

Info-Brief Nr. 31

Juli 2010

Mitgliederinformation der Fachgemeinschaft Sicherheitstechnik

INHALT

- An die Mitglieder
- Aktuelles zur Fachgemeinschaft
- Aus den Arbeitsgremien
 - VDI/VDE 2180 Blatt 5
 - PFD-Berechnung für komplexe PLT-Schutzeinrichtungen
- Leistungsindikatoren für die Verfahrens- und Anlagensicherheit
- Veranstaltungskalender

An die Mitglieder

Die Sache mit dem Fachgemeinschaftstag

Diejenigen, die teilgenommen und sich geäußert hatten, fanden unseren 2. Fachgemeinschaftstag am 11. März dieses Jahres sehr gelungen. Unser Konzept „prägnant und kontrovers diskutiert“ war aufgegangen. Die 20 Minuten für die Diskussion waren sogar immer noch zu kurz – da mussten die Pausen etwas herhalten. Natürlich lag es auch an den Themen, die wir derart gewählt hatten, dass kontroverse Ansichten programmiert waren. Gern folgen wir der Anregung aus der Teilnehmerschaft, in diesem Info-Brief ausführlicher auf das einzugehen, was auf der Veranstaltung zur Sprache kam:

Dr. Gerhard Schuler hatte Chancen und Risiken der Deregulierung am Beispiel der Betriebssicherheitsverordnung gegenübergestellt und kam zu dem Schluss, dass die Risiken beherrschbar sind und die Chancen überwiegen. Und als Leiter „Technical Inspection & Materials Engineering“ der BASF sowie Vorsitzender des Unterausschusses Druckgeräteeinlagen des Ausschusses für Betriebssicherheit wusste er, wovon er sprach. Natürlich kamen in der Diskussion alle Probleme wie der höhere Aufwand für die individuelle Gefährdungsbeurteilung, der geringere Konkretisierungsgrad der neuen Technischen Regeln, die Frage der Rechtssicherheit etc., aber auch die Kehrseiten einer zu detaillierten Regulierung zur Sprache. Am Ende wurde deutlich, dass die Betriebssicherheitsverordnung einen Paradigmenwechsel der Gesetzgebung und Verantwortungs-

wahrnehmung darstellt, auf den sich viele oder alle Beteiligten erst noch einrichten müssen.

Prof. Ulrich Hauptmanns von der Universität Magdeburg hatte das Auditorium mit kritischen, aber humorvoll vorgetragenen Anmerkungen zum Bologna-Prozess gefesselt, aber auch ein spontanes Koreferat von Prof. Jürgen Schmidt (BASF SE/Uni Karlsruhe) initiiert, der dem Beitrag von Herrn Hauptmanns, ausgehend von teilweise negativen Erfahrungen aus der eigenen Studienzeit, die Chancen von Bachelor- und Masterstudium entgegenstellte. Da der Bologna-Prozess – das war allen klar – nicht aufzuhalten ist, arbeiten Herr Hauptmanns wie Herr Schmidt im ProcessNet-Arbeitskreis „Lehrprofil“ unter Leitung von Prof. Schönbacher, Universität Duisburg-Essen mit, um aus „Bologna“ auch für die Sicherheitstechnik das Beste zu machen.

Und schließlich hatte Bert Wagner von der Linde AG vier Jahre nach dem Tutzing-Symposium „Quantitative Risikoanalyse – Quo vadis?“ gezeigt, wie und wofür Linde heute die QRA im internationalen Anlagenbau nutzt. So hieß es auf seiner letzten Folie:

- Quantitatives Ergebnis, statt „ich glaube, dass...“
- Vergleichbarkeit des Risikos von verschiedenen Anlagen auf einer einheitlichen Basis
- Rückschlüsse auf die Effizienz von Maßnahmen zur Risikominderung
- Transparenz des Anlagenrisikos durch einheitliche, anerkannte Bewertungskriterien
- Grundlage für die Planung von Neuanlagen

Ein Fazit in Tutzing war: *Die Wagenburg der grundsätzlichen Ablehnung der QRA ist aufgebrochen, die Frage „Quo vadis?“ ist allerdings noch offen geblieben.* Die Diskussionslage war auf dem Fachgemeinschaftstag noch die Gleiche wie in Tutzing, nur ist die Entwicklung offensichtlich nicht stehengeblieben.

Der Fachgemeinschaftstag – so schien es – war eine gute Gelegenheit zur Standortbestimmung und vielleicht auch zur Neupositionierung in den diskutierten Fragen und mit der anschließenden Mitgliederversammlung und dem mit 174 Teilnehmern sehr erfolgreichen 666. DECHEMA-Kolloquium „Brandenschutz in der Chemischen Industrie“ eine runde Sache. Im Vergleich dazu war die Beteiligung am Vormittag mit 42 Teilnehmern noch etwas niedrig – gerade die Industrieteilnehmer haben den Weg in die attraktive Veranstaltung noch nicht gefunden. Dies soll sich beim nächsten Treffen ändern. Es wird also einen 3. Fachgemeinschaftstag geben, nach derzeitiger Planung am 10. Februar 2011.

In eigener Sache

Für den Zeitraum von drei Jahren wurden auf der Mitgliederversammlung für den Vorstand der Fachgemeinschaft einstimmig neu- oder wiedergewählt: für den Bereich Wirtschaft Dr. Sebastian Muschelknautz, Linde AG, und Prof. Jürgen Schmidt, BASF SE, für den Bereich Wissenschaft Prof. Konrad Hungerbühler, ETH Zürich, und Prof. Axel Schönbacher, Universität Duisburg-Essen, für den Bereich Behörde Dipl.-Ing. Thomas Hackbusch, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Karlsruhe, und Dr. Norbert Pfeil, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung. Wir danken auch an dieser Stelle noch einmal für das in uns gesetzte Vertrauen. Unsere beiden neuen Vorstandsmitglieder stellen sich Ihnen unter „Aktuelles zur Fachgemeinschaft“ gesondert vor.

Und zuletzt ...

... würden wir uns sehr freuen, wenn Sie zur 10. Fachtagung „Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit“ nach Köthen (Anhalt) kämen (<http://www.hs-anhalt.de/aktuelles/fachtagungenkolloquien.html>). Die Fachgemeinschaft ist Mitveranstalter und beteiligt sich deshalb nicht an der diesjährigen ProcessNet-Jahrestagung. Köthen ist eine gute Gelegenheit, die sicherheitstechnische „Community“ zusammenzuführen, die Sie sich nicht entgehen lassen sollten.

Ihr Fachgemeinschaftsvorstand



Norbert Pfeil

Aktuelles zur Fachgemeinschaft

Die neuen Vorstandsmitglieder stellen sich vor:

Dipl. Chemieing. ETH, Dr. sc. Tech., Konrad Hungerbühler, ETH Zürich



Ist seit Anfang 1994 ordentlicher Professor für Sicherheits- und Umwelttechnologie in der Chemie am

Institut für Chemie- und Bioingenieurwissenschaften der ETH Zürich.

K. Hungerbühler, geb. 1952, verheiratet, 2 Kinder, studierte Chemieingenieur an der ETH Zürich, wo er bei Professor J.R. Bourne doktorierte (Auszeichnung mit ETH-Medaille). Mit dem Übertritt in die Chemie-Ingenieurtechnik der Ciba begann 1979 seine 15-jährige Industrietätigkeit. In der Folge baute er eine Prozessentwicklungsgruppe im Produktionswerk Grenzach auf. Vor seiner Berufung an die ETH war K. Hungerbühler Leiter einer Forschungsabteilung in der Textildivision der Ciba in Basel.

Der Forschungsschwerpunkt von K. Hungerbühler an der ETH liegt im Bereich der integrierten Entwicklung von chemischen Produkten bzw. Prozessen. Basierend auf Fallstudien aus der Industrie, werden in unterschiedlichen Entwicklungsphasen Produkte und Prozesse modelliert und bezüglich Ökoeffizienz und inhärenter Sicherheit methodisch ausgewertet. Diese Fallstudien bilden schließlich eine umsetzungsorientierte Plattform für die Lehre auf dem Gebiet der umwelt- und risikoorientierten Gestaltung von chemischen Produkten und Prozessen.

Dipl.-Ing. Thomas Hackbusch, LUBW, Karlsruhe



Jahrgang 1962, verheiratet, 3 Kinder. Studium Chemieingenieurwesen an der Universität Karlsruhe (TU); Schwerpunkte in den Bereichen Feuerungstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik und Wassertechnologie. Berufspraxis im Anlagenbau/ Umwelttechnik. Seit 1989 beim Land Baden-Württemberg tätig. Als Gewerbeaufsichtsbeamter zuständig für die Überwachung von Großbetrieben der Chemischen Industrie, Feinwerktechnik, Elektrotechnik und Maschinenbau. Vertiefung im Bereich Störfall-Vorsorge und Anlagensicherheit. Seit 1995 an der Landesanstalt für Umweltschutz (heute: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) in Karlsruhe als Referent für Anlagensicherheit und Störfallvorsorge tätig. Mitarbeit in Bund-Länder-Gremien und Arbeitskreisen (Kommission für Anlagensicherheit und LAI) sowie europäischen Arbeitsgruppen. Interessenschwerpunkte in der Fachgemeinschaft: Lernen aus Ereignissen, aktuelle Entwicklungen und Erkenntnisse, Dialog und Erfahrungsaustausch zwischen Industrie und Behörden.

EPSC Technical Steering Committee in der DECHEMA

Im Rahmen der intensivierten Zusammenarbeit zwischen DECHEMA und dem European Process Safety Center EPSC fand am 26./27. April 2010 das 37. Treffen des EPSC Technical Steering Committee im DECHEMA-Haus in Frankfurt am Main statt. Auf der Tagesordnung standen Themen wie strategische Partnerschaften, Sicherheitsmanagement und auch Kompetenzerhalt. In diesem Rahmen wurden Möglichkeiten für gemeinsame Aktivitäten mit ProcessNet bzw. mit der Fachgemeinschaft Sicherheitstechnik erörtert.

Außerdem wurde erstmalig ein von EPSC und EFCE produzierter Kurzfilm in englischer Sprache vorgestellt, der insbesondere bei "nicht-technischen" Vorstands- und Aufsichtsratsmitgliedern das Bewusstsein für Process Safety stärken soll. Im Rahmen dieses Films geben u. a. der neue Cefic-Generaldirektor Dr. Mandery und Dr. Rättig, der Deutschland-Chef von Morgan Stanley, Statements ab. Der Film kann auf DVD oder Blu-Ray von EPSC direkt erworben werden. Ein Trailer, ein Anwenderhandbuch, ergänzende PowerPoint Folien und entsprechende Literatur sind ebenfalls auf der EPSC Webseite (www.epsc.org) verfügbar.

Wechsel des Vorsitzenden im ProcessNet-Arbeitsausschuss „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“



Dipl.-Ing. Norbert Matalla

Norbert Matalla von der BASF SE hat am 10. Februar 2010 den Vorsitz des Arbeitsausschusses „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“ übernommen, der zuvor 15 Jahre in den Händen von Stephan Weidlich lag. Herr Matalla hat an der Uni Karlsruhe Elektrotechnik studiert und ist derzeit Leiter des Fachzentrums Elektro-, Kommunikations- und Fördertechnik bei der BASF in Ludwigshafen. Mit der Anlagensicherheit hat er seit Beginn der 90er Jahre zu tun; er war einer der Verfasser der Namur-Empfehlung 31, Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik. Seitdem ist er in unterschiedlichen Gremien in der BASF, bei GMA, DECHEMA, DKE und IEC auf diesem Gebiet tätig. Herrn Matalla und dem Ausschuss wünschen wir für die zukünftige

Arbeit viel Erfolg. Unserem Dank an Herrn Weidlich widmen wir nachfolgend einen eigenen Beitrag.

Neuer Temporärer Arbeitskreis „Maintenance Support IEC 61511“

Temporäre Arbeitskreise werden für die Erfüllung zeitlich begrenzter Aufgaben unterschiedlicher Art eingesetzt. So haben Sie vielleicht schon bemerkt, dass zwei Arbeitskreise nach getaner Arbeit von der Bildfläche verschwunden sind (Druckentlastung, PLT-Richtlinie Anlagensicherheit). Für neue Aufgaben werden dann neue temporäre Arbeitskreise eingesetzt, so hier auf Initiative des Arbeitsausschusses „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“. Die Aufgaben des neuen Arbeitskreises „Maintenance Support IEC 61511“ sind strategische Abstimmungen und Vorbereitungen zur Einbringung der nationalen Richtlinie VDI/VDE 2180 "Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT)" in den Maintenance-Prozess der internationalen Norm IEC 61511 "Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector". Der Arbeitskreis ist eine gemeinschaftliche Aktivität von ProcessNet und GMA (VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik). Geleitet wird der Arbeitskreis von Stephan Weidlich, von dem in diesem Info-Brief verschiedentlich die Rede ist.

Brand- und Explosionsgefahren bei der Handhabung von Nanomaterialien

Bereits in seinem Übersichtsvortrag auf der ProcessNet-Jahrestagung 2009 „Nanostäube und Explosionsschutz“ hatte Dr. Berthold Dyrba (seinerzeit BG Chemie, jetzt BG RCI) zu diesem Thema ein gemeinsames Forschungsvorhaben von BAM (Berlin), IFA (Sankt Augustin) und SWISSI (Basel) angekündigt. Nun soll es bald losgehen. Die Projektpartner würden sich über weitere Interessenten – sprich Sponsoren – freuen. Mehr dazu finden Sie in der Ex-Info 02/10 der BG RCI unter http://www.exinfo.de/files/1325/Ex-Info_02-2010_A.pdf.

Stephan Weidlich - 15 Jahre Engagement für den Arbeitsausschuss „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“

Pirmin Netter, Infracore GmbH & Co. Höchst KG, Frankfurt am Main



Dipl.-Ing. Stephan Weidlich

Stephan Weidlich hat 15 Jahre lang den Arbeitsausschuss „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“ geleitet und legt ihn jetzt in neue Hände.

Nach einem feinmechanischen Grundpraktikum begann er 1965 mit dem Studium der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Darmstadt. Nach Abschluss des Hauptdiploms nahm er eine Tätigkeit als Projektingenieur bei AEG-Telefunken in Frankfurt auf. Dort beschäftigte er sich mit dem damals aufstrebenden Gebiet der Prozessdatenverarbeitung, speziell der Automatisierung von Hochofen- und Schüttgutförderanlagen mittels Prozessrechner und Assemblerprogrammierung.

Bereits zu diesem Zeitpunkt entdeckte er seine Neigung, Wissen weiter zu vermitteln und nahm einen zweisemestrigen Lehrauftrag am Abendgymnasium Wiesbaden an.

1975 wechselte er in die damalige Hoechst AG in Frankfurt. Nach einer Tätigkeit als Fachbetriebsingenieur übernahm er die Funktion eines Gruppenleiters im Ingenieurwesen zur Betreuung und Erweiterung der Mess- und Regeltechnischen Einrichtungen und Steuerungen von chemischen Produktionsanlagen. In dieser Zeit erfolgten die ersten Betriebseinsätze von speicherprogrammierbaren Steuerungen und digitalen dezentralen Prozessleitsystemen. Er wurde zum Werks- und Konzernfachreferent für Automatisierungstechnik ernannt und arbeitete auf diesem Gebiet in zahlreichen Gremien mit (VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik, NAMUR, DIN-Normenausschuss „Sicherheitstechnische Grundsätze“, DKE-K 910 und DECHEMA/GVC).

In diese Zeit fallen auch zahlreiche Veröffentlichungen und Vorträge und die Spezialisierung auf sicherheitstechnische Fragestellungen.

Auch ein späterer Wechsel in die Materialwirtschaft der Hoechst AG bzw. Infracore Höchst hinderte ihn nicht daran, seine engagierte Gremienarbeit und die Weiterbildungsaktivitäten fortzusetzen.

Ein Höhepunkt für den mittlerweile im „Un“-Ruhestand agierenden Stephan Weidlich war sicherlich die Verleihung der Ehrenplakette des VDI für die Leitung des gemeinsamen Arbeitskreises von DECHEMA und GMA zur Erstellung der VDI/VDE-Richtlinie 2180 „Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik“ im Jahre 2005.

Mitte der neunziger Jahre hat Herr Weidlich die Leitung des DecHEMA-Weiterbildungskurses „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik“ übernommen und den Aufbaukurs mit dem aktuellen Titel „Pragmatische Wege zur quantitativen Sicherheitsbetrachtung (SIL)“ neu eingeführt.

Die Leitung des DECHEMA/GVC-Arbeitsausschusses „Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“ hat er mit der 20. Sitzung am 15.03.1995 von Prof. Bernd Greiner übernommen.

Vor allem die Gabe, Diplomatie und Fachwissen zu vereinen, zeichnet ihn als erfolgreichen Moderator auch bei kniffligen Themen aus. Nachhaltigkeit und die Fähigkeit zur Motivation haben viele Normungsprojekte auf den Weg und zum erfolgreichen Abschluss gebracht. Dazu hat auch das weitläufige fachliche Netzwerk, das er im Laufe seines Berufslebens aufgebaut hat, mit beigetragen.

Eines seiner Hauptanliegen war die interdisziplinäre konstruktive Zusammenarbeit aller an Sicherheitsthemen beteiligten Interessengruppen.

Im Februar 2010 übergab Stefan Weidlich die Leitung des nun in ProcessNet integrierten Arbeitsausschusses an Norbert Matalla von der BASF.

Wir danken Herrn Weidlich für sein Engagement auf dem Gebiet der Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik für den Arbeitsausschuss und für die bisherigen Weiterbildungsaktivitäten, die er noch weiterführen wird.

Chemische Anlagen sicher betreiben VDI/VDE 2180 Blatt 5

Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT); Empfehlungen zur Umsetzung in die Praxis

Stephan Weidlich, Wiesbaden

Im Mai 2010 erschien die neue Richtlinie VDI/VDE 2180 Blatt 5 „Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT); Empfehlungen zur Umsetzung in die Praxis“. Diese Richtlinie wurde vom ProcessNet-GMA-TAK „PLT-Richtlinie Anlagensicherheit“ erarbeitet und beschreibt den sicheren Umgang mit Anlagen der Prozessindustrie. Praxisgerechte Hilfestellung wird für die Planung, die Errichtung und den Betrieb von

PLT-Schutzeinrichtungen gegeben, wobei insbesondere auf die jeweiligen Anforderungen der Bereiche Sensorik, Aktorik und Logiksystem und deren Besonderheiten eingegangen wird. Grundlegende Betrachtungen zur Geräteauswahl für PLT-Schutzeinrichtungen, Maßnahmen gegen systematische und zufällige Fehler und zur Fehlertoleranz sowie der Betrieb von PLT-Schutzeinrichtungen als auch die betriebliche Umsetzung und Dokumentation werden vorgenommen.

Beispiele und Checklisten geben dem Anwender praxisbezogene Hinweise zur Umsetzung im Betrieb und dienen als Gedächtnisstützen und der Nachweisführung.

Diese Richtlinie beinhaltet eine Übersetzung in die englische Sprache.

Herausgeber der Richtlinie ist die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik. Sie ist ab Mai 2010 zum Preis von 92,50 € beim Beuth Verlag in Berlin (Tel. +49 (0)30 / 26 01 - 22 60) erhältlich. Weitere Informationen und Onlinebestellungen unter www.vdi.de/richtlinien oder www.beuth.de.

PFD-Berechnung für komplexe PLT-Schutzeinrichtungen - Ausführung von BPCS-Funktionen mit SIS-Armaturen

Thomas Gabriel, TU Kaiserslautern;
Bernd Schrörs, Bayer MaterialScience AG,
Leverkusen

Problemumfeld

Vierorts werden in der deutschen Prozessindustrie Regelarmaturen in PLT-Schutzeinrichtungen verwendet und für betriebliche Zwecke mitgenutzt. Hierbei wird ein zusätzliches sicherheitsrelevantes Magnetventil zwischen Antrieb und Stellungsregler einer Regelarmatur geschaltet [1]. Dieses wird über das SIS (Safety Instrumented System) angesteuert, entlüftet im Anforderungsfall den Antrieb, und überführt das Regelventil dadurch in die sichere Stellung. Im Nichtanforderungsfall, also im Regel-/Steuerbetrieb, kann das Leitsystem (BPCS - Basic Process Control System) über den Stellungsregler auf das Ventil einwirken und z.B. eine Prozessregelung realisieren. Durch die bautechnische Anordnung des Magnetventils ist sichergestellt, dass die Schutzfunktion stets Vorrang vor der betrieblichen Funktion hat. Dies ist durch die relevante Norm DIN EN 61511 für die Prozessindustrie zwingend vorgeschrieben [2]. Derartige Mitbenutzungsszenarien sind häufig in aktorseitig zweikanalig und redundant (1oo2) gestalteten Schutzkreisen zu finden.

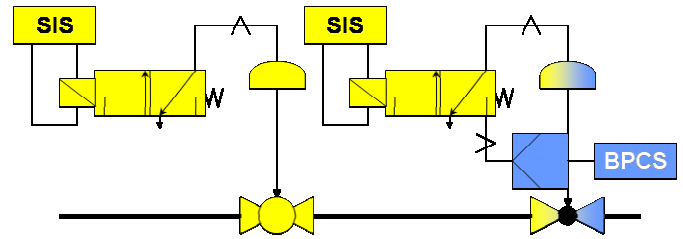


Abb. 1: Beispielimplementierung eines Mitbenutzungsszenarios

In Abb. 1 ist ein Beispiel hierfür dargestellt. Der Aktorteil der dargestellten Schutzeinrichtung besteht zum einen aus einem „Standardkanal“, einem Kugelhahn, sowie Magnetventil mit Ansteuerung über SIS. Der zweite Kanal ist das Regelventil mit sicherheitsrelevantem Magnetventil und zusätzlicher Ansteuerung über BPCS. Alle sicherheitsrelevanten Bauteile sind gelb gefärbt, der Rest blau.

Mitbenutzungsszenarien bergen ein Risiko für einen gleichzeitigen gemeinsamen Ausfall von Leit- und Schutzfunktion. Im Falle des in Abb. 1 dargestellten Systems könnte dies ein „Stuck-Open“-Fehler des Regelventils sein, d.h. ein Verkanten des Ventilkörpers im geöffneten Zustand.

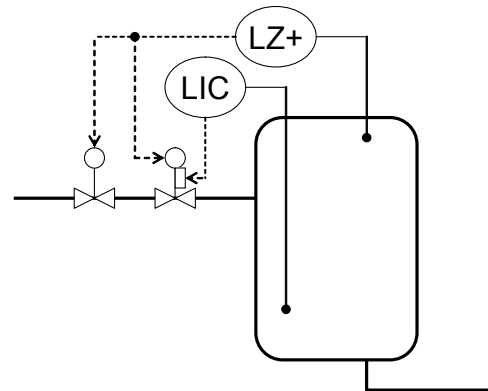


Abb. 2: Beispielschutzszenario

Die über dieses Ventil realisierte Regelung versagt infolgedessen in einem Szenario nach Abb. 2, so dass der Füllstand des Behälters unkontrolliert ansteigt. Ist der Trip-Point der Überfüllsicherung erreicht, löst die Schutzeinrichtung aus und triggert die beiden Aktorkanäle. Von diesen ist jedoch einer - der mit dem Regelventil - bereits sicherheitstechnisch ausgefallen. Im Falle des Stuck-Open-Fehlers entsteht also eine Anforderung, und die Schutzeinrichtung ist gleichzeitig nur noch eingeschränkt funktionsfähig.

Zusätzliche Sicherheitsbetrachtung

DIN EN 61511 fordert eine Sonderbetrachtung für derartige verkoppelnde Fehler. Die zu beantwortende Frage ist, ob das realisierte Mitbenutzungsszenario (Schutzfunktion und implementierte Schutzeinrichtung) den aus den relevanten Normen hervorgehenden Anforderungen genügt. Hierzu ist es aus-

reichend, auf bereits bekannte Daten aus der Risikoanalysephase zurückzugreifen.

$H(D)$ sei die Häufigkeit einer Anforderung für das betrachtete Schutzzenario, z.B. einmal alle 10 Jahre. Auf einen derartigen Wert legt man sich üblicherweise in Fehlerbäumen oder -matrizen fest. Ferner sei $H(RV)$ die Häufigkeit eines Fehlers am mitbenutzten Regelventil, der zum gemeinsamen Ausfall der Armatur in Leit- und Schutzfunktion führt. Dieser Wert ist durch Experten abzuschätzen. Selbstverständlich gilt $H(RV) < H(D)$. Weiterhin geht aus der Risikoanalysephase ein Zielwert für die erforderliche Qualität der Schutzeinrichtung hervor: ein Safety Integrity Level (SIL) von 1 bis 4. Dieser kann gemäß DIN EN 61511:1 Tabelle 3 [2] in einen Risikoreduktionsfaktor umgerechnet werden. Beispielsweise entspricht ein SIL2 hierbei einem Reduktionsfaktor von $R=100$.

Nun müssen zwei *PFDs* (Probability of Failure on Demand) nach DIN EN 61508:6 [3] oder VDI/VDE 2180:4 [4] berechnet werden. Zum einen die der vollständigen Schutzeinrichtung (PFD_{Normal}), also unter der Annahme, dass kein verkoppelnder Fehler auftritt. Zum anderen die des verbleibenden Rumpfes der Schutzeinrichtung (PFD_{Rumpf}), wenn z.B. ein Stuck-Open-Fehler zum Verlust eines Aktorkanals führt. Im Falle eines 1oo2-Aktorteilsystems würde hier ein 1oo1-System verbleiben, nämlich der zweite noch verfügbare Kanal. Ist das Aktorteilsystem von vorneherein nur einkanalig ausgelegt, so ergibt sich eine *PFD* von 1, also sichere Unverfügbarkeit. Dies ist auch bei ungünstigen Votings wie z.B. 2oo2 anzusetzen, denn hier kann mit einem einzelnen verbleibenden Kanal der sichere Zustand nicht mehr hergestellt werden.

Kann nun folgende Gleichung erfüllt werden, so ist die Mitbenutzung vertretbar, da die geforderte Qualität der Schutzeinrichtung erreicht wird:

$$\frac{H(D)}{R} \geq (H(D) - H(RV)) PFD_{Normal} + H(RV) PFD_{Rumpf}$$

Für das Beispiel folgt also...

...dass PFD_{Normal} auf Basis eines 1oo2-, PFD_{Rumpf} jedoch mit einem 1oo1-Aktorteilsystem berechnet werden muss. In beiden Fällen ist zu beachten, dass auch Sensorik und Logik in die *PFD* eingehen. Vereinfachenderweise gelte die Annahme, dass das Aktorteilsystem 25% der *PFD* des gesamten Schutzkreises ausmache [5]. Weiterhin gelte

$$H(D) = \frac{1}{10 \text{ Jahre}} \quad \text{und} \quad H(RV) = \frac{1}{1000 \text{ Jahre}}$$

werde für beide Aktorkanäle eine Ausfallrate von 400 FIT (Failures in Time, Fehler pro 10^9 Stunden) gemäß NE 130 [6] für betriebsbewährte Geräte, sowie ein jährliches Prüfindervall angesetzt. Schließlich sei die Schutzeinrichtung in SIL2-Qualität auszuführen. Mit Hilfe der vereinfachten Formeln nach VDI/VDE 2180:4 kann folgende konkrete Grundgleichung aufgestellt werden:

$$\frac{H(D)}{4R} \geq (H(D) - H(RV)) \left(\underbrace{\frac{\lambda^2 T^2}{3} + \beta \frac{\lambda T}{2}}_{1002} \right) + H(RV) \underbrace{\frac{\lambda T}{2}}_{1001}$$

Hierbei steht λ für die Ausfallrate und T für das Prüfindervall der Aktorkanäle. 1oo2- und 1oo1-Teilsystemformel können [4] (Gl. 14 und 15) entnommen werden. Setzt man alle vorgegebenen Werte ein und wählt den Anteil passiver Fehler gemeinsamer Ursache zu $\beta=1\%$ (diversitäre Instrumentierung, daher niedrig anzusetzen), so ergibt sich

$$\frac{1}{4000} \frac{1}{y} \geq 1,6 \cdot 10^{-2} \frac{1}{4000} \frac{1}{y}$$

Und damit $1 \geq 1,6 \cdot 10^{-2}$, womit die Mitbenutzung legitimiert ist. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass 1oo2- und 2oo3-Redundanzen in den meisten Fällen unkritisch bei Mitbenutzung sind, während 1oo1-, sowie 2oo2-Strukturen eher ungeeignet sind. Der Nachweis ist jedoch stets im Einzelfall zu erbringen.

Quellen

- [1] T. Gabriel, L. Litz, B. Schrörs, „Nutzung von SIS-Armaturen für Leitsystemfunktionen“, atp Edition, 03/2010, Oldenbourg Industrieverlag, 2010.
- [2] DIN EN/IEC 61511, Teil 1-3, „Functional safety: Safety Instrumented Systems for Process Industry Sector“, 2004.
- [3] DIN EN/IEC 61508, Teil 1-6, „Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme“, 2001.
- [4] VDI/VDE 2180, „Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT)“, 2009 (Gründruck).
- [5] D. Düpont, L. Litz, P. Netter, „Lokalisierung und Analyse von Fehlerquellen beim numerischen SIL-Nachweis“, atp Automatisierungstechnische Praxis, 02/2008, Oldenbourg Industrieverlag, 2008.
- [6] NAMUR-Empfehlung NE 130, „Betriebsbewährte Geräte für PLT-Schutzeinrichtungen und vereinfachte SIL-Berechnung“, Version 19.01.2010.

Leistungsindikatoren für die Verfahrens- und Anlagensicherheit

Peter G. Schmelzer, Bayer HealthCare AG, Leverkusen

Wie so oft in der heutigen Zeit, wird den meisten zu diesem Thema eher die englische Begrifflichkeit geläufig sein. Sie sei hier genannt, um klar zu stellen, in welchem Zusammenhang dieser Beitrag steht: Performance Indicators Process & Plant Safety.

Und tatsächlich ist dieses Thema ein in vielen Ländern der Erde aktuell und intensiver als in der Vergangenheit diskutiertes Thema. Besondere Aktivitäten entfalteten sich in den USA nach dem Ereignis der BP 2005 in Texas City, Texas, USA, und in Folge des Erscheinens des allgemein hin unter dem Stichwort „Baker Report“ bekannten Schlussfolgerungen.

Dazu gehörte, dass man u.a. von der Notwendigkeit einer besser ausgeprägten, weiter zu entwickelnden Sicherheitskultur für BP sprach und unter anderem dazu auch ein den heutigen Bedürfnissen angemessenes System zur Erfassung der Leistungsfähigkeit im Feld Verfahrens- und Anlagensicherheit empfahl.

Die Idee als solche war und ist nicht neu. So ist auf Veröffentlichungen u.a. des European Process Safety Centers (EPSC) aus dem Jahre 1996 zu verweisen. Etwa im Zeitraum des o.g. BP-Ereignisses arbeitete das Center of Chemical Process Safety Centers (CCPS) in den USA an einem Vorschlag zum Thema.

Dieser wurde 2008 veröffentlicht und in seinen wichtigsten Zügen u.a. vom amerikanischen Verband der Chemischen Industrie (ACC) für seine Mitglieder als Berichtsgrundlage übernommen.

Der Verband der Chemischen Industrie in Deutschland hat ebenfalls dieses Thema bearbeitet und 2008 den Mitgliedern eine Erfassung bestimmter Leistungskennzahlen für die Beurteilung der Verfahrens- und Anlagensicherheit ab 2009 empfohlen. Im Wesentlichen entspricht es in seinen grundsätzlichen Definitionen und Anforderung auch dem CCPS-Ansatz. Im Januar 2010 wurde in einem ersten Erfahrungsaustausch mit Anwendern die Effektivität des gewählten Vorgehens grundsätzlich bestätigt. Im europäischen Verband der Chemischen Industrie (CEFIC) wird in Zusammenarbeit mit dem EPSC (s.o.) das Vorgehen derzeit verfeinert. Es ist geplant, dass die CEFIC in diesem Jahr eine Empfehlung an die Mitglieder – das sind nationale Chemieverbände in Europa und weitere Einzelunternehmen – ausspricht, analog zum Vorgehen im VCI, sich der Thematik mit praktischer Umsetzung anzunehmen.

CEFIC beabsichtigt hier gemeinsam mit EPSC, CCPS und ggf. noch weiteren Organisationen in den kommenden 2 Jahren einen Erfahrungsaustausch zu organisieren und zu betreiben, der das Ziel hat, letztlich in der Chemischen Industrie zu einem gemein-

samen Berichtsansatz für Leistungsindikatoren zur Verfahrens- und Anlagensicherheit zu kommen. CEFIC wird auch eine Empfehlung aussprechen wie ein europäisches Unternehmen welche Daten erfassen sollte. Hier ist ein wesentlicher Punkt, dass als Grundlage der Stoffklassifizierung GHS verwendet wird, weil dies die künftige Grundlage zur Stoffklassifizierung in Europa ist, die auch innerbetrieblich verbreitet und bekannt sein wird.

Um eine konkretere Vorstellung zu ermöglichen ist es hilfreich, sich hier einfach daran zu erinnern, was in der Arbeitssicherheit in Sachen Unfallzahlen und Erfassen/Berichten solcher geschehen ist und welche positive Wirkung damit zur Verbesserung der Arbeitssicherheit verbunden ist.

Erstes Ziel ist es, mit der in der Industrie deutlich breiteren Anwendung zeitgemäßer Leistungserfassung zur Verfahrens- und Anlagensicherheit die Aufmerksamkeit für das Thema und die sich weiterentwickelnden gestellten Anforderungen noch weiter zu erhöhen. Dies ist zunächst eine Aufgabe des Unternehmens, die intern erledigt werden muss. Entscheidend ist natürlich, welche Kenngrößen dazu gewählt werden und dass sie geeignet sind, auch der Unternehmensführung zur Steuerung der Weiterentwicklung der Verfahrens- und Anlagensicherheit zu dienen.

Aus der Vielzahl von Empfehlungen zu Leistungskenngrößen ist vor allem die Erfassung von ungewollten Freisetzungen von Substanzen oder Energie infolge Verlustes der ersten Umhüllenden (Behälter-, Rohrleitungswand, etc.) als die eine für praktisch alle Betriebe geeignete Kenngröße anerkannt. In der Diskussion wird diese kurz mit LoPC (Loss of Primary Containment) benannt. Wesentlich ist hier der Grundgedanke, dass jeder Verlust einer geschaffenen Umhüllenden letztlich nicht dem Designwunsch entspricht. Das Idealziel ist es, keine ungewollten, ungeplanten Leckagen zu haben, da es ohne sie auch keine Ereignisse mit negativen, direkten Auswirkungen auf Personen, die Umwelt oder auch andere Güter und Werte geben kann. Aus praktischen Gründen wird in Betrieben und Unternehmen zum Zwecke der Bildung von Berichtsgrößen im Unternehmen eine Untergrenze für LoPC-Ereignisse zu definieren sein, die dann insbesondere auch an die Unternehmensführung berichtet werden sollen.

Das CCPS und der ACC haben dazu eine Vielzahl abgestufter Grenzen empfohlen, die der VCI und CEFIC auf wesentliche 3 Stoffgruppen (sehr giftig und giftig; alle anderen Gefahrstoffe; alle auch nicht kategorisierten Stoffe) mit gleichen oder niedrigeren Mengenschwellen als CCPS reduziert hat. Diese Verschärfung und Vereinfachung führt zu einer konservativeren und rigoroseren Sicht auf das oben genannt erste Ziel – sie wird in der Praxis sehr begrüßt.

Das Erfassen von auch „kleineren“ Leckagen und deren künftige Vermeidung ist für die Betriebe nicht

neu. Der Aspekt, es als Fokus für die konsequente Bewertung der erreichten Anlagensicherheit zu sehen und zu nutzen, für den einen oder anderen schon. Wichtig ist, dass das Thema über entsprechend von der Führung eingeforderte regelmäßige Berichterstattung geführt und damit gefördert wird.

