

Abschlußbericht

des

Arbeitskreises "Novellierung der 2. StörfallVwV"

Stand: April 1994

Verabschiedet auf der 6. TAA-Sitzung am 12.04.1994

ABSCHLUSSBERICHT

des Arbeitskreises "Novellierung der 2. StörfallVwV"

Dem Arbeitskreis "Novellierung der 2. StörfallVwV" gehörten die folgenden Mitglieder an:

MR Kunstein	MURL NW
Dipl.-Ing. Nitsche	UBA
Dipl.-Ing. Pasedach	BASF AG
Dipl.-Ing. Paul	RW TÜV
Dr. Poppendick	BAU
Dr. Steinbach	Schering AG
Dr. Viefers	Bayer AG
Dipl.-Ing. Wietfeldt	TÜV Nordd.

Der Arbeitskreis "Novellierung der 2. StörfallVwV" hat insgesamt sieben Sitzungen durchgeführt:

05.07.1993	Vorbereitendes Gespräch	beim BMU in Berlin
11.08.1993	1. Sitzung	bei der GRS in Köln
12.10.1993	2. Sitzung	bei der GRS in Köln
16.11.1993	3. Sitzung	bei der BAU in Dortmund
13.12.1993	4. Sitzung	bei der GRS in Köln
17.01.1994	5. Sitzung	bei der GRS in Köln
26.01.1994	6. Sitzung	bei der GRS in Köln

Auf Beschluß der Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit (TAA) auf seiner 4.Sitzung am 10.04.1993 wurde zunächst ein ad-hoc-Arbeitskreis eingesetzt, der dem BMU im Rahmen der Novellierung der 2. StörfallVwV zuarbeiten sollte.

Dieser ad-hoc-Arbeitskreis wurde dann - um ihm die Unterstützung des gesamten TAA zukommen zu lassen - auf Vorschlag des TAA-Vorsitzenden und mit Zustimmung des BMU in den TAA-Arbeitskreis "Novellierung der 2. StörfallVwV" unter Vorsitz von MR Kunstein auf seiner 4. Sitzung umgewandelt.

Der Arbeitskreis kennt den Entwurf zur Neufassung der 2. StörfallVwV vom 14.12.1989 und hat auch Einblick nehmen können in den Entwurf vom 03.11.1992, der nach der 1991 erfolgten Neufassung der StörfallV erarbeitet wurde. Der Arbeitskreis ist der Ansicht, daß sich die vorliegende Fassung der 2. StörfallVwV aus dem Jahr 1982 in weiten Teilen bewährt hat und daß sie insbesondere zu einer Vereinheitlichung in der Abfassung der Sicherheitsanalysen geführt hat. Er hält es daher für zweckmäßig, ihren Inhalt und vor allem auch die für die Erstellung der Sicherheitsanalyse bedeutsamen Strukturen so weit wie möglich unverändert zu lassen. Änderungen und Ergänzungen sollten jedoch insoweit vorgenommen werden, als sich deren Notwendigkeit aus

- den Änderungen der StörfallV von 1988 und 1991,
- zwischenzeitlichen Erfahrungen auf seiten der Behörden und Betreiber oder aus
- Erkenntnissen im Zusammenhang mit Schadensereignissen der jüngsten Zeit

ergibt.

Der Arbeitskreis hat die Punkte, die aus seiner Sicht bei der Novellierung der 2. StörfallVwV Berücksichtigung finden sollten, zu einer Themenliste zusammengestellt - siehe Anhang. Zu jedem dieser Themen hat er im Verlaufe seiner Beratungen einen Beitrag erarbeitet, der entsprechende Anregungen zur Änderung oder Ergänzung der Verwaltungsvorschrift enthält - siehe Anlagen 1 - 14.

Der Arbeitskreis weist darüber hinaus auf folgendes hin:

1. Im wesentlichen aus Zeitgründen und wegen der Heterogenität der Einzelbeiträge ist der Abschlußbericht nicht in allen Details "wie aus einem Guß" lesbar.
2. Zu den Einzelbeiträgen hat es im Arbeitskreis keine formelle Abstimmung gegeben und nicht zu allen Punkten der Einzelbeiträge herrschte immer uneingeschränkte Zustimmung. Der Arbeitskreis unterstützt insofern mehrheitlich - in weiten Teilen einvernehmlich - die im Abschlußbericht gemachten Aussagen und ausgesprochenen Empfehlungen.

Der Arbeitskreis übergibt diesen Abschlußbericht dem TAA mit der Bitte, ihn als Beitrag des TAA zur Novellierung der 2. StörfallVwV zu verabschieden und dem BMU zuleiten. Der Arbeitskreis hat den dringenden Wunsch, daß der TAA das BMU bittet, darüber unterrichtet zu werden - etwa anhand eines unverbindlichen Vorentwurfs -, in welcher Weise die Anregungen Berücksichtigung finden sollen. Da der Arbeitskreis nicht den Auftrag hatte, seine Beiträge als Formulierungsvorschläge vorzulegen, hat er den dringenden Wunsch, zu der konkreten Umsetzung dieser Vorschläge ggf. noch einmal Stellung nehmen zu können.

Themenliste

1. **Auswirkungsbetrachtungen in der Sicherheitsanalyse**

(Anlage 1)

Der Beitrag findet einhellig die volle Zustimmung des Arbeitskreises und wird als Lösung des Problembereichs der sogenannten "Dennoch-Störfälle" betrachtet. Nach AK-Meinung ist die Auswirkungsbetrachtung nach der 2. StörfallVwV methodisch nutzbar für die 3. StörfallVwV, man sieht jedoch die Gefahr, daß die Szenarien, die der Alarm- und Gefahrenabwehr-Planung zugrunde gelegt werden, zu Mißverständnissen in der Frage der Genehmigungsfähigkeit führen können. Hier sollte in beiden VwV's klar ausgedrückt sein, welche Zielrichtung die Auswirkungsbetrachtung hat.

2. **Definition der Begriffe**

- Störfalleintrittsvoraussetzung
- Gefahrenquellen
- Sicherheitskonzept
- sicherheitstechnisch bedeutsame Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt
- Schutzeinrichtungen
- MSR-Schutzeinrichtungen
- benachbarte Anlagen
- Sicherheitsorganisationen
- "vernünftigerweise ausgeschlossen"
- Eingriff Unbefugter

(Anlage 2)

3. **Aspekte Arbeitsschutz/Immissionsschutz**

Nachweis des Arbeitsschutzes/Abschneidekriterien nach unten

(Anlage 3)

Der AK berücksichtigt bei seinen Beiträgen, daß sich der Anwendungsbereich der StörfallV und dieser VwV auf Ereignisse wie größere Emissionen, Brände, Explosionen erstreckt und daß für darunterliegende Ereignisse zum Schutz der Beschäftigten Arbeitsschutzregelungen gelten.

Kontrovers wurde diskutiert, ob eine Störung, bei der Auswirkungen außerhalb der Anlage auszuschließen sind, bei schwerwiegenden Auswirkungen innerhalb der Anlage als Störfall betrachtet werden kann.

4. **Verhaltens- und Arbeitsanweisungen**

(Anlage 4)

5. **Anlagenführerschein/Anforderungen an Aus- und Fortbildung
Schulung und Simulation von nicht bestimmungsgemäßen Betriebs-
zuständen**
(Anlage 5)
6. **Anforderungen an Sicherheitsanalysen für Altanlagen/Neuanlagen**
(Anlage 6)
7. **Anforderungen an Lagerverzeichnisse**
(Anlage 7)
8. **Anregung zum Stichwort: Betrachtung aller Stoffe**
(Anlage 8)
9. **Anregung zum Stichwort: Prüfung von Sicherheitsanalysen**
(Anlage 9 mit Anlagen - Auszug aus VwV-Störfall NW vom 09.06.1981
und Erlaß des MURL vom 29.03.1993)

Dieser Beitrag gilt auch für die Überwachung von Anlagen, die nur die Grund-
pflichten zu erfüllen haben.
10. **Strukturierung und Aufbau von Sicherheitsanalysen**
(Anlage 10)

Als Anlage zur VwV ist ein Gliederungsvorschlag - beispielhaft - nach AK-Meinung zu emp-
fehlen, auch als Hilfe zur Vollständigkeitskontrolle, jedoch nicht zur engen Festlegung ei-
ner Struktur und Reihenfolge in der Sicherheits-Analyse.
11. **Ausgestaltung des Sicherheitskonzeptes**
(Anlage 11 mit Anlage Namur-Empfehlung NE 31, Stand: 1.1.93)
12. **Festlegung der sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlageteile**
(Anlage 12)
13. **Verfahrensdarstellung**
(Anlage 13)
14. **Prüfprogramm nach § 6 Abs. 2 StörfallV**
(Anlage 14)

Auswirkungsbetrachtung in der Sicherheitsanalyse

Der Arbeitskreis empfiehlt dringend klare Aussagen in der VwV zu Sinn und Zweck der Auswirkungsbetrachtung. Der folgende Beitrag geht von den folgenden Überlegungen aus:

Auswirkungsbetrachtungen in der Sicherheitsanalyse		
dienen im Rahmen der technischen Gefahrenabwehr nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG zur Beurteilung der Einhaltung von Pflichten nach der StörfallV: § 3 Abs 1	§ 3 Abs. 3	liefern Erkenntnisse für die allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz
Qualitative Betrachtungen ermöglichen		
die systematische / iterative Ableitung / Begründung der notwendigen Vorkehrungen		die Festlegung von Vorsorgemaßnahmen im Grundsatz (nach Art und Ausmaß)
Quantitative Betrachtungen dienen		
zur Ermittlung/ Begründung des Grenzfalles einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs, die noch nicht einen Störfall darstellt	zur Ableitung/Begründung von Vorkehrungen für ausgewählte Ereignisse unter Annahmen, die von dem zu § 3 Abs. 1 ermittelten Grenzfall ausgehen	zur Ableitung konkreter Vorsorgemaßnahmen für ausgewählte Ereignisse unter Annahmen, die von dem zu § 3 Abs. 1 ermittelten Grenzfall ausgehen

Im Rahmen der technischen Gefahrenabwehr nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG dienen Auswirkungsbetrachtungen zur Beurteilung der Frage, ob die grundlegenden Pflichten von § 3 Abs. 1 und § 3 Abs. 3 StörfallV eingehalten werden. Gleichzeitig liefern sie Erkenntnisse für Vorsorgemaßnahmen der allgemeinen Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes.

Auswirkungsbetrachtungen gem. § 7 Abs. 1 Nr. 5 StörfallIV

In der Praxis der Erstellung von Sicherheitsanalysen werden zu verschiedenen Zeitpunkten Auswirkungsbetrachtungen durchgeführt: **qualitative** als wesentlicher Bestandteil der systematischen Identifizierung von betrieblichen Gefahrenquellen, **quantitative** in der Abschätzung der Konsequenzen sicherheitstechnisch bedeutensamer Ereignisabläufe.

Qualitative Auswirkungsbetrachtungen

Die Definition eines Störfalls gem. § 2 StörfallIV beinhaltet explizit eine zugrundezulegende Schwelle der Auswirkung nämlich die der Möglichkeit des sofortigen oder verzögerten Entstehens einer ernststen Gefahr.

Somit müssen Abschätzungen der Auswirkungen von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs, an denen ein Stoff aus den Anhängen II - IV der StörfallIV mittelbar oder unmittelbar beteiligt ist, durchgeführt werden, um Ereignisabläufe zu identifizieren, die zu einem Überschreiten dieser Schwelle führen können.

Nach der in der Bundesrepublik allgemein praktizierten Vorgehensweise werden für die systematische sicherheitstechnische Analyse der Verfahren und der Gesamtanlage deterministische Methoden eingesetzt.

Hierbei ist eine **qualitative Ermittlung der potentiellen Auswirkungen von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs** angemessen. Anhand dieser Abschätzung werden die in § 3(1) StörfallIV geforderten Vorkehrungen zur Verhinderung von Störfällen getroffen.

Für die identifizierten störfallrelevanten Ereignisabläufe wird auf dieser Basis nach den allgemeinen Erfordernissen des technischen Regelwerks und den speziellen Anforderungen der §§ 3-6 der StörfallIV ein gestaffeltes Sicherheitskonzept entwickelt.

Nach den Festlegungen des BImSchG müssen die sicherheitstechnischen Gegenmaßnahmen so beschaffen sein, daß aufgrund ihrer Wirksamkeit nach Maßgabe der technischen Vernunft der Eintritt eines jedweden Störfalls ausgeschlossen werden

kann (§ 3 (1) StörfallV) bzw. die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich gehalten werden(§ 3 (3) StörfallV).

Diesem Maßstab entspricht nach allgemeiner Einschätzung die diversitär-redundante Auslegung von Schutzeinrichtungen in einem Sicherheitskonzept.

Die z.B in einer tabellarischen Darstellung der Ergebnisse der systematischen sicherheitstechnischen Überprüfung enthaltene qualitative Angabe der potentiellen Auswirkungen eines Ereignisses enthält ausreichende Informationen darüber, welche Konsequenzen mit der Verhinderung des Ereigniseintritts vermieden werden. Sie liefert somit einen hinreichenden Maßstab zur Beurteilung der Angemessenheit der vorgesehenen störfallverhindernden oder auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen.

Gelegentlich wird von seiten der Behörden die Forderung nach der Berechnung von freisetzbaren Stoffmengen bei einem ungehinderten Ereignisablauf mit nicht-verfügbaren Sicherheitskonzept gestellt d.h. eine Quantifizierung des Auswirkungspotentials von störfallrelevanten Ereignisabläufen .

In die Rechnung eingehende Randbedingungen können hierfür fast beliebig gesetzt werden, so daß eindeutige allgemein anwendbare Festlegungen nicht getroffen werden können. Somit ist eine Vergleichbarkeit entsprechenden Ergebnisse überhaupt nicht gegeben.

Darüber hinaus können Auswirkungsbetrachtungen mit diesen extrem hypothetischen Annahmen zu völlig falschen Rückschlüssen über die Notwendigkeit auswirkungsbegrenzender Maßnahmen und somit zu einem ungleichgewichtigen Sicherheitskonzept führen.

Quantitative Auswirkungsbetrachtungen

Eine **quantitative Abschätzung der Auswirkungen** kann dazu benutzt werden, um nachzuweisen, daß im Rahmen des in der Sicherheitsanalyse dargestellten Sicherheitskonzepts von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs keine Gefährdung ausgeht, die die Schwelle der ernststen Gefahr überschreitet.

Nachfolgend ist ein Konzept für quantitative Auswirkungsabschätzungen dargestellt.

Prinzip der Auswirkungsbetrachtung

In der Durchführung von Auswirkungsbetrachtungen für Stoffe über den Luftpfad bieten sich zwei Vorgehen an (Bild 1)

- bei definiertem Quellterm kann mittels einer Ausbreitungsrechnung die resultierende Auswirkung ermittelt werden oder
- bei festgelegter vertretbarer Auswirkung kann über eine Rückrechnung der verursachende Quellterm bestimmt werden.

Für die Zwecke der Sicherheitsanalyse kommen je nach den Stoffeigenschaften beide Methoden zum Einsatz.

Toxische Stoffe (Bild 2)

Die zwei in die Auswirkungsbetrachtung eingehenden Aspekte

- Bestimmung der Auswirkung und
- Ermittlung von freisetzbaren Stoffmengen

werden in voneinander unabhängigen Teilschritten analysiert.

Die Vorgehensweise legt in einem ersten Schritt den für die Ausbreitungsrechnung zu definierenden **Aufpunkt** fest.

Im allgemeinen kann hier der Abstand zum Werkszaun zugrundegelegt werden, da für das Werkpersonal wesentlich andere Schutzbedingungen gelten (Alarmierungen; sicherheitsgerichtetes Verhalten; persönliche Schutzausrüstung) als für die Bevölkerung in der Umgebung. Liegen innerhalb dieses Abstandes Orte ständiger Menschenansammlungen (z.B. Kantinen, Sozialgebäude), so sind diese gesondert zu betrachten.

Der zweite Schritt definiert die für den betrachteten Stoff **kritische Konzentration** bzw. **Dosis-als Zeitintegral** der zu erwartenden Konzentration-, die als

Orientierungswerte für die Entstehung einer ernststen Gefahr angesehen werden können. Hierzu können stoffspezifische Beurteilungswerte, z.B. VCI-Störfallbeurteilungswert, IDLH-Wert, ERPG-Werte, herangezogen werden.

Der dritte Schritt beinhaltet in einer Rückwärtsbetrachtung die Berechnung von Freisetzungsmengen, die am festgelegten Aufpunkt zu den kritischen Belastungen, d.h. zu den zuvor definierten kritischen Konzentrationen und Dosen, führen. Für diese Ermittlung stehen anerkannte Ausbreitungsmodelle zur Beschreibung der turbulenten atmosphärischen Diffusion zur Verfügung.

Diese Berechnungen können in die externe Katastrophenschutzplanung einlaufen, da sie eine anlagenspezifische Abschätzung erlauben,

- *welche Gesamtfreisetzungsmengen bzw. Freisetzungsraten grundsätzlich zu einer Überschreitung der Schwelle der ernststen Gefahr außerhalb des Werkes führen und*
- *ob in einem Anlagenteil, welches bei einem Schadensfall betroffen ist, ein Stoffinventar oder Stoffdurchsatz vorhanden sind, die zur Überschreitung dieser Schwelle führen können.*

Im vierten Schritt werden die Anlagenteile mit dem größten Freisetzungspotential ausgesucht. Für diese wird geprüft, ob im Rahmen der praktischen Vernunft technisch mögliche oder hypothetische Stofffreisetzungen zu Freisetzungsmengen führen, die die im dritten Schritt berechneten Mengen überschreiten.

Werden die zuvor ermittelten kritischen Mengen nicht erreicht, ist die Analyse beendet.

Ansonsten ist in einem fünften Schritt nachzuweisen, daß bei Berücksichtigung der vorgehaltenen freisetzungsbegrenzenden bzw. schadenseindämmenden Maßnahmen die insgesamt über den Luftpfad in die Umgebung gelangende Stoffmenge nicht zur Entstehung einer ernststen Gefahr führt.

Zündfähige Stoffe (Bild 3)

Bei der Betrachtung der möglichen Auswirkungen von Bränden oder Explosionen sind die direkten Einwirkungen, z.B. Wärmefluß oder Explosionsdruck auf umgebende Apparate, von den indirekten, z.B. über Bildung und Ausbreitung toxischer Brandgas-komponenten, zu unterscheiden.

Für beide ist wie im vierten Schritt des vorherigen Abschnitts festzulegen, welche einleitenden Szenarien zu einer Explosions- oder Brandentstehung führen können. Hierbei wird der Austritt und die räumliche Ausdehnung einer sich ausbildenden zündfähigen Atmosphäre modelliert.

Erstreckt sich diese in den Bereich, in dem das Auftreten einer Zündquelle angenommen werden muß, so werden die direkten und indirekten Auswirkungen einer Explosion oder des resultierenden Brandes größtenteils qualitativ abgeschätzt. Für die Beurteilung der Brandgasentstehung liegt gegenwärtig noch sehr begrenztes Datenmaterial vor.

Werden die Zündgrenzen nur innerhalb entsprechender Schutzzonen erreicht, so brauchen keine Brandfolgen abgeschätzt zu werden, da von der Wirksamkeit des Konzepts zur Zündquellenvermeidung und somit zur Störfallverhinderung ausgegangen werden muß.

Freisetzungsszenarien

Zwei Arten von einleitenden Szenarien für Stofffreisetzungen können voneinander unterschieden werden,

- technisch mögliche, wie z.B.
 - * größere Leckagen an Dichtflächen,
 - * Ansprechen eines Sicherheitsventils oder einer Berstscheibe,
 - * Überfüllung von Behältern,
 - * Abriß von Schlauchverbindungen,
 - * Ausfall von Abgasreinigungsanlagen.

Technisch mögliche Stofffreisetzungen sind solche Ereignisse, deren Auftreten vernünftigerweise aufgrund der anlagenspezifischen Gegebenheiten nicht ausgeschlossen werden kann.

Davon zu unterscheiden sind

- hypothetische, wie z.B.
 - * Auftreten eines größeren Lecks in einer Rohrleitung,
 - * vollständiger Rohrabriss.

Für hypothetische Ereignisse lassen sich keine unmittelbaren Einleitmechanismen angeben, sie sollen lediglich obere Abschätzungen für nach der Maßgabe der technischen Vernunft nicht grundsätzlich ausschließbare Öffnungen in der Umschließung der Stoffe darstellen.

Szenarienauswahl

Im Rahmen von Sicherheitsanalysen kann ein pragmatisches, durchgängig anwendbares Vorgehen gewählt werden.

Hierzu werden stoffspezifisch in einem vorbereitenden Schritt die größten Freisetzungspotentiale ermittelt.

Für diese wird die Möglichkeit des Auftretens technisch möglicher Stofffreisetzungen überprüft, ggfs. werden deren Auswirkungen abgeschätzt.

Danach werden hypothetische Leckquerschnitte an den entsprechenden Anlagenteilen für die weiteren Berechnungen in einer pauschalieren Betrachtungsweise festgelegt (Bild4).

Für Apparate und Rohrleitungen sind bei Einsatz zäher hochfester Werkstoffe und/oder geschützter Verlegung außerhalb des Einwirkbereichs größerer mechanischer Belastungen keine Einwirkungen zu erwarten, die zum sofortigen Totalversagen führen können.

Neueste bruchmechanische Rechnungen haben gezeigt, daß bei den in verfahrenstechnischen Anlagen im allgemeinen verwendeten zähen Werkstoffen und den üblichen Betriebsweisen die für ein katastrophales Versagen erforderlichen kritischen Rißgrößen so groß sind, daß sie bei Standard-Prüfungen sicher entdeckt werden.

Somit ist z.B. der doppelendige Abriß von entsprechend ausgeführten, sorgfältig verlegten und überwachten Rohrleitungen nach menschlichem Ermessen auszuschließen.

Die Annahme eines Öffnungsquerschnitts von $0,01D^2$ (D = Rohrdurchmesser) infolge innerer Belastungen stellt nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand eine obere Abschätzung dar.

Für größere Querschnitte als DN 100 ist diese Annahme nicht mehr sinnvoll, da die sich dann ergebenden Leckflächen eine unrealistische Größe erreichen würden. Hier kann durchgängig mit einer Leckfläche von 100 mm^2 gerechnet werden.

Eine genauere Auswertung der von Strohmeier durchgeführten Rechnungen zeigt, daß die größten Leckquerschnitte dann auftreten können, wenn an geflanschten Rohrleitungen zusätzliche Biegemomente auftreten.

Im Sinne einer konservativen Abschätzung der möglichen Gefahren von Stofffreisetzungen nach Leckagen sind Flanschundichtigkeiten an Rohrleitungen für verschiedene Nennweiten und Nenndrücke berechneten Leckquerschnitte ausgewertet worden (Bild 4,5).

Die Abhängigkeit der Leckgröße von der Nennweite der geflanschten Leitung kann mit guter Näherung mit einem Potenzansatz beschrieben werden:

$$\frac{A_{\text{Leckgeom.}}}{\text{mm}^2} = 0,00035 \cdot \left(\frac{\text{DN}}{\text{mm}} \right)^{2,2}$$

Bei den betrachteten Flanschleckagen liegt aufgrund der Leckgeometrie (sehr schmales, im Verhältnis zur Breite aber langes Leck) eine strömungstechnisch ungünstige Austrittsöffnung vor. Dieser Einfluß wird bei der Berechnung der Ausströmraten durch die Ausflußziffer berücksichtigt. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand liegt der Wert für vergleichbare Spaltströmungen bei $\mu = 0,17 - 0,38$. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wird bei der Berechnung des Ausströmmassenstroms eine Ausflußziffer von $\mu = 0,38$ gewählt. Diese Betrachtungen zeigen, daß die obige pauschalisierte

Annahme eines Öffnungsquerschnitts von $0,01 D^2$ zu konservativen Überschätzungen der Leckflächen führt.

Freisetzungsszenarien, die nach diesen Maßgaben festgelegt und der Auswirkungsbetrachtung zugrundegelegt werden, stellen somit nicht den worst-case dar, sondern erlauben eine auf den aktuellen Anlagenzustand bezogene sinnvolle und in ihrer Modellierung gleichzeitig konservative obere Abschätzung der unter Maßgabe der technischen Vernunft möglichen Gefährdung.

Schadstoffausbreitung

Die Ausbreitung von Stoffen aus den Anhängen der StörfallIV kann mittels Rechenmodellen insbesondere für folgende Teilaspekte untersucht werden:

- Verdunstung aus Flüssigkeitslachen
- Atmosphärische Ausbreitung inkl. Schwergasverhalten
- Freistrahlausbreitung
- Freisetzung aus Gebäuden
- Eindringen in Gebäude.

In den anlagen- und szenarienspezifischen Rechnungen werden die aus dem

- Quellterm (Freisetzungsszenario) und
- Ausbreitungsverhalten (Standorteinflüsse)

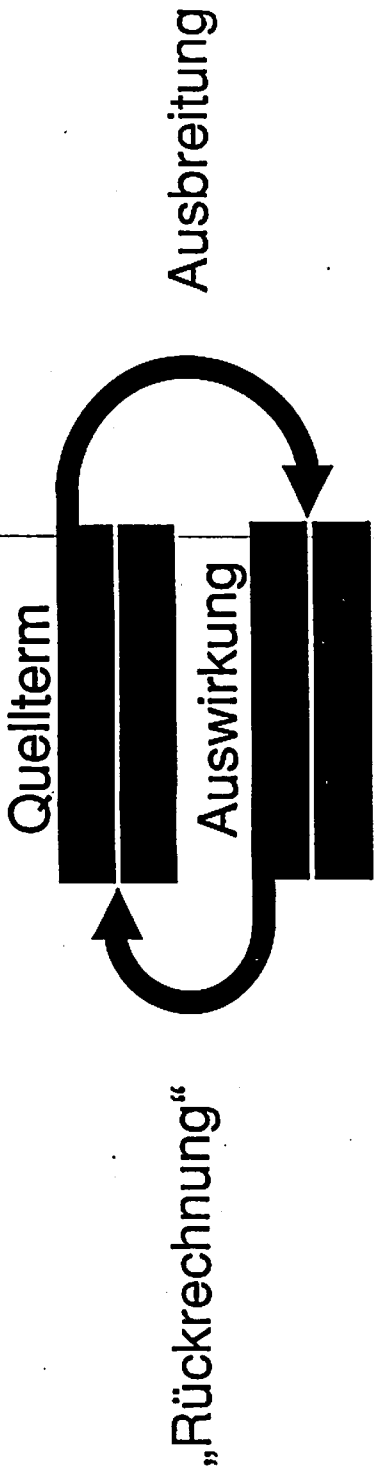
resultierenden Auswirkungen (stoffspezifische Konzentrationen und Dosen) mit den festgelegten Beurteilungswerten verglichen. In den Auswirkungsbetrachtungen können auch die Funktionsweise und Wirksamkeit der wesentlichen Schutzvorkehrungen zur Auswirkungsbegrenzung berücksichtigt werden, die im umfassenden Sicherheitskonzept der Anlage enthalten sind, wie

- vorgesehene freisetzungsbegrenzende Maßnahmen,
- zuverlässige Alarmierungssysteme,

- Vorhalten von Gefahrenabwehrplänen mit Verhaltenanweisungen,
- qualifiziert ausgebildetes Bedienungspersonal,
- zuverlässiger Einsatz der Werkfeuerwehr etc.

Diese Maßnahmen sind in der Sicherheitsanalyse in gesonderten Kapiteln ausführlich zu beschreiben und hier in Bezug zu nehmen.

Die Auswirkungsbetrachtungen zeigen eindeutig den Beitrag dieser schadensbegrenzenden Maßnahmen, so daß auch für andere als die in der Analyse betrachteten Szenarien eine sicherheitstechnische Bewertung der Wirksamkeit dieser Vorkehrungen vorgenommen werden kann.



IN-ATÜ VA
VFS/2.91/6

Auswirkungsbetrachtungen: Prinzip





„Rückrechnung“

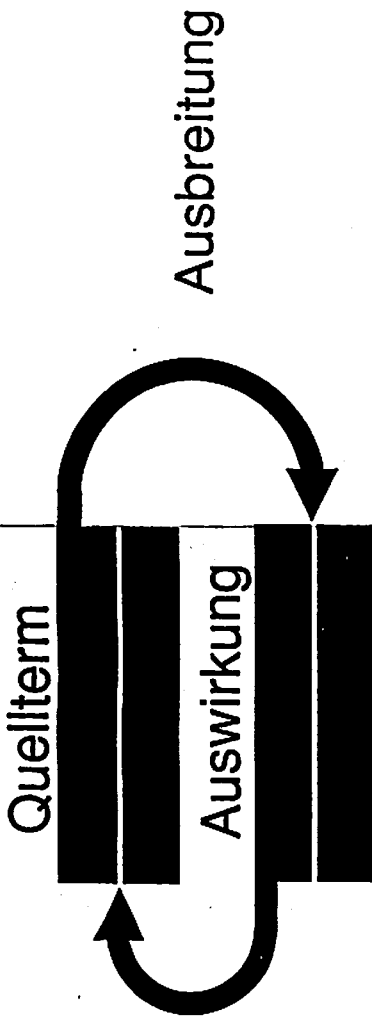
Toxische Stoffe

- 1) Aufpunktdefinition
- 2) Kritische Immissionswerte
- 3) Kritische Emissionswerte
(„Rückrechnung“)
- 4) Anlagenspezifische Freisetzung
Vergleich 3) und 4)
ggf.
- 5) Maßnahmen zur Schadens-
eindämmung



Auswirkungsbetrachtungen: Prinzip

IN-ATÜ VA
VFS/2.91/7



Zündfähige Stoffe

- 1) Anlagenspezifische Freisetzung
- 2) Zünddistanzen
(Ausbreitung inkl. Schwergas)

Vergleich 2) und zündquellenfreie Zone ggf.

- 3) Maßnahmen zum Brand- und Explosionsschutz



Auswirkungsbetrachtungen: Prinzip

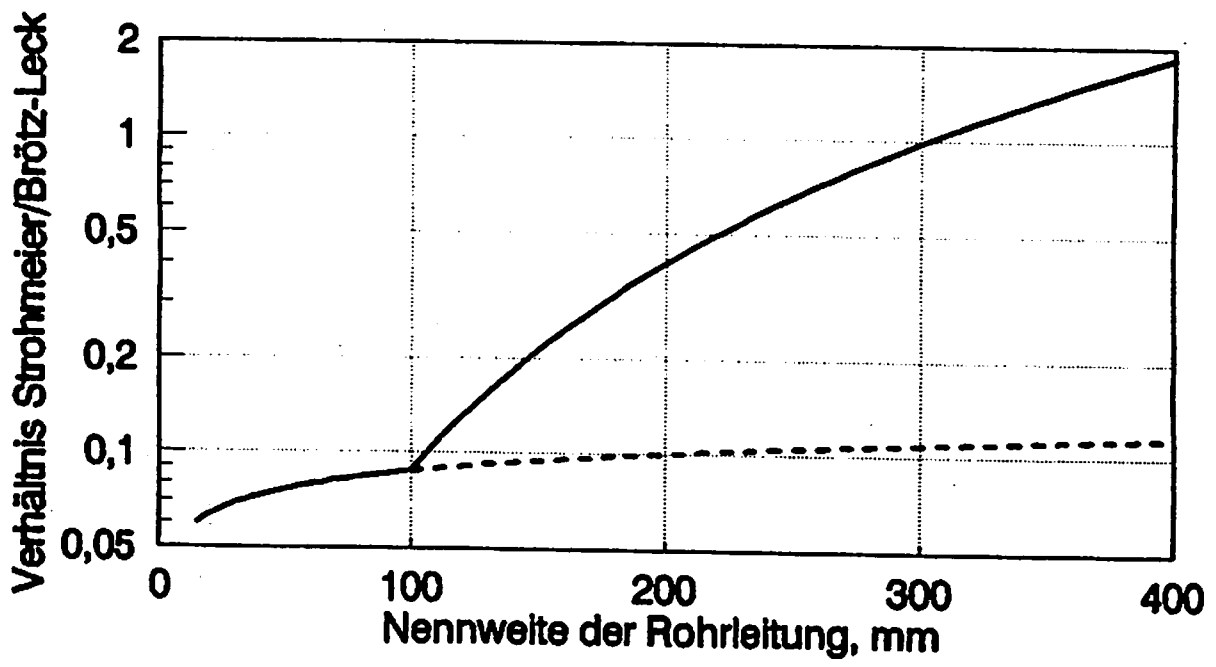
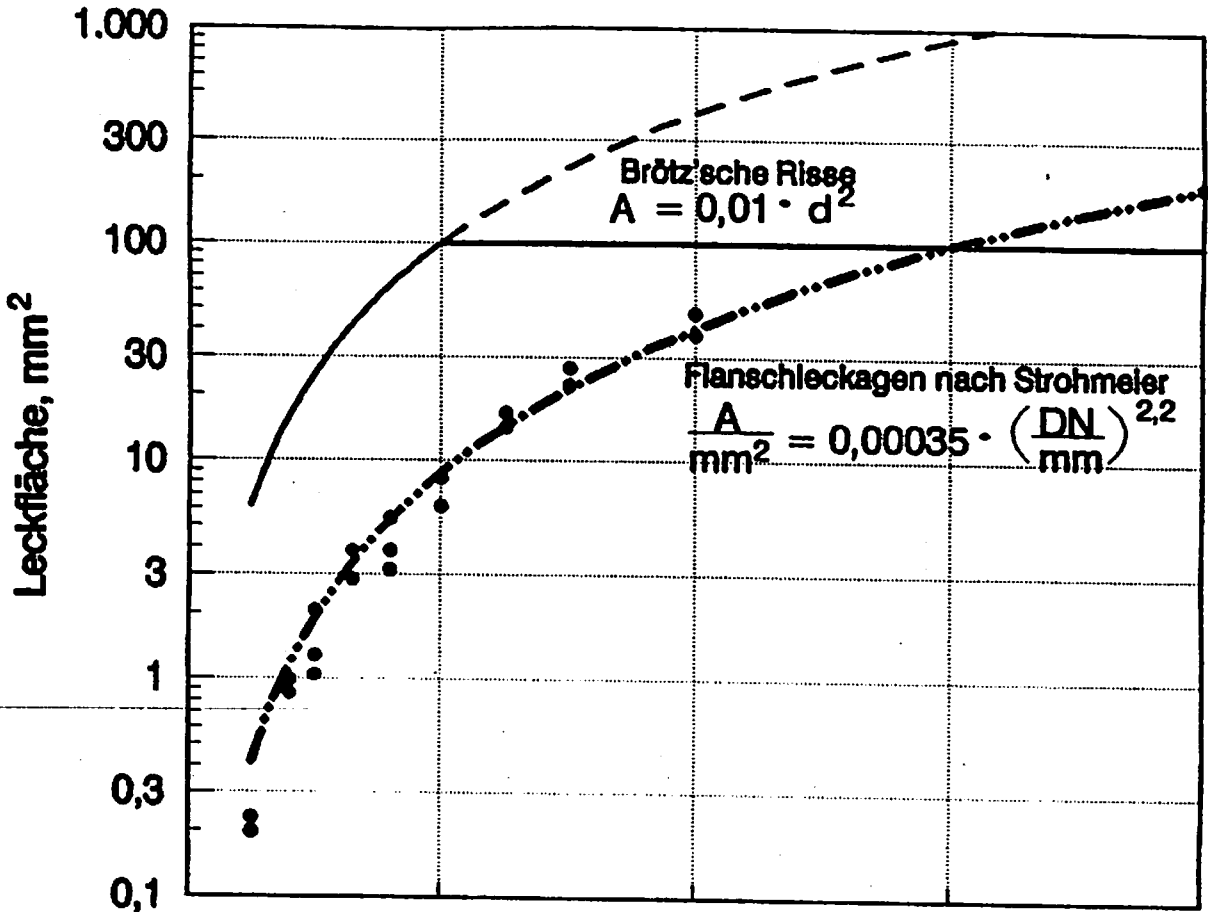
IN-ATÜ VA
VFS/2.91/8

DN 25 – DN 100	Leckfläche 0,01 D ² , wenn – aus zähem Werkstoff – geschützt verlegt
> DN 100	Leckfläche 100 mm ²



Hypothetische Stofffreisetzungen:
Annahmen Bayer

IN-ATÜ VA
VFS/2.91/11



Vergleich verschiedener Leckgrößen

IN-ATÜ

Definition der Begriffe

Störfalleintrittsvoraussetzung

Nach § 2 Abs. 1 muß ein Anlagenzustand/Ereignis, um als Störfall zu gelten, die Bedingungen/

Voraussetzungen erfüllen, daß er eine

- **Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes** darstellt, bei der ein
- **Stoff nach Anhang II, III oder IV**

durch Ereignisse wie

- **größere Emissionen** oder
- **Brände** oder
- **Explosionen**

sofort oder später eine

- **ernste Gefahr**

hervorrufen. Somit sind alle oben stehenden Anstriche und/oder verknüpfte Voraussetzungen, die für einen Störfall formal erfüllt sein müssen.

In § 7 Abs. 1 Nr. 2 wird nur von Voraussetzungen gesprochen, unter denen ein Störfall eintreten kann. Diese Formulierung in der Verordnung ist so allgemein, daß hiermit neben den oben genannten Voraussetzungen auch Prozeß- /Zustandsvariablen oder andere Randbedingungen gemeint sein können, die bestimmte Größen oder Abweichungen erreichen müssen, damit die oben genannten Auswirkungen erreicht werden.

Ein Ereignis muß somit viele unterschiedliche Voraussetzungen bzw. unterschiedliche Arten von Voraussetzungen erfüllen, um als Störfall eingestuft zu werden. Dies geht von physikalischen Randbedingungen bis zu der formalen Bedingung des Vorliegens eines Stoffes nach Anhang II, III oder IV der StörfallIV.

Aus diesem Grund hat der Begriff Störfalleintrittsvoraussetzung in der zur Zeit noch gültigen 2. StörfallVwV häufig zu Interpretationsschwierigkeiten bzw. Mißverständnissen geführt.

Es ist weiterhin nicht erforderlich, eine Art von den oben genannten Voraussetzungen als die Störfalleintrittsvoraussetzung zu definieren.

Empfehlung:

Der Begriff sollte ersatzlos entfallen, da keine Notwendigkeit einer Definition besteht, die sich aus der Störfall-Verordnung herleiten ließe.

Es sollte außerdem auf jeden Fall vermieden werden, in einer Verwaltungsvorschrift neue Begriffe zu kreieren, die in der zugehörigen übergeordneten Verordnung nicht benannt sind.

Aus den oben genannten Gründen sollte die Formulierung aus § 7 Abs. 1 Nr. 2 verwendet werden und in der Sicherheitsanalyse die Voraussetzungen angegeben werden, unter denen ein Störfall eintreten kann, damit die Gegenmaßnahmen bewertet werden können.

Gefahrenquellen

Gefahrenquellen sind Möglichkeiten für Zustände oder Ereignisse - auch solche, die von benachbarten Anlagen oder Anlageteilen ausgehen können - die beim Einwirken auf die zu betrachtende Anlage, alleine oder im Zusammenwirken mit anderen Gefahrenquellen, zu einem Störfall führen können.

Dabei wird unterschieden zwischen

- Betriebliche Gefahrenquellen
- Umgebungsbedingte Gefahrenquellen
- Eingriffe Unbefugter

In der 2. StörfallVwV ist der Begriff der Gefahrenquelle im Kap. 3.2.4, 1. Absatz und in Kap. 3:2.4.1,a), 1. Absatz unterschiedlich definiert.

Empfehlung:

Der Arbeitskreis schlägt vor, eine einheitliche Definition zu verwenden. Es wird folgende Definition vorgeschlagen:

"Gefahrenquellen sind die Möglichkeiten für Zustände oder Ereignisse, die den sicheren Betrieb einer Anlage infrage stellen."

Sicherheitskonzept

Das Sicherheitskonzept ist die Gesamtheit der allgemeinen Grundsätze für die Festlegung von störfallverhindernden und störfallbegrenzenden technischen (aktiven und passiven) und/oder organisatorischen Maßnahmen gegen das Wirksamwerden der Gefahrenquellen einer Anlage oder von Anlageteilen.

Beispiele zur Ausgestaltung eines Sicherheitskonzeptes sind im Beitrag "Ausgestaltung des Sicherheitskonzeptes" (Anlage 11) gegeben. Die Darstellungstiefe des Sicherheitskonzeptes in der Sicherheitsanalyse reicht wie im o. g. Beitrag dargestellt, in der Regel aus.

Eine verbindliche Festlegung der Rangfolge von in Anlagen zu treffenden störfallverhindernden bzw. auswirkungsbegrenzenden Sicherheitsmaßnahmen ist nicht sinnvoll, da deren Bedeutung und Reihenfolge vom jeweiligen Gefahrenpotential und Typ der Anlage oder der Anlageteile abhängen.

Sicherheitstechnisch bedeutsames Anlagenteil mit besonderem Stoffinhalt

Ein sicherheitstechnisch bedeutsames Anlagenteil mit besonderem Stoffinhalt liegt vor, wenn ein Stoff nach Anhang II, III oder IV in einer solchen Menge/Konzentration vorliegt oder es von einem solchen Stoffstrom durchflossen wird, daß durch dessen Freisetzung eine ernste Gefahr von Personen im Umfeld der Anlage oder für die Umwelt zu besorgen ist. Diese Menge kann z. B. erheblich unter der Menge der Spalte 1 des Anhangs II der StörfallV liegen und ist insbesondere abhängig von der Art (z. B. chemische Reaktion allgemein, Zersetzung mit oder ohne Wärmeentwicklung, Brand) sowie den Randbedingungen des Entstehungs- und Freisetzungprozesses.

Für in der Anlage verwendete Gemische von leichtentzündlichen Flüssigkeiten gilt als weiteres Kriterium der Flammpunkt des Gemisches.

Für giftige und sehr giftige Stoffgemische gilt die Giftigkeit des Gemisches gemäß GefstoffV als Kriterium. (zur Vorgehensweise siehe Anlage 12)

Empfehlung:

In der VwV sollte gefordert werden, daß in der Sicherheitsanalyse eine genaue Abgrenzung der einzelnen sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlageteile erfolgt. Dies erleichtert zum einen die Nachvollziehbarkeit der Analyse der Gefahrenquellen wegen der eindeutigen Zuordbarkeit der Gefahrenquellen, zum anderen die Zuordnung der Pflichten (§ 6 StörfallV) wie Dokumentation, Prüfung und Wartung.

MSR-Schutzeinrichtungen

Die MSR-Schutzeinrichtungen sind eine Untergruppe der Schutzeinrichtungen.

(Anmerkung: in der NAMUR-Empfehlung NE 31 und in der VDI/VDE-Richtlinie 2180 werden unterschiedliche Bezeichnungen für die leittechnischen Einrichtungen benutzt.

- NAMUR-Empfehlung NE 31: PLT (Prozeßleittechnik)
- VDE/VDI 2180: MSR (Messen-Steuern-Regeln)-Einrichtungen

Unter den Schutzeinrichtungen sind in der bisherigen VwV außer den Schnell-schlußeinrichtungen keine MSR-Einrichtungen aufgeführt, obwohl gerade diese Einrichtungen in erheblichem Maße die Anlagensicherheit gewährleisten. Die MSR-Einrichtungen sind in der bisherigen VwV unter den "sonstigen für die Betriebssicherheit erforderlichen Anlageteilen" als Warn- Alarm- und Sicherheitseinrichtungen zusammengefaßt. Die Definition dieser Einrichtungen in der VwV umfaßt außer lokalen Anzeigen die gesamte MSR einer Anlage, z. B. auch Regelkreise und SPS, obwohl diesen Einrichtungen in der Regel begrenzennde Einrichtungen nachgeschaltet sind, sofern größere Abweichungen der entsprechende Prozeßvariablen zu Schäden führen können. Auch sind mit der Definition in der VwV alle MSR-Einrichtungen erfaßt, die ausschließlich qualitätssichernde Aufgaben haben.

Empfehlung:

Der Arbeitskreis empfiehlt, die Bezeichnung MSR-Einrichtungen in der VwV zu verwenden.

Es empfiehlt sich die Einstufung der MSR-Einrichtungen in der Sicherheitsanalyse in Anlehnung an das technische Regelwerk, hier insbesondere die VDI-Richtlinie 2180 bzw. die NAMUR-Empfehlung NE 31, die im wesentlichen auf der VDI 2180 aufbaut und diese mit der gültigen 2. StörfallVwV verknüpft. (siehe Anlage 12)

In Anlehnung hieran wird folgende Definition vorgeschlagen:

"Eine MSR-Schutzeinrichtung ist eine MSR-Einrichtung,

- die einen unzulässigen Fehlzustand der Anlage verhindert und bei deren Nichtvorhandensein mit solchen Zuständen der Anlage gerechnet werden muß, bei denen eine ernste Gefahr entstehen kann oder
- die bei Eintritt eines Störfalls die Auswirkungen auf Personen oder Umwelt begrenzt oder
- die den Eintritt des nichtbestimmungsgemäßen Betriebes verhindert, bei dem in Anlehnung an §11 (1) 2 a, b durch Stoffe nach den Anhängen II, III oder IV außerhalb der Anlage Schäden eintreten können oder Gefahren für die Allgemeinheit nicht offensichtlich ausgeschlossen werden können."

Die in der Definition genannten MSR-Schutzeinrichtungen sind also auch *immer im Sinne* der VDI 2180 oder NAMUR-Empfehlung Nr. 31 als Schutzeinrichtungen einzustufen, wodurch für die MSR-Schutzeinrichtungen nach StörfallVwV auch Festlegungen bezüglich Ausführung und Wartung getroffen sind.

Der letzte Anstrich in der Definition deckt auch die in der gültigen VwV sinnvollerweise als sicherheitstechnisch bedeutsam einzustufenden Warn- Alarm- und Sicherheitseinrichtungen ab, die "schon auf Störungsebene" wirken. Die Nr. 3.2.3.3 der gültigen 2. VwV sollte daher entfallen (siehe auch unter Schutzeinrichtungen).

Bezüglich der Abgrenzung gilt hier das gleiche wie für die Anlageteile mit besonderem Stoffinhalt (siehe Anlage 12). Die Abgrenzung ist hier insbesondere bei komplexeren MSR-Einrichtungen erforderlich, von denen ggfs. nur bestimmte Funktionen und somit bestimmte Teile bedeutsam sind und damit den höheren Ansprüchen an Schutzeinrichtungen genügen müssen.

Schutzeinrichtungen

Die Definition der MSR-Schutzeinrichtungen ist sinngemäß auch für Schutzeinrichtungen im allgemeinen anzuwenden. Darüber hinaus ist die Definition, da sie vom Schutzziel ausgeht, sinngemäß auch für sicherheitstechnisch bedeutsame Anlageteile mit besonderem Stoffinhalt anwendbar.

Empfehlung:

Da eine allgemeingültige Definition einer beispielhaften Auflistung vorzuziehen ist, sollte in Betracht gezogen werden, eine geeignete Definition für sicherheitstechnisch bedeutsame Anlageteile anzugeben und gegebenenfalls durch eine Beispielliste zu ergänzen (siehe Anlage 12). Hierbei sollte jedoch zumindest die Unterteilung der s.b.A in Schutzeinrichtungen und Sonstige für die Betriebssicherheit erforderliche Anlageteile entfallen, zumal weder die StörfallV eine solche Unterteilung vorgibt, noch die einzelnen, formal eingeführten Untergruppen irgendwelche unterschiedlichen Konsequenzen bzgl. der an sie zu stellenden Anforderungen aufweist.

Die Überschrift zu Nr. 3.2.3.3, Sonstige für die Betriebssicherheit erforderliche Anlageteile, sollte ohnehin deshalb entfallen, da die unter den Anstrichen gemachten Aufzählungen von Anlageteilen sinnvollerweise nur dann als sicherheitstechnisch bedeutsam einzustufen sind, wenn sie der Definition der Schutzeinrichtungen entsprechen.

Sicherheitsorganisation

Die sichere und effiziente Arbeitsweise von Systemen (hier: Anlagen) wird entscheidend von der Art und Weise der Integration und Interaktion der einzelnen Systembestandteile "Mensch", "Technik" und "Organisation" bestimmt. Neben der sicherheitsgerechten Auslegung technischer Systeme sind deshalb organisatorische Maßnahmen in erheblichem Umfang Voraussetzung für einen störungsfreien Funktionsablauf. Die Gestaltung der Organisation ist Aufgabe des Managements. Mittels organisatorischer Maßnahmen regelt das Management das Zusammenspiel zwischen "Mensch" und "Technik".

Die Sicherheitsorganisation umfaßt die Aufbauorganisation (strukturelle Organisation) sowie die Ablauforganisation (Arbeitsorganisation). Unter Zugrundelegung der Anforderungen der StörfallV ist die Darstellung der Sicherheitsorganisation in der Sicherheitsanalyse nur insoweit erforderlich, wie es zur Nachvollziehbarkeit der Wirksamkeit bzw. der Sicherstellung der Durchführung der organisatorischen Maßnahmen in einer Anlage erforderlich ist. Dies ist in Bezug auf die StörfallV die Ablauforganisation, die den speziellen Anforderungen der StörfallV entsprechen muß, wie z. B.

- ständige sicherheitstechnische Überwachung (§ 6 Abs. 1 Nr. 1)
- Prüfung der sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlageteile (§ 6 Abs. 1 Nr. 1),
- Wartungs- und Reparaturarbeiten nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (§ 6 Abs. 1 Nr. 2),
- Vorkehrungen sowie Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen zur Vermeidung von Fehlverhalten und Fehlbedienung (§ 6 Abs. 1 Nm. 3 und 4),
- Aufstellung und Fortschreibung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen (§ 5 Abs. 1 Nr. 3),
- Notfallunterweisungen (§ 6 Abs. 1 Nr. 5),
- die speziellen Dokumentationspflichten, insbesondere nach § 6 Abs. 2 und 3.

Empfehlung:

Die Darstellungstiefe in der Sicherheitsanalyse kann für Einzelfälle, d. h. für konkrete störfallverhindernde oder begrenzende Maßnahmen, erforderlichenfalls bis zur Wiedergabe konkreter Inhalte einzelner Betriebsanweisungen, Schulungen oder Übungen

gehen, wenn eine organisatorische Maßnahme "sicherheitstechnisch bedeutsam" ist und die Nachvollziehbarkeit der Wirksamkeit der Maßnahme es erfordert. Hierzu gehören auch die organisatorischen Maßnahmen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlageteile, also auch die organisatorischen Maßnahmen im Rahmen der Instandhaltung (siehe Anlage 14).

Benachbarte Anlagen

Benachbarte Anlagen sind alle die Anlagen, die sich in der Umgebung der betrachteten Anlage befinden. Dazu können sowohl auf demselben Betriebsgelände befindliche eigenständige Anlagen gehören als auch Anlagen außerhalb des Betriebsgeländes, wie z. B. Verkehrsanlagen, Anlagen anderer Unternehmen. In diesen Anlagen können Möglichkeiten für Ereignisse und Zustände auftreten, die als umgebungsbedingte Gefahrenquellen für die zu betrachtende Anlage einzustufen sind.

"Vernünftigerweise ausgeschlossen"

Dem Arbeitskreis ist es aus technischer Sicht nicht möglich, über die Interpretation des Beschlusses des OVG Lüneburg vom 06.04.1984 - 7B16/83 hinaus, den Begriff "Vernünftigerweise ausgeschlossen" weiter zu konkretisieren.

Der Arbeitskreis ist vielmehr der Ansicht, daß nur im konkreten Einzelfall festzulegen ist, welche Störfallursachen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können.

Eingriffe Unbefugter

Als Unbefugte sind Personen anzusehen, die unberechtigt in den Anlagenbetrieb eingreifen.

Empfehlung:

Abs. 2 in der Definition 3.2.4.3 der Zweiten StörfallVwV kann unverändert bleiben.

Aspekte Arbeitsschutz/Immissionsschutz

Nachweis des Arbeitsschutzes/Abschneidekriterium nach unten

Bei der Ermittlung des Gefahrenpotentials und den zu treffenden Schutzmaßnahmen ergeben sich zahlreiche Überschneidungen zwischen Arbeits- und Umweltschutz. Eine eindeutige Zuordnung der Gefährdungen ist in den meisten Fällen nicht möglich. So können durch Stofffreisetzungen nicht nur die Beschäftigten, sondern, bei entsprechend großer Menge, auch die Allgemeinheit oder Nachbarschaft gefährdet werden. Die zu treffenden Maßnahmen zur Verhinderung dieser Freisetzungen werden oftmals die gleichen sein. Aus Gründen des Arbeitsschutzes oder des Umweltschutzes können zusätzliche Anforderungen notwendig sein, die über den Überschneidungsbereich hinaus gehen. In einzelnen Fällen kann es auch zu Konflikten zwischen den Schutzziele kommen. So kann z.B. die Forderung nach einer Einhausung für eine Anlage oder ein Anlagenteil mit hochtoxischen Stoffen aus Umweltschutzgründen sinnvoll sein, während aus Arbeitsschutzgründen eine gut durchlüftete Freianlage zu fordern wäre, damit eventuell freigesetzte Mengen dieser Stoffe nicht akkumulieren können. Beide Schutzziele sind in einer ganzheitlichen Sicherheitsbetrachtung zu berücksichtigen, mit dem Ziel, eine sichere Anlage zu erstellen und zu betreiben.

Bezüglich des BImSchG lassen sich Anlagen in folgende vier Gruppen einteilen:

- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen,
- genehmigungsbedürftige Anlagen,
- Anlagen, die den Grundpflichten der StörfallV unterliegen und
- Anlagen, die den erweiterten Pflichten der StörfallV unterliegen.

Die 2. VwV kann sich nur auf den Geltungsbereich der StörfallV beziehen, also auf den 3. und 4. Anstrich der Aufzählung. Da die VO gleichermaßen eine Arbeits- und eine Umweltschutzvorschrift ist, sind beide Schutzziele in der VwV zu berücksichtigen. Aus den oben geschilderten Gründen bietet sich eine integrierte Vorgehensweise an. Hinsichtlich des Arbeitsschutzes sind jedoch nur die Aspekte der Arbeitssicherheit zu berücksichtigen. Nicht gemeint sind z.B. Regelungen zum sozialen Arbeitsschutz oder der Gestaltung von Treppengeländern u.ä.. Ziel des Arbeitsschutzes im Sinne der StörfallV ist es, den sicheren Betrieb von Anlagen zu gewährleisten. Die Beurteilung

der Sicherheit kann nur über die fallweise Betrachtung der Auswirkung von Ereignissen, die aufgrund der konkreten Anlagenauslegung vernünftigerweise nicht ausgeschlossen werden können, auf die Umwelt, die Nachbarschaft oder die Beschäftigten erfolgen.

Der Geltungsbereich der StörfallV orientiert sich nach der 1. VwV an den Kriterien des Umwelt- und nicht des Arbeitsschutzes, d.h. die Mengenschwellen sind nicht arbeitsschutzbezogen festgelegt worden. Der Arbeitsschutz in Anlagen, die nicht der StörfallV unterliegen (1. und 2. Anstrich in der obigen Aufzählung), wird hinsichtlich der Systemsicherheit durch die TRGS 300 Sicherheitstechnik gewährleistet, die im November 1993 vom AGS beschlossen wurde. Das Konzept der TRGS 300 ist zur StörfallV kompatibel, so daß hier ein nahtloser Übergang gewährleistet ist.

Empfehlung:

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die 2. VwV für Anlagen, die der StörfallV unterliegen, auf die Arbeitsschutzaspekte unter dem Gesichtspunkt der Systemsicherheit eingehen sollte. Dies sollte mit einem ganzheitlichen Konzept erfolgen, so daß keine getrennten Bereiche für Arbeits- und Umweltschutz zu untersuchen sind. Ein Abschneidekriterium hinsichtlich des Arbeitsschutzes ist insoweit nicht zu formulieren. Entscheidend sind die Auswirkungen, die sich aus einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs ergeben können.

Verhaltens- und Arbeitsanweisungen

Konkrete Einzelanforderungen an das Betriebspersonal können in der 2. VwV nicht formuliert werden. Die Vorgaben der bestehenden VwV sollten erhalten und ggf. ergänzt werden.

Zentraler Bestandteil der Sicherheitsanalyse ist die Ermittlung der Gefahrenquellen, die zu Störfällen führen können, sowie der Nachweis, daß das Wirksamwerden der Gefahrenquellen verhindert wird bzw. daß Auswirkungen von Störfällen begrenzt werden. In diesem Zusammenhang werden auch Verhaltens- und Betriebsanweisungen formuliert und in den Betriebsanweisungen gem. TRGS 555 oder den Betreiberdokumentationen (Betriebs- und Verfahrenshandbuch) dokumentiert.

Aus den Verhaltens- und Betriebsanweisungen leiten sich die Ausbildungs-, Schulungs- und Trainingserfordernisse für das Betriebspersonal ab.

Empfehlung:

Soweit es sich bei den Verhaltens- und Betriebsanweisungen um organisatorische Schutzmaßnahmen handelt, sind diese in der Sicherheitsanalyse zu dokumentieren und mit dementsprechenden Fundstellennachweisen zu versehen. (zu: Organisatorische Schutzmaßnahmen, siehe Anlage 11)

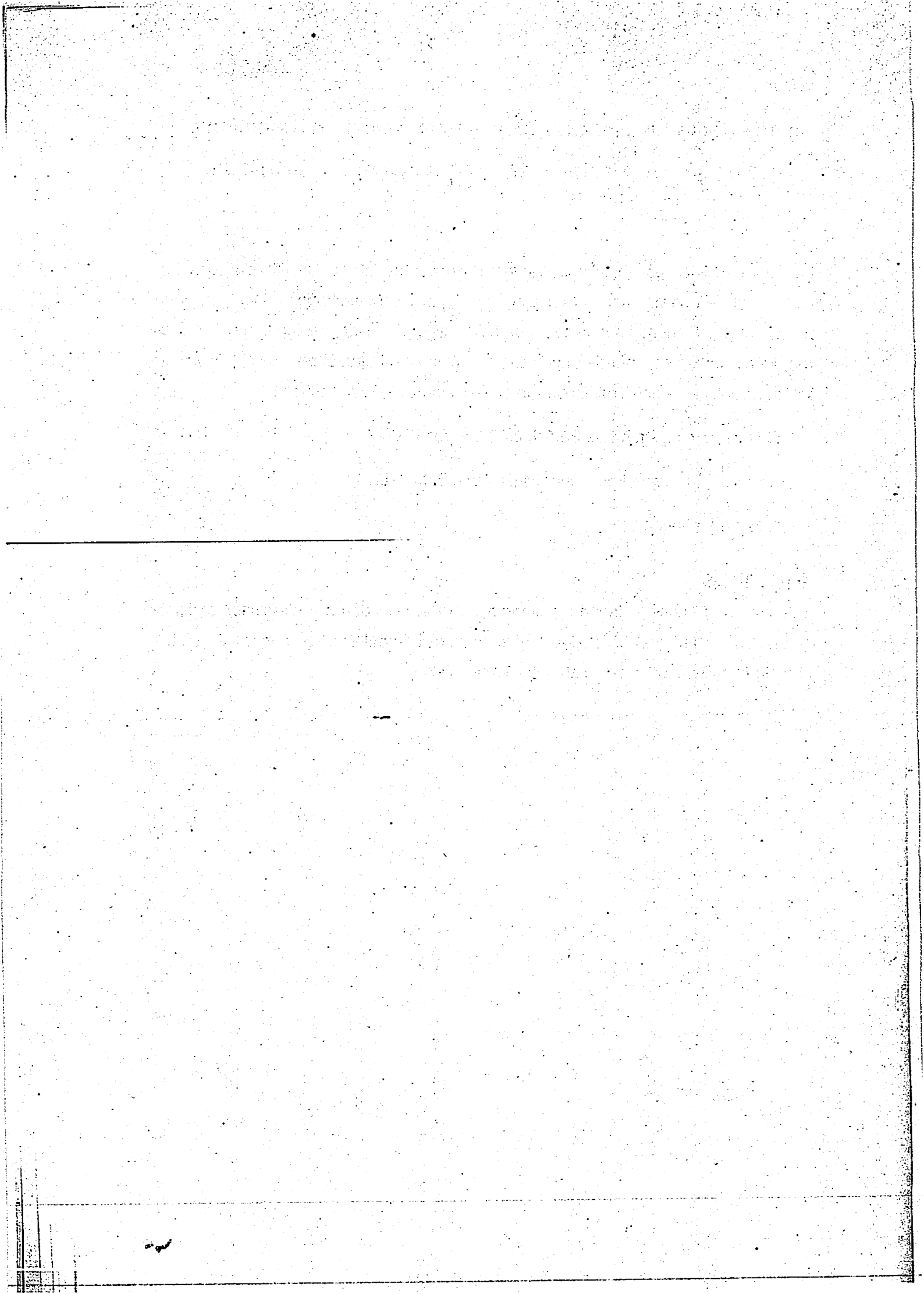
Anlagenführerschein/Anforderungen an Aus- und Fortbildung Schulung und Simulation von nicht bestimmungsgemäßen Betriebszuständen

Im Rahmen eines ganzheitlichen Sicherheitskonzeptes ist die Qualifikation des Betriebspersonals sowie dessen Schulung und Training zu beschreiben. Die VwV kann nur die in der Sicherheitsanalyse zu berücksichtigenden Randbedingungen formulieren, keine konkreten Anforderungen wie z.B. einen "Anlagenführerschein". Hinsichtlich der Schulungs- und Trainingserfordernisse sind zu berücksichtigen

- der bestimmungsgemäße Betrieb im Sinne der 1. VwV,
- Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb und
- Störfallsituationen.

Empfehlung:

Schulung und Training sind in regelmäßigen Abständen, den Erfordernissen entsprechend, zu wiederholen. Über die Durchführung sind schriftliche Unterlagen zu erstellen, die vom Betriebspersonal zu unterzeichnen sind.



Anforderungen an Sicherheitsanalysen für Altanlagen/Neuanlagen

Die Sicherheitsanalyse hat den Nachweis zu führen, daß die Sicherheitsaspekte der Anlage betrachtet wurden und daß die daraus resultierenden Anforderungen, die die Störfallverordnung stellt, für die beschriebene Anlage auch erfüllt werden. Das bedeutet, daß das Sicherheitskonzept nachvollziehbar dargelegt werden muß.

Für Sicherheitsanalysen von noch nicht gebauten Anlagen bzw. Anlageteilen stehen weniger Unterlagen bzw. nicht so detaillierte Unterlagen zur Verfügung wie für bestehende Anlagen. Ein Vorziehen der Detailplanung auf einen Zeitpunkt vor der BlmSchG-Antragstellung kann nicht angestrebt werden, weil dies im Anlagenbau nicht üblich ist und dadurch die Wettbewerbsnachteile gegenüber unseren europäischen Nachbarn bei der Umsetzung von Innovationen noch größer würden. Es ist auch nicht erforderlich, weil es ausreicht, das Sicherheitskonzept darzulegen.

In der Praxis hat sich ergeben, daß Sicherheitsanalysen für Altanlagen auch sehr viele Darlegungen unwesentlicher Details enthalten. Es ist aber anzustreben, keine prinzipiellen Unterscheidungen bei Sicherheitsanalysen für Altanlagen und Neuanlagen zu machen und einheitliche als auch praktikable Anforderungen zu stellen.

Zum Zeitpunkt einer Antragstellung nach BlmSchG sind einige Details der Anlage noch nicht bekannt (z.B. zu konstruktiven Merkmalen oder zu MSR-Funktionen) bzw. sind noch nicht vollständig dokumentiert (z.B. in Fließbildern). Gleiches gilt für den Teil der Sicherheitsanalyse, auf den sich ein Antrag nach § 15 BlmSchG bezieht.

Für Altanlagen liegen mitunter sehr ausführliche Dokumentationen vor, die auch das kleinste Detail der Anlage beschreiben. Entsprechend der Aufgabe der Sicherheitsanalyse sind diese Informationen so zusammenzufassen, daß das in der Anlage realisierte Sicherheitskonzept der Anlage nachvollziehbar dargestellt wird.

Empfehlung:

Die VwV sollte den Hinweis enthalten, daß der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen aus § 7 der StörfallV in der Regel auch ohne diese Details erfolgen kann, wenn das Gesamtkonzept der Darlegung schlüssig ist.

ABAKNV6

Im übrigen sollte sie darauf hinweisen, daß es prinzipielle Unterschiede in den Anforderungen an den Informationsumfang der Sicherheitsanalyse von Neuanlagen und Altanlagen nicht gibt.

Anforderungen an Lagerverzeichnisse

Es wird vorausgesetzt, daß die Anforderungen an Inhalt und Umfang der Lagerverzeichnisse in der 2. StörfallVwV abschließend geregelt werden und daß in der 3. StörfallVwV lediglich der Umgang mit den Lagerverzeichnissen festgelegt wird.

Der alleinige Zweck der in den Lagerverzeichnissen bereitzustellenden Informationen ist es, den Einsatzkräften vor Ort im Falle von Produktfreisetzungen, im Brandfall, bei Überschwemmungen, etc. Auskunft über die gelagerten Stoffe, über die von den Stoffen ausgehenden Gefahren und über die geeigneten Gegenmaßnahmen im Ereignisfall zu geben. Dabei ist besonders zu beachten, daß die für die Einsatzkräfte relevanten Informationen so ausgestaltet sein müssen, daß z.B. der Leiter einer freiwilligen Feuerwehr in der gebotenen Eile auch eingreifen kann. Im Zweifelsfall hat daher auch die Lesbarkeit den Vorrang vor der wissenschaftlichen Exaktheit. Überflüssige Informationen dürfen die Lagerverzeichnisse nicht aufweiten, weil dadurch ihre Handhabbarkeit in Frage gestellt wird.

Im Brandfall muß innerhalb von höchstens 1 bis 2 Minuten entschieden werden, welches Löschmittel eingesetzt wird. Entsprechend einfach muß daher auch die Information dazu aus der Lagerliste sein. Detaillierte Angaben sind für die Feuerwehr dann erforderlich, wenn es zum Beispiel um auslaufendes Produkt oder um Löschwasserentsorgung geht. Dann steht für eine Entscheidung auch üblicherweise mehr Zeit zur Verfügung.

Ein Ausschluß von der Verpflichtung, ein Lagerverzeichnis zu führen, wäre sinnvoll, wenn nur Bagatellmengen gelagert werden. In Lageranlagen, die nur Nebeneinrichtungen anderer Anlagen sind, kann dies der Fall sein. Vernünftige Stoffmengengrenzen wären dabei die Mengengrenzen, die auch die Genehmigungspflicht von selbständigen Lagern festlegen. Da aber ein solcher Ausschluß der Verordnung selbst widersprechen würde, kann daraus keine Empfehlung des Arbeitskreises formuliert werden.

In der Lagerliste müssen die gelagerten Produkte den Brandabschnitten zugeordnet sein. Dabei sollen gebräuchliche Produktbezeichnungen verwendet werden. Außer den Produktmengen sind in möglichst übersichtlicher Form auch die Produkteigen-

schaften grob zu klassifizieren (z.B. durch Angabe von VbF-Klasse oder Flammpunkt, Gefahrstoffsymbol, Wassergefährdung, R- und S-Sätze).

Bei der Angabe der Stoffeigenschaften und der Maßnahmen, die bei einem Schadensereignis zu treffen sind, sollte auf das Sicherheitsdatenblatt (gemäß DIN 52 900 bzw. EG-Richtlinie 91/155 bzw. ISO/DIS 11014 bzw. gemäß § 14 der Gefahrstoffverordnung) Bezug genommen werden. Dieses Datenblatt enthält die wichtigsten für die Einsatzkräfte erforderlichen Angaben. Da diese Datenblätter aber nicht von allen Stoffen vorliegen, muß die Möglichkeit offengelassen werden, diese Angaben auch in anderer Form bereitzustellen. Wegen der weiten Verbreitung von Sicherheitsdatenblättern kann unterstellt werden, daß die jeweils relevanten Produkt-Informationen im Ereignisfall ohne zeitraubende Suche verfügbar sind, wenn diese Sicherheitsdatenblätter vorliegen.

Bei der wesentlichen Änderung des Lagerbestandes sollte unterschieden werden zwischen einem Behälterlager und einem Gebindelager. Für große Lagerbehälter mit brennbaren Stoffen sind Einrichtungen zur Brandbekämpfung auf Grund bestehender Vorschriften vorhanden. Bei kleineren Behältern ist der aktuelle Tankstand eines immer mit demselben Produkt belegten Tanks ohne nennenswerte Bedeutung für die Gefahrenabwehr. Auf eine Dokumentation der oft rasch wechselnden Tankstände wird im Ereignisfall nicht zurückgegriffen. Deshalb sollte man sich auf die Angabe der maximalen Füllmengen beschränken.

Bei den meisten brennbaren Flüssigkeiten spielt der Tankinhalt keine Rolle, weil sowohl die Lachenabdampfung als auch der Schaummittelbedarf nur von der Fläche der Behältertasche abhängig ist, nicht aber von der Höhe der Lache. Bei einem Flüssiggastank führt zwar ein geringer Tankstand im Falle einer äußeren Wärmequelle zu einer rascheren Erwärmung, in der Praxis der Feuerwehr werden aber nicht immer Konsequenzen daraus gezogen.

Bei Gebindelägern muß die größte Stoffmenge bekannt sein, da sich nach ihr die Vorrhaltung der Löschmittel und die Rückhaltung des Löschwassers richtet. Für eine Schadensbekämpfung haben Fehler bei den Mengenangaben in eine Höhe von 50 Gewichtsprozent in aller Regel noch keine Bedeutung. Deshalb genügt es im allgemeinen, Mengenänderungen dann als wesentlich zu betrachten, wenn sie - bezogen auf den letzten fortgeschriebenen Bestand - mehr als 50 Gewichtsprozent betragen.

Darüber hinaus können Änderungen in der Menge unberücksichtigt bleiben, die weniger als 1/10 der Mengenschwellen gemäß Anhang III oder - im Fall der Zugehörigkeit des Lagers zu einer Produktionsanlage - weniger als 1/10 der Mengenschwelle von Spalte 2 des Anhangs II betragen. Änderungen in der Zusammensetzung des Lagerbestandes können hinsichtlich der Pflicht zur sofortigen Dokumentation nur dann unberücksichtigt bleiben, wenn sich aus ihnen keine größeren oder ihrer Art nach anderen Gefahren ergeben und die im Ereignisfall zu treffenden Maßnahmen gleich bleiben.

Anregung zum Stichwort "Betrachtung aller Stoffe"

Die Frage, welche in einer Anlage vorkommenden oder möglichen Stoffe zu betrachten sind, stellt sich primär im Zusammenhang mit den in § 7 Abs. 1 nach Nr. 3 und Nr. 5 geforderten Angaben. In beiden Fällen sind die Eigenschaften und die Menge (Konzentration) der Stoffe entscheidend für die Beantwortung der Frage.

Empfehlung:

Der Arbeitskreis empfiehlt, in der VwV folgendes klarzustellen:

Zu § 7 Abs. 1 Nr. 3

Ausgehend von ihren Eigenschaften sind sämtliche Stoffe zu betrachten, die in den Anhängen II und III genannt sind (vgl. Nr. 3 a) und Nr. 3 b)) oder bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs entstehen und zur Bildung von Stoffen nach den Anhängen II und III führen können (vgl. Nr. 3 c)). Angaben zu diesen Stoffen und eine Betrachtung dieser Stoffe im Gesamtzusammenhang der Sicherheitsanalyse sind erforderlich, wenn diese Stoffe einzeln oder nach ihren Eigenschaften zusammengefaßt zu Kategorien jeweils in einer Menge (Konzentration) vorliegen oder entstehen können, die

- die Anwendung der StörfallIV auf die Anlage unmittelbar oder mittelbar auslösen oder bei Unterschreiten der hierfür maßgeblichen Schwellen dennoch
- für sich allein zu einer ernsten Gefahr führen oder zumindest in relevanter Weise zu einer im übrigen durch einen Ereignisablauf nach § 2 Abs. 1 möglichen ernsten Gefahr beitragen kann.

Ergänzend sind die Stoffe anzugeben, die ihrer Art nach zu betrachten wären, jedoch - und dies ist näher zu begründen - unter dem Gesichtspunkt einer geringen Menge oder Konzentration nicht weiter berücksichtigt werden.

Zu § 7 Abs. 1 Nr. 5

Verlangt werden Angaben über die Auswirkungen, die sich aus einem Störfall ergeben können. Hier ist keine Einschränkung auf die nur unmittelbare Wirkung von Stoffen nach den Anhängen II und III der StörfallIV gegeben. Wenn daher Stoffe, die nicht

ABAKNV8

in den Anhängen II und III genannt sind, in relevanter Weise an den Auswirkungen eines Störfalls beteiligt sein können, sind auch sie in diesem Zusammenhang zu betrachten.

Anregungen zum Stichwort "Prüfung von Sicherheitsanalysen"

In den Ländern sind z.Z. erhebliche Unterschiede hinsichtlich Umfang und Intensität sowie hinsichtlich der organisatorischen Abwicklung der Prüfung von Sicherheitsanalysen zu beobachten. Grundsätzliche Vorgaben für eine einheitliche Vorgehensweise erscheinen dringend geboten. Im übrigen erhebt sich für Anlagen, bei deren Überwachung eine Sicherheitsanalyse nicht herangezogen werden kann, die Frage nach Hinweisen, die auch hier ein sachgerechtes und einheitliches Vorgehen sicherstellen.

Empfehlung:

Gegenüber den Ausführungen unter Nr. 5.2 der 2. StörfallVwV vom 28.04.1982 empfiehlt der Arbeitskreis daher folgende Änderungen und Erweiterungen:

1. Differenzierung hinsichtlich der Prüfaufgaben im Fall der Sicherheitsanalyse als Antragsunterlage im Genehmigungsverfahren einerseits und im Fall der Sicherheitsanalyse für eine bestehende Anlage andererseits.
2. Hinweise zur Beteiligung von externen Sachverständigen bei der Prüfung von Sicherheitsanalysen.
3. Erläuterung der besonderen Zielsetzung des Gutachtens nach § 13 Abs. 1 Satz 3 der 9. BImSchV gegenüber der unmittelbar von der Behörde vorgenommenen Prüfung.
4. Hinweise für die Überwachung von Anlagen, für die nur die Grundpflichten der StörfallV gelten.

Zu 1

Als Antragsunterlage im Genehmigungsverfahren (vgl. § 4 b Abs. 2 der 9. BImSchV) dient die Sicherheitsanalyse dem Zweck, der Genehmigungsbehörde die Feststellung zu ermöglichen, daß die Voraussetzungen des § 6 in Verbindung mit § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG erfüllt sind. Die Angaben der Sicherheitsanalyse sind daher im Genehmigungsverfahren unter der Zielsetzung zu prüfen, in ihnen den Nachweis dafür zu finden, daß die geplante Anlage oder Anlagenänderung den Anforderungen entsprechen wird, die der Betreiber nach den §§ 3 bis 6 StörfallV zu erfüllen hat.

Für den sicheren Betrieb der bestehenden Anlage ist der Betreiber verantwortlich. Ihn umfassend selbst in die Pflicht zu nehmen, ist der primäre Zweck der Vorschrift von § 7 StörfallV im Fall der bestehenden Anlage. In der Sicherheitsanalyse als Dokument hat der Betreiber Rechenschaft darüber abzulegen, daß er sich mit allen Sicherheitsaspekten seiner Anlage befaßt hat und die in diesem Zusammenhang relevanten Anforderungen an die Anlage und ihren Betrieb erfüllt. Insoweit ist § 7 hinsichtlich der bestehenden Anlage auf eine mögliche Entlastung der behördlichen Kontrolle angelegt; die Prüfung der Sicherheitsanalyse gestattet hier eine unmittelbare Überwachung von Betreiberpflichten.

Angesichts der dargestellten Unterschiede in der Bedeutung der Sicherheitsanalyse für das Genehmigungsverfahren einerseits und die laufende Überwachung andererseits sollte daher die Verwaltungsvorschrift auf den jeweiligen Zweck der gesetzlichen Aufgabenübertragung an die Behörde abstellen. Neben allgemein gültigen Vorschriften, die zur Prüfung der Vollständigkeit und des Inhalts der Sicherheitsanalyse erforderlich erscheinen, sollten hinsichtlich des Umfangs und der Intensität der behördlichen Prüfung Vorschriften erlassen werden, die der unterschiedlichen behördlichen Verantwortung Rechnung tragen. Ausführungen in diesem Sinne enthalten die Verwaltungsvorschriften zur Durchführung der StörfallV des Landes Nordrhein-Westfalen vom 9.6.1981, auf die insoweit verwiesen wird - siehe anliegenden Auszug der Nrn. 9.3 bis 9.52. Diese Vorschriften sind zwischenzeitlich durch einen n.v. Erlaß konkretisiert worden, wobei auf die Aufgaben des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes als im Genehmigungsverfahren beteiligte Behörde (stellungnehmende Behörde) und als Überwachungsbehörde nach § 52 BImSchG abgestellt ist. Der Erlaß ist ebenfalls als Anlage beigelegt, siehe dort Nrn. 1.2, 2.2 und 2.3.

Zu 2

Die Verantwortung für die zu einer Sicherheitsanalyse vorgenommenen Prüfungen liegt bei der Behörde. Sie muß sich auch hinsichtlich der Sicherheitsanalyse ein eigenes Urteil darüber bilden, ob die Genehmigungsvoraussetzungen nach § 6 BImSchG erfüllt sind. Es ist daher ihre Aufgabe, darüber zu entscheiden, ob und ggf. inwieweit externe Sachverständige in die Prüfung einzuschalten sind. Im Grundsatz geht es hierbei um Fragen zur Sachverhaltsaufklärung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich - vgl. Nr. 5 des v.g. Erlasses.

Während ein Prüfauftrag an einen Sachverständigen im allgemeinen auf konkrete Fragen abzustellen ist, nimmt § 13 Abs. 1 Satz 3 der 9. BImSchV die Entscheidung über die Erforderlichkeit der Sachverständigenbeteiligung vorweg: Im Genehmigungsverfahren ist ein Gutachten zur Beurteilung der gesamten Sicherheitsanalyse "in der Regel notwendig".

Zu 3

Die Begutachtung einer Sicherheitsanalyse im Genehmigungsverfahren (§ 13 Abs. 1 Satz 3 der 9. BImSchV) ist als ein zusätzlicher Schritt für das Prüfverfahren verbindlich vorgeschrieben worden. Das Sachverständigengutachten soll die Stellungnahmen der im Genehmigungsverfahren beteiligten Behörden ergänzen und gemeinsam mit diesen die Genehmigungsbehörde bei der Vorbereitung ihrer Entscheidung unterstützen. Behörden und Sachverständige sind also zu eigenständigen Beiträgen verpflichtet, die jeweils einen im Grundsatz unterschiedlichen Prüfauftrag berücksichtigen.

Unter den Stellungnahmen der im Genehmigungsverfahren beteiligten Behörden hat im Fall der Sicherheitsanalyse die Stellungnahme der nach § 52 BImSchG zuständigen Behörde die größte Bedeutung. Diese Stellungnahme sollte auf die Frage ausgerichtet sein, ob die hinsichtlich der Pflichten der StörfallV einschlägigen Anforderungen des sicherheitstechnischen Vorschriften- und Regelwerks erfüllt werden. Es handelt sich somit um eine vornehmlich auf die Einhaltung von Rechtsnormen ausgerichtete Prüfung technischer Sachverhalte. Mit einzubringen sind die Erfahrungen aus der Überwachung, d.h. insbesondere Kenntnisse zum Standort der geplanten Anlage sowie über die Errichtung und den Betrieb vergleichbarer Anlagen.

Nach Sinn und Zweck der Vorschrift von § 13 Abs. 1 Satz 3 der 9. BImSchV soll das Gutachten über den Beitrag hinausführen, den die nach § 52 BImSchG zuständige Behörde im Rahmen ihrer Stellungnahme in der Regel leisten kann. Die Genehmigungsbehörde sollte daher dem Sachverständigen den Auftrag geben, die Angaben der Sicherheitsanalyse streng aus naturwissenschaftlich-technischer Sicht, und zwar unter den fortschreitenden Erkenntnissen zum Stand der Sicherheitstechnik gutachtlich zu bewerten. In ihrer Gesamtverantwortung für eine zügige und richtige Entscheidung über den Genehmigungsantrag sollte die Genehmigungsbehörde auch vorgeben, welche Gesichtspunkte der Sachverständige nicht oder aber in besonderem Maße zu berücksichtigen hat.

Die zur Sicherheitsanalyse eingeholte Stellungnahme und das Gutachten nach § 13 Abs. 1 Satz 3 der 9. BImSchV unterstützen die Genehmigungsbehörde. Sie entbinden sie jedoch nicht von eigenen Prüfungen zu den jeweils behandelten Fragen. Die Genehmigungsbehörde muß sich ein eigenes Urteil bilden und kann daher nicht darauf verzichten, die Stellungnahme und das Gutachten hinsichtlich ihrer Plausibilität und in Stichproben auch hinsichtlich ihrer Richtigkeit zu prüfen.

Zu 4

Zwar dient die Sicherheitsanalyse nach § 7 StörfallV primär nicht der behördlichen Überwachung, doch kann dieser Nachweis der Behörde in entscheidendem Maße helfen, die Sicherheit einer Anlage zu beurteilen. Findet die Pflicht nach § 7 StörfallV keine Anwendung, so kann sich die sicherheitstechnische Überwachung einer Anlage ggf. auf folgende Unterlagen und Nachweise stützen:

- Unterlagen aus dem Genehmigungsantrag mit Angaben nach § 4 Abs. 2 der 9. BImSchV alter Fassung; hier vor allem nach den Nrn. 2, 3 und 6,
- Unterlagen aus dem Genehmigungsantrag mit Angaben nach § 4 a Nr. 3 und Nr. 5 sowie § 4 b Abs. 1 der 9. BImSchV in der Fassung vom 29. Mai 1992,
- Unterlagen aus der Anzeige der Anlage nach § 12 Abs. 1 StörfallV sowie Unterlagen und Verzeichnisse nach § 6 Abs. 3 StörfallV für Anlagen zum Lagern von Stoffen,
- Prüfnachweise entsprechend Forderungen aus dem Recht der überwachungsbedürftigen Anlagen,
- Checklisten, die die Behörde selbst erstellt hat im Hinblick auf generell bedeutungsvolle Gesichtspunkte der Anlagensicherheit, im Hinblick auf bestimmte Anlagearten oder auch gezielt im Hinblick auf eine konkrete Anlage. Derartige Checklisten sollten die einschlägigen Anforderungen des sicherheitstechnischen Vorschriften- und Regelwerks wie aber auch besondere Erfahrungen aus der Überwachungspraxis berücksichtigen.

Hinsichtlich Ziel, Intensität und Prioritätensetzung bei der Überwachung von Anlagen, auf die nur die Grundpflichten der StörfallV Anwendung finden, gelten sinngemäß die Gesichtspunkte, die für die Prüfung von Sicherheitsanalysen bedeutsam erscheinen.

**Verwaltungsvorschriften
zur Durchführung der Störfall-Verordnung**

Gem. RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und
Soziales - III B 5 - 8853.1 (III Nr. 13/81)
u. d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und
Verkehr - Z/B 3-81-2.21 (16/81) - v. 9.6.1981

Die Störfall-Verordnung vom 27. Juni 1980 (BGBl. I S. 772) ist am 1. September 1980 in Kraft getreten. Zur Auslegung und Anwendung der Störfall-Verordnung wird auf folgendes hingewiesen:

- 1 Zu § 1 (Anwendungsbereich):
 - 1.1 Der Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung wird in § 1 abschließend bestimmt. Ob eine Anlage vom Anwendungsbereich erfaßt wird, hat der Betreiber verantwortlich zu prüfen: Ein feststellender Verwaltungsakt zur Anwendung der Störfall-Verordnung ist nicht vorgesehen.
 - 1.2 Für die Auslegung des Anhangs I der Störfall-Verordnung gelten hinsichtlich des Anlagenbegriffs die gleichen Grundsätze wie bei der Auslegung der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 14. Februar 1975 (BGBl. I S. 499); auf Teil I Nr. 2.4 der Verwaltungsvorschriften zum Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, Gem. RdErl. d. Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales, d. Innenministers u. d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr v. 21. 11. 1975 (SMBL. NW. 7130) wird hingewiesen.
 - 1.3 Einzelheiten der Prüfung der Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung enthält die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung vom 23. 4. 1981 (GMBL. S. 178).
 - 1.4 Wird eine genehmigungsbedürftige Anlage vom Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung nicht erfaßt, ist die Vermeidung von Gefahren bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes allein nach § 5 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und den sonstigen einschlägigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften (z. B. Verordnungen nach § 24 GewO, Bauordnungsrecht, Wasserrecht, Allgemeines Polizei- und Ordnungsrecht) zu beurteilen. Auf solche Anlagen ist die Störfall-Verordnung auch nicht entsprechend anzuwenden.
- 2 Zu § 2 (Begriffsbestimmung):

Die in § 2 verwendeten Begriffsbestimmungen werden unter Nrn. 2.1 bis 2.3 der Zweiten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung (2. StörfallVwV) v. 27. 4. 1982 (GMBL. S. 205) näher erläutert. Ergänzend wird auf folgendes hingewiesen:

 - 2.1 Der Begriff des Störfalls i. S. der Störfall-Verordnung entspricht nicht der Definition des Störfalls in der Anlage I zur Strahlenschutzverordnung. Deshalb können Erläuterungen des atomrechtlichen Störfallbegriffs nicht zur Auslegung der Störfall-Verordnung herangezogen werden.
Ob der Störfallbegriff im Einzelfall erfüllt ist, kann nur in einer zusammenfassenden Prüfung aller einschlägigen Gesichtspunkte beurteilt werden.
 - 2.2 Die Zweckbestimmung der Anlage, die für die Ermittlung ihres bestimmungsgemäßen Betriebs maßgebend ist, richtet sich primär nach der Art der Anlage und ergibt sich daher im allgemeinen aus ihrer Bezeichnung (vgl. auch hier Teil I Nr. 2.4 der Verwaltungsvorschriften zum Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz).

- 2.3 Eine Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs ist auch dann anzunehmen, wenn ein Betriebszustand außerhalb der Zweckbestimmung der Anlage bewußt herbeigeführt wird, um schwerer wiegende Umwelteinwirkungen oder größere Gefahren zu vermeiden; so ist z. B. das Ansprechen eines ins Freie abblasenden Sicherheitsventils auf einem Flüssiggasbehälter als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs anzusehen, nicht dagegen im allgemeinen das Ansprechen eines Sicherheitsventils desselben Behälters, das in das Fackelgasnetz eingebunden ist. Regelmäßig vorgehene betriebliche Tätigkeiten (z. B. Herbeiführung bestimmter Betriebszustände zum Zwecke wiederkehrender Prüfungen oder im Rahmen der Wartung der Anlage) sind nicht als Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs anzusehen.
- 2.4 Für die Annahme eines Störfalls ist es gleichgültig, ob die Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs unmittelbar oder erst nach dem Hinzutritt weiterer Ursachen zum Freiwerden, Entstehen, Inbrandgeraten oder Explodieren eines oder mehrerer Stoffe nach Anhang II und dadurch zu einer Gemeingefahr führt. Die Stoffe oder deren Vorstufe müssen aber in der betroffenen Anlage vorhanden sein.
- 2.5 Für den Begriff der Gemeingefahr ist die mögliche Betroffenheit einer unbestimmten Zahl von Personen oder von Sachen von hohem Wert kennzeichnend. Diese Voraussetzung kann auch gegeben sein, wenn in einer konkreten Situation nur eine einzelne Person gefährdet ist, diese aber als Repräsentant einer unbestimmten Anzahl potentiell Betroffener anzusehen ist.
- 2.51 Eine schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigung i. S. des § 2 Abs. 2 Nr. 1 droht, wenn die Gefahr besteht, daß die körperliche Unversehrtheit der Betroffenen auf Dauer schwer geschädigt wird.
- 2.52 Eine Gemeingefahr i. S. des § 2 Abs. 2 Nr. 2 ist nicht anzunehmen, wenn - selbst für eine große Zahl von Menschen - lediglich Belästigungen drohen. Kann die Freisetzung geruchsintensiver Stoffe bei durchschnittlich empfindlichen Personen zu Übelkeit oder Erbrechen führen, so ist dies jedoch nicht nur als Störung des körperlichen und seelischen Wohlbefindens (Belästigung), sondern als Beeinträchtigung der Gesundheit anzusehen und kann eine Gemeingefahr darstellen.
- 2.53 Ob Sachen i. S. von § 2 Abs. 2 Nr. 3 von hohem Wert sind, kann nicht allein nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung beurteilt werden. Der hohe Wert kann auch durch die historische, künstlerische oder wissenschaftliche Bedeutung der Sachen begründet werden. Bei Beurteilung des Wertes ist ein objektiver Maßstab anzulegen; es kommt nicht auf die Sicht des jeweiligen Eigentümers an.
Als außerhalb der Anlage befindlich sind die Sachen anzusehen, die weder Bestandteil noch Zubehör des Betriebsgrundstücks der betroffenen genehmigungsbedürftigen Anlage sind noch dort gelagert oder vorübergehend abgestellt sind.
Drohende Veränderungen des Bestandes (durch Zerstörung oder Beschädigung) oder der Nutzbarkeit von Sachen (durch Kontamination von Gegenständen mit gefährlichen Stoffen oder durch die Verseuchung von Boden oder Wasser) sind nur dann als Gemeingefahr anzusehen, wenn durch sie das Gemeinwohl beeinträchtigt würde. Unter dem Begriff des Gemeinwohls ist die Summe aller Belange zu verstehen, die ein geordnetes menschliches Zusammenleben ermöglichen. Besteht z. B. die Notwendigkeit, die Nutzung von Gebäuden zu Wohnzwecken zu untersagen oder in erheblichem Umfang landwirtschaftlich genutzte Flächen für die bisherige Nutzung zu sperren, ist eine Beeinträchtigung des Gemeinwohls stets anzunehmen.

8 Zu § 8 (Fortschreibung der Sicherheitsanalyse):

- 8.1 Bei den von der Störfall-Verordnung erfaßten Anlagen mit einem hohen Gefahrenpotential muß der Anlagenbetreiber alle sicherheitstechnisch relevanten Aspekte des Anlagenbetriebs, insbesondere die für die Verhinderung von Störfällen und die für die Begrenzung von Störfallauswirkungen bedeutsamen Gesichtspunkte, jederzeit kennen, um seine Anlage den Anforderungen des § 5 Nr. 1 BImSchG entsprechend sicher betreiben zu können. Daraus folgt, daß die hierzu notwendige Analyse der Anlagensicherheit stets dem aktuellen Stand entsprechen muß. Das in der Sicherheitsanalyse nach § 7 zu dokumentierende Prüfergebnis braucht allerdings nicht bei jeder geringfügigen Änderung eines Sicherheitsaspektes fortgeschrieben zu werden. Insoweit verlangt § 8 nur dann eine Anpassung der zur Sicherheitsanalyse gehörenden Unterlagen, wenn
- der Stand der Sicherheitstechnik im Hinblick auf die betroffene Anlage fortgeschritten ist oder
 - wesentliche neue Erkenntnisse gewonnen worden sind, die für die Beurteilung der zu betrachtenden Gefahren von Bedeutung sind.
- 8.2 Ein Fortschreiten des Standes der Sicherheitstechnik (vgl. Nr. 2.3) ist anzunehmen, wenn der allgemeine technische Entwicklungsstand soweit fortgeschritten ist, daß nach Auffassung der Techniker, die im Bereich von Anlagenbetreibern, Anlagenherstellern und Sachverständigeninstitutionen mit den störfallbezogenen Sicherheitsproblemen vertraut sind, eine bisher nicht oder nur vereinzelt verwirklichte Maßnahme zur Verbesserung der Anlagensicherheit oder zur Begrenzung von Störfallauswirkungen praktisch geeignet ist. Hinweise hierzu werden den einschlägigen Verwaltungsvorschriften, Richtlinien und technischen Normen zu entnehmen sein.
- 8.3 Wesentliche neue Erkenntnisse, die für die Beurteilung der störfallbezogenen Gefahren von Bedeutung sind, können sich allgemein auf die Gefährlichkeit (z. B. Reaktionsvermögen) oder die Wirkungen von Stoffen beziehen, die bei einem Störfall frei werden, entstehen, in Brand geraten oder explodieren können. Sie können aber auch spezifische Probleme der im Einzelfall betriebenen Anlage betreffen. Wesentlich sind die Erkenntnisse dann, wenn sie zu der Prüfung zwingen, ob der Anlagenbetreiber genehmigungsbedürftige Änderungen (vgl. § 15 Abs. 1 BImSchG) vorzunehmen hat oder ob seitens der zuständigen Behörde nachträgliche Anordnungen zu treffen sind.
- 9 Zu § 9 (Bereithalten der Sicherheitsanalyse):
- 9.1 Im Genehmigungsverfahren ist die Sicherheitsanalyse gemäß § 4 Abs. 2 a der 9. BImSchV dem Antrag beizufügen. Bei bestehenden Anlagen ist die gemäß § 7 angefertigte und gemäß § 8 fortgeschriebene Sicherheitsanalyse ständig bereitzuhalten. Um dieser Pflicht zu genügen, hat der Anlagenbetreiber in der Regel eine Ausfertigung der Sicherheitsanalyse im Bereich der genehmigungsbedürftigen Anlage aufzubewahren.
- 9.2 Soweit nicht eine Ausnahme von § 7 erteilt worden ist, hat die zuständige Behörde sich die Sicherheitsanalyse unverzüglich nach ihrer Erstellung (bei am 1. September 1980 bereits genehmigten Anlagen) und danach mindestens einmal jährlich vorlegen zu lassen. Die Behörde hat die Sicherheitsanalyse nach den Bestimmungen der Nr. 5.2 der 2. StörfallVwV zu prüfen. Soweit die Sicherheitsanalyse Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthält, gilt Teil I Nr. 4.2 der Verwaltungsvorschriften zum Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz entsprechend.
- 9.3 Die Prüfung der Sicherheitsanalyse hat sich zunächst auf deren Vollständigkeit zu erstrecken. Vollständig ist die Sicherheitsanalyse nur, wenn alle in § 7 Abs. 1 aufgeführten Gesichtspunkte so umfas-

send behandelt sind, daß die systematische Untersuchung der gesamten Anlage, aller Verfahrensschritte und aller Geschehensabläufe bei Störungen bestimmungsgemäßen Betriebes erkennbar und aus den Unterlagen ein begründetes Urteil über abgeleitet werden kann, ob die Sicherheit Betriebes und eine ausreichende Störfallabwehr gewährleistet sind und ob die erforderlichen Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen getroffen sind. Unter diesem Gesichtspunkt reicht der Hinweis, daß die sicherheitstechnisch bedeutsamen Meß-, Steuer- und Regelsysteme ausreichend zuverlässig ausgelegt sind, nicht aus; bei derartigen Angaben hat die zuständige Behörde unverzüglich eine Vervollständigung der Sicherheitsanalyse verlangen.

Bei der Prüfung, ob die Anlage und das Verfahren bestimmungsgemäßen Betrieb vollständig beschreiben sind (§ 7 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1), können Checklisten als Hilfsmittel herangezogen werden. Zur Auffindung aller sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlagenteile, der Gefahrenquellen und der Fallvoraussetzungen können Entscheidungszusammenfassungen hilfreich sein. Die Prüfung muß im Einzelfall detailliert sein, daß die Behörde aufgrund der Feststellungen von der Vollständigkeit der Sicherheitsanalyse überzeugt ist.

- 9.4 Neben der Vollständigkeitsprüfung hat die zuständige Behörde eine inhaltliche Prüfung der Sicherheitsanalyse durchzuführen. Diese hat sich nach Maßgabe der Ausführungen unter Nr. 9.5 darauf zu erstrecken,

- ob die zugrunde gelegten Tatsachen zutreffend, naturwissenschaftliche Gesetze beachtet und die Maßnahmen richtig durchgeführt worden sind, also darauf,
- ob logisch zutreffende Schlussfolgerungen gezogen worden sind.

Als Hilfsmittel für die inhaltliche Überprüfung der Sicherheitsanalyse kommen insbesondere die in Abs. 2 Satz 2 der 2. StörfallVwV genannten Maßnahmen in Betracht. Welche Methode im Einzelfall am besten geeignet ist, hängt von der Art der Anlage und des Verfahrens und dem jeweiligen Gefahrenpotential ab.

- 9.5 Umfang und Intensität der behördlichen Prüfung haben sich nach dem Zweck der gesetzlichen Überwachung zu richten.

- 9.5.1 Im Genehmigungsverfahren soll mit Hilfe der behördlichen Kontrolle sichergestellt werden, daß durch Errichtung und Betrieb der Anlage u. a. keine Gefahren für die Nachbarschaft, Allgemeinheit hervorgerufen werden können. Die Genehmigungsbehörde muß sich die Genehmigung überlegen, daß die Anlage im einzelnen so gestaltet ist, daß Störfälle verhindert werden. Dazu wird es in der Regel erforderlich sein, daß die Sicherheitsanalyse im Detail auf Vollständigkeit, inhaltliche Richtigkeit und Schlüssigkeit geprüft wird; hierbei kann für die Prüfung von schwierigen Einzelfällen die Einschaltung von Sachverständigen als notwendig erweisen.

- 9.5.2 Zweck der behördlichen Überwachung bestehender Anlagen ist es demgegenüber, die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen (§ 52 Abs. 1 BImSchG). Dazu muß sich die Überwachungsbehörde verpflichten, daß der Anlagenbetreiber seinen gesetzlichen Pflichten, insbesondere den materiellen aus § 5 Nr. 1 BImSchG und aus §§ 3 bis 6 der 2. StörfallVwV, nachkommt. Dazu ist es nicht erforderlich, daß die Behörde alle Einzelheiten der Anlage und des Betriebes der Anlage und der Störungen des Betriebes untersucht. Die Überwachung des Betriebes der Anlage ist der Unternehmensleitung anzuvertrauen, und diese Verantwortung ist durch die Überwachungsbehörde nicht zu ersetzen. Die behördliche Überprüfung

Sicherheitsanalyse für bestehende Anlagen braucht sich deshalb nicht auf alle Einzelangaben zu beziehen. Die Überwachungsbehörde muß aber feststellen, ob der Anlagenbetreiber die gesamte Anlage systematisch untersucht und sich hierbei mit allen einschlägigen Sicherheitsaspekten befaßt hat. Darüber hinaus hat sie alle Angaben einer Plausibilitätskontrolle zu unterziehen. Stichprobenartig sind die Sicherheitsanalysen auch im Detail zu prüfen. Dabei können – soweit die Behörde diese Prüfung im Einzelfall nicht selbst vornehmen kann – Sachverständige eingeschaltet werden; für die hierdurch verursachten Kosten gilt § 52 Abs. 4 BImSchG.

- 9.6 Aus der Prüfung der Sicherheitsanalyse können sich verschiedene Folgerungen ergeben.
- 9.61 Kann die zuständige Behörde aufgrund der vorgelegten Sicherheitsanalyse nicht beurteilen, ob der Anlagenbetreiber die ihm obliegenden Sicherheitspflichten einhält, so hat sie ihn unverzüglich zur Ergänzung innerhalb einer angemessenen Frist aufzufordern (§ 9 Satz 2). Dabei soll möglichst konkret angegeben werden, in welcher Hinsicht eine Ergänzung erforderlich ist.
- 9.62 Ergibt die Überprüfung der Sicherheitsanalyse keine Beanstandungen, ist in der Regel eine Besichtigung der Anlage durchzuführen. Bei dieser Besichtigung ist zumindest stichprobenartig festzustellen, ob die Angaben in der Sicherheitsanalyse zutreffen, insbesondere ob alle dort beschriebenen Vorsorge- und Gefahrenabwehrpläne auf dem neuesten Stand befinden und ob die Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen eindeutig und für die Betroffenen leicht verständlich bekanntgegeben sind. Zu der Frage, ob die betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrpläne mit der örtlichen Katastrophenschutz- und Gefahrenabwehrplanung im Einklang stehen, sind die zuständigen Katastrophenschutz- und örtlichen Ordnungsbehörden zu hören.
- 9.63 Stellt die Behörde bei der Überprüfung der Sicherheitsanalyse oder bei der Besichtigung der Anlage fest, daß der Betreiber seine gesetzlichen Pflichten nicht in vollem Umfang einhält, hat sie unverzüglich für Abhilfe zu sorgen. Insbesondere hat sie – ggf. durch Anordnungen nach § 20 Abs. 1 oder 2 BImSchG – sicherzustellen, daß die Anlage entsprechend der erteilten Genehmigung betrieben wird. Im übrigen hat sie zu prüfen, ob durch Auflagen oder – bei bestehenden Anlagen – durch nachträgliche Anordnungen nach § 17 Abs. 1 BImSchG Abhilfe geschaffen werden kann. Ist das nicht der Fall, kann eine Genehmigung nicht erteilt werden; eine bereits erteilte Genehmigung soll nach § 17 Abs. 2 Satz 3 i. V. mit § 21 Abs. 1 Nr. 5 BImSchG widerrufen werden, wenn auch durch Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen schwere Nachteile für das Gemeinwohl nicht vermieden werden können.
- 9.7 Bei Betriebsbesichtigungen im Zusammenhang mit der Überwachung der Störfall-Verordnung soll die Überwachungsbehörde veranlassen, daß ein Vertreter des Betriebsrates, der Sicherheitsbeauftragte nach § 719 RVO, die Fachkraft für Arbeitssicherheit nach dem Arbeitssicherheitsgesetz, der Immissionschutzbeauftragte und der Gewässerschutzbeauftragte teilnehmen. Dabei sollen diese Personen auf ihre gesetzlichen Verpflichtungen im Hinblick auf die Sicherheit des Anlagenbetriebs (vgl. § 89 Abs. 1 BetrVerfG, § 719 Abs. 2 RVO, § 8 ASiG, § 54 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG und § 21 b Abs. 1 Nr. 1 WHG) ausdrücklich hingewiesen werden.
- 10 Zu § 10 (Ausnahmen):
- 10.1 Eine Befreiung von Pflichten nach den §§ 3 bis 9 kommt nur in Betracht, soweit durch die Einhaltung der jeweiligen Anforderung ein Beitrag zur Vermeidung von Störfällen oder zur Begrenzung ihrer Auswirkungen nicht erwartet werden kann. Auf Nr. 3.2 der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung vom 23. 4. 1981 (GMBl. S. 178) wird hingewiesen.

- 10.2 Um sicherzustellen, daß die Ausnahmeanträge den Anforderungen der Nr. 3.1 der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung entsprechen, sollen die zuständigen Behörden darauf hinwirken, daß die Anträge nach dem Muster der Anlage 1 gestellt werden. Anlage
- 11 Zu § 11 (Meldepflichten):
- 11.1 Die Meldepflichten nach § 11 bestehen aus der Pflicht zur unverzüglichen, in der Regel fernmündlichen Mitteilung des Eintritts eines Störfalls oder einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs, bei der der Eintritt eines Störfalls nicht offensichtlich auszuschließen ist, und der Pflicht zur schriftlichen Bestätigung der Mitteilung mit ergänzenden Angaben.
- 11.11 Eine Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes (vgl. Nr. 2.2), die noch nicht zu einer Gemeingefahr geführt hat, ist dann unverzüglich mitzuteilen, wenn der Eintritt eines Störfalls nicht offensichtlich auszuschließen ist (sog. „Beinahe“-Störfall). Der Eintritt eines Störfalls ist als offensichtlich ausgeschlossen anzusehen, wenn ohne detaillierte Sicherheitsprüfungen festgestellt werden kann, daß der weitere Geschehensablauf auch durch Hinzutritt sonstiger ungünstiger Umstände nach menschlichem Ermessen nicht zu einer Gemeingefahr führen kann; denkgesetzlich braucht der Eintritt eines Störfalls nicht ausgeschlossen zu sein.
- 11.12 Die schriftliche Bestätigung der ersten Mitteilung über den Eintritt eines Störfalls oder eines „Beinahe“-Störfalls ist der zuständigen Behörde zuzuleiten, sobald die in Absatz 3 geforderten Angaben möglich sind, spätestens jedoch eine Woche nach dem mitzuteilenden Ereignis. Waren bei der schriftlichen Bestätigung die notwendigen Ermittlungen für vollständige Angaben nach Absatz 3 noch nicht abgeschlossen, sind die Angaben unverzüglich zu ergänzen.
- 11.13 Adressat der Verpflichtungen aus Absatz 4 ist der Arbeitgeber. Die zuständige Behörde hat jedoch die Bestimmung des § 89 Abs. 2 des Betriebsverfassungsgesetzes zu beachten.
- 11.2 Um sicherzustellen, daß Mitteilungen nach Absatz 1 jederzeit möglich sind, ist bei den zuständigen Behörden eine ständige Rufbereitschaft einzurichten. Auf den RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 3. 12. 1980 (SMBl. NW. 280) wird hingewiesen.
- 11.3 Für die nach Eingang einer Mitteilung nach Absatz 1 zu veranlassenden Sofort-Maßnahmen gilt der RdErl. d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales v. 3. 12. 1980 (SMBl. NW. 285) für die Untersuchung von Schadens- und Gefahrenfällen im Bereich des Arbeits-, Immissions- und technischen Arbeitsschutzes.
- 11.4 Unbeschadet der Maßnahmen, die die zuständige Behörde unmittelbar aufgrund einer unverzüglichen Mitteilung nach Absatz 1 vornimmt oder veranlaßt, kann davon ausgegangen werden, daß in aller Regel erst die schriftliche Bestätigung nach Absatz 2 eine abschließende Beurteilung des meldepflichtigen Ereignisses zuläßt. Insbesondere aufwendige Maßnahmen zur Abwehr oder Beseitigung von Störfallauswirkungen dürften in der Mehrzahl der Fälle nur aus Informationen abzuleiten sein, die durch schriftliche Darlegungen abgesichert sind. Dies wird in gleicher Weise auch hinsichtlich der Vorkehrungen gelten, die in Zukunft einen Störfall verhindern sollen, sei es an der betroffenen Anlage selbst oder an anderen vergleichbaren Anlagen.
- 11.41 Die Auswertung von Meldungen nach § 11 obliegt zunächst der für die Entgegennahme zuständigen Behörde. Diese hat anhand der Erkenntnisse und Ergebnisse aus den bereits durchgeführten Untersuchungen die Angaben der schriftlichen Bestätigung (Absätze 2 und 3) auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Schlüssigkeit zu prüfen: Nrn. 9.3 und 9.4



Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft · Postfach 300652 · 4000 Düsseldorf 30

An die
Regierungspräsidenten

Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter
des Landes Nordrhein-Westfalen

nachrichtlich:

An die
Landesanstalt für
Immissionsschutz
Nordrhein-Westfalen
Wallneyer Straße 6

4300 Essen 1

Schwannstraße 3, 4000 Düsseldorf 30

Telefon (02 11) 45 66 - 0

Durchwahl (02 11) 45 66 - 660

Telefax (02 11) 45 66 - 388

Teletex 211709=UMNW

Datum 29. März 1993

Aktenzeichen (bei Antwort bitte angeben)

V A 4 - 8853.1.01

Betr.: Störfall-Verordnung;
hier: Folgerungen aus den fachaufsichtlichen Gesprächen
zur "Durchführung der Störfall-VO aus der Sicht
des Immissionsschutzes"

Zur "Durchführung der StörfallVO aus der Sicht des Immissions-
schutzes" wurden im Jahr 1992 in den Staatlichen Gewerbeauf-
sichtsämtern Recklinghausen, Köln, Duisburg, Soest, Minden und
Krefeld fachaufsichtliche Gespräche geführt. Diese Gespräche ha-
ben bestätigt, daß sich aus der Fortschreibung der Verordnung
wie aber auch unabhängig davon aus der Vollzugspraxis Fragen er-
geben haben, auf die die vorliegenden Verwaltungsvorschriften
und Erlasse keine zufriedenstellende Antwort geben. Vor einer
Überarbeitung der landesinternen Regelungen bleibt die Novellie-
rung der 1. StörfallVwV und 2. StörfallVwV abzuwarten, doch ge-
ben die vorgenannten Gespräche Veranlassung, vorab durch klar-
stellende Hinweise auf einige besonders bedeutsam erscheinende
Fragen einzugehen. Diese Fragen betreffen

- die Prüfung von Sicherheitsanalysen,
- die Überwachung von Anlagen, auf die nur die Grundpflichten der StörfallVO Anwendung finden,
- die Zusammenarbeit mit dem Arbeitsschutz,
- die Beteiligung von externen Sachverständigen.

Im Vorgriff auf eine Neufassung des Gem.RdErl. vom 9.6.1981 - SMBl. NW 7130 - (VV-StörfallVO) und vorbehaltlich abweichender Regelungen im Rahmen der bevorstehenden Neufassung der 2. StörfallVwV bitte ich zu beachten:

1. Prüfung von Sicherheitsanalysen im Genehmigungsverfahren
 - 1.1 Aufgabenverteilung zwischen dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt und der Landesanstalt für Immissionsschutz

Die Prüfaufgaben des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes im Rahmen seiner Stellungnahme nach § 11 der 9. BImSchV und die Aufgaben der Landesanstalt für Immissionsschutz im Rahmen ihres Gutachtens nach § 13 Abs. 1 Satz 2 der 9. BImSchV unterscheiden sich. Sie sind grundsätzlich unabhängig voneinander durchzuführen.

Das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt hat die Sicherheitsanalyse daraufhin zu prüfen, ob unter den Pflichten der StörfallVO einschlägige Anforderungen des sicherheitstechnischen Vorschriften- und Regelwerks erfüllt werden. Es handelt sich somit um eine vornehmlich an Rechtsnormen ausgerichtete Prüfung technischer Sachverhalte. Mit einzubringen sind die Erfahrungen aus der Überwachung, d.h. insbesondere Kenntnisse zum Standort der geplanten Anlage sowie über die Errichtung und den Betrieb vergleichbarer Anlagen.

Das Gutachten nach § 13 Abs. 1 Satz 2 der 9. BImSchV soll über den Beitrag hinausführen, den das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt im Rahmen seiner Stellungnahme zu dem Genehmigungsantrag in der Regel leisten kann. In diesem Sinne ist der Landesanstalt für Immissionsschutz aufgegeben, die

Angaben der Sicherheitsanalyse aus naturwissenschaftlich-technischer Sicht, und zwar unter den fortschreitenden Erkenntnissen zum Stand der Sicherheitstechnik gutachtlich zu bewerten.

1.2 Prüfumfang und Prüftiefe im Rahmen der Stellungnahme des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes

Aus den unter Nr. 1.1 dargestellten Aufgaben für das Staatliche Gewerbeaufsichtsamts folgt, daß die Angaben der Sicherheitsanalyse in der Regel im Detail auf Vollständigkeit, inhaltliche Richtigkeit und Schlüssigkeit geprüft werden müssen.

Wichtige Erkenntnisquellen für die Prüfung der Vollständigkeit sind die 2. StörfallVwV, der Vergleich mit anderen Sicherheitsanalysen - insbesondere für gleiche oder ähnliche Anlagen - und die Erfahrungen aus der Überwachung. Als Dokumentation über eine systematisch durchgeführte Untersuchung, deren Ziel nicht zuletzt der Nachweis über die Einhaltung des einschlägigen Vorschriften- und Regelwerks ist, muß die Sicherheitsanalyse hinsichtlich ihrer Vollständigkeit auch an der formalen Berücksichtigung dieses Vorschriften- und Regelwerks gemessen werden.

Die Prüfung der inhaltlichen Richtigkeit verlangt eine Beurteilung, die sich stützt auf den Vergleich der Angaben mit naturwissenschaftlich-technischen Fakten, mit Maßgaben aus dem Vorschriften- und Regelwerk sowie mit praktischen Erfahrungen, wie sie z.B. aus der Überwachung anderer Anlagen, aus Schadensfällen oder auch in dokumentierter Form in der Literatur vorliegen. Die Darstellung sicherheitstechnischer Zusammenhänge ist nachzuvollziehen, um ihre Richtigkeit erkennen zu können.

Über die Richtigkeit hinaus muß auch die Schlüssigkeit der Angaben in ihren Zusammenhängen und Verknüpfungen gegeben sein. Die Angaben sind daher auch vor dem Hintergrund der Sicherheitsanalyse insgesamt zu prüfen.

2. Prüfung von Sicherheitsanalysen, die gemäß § 12 Störfallv vorgelegt werden.

2.1 Aufgabenverteilung zwischen dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt und der Landesanstalt für Immissionsschutz

Durch Erlaß V A 4 - 8853.1.04 vom 25.1.1991 ist geregelt, daß auch die im Rahmen der Überwachung bestehender Anlage vorgenommene Prüfung einer Sicherheitsanalyse ergänzt werden soll durch ein Gutachten i.S. von § 11⁴³ Abs. 1 Satz 2 der 9.BImSchV. Hinsichtlich der Unterschiede zwischen den Aufgaben des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes und der Landesanstalt für Immissionsschutz gelten im Grundsatz die Ausführungen unter Nr. 1.1. Aus dem Zweck der behördlichen Überwachung ergeben sich allerdings andere Maßgaben hinsichtlich Umfang und Intensität der behördlichen Prüfung.

2.2 Prüfumfang und Prüftiefe in Wahrnehmung der Überwachungsaufgaben durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt

Die Prüfung der Sicherheitsanalyse im Rahmen der Überwachung bestehender Anlagen dient dem Zweck, die Einhaltung der auf die Anlagensicherheit gerichteten gesetzlichen Anforderungen durch den Betreiber zu gewährleisten. Dazu bedarf es auf jeden Fall der Feststellung, ob der Anlagenbetreiber seine Anlage überhaupt systematisch in sicherheitstechnischer Hinsicht untersucht hat. Dies bedingt im allgemeinen aber nicht, daß die Behörde alle Einzelangaben der Sicherheitsanalyse im Detail prüft - vgl. Nr. 9.5 der VV-StörfallVO. Umfang und Intensität der Prüfung können sich insbesondere an Kriterien orientieren, die sich ergeben

- dem Gefahrenpotential der Anlage
(Stoffinhalt nach Art und Menge; Art der Technologie, des Verfahrens, der Reaktion usw.),

- der örtlichen Situation
(Standort der Anlage im Verhältnis zu gefährdeten Objekten oder Gefahrenquellen in der Umgebung),

- Erfahrungen mit der Anlage oder dem Anlagenbetreiber (aus Genehmigungsverfahren, aus der Überwachung),
- Störungen oder Schadensfällen an der Anlage selbst oder an vergleichbaren Anlagen,
- Erkenntnissen aus dem allgemeinen Immissionsschutz oder aus dem Arbeitsschutz.

In der Überwachung zu § 7 StörfallVO sollte zunächst eine grundlegende Prüfung durchgeführt werden, die folgende Schritte umfaßt:

- Kontrolle der fristgerechten Erstellung und Vorlage der Sicherheitsanalyse,
- Durchsicht der Sicherheitsanalyse auf inhaltliche Vollständigkeit
- Besichtigung der Anlage und Erörterung mit dem Betreiber zur Abklärung von Vorgaben für die inhaltliche Prüfung der Sicherheitsanalyse,
- Prüfung der Sicherheitsanalyse im Hinblick auf die Vollständigkeit, inhaltliche Richtigkeit und Schlüssigkeit der Angaben,
- Abschließende Erörterung mit dem Betreiber und erforderlichenfalls nochmalige Ortsbesichtigung

Diese grundlegende Prüfung findet ihren Abschluß mit

- der Abfassung des Vermerks nach Ziffer 2 des Erlasses vom 25.1.1991,
- ggf. erforderlichen Veranlassungen gegenüber dem Anlagenbetreiber im Hinblick auf die Nachbesserung der Sicherheitsanalyse oder auf Maßnahmen an der Anlage,

- inhaltlichen und zeitlichen Festlegungen für die weitere sicherheitstechnische Überwachung der Anlage auf der Grundlage der Sicherheitsanalyse.

Für die grundlegende Prüfung einer Sicherheitsanalyse erscheint ein mittlerer Zeitaufwand von 15 Tagen angemessen und vertretbar unter der Voraussetzung, daß der Arbeitsschutz seinen ihm möglichen Beitrag leistet (s. Nr. 4) und zur Klärung konkreter naturwissenschaftlich-technischer Fragen die Unterstützung externer Sachverständiger herangezogen wird (s. Nr. 5).

2.3 Prioritäten

Angesichts der Bedeutung, die der Anlagensicherheit im Rahmen der Betreiberpflichten nach § 5 Abs. 1 BImSchG zukommt, verlangt die Überwachung zu § 7 StörfallVO besondere Aufmerksamkeit. Vorgelegte Sicherheitsanalysen sind unverzüglich unter Beachtung der Hinweise unter Nr. 2.2 zu prüfen. Dabei sind im Fall mehrerer gleichzeitig vorliegender Sicherheitsanalysen Prioritäten zu setzen, und zwar sowohl im Hinblick auf die Reihenfolge, in der die Sicherheitsanalysen im jeweiligen Gesamtumfang geprüft werden, wie ggf. aber auch im Hinblick auf Sicherheitsanalysen, bei denen die Prüfung zunächst auf einzelne Teilschritte - s. Nr. 2.2 - beschränkt werden kann. Kriterien für die Prioritätensetzung können sich insbesondere aus den Erfahrungen in der Überwachung der betroffenen Anlagen, aus den unterschiedlichen Gefahrenpotentialen und aus Erkenntnissen im Zusammenhang mit Schadensfällen an vergleichbaren Anlagen ergeben.

3. Überwachung von Anlagen, für die nur die Grundpflichten der StörfallVO gelten

Die Sicherheitsanalyse nach § 7 StörfallVO kann der Behörde in entscheidendem Maße helfen, die Sicherheit der Anlage zu beurteilen, auch wenn dieser Nachweis nicht primär der behördlichen Überwachung dient. Findet die Pflicht nach § 7 StörfallVO keine Anwendung, so können für die Beurteilung

der Anlagensicherheit und insoweit als Ansatzpunkt für die Überwachung der Anlage insbesondere folgende Unterlagen und Nachweise von Bedeutung sein:

- Unterlagen aus dem Genehmigungsantrag mit Angaben nach § 4 Abs. 2 der 9. BImSchV alter Fassung; hier vor allem nach den-Nrn. 2, 3 und 6,
- Unterlagen aus dem Genehmigungsantrag mit Angaben nach § 4 a Nr. 3 und Nr. 5 sowie § 4 b Abs. 1 der 9. BImSchV in der Fassung vom 29. Mai 1992,
- Unterlagen aus der Anzeige der Anlage nach § 12 Abs. 1 StörfallVO sowie Unterlagen und Verzeichnisse nach § 6 Abs. 3 StörfallVO für Anlagen zum Lagern von Stoffen,
- Prüfnachweise entsprechend Forderungen aus dem Recht der Überwachungsbedürftigen Anlagen,
- Checklisten, wie sie ein Arbeitskreis der Staatlichen Gewerbeaufsicht bereits erstellt hat (Fortschreibung ist eingeleitet).

Hinsichtlich Ziel, Intensität und Prioritätensetzung bei der Überwachung von Anlagen, auf die nur die Grundpflichten der StörfallVO Anwendung finden, gelten die Anforderungen unter Nr. 2.2 und Nr. 2.3 sinngemäß.

4. Zusammenarbeit mit dem Arbeitsschutz

Immissionsschutz und Arbeitsschutz verfolgen in der Anlagensicherheit ein weitgehend identisches Ziel. Angesichts der hohen Anforderungen, die sich aus der StörfallVO für die Wahrnehmung der behördlichen Aufgaben im Genehmigungsverfahren und in der Überwachung ergeben, ist somit eine enge Zusammenarbeit zwischen beiden Bereichen notwendig. Insbesondere muß i.S. eines möglichst effektiven Einsatzes der verfügbaren Kräfte jede Doppelarbeit vermieden werden. Die Amtsleiter haben daher dafür Sorge zu tragen, daß der Immissionsschutz die Wahrnehmung seiner Aufgaben im Rahmen

der StörfallVO so eng wie möglich mit dem Arbeitsschutz stimmt. Der Immissionsschutz sollte seine eigenen Überwachungsmaßnahmen, insbesondere auch Prüfungen im Zusammenhang mit Sicherheitsanalysen und anderen Unterlagen, grundsätzlich in einer Weise planen und ausführen, daß sie Ergebnisse aus der originären Zuständigkeit des Arbeitsschutzes einbeziehen oder zumindest als wesentliche Erkenntnisquellen berücksichtigen können.

5. Beteiligung externer Sachverständiger

Sowohl im Genehmigungsverfahren wie auch in der Überwachung können sich für das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt schwierige, entscheidungsrelevante naturwissenschaftlich-technische Fragen stellen - vgl. Nr. 1.2 und Nr. 2.2 -. In diesen Fällen ist zu prüfen, ob ein externer Sachverständiger eingeschaltet ist. Soweit es ein Genehmigungsverfahren betrifft, sind nähere Hinweise dazu dem Gem. RdErl. vom 21.11.1975 - SMBl. NW 7120 - (VVGGenVerf. BImSchG), zuletzt geändert durch Gem. RdErl. vom 4.1.1990 - SMBl. NW 7130 - zu entnehmen - s. insbesondere Nr. 7.6.2 und Nr. 8. Im Zusammenhang mit Überwachungsaufgaben sollte der Landesanstalt für Immissionsschutz Gelegenheit gegeben werden, das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt bei der Abgrenzung eines Auftrages für einen externen Sachverständigen zu beraten.

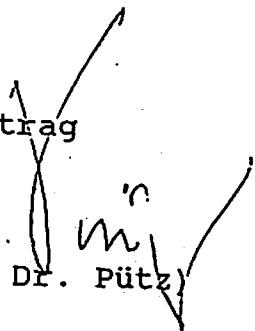
Im übrigen können die vorgenannten Hinweise zum Teil sinngemäße Anwendung finden.

Die Einschaltung eines externen Sachverständigen für die Sachverhaltsaufklärung im Rahmen der Überwachung kann durch den Anlagenbetreiber auf Anordnung des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes (§ 29 a BImSchG) oder aber unmittelbar durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt (§ 52 Abs. 2 BImSchG) erfolgen. Da wegen des Fehlens allgemein gültiger Anforderungskriterien bisher noch keine Sachverständigen nach § 29 a Abs. 1 Satz 1 BImSchG bekanntgegeben worden sind, ist im Falle einer Anordnung nach § 29 a von der Abs. 1 Satz 2 vorgesehenen Gestattung Gebrauch zu machen.

Über Erkenntnisse und Erfahrungen, die eine Überprüfung der vorstehenden Hinweise erforderlich erscheinen lassen oder auch ihre Ergänzung oder weitere Konkretisierung ermöglichen können, bitte ich auf dem Dienstweg zu berichten.

In diesem Zusammenhang weise ich auf ein z.Z. in meinem Auftrag laufendes Modellvorhaben hin, mit dem die Sicherheitsanalysen von Chloralkalielektrolyseanlagen geprüft und miteinander verglichen werden mit dem Ziel, ein einheitliches Sicherheitsniveau auf hohem Stand zu erreichen. Das Vorhaben wird Auskunft darüber geben, in welchem Umfang und mit welchen inhaltlichen Fragestellungen die Prüfung von Sicherheitsanalysen bestehender Anlagen durch externe Sachverständige als Arbeitshilfe für die Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter dienen kann. Darüber hinaus soll das Vorhaben die Frage beantworten, ob und inwieweit vergleichende Prüfungen möglich sind.

Im Auftrag


(Prof. Dr. Pütz)

Strukturierung und Aufbau von Sicherheitsanalysen

Umsetzung der Verwaltungsvorschrift in der Vollzugspraxis

Die derzeitige Fassung der 2. Verwaltungsvorschrift von 1982 hat sich bewährt und insbesondere zu einer Vereinheitlichung der inhaltlichen Angaben in den Sicherheitsanalysen geführt. Die Gliederung der 2. StörfallVwV war vielfach Vorbild für den strukturellen Aufbau der Sicherheitsanalysen. In den ersten Jahren nach 1982 zeichnete sich auch diesbezüglich eine gewisse Vereinheitlichung ab; zunehmende Erfahrung bei der Erstellung von Sicherheitsanalysen zeigen jedoch, daß die sicherheitsrelevanten Darlegungen und Zusammenhänge oftmals anschaulicher und plausibler darzustellen sind, wenn man von der Gliederung der 2. Verwaltungsvorschrift abweicht. Da in der 2. Verwaltungsvorschrift nur vereinzelt Vorgaben zum strukturellen Aufbau von Sicherheitsanalysen enthalten sind und sich auch noch kein Standard herausgebildet hat, ist die Vollzugspraxis in bezug auf den strukturellen Aufbau von Sicherheitsanalysen in Deutschland heute äußerst heterogen.

So akzeptieren zum Beispiel die zuständigen Behörden in Bayern lediglich Sicherheitsanalysen, die sich streng an dem Aufbau der vorliegenden 2. Verwaltungsvorschrift orientieren. Anderenorts werden Sicherheitsanalysen erstellt und von den Behörden akzeptiert, deren struktureller Aufbau von dem der 2. Verwaltungsvorschrift zum Teil deutlich abweicht. Dadurch erhalten die Ersteller der Sicherheitsanalysen mehr Flexibilität hinsichtlich einer schlüssigen Darlegung sicherheitsrelevanter Zusammenhänge.

[Ein entsprechendes Beispiel für die Gliederung einer Sicherheitsanalyse ist dem Arbeitskreis vorgelegt worden und in dieser Anlage 10 als Anlage B enthalten.]

Struktur der Verwaltungsvorschrift von 1982

Geht man davon aus, daß die Gliederung der Verwaltungsvorschrift zu den Anforderungen an die Sicherheitsanalyse direkt oder auch indirekt die Strukturen der Sicherheitsanalysen selbst beeinflußt, so ergibt sich eine Reihe fachlich begründeter Unstimmigkeiten; beispielhaft sind zu nennen:

- In der Verwaltungsvorschrift folgt nach Nr. 3.2.6 "Darlegung der störfallverhindernden Vorkehrungen", die Nr. 3.2.7 "Angaben über Störfallauswirkungen und darauf dann die Nr. 3.2.8 "Darlegung der auswirkungsbegrenzenden Vorkehrungen". Wird die Sicherheitsanalyse entsprechend aufgebaut, ergeben sich bei der Darstellung der verhindernden und begrenzenden Maßnahmen zu zahlreiche Schnittstellenprobleme, die das Verständnis der Sicherheitsanalyse erschweren.
- Die Sicherheitsanalyse könnte durch eine vorangestellte allgemein gehaltene Kurzbeschreibung - hinsichtlich der Anlage, des Verfahrens und der Gefahrenarten - verständlicher werden.
- Eine integrative Darstellung der Gefahrenquellen gemeinsam mit qualitativen Auswirkungsbetrachtungen sowie der getroffenen Sicherheitsmaßnahmen - wird oft in Tabellenform gemacht - kann die Zusammenhänge in der Sicherheitsanalyse klarer werden lassen.

Empfehlung:

Der Arbeitskreis kommt zu folgender Empfehlung:

Bereits erstellte Sicherheitsanalysen

Bei der Novellierung der 2. Verwaltungsvorschrift ist Vorsorge zu treffen, daß aus einer geänderten Gliederung oder aus ausdrücklichen Vorgaben für die Struktur von Sicherheitsanalysen nicht die Notwendigkeit struktureller oder redaktioneller Änderungen bei bereits erstellten Sicherheitsanalysen abgeleitet wird. Derartige Änderungen wären aufgrund des enormen Aufwandes nicht zu rechtfertigen.

Aussagen zu Struktur und Aufbau der Sicherheitsanalyse in der novellierten Verwaltungsvorschrift

Ein weitgehend einheitlicher Vollzug bei der Erstellung von Sicherheitsanalysen ist aus folgenden Gründen auch hinsichtlich des strukturellen Aufbaus anzustreben:

- Wirtschaftliche Chancengleichheit für Betreiber in alle Regionen Deutschlands
- Bestrebungen der EU zur Harmonisierung der Safety reports. Die deutschen Positionen lassen sich wirkungsvoller durchsetzen, wenn in Deutschland einheitlich vorgegangen wird.

Der Bedarf, in der novellierten Verwaltungsvorschrift Aussagen zur Struktur neu zu erstellenden Sicherheitsanalysen zu machen, ist darin begründet, daß

- Betreiber und Behörden, die nur in Ausnahmefällen mit Sicherheitsanalysen zu tun haben, einen Orientierungsrahmen erhalten sollten
- die Bundesländer für den Erlass konkretisierender Verwaltungsvorschriften auf einheitliche Vorgaben angewiesen sind und
- deutsche Beiträge zur Harmonisierung der Safety reports in der EU sich an der Verwaltungsvorschrift orientieren werden.

Die novellierte 2. Verwaltungsvorschrift sollte daher neben dem Bewährten auch die fortschrittliche Umsetzungspraxis in Deutschland hinsichtlich der Strukturierung von Sicherheitsanalysen berücksichtigen und sicherstellen, daß bereits erstellte Sicherheitsanalysen insoweit nur in Ausnahmefällen zu überarbeiten sind.

Unter Berücksichtigung der fortschrittlichen Praxis bei der Erstellung und Prüfung von Sicherheitsanalysen, sollte in der novellierten VwV deutlich zum Ausdruck gebracht werden, daß die Strukturierung der Sicherheitsanalysen in erster Linie die schlüssige Darstellung der sicherheitsrelevanten Zusammenhänge unterstützen soll. Aus diesem Grund ist die Gliederung der 2. Störfall VwV lediglich als Orientierungshilfe zu verstehen.

Die Verankerung entsprechender Aussagen wäre in der Verwaltungsvorschrift z.B. durch erläuternde Kommentierungen innerhalb der einzelnen Kapitel zur Sicherheitsanalyse möglich.

In der Anlage A sind exemplarisch Beispiele zusammengestellt, die als erläuternde Kommentierungen an geeigneten Stellen in die VwV eingearbeitet werden können.

Eine weitere Möglichkeit, in der Verwaltungsvorschrift Aussagen zu möglichen Strukturierungen der Sicherheitsanalysen zu machen, wäre die Beifügung von beispielhaften Gliederungsvorschlägen für Sicherheitsanalysen - siehe Anlage B. Damit jedoch ein weitgehend objektiver Überblick über das gesamte Spektrum möglicher Strukturen gegeben wird, wäre die beispielhafte Nennung mehrerer unterschiedlich strukturierter Gliederungen zweckmäßig. Eventuell müßte auch auf unterschiedliche Anlagenarten, wie Produktions-, Lager- und Entsorgungsanlagen eingegangen werden.

**Beispiele zu erläuternden Kommentierungen
in der novellierten 2. Störfall VwV**

Die Angaben in der Sicherheitsanalyse müssen lediglich insofern der Verwaltungsvorschrift entsprechen, wie dies für das Verständnis der Sicherheitsanalyse erforderlich ist. Bei der Fortschreibung bereits erstellter Sicherheitsanalysen sowie bei Sicherheitsanalysen für Anlageänderungen kann die bestehende Struktur beibehalten werden.

Sofern für mehrere Anlagen eines Betreibers innerhalb eines Anlagenkomplexes Sicherheitsanalysen zu erstellen sind, sollten Angaben, die den gesamten Anlagenkomplex betreffen - wie z.B. Angaben zum Standort und Umgebung der Anlage oder zu den übergreifenden Vorkehrungen -, herausgehoben und als Rahmen für die einzelnen Sicherheitsanalysen genutzt sein.

Sofern für mehrere Anlagen innerhalb eines Gebäudes Sicherheitsanalysen zu erstellen sind, können die das gesamte Gebäude betreffenden Angaben herausgehoben und als Rahmen für die einzelnen Sicherheitsanalysen genutzt sein.

Der Sicherheitsanalyse sollte ein Verzeichnis der beigefügten Unterlagen mit einer Gliederung der einzelnen Abschnitte vorangestellt sein. Dazu sollten die Unterlagen, die Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten, besonders gekennzeichnet sein.

Der Sicherheitsanalyse sollte ein kurzer Überblick über die Anlage, den technischen Zweck der Anlage, das Verfahren sowie die wesentlichen Arten möglicher Gefahren vorangestellt sein. Der Einführung sollte ein Lageplan der Anlage mit den wesentlichen Gebäuden und Anlagenteilen sowie ggf. ein Grundfließbild nach DIN 28 004 Teil 1 (Mai 1988) zugrunde gelegt sein. Diese Angaben brauchen nicht ausführlicher zu sein als in den Unterlagen, die nach § 4 Abs. 3 (Kurzbeschreibung) der 9. BImSchV vorzulegen sind. Sofern im konkreten Einzelfall inhaltliche Gründe gegen die Voranstellung einer Kurzbeschreibung sprechen, soll diese entfallen.

Die Anlage und das Verfahren können in einem gemeinsamen oder zwei getrennten Kapiteln beschrieben sein.

Die Anlagen- und Verfahrensbeschreibung soll sich insbesondere auf zeichnerische Darstellungen stützen, die, sofern es für deren Verständnis erforderlich ist, textlich erläutert sein müssen. Zum Beispiel müssen sicherheitsrelevante Sachverhalte, die aus den Fließbildern nicht ersichtlich sind, erklärt sein.

In der Sicherheitsanalyse sollen die jeweiligen Gefahrenquellen möglichst in Verbindung mit den getroffenen störfallverhindernden und den störfallbegrenzenden Vorkehrungen dargestellt sein. Für die Darstellungen kommen Tabellen, zeichnerische Darstellungen oder textliche Erläuterungen in Betracht.

Die störfallverhindernden und auswirkungsbegrenzenden Vorkehrungen sollen in einer Sicherheitsanalyse im selben Kapitel abgehandelt werden. Den jeweiligen Vorkehrungen werden dann die Attribute störfallverhindernd oder auswirkungsbegrenzend zugeordnet.

Die Stoffbeschreibung kann entweder der Anlagen- und Verfahrensbeschreibung voran- oder nachgestellt sein.

Strukturvorschlag zur Sicherheitsanalyse

Es wurde im folgenden darauf geachtet, daß alle Sachverhalte im wesentlichen nur einmal abgehandelt sind. Somit werden die nach der noch gültigen 2. VwV teilweise erforderlichen Doppeldarstellungen o.ä. weitgehend vermieden.

INHALTSVERZEICHNIS**1. Anlagenbeschreibung**

- 1.1 Allgemeines
 - 1.1.1 Zweck der Anlagen
 - 1.1.2 Angaben zur Belegschaft
 - 1.1.3 Erfahrungen mit Anlagen gleicher Art
- 1.2 Genehmigungsrechtliche Einordnung
- 1.3 Örtliche Lage
- 1.4 Bauausführung
- 1.5 Auslegung der Anlageteile
 - 1.5.1 Werkstoffe
 - 1.5.2 Auslegungs- und Betriebsdaten
 - 1.5.2.1 Apparate und Maschinen
 - 1.5.2.2 Rohrleitungen/Armaturen
- 1.6 Zugänglichkeit
 - 1.6.1 Verkehrsanbindung
 - 1.6.2 Verkehrswege im Nahbereich

2. Stoffe nach Störfall

- 2.1 Bezeichnung/Mengen
- 2.2 Stoff- und Reaktionskenndaten

3. Verfahren

- 3.1 Allgemeines
- 3.2 Verfahrensgrundzüge
 - 3.2.1 Anlieferung, Bereitstellung der Eingangsprodukte
 - 3.2.2 Physikalisch/chemische Stoffumwandlungen
 - 3.2.3 Behandlung von Zwischen- und Endprodukten
 - 3.2.4 Behandlung von Reststoffen
 - 3.2.5 Abluftbehandlung
 - 3.2.6 Abwasserbehandlung
- 3.3 Energie- und Medienversorgung
 - 3.3.1 Bezug aus Werksnetz
 - 3.3.2 Interne Versorgung
 - 3.3.3 Notversorgung
- 3.4 Verfahrensdarstellung

4. Sicherheitstechnisch bedeutsame Anlageteile

- 4.1 Sicherheitstechnisch bedeutsame Anlageteile aufgrund besonderen Stoffinhaltes
- 4.2 Sicherheitstechnisch bedeutsame Anlageteile aufgrund ihrer Funktion
 - 4.2.1 PLT-Einrichtungen (Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen)
 - 4.2.1.1 Klassifizierung
 - 4.2.1.2 Tabelle der PLT-Einrichtungen
 - 4.2.2 Technische Einrichtungen zum Brand- und Explosionsschutz
 - 4.2.3 Freisetzungsbegrenzende Einrichtungen
 - 4.2.3.1 Wasserpfad
 - 4.2.3.2 Luftpfad
- 4.3 Sonstige sicherheitstechnisch bedeutsame Anlageteile
 - 4.3.1 NOT-AUS-Systeme

5. Gefahrenquellen und störfallverhindernde Vorkehrungen

- 5.1 Betriebliche Gefahrenquellen
 - 5.1.1 Methodisches Vorgehen
 - 5.1.2 Allgemeine betriebliche Gefahrenquellen
 - 5.1.2.1 Brände und Explosionen
 - 5.1.2.2 Innere und äußere Korrosion
 - 5.1.2.3 Leckagen und Undichtigkeiten
 - 5.1.2.4 Versagen von nichtmetallischen Anlageteilen
 - 5.1.2.5 Fehlbedienung bei Produktübernahme- und Abfüllvorgängen
 - 5.1.2.6 Ausfall von PLT-Einrichtungen
 - 5.1.2.7 Ausfall von Energien und Medien
 - 5.1.3 Prozess- und apparatebezogene Gefahrenquellen
- 5.2 Umgebungsbedingte Gefahrenquellen
 - 5.2.1 Nachbaranlagen
 - 5.2.2 Verkehrsanlagen
 - 5.2.3 Naturbedingte Einwirkungen
 - 5.2.3.1 Erdbeben und Erdabsenkungen
 - 5.2.3.2 Hochwasser
 - 5.2.4 Einwirkungen Dritter

6. Organisatorische störfallverhindernde Maßnahmen

- 6.1 Auslegung für Belastungen des Normalbetriebes und für Störungen
- 6.2 Prüfung der Errichtung und des Betriebs sicherheitstechnisch bedeutender Anlageteile
 - 6.2.1 Prüfung vor und während der Fertigung / Bauarbeiten / Montage
 - 6.2.2 Prüfung vor Inbetriebnahme
 - 6.2.3 Überprüfung während des Betriebes
 - 6.2.3.1 Innerbetriebliche Überwachung
 - 6.2.3.2 Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten
 - 6.2.3.3 Wiederkehrende Prüfungen
 - 6.2.3.4 Prüfungen in besonderen Fällen
 - 6.2.4 Dokumentation

- 6.3 Vermeidung von Fehlbedienungen
 - 6.3.1 Betriebsvorschrift
 - 6.3.2 Technische Vorkehrungen
 - 6.3.3 Betriebspersonal
- 6.4 Führen von Lagerlisten

7. Maßnahmen zum Personenschutz

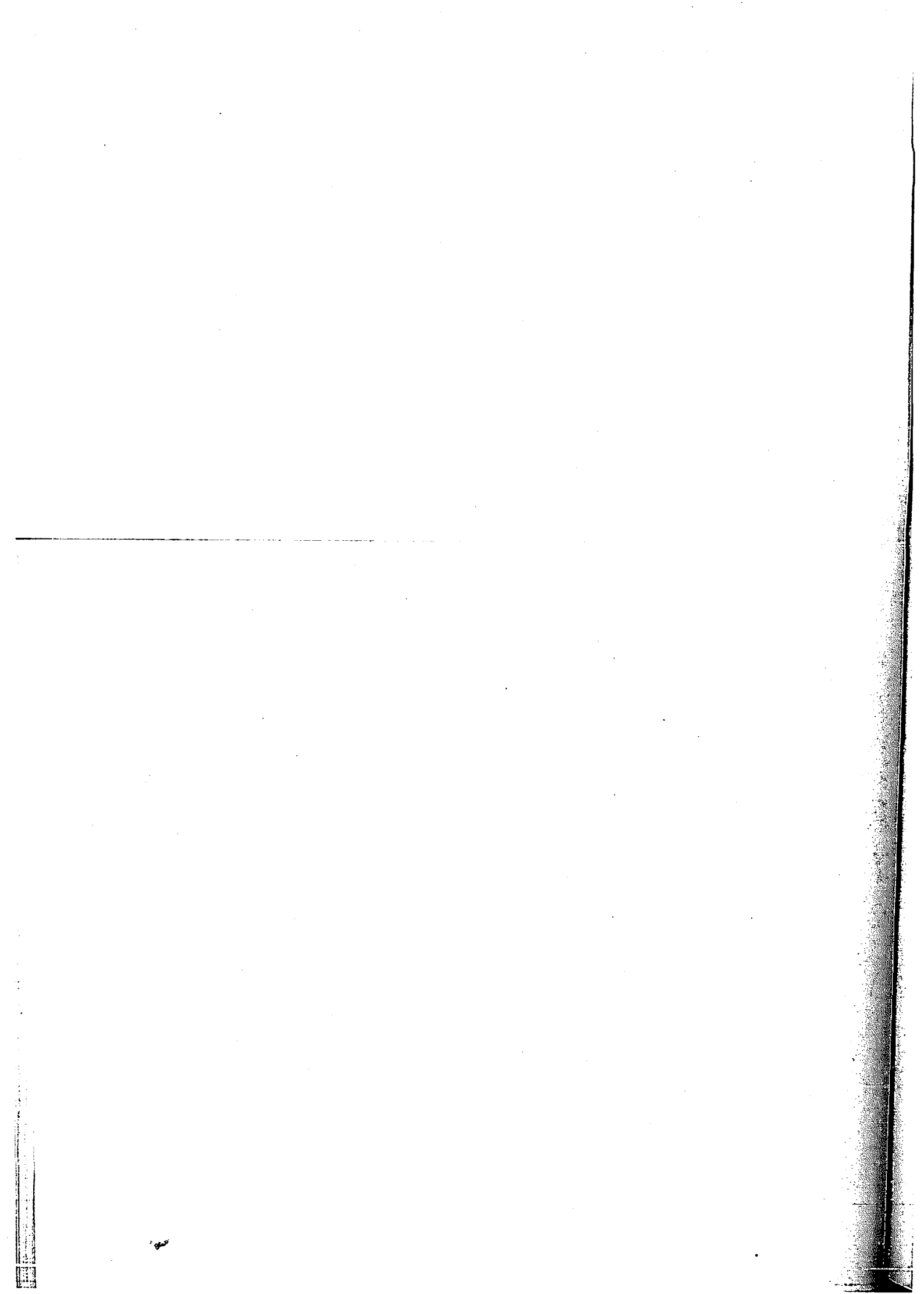
- 7.1 Arbeitskleidung/Persönliche Schutzausrüstung
- 7.2 Spezielle Einrichtungen
 - 7.2.1 Notduschen, Augenduschen, Dekontaminierungseinrichtungen
 - 7.2.2 Notteléfono, Durchsageanlagen, andere Kommunikationssysteme
 - 7.2.3 Flucht- und Rettungswege, Treffpunkte, Sammelplätze
 - 7.2.4 Splitter- und Spritzschutz
 - 7.2.5 Schutz der Meß- und Prozeßleitwarten sowie Bedienstände
 - 7.2.6 Gaswarnrichtungen, Anlagenalarne
 - 7.2.7 Sicherheitsbeleuchtung
 - 7.2.8 Allein-/Einzelarbeitsplatzüberwachung
 - 7.2.9 Lüftungs- und Absaugeinrichtungen
 - 7.2.10 Sicherheitseinrichtungen und -ausrüstungen
- 7.3 Medizinische Betreuung
 - 7.3.1 Erste Hilfe
 - 7.3.2 Ärztliche Erstversorgung, Notarzt
 - 7.3.3 Ambulanz, RTW, Poliklinik
 - 7.3.4 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- 7.4 Organisatorische Sicherheitsmaßnahmen
 - 7.4.1 Gefahrenabwehrplan - Betrieb
 - 7.4.2 Betriebs- und Sicherheitsanweisungen
 - 7.4.3 Alarmordnung
 - 7.4.3.1 Interner Alarm
 - 7.4.3.2 Externer Alarm
 - 7.4.4 Betriebliche regelmäßige Unterweisungen
 - 7.4.5 Notfallübungen
 - 7.4.6 Erlaubnisscheinsystem

- 7.5 Kennzeichnung
- 7.5.1 Stoffinhalt von Gebinden, Behältern, Rohrleitungen
- 7.5.2 Gefahrenstellen, Schutzzonen, Ex-Bereiche
- 7.5.3 Ge- und Verbote, Hinweise
- 7.6 Schutzvorkehrungen für Betriebsfremde

8. Störfallbegrenzende Maßnahmen

- 8.1 Bautechnische Maßnahmen
- 8.2 Brandschutz
 - 8.2.1 Brandabschnitte sowie Aufteilung der gehandhabten Stoffe
 - 8.2.2 Werkfeuerwehr
 - 8.2.3 Löschmittel
 - 8.2.4 Löschmittelversorgung
 - 8.2.5 Löschmittelrückhaltung
 - 8.2.6 Löschmittelentsorgung
- 8.3 Organisatorische Maßnahmen
 - 8.3.1 Beauftragte Stelle
 - 8.3.2 Gefahrenabwehrplan Werk

9. Auswirkungen hypothetischer Stofffreisetzungen



Ausgestaltung des Sicherheitskonzepts

(s. auch NAMUR- Empfehlung Kap. 3- 6)

Empfehlung:

Schutzziel für die sicherheitstechnische Anlagenauslegung und den Anlagenbetrieb ist die Vermeidung von möglichen Gefahren, die zu Schäden an Personen, Umwelt und Sachgütern führen können. Die Einhaltung dieses Schutzziels erfordert i.d.R. die Lösung mehrerer, unterschiedlicher sicherheitstechnischer Aufgabenstellungen.

Ist eine ernste Gefahr i.S. § 2 StörfallV zu besorgen, so führt die sicherheitstechnische Aufgabenstellung zur Formulierung einer Schutzaufgabe. Für deren Lösung (sog. Schutzmaßnahmen) gibt es im allgemeinen mehrere Alternativen, die unter technischen/ organisatorischen Gesichtspunkten zu bewerten sind. Die praktische Umsetzung erfolgt durch **Schutzeinrichtungen**, die sich in technische und organisatorische Elemente gliedern lassen.

An diese werden wegen ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung hinsichtlich Ausführung, Betrieb, Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Prüfung sowie Änderungen und deren Dokumentation besondere Anforderungen gestellt.

Zur Lösung einer Schutzaufgabe sind grundsätzlich mindestens zwei voneinander unabhängige Schutzmaßnahmen vorzusehen, damit auch bei einem Versagen einer Schutzmaßnahme wenigstens eine wirksame Schutzmaßnahme als **Redundanz** erhalten bleibt.

Diese Forderung wird als "**Einzelstörungsprinzip**" bezeichnet. Da in jedem Element einer Schutzeinrichtung ein Fehler auftreten kann, ist eine durchgängige Redundanz erforderlich.

Grundsätzlich sind Schutzeinrichtungen **ereignis-verhindernd** auszuführen.

Soweit nur **ereignis-begrenzende** Schutzeinrichtungen technisch angemessen eingesetzt werden können, müssen diese geeignet sein, das verbleibende Schadensausmaß auf ein nicht erhebliches Maß zu reduzieren.

Werden Schutzmaßnahmen

- durch Einrichtungen mit **fail-safe-Verhalten** oder
- durch **selbstüberwachende** Einrichtungen

ausgeführt, so kann nach den Gegebenheiten des Einzelfalls die Forderung nach Redundanz bei der Lösung der Schutz Aufgabe entfallen. Eine solche Ausführungsart wirkt dem unterstellten Fehler in der Schutzeinrichtung selbst entgegen, d.h. das Einzelstörungsprinzip ist erfüllt.

Bei der Festlegung von redundanten Schutzeinrichtungen ist in einer Einzelfallbetrachtung ab-zuprüfen, ob eine homogen- redundante Auslegung ausreicht oder ob zum Erreichen des Schutzziels eine **diversitär- redundante** Auslegung erforderlich ist.

Elemente von Schutzeinrichtungen sollten bezüglich ihrer Wirkungsweise nach folgenden Prioritäten

- **passiv wirksam** (d.h. ohne Zufuhr von Fremdenergie)
- **aktiv wirksam**
- **organisatorisch eingreifend**

aus möglichen Alternativen ausgewählt werden.

Alle Arbeiten an Schutzeinrichtungen, wie z.B. Außerbetriebnahme, Ersatz, Verändern von Grenzwerten etc., dürfen nur nach einem festgelegten Freigabeverfahren unter der Verantwortung der Betriebsleitung erfolgen und sind zu dokumentieren.

Die Bauteile sind regelmäßig auf Funktionsfähigkeit zu überwachen. Festgestellte Fehler müssen nach einem festgelegten Procedere unverzüglich beseitigt werden. Anschließend muß eine Prüfung der Funktionsfähigkeit der gesamten Schutzeinrichtung erfolgen.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Organisatorische Maßnahmen zur Lösung von Schutzaufgaben können beispielsweise zum Einsatz kommen

- zur zeitlichen Überbrückung bis zur Realisierung einer technischen Lösung,
- wenn eine technische Lösung nicht möglich oder nicht angemessen ist.

Beim Einsatz von organisatorischer Schutzmaßnahmen in der sicherheitstechnischen Konzeption muß auf deren **Zuverlässigkeit** besonders geachtet werden.

Darüber hinaus sind für organisatorische Festlegungen der **Zeit- und Personalbedarf** sorgfältig zu prüfen, und die **Durchführbarkeit** nachzuweisen. So muß sichergestellt sein, daß organisatorische Festlegungen bei Auftreten einer Störung einfach und ausreichend schnell durchgeführt werden können.

Folgende Anhaltspunkte sollten vor der Festlegung organisatorischer Schutzelemente abgefragt werden

- die Zeit für die Durchführung der Maßnahme muß auch im ungünstigsten Fall stets wesentlich kleiner sein als die Zeit von der Erkennung der Abweichung bis zum Erreichen des unzulässigen Fehlbereiches der betreffenden Prozeßgröße,
- bei rein organisatorischen Maßnahmen muß der Zusammenhang zwischen Ursache und Auswirkung eindeutig und klar erkennbar sein, so daß keine falschen Handlungen erfolgen,
- das Anlagenpersonal muß mit den durchzuführenden Maßnahmen vertraut sein,
- die Durchführung der Maßnahme muß gefahrlos möglich sein,

- die für die Durchführung der Maßnahme erforderlichen Elemente vor Ort müssen deutlich gekennzeichnet, schnell erreichbar, gut zugänglich, leicht bedienbar sein,
- die Anzahl der anfallenden Alarme sollte möglichst gering gehalten werden, so daß die vom Betriebspersonal gleichzeitig abzuarbeitenden Maßnahmen angemessen durchgeführt werden können,
- der schnelle Zugriff auf die sicherheitsrelevanten Betriebsanweisungen muß gewährleistet sein.

Organisatorische Regelungen werden grundsätzlich von der Betriebsleitung festgelegt. Im Falle der Umsetzung einer Schutzmaßnahme mit organisatorischen Mitteln ist die Schriftform für die Betriebsanweisung zwingend.

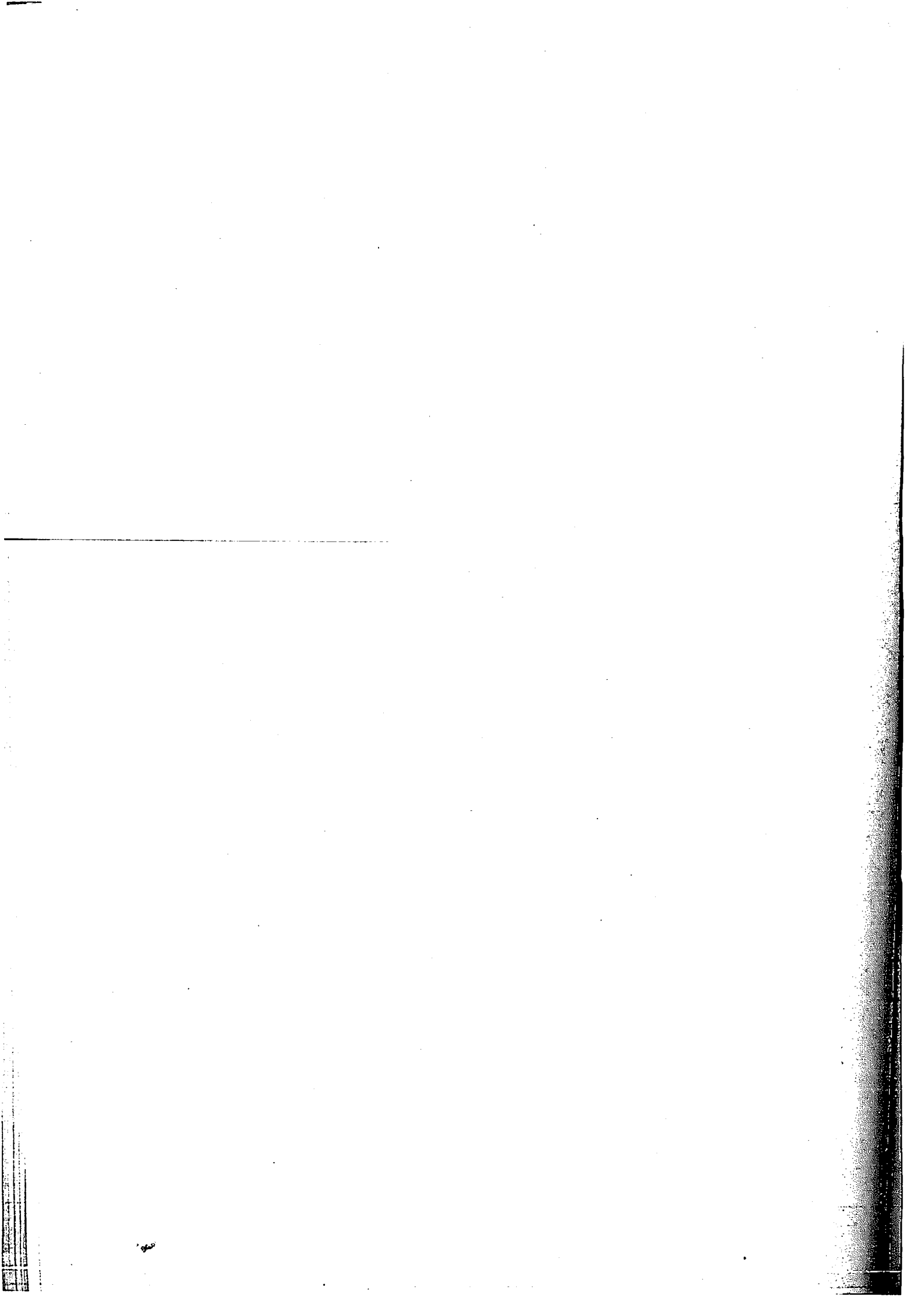
Bei organisatorischen Elementen von Schutzeinrichtungen ist zu differenzieren zwischen

- Tätigkeiten, die das Betriebspersonal im Rahmen der Abarbeitung der Rezeptur durchzuführen hat (z.B. Kontrolle der Identität und der Anzahl von Gebinden der Einsatzstoffe, Überprüfung der Stellung von Armaturen, Einhaltung der Reihenfolge der Arbeitsschritte), und
- Handlungen, die z.B. als organisatorische Elemente einer Schutzeinrichtung auf Alarme folgen müssen, wenn PLT-Einrichtungen das Verlassen des Gutbereiches einer sicherheitsrelevanten Prozeßgröße melden oder die bei Ausfall von Energien oder Aggregaten erforderlich sind.

Organisatorische Maßnahmen zur Lösung einer Schutz Aufgabe, die im Rahmen der Abarbeitung der Rezeptur ausgeführt werden, werden zweckmäßigerweise in der betriebsüblichen Fahrvorschrift dokumentiert, besonders gekennzeichnet und ggf. durch Gegenzeichnung bestätigt.

Auf ihre sicherheitstechnischen Bedeutung ist z.B. im Rahmen der Sicherheitsbelehrungen hinzuweisen. Durch regelmäßige Übungen ist sicherzustellen, daß das verantwortliche Bedienungspersonal die erforderlichen Handlungen zuverlässig und in angemessenem zeitlichen Rahmen durchführen kann.

Betriebsanweisungen für organisatorische Elemente einer Schutzeinrichtung (sicherheitsrelevante Tätigkeiten, die außerhalb der Abarbeitung der Rezeptur erfolgen müssen), sollen in knapper und allgemeinverständlicher Form sowohl Anweisungen für den Anwendungsfall als auch weiterführende Angaben als Hintergrundinformation enthalten.



Normenarbeitsgemeinschaft für
Meß- und Regelungstechnik
in der Chemischen Industrie

Anlagensicherung mit Mitteln der
Prozeßleittechnik

NE 31

Anwendungsbereich:

Bei den NAMUR-Empfehlungen und -Arbeitsblättern handelt es sich um Erfahrungsberichte und Arbeitsunterlagen, die die NAMUR für ihre Mitglieder aus dem Kreis der Anwender zur fakultativen Benutzung erarbeitet hat.

Diese Papiere sind nicht als Normen oder Richtlinien anzusehen.

Die in anderen Normen oder Richtlinien verwendete Bezeichnung MSR-Technik wird in dieser Empfehlung durch die Bezeichnung Prozeßleittechnik (PLT) ersetzt.

Inhalt:

- | | |
|----------------|---|
| 1 | Zweck und Anwendungsbereich |
| 2 | Begriffe |
| 2.1 | Begriffe aus DIN 31000, Teil 2 |
| 2.2 | Weitere Begriffe |
| 3 | Einbindung der Prozeßleittechnik in das Sicherheitskonzept |
| 4 | Klassifizierung der PLT-Einrichtungen |
| 4.1 | PLT-Betriebseinrichtungen |
| 4.2 | PLT-Überwachungseinrichtungen |
| 4.3 | PLT-Schutzeinrichtungen |
| 4.4 | PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen |
| 5 | Anforderungen an PLT-Einrichtungen zur Anlagensicherung und Grundsätze zur Auslegung |
| 5.1 | Überwachungseinrichtungen |
| 5.2 | Schutzeinrichtungen |
| 5.3 | Schadensbegrenzungseinrichtungen |
| 6 | Grundsätze für Planung und Errichtung von PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A |
| 6.1 | Allgemeines |
| 6.2 | Einsatz von PLS/SPS |
| 6.3 | Kennzeichnung |
| 7 | Prüfung von PLT-Schutzeinrichtungen vor Inbetriebnahme |
| 8 | Betreiben von PLT-Schutzeinrichtungen |
| 8.1 | Organisatorische Maßnahmen |
| 8.1.1 | Ständige Überwachung durch Betrieb und Fachpersonal |
| 8.1.2 | Funktionsprüfung |
| 8.1.3 | Wartung |
| 8.1.4 | Instandsetzung |
| 8.1.5 | Dokumentation |
| 8.2 | Fehleranalyse |
| 9 | Außerbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme und Verstellen der Grenzwerte von PLT-Schutzeinrichtungen |
| 9.1 | Außerbetriebnahme oder kurzzeitige Überbrückung |
| 9.2 | Wiederinbetriebnahme nach Auslösen der Schutzfunktion |
| 9.3 | Verstellen der Grenzwerte |
| Anhänge | |
| A1 | Ausführungsbeispiel |
| A2 | Gegenüberstellung einiger Erläuterungen und Begriffe der Störfallverordnung mit denen dieser Empfehlung |
| A3 | Klassifizierung und Kennbuchstaben |
| A4 | Mathematische Zusammenhänge |
| A5 | Technische Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen |
| A6 | Literaturverzeichnis |

Erstellt durch: NAMUR AK 4.5 "Anlagensicherheit"

Mitglieder: Dr. Netter, Hoechst (Leitung); Dr. Adam, BASF; Dr. Heinrich, Chemie AG; Dr. Leiß, Hüls; Matalla, BASF; Schnepf, Hüls; Dr. Schrörs, Bayer (Redaktion); Weidlich, Hoechst

Vertrieb nur durch die NAMUR-Geschäftsstelle:

NAMUR-Geschäftsstelle
c/o Bayöf AG, IN PLT, Gebäude H 1
5090 Leverkusen, Bayerwerk

Telefon 0214 / 30 - 71034
Telefax 0214 / 30 - 72774

Präambel

Sicherheitstechnische Schutzaufgaben für verfahrenstechnische Anlagen in der Chemischen Industrie können mit Mitteln der Verfahrenstechnik und der Prozeßleittechnik gelöst werden. Dies kann durch technische oder organisatorische Maßnahmen oder deren Kombination geschehen (siehe DIN V 19250). Bei dieser Vorgehensweise können sicherheitstechnisch gleichwertige Lösungsalternativen gefunden werden, so daß bei der Realisierung die wirtschaftlich(st)e Lösung berücksichtigt werden kann.

Sind für bestimmte Schutzziele Sicherheitskonzepte in technischen Regeln festgelegt, sind diese zu beachten und haben Vorrang.

Der NAMUR-AK 4.5 "Anlagensicherung" war beauftragt, die Anlagensicherung mit Mitteln der Prozeßleittechnik auf Basis der VDI/VDE Richtlinie 2180 zu beachten. Daher werden in der NAMUR-Empfehlung NE 31 "Anlagensicherung mit Mitteln der Prozeßleittechnik" Grundsätze und Auslegungskriterien festgelegt, die ausschließlich die PLT-Anteile zur Anlagensicherung betreffen. Diese NAMUR-Empfehlung soll den Mitarbeitern der PLT-Fachabteilungen Hilfestellung zur Auslegung und Ausführung von PLT-Einrichtungen geben, wenn PLT-Mittel zur Anlagensicherung eingesetzt werden. Die verwendeten allgemeinen Grundsätze sollen jedoch auch dann gelten, wenn Nicht-PLT Schutzmaßnahmen vorhanden sind oder ergriffen werden, die nicht Gegenstand der Empfehlung sind und Mittel der Prozeßleittechnik das Sicherheitskonzept lediglich vervollständigen oder ergänzen.

Die erforderlichen PLT-Schutzmaßnahmen werden in dieser NAMUR-Empfehlung an dem von einer verfahrenstechnischen Analge ausgehenden Risiko bei Nichtvorhandensein dieser PLT-Schutzmaßnahmen bemessen. Diese Risikoabschätzung ist nur qualitativ möglich und muß im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung von den Verantwortlichen im Einzelfall durchgeführt werden. Andere Vorgehensweisen, die zu einer vergleichbaren Sicherheit führen, sollen dadurch nicht ausgeschlossen werden.

1 Zweck und Anwendungsbereich

Die vorliegende NAMUR-Empfehlung gilt für Einrichtungen der Prozeßbleittechnik (PLT-Einrichtungen), die der Sicherung von verfahrenstechnischen Anlagen der chemischen Industrie dienen. Sie basiert auf VDI/VDE 2180 [1] und einem Leitfaden der DECHEMA [2] und soll eine Hilfestellung geben für die Ausführung von PLT-Einrichtungen zur Anlagensicherung.

Schutzziel im Sinne dieser Empfehlung ist die Vermeidung von Personenschäden, größeren Umwelt- und größeren Sachschäden. Bei größeren Sachschäden ist zu unterscheiden zwischen solchen, die im Sinne der StörfallV [3] als "ernste Gefahr" anzusehen sind, und solchen, die im unternehmerischen Eigeninteresse betrachtet werden. Nicht Gegenstand der Empfehlung sind Schutzmaßnahmen bei elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln im Sinne von VBG 4 [4] (Maßnahmen im Bereich des Arbeitsschutzes und des Maschinenschutzes).

Die Benutzung dieser Empfehlung setzt voraus, daß bei der Planung, Erstellung und dem Betrieb von PLT-Einrichtungen zur Anlagensicherung alle einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften, sonstige Vorschriften, Normen usw. eingehalten werden.

2 Begriffe

Es gelten u. a. die in folgenden Normen und Richtlinien enthaltenen Begriffe:

- DIN 31000, Teil 2 [5]
- DIN V 19250 [6]
- DIN 31051 [7]
- VDI/VDE 2180 [1]

Im folgenden werden die wichtigsten Begriffe aufgeführt, die im Text nicht weiter erläutert werden.

2.1 Begriffe aus DIN 31000, Teil 2

Gefahr

ist eine Sachlage, bei der das Risiko größer als das Grenzzisiko ist.

Grenzzisiko

ist das größte noch vertretbare Risiko eines bestimmten technischen Vorganges oder Zustandes. Im allgemeinen läßt sich das Grenzzisiko nicht quantitativ erfassen. Es wird in der Regel indirekt durch sicherheitstechnische Festlegungen beschrieben.

Risiko

Das Risiko, das mit einem bestimmten technischen Vorgang oder Zustand verbunden ist, wird zusammenfassend durch eine Wahrscheinlichkeitsaussage beschrieben, die

- die zu erwartende Häufigkeit des Eintritts eines zum Schaden führenden Ereignisses und
- das beim Ereigniseintritt zu erwartende Schadensausmaß berücksichtigt.

Anmerkung: Das Risiko R wird im allgemeinen nicht quantitativ erfaßt; nur selten läßt es sich als Kombination (x) der beiden Größen Häufigkeit (H) des Eintritts und Ausmaß des Schadens (S) quantifizieren: $R = H \times S$

Im Folgenden ist es immer das Risiko, welches von einer Betrachtungseinheit ohne Vorhandensein einer PLT-Schutzmaßnahme ausgeht.

Schutz

ist die Verringerung des Risikos durch Maßnahmen, die entweder die Eintrittshäufigkeit oder das Ausmaß des Schadens oder beide verringern.

Sicherheit

ist eine Sachlage, bei der das Risiko nicht größer als das Grenzzisiko ist.

2.2 Weitere Begriffe

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Der bestimmungsgemäße Betrieb ist die Gesamtheit aus Gutbereich und zulässigem Fehlbereich. Dem entgegen steht der unzulässige Fehlbereich (VDI/VDE 2180). Der bestimmungsgemäße Betrieb ist der Betrieb, für den eine Anlage nach ihrem technischen Zweck bestimmt, ausgelegt und geeignet ist; Betriebszustände, die den behördlichen Genehmigungen oder nachträglichen Anordnungen nicht entsprechen, gehören nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb.

Der bestimmungsgemäße Betrieb umfaßt

- den Normalbetrieb,
- die Inbetriebnahme und den An- und Abfahrbetrieb,
- den Probetrieb sowie
- Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsvorgänge

Fehler, aktiver (funktionsauslösender)

Fehler, der ohne die aufgabengemäß festgelegten Bedingungen Sicherungsfunktionen auslöst (VDI/VDE 2180).

Fehler, passiver (funktionshemmender)

Fehler, der trotz aufgabengemäß festgelegter Bedingungen Sicherungsfunktionen blockiert (VDI/VDE 2180).

Fehlbereich, zulässiger

Der Wert einer Prozeßgröße befindet sich in einem zulässigen Fehlbereich, wenn sie den Gutbereich verlassen hat, aber die Anlage noch keinen über die vorgesehene Abnutzung hinausgehenden Schaden nimmt und Güte und Menge der Erzeugnisse noch innerhalb erweiterter Toleranzen für die vorgesehenen Anforderungen liegen (VDI/VDE 2180).

Fehlbereich, unzulässiger

Der Wert einer Prozeßgröße befindet sich in einem Bereich, in dem die Anlage größeren Schaden nehmen oder verursachen kann oder Güte und Menge der Erzeugnisse nicht mehr den vorgesehenen Anforderungen entsprechen (VDI/VDE 2180).

Anmerkung: Unter Güte und Menge der Erzeugnisse werden in der VDI/VDE 2180 größere Produktschäden verstanden (bzw. Sachschäden); diese werden in der vorliegenden Empfehlung nicht weiter betrachtet.

Gutbereich

Der Gutbereich ist der für die Werte einer Prozeßgröße vorgesehene Bereich. Dieser Bereich ist so bestimmt, daß die Anlage keinen über die vorgesehene Abnutzung hinausgehenden Schaden nimmt und Güte und Menge der Erzeugnisse den vorgesehenen Anforderungen entsprechen (VDI/VDE 2180).

Inspektion

Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Mitteln eines Systems (DIN 31051).

Instandsetzung

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems (DIN 31051).

PLT-Schutzmaßnahmen

Technische und/oder nichttechnische Maßnahmen, die PLT-Mittel betreffen und die das Risiko verringern (analog DIN V 19250).

Prozeßsicherungsgröße

Die Prozeßsicherungsgröße ist eine für die Anlagensicherung maßgebende Prozeßgröße (VDI/VDE 2180).

Schadensbegrenzungseinrichtungen

Schadensbegrenzungseinrichtungen dienen dazu, im Fall des Eintritts eines unerwünschten Ereignisses die möglichen Auswirkungen dieses Ereignisses zu begrenzen.

Sicherheitskonzept

Das Sicherheitskonzept im Sinne dieser Empfehlung stellt die Summe aller sicherheitstechnischen Betrachtungen und die daraus abgeleiteten Maßnahmen dar, die den sicheren Betrieb einer Anlage zum Inhalt haben. Darin eingebunden ist die Prozeßleittechnik (s. Kap. 3).

sicherheitsbezogene Verfügbarkeit

Komplement zur sicherheitsbezogenen Unverfügbarkeit. Diese ist wiederum die Wahrscheinlichkeit, daß die Betrachtungseinheit zu einem gegebenen Zeitpunkt sicherheitsbezogen ausgefallen ist (s. VDI/VDE 3542, [8]).

Wartung

Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems (DIN 31051).

3 Einbindung der Prozeßleittechnik in das Sicherheitskonzept

Über den Einsatz von PLT-Einrichtungen zur Anlagensicherung, über deren Aufgabenstellung und deren Ausführung wird als Teilaspekt in einer Sicherheitsbetrachtung entschieden. Sofern deren Ausführung durch externe Vorgaben, wie z. B. Rechtsverordnungen oder technische Regeln, vorgeschrieben ist, sind diese Vorgaben einzuhalten.

Diese Sicherheitsbetrachtung wird interdisziplinär zwischen Vertretern der Chemie, der Verfahrenstechnik, der Sicherheitstechnik, der technischen Anlagenüberwachung, der PLT-Fachabteilung und ggf. anderen Fachabteilungen geführt [2, 9, 10, 11]. Ziel ist die Festlegung von sicherheitstechnisch einwandfreien und wirtschaftlich angemessenen Maßnahmen, mit denen das Risiko soweit verringert wird (Risikoreduzierung), daß das verbleibende Risiko kleiner als das Grenzkrisiko ist (s. Bild 1). Die festgelegten Maßnahmen können technischer und/oder organisatorischer Art sein.

Wesentliche Gesichtspunkte der Sicherheitsbetrachtung sind:

- Art und Umfang der Auswirkungen eines unzulässigen Fehlzustandes der Chemieanlage unter Berücksichtigung der zu erwartenden Häufigkeit (s. DIN VDE 31000, Teil 2, [5]),
- Sicherheitsbezogene Verfügbarkeit der Einrichtungen zur Anlagensicherung.

Die Sicherheitsbetrachtung muß als Ergebnis liefern:

- Kenntnis und Spezifizierung der Anlagenteile, bei denen mit Zuständen im unzulässigen Fehlbereich gerechnet werden muß,
- Kenntnis der Ursachen, die zu diesen Zuständen führen können,
- qualitative Bewertung der Risiken,
- Festlegung der Schutzziele und Formulierung der sicherheitstechnischen Aufgabenstellung,
- Festlegung der Maßnahmen zur Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Betriebes. Dazu gehören eine Auswahl der Nicht-PLT- und der PLT-Schutzeinrichtungen sowie die Festlegung zugehöriger organisatorischer Maßnahmen, wie Prüfmodalitäten und Prüfabstände usw.

Meist führt die Auswahl möglichst einfacher, überschaubarer und unmittelbar wirkender Maßnahmen zu einer sicheren und gleichzeitig wirtschaftlichen Lösung. PLT-Schutzmaßnahmen kommen dann zum Einsatz, wenn andere Maßnahmen nicht anwendbar, nicht ausreichend oder bei vergleichbarer Risikoreduzierung nicht wirtschaftlich sind. Beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit sind nicht nur die einmaligen Investitionskosten, sondern auch der wiederkehrende Instandhaltungsaufwand zu berücksichtigen.

Aus diesen Festlegungen lassen sich dann die Anforderungen an die PLT-Schutz- und PLT-Überwachungseinrichtung ableiten. Dabei ist auch zu berücksichtigen, daß ein ungewolltes Auslösen der PLT-Schutz- und PLT-Überwachungseinrichtung während keiner Phase des Prozesses zu einem unzulässigen Fehlzustand der Anlage führen darf.

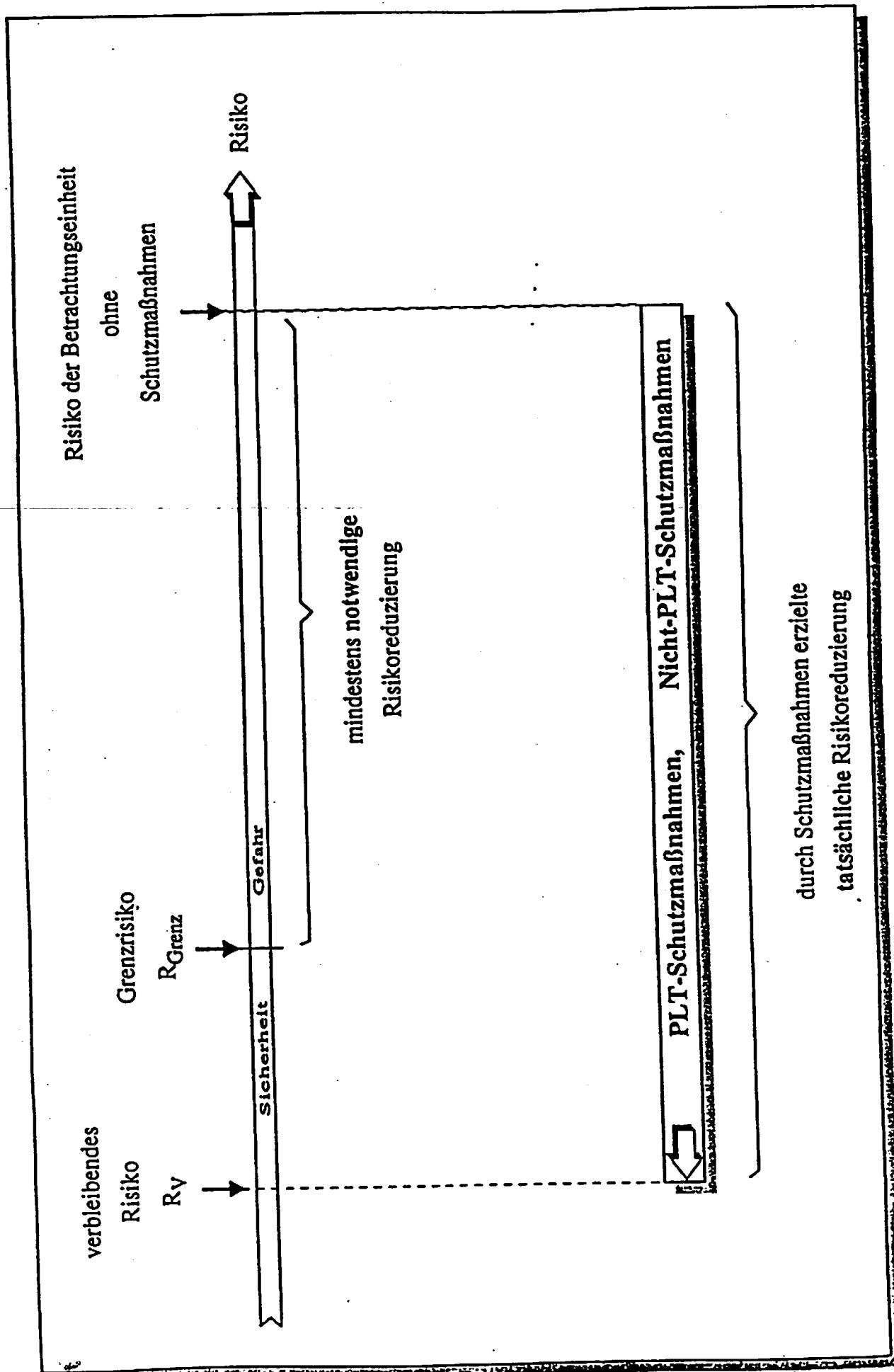


Bild 1: Risikoreduzierung durch Schutzmaßnahmen

4 Klassifizierung der PLT-Einrichtungen

PLT-Einrichtungen in verfahrenstechnischen Anlagen der chemischen Industrie werden eingeteilt in PLT-Betriebseinrichtungen, PLT-Überwachungseinrichtungen und PLT-Schutzeinrichtungen (s. Bild 2) [1]. Diese Klassifizierung unterstützt die aufgabengerechte Auslegung, Errichtung und einen Betrieb solcher Einrichtungen bei angemessenem Aufwand mit klar definiertem und abgegrenztem Funktionsumfang.

Um die Risikobewertung (formal) und die Maßnahmen zur Risikobeherrschung (technisch, organisatorisch) einheitlich und vergleichbar zu machen, ist eine Klassifizierung auch in den Fällen zweckmäßig, in denen aufgrund gesetzlicher Vorgaben oder sonstiger Vorschriften eine bestimmte Ausführung bereits vorgegeben ist (s. a. Anhang A3).

4.1 PLT-Betriebseinrichtungen

PLT-Betriebseinrichtungen dienen dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage in ihrem Gutbereich. Hierin sind die zur Produktion erforderlichen Automatisierungsfunktionen realisiert. Dazu gehören das Messen, Regeln und Steuern aller für den Betrieb relevanten Größen einschließlich dazugehöriger Funktionen wie Registrieren und Protokollieren. In zunehmendem Maße kommen höhere Regelalgorithmen, komplexe Ablaufsteuerungen, automatisierte Rezeptfahrweisen und Optimierungsstrategien zum Einsatz. Zur Erfüllung all dieser Aufgaben ist eine Vielzahl binärer, digitaler und analoger Signale zu verarbeiten.

Da die Funktionen der PLT-Betriebseinrichtungen bei laufendem Betrieb ständig oder häufig angefordert werden, unterliegen die PLT-Betriebseinrichtungen einer Plausibilitätskontrolle durch das Betriebspersonal, und Ausfälle oder Fehlfunktionen können unmittelbar erkannt werden.

4.2 PLT-Überwachungseinrichtungen

PLT-Überwachungseinrichtungen (Klasse C, Bild 3) sprechen im bestimmungsgemäßen Betrieb einer Anlage bei solchen Zuständen an, bei denen eine oder mehrere Prozeßvariablen den Gutbereich verlassen, aber einer Fortführung des Betriebes aus Gründen der Sicherheit nichts entgegensteht, d. h. sie sprechen an der Grenze zwischen Gutbereich und zulässigem Fehlbereich von Prozeßgrößen an.

PLT-Überwachungseinrichtungen melden zulässige Fehlzustände der Anlage, um erhöhte Aufmerksamkeit oder einen manuellen Eingriff durch das Bedienungspersonal zu veranlassen, oder greifen selbsttätig ein, um Prozeßgrößen in den Gutbereich zurückzuführen.

Zu den PLT-Überwachungseinrichtungen zählen insbesondere auch PLT-Einrichtungen, die Nicht-PLT-Schutzeinrichtungen oder PLT-Schutzeinrichtungen vorgeschaltet sind, um deren Ansprechen möglichst zu vermeiden.

4.3 PLT-Schutzeinrichtungen

Im Gegensatz zu den Funktionen der PLT-Betriebs- und PLT-Überwachungseinrichtungen liegt die Funktion der PLT-Schutzeinrichtung darin, einen unzulässigen Fehlzustand der Anlage zu verhindern.

Bei Nichtvorhandensein der (als notwendig befundenen) PLT-Schutzeinrichtung muß mit solchen Zuständen der Anlage gerechnet werden, die unmittelbar zu Personenschäden, größeren Umweltschäden oder größeren Sachschäden führen können oder bei denen eine "ernste Gefahr" im Sinne der Störfallverordnung entstehen kann (s. Anhang A2).

Die Aufgabe einer PLT-Schutzeinrichtung besteht in der Regel darin, eine Prozeßsicherungsgröße auf Übereinstimmung mit den zulässigen Werten zu überwachen und, falls dies nicht mehr der Fall ist,

- einen Schaltvorgang auszulösen oder
- das ständig anwesende Betriebspersonal durch eine Meldung zur Durchführung notwendiger, vorher festgelegter Maßnahmen zu veranlassen.

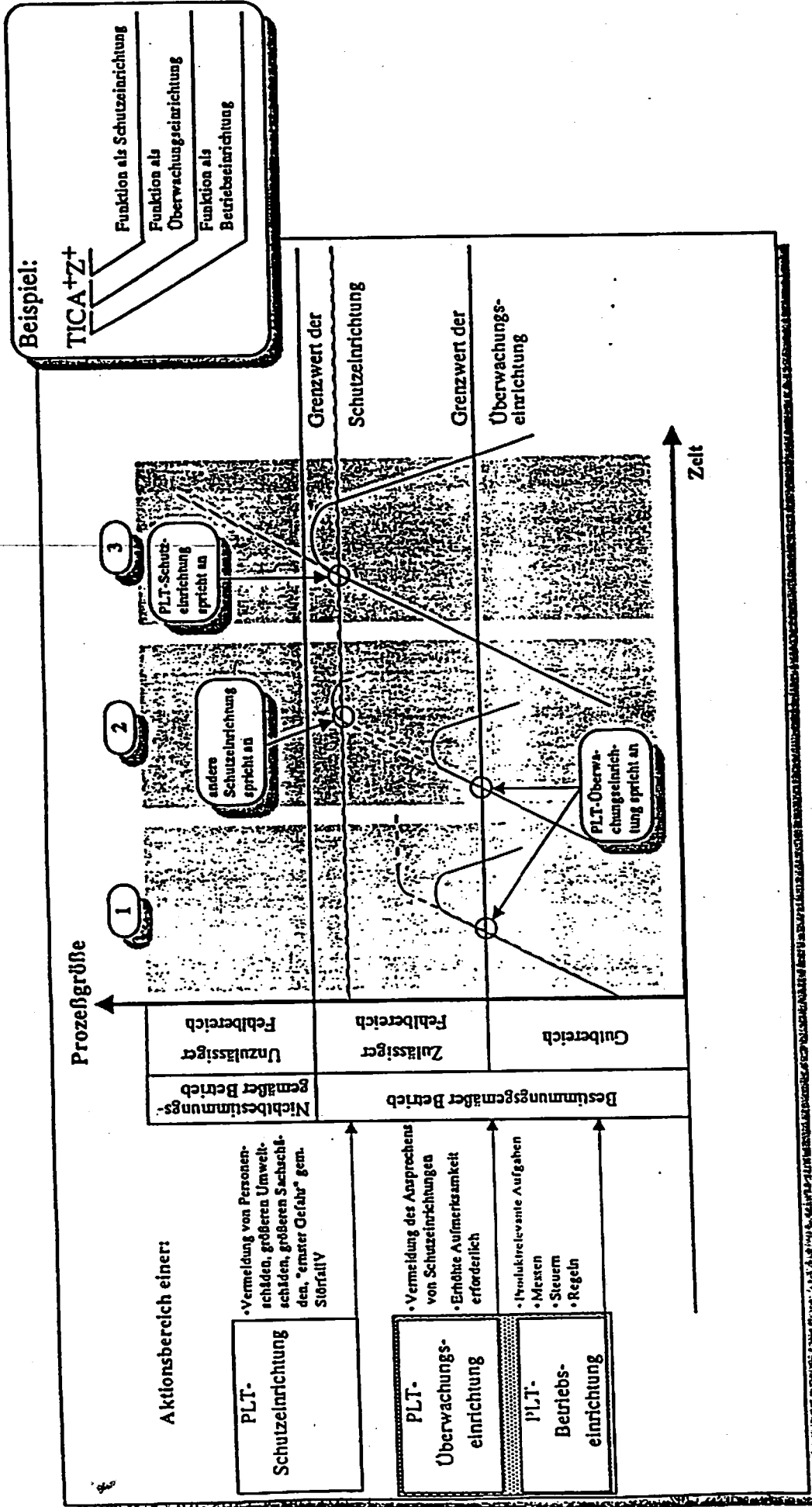
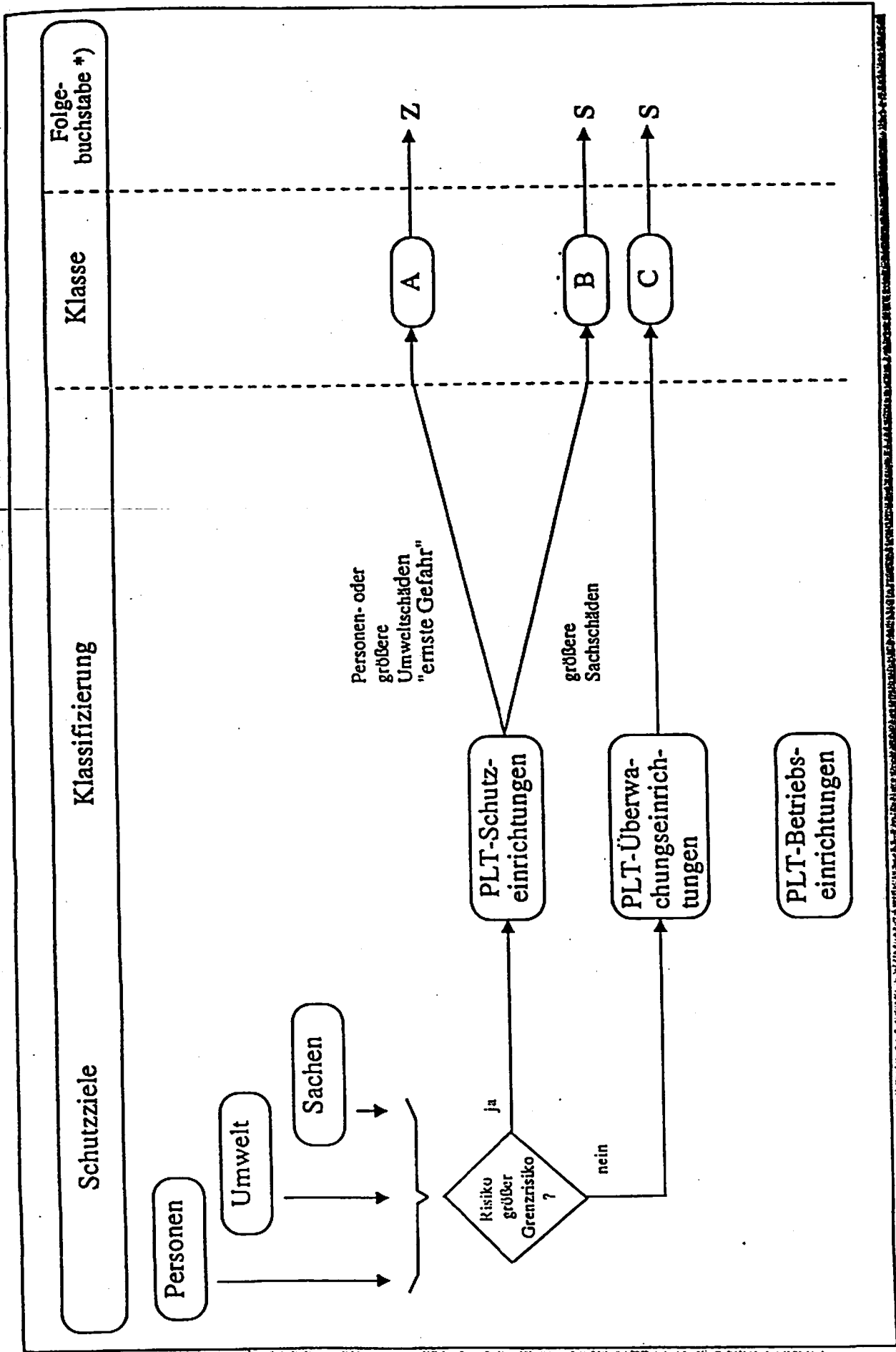


Bild 2: Schematische Darstellung der Wirkungsweise von PLT-Einrichtungen

Beim Kurvenverlauf 1 kann die Prozessgröße verfahrensbedingt den unzulässigen Fehlbereich nicht erreichen. Eine Überwachungseinrichtung ist ausreichend. Durch selbsttätigen oder - nach einer Meldung - manuellen Eingriff wird die Prozessgröße in den Gutbereich gebracht

Beim Kurvenverlauf 2 kann die Prozessgröße die Grenze zum unzulässigen Fehlbereich überschreiten. Da eine andere Schutzeinrichtung (wie Sicherheitsventil, Berstscheibe, Schnellöffnungsventil, Schnellschlußventil) vorhanden ist, ist eine vorgeschaltete PLT-Einrichtung, die das Ansteigen der Prozessgröße meldet oder begrenzt, als Überwachungseinrichtung klassifiziert.

Im Beispiel 3 verhindert die PLT-Einrichtung, daß die Prozessgröße den unzulässigen Fehlbereich erreicht. Sie ist deshalb Schutzeinrichtung.



*) gem. DIN 19227 [13] bei Schaltfunktionen

Bild 3 : Klassifizierung von PLT-Einrichtungen

Die Funktionen der PLT-Schutzeinrichtungen haben in jedem Fall Vorrang gegenüber Funktionen der PLT-Betriebs- und PLT-Überwachungseinrichtungen und sollen prozeßnah, d. h. mit möglichst geringer Verarbeitungstiefe, ausgeführt werden.

Das Anfordern der Funktionen der PLT-Schutzeinrichtungen ist im Gegensatz zu denen der PLT-Betriebseinrichtungen äußerst selten, zum einen wegen der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses und zum anderen wegen der häufig vorhandenen gestaffelten Anordnung von PLT-Betriebs-, PLT-Überwachungs- und PLT-Schutzeinrichtungen (s. Bild 2).

Aus Gründen der Verfügbarkeit und im Hinblick auf Plausibilitätskontrollen kann es wegen der äußerst seltenen Anforderung vorteilhaft sein, Komponenten der PLT-Schutzeinrichtung, wie z. B. Stellgeräte, durch die PLT-Betriebseinrichtung mitzubeneutzen. Solche gemeinsamen Komponenten sind entsprechend den Anforderungen für PLT-Schutzeinrichtungen auszulegen.

Bei der Klassifizierung werden PLT-Schutzeinrichtungen (s. Bild 3) unterschieden in

- PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A zur Vermeidung von Personen- oder größeren Umweltschäden sowie größeren Sachschäden, die im Sinne der StörfallV [3] als "ernste Gefahr" anzusehen sind, und
- PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse B zur Vermeidung größerer Sachschäden, die im unternehmerischen Eigeninteresse betrachtet werden und bei denen Personenschäden und größere Umweltschäden ausgeschlossen werden können.

Personen- und größere Umweltschäden werden bei der Klassifizierung gleichgestellt. Dies entspricht auch der Störfallverordnung, die über die Definition der "ernsten Gefahr" (s. Anhang A2) eine solche Beziehung herstellt.

PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse B werden allein nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten ausgelegt. Sie werden in den Ausführungen dieser NAMUR-Empfehlung nicht weiter behandelt.

Wenn im folgenden von PLT-Schutzeinrichtungen die Rede ist, dann sind damit PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A gemeint.

PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A sind vor Ort und in der Dokumentation besonders zu kennzeichnen (s. Kap. 6).

4.4 PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen

PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen (Klasse X) wirken im nichtbestimmungsgemäßen Betrieb und verringern bei Eintritt des unerwünschten Ereignisses die *Auswirkungen* auf Personen oder Umwelt. In diesem äußerst seltenen Fall halten sie dadurch das Ausmaß des Schadens in Grenzen.

Werden zur Erkennung des unerwünschten Ereignisses PLT-Einrichtungen eingesetzt, so wird damit nicht eine Prozeßgröße wie z. B. Druck oder Temperatur überwacht, sondern andere Größen, z. B. die Konzentration von möglicherweise freiwerdenden Gasen in der Umgebungsluft. Werden Stellglieder betätigt, so ist üblicherweise ebenfalls nicht der Prozeß betroffen, sondern der gefährdete Bereich außerhalb der Behälter, Apparate und Rohrleitungen (Beispiel: Auslösung eines Wasservorhangs zur Niederschlagung von Ammoniak). PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen sind häufig mit Nicht-PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen und organisatorischen Maßnahmen gekoppelt.

5 Anforderungen an PLT-Einrichtungen zur Anlagensicherung und Grundsätze zur Auslegung

5.1 Überwachungseinrichtungen

An diese Einrichtungen werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Diese Einrichtungen sind wie Betriebseinrichtungen auszuführen.

5.2 Schutzeinrichtungen

In der Sicherheitsbetrachtung werden interdisziplinär die PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A und die Anforderungen an diese PLT-Schutzeinrichtungen festgelegt und dokumentiert.

Im einzelnen werden festgelegt:

- Aufgabenstellung, Schutzaufgabe
- Funktion der PLT-Schutzeinrichtung
- Technische Ausführung (Prinzip)
- Art und Häufigkeit der regelmäßigen Funktionsprüfung
- sonstige organisatorische Maßnahmen (z. B. Festlegungen zur Instandhaltung)

Bei der Festlegung der PLT-Schutzeinrichtungen sind zwei Punkte zu beachten:

- Die durch die PLT-Schutzeinrichtungen mindestens zu erreichende Risikoreduzierung (s. Bild 1),
- Die sicherheitsbezogene Verfügbarkeit der PLT-Schutzeinrichtungen.

Grundanforderung:

Die PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A sind so auszulegen und zu betreiben, daß bei Auftreten eines als wahrscheinlich anzunehmenden passiven Fehlers in den Schutzeinrichtungen dennoch die Lösung der Schutzaufgabe gewährleistet ist.

Bei der Auslegung der PLT-Schutzeinrichtungen muß daher deren sicherheitsbezogene Verfügbarkeit so gewählt werden, daß auch bei Auftreten eines passiven Fehlers das Risiko (R) unter das Grenzkrisiko (R_{Grenz}) auf ein verbleibendes Risiko (R_v) reduziert wird.

Die sicherheitsbezogene Verfügbarkeit von PLT-Schutzeinrichtungen hängt ab von

- der Ausfallrate infolge passiver Fehler,
- der mittleren Zeit für Erkennung und Beseitigung passiver Fehler,
- dem Redundanzgrad der PLT-Schutzeinrichtung.

Eine Erhöhung der sicherheitsbezogenen Verfügbarkeit kann daher durch folgende Maßnahmen oder ihre Kombinationen erreicht werden:

- Verkleinerung der Ausfallrate,
- Verkleinerung der mittleren Zeit für Erkennung und Beseitigung passiver Fehler,
- Vergrößerung des Redundanzgrades.

Dies führt in der Praxis zu folgenden Möglichkeiten:

I bei geringerem Risiko,

d. h. das Risiko ohne PLT-Schutzeinrichtungen liegt nur wenig oberhalb des Grenzkrisikos

Anforderung:

Ein passiver Fehler muß innerhalb einer Zeitspanne erkannt und beseitigt werden, in der nicht gleichzeitig mit der Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes gerechnet werden muß.

Maßnahmen:

Einkanalige PLT-Schutzeinrichtung der Klasse A unter folgender Voraussetzung:

- kurze Fehlererkennungszeit (z. B. durch entsprechend häufige Funktionsprüfung, lfd. Plausibilitätskontrolle) oder
- geringe Wahrscheinlichkeit passiver Fehler der PLT-Schutzeinrichtung

Ein vermindertes Risiko kann vorliegen, wenn zur Lösung der Schutzaufgabe bereits Nicht-PLT-Schutzmaßnahmen technischer oder organisatorischer Art vorhanden sind (s. Bild 1).

II bei höherem Risiko

Anforderung:

Ein passiver Fehler darf die Fähigkeit der PLT-Schutzeinrichtung zur Ausführung der Schutzfunktion nicht beeinträchtigen. Er muß unabhängig vom Prozeßverhalten in einer Zeitspanne erkannt und beseitigt werden, in der nicht gleichzeitig mit dem Auftreten eines zweiten, unabhängigen Fehlers gerechnet werden muß.

Maßnahmen:

Redundanz der PLT-Schutzeinrichtung der Klasse A. Im allgemeinen genügt eine 1-von-2- bzw. 2-von-3- (für gleichzeitig hohe Produktionsverfügbarkeit) Ausführung verbunden mit einer regelmäßigen Funktionsprüfung. Eine diversitäre Redundanz (z. B. der Meßwertaufnahme) führt nicht automatisch zu einer Erhöhung der Sicherheit gegenüber einem homogen redundanten Aufbau. Sie stellt eine zusätzliche Maßnahme dar zur Vermeidung möglicher systematischer Fehler.

Gerätetechnik mit fail-safe-Eigenschaft oder mit selbstüberwachendem Verhalten sind redundanten Einrichtungen gleichwertig.

Innerhalb einer PLT-Schutzeinrichtung sind für deren Komponenten Ausführungsvarianten in Abhängigkeit von den jeweiligen Verfügbarkeiten zulässig, also z. B. Meßwernerfassung redundant, Steuerung fail-safe, Stellglied einkanalig. Weitere Einzelheiten siehe Anhang A5.

Die Zusammenhänge zwischen Verfügbarkeit, Ausfallrate und mittlerer Fehlererkennungszeit lassen sich mathematisch darstellen [12] (s. Anhang A4). Auch zur Abschätzung des Risikos gibt es unterschiedliche Verfahren. Eine quantitative Abschätzung des Risikos ist für die hier betrachteten chemischen Produktionsanlagen nicht möglich, da ausreichendes statistisches Material aufgrund der Vielfalt der Prozesse und vergleichsweise kurzer Nutzungsdauer der Anlagen nicht ermittelt werden kann. Dies gilt in gleicher Weise für die sicherheitsbezogene Verfügbarkeit von PLT-Schutzeinrichtungen.

Deshalb erfolgt zur Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A eine qualitative Abstufung gemäß Bild 4 bezogen auf das Maß des abzudeckenden Risikos und der vorhandenen sicherheitsbezogenen Verfügbarkeit der PLT-Schutzeinrichtungen (bei Redundanz die Verfügbarkeit der einkanaligen Einrichtung).

abzudeckendes Risiko	geringer	höher
Verfügbarkeit		
höher	I	II
geringer	II	II

Bild 4: Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A in Abhängigkeit vom abzudeckenden Risiko und der sicherheitsbezogenen Verfügbarkeit der PLT-Schutzeinrichtung (bei Redundanz die Verfügbarkeit der einkanaligen Einrichtung); Erläuterung zu I u. II s. Text.

5.3 Schadensbegrenzungseinrichtungen

Da mit dem Eintritt des unerwünschten Ereignisses äußerst selten zu rechnen ist, werden Schadensbegrenzungseinrichtungen in der Regel einkanalig ausgeführt; sie sind wiederkehrend zu prüfen.

6 Grundsätze für Planung und Errichtung von PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A

6.1 Allgemeines

Die folgenden wichtigen Grundsätze sind zu beachten:

- Bewährte und zuverlässige Geräte- und Installationstechnik ist zu verwenden.
- Die PLT-Schutzeinrichtung ist einfach und übersichtlich aufzubauen. Fehlerauswirkungen (beispielsweise Folgefehler in der PLT-Schutzeinrichtung) sind möglichst durch geeignete Fehlerfortpflanzungssperren zu begrenzen wie:
 - hochohmige Entkopplung,
 - Kurzschlußfestigkeit,
 - galvanische Trennung usw.
- Schädliche Einflüsse durch Umgebungs- und Produkteigenschaften wie:
 - Vibration, Stoß, statische Kräfte infolge Verspannung,
 - Temperatureinwirkung,
 - Korrosion,
 - Verschmutzung,
 - Abnutzung,
 - elektromagnetische Einwirkungen (z. B. auch durch Blitz, Netzverschmutzung, Störungen im Netz, Störspannungen aus Netz usw.),sind zu berücksichtigen.
- Das Ruhesignalprinzip ist möglichst anzuwenden und Fail-Safe-Eigenschaften von Betriebsmitteln auszunutzen (z. B. Stellglied mit Federrückstellung in die sichere Lage u. ä.).
- Werden Betriebs- und Überwachungseinrichtungen als Elemente von PLT-Schutzeinrichtungen mitbenutzt, dann gilt:
 - Vorrang der Schutzfunktion vor anderen Funktionen und
 - Auslegung der gemeinsam genutzten Elemente nach den Maßstäben der Schutzeinrichtung.
- Die Messung der Prozeßsicherungsgrößen, die Verarbeitung und das Wirksamwerden der Schutzfunktion muß der Schutzaufgabe entsprechend ausreichend genau und ausreichend schnell erfolgen.
- Die Meßbereiche der Prozeßsicherungsgrößen müssen so gewählt werden, daß eine hinreichende Auflösung gewährleistet ist. Grenzwerte sollen einen solchen Abstand von den Meßbereichsendwerten haben, daß bei Meßfehlern innerhalb der zulässigen Toleranz eine sichere Auflösung gewährleistet ist.
- Die korrekte Einstellung der Grenzwerte ist gegen unbeabsichtigte Verstellung zu schützen.
- Das selbsttätige Wiedereinschalten nach Auslösen der Schutzfunktion ist in der Regel zu sperren.
- Alle wichtigen Komponenten der PLT-Schutzeinrichtung sind in der Dokumentation, vor Ort, im Schaltraum und in der Meßwarte als PLT-Schutzeinrichtung zu kennzeichnen, damit eine besondere Aufmerksamkeit bezüglich dieser Einrichtungen bei allen Eingriffen in der Anlage erreicht wird (s. a. Kap. 6.3).

Die folgenden Grundsätze werden zur Beachtung empfohlen:

- Es sind nach Möglichkeit Prozeßsicherungsgrößen auszuwählen, die unmittelbar, einfach und nach erprobten Verfahren gemessen werden können. Die mittelbare Herleitung von Prozeßsicherungsgrößen durch Verknüpfung von Meßsignalen soll nur angewendet werden, wenn die direkte Messung der für die Schutzfunktion relevanten Prozeßsicherungsgrößen nicht möglich ist oder für eine direkte Messung keine hinreichend zuverlässigen Meßverfahren zur Verfügung stehen.
- Es kann zweckmäßig sein, Prozeßsicherungsgrößen zu registrieren.

- Analoge Prozeßsicherungsgrößen sollen zusammen mit ihren Grenzwerten in der Meßwarte (Leitwarte) bzw. am entsprechenden Bedienplatz vor Ort angezeigt werden. Dadurch ist eine Plausibilitätskontrolle durch das Betriebspersonal mit der Folge kurzer Fehlererkennungszeiten und eine einfache Kontrolle des eingestellten Grenzwertes möglich.
- Bei der Konzeption der PLT-Schutzeinrichtungen sind auch die Erfordernisse der Instandhaltung und des Anfahrens zu berücksichtigen. Auf eine leichte Prüfbarkeit und Zugänglichkeit aller Komponenten der PLT-Schutzeinrichtung ist schon bei der Planung zu achten.
- Zum Prüfen oder Instandsetzen von PLT-Schutzeinrichtungen während des laufenden Betriebs können Überbrückungseinrichtungen vorgesehen werden (s. Abschnitt 9.1).
- Im Einzelfall sollte bei redundanten PLT-Schutzeinrichtungen überprüft werden, ob
 - ein getrennter räumlicher Aufbau,
 - eine gesicherte und/oder getrennte Energieversorgung,
 - räumlich getrennte Kabelwegefür die einzelnen Kanäle aus Gründen des Brandschutzes oder im Falle möglicher mechanischer Beschädigung erforderlich sind.

6.2 Einsatz von PLS / SPS

In der Regel werden PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A mit festverdrahteter Technik ausgelegt. Die Hauptargumente dafür sind:

1. Der Aufbau hat einfach und übersichtlich zu sein.
2. Die PLT-Schutzeinrichtung wird während ihres Betriebs nie (oder nur selten) geändert.
3. In einer verfahrenstechnischen Anlage sind nur wenige PLT-Einrichtungen PLT-Schutzeinrichtungen.

Sollte in besonderen Fällen (komplexere Schutzeinrichtungen) der Einsatz von rechnergestützten Automatisierungssystemen (Prozeßleitsysteme = PLS, Speicherprogrammierbare Steuerungen = SPS) wirtschaftlicher sein, so gelten folgende Grundsätze:

1. Es sind zertifizierte (sicherheitstechnisch abgenommene) Systeme sowohl für ein- als auch mehrkanalige Schutzeinrichtungen zulässig entsprechend den im Prüfungsschein zugelassenen Anwendungsbereichen und geforderten Bedingungen.
2. Nicht-zertifizierte PLS/SPS dürfen für Schutzaufgaben nur innerhalb einer mehrkanaligen Schutzeinrichtung und dann für höchstens einen Kanal verwendet werden. Das heißt, die anderen Kanäle sind entweder mit festverdrahteter Technik (entsprechend den Anforderungen an PLT-Schutzeinrichtungen) oder mit zertifizierten Systemen ausgelegt. Für diesen Fall werden folgende Mindestanforderungen an das nichtzertifizierte System gestellt:
 - Das System muß hinreichend betriebserprobt sein.
 - Sicherheitstechnische und nichtsicherheitstechnische Funktionen sind möglichst getrennt zu realisieren (softwaremäßig und ggf. hardwaremäßig), um eine Beeinflussung des sicherheitstechnischen Teiles zu vermeiden.
 - Neben den standardmäßigen Systemüberwachungsschaltungen (z. B. watch-dog), die bei Störungen oder Ausfällen die Ausgänge in den sicheren Zustand bringen, sind weitere systemspezifische Forderungen, wie z. B. Lüfterüberwachung, Klimatisierung u. ä. nach Herstelleranweisung zu realisieren.
 - Abschaltungen dürfen nur über binäre Ausgänge realisiert werden. Analogausgänge, die man auf 0/4 mA zurücksetzt, sind als einzige Abschaltmaßnahme unzulässig.
 - Die Meldung des Ansprechens der Schutzfunktion soll von Meldungen der Betriebs- und Überwachungseinrichtungen unterschieden werden (z. B. farbliche Unterscheidung).
 - Die Erstellung der Anwendersoftware hat durch geschultes Fachpersonal zu erfolgen.
 - Die Anwendersoftware ist in leicht nachvollziehbarer, übersichtlicher Form (strukturierte, modulare Software) zu erstellen.

- Auf leichte Prüfbarkeit der Anwendersoftware ist zu achten.
- Der sicherheitstechnische Teil des Anwender-Programms muß mit den Planungsunterlagen von den Beteiligten und von einem weiteren PLT-Fachmann einer Erst-Prüfung unterzogen werden.
- Auch bei größeren Softwareänderungen im nichtsicherheitsrelevanten Teil soll eine Funktionsprüfung der sicherheitsrelevanten Funktionen erfolgen.
- Die regelmäßige Funktionsprüfung sollte auch den aktuellen Software-Stand (Anwendersoftware und Firmware) einschließlich der Software-Dokumentation beinhalten.

6.3 Kennzeichnung

Alle wichtigen Komponenten der PLT-Schutzeinrichtung der Klasse A sind in der Dokumentation, vor Ort, im Schaltraum und in der Meßwarte als PLT-Schutzeinrichtung zu kennzeichnen.

Erfolgt die Kennzeichnung in der PLT-Stellenbezeichnung, so gilt gemäß DIN 19227 Teil I [13] folgendes:

1. Für Schaltfunktionen ist anstelle von "S" ein "Z" zu verwenden.
2. Bei Sensoren ohne Schaltfunktion sind sicherheitsrelevante Meldungen durch "Z in Klammern" zu kennzeichnen [z. B.: QRA⁺(Z)].
3. Bei PLT-Schutzeinrichtungen ist eine Kennzeichnung der Stellgerätefunktion erforderlich. Diese erfolgt ebenfalls durch "Z in Klammern" [z. B.: UV(Z)].

7 Prüfung von PLT-Schutzeinrichtungen vor Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme der PLT-Schutzeinrichtung ist zu prüfen, ob Ausführung und Funktion der PLT-Schutzeinrichtung den Festlegungen der Sicherheitsbetrachtung entsprechen. Zu diesem Zeitpunkt muß die Dokumentation der PLT-Schutzeinrichtung und die Prüfanweisung für die wiederkehrende Prüfung vorliegen.

Die Prüfung ist gemeinsam mit dem Betreiber so durchzuführen, daß die einwandfreie Funktion im Zusammenspiel aller Komponenten nachgewiesen wird.

Die erstmalige Funktionsprüfung ist durch die PLT-Fachabteilung und durch den Betreiber schriftlich zu dokumentieren.

8 Betreiben von PLT-Schutzeinrichtungen

8.1 Organisatorische Maßnahmen

Zum Betreiben der PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A sind organisatorische Maßnahmen erforderlich. Dabei sind zu unterscheiden:

- Ständige Überwachung durch Betrieb und PLT-Fachpersonal
- Inspektion (Funktionsprüfung)
- Wartung
- Instandsetzung

8.1.1 Ständige Überwachung durch Betrieb und PLT-Fachpersonal

Der Betreiber kann durch regelmäßiges Beobachten der Prozeßgrößen und deren Kontrolle auf Plausibilität Fehlfunktionen der PLT-Einrichtungen erkennen. Das geschieht durch geschultes Betriebspersonal.

Äußerlich erkennbare Mängel oder Schäden an den Geräten und der Installation der PLT-Einrichtungen werden durch PLT-Fachpersonal festgestellt und umgehend beseitigt.

8.1.2 Funktionsprüfung

Zur Aufdeckung passiver Fehler sind Funktionsprüfungen erforderlich.

Es sind gemeinsam mit dem Betreiber Prüfanweisungen zu erstellen, in denen Art und Umfang der wiederkehrenden Prüfungsmaßnahmen zusammengestellt sind. Die Prüfanweisung muß Angaben zu Sollzustand und Sollverhalten der Schutzeinrichtung sowie eine Beschreibung der zu prüfenden Eigenschaften und Funktionen enthalten. Dazu gehören insbesondere Angaben über Grenzwerte und Meßbereiche, über sonstige zu prüfende Spezifikationsmerkmale, wie Stellzeiten von Ventilen, Verzögerungszeiten für Auslösesignale oder ähnliche für die Erfüllung der Sicherungsaufgabe wichtige Eigenschaften. Der Prüfablauf ist in einer dem Prüfpersonal verständlichen Form, z. B. Check-Liste, zu beschreiben. Die Prüfanweisung ist zwischen dem Betreiber und der PLT-Fachabteilung abzustimmen. Die Grenzwerte werden von dem Betreiber der Fachabteilung schriftlich vorgegeben.

Der Prüfzyklus wird in der Sicherheitsbetrachtung festgelegt. Wegen unterschiedlicher Verfügbarkeiten kann es erforderlich sein, Teile einer Schutzeinrichtung häufiger zu prüfen als andere.

Falls keine vergleichbaren Erfahrungen vorliegen, ist der Prüfabstand zunächst angemessen kurz zu wählen. Zeigt sich bei den Prüfungen eine ausreichende sicherheitsbezogene Verfügbarkeit, kann der Prüfabstand mit zunehmender Betriebszeit verlängert werden.

In Analogie zu geltenden einschlägigen technischen Richtlinien soll die Prüfung der gesamten PLT-Schutzeinrichtung (vom Sensor bis zum Aktor) mindestens einmal pro Jahr erfolgen. (Quellen: AD-Merkblatt A6, TRbF)

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, daß die Funktionsprüfungen durchgeführt werden.

Es ist anzustreben, die Prüfung unter den dem Anforderungsfall entsprechenden Bedingungen und mit möglichst geringen Veränderungen der PLT-Schutzeinrichtungen auszuführen. Soweit Eingriffe notwendig sind, ist die Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Zustandes der PLT-Schutzeinrichtung mit besonderer Sorgfalt sicherzustellen. Werden bei mehrkanaligen PLT-Schutzeinrichtungen Überbrückungen vorgenommen, dann darf nur jeweils ein Kanal überbrückt werden.

Es ist darauf zu achten, daß während der Prüfung weder Sicherheit noch Verfügbarkeit wesentlich beeinträchtigt werden. Bei der Durchführung der Prüfung ist davon auszugehen, daß Fehler in der zu prüfenden PLT-Schutzeinrichtung vorhanden sein können. Daher ist durch geeignete, z. B. organisatorische Maßnahmen, sicherzustellen, daß der bestimmungsgemäße Betrieb der Anlage erhalten bleibt.

Weitere Einzelheiten zur Prüfung, insbesondere der Prüfmethodik von PLT-Schutzeinrichtungen sind in VDI/VDE 2180, Blatt 4, erläutert.

Prüfungen sollen außerdem vorgenommen werden nach längeren Stillstandszeiten und Instandsetzungsarbeiten an der PLT-Schutzeinrichtung (s. a. Kap. 9.1).

8.1.3 Wartung

Bei erschwerten Betriebsbedingungen oder bestimmten Meßverfahren (z. B. Prozeßanalysengeräten) können regelmäßige Wartungsmaßnahmen erforderlich sein. In diesen Fällen müssen Arbeitspläne erstellt werden, in denen Art und Umfang der wiederkehrenden Maßnahmen und erforderlichen Freigaben (in Absprache mit dem Betreiber) zusammengestellt sind. Die Wartungsmaßnahmen werden durch geschultes PLT-Fachpersonal nach diesen Arbeitsplänen durchgeführt und die Durchführung dokumentiert.

8.1.4 Instandsetzung

PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A sind unverzüglich durch PLT-Fachpersonal instandzusetzen, wenn Mängel an ihnen festgestellt werden und keine Ersatzmaßnahmen möglich sind, mit denen die Sicherheit aufrechterhalten werden kann.

8.1.5 Dokumentation

Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an PLT-Schutz- oder PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen sind zu dokumentieren (vergleiche § 6 (2) StörfallV).

Insbesondere sind die Funktionsprüfungen mit wenigstens folgenden Angaben zu dokumentieren:

- Bezeichnung des Prüfobjektes,
- Prüfbefund mit detaillierten Angaben über beseitigte Fehler,
- Datum der Prüfung,
- Unterschrift des Prüfers,
- Unterschrift des Betreibers.

Die Unterschriften des Prüfers und des Betreibers bestätigen die Übergabe bzw. Übernahme der funktionsfähigen PLT-Schutz- oder PLT-Schadensbegrenzungseinrichtung.

Das Prüfprotokoll muß mindestens 5 Jahre lang aufbewahrt werden, damit die Durchführung der ordnungsgemäßen Prüfung nachgewiesen werden kann.

8.2 Fehleranalyse

Um die Zuverlässigkeit der Schutzeinrichtungen zu verbessern, sollen aufgefundene Fehler sorgfältig analysiert werden. Mit Hilfe der fortlaufenden Dokumentation der Prüfergebnisse können Schwachstellen erkannt werden. Wiederholte gleiche Fehlerursachen deuten auf Schwachstellen hin, die verbessernde Maßnahmen oder eine Verringerung des Prüfabstandes erfordern.

9 Außerbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme und Verstellen der Grenzwerte von PLT-Schutzeinrichtungen

9.1 Außerbetriebnahme oder kurzzeitige Überbrückung

Ist eine zeitlich befristete Außerbetriebnahme oder kurzzeitige Überbrückung (z. B. zum Anfahren einer Anlage) einer PLT-Schutzeinrichtung der Klasse A nicht vermeidbar, dann darf sie nur nach schriftlichem Auftrag des Betreibers erfolgen. Dazu kann ein spezielles Formblatt oder ein Arbeitserlaubnisschein verwendet werden. Für die Dauer der Außerbetriebnahme bzw. Überbrückung muß die Sicherheit durch andere technische oder organisatorische Regelungen gewährleistet werden. Die Außerbetriebnahme bzw. Überbrückung muß deutlich kenntlich gemacht werden.

Für sich wiederholende Eingriffe zur Überbrückung können technische Einrichtungen (z. B. Schlüsselschalter) vorgesehen werden, die entsprechend zu kennzeichnen sind und auf die nur der Betreiber Zugriff hat. Die Wirksamkeit der Überbrückung ist deutlich zu signalisieren, ggf. ist eine automatische Entriegelung der überbrückten PLT-Schutzeinrichtung vorzusehen.

Für die anschließende Wiederinbetriebnahme bestehen 3 Möglichkeiten, die ebenfalls dokumentiert werden:

a) Wiederinbetriebnahme ohne Funktionsprüfung

z. B. nach Überbrückung für Kalibrierung etc.

b) Wiederinbetriebnahme mit Teil-/Ersatzprüfung

z. B. nach Gerätetausch, Kabel-/Leitungstausch nach Störungsbehebung etc.

Hierbei ist allerdings eine Komplettprüfung gemäß c) baldmöglichst nachzuholen.

c) Wiederinbetriebnahme mit kompletter Funktionsprüfung

gemäß Prüfvorschrift, z. B. nach längeren Stillstandszeiten

9.2 Wiederinbetriebnahme nach Auslösen der Schutzfunktion

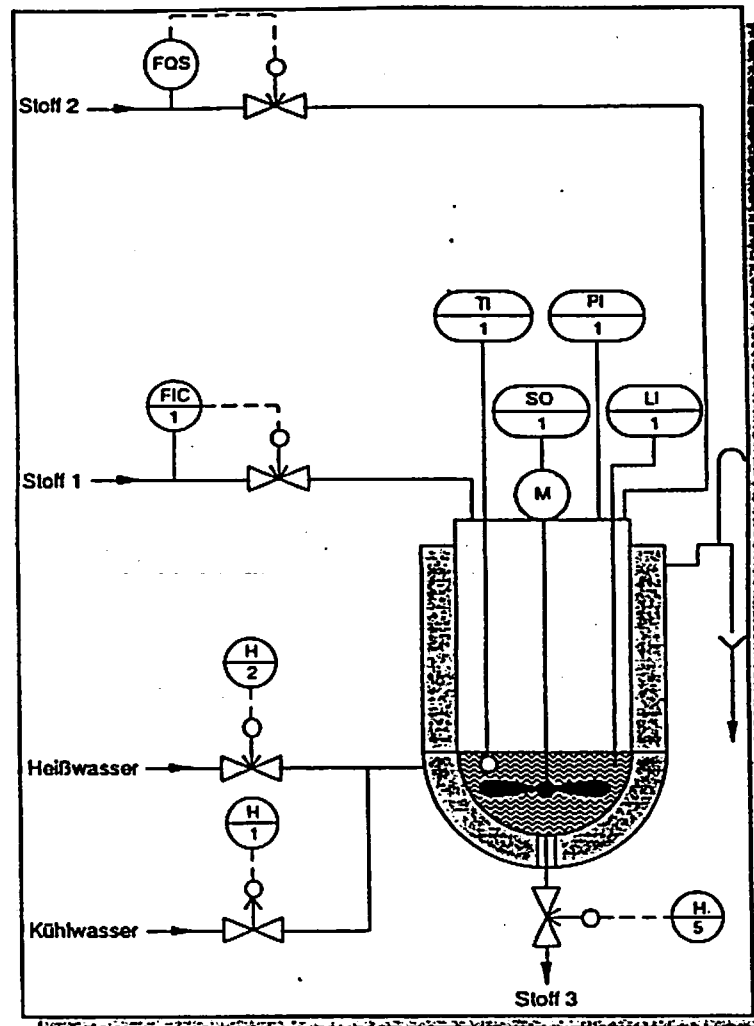
Gemäß der in Kapitel 6.1 genannten Forderung, das selbsttätige Wiedereinschalten nach Auslösen der Schutzfunktion zu sperren, ist für die Wiederinbetriebsetzung der Anlage ein automatischer Eingriff zu unterbinden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Prozesssicherungsgröße bereits wieder den Gutbereich erreicht hat. Erst nach Überprüfung des Anlagenzustandes kann der Betreiber durch manuellen Eingriff die durch das Auslösen der PLT-Schutzeinrichtungen betroffenen Anlagenteile wieder in Betrieb setzen. PLT-Einrichtungen zur Wiederinbetriebsetzung der PLT-Schutzeinrichtung zählen zu den PLT-Betriebseinrichtungen.

9.3 Verstellen der Grenzwerte

Grenzwerte der PLT-Schutzeinrichtungen dürfen nur auf Veranlassung des Betreibers geändert werden. Dieser hat auch zu überprüfen, inwieweit dadurch die Ergebnisse der Sicherheitsbeurteilung berührt werden.

Befinden sich die Einstellmöglichkeiten für Grenzwerte von PLT-Schutzeinrichtungen in PLT-Schalträumen, dann hat die Änderung der Einstellung auf schriftlichen Antrag (z. B. Arbeitserlaubnisschein) des Betreibers zu erfolgen. Die Grenzwertänderung (Zeitpunkt, Veranlasser und Ausführender) ist in einem Protokoll zu erfassen; die korrekte Einstellung des neuen Grenzwertes ist sicherzustellen (ggf. durch Überprüfung).

A1 Ausführungsbeispiel



Verfahrensanalyse/Sicherheitsbetrachtung

Das Verfahren ist vereinfachend so gewählt, daß die PLT-spezifischen Fragestellungen deutlich zum Ausdruck kommen. Für die Sicherheitsbetrachtung müssen aktuelle Verfahrensfließbilder vorliegen. Einige PLT-Einrichtungen können bereits vorgesehen sein. In dem vorliegenden Beispiel wird dem Stoff 2, der vorgelegt wird, der Stoff 1 hinzudosiert. Die Reaktion ist exotherm und die entstehende Wärme wird über eine Mantelkühlung abgeführt. Ein zu schnelles Zudosieren, der Ausfall des Rührers oder der Kühlung kann Reaktionen mit unzulässigem Druck- und Temperaturanstieg zur Folge haben.

Sicherheitsventil und Berstscheibe sind wegen der Toxizität und der Mengen abgelassener Stoffe nicht zweckdienlich. Daher soll mit PLT-Mitteln die Anlagensicherung erfolgen.

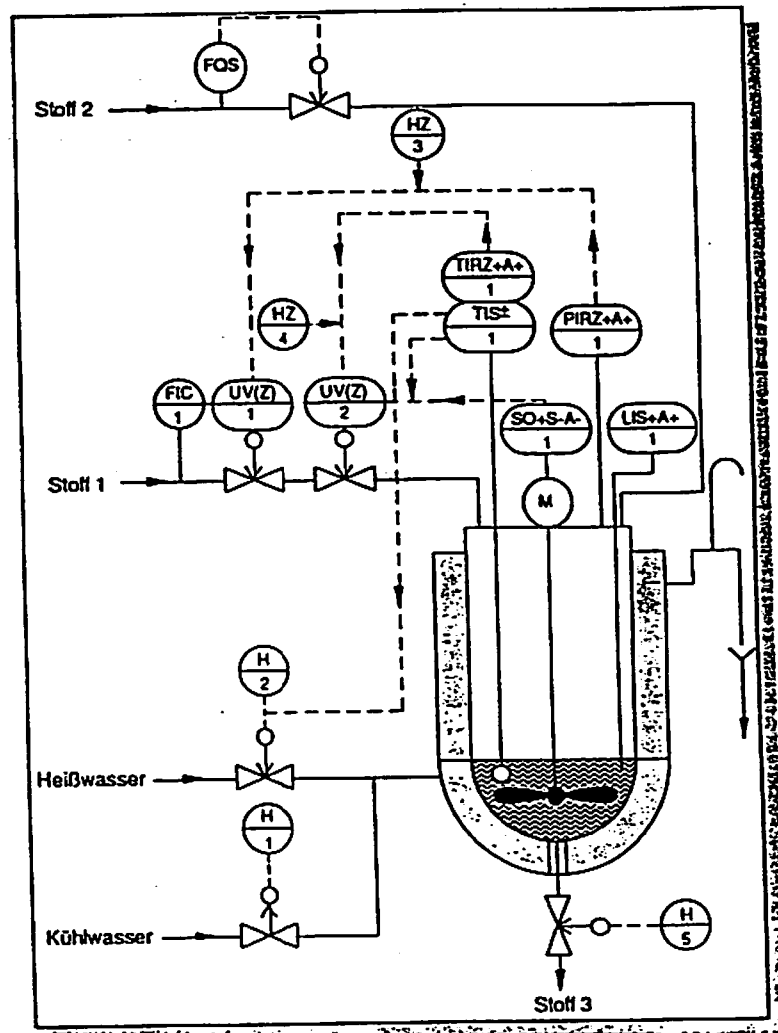
Durch Unterbrechung des Zulaufs von Stoff 1 kann die Reaktion zum Stillstand gebracht werden. Zu niedrige Reaktionstemperaturen führen zu Qualitätseinbußen des Produktes Stoff 3. Die Zuführung von Heißwasser verhindert zu niedrige Temperaturen, führt aber aufgrund der begrenzten Wassertemperatur nicht zu kritischen Reaktionen. Das Verhältnis von Reaktionsgeschwindigkeit zu größtmöglicher Dosiergeschwindigkeit ist im gesamten Temperaturbereich so groß, daß eine Anreicherung von Stoff 1 ausgeschlossen werden kann.

Schutzaufgabe und Schutzeinrichtungen

Das Schutzziel ist es, Personenschäden oder größere Umweltschäden durch das Bersten des Rührbehälters zu vermeiden. Einen unzulässigen Druckanstieg mit der Gefahr des Behälterberstens und der Freisetzung toxischer Stoffe zu verhindern, ist die zu lösende Schutzaufgabe. Die Risikobewertung im interdisziplinären Sicherheitsgespräch ergibt, daß bei der Auslegung der Schutzeinrichtungen Redundanz erforderlich ist. Der Stoff 1 ist maßgeblich verantwortlich für die chemische Reaktion und für einen unzulässigen Druckanstieg. Zur Vermeidung des nichtbestimmungsgemäßen Betriebes ist daher das Unterbrechen des Zulaufs von Stoff 1 geeignet.

Auswahl der Prozeßsicherungsgröße

Zur Erkennung des nichtbestimmungsgemäßen Betriebs (Druck und Temperatur zu hoch) stehen die Prozeßgrößen T1 und P1 zur Verfügung. Sie können zur Anlagensicherung herangezogen werden und sind daher Prozeßsicherungsgrößen.



Ausführung der PLT-Schutzeinrichtungen

In diesem Beispiel sind die Prozeßsicherungsgrößen Druck P1 und Temperatur T1 als gleichwertig anzusehen. Entsprechend läßt sich so eine diversitär redundante PLT-Schutzeinrichtung realisieren. Die Stellgeräte werden hintereinander im Leitungszug des Stoffstromes 1 angeordnet, da eine 1-von-2- Ausführung den Anforderungen genügt. Wird eines der beiden Stellgeräte auch zur Regelung des Durchflusses von Stoff 1 verwendet, dann unterliegt das Stellgerät einer ständigen betrieblichen Überwachung. Fehler, die auf beide Schutzeinrichtungen gemeinsam wirken (Energieausfall, -absenkung u. ä.) werden überwacht und führen bei Eintritt zur Auslösung der Schutzeinrichtung. Bezüglich Ausfall der Energie bzw. Hilfsenergie sind die Stellgeräte fail-safe ausgelegt, d. h. die Federkraft der Stellgeräte bewirkt in diesem Beispiel ihre sichere geschlossene Stellung.

Organisatorische Maßnahmen

Trotz Beachtung aller Auslegungskriterien können Fehler bezogen auf die PLT-Schutzeinrichtungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Daher werden zu den PLT-Schutzeinrichtungen organisatorische Maßnahmen ergänzt, die in einer Betriebsvorschrift festgehalten werden. Passive Fehler können nur durch eine ständige betriebliche Überwachung und wiederkehrende Funktionsprüfung erkannt und durch sofortige Instandsetzung behoben werden. In dem vorliegenden Beispiel müssen Temperatur und Druck für den bestimmungsgemäßen Betrieb in einem für das Verfahren charakteristischen Zusammenhang stehen. Dieser Zusammenhang ist durch das Betriebspersonal auf Plausibilität zu überprüfen.

Bei Stillständen werden durch Abdrücken des Kessels die Druckmessung und die Dichtigkeit der Ventile überprüft. Die Temperaturabschaltung wird durch Simulation mittels Prüf Widerstand am Thermometeranschlußkopf geprüft. In beiden Prüfungsvorgängen müssen die Stellgeräte schließen. Für die Prüfung sind feste Prüfintervalle abgesprochen. Weiterhin können kürzere Prüfintervalle vereinbart werden. Die Prüfmethode wird in einer Prüfvorschrift dokumentiert, ebenso die Durchführung und das Ergebnis der durchgeführten Funktionsprüfung.

A2 Gegenüberstellung einiger Erläuterungen und Begriffe der Störfallverordnung mit denen dieser Empfehlung

Störfall

Im Sinne dieser Empfehlung ist der Störfall *"eine Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs, bei der ein Stoff nach den Anhängen II, III oder IV durch Ereignisse wie größere Emissionen, Brände oder Explosionen sofort oder später eine ernste Gefahr hervorruft"*.

Es müssen folgende 3 Voraussetzungen gleichzeitig erfüllt sein, damit ein Störereignis der Definition des *Störfalls* genügt:

- 1 Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs
- 2 Eintreten von größeren Emissionen, Bränden oder Explosionen durch einen Stoff nach den Anhängen II, III oder IV
- 3 Hervorrufen der ernststen Gefahr

ernste Gefahr

ist im Sinne der Störfallverordnung *"eine Gefahr, bei der*

- 1. das Leben von Menschen bedroht wird oder schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigungen von Menschen zu befürchten sind,*
- 2. die Gesundheit einer großen Zahl von Menschen beeinträchtigt werden kann oder*
- 3. die Umwelt, insbesondere Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre, sowie Kultur- oder sonstige Sachgüter geschädigt werden können, falls durch eine Veränderung ihres Bestandes oder ihrer Nutzbarkeit das Gemeinwohl beeinträchtigt würde"*.

Es sind nur solche PLT-Einrichtungen in der Sicherheitsanalyse als

sicherheitstechnisch bedeutsam

zu benennen, die unter Berücksichtigung dieser 3 Kriterien einen Störfall unmittelbar verhindern oder seine Auswirkungen begrenzen. Dies sind PLT-Schutz- oder PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen im Sinne dieser Empfehlung. Für sie gelten auch gegebenenfalls (anlagenabhängig) die Auflagen des § 6 (2) StörfallV bezüglich Dokumentation der Prüfungs-, Wartungs- und Überwachungsaktivitäten.

Schutzeinrichtungen

im Sinne der Störfallverordnung sind gem. 2. StörfallVwV

- a) *"Einrichtungen zur Begrenzung der Freisetzung von Stoffen ..., wie:*
 - Schnellschlußeinrichtungen,
 - Auffangwannen,
 - Wasser- oder Dampfschleier, Berieselung usw.
- b) *Brandschutzeinrichtungen, wie:*
 - Brandwände,
 - Auffangräume, z. B. für brennbare Flüssigkeiten usw.
- c) *Einrichtungen zum Schutz von Explosionsauswirkungen, wie:*
 - Druckentlastungseinrichtungen,
 - Schutzmauern, Schutzwälle usw."

Diese, nicht in der Störfallverordnung, sondern erst in der Zweiten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfallverordnung erwähnten Einrichtungen gehören offensichtlich im Sinne dieser Empfehlung zu den PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A, soweit sie ereignis-verhindernd wirken, und zu den PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen, soweit sie die Auswirkungen eines Störfalls begrenzen.

Es ist außerdem auf eine klare Abtrennung von den PLT-Betriebs- und -Überwachungseinrichtungen zu achten.

Warn-, Alarm- und Sicherungseinrichtungen (WASI-Einrichtungen) nach § 4 Pkt. 3

Es "zählen dazu Einrichtungen, die bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes warnen oder alarmieren oder Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, den Eintritt einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes zu verhindern oder die Anlage bei einer Störung in den bestimmungsgemäßen Betrieb zurückzuführen".

Sie gehören zu den PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A, insoweit sie dazu bestimmt sind, den Eintritt des nichtbestimmungsgemäßen Betriebs zu verhindern, d. h. in Anlehnung an § 11 (1) 2 a, b, bei dem durch Stoffe nach den Anhängen II, III oder IV außerhalb der Anlage Schäden eintreten können oder Gefahren für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft nicht offensichtlich ausgeschlossen werden können.

Sie gehören zu den PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen insoweit sie bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes warnen oder alarmieren oder die Anlage in den bestimmungsgemäßen Betrieb zurückführen.

Sowohl für WASI-Einrichtungen als auch für Schutzeinrichtungen im Sinne der Störfall V ist festzustellen:

PLT-Einrichtungen, die Nicht-PLT- oder PLT-Schutzeinrichtungen vorgelagert sind, um deren Ansprechhäufigkeit gering zu halten, oder die in Anlagen eingesetzt sind, die aus verfahrenstechnischen Gründen den bestimmungsgemäßen Betrieb nicht verlassen können, sind PLT-Überwachungseinrichtungen. Sie dürfen in der Sicherheitsanalyse als solche aufgeführt aber nicht als sicherheitstechnisch bedeutsam bezeichnet werden. Die Verfügbarkeit soll derjenigen normaler Betriebseinrichtungen entsprechen. Die gerätetechnische Ausstattung erfolgt mit PLT-Standardgeräten, soweit nicht behördliche Auflagen oder Technische Regeln zu deren Erfüllung eine besondere Ausführung vorschreiben. Diese Einrichtungen unterliegen nicht der Prüf- und Dokumentationspflicht gemäß § 6 Störfall V.

Auf Wunsch der Betriebe werden häufig auch PLT-Betriebseinrichtungen und PLT-Überwachungseinrichtungen in der Sicherheitsanalyse benannt. Es ist in diesen Fällen jedoch erforderlich, in einer Tabelle eine Zuweisung zu den Begriffen aus VDI/VDE 2180 Blatt 3 zu treffen (PLT-Betriebs-, -Überwachungs- und -Schutzeinrichtung) und ausdrücklich zu betonen, daß nur für die PLT-Schutzeinrichtungen die Pflichten aus § 6 (2) gelten.

Ausreichend zuverlässige PLT-Einrichtungen (§ 4 Pkt. 4)
sind in dieser Empfehlung PLT-Schutz- oder PLT-Schadensbegrenzungseinrichtungen.

Mehrfach vorhanden (§ 4 Pkt. 4)
wird in dieser Empfehlung mit Redundanz bezeichnet.

Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen (§ 4 Pkt. 4)
Diese Einrichtungen sind in dieser Empfehlung eine Untermenge der PLT-Einrichtungen.

Regelmäßig zu warten (§ 6 (1) Pkt. 1)
wird in dieser Empfehlung mit regelmäßiger Funktionsprüfung, regelmäßiger Inspektion oder regelmäßiger Wartung und daraus eventuell resultierender Instandsetzung interpretiert (s. DIN 31051). (Die Funktionsprüfungen werden in § 6 (2) bei den Anforderungen an die Dokumentation erwähnt).

Reparatur (§ 6 (2))
wird in dieser Empfehlung mit Instandsetzung bezeichnet (s. DIN 31051).

Schriftliche Unterlagen (§ 6 (2))
werden in dieser Empfehlung mit Dokumentation bezeichnet.

Ständig zu überwachen (§ 6 (1) Pkt. 1)
wird in dieser Empfehlung mit ständiger Plausibilitätsprüfung interpretiert.

Verschiedenartig und voneinander unabhängig (§ 4 Pkt. 4)
wird in dieser Empfehlung mit diversitär redundant bezeichnet.

A3 Klassifizierung und Kennbuchstaben

Die aufgabengerechte Planung und Errichtung von PLT-Einrichtungen erfordert 2 wesentliche Voraussetzungen:

1. Kenntnis aller für diese PLT-Einrichtung einzuhaltender Vorschriften.
2. Ergebnis der Klassifizierung im Sicherheitsgespräch.

Eine Klassifizierung ist auch in den Fällen zweckmäßig, in denen aufgrund von Verordnungen und Richtlinien bereits Vorgaben gemacht sind. Begründung:

- oft gibt es nur allgemeine Vorgaben, d. h. weder Vorgaben zur Klassifizierung noch zur Ausführung (z. B. StörfallV),
- oft ist der Anwendungsbereich nicht genau vergleichbar oder zutreffend (z. B. Betrieb einer Einrichtung durch Laien/Betrieb durch Fachkräfte, oder: Verbrennungseinrichtung zur Abfallbeseitigung),
- oft wird bewußt Freiraum gelassen bzw. Vorgaben sind nur beispielhaft,
- oft lassen Verordnungen Maßnahmen zu, die vergleichbare Sicherheit gewährleisten.

Für die Abwicklung (z. B. Vorgabe für Planung und Errichtung, Stördatenanalyse und sonstige statistische Zwecke) innerhalb der PLT-Fachabteilung kann es hilfreich sein, eine Kennung für PLT-Einrichtungen einzuführen, aus der sowohl Klassifizierung als auch geltende Vorschriften und Richtlinien hervorgehen. Falls Unternehmen eine solche Kennung einführen, wird vorgeschlagen, nach folgendem Schema vorzugehen:

<u>Klassifizierung</u>	<u>Erstbuchstabe für Klasse</u>
PLT-Schutzeinrichtung (Personen oder Umwelt)	A
PLT-Schutzeinrichtung (Sachen)	B
PLT-Überwachungseinrichtung	C
PLT-Schadenbegrenzungseinrichtung	X

<u>Vorschrift</u>	<u>Folgebuchstabe für Vorschrift</u>
DampfkesselV	K
DruckbehälterV	D
StörfallV	S
VAwS	W
VbF	B

Beispiele: A	PLT-Schutzeinrichtung ohne zusätzliche Vorschriften.
ASB	Schutzeinrichtung und sicherheitstechnisch bedeutsame PLT-Einrichtung gem. StörfallV und (Überfüllsicherung) gem. VbF.
ASD	Schutzeinrichtung und sicherheitstechnisch bedeutsame PLT-Einrichtung gemäß StörfallV und es gilt die DruckbehälterV (z. B. Ersatz für Sicherheitsventil, AD-Merkblatt A6).
CW	Überwachungseinrichtung gem. VAwS.

A4: Mathematische Zusammenhänge

In Abschnitt 5.2 wird der Hinweis gegeben, daß eine Abschätzung des abzudeckenden Risikos in der Regel qualitativ und auf der Basis von Erfahrungen erfolgt, da ausreichendes statistisches Material nicht ermittelt werden kann. In der Theorie lassen sich die Zusammenhänge zwischen den Risikogrößen und der Verfügbarkeit bzw. Unverfügbarkeit technischer Einrichtungen darstellen.

Geht man davon aus, daß mit einer PLT-Schutzeinrichtung das Risiko (R) unter das Grenzkrisiko (R_{Grenz}) auf ein verbleibendes Risiko (R_v) reduziert werden muß, wobei die PLT-Schutzeinrichtung eine durch passive Fehler verursachte sicherheitsbezogene Unverfügbarkeit U_p besitzen kann, dann gilt:

$$R_v = R \cdot U_p < R_{\text{Grenz}}$$

Die Unverfügbarkeit U_p bzw. Verfügbarkeit V_p der PLT-Schutzeinrichtung hängt von folgenden Faktoren ab:

- Ausfallrate der einkanaligen PLT-Einrichtung infolge passiver Fehler (λ_p)
- mittlere Zeit für Erkennung und Beseitigung passiver Fehler (T_p)
- Redundanzgrad n der PLT-Schutzeinrichtung ($n = 1$ für einkanalige, $n = 2$ für 1-von-2- oder 2-von-3-Einrichtungen)

Die Beziehung zwischen diesen Größen lautet vereinfacht für $\lambda_p \cdot T_p \ll 1$:

$$U_p \sim (\lambda_p \cdot T_p)^n \text{ bzw. } V_p = 1 - U_p$$

Eine Erhöhung von V_p kann daher durch folgende Maßnahmen oder ihrer Kombinationen erreicht werden:

- Verkleinerung von λ_p
- Verkleinerung von T_p
- Vergrößerung von n

Diese mathematischen Beziehungen dienen der Veranschaulichung der Zusammenhänge und nicht der quantitativen Betrachtung (siehe auch VDI/VDE 2180, Blatt 2).

A5 Technische Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen

1. Allgemeine Forderungen

Für PLT-Schutzeinrichtungen der Klasse A sind stets erforderlich

- Grenzwertgeber, die zu diskreten Schaltzuständen führen und deren Einstellung gegen Veränderung durch Unbefugte geschützt ist. Regler mit kontinuierlichem Ausgang erfüllen diese Bedingungen nicht; sie sind als PLT-Schutzeinrichtung nicht zugelassen.
- Bei analogen Messungen: Einrichtungen, die vor Erreichen des Grenzwertes der PLT-Schutzeinrichtung einen Alarm auslösen.
- Einrichtungen zur Überwachung der Speiseenergien und der Funktionsfähigkeit der Übertragungswege (Minimalalarm, Ruhestromschaltung).

2. Zusätzliche Forderungen

Die zusätzlichen Forderungen sind abhängig vom abzudeckenden Risiko und der sicherheitsbezogenen Verfügbarkeit der PLT-Schutzeinrichtung.

I Auslegung bei geringerem Risiko und höherer sicherheitsbezogener Verfügbarkeit

Einkanaliger Aufbau der PLT-Schutzeinrichtung in 1 von 1 Schaltung. Bei erschwerten Betriebsbedingungen sind vorzusehen:

- Teilredundanz, d. h. redundante Auslegung einzelner Geräte oder Baugruppen (z. B. kann dies insbesondere für die Geräte der Meßwertaufnahme erforderlich sein).
- Einrichtungen zur automatischen Funktionsüberwachung (z. B. Laufzeit- oder Stellungsüberwachung, Plausibilitätsprüfung, Schritt- und Zeitüberwachung).

Gemeinsame Komponenten für PLT-Schutzeinrichtungen und PLT-Betriebseinrichtungen sind nach den Maßstäben für PLT-Schutzeinrichtungen auszulegen und zu betreiben. Bei Einbeziehung von Stellgliedern der PLT-Betriebseinrichtungen in die PLT-Schutzeinrichtung muß das Signal zur Auslösung der Schutzfunktion stets Vorrang vor betrieblichen Signalen haben.

II Auslegung bei höherem Risiko *) oder geringerer sicherheitsbezogener Verfügbarkeit **)

Redundanz für Anregekanal und Stellgeräte der PLT-Schutzeinrichtung in 1-von-2-Schaltung. Die Heranziehung physikalisch unterschiedlicher Prozeßvariablen oder Gerätediversität in der Meßgrößenerfassung kann zweckmäßig sein.

Logikteil in einkanaliger, selbstüberwachender Ausführung, z. B. dynamisches System, oder falls nicht selbstüberwachend ausgeführt, in 1-von-2-Schaltung.

Die PLT-Schutzeinrichtung muß von PLT-Betriebseinrichtungen insoweit unabhängig sein, daß bei Ausfällen von PLT-Betriebseinrichtungen die Funktion der PLT-Schutzeinrichtung erhalten bleibt (z. B. dürfen Anregesignale der PLT-Schutzeinrichtung zur Verwendung im Regelkreis von PLT-Betriebseinrichtungen nur rückwirkungsfrei ausgekoppelt werden).

*) falls [6] benutzt wird, etwa ab Anforderungsklasse 5

***) bei Redundanz die Verfügbarkeit der einkanaligen PLT-Schutzeinrichtung

- [9] Bewertung sicherheitsanalytischer Methoden für chemische und verfahrenstechnische Anlagen.
Chem.-Ing.-Tech. 59 (1987), H. 1
- [10] Praxis der Sicherheitsanalysen in der chemischen Verfahrenstechnik
Dechema-Monographien
Band 100
Verlag Chemie Weinheim 1985
- [11] Der Störfall im chemischen Betrieb (PAAG), Internationale Vereinigung für soziale Sicherheit (IVSS)
BG Chemie, Heidelberg 1980
- [12] G. Strohrmann Anlagensicherung mit Mitteln der MSR-Technik
R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983
-
- [13] DIN 19 227 Sinnbilder für die Verfahrenstechnik Teil 1; Zeichen für die gerätetechnische Darstellung (Obmannurkunde)
Diese DIN erscheint voraussichtlich 1993

Festlegung der sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlagenteile

Zur Eingrenzung des Anlagenbereichs, für den eine vertiefte sicherheitsanalytische Untersuchung durchgeführt werden muß, sind in einem ersten Schritt die Anlagenteile festzulegen, die aufgrund des in ihnen enthaltenen **statischen Stoffinventars** oder des sie **durchströmenden Stoffdurchsatzes** als **sicherheitstechnisch bedeutsam** einzustufen sind.

Diese Einstufung kann unter **Anwendung pauschaler Abschnittskriterien** vorgenommen werden.

Für diese Anlagenteile wird eine **systematische Analyse** der betrieblichen Gefahrenquellen und der sicherheitstechnischen Gegenmaßnahmen durchgeführt.

Von diesen sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlagenteilen aufgrund ihres Stoffinventars bzw. Stoffdurchsatzes sind zu **unterscheiden** diejenigen, die ihre **sicherheitstechnische Bedeutsamkeit** durch ihre Funktion erhalten.

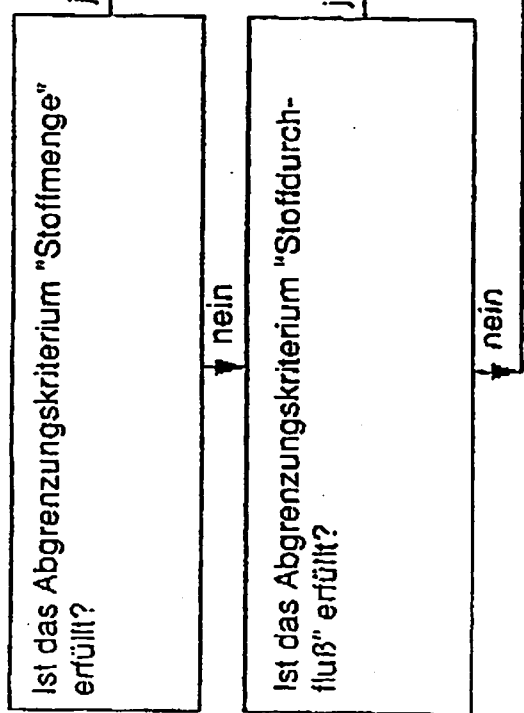
Für deren Ermittlung ist eine **systematische Analyse** der betrieblichen Gefahrenquellen und der aus ihnen potentiell resultierenden Auswirkungen erforderlich, so daß eine abschließende Auflistung dieser Anlagenteile nur als Ergebnis der methodischen Sicherheitsüberprüfung vorgenommen werden kann.

Im Anhang findet sich eine schematische Darstellung der Ermittlung und Auflistung der sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlagenteile unter Verwendung der in der gültigen 2. StörfallVwV enthaltenen Begriffe.

Sicherheitsanlagenteile (AT) im Sinne der StörfallV

a) aufgrund des besonderen Stoffinhaltes

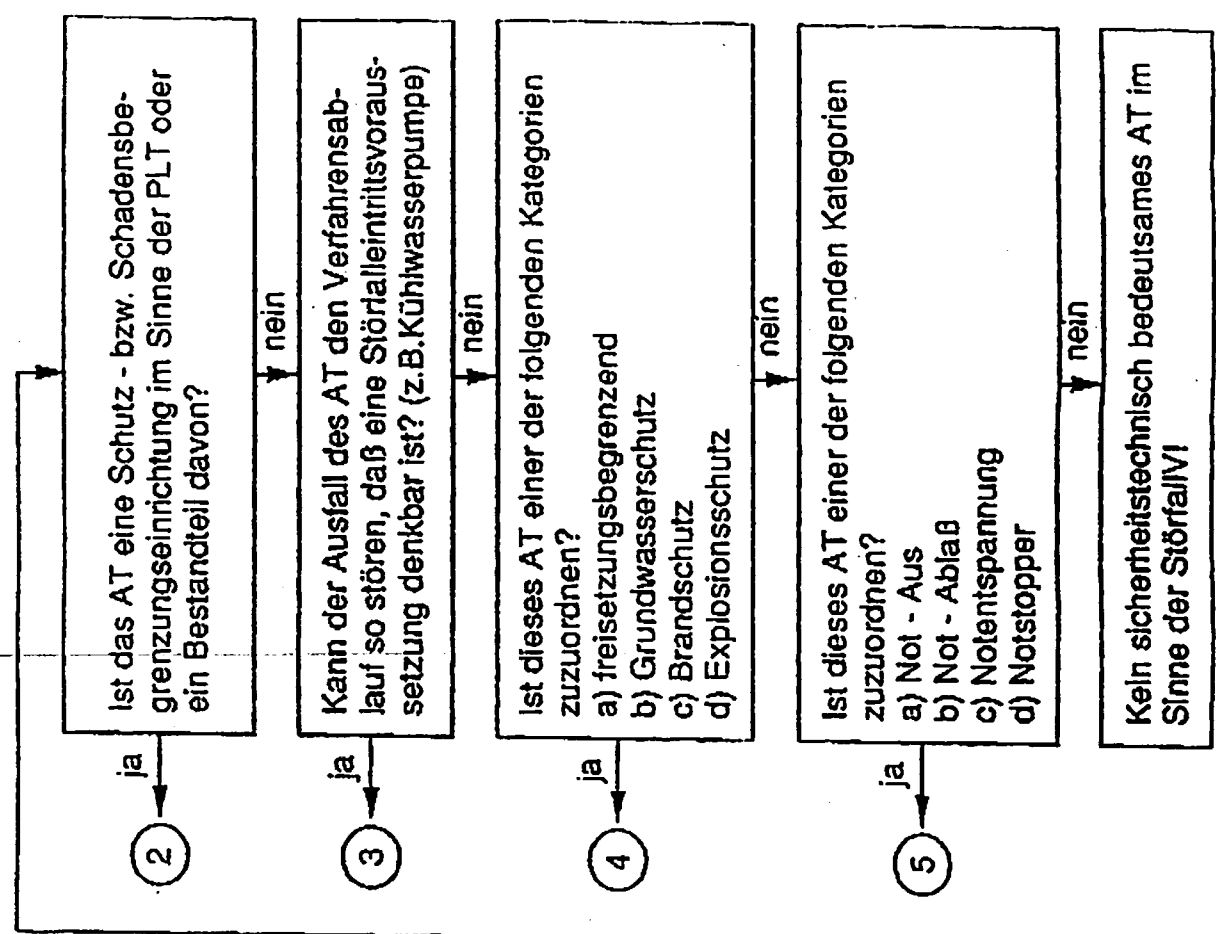
-----> primär



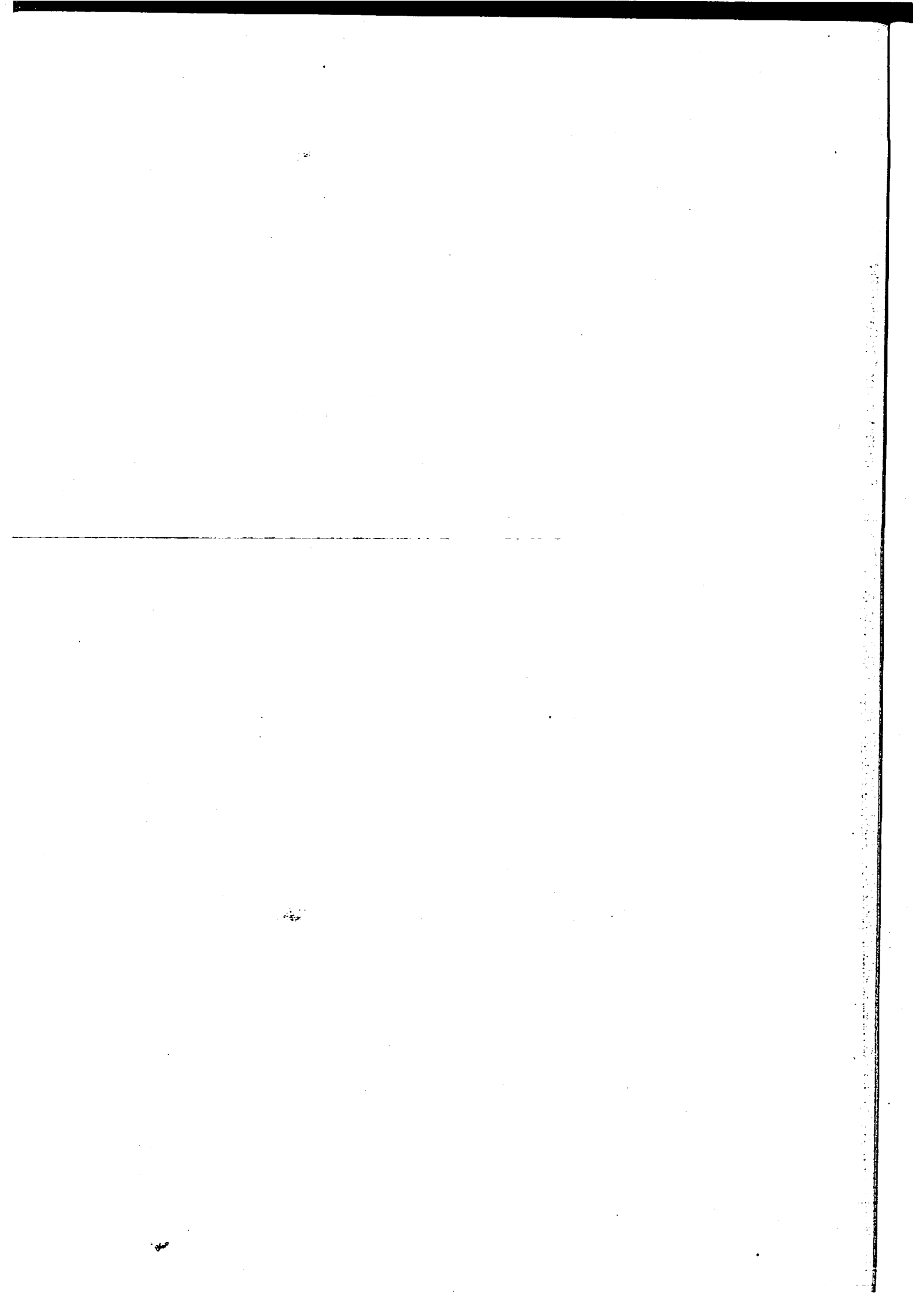
- 1a · Tab. "sicherheitstechnisch bedeutsam aufgrund besonderen Stoffinhaltes"
- 1b · Tab. "sicherheitstechnisch bedeutsam aufgrund besonderen Stoffdurchflusses"
- 2 · Tab. "sicherheitstechnisch bedeutsame PLT-Einrichtungen"
- 3 · Tab. "Anlagenteile zur Gewährleistung der Betriebssicherheit"
- 4 · Tab. "verfahrenstechnische und konstruktive sowie Einrichtungen zum Brand- und Ex-Schutz"
- 5 · Tab. "Sonstige sicherheitstechnisch bedeutsame AT"

b) aufgrund der Funktion (Schutzeinrichtungen)

-----> sekundär



Kein sicherheitstechnisch bedeutsames AT im Sinne der StörfallV



Verfahrensdarstellung

Grundsätzlich sollten aus der Verfahrensdarstellung Einzelheiten z.B. zu folgenden Punkten enthalten sein:

- Verfahrensumfang
- Grundoperationen
(für Vielstoff- und Mehrzweckanlagen)
- Verfahrensvarianten
- Verfahrensabschnitte
- Haupt- und Nebenreaktionen
- Druck- und Temperaturbereiche
- Kontrolle der relevanten Prozeßparameter
- besondere Schutzaufgaben und deren Gründe
(z.B. extreme Toxizität, Reaktionsenthalpien etc.)

Der Informationsgehalt der der Sicherheitsanalyse beizufügenden Fließbilder ergibt sich nach folgender Vorgehensweise:

Für die Beschreibungen der ausgewählten Verfahrens sollten Verfahrensflißbilder nach DIN 28004/Teil 1, Nr. 3.2 beigefügt werden.

Für die Verfahrensschritte mit sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlageteilen gemäß StörfallV werden RI-Fließbilder mit dem in Punkt 3.3 der genannten DIN-Norm geforderten Informationsgehalt benötigt, soweit dies für das Nachvollziehen des Sicherheitskonzeptes erforderlich ist. (Beispiele siehe DIN 28004/Teil 1, B.4 - B.6)

Komplette RI-Fließbilder - nach Beispiel B.7/B.8 - sollen ohne im Einzelfall besonders begründete Anforderung nicht abgegeben werden.

Es können statt RI-Fließbilder auch Verfahrensfließbilder verwendet werden, wenn der Informationsgehalt anderweitig, z.B. in Tabellen oder im Text, gegeben wird.

Es sind bei **Vielstoff- und Mehrzweckanlagen** diejenigen Verfahrensvarianten auszuwählen und entsprechend zu begründen, die aufgrund der in ihnen gehandhabten Art und Menge der Störfallstoffe sowie der Betriebsparameter abdeckend und repräsentativ für die vorhandenen Gefährdungspotentiale sind. Dabei sind nicht nur die in ihnen gehandhabten, sondern auch die bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs möglicherweise entstehenden Störfallstoffe zu berücksichtigen.

Prüfprogramm nach § 6 Abs. 2 StörfallV für Wartung und Reparatur sowie Reinigung der Anlage

Wartung und Reparatur bzw. Instandsetzung (DIN 31051) sind Bestandteile der Instandhaltung nach DIN 31051. Zur Instandhaltung gehört nach DIN des weiteren noch die Inspektion, die auch zur Sicherheit einer Anlage beiträgt. In der VwV sollte daher der übergeordnete Begriff Instandhaltung verwendet werden. Prüfprogramme, also organisatorische Regelungen und Maßnahmen zur Durchführung von Instandhaltung, sind Bestandteil der Sicherheitsorganisation (siehe dort). Somit ist bei Beachtung des unter Sicherheitsorganisation Gesagten die Problematik der Instandhaltung ausreichend mit abgedeckt.