vertretbaren Grenzwert).

Sämtliche Systeme und hier besonders die komplexen Anlagen bestehen aber ausnahmslos aus technischen **und** menschlichen Komponenten, die so genannte sozio-technische Systeme bilden. Die Prinzipien des „Human Factors Engineering“ fordern für den Entwurf derartiger sozio-technischer Systeme eine entsprechende Anpassung der Entwicklungs- und Entwurfsprozesse, bei denen zum frühest möglichen Zeitpunkt die Optimierung von Mensch-Maschine-Nahtstellen zur gemeinsamen Optimierung sowohl der Technik- als auch der Human-Komponenten konzeptbestimmend einsetzt.

Mit den hier angesprochenen anwendungsübergreifenden Grundsatzproblemen der Sicherheitstechnik beschäftigt sich nicht nur der bereits erwähnte VDI-Ausschuss „Technische Sicherheit“, sondern inzwischen auch die Fokusgruppe „Technische Sicherheit“ der deutschen „Technologieplattform Industrielle Sicherheit“ (DE-TPIS), die den nationalen Teil der europäischen Plattform ETPIS bildet.

Die dargelegte Notwendigkeit eines sicherheitsmethodischen Konzepts soll einer breiteren

Fachöffentlichkeit zeigen, wie Technische Sicherheit eigentlich erzeugt wird und welche methodischen Ansätze dafür erforderlich sind. Die gezeigten Wege sind realistisch und bei konsequentem, ethisch reflektiertem Handeln der interdisziplinär beteiligten Fachleute machbar. Wichtig ist eine Vertrauensbasis zwischen Gesellschaft und Technik, die nur im offenen, ehrlich geführten Diskurs miteinander erreicht werden kann. Die feststellbare Technikfeindlichkeit eines untechnischen Publikums muss durch laienverständliche Unterrichtung über Risiken im Umgang mit technischen Erzeugnissen abgebaut werden. Dies wiederum kann aber nur erfolgreich geschehen, wenn zunächst Begriffe und Methoden auf dem Felde der Sicherheitstechnik unter den Fachleuten interdisziplinär harmonisiert und gesichert darstellbar sind. Ebenso wie die allgemeine Technik bedarf auch die Sicherheitstechnik generalistischer Konzepte für interdisziplinäres Vorgehen sowie geeigneter systemtechnischer Managementverfahren. Hierzu bedarf es noch großer gemeinsamer Anstrengungen im Bereich von Wissenschaft und Wirtschaft.

Alle betroffenen und interessierten Personen und Institutionen sind hiermit aufgerufen, sich an der weiteren Gestaltung eines interdisziplinär anwendbaren, sicherheitsmethodischen Konzepts und dessen Umsetzung zu beteiligen.

Als Ansprechpartner, über den auch die genannte VDI-Denkschrift „Qualitätsmerkmal ‚Technische Sicherheit‘“ angefordert werden kann, steht Herr Dipl.-Ing. Volker Wanduch, der Leiter „Technik und Wissenschaft“ des Vereins Deutscher Ingenieure zur Verfügung:

Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
 – Technik und Wissenschaft –  
 Graf-Recke-Straße 84  
 Postfach 1139  
 40002 Düsseldorf  
 Telefon: +49 (211) 6214-296  
 Telefax: +49 (211) 6214-181  
 E-Mail: [technik-und-wissenschaft@vdi.de](mailto:technik-und-wissenschaft@vdi.de)

### ***PFD-Berechnung für PLT-Schutzeinrichtungen unter Abbildung realer Einsatzbedingungen***

Daniel Düpont und Lothar Litz, Lehrstuhl für Automatisierungstechnik, TU Kaiserslautern; Pirmin Netter, Arbeitsschutz und Anlagensicherheit, Infraserb Höchst, Frankfurt am Main

Um mögliche Schadensfälle in chemischen und pharmazeutischen Produktionsanlagen zu verhindern, kommen PLT-Schutzeinrichtungen zum Einsatz. In Anhängigkeit der Risikohöhe wird für diese ein Safety Integrity Level (SIL) von 1, 2, 3 oder 4 postuliert. Um die entsprechende SIL-Güte der Schutzeinrichtung nachzuweisen, werden SIL-spezifische Bewertungskriterien herangezogen. Insbesondere die Berechnung der sicherheitstechnischen Unverfügbarkeit (PFD, Probability of Failure on Demand) der Schutzeinrichtung kann Anlagenbetreiber vor große Probleme stellen.

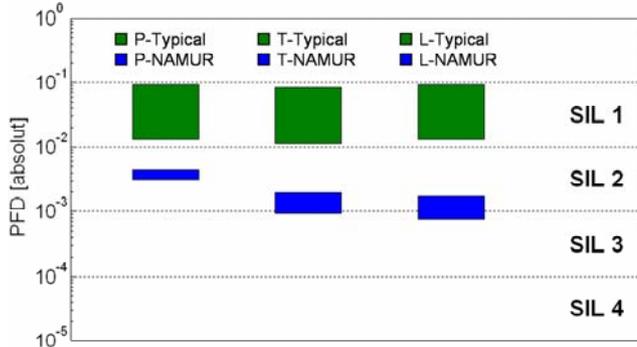
Gemäß IEC 61511 erfolgt die PFD-Berechnung für den Einzelkreis gemäß Bottom-Up-Ansatz. Dies hat zur Folge, dass zunächst die Ausfallraten aller Baugruppen der Schutzeinrichtung vom jeweiligen Hersteller zu erfragen sind. Das Dataming erstreckt sich hierbei auf Sensor-, Logik- und Aktorteilsystem des Kreises. Im Anschluss daran werden die PFD-Werte der drei Teilsysteme berechnet, wobei das Formelwerk aus IEC 61508-6, Markov-Modelle oder andere Verfahren zum Einsatz kommen. Abschließend summieren sich die Teilsystemergebnisse zur PFD der gesamten PLT-Schutzeinrichtung.

Um diesen Ansatz auf seine Praxistauglichkeit hin zu untersuchen, werden PFD-Berechnungen für sog. Typicals durchgeführt. Dabei handelt es sich um Standardschutzeinrichtungen, die mit ihrer Gerätebestückung und Struktur in großer Zahl zum Einsatz kommen und in Folge dessen als Benchmark geeignet sind. Im Rahmen dieses Beitrages werden einkanalige Typicals der Messgrößen Druck (P), Temperatur (T) und Füllstand (L) evaluiert. Bereits während des Dataminings fällt auf, dass für viele Baugruppen entweder keine oder unzureichende Ausfalldaten vom Hersteller erhältlich sind. Um dennoch in der Lage zu sein, eine PFD-Berechnung durchzuführen, müssen lückenhafte Informationen mit Referenzwerten aus industriellen Quellen gefüllt werden. Entscheidend ist hierbei die Verwendung von Daten, die das Verhalten der Baugruppe im realen Einsatz abbilden. Da jedoch für jeden benötigten Referenzwert nicht eine sondern mehrere Quellen existieren, erhält man für das jeweilige Typical nicht einen fixen PFD-Wert sondern eine Bandbreite möglicher Resultate.

Zur Überprüfung der Bandbreitenlage und Fixierung eines PFD-Wertes wird top-down gearbeitet. Man startet also nicht auf Einzelgeräteebene der Schutz-einrichtung sondern behandelt den gesamten Kreis a priori als Einheit. Eine entsprechende Datenbasis

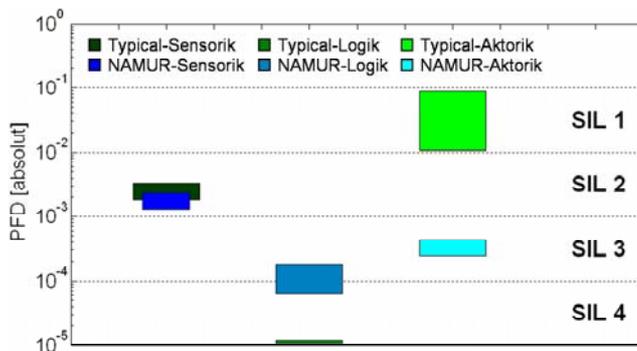
wird durch NAMUR-eigenes Material gestellt. Jeder Datensatz umfasst eine Population installierter PLT-Schutzeinrichtungen, die über jeweils ein Jahr auf ihr Fehlverhalten hin untersucht wurden. Auf Basis dieser Datensätze für einkanalige P-, T- und L-Schutzeinrichtungen ist es möglich, realistische PFD-Werte in Form von Konfidenzintervallen abzuschätzen. Wissenschaftlich abgesichert sind jedoch immer nur die Intervallobergrenzen.

Bild 1 zeigt einen Vergleich von Typicalbandbreiten des Bottom-Up-Ansatzes mit den korrespondierenden NAMUR-Konfidenzintervallen des Top-Down-Ansatzes. Anhand der Grafik ist erkennbar, dass zwischen Typicalbandbreite und Konfidenzintervall jeweils eine Lücke von einem SIL klafft. Während für die Typicals nur eine PFD im SIL 1-Spektrum möglich ist, spiegeln die NAMUR-Daten als Worst-Case SIL 2 wider.



**Bild 1:** Typicalbandbreiten versus NAMUR-Konfidenzintervalle

Um die Gründe für dieses Phänomen offen zu legen, zeigt Bild 2 eine Aufteilung der Gesamt-PFD auf Sensor-, Logik- und Aktorteilsystem. Hierbei handelt es sich nicht mehr um eine Messgrößen-spezifische Betrachtung, sondern um einen Durchschnitt über die drei behandelten Messgrößen. Diese Information ist für die Typicals ohnehin als Zwischenergebnis verfügbar. Im Falle NAMUR-Daten sind Datensätze existent, die eine Aufteilung beobachteter Fehler auf die Teilsysteme einer Schutzeinrichtung beinhalten. Somit sind separate PFD-Konfidenzintervalle der Teilsysteme einer PLT-Schutzeinrichtung abschätzbar.



**Bild 2:** PFD-Anteile von Sensor-, Logik- und Aktorteilsystem

Anhand von Bild 2 wird ersichtlich, dass bei allen Teilsystemen Abweichungen vorhanden sind. Den größten Unterschied weist das Aktorteilsystem auf,

dessen PFD im Mittel um mehr als zwei Zehnerpotenzen zwischen NAMUR und Typicals differiert. Auch beim Sensorteilsystem ist ein Unterschied beobachtbar, der durchaus Einfluss auf die Gesamt-PFD des Kreises hat. Das Logikteilsystem kann jedoch trotz Unterschieden aus der Betrachtung ausgeblendet werden, da sein Gewicht in der Gesamt-PFD vernachlässigbar ist.

Um nun Bottom-Up- und Top-Down-Ansatz gewinnbringend zu verzahnen und so die Lücke von einem SIL zu schließen, werden zwei Stellschrauben verwendet: Einerseits werden originale Herstellerangaben für Baugruppen realen Einsatzbedingungen angepasst. Oftmals wird für elektronische Komponenten bei Fehlerratenbestimmung eine durchschnittliche Umgebungstemperatur von 40°C oder mehr zugrunde gelegt. Messungen in Anlagen zeigen jedoch, dass eine Temperatur von 30°C nur selten überschritten wird. Eine entsprechende Anpassung der Fehlerrate über das Arrhenius-Gesetz ist somit gerechtfertigt. Andererseits sind Referenzwerte aus industriellen Quellen nicht selten ungeeignet, das Ausfallverhalten in Chemieanlagen widerzuspiegeln. Die Standardquelle „OREDA“ beinhaltet z. B. Daten auf der Basis von Offshore-Anwendungen, wo ein hoher Salzgehalt der Luft und starke Vibrationen vorherrschen. Zur Lösung des Problems werden aus der NAMUR-Datenbasis eigenständige Referenzwerte isoliert, die ungeeignete oder fehlende Herstellerangaben ersetzen. Mittels der Anpassung von Herstellerangaben und NAMUR-eigenen Referenzwerten kann die PFD-Berechnung für den Einzelkreis (Typicals) zielführend modifiziert werden.

**Veranstaltungskalender**(Siehe auch [www.dechema.de](http://www.dechema.de))

<b>Tagungen / Kolloquien / Workshops 2008:</b>	<b>Weiterbildungskurse 2008:</b>
07.02., 15 Uhr 630. DECHEMA-Kolloquium: „Komplexe PLT–Schutzrinnrichtungen: Akzeptanz bei Behörden und Betreibern“; DECHEMA-Haus, Frankfurt am Main; <a href="http://www.dechema.de/kolloquien">www.dechema.de/kolloquien</a>	15.-16.04. Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik*
20.-23.04. Central States Spring Technical Meeting: Combustion Fundamentals and Application; University of Alabama, Tuscaloosa, Alabama, USA; <a href="http://www.cssci.org">http://www.cssci.org</a>	26.-28.05. Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie*
03.-08.08. 32nd International Symposium on Combustion; McGill University, Montréal Canada; <a href="http://combustion2008.mcgill.ca/">http://combustion2008.mcgill.ca/</a>	22.-23.10. Grundlagen und rechtliche Anforderungen des Explosionsschutzes
07.-10.10. Security 2008: Messe für Sicherheit und Brandschutz; Essen; <a href="http://www.security-messe.de/">http://www.security-messe.de/</a>	11.-12.11. Probabilistik bei PLT-Schutzeinrichtungen – Pragmatische Wege zur quantitativen Sicherheitsbetrachtung (SIL) *
06.-07.11. 9. Köthener Fachtagung „Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit“; Köthen; <a href="http://www.hs-anhalt.de/fachtagungen/">http://www.hs-anhalt.de/fachtagungen/</a>	27.-28.11. Druckentlastung und Rückhaltung von gefährlichen Stoffen*
	Die o.g. Kurse werden vom Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V. in Frankfurt am Main veranstaltet.
	Auskünfte zu den Kursen:
	Tel.: 069 / 7564 -253 -202
	* Anerkannt als Weiterbildungsmaßnahme für Immissionsschutz- und/oder Störfallbeauftragte im Sinne der 5. BImSchV.
Die Kurs- und Veranstaltungsinformationen finden Sie auch im Internet über die Homepage der DECHEMA:	- <a href="http://dechema.de">http://dechema.de</a> und Button “Veranstaltungen” - <a href="http://dechema.de">http://dechema.de</a> und Button “Die DECHEMA“ + “Fachsektionen“ (Internetportal Sicherheitstechnik)

**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](mailto:info@dechema.de)  
<http://www.dechema.de>

**Verantwortlich für den Inhalt:**

Prof. Dr. N. Pfeil  
 Prof. Dr. G. Kreysa

**Redaktion:**

Dr. K. Mitropetros

Hauptgeschäftsführung: Ass. Thomas Köhler

Kurfürstenanlage 62, 69115 Heidelberg

Tel.: +49 (0) 6221 523-323 / Fax: +49 (0) 6221 523-323 / E-Mail: [info@bgchemie.de](mailto:info@bgchemie.de)

Internet: [www.bgchemie.de](http://www.bgchemie.de)

Die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie (BG Chemie) mit Sitz in Heidelberg ist der gesetzliche Unfallversicherungsträger für Betriebe der chemischen Industrie und verwandter Industriezweige. Sie berät und unterstützt über 13.000 Mitgliedsbetriebe mit rund 900.000 Versicherten bei der Prävention von Arbeits- und Wegeunfällen sowie Berufskrankheiten. Sie sorgt für die medizinische und berufliche Rehabilitation der Verletzten und erbringt Entschädigungsleistungen. Für die Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten ist die Haftpflicht der Unternehmen auf die BG Chemie übertragen.

Die Mitgliedsbetriebe und Versicherten erhalten damit alles aus einer Hand:

- Verbesserung von Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, durch Beratung der Betriebe und spezielle Ausbildungsangebote
- Umfassende medizinische Rehabilitation und berufsfördernde Leistungen nach einem Arbeitsunfall oder bei Berufskrankheit
- Geldleistungen, z. B. Verletztengeld oder Rente

Die Betreuung der Unfallverletzten und Berufserkrankten liegt in den Händen der zuständigen Bezirksverwaltungen in Berlin, Frankfurt, Hamburg, Heidelberg, Halle, Köln und Nürnberg.

Für Fragen der Prävention stehen der Technische Aufsichtsdienst und die Fachreferate zur Verfügung.

### **Prävention**

Das gesetzliche, im SGB VII vorgegebene Aufgabenspektrum umfasst die Verhütung von Arbeitsunfällen (einschließlich der Wegeunfälle), Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie Schaffen der Voraussetzungen für eine wirksame Erste Hilfe. Der Präventionsauftrag nimmt einen herausragenden Platz neben der gesetzlichen Verpflichtung zur Rehabilitation und der Entschädigungsleistung ein.

Folgerichtig gilt deshalb auch der Grundsatz, Prävention mit allen geeigneten Mitteln zu betreiben – natürlich unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und der Sparsamkeit.

Die Arbeit im Bereich Prävention der BG Chemie richtet sich nach den Anforderungen der Kunden. Hierzu wurden Qualitätsmanagementsysteme auf der Grundlage der DIN EN ISO 9001 im Technischen Aussichts- und Beratungsdienst, den Fachreferaten und der Ausbildung aufgebaut und zertifiziert.

Die Präventionsarbeit bei der BG Chemie setzt die Schwerpunkte neben der Beratung und Überwachung der Mitgliedsbetriebe auf die Ausbildung betrieblicher Multiplikatoren in allen Fragen des Arbeitsschutzes, die dann bei ihrer täglichen Arbeit im Betrieb diesen Belangen am effizientesten Rechnung tragen können.

Die Technische Aufsicht und Beratung wird bei der BG Chemie von Aufsichtspersonen nach § 18 SGB VII (TAB) und von Revisionsingenieuren (RI) wahrgenommen.

Dem TAD stehen für ein qualifiziertes Ausfüllen des gesetzlichen Präventionsauftrages im Bedarfsfall Spezialisten zur Seite, die für bedeutsame Aufgabenfelder der chemischen Industrie insbesondere in Referaten zu Grundlagen der Prävention angesiedelt sind:

– Aufgabenfeld „Gesundheitsschutz“ mit den Referaten

- Arbeitsmedizin
- Arbeitspsychologie

– Aufgabenfeld „Gefahr- und Biostoffe“ mit den Referaten

- Grundlagen
- Betriebssicherheit

– Aufgabenfeld „Sicherheitstechnik“ mit den Referaten

- Chemieanlagen/Verfahren
- Maschinen.

Daneben gibt es das Aufgabengebiet-übergreifende Referat

- Vorschriften und Regeln.

Für eine Reihe weiterer Sachgebiete, wie z. B. „Atemschutz“ und „Explosionsgefährliche Stoffe“, sind TAB spezialisiert.

Ein wesentliches Kernelement der modernen Präventionsarbeit der BG Chemie ist die Förderung eigenverantwortlichen Tätigwerdens der Unternehmen. Es spiegelt sich in besonderem Maße in der Unterstützung der Betriebe beim Aufbau von Arbeitsschutzmanagementsystemen (AMS). Darüber hinaus wird dem interessierten Unternehmer vorrangig in Klein- und Mittelunternehmen auf freiwilliger Basis eine Überprüfung der Wirksamkeit seines AMS mit Vergabe des Gütesiegels „Sicher mit System“ angeboten.

Da der beste Wirksamkeitsgrad für die Belange des Arbeitsschutzes durch die Ausbildung von betrieblichen Multiplikatoren erreicht wird, bildet die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Unternehmer, Führungskräfte, Betriebsräte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Sicherheitsbeauftragte in allen Fragen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz aus.

Daneben werden eine Vielzahl von Spezial-Seminaren für betrieblicher Spezialisten sowie zu speziellen Sachgebieten wie z.B. Anlagensicherheit, Explosivstoffe, Explosions- und Brandsschutz, Gefahr- und Biostoffe, Gesundheitsschutz und Ergonomie, Lärm, Maschinen, Psychologie der Arbeitssicherheit, Kommunikation und Konflikte, Transport gefährlicher Güter usw. angeboten.

Jährlich besuchen ca. 15.000 Teilnehmer die Seminare der BG Chemie in den verschiedenen berufsge-nossenschaftlichen Bildungszentren, vorwiegend in eigenen Zentren für Arbeitssicherheit in Laubach und Maikammer.

### Weitere Serviceangebote

- Informationsmaterial wie Broschüren, Informationsschriften, BG-Regeln zu allgemeinen und speziellen Fragestellungen der Unfallversicherung und Prävention – nicht nur für Mitgliedsbetriebe. Erreichbar über <http://bgcshop.jedermann.de/bgcshop2/>
- Das Mitteilungsblatt "Sichere Chemiarbeit" zur Information der Mitgliedsbetriebe über aktuelle Entwicklungen bei der BG Chemie und über aktuelle Unfallversicherungs- und Präventionsthemen.
- Das Gefahrstoffportal mit allen erforderlichen Informationen zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen unter der Internetadresse [www.gefahrstoffwissen.de](http://www.gefahrstoffwissen.de). So kann sich jeder über die Anforderungen der neuen Gefahrstoffverordnung und deren Umsetzung über Interaktive Lernprogramme informieren.
- Das branchenspezifischen Gefahrstoffinformationssystem GisChem der BG Chemie unter [www.gischem.de](http://www.gischem.de). mit einem neuen Modul GisChem-Interaktiv, zur direkten Erstellung von Betriebsanweisungen für den Umgang mit Stoffen und Zubereitungen für alle Gewerbezweige der Chemieindustrie. Das intelligente Navigationssystem erleichtert zudem besonders kleineren und mittleren Unternehmen die praktische Arbeit mit dem Sicherheitsdatenblatt.
- unter <http://bgc-formulare.jedermann.de> auf der Homepage der BG Chemie kann der Nutzer schnell und unbürokratisch auf Standardformulare zur Gefährdungsbeurteilung, zu Betriebsanweisungen und Unfallmeldungen zugreifen. Diese Arbeitshilfen erleichtern die Sicherheitsarbeit in den Mitgliedsunternehmen.
- Im Download-Center enthalten ist auch die Excel-Vorlage der neuesten Fassung von GefDokLight für die einfache Erstellung und Pflege der Gefährdungsbeurteilung.
- Das Informationsangebot unter [www.bgchemie.de](http://www.bgchemie.de) zu sehr vielen Themen wie REACH (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals) zum Globally Harmonised System (GHS), Maschinenschutz oder Dokumentationssystemen für Sicherheitsbetrachtungen – um nur ein paar zu nennen.



DECHEMA

Gesellschaft für  
Chemische Technik und  
Biotechnologie e.V.

D-60486 Frankfurt am Main  
www.dechema.de/kolloquien  
E-Mail: kolloquien@dechema.de  
Fax: 069/7564-272  
Dr. Rolf Lenke (☎-267)  
Dr. Christina Hirche (☎-277)

# VERANSTALTUNG

630. DECHEMA-Kolloquium am **7. Februar 2008, 15:00 Uhr**  
Frankfurt am Main, Theodor-Heuss-Allee 25, DECHEMA-Haus  
In Zusammenarbeit mit dem VDI-Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt

## Komplexe PLT-Schutzeinrichtungen: Akzeptanz bei Behörden und Betreibern

Dynamische PLT-Schutzsysteme kontra Druckentlastung – Entwicklungschancen und Trends  
Dipl.-Ing. R. Faller, Exida.com GmbH, München

Möglichkeiten und Grenzen bei der Implementierung komplexer PLT-Schutzeinrichtungen  
Dipl.-Ing. D. Hablawetz, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen

Grenzen laut Regelwerk und Prüfstrategien?  
Tandemvortrag: Dipl.-Ing. U. Hug, InfraServ Wiesbaden  
Dipl.-Ing. J. Ströbl, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Regensburg

PLT-Schutzeinrichtungen aus Sicht der Behörden  
Dipl.-Ing. U. Euteneuer, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Essen

Moderation: Dr. J. Schmidt, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen

✂ . . . . .

### Anmeldung: 630. DECHEMA-Kolloquium, Frankfurt/M, 7. Februar 2008, 15:00 Uhr

Eine Anmeldung ist aus organisatorischen Gründen erbeten, eine Bestätigung wird nicht verschickt. Die Teilnahme an den Vorträgen ist kostenfrei.

- Privatanschrift
- Dienstanschrift

Brief-/Fax-Antwort

Fax: 069-7564-272

DECHEMA e.V.  
Kolloquien  
Postfach 15 01 04

D-60061 Frankfurt/M

Name, Vorname, Titel

Firma, Institution, Abteilung

Straße und Nr.

Postleitzahl und Ort

Tel./Fax/E-Mail

Teilnahme am Abendessen - etwa 18:30 bis 20:00 Uhr

ja  nein (Zahlung vor Ort: € 13,- inkl. MWSt)

Datum

Unterschrift

(630)

# ACHEMA 2009

29. Internationaler Ausstellungskongreß für Chemische Technik,  
Umweltschutz und Biotechnologie · Frankfurt am Main · 11.-15. Mai 2009