Nun kann man zu dem Schluss kommen, dass ja Leckagen – auch die, die keine bedeutenden negativen Auswirkungen haben – nun eigentlich schon zu „späte“ Ereignisse und daher als Leistungsindikatoren – zumindest allein – ungeeignet sind. Mit entsprechend herausfordernder Definition wie sie z.B. die VCI-Empfehlung beinhaltet, haben sie aber sehr wohl vorlaufenden Charakter. Gelingt es uns, hoch zuverlässig jegliche Leckagen zu verhindern bzw. deren Zahl zu verkleinern, dann werden wir auch die Zahl von Störungen mit unerwünschten Auswirkungen und somit auch Störfälle noch mehr verhindern. Des Weiteren beinhaltet die VCI Empfehlung – und so auch die der anderen Institutionen, die mit dem Thema befasst sind – die Aufforderung, weitere Kenngrößen im Betrieb/Unternehmen zu entwickeln, die noch mehr vorlaufenden/vorsorgenden Charakter haben. Auch darüber wird in Erfahrungsaustauschen berichtet.

Hier bieten sich je nach Unternehmen unterschiedliche Parameter an. Z.B. kann man das Ansprechen von Alarmen, die Anforderung von sicherheitsrelevanten Einrichtungen ohne Leckagen und Vergleichbares, heranziehen. Das Erfassen notwendiger, definierter Schulungen zum Thema, die Aktualität der im Unternehmen/Betrieb vorliegenden Sicherheitsbetrachtungen und die Frequenz ihrer regelmäßigen Überprüfung und viele andere, können da genannt werden.

In jedem Fall wird eine breitere Anwendung von den oben beschriebenen Leistungsindikatoren und deren Einfordern über die Führung der Unternehmen und Verbände die Aufmerksamkeit, die das Thema erfordert, noch einmal erhöhen und damit und mit den dann weiteren Erkenntnissen das Niveau der Verfahrens- und Anlagensicherheit mit Sicherheit noch weiter verbessern. In Europa und in Deutschland haben wir aus vielen Gründen schon sehr viel erreicht. Hier kann ein Blick auf die Zahl der in der Bundesrepublik sich langfristig und weiter nach unten entwickelnde Zahl an Störfällen als Beleg dienen. Ein Blick über den Atlantik und auf die Fallzahlen, die sich aus den Berichten des Chemical Hazard and Safety Boards (CSB) ableiten, zeigt auch, warum die Diskussion in den USA berechtigt heftiger geführt werden muss, als in Europa. Letztlich bleibt aber, dass alle Beteiligten jedes Ereignis mit negativen Auswirkung auf Menschen oder Umwelt, ein Ereignis zu viel ist. Die Arbeit an dem Ziel, diese noch besser zu verhindern und die Zahl gegen Null zu treiben, kann u.a. mit dem Werkzeug von Leistungsindikatoren geeignet unterstützt 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
Dr. A. Förster

Redaktion:

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

Veranstaltungskalender(Siehe auch <http://www.processnet.org/SIT>)

Tagungen / Kolloquien / Workshops	Weiterbildungskurse
2010	2010
01.-06.08. 33rd International Symposium on Combustion, Beijing, China; http://combustioninstitute.org/conferences.htm	02. - 03.11. Grundlagen und rechtliche Anforderungen des Explosionsschutzes
04.-05.10. Magdeburger Brand- und Explosionsschutztag; Magdeburg; http://www.uni-magdeburg.de/iaut/as	23. - 24.11. Probabilistik bei PLT-Schutzeinrichtungen – Pragmatische Wege zur quantitativen Sicherheitsbetrachtung (SIL) *
05.-08.10. Security 2010: Messe für Sicherheit und Brandschutz; Essen; http://www.security-messe.de	23. - 24.11. Druckentlastung und Rückhaltung von gefährlichen Stoffen*
04.-05.11. 10. Köthener Fachtagung „Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit“; Köthen http://www.hs-anhalt.de/fachtagungen	25.11. Stoff- und Energiefreisetzungen in der Sicherheitstechnik*
2011	Die o.g. Kurse werden vom Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V. in Frankfurt am Main veranstaltet.
10.02. 3. Fachgemeinschaftstag Sicherheitstechnik	* Anerkannt als Weiterbildungsmaßnahme für Immissionsschutz- und/oder Störfallbeauftragte im Sinne der 5. BImSchV
15:00 DECHEMA – Kolloquium; „Absicherung von Mehrzweckanlagen“ DECHEMA-Haus, Frankfurt am Main; www.dechema.de/kolloquien	Weitere Informationen und Ansprechpartner:
22.-25.05 Tutzing Symposium „CFD – die Zukunft der Sicherheitstechnik?“ Tutzing	Das Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V. bietet eine Vielzahl an Weiterbildungskursen auf den Gebieten Biotechnologie, Elektrochemie, Korrosion und Korrosionsschutz, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sicherheitstechnik sowie Verfahrens- und Reaktionstechnik an. Eine Übersicht über das komplette Weiterbildungsprogramm finden Sie hier http://kwi.dechema.de/kurse
25.-29.09 ProcessNet-Jahrestagung 2011 (mit sicherheitstechnischem Teil) Berlin	Für weiterführende Informationen zu Kursveranstaltungen stehen Ihnen Frau Weber-Heun und Frau Gruß gerne zur Verfügung:
	E-Mail: weber-heun@dechema.de Tel.: +49 69 7564-202 / Fax: +49 69 7564-414 E-Mail: gruss@dechema.de Tel.: +49 69 7564-253 / Fax: +49 69 7564-414
	Die Kurs- und Veranstaltungsinformationen finden Sie auch im Internet über die Homepage der DECHEMA: - http://kwi.dechema.de/k_sicher.html
	und ProcessNet: - http://www.processnet.org/SIT (Internetportal Sicherheitstechnik)