

Zentrale Melde- und Auswertestelle für
Störfälle und Störungen in
verfahrenstechnischen Anlagen
(ZEMA)

Jahresbericht 1996

Umwelt
Bundes
Amt



Berlin 1997

Herausgeber: ZEMA, Umweltbundesamt Berlin
FG III 1.5 Anlagensicherheit, Störfallvorsorge, Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen
Seecktstr. 6-10
13581 Berlin

Redaktion: Michael Kleiber
Sabine Ramm
Susanne Säger
Dr. Hans-Joachim Uth

Fachliche Informationen können unter den folgenden Nummern erfragt werden:

Tel.: 030 / 8903 3457 / -3019 / -3624

Fax: 030 / 8903 3099 / -3232

E-mail: susanne.saeger@uba.de; michael.kleiber@uba.de; jochen.uth@uba.de

Redaktionsschluß 01. Oktober 1997

Weitere Veröffentlichungen der ZEMA:

„Meldepflichtige Ereignisse nach §11 Störfall-Verordnung 1980-1992“, Umweltbundesamt, Berlin 1994

„ZEMA-Jahresbericht 1993“, Umweltbundesamt, Berlin 1994

„ZEMA-Jahresbericht 1994“, Umweltbundesamt, Berlin 1995

„ZEMA-Jahresbericht 1995“, Umweltbundesamt, Berlin 1996

Die Veröffentlichungen sind beim Zentralen Auskunftsdienst des Umweltbundesamtes (ZAD) kostenlos erhältlich.

ZAD
Bismarkplatz 1
14193 Berlin
Tel.: 030 / 8903-0

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<i>1. Tätigkeitsbericht</i>	4
1.1 Meldepflicht und Meldeweg bei Ereignissen nach Störfall-Verordnung in der Bundesrepublik Deutschland	4
1.2 Internationaler Erfahrungsaustausch - Europäische Union, OECD	7
1.3 Melde- und Informationsfluß	8
 <i>2. Meldepflichtige Ereignisse nach §11 Störfall-Verordnung</i>	9
2.1 Allgemeines	9
2.2 Verfahren bei der Erstellung des Jahresberichts	9
2.3 Anlagen nach der Störfall-Verordnung, meldepflichtige Ereignisse und ihre Entwicklung	10
2.4 Auswertung ausgewählter Ereignisse	19
2.4.1 Freisetzung des Pflanzenschutz-Wirkstoffs Isoproturon	19
2.4.2 Freisetzung von Ammoniak aus einer Kälteanlage	20
2.5 Schlußfolgerungen	21
2.5.1 Allgemeine Schlußfolgerung	21
2.5.2 Spezielle Schlußfolgerung zur Verbesserung des Standes der Sicherheitstechnik	22
 Anhang 1	Datenblätter zu den Ereignissen nach Störfall-Verordnung 1996 (DB 9601-9530)
Anhang 2	Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I
Anhang 3	Stoffregister
Anhang 4	Ortsregister
Anhang 5	Zuordnung der gemeldeten Ereignisse nach Anlagenart (4. BImSchV, Nr.)
Anhang 6	Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Anlagen und Lägern, die der Störfall-Verordnung unterliegen

1.1. Meldepflicht und Meldeweg bei Ereignissen nach Störfall-Verordnung in der Bundesrepublik Deutschland

Jährlich treten in verfahrenstechnischen Anlagen in Deutschland viele Ereignisse auf, in der Regel kleinere Störungen, manchmal aber auch Ereignisse mit erheblichen Folgen für Mensch und Umwelt. Doch nicht alle auftretenden Ereignisse werden als Störfälle nach Störfall-Verordnung eingestuft.

Welche Bedingungen müssen vorliegen und was „muß passieren“, damit ein Ereignis der Melde- und damit der Informationspflicht unterliegt? Wie sieht dabei der Meldeweg aus, d.h. wer erhält wann welche Information?

Meldepflichtige Ereignisse

Zu den nach Störfall-Verordnung meldepflichtigen Ereignissen zählen der Eintritt eines *Störfalls* und eine *Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs*, bei denen bestimmte Bedingungen erfüllt sein müssen:

Ein Störfall im Sinne der Störfall-Verordnung ist *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*¹⁾. Eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung ist *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*¹⁾.

Eine meldepflichtige Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs liegt vor, wenn *durch Stoffe nach den Anhängen II, III oder IV*

a) außerhalb der Anlage Schäden eingetreten sind oder

*b) Gefahren für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft nicht offensichtlich ausgeschlossen werden können*¹⁾.

Letztendlich sind alle Reaktionen und Betriebszustände, die sich nicht im Rahmen der Zweckbestimmung der Anlage halten, als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs anzusehen. Der bestimmungsgemäße Betrieb umfaßt neben dem Normalbetrieb auch den An- und Abfahrbetrieb, den Probetrieb, Instandhaltungsvorgänge und den Zustand bei vorübergehender Stilllegung.

Die Entscheidung des Betreibers, ob ein Ereignis als Störfall, als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs oder als nicht unter die Störfall-Verordnung fallend eingestuft wird, wird durch die zuständige Behörde überprüft.

Meldeweg und Informationsfluß der meldepflichtigen Ereignissen

In das Melde- und Informationssystem sind neben der zuständigen Aufsichtsbehörde (z.B. staatliche Umweltämter) die Umweltministerien der Länder, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und die Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA) im Umweltbundesamt eingebunden. Eine Darstellung des Meldewegs zeigt Bild 1 (S.8).

1) Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung) - 12. BImSchV - i. d. F. v. 26.10.1993

Aufsichtsbehörde

Der Betreiber ist verpflichtet, das meldepflichtige Ereignis der zuständigen Aufsichtsbehörde so schnell wie möglich mitzuteilen, ein Telefonat oder ein Telefax genügt. Eine schriftliche Bestätigung des Ereignisses muß der zuständigen Behörde nach spätestens einer Woche vorliegen, wobei der Inhalt der schriftlichen Bestätigung als Informationsgehalt mindestens die Angaben des im Anhang V der Störfall-Verordnung enthaltenen Erfassungsbogens umfassen muß. Die zuständige Behörde kann erforderlichenfalls darüber hinausgehend den Inhalt der schriftlichen Bestätigung festlegen. Als Leitfaden dient hierzu die Richtlinie „Erfassung, Aufklärung und Auswertung von Störfällen und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs im Sinne der Störfall-Verordnung“ des Länderausschusses für Immissionsschutz, Düsseldorf, 1993.

Angaben über das Ereignis, die mit dieser Erstmitteilung noch nicht vorliegen, z.B. die Ursache des Ereignisses, müssen mit der ergänzenden bzw. abschließenden Mitteilung vom Betreiber nachgereicht werden.

Die Erfassung und auch die Auswertung des Ereignisses erfolgt also zunächst durch die zuständige Aufsichtsbehörde. Zu ihrer Unterstützung kann sie sich der Hilfe von Fachbehörden, sachverständigen Landes- oder Bundeseinrichtungen und Sachverständigen bzw. Gutachtern bedienen.

Die Aufgaben der Aufsichtsbehörde sind insbesondere:

- Kontrolle der fristgerechten Vorlage der schriftlichen Bestätigung
- Prüfung der schriftlichen Bestätigung auf Vollständigkeit
- Nachforderung von Angaben und Unterlagen, soweit diese erforderlich

sind, jedoch vom Betreiber nicht vorgelegt wurden.

- Weiterleitung der Mitteilung mit einer vorläufigen Bewertung an die oberste Landesbehörde
- Überprüfung der Ursachen und Auswirkungen des Ereignisses, auch im Hinblick auf Abweichungen von Vorgaben aus Genehmigungs- bzw. Anzeigunterlagen, aus Nebenbestimmungen zur Genehmigung, weiterhin aus Änderungsgenehmigungen bzw. nachträglichen Anordnungen
- Information und Beteiligung von in ihrem Aufgabenbereich berührten Fachbehörden bzw. Institutionen der Länder
- Ggf. Beauftragung von Sachverständigen oder Beteiligung von sachverständigen Landes- oder Bundeseinrichtungen zur Klärung und Begutachtung von Detailfragen
- Auswertung der zum Ereignis vorliegenden Informationen und Untersuchungsergebnisse
- Umsetzung von Auswerteergebnissen auf die von dem Schadensereignis betroffene Anlage und auch auf entsprechende Anlagen, d.h. Anordnung von Maßnahmen, Stilllegung von Anlagen und Anlagenteilen, ggf. Widerruf von Genehmigungen und Ausnahmen
- Entscheidung über die Einleitung von Bußgeldverfahren und Anzeige strafbarer Handlungen
- Abschließende Berichterstattung auf dem Dienstweg an die oberste Landesbehörde (Umweltministerium). Beizufügen sind alle erstellten Unterlagen, die für die Auswertung des

Ereignisses von wesentlicher Bedeutung sind (z.B. Gutachten, Stellungnahmen).

Oberste Landesbehörde

Die zuständige oberste Landesbehörde (z.B. Umweltministerium des Landes) leitet sämtliche Mitteilungen des Betreibers und die durch die zuständige Behörde vorgenommene Ergänzung und Bewertung dem BMU in Bonn zu.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Vom BMU werden die Meldungen zur ZEMA im Umweltbundesamt weitergeleitet.

Zentrale Melde- und Auswertestelle ZEMA

Eine zentrale Erfassung und Auswertung der Ereignisse wird bei der ZEMA vorgenommen.

Die Aufgaben der ZEMA sind:

- Erfassung der Meldungen nach §11 Störfall-Verordnung. Die obersten Länderbehörden stellen der ZEMA über das BMU den Meldebogen nach Anhang V und für die Auswertung der Ereignisse bedeutsame Unterlagen wie Gutachten, Berichte u.s.w. zur Verfügung
- Diese Mitteilungen werden an die zuständigen Behörden der Bundesländer sowie an die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin weitergeleitet
- Auch der Länderausschuß für Immissionsschutz (LAI) und der Länderausschuß für Arbeitsschutz und

Sicherheitstechnik (LASI) werden unterrichtet

- Erstellung von anonymisierten Berichten und von Vorschlägen zur Fortschreibung des Standes der Sicherheitstechnik. Diese Berichte werden allen interessierten Kreisen zur Verfügung gestellt. Sie sind grundsätzlich öffentlich
- Auswahl und Vorbereitung der Berichte der Bundesregierung an die Kommission der Europäischen Union gemäß EU-Richtlinie 82/501/EWG
- Weiterleitung der Mitteilungen der Kommission der Europäischen Union an die zuständigen Behörden der einzelnen Bundesländer
- Erfassung und Auswertung von relevanten internationalen Ereignissen. Auch insoweit Erstellung von Kurzberichten zur Entwicklung des Standes der Sicherheitstechnik, die allen Interessenten zur Verfügung gestellt werden
- Weiterleitung dieser Kurzberichte an die zuständigen Behörden der Bundesländer sowie an die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- Jährliche Berichterstattungen in Form eines Jahresberichts über die Störfallauswertungen
- Informationsaustausch mit anderen Stellen, die Störfall- / Unfallerfassung und -auswertung betreiben, z.B. Stellen der Länder und des Bundes, Kommission der Europäischen Union, internationale Institutionen (OECD, ILO)
- Erstellung und Fortschreibung einer aktuellen Liste der Ansprechpartner der Länder

(Eine aktuelle Liste mit Adressen und Ansprechstellen der Umweltministerien befindet sich im Anhang 6).

1.2. Internationaler Erfahrungsaustausch - Europäische Union, OECD

Die Erfassung sicherheitstechnisch relevanter Ereignisse im Ausland erfolgt nach wie vor noch sehr unregelmäßig. 1996 wurden von der Kommission der Europäischen Union keine internationalen Ereignismeldungen ans UBA geleitet. Berichte der OECD über sicherheits-

technisch relevanter Ereignisse erschienen ebenfalls nicht. Von Seiten der Bundesrepublik Deutschland werden alle als Störfälle eingestuften Ereignisse (§11 Abs. 1 Nr. 1) sowohl an die EU als auch an die OECD weitergeleitet.

1.3 Melde- und Informationsfluß

Melde- und Informationsfluß bei Eintritt von Ereignissen nach Störfall-Verordnung

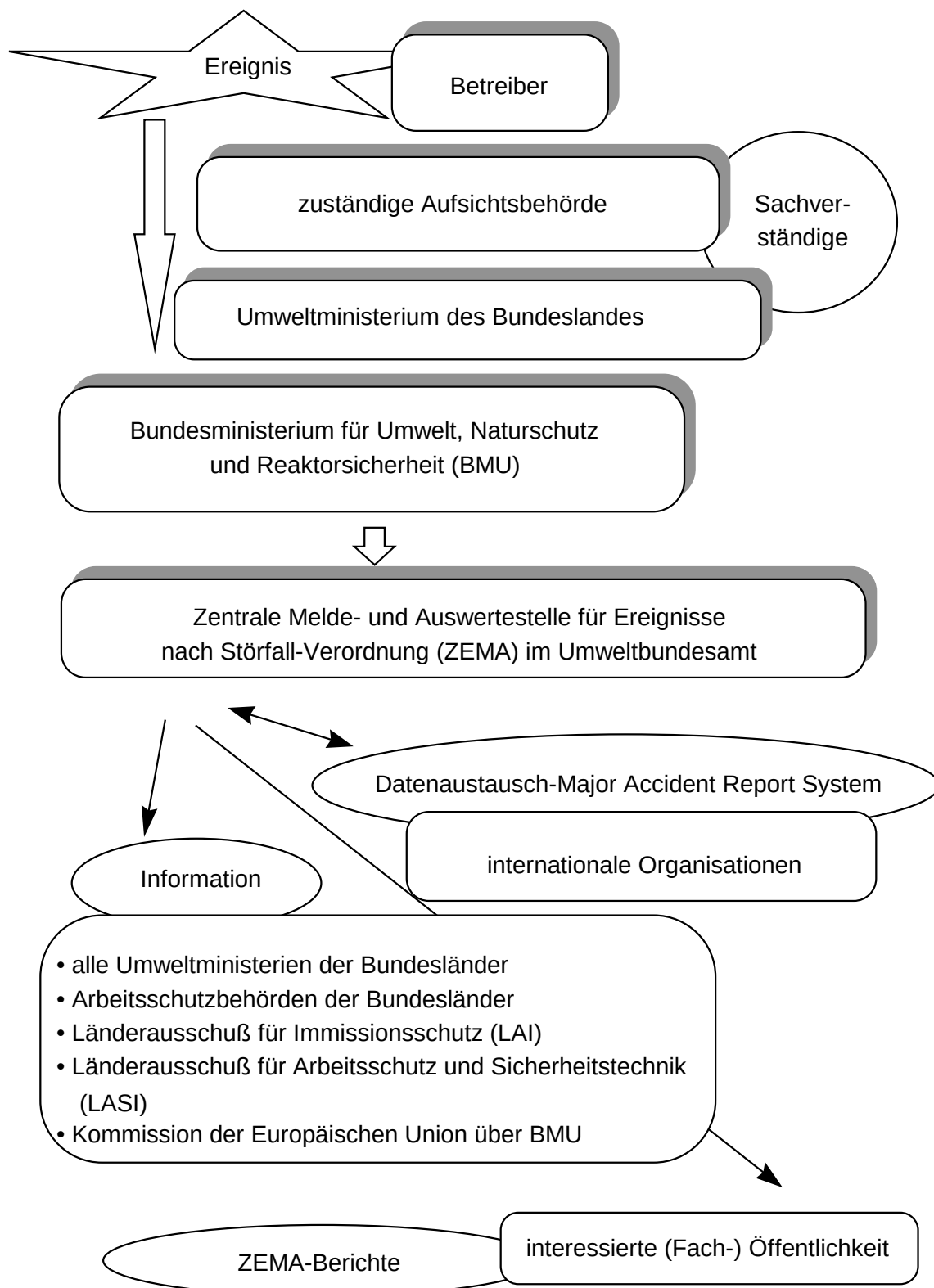


Bild 1: Informationsflußdiagramm für Ereignisse nach Störfall-Verordnung

2. Meldepflichtige Ereignisse nach § 11 Störfall-Verordnung

2.1. Allgemeines

Der schon seit 1993 zu beobachtende positive Trend bezüglich der Qualität der Ereignismeldungen hat sich 1996 fortgesetzt. Lagen 1995 bei ca. 59 % der Meldungen über den Meldebogen nach Anhang V der Störfall-Verordnung weitergehende Informationen (Gutachten, Firmenberichte und Stellungnahmen der Behörden) vor, so

beträgt der Anteil im Berichtszeitraum ca. 70 %.

Der Informationsfluß ist jedoch noch verbesserungsbedürftig.

Bis ein meldepflichtiges Ereignis bei der ZEMA gemeldet wird, dauert es manchmal mehrere Monate. Die Informationen stehen dann den unmittelbar informierten Kreisen auch nur verzögert zur Verfügung.

2.2 Verfahren bei der Erstellung des Jahresberichts

In dem Jahresbericht der ZEMA werden neben den meldepflichtigen Ereignissen des betreffenden Jahres immer auch Ergänzungen bzw. Änderungen an den Datenblättern aus früheren Jahren dokumentiert. Die veröffentlichten Datenblätter des Anhangs sind stets mit der zuständigen Behörde desjenigen Bundeslandes abgestimmt, in dessen Zuständigkeit das Ereignis fällt. Sie reflektieren den bei Redaktionsschluß herrschenden Wissensstand. Da Unfalluntersuchungen sich aber unter Umständen über längere Zeiten (manchmal Jahre) erstrecken, ist ggf. eine Nachbesserung notwendig. Das generelle Verfahren bei der Erarbeitung der Datenblätter läßt sich wie folgt charakterisieren:

- die ZEMA erstellt zunächst auf der Grundlage der ihr zur Verfügung

stehenden Materialien einen Datenblattentwurf

- der Entwurf wird mit den zuständigen Behörden des betreffenden Bundesland abgestimmt
- das Datenblatt wird im Jahresbericht veröffentlicht
- Liegen neue Erkenntnisse vor, so werden die Veränderungen bzw. Ergänzungen in Abstimmung mit dem betreffenden Bundesland von der ZEMA vorgenommen

Bei Fehlern/Ungenauigkeiten bitten wir die LeserInnen um Mitwirkung! Bitte informieren Sie uns umgehend, um notwendige Korrekturen schnellstmöglich vornehmen zu können !

2.3 Anlagen nach der Störfall-Verordnung, Meldepflichtige Ereignisse und deren Entwicklung

Durch eine UBA-Erhebung aus dem Jahr 1994 wurde die Anzahl der Anlagen ermittelt, die der Störfall-Verordnung unterliegen. *Tabelle 1* zeigt die Anzahl der Anlagen in den einzelnen Bundesländern, sowie die Zuordnung der Ereignismeldungen aus 1996. *Tabelle 2* listet die Ereignisse chronologisch auf. Insgesamt wurden 1996 30 Ereignisse bei der ZEMA registriert, darunter 8 Störfallmeldungen

i.S. des § 11 Abs. 1 Nr. 1 Störfall-Verordnung, und 22 Meldungen über die Abweichung vom bestimmungs-gemäßen Betrieb nach § 11 Abs. 1 Nr. 2 Störfall-Verordnung. Eine Zuordnung der Meldungen zu Anlagen, für die Grund- bzw. erweiterte Pflichten gelten, ist aufgrund des Meldebogens nach Anhang V Störfall-Verordnung nicht möglich.

Bundesland	Gesamtzahl der Anlagen	Anzahl der Anlagen mit erweiterten Pflichten	Ereignisse (insgesamt)	Störfälle (§11 Abs. 1 Nr 1 Störfall-Verordnung)
Baden-Württemberg	1161	110	1	0
Bayern ²⁾	1361	201	3	2
Berlin ¹⁾	7	7	0	0
Brandenburg	222	63	1	1
Bremen	41	3	0	0
Hamburg ¹⁾	180	98	1	0
Hessen	619	188	5	2
Mecklenburg-Vorpommern	111	13	1	0
Niedersachsen ¹⁾	606	163	1	0
Nordrhein-Westfalen	1980	573	4	2
Rheinland-Pfalz ²⁾	774	203	4	0
Saarland	88	13	0	0
Sachsen	359	48	5	0
Sachsen-Anhalt	317	129	4	1
Schleswig-Holstein	350	80	0	0
Thüringen	184	20	0	0
Gesamt	8360	1912	30	8

1) Daten aus 1993

2) Daten aus 1995

Tabelle 1: Anlagen nach der Störfall-Verordnung, Ereignismeldungen nach § 11 Störfall-Verordnung 1996

Gemeldete Ereignisse 1996

Ereign.-Nr.	Datum	Ereignis	Ort des Ereignisses	Bundesland
9601	04.01.1996	Freisetzung von Vinylchlorid	50769 Köln	Nordrhein-Westfalen
9602	17.01.1996	Freisetzung von Dieselmotorkraftstoff	Rostock	Mecklenburg-Vorpommern
9603	24.01.1996	Verpuffung von Carbamazepin, Methanol und Wasser	01445 Radebeul	Sachsen
9604	27.01.1996	Freisetzung des Pflanzenschutz-Wirkstoffs Isoproturon	65993 Frankfurt/Main	Hessen
9605	29.01.1996	Explosion von Acetylen	06237 L euna	Sachsen-Anhalt
9606	08.02.1996	Freisetzung von Ammoniak	80335 München	Bayern
9607	14.02.1996	Freisetzung von Chlor	67056 Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz
9608	26.03.1996	Staubexplosion mit Folgebrand	94447 Plattling	Bayern
9609	17.04.1996	Freisetzung von Butylen	21129 Hamburg	Hamburg
9610	18.04.1996	Entzündung von Raketentreibstoff	16278 Pinnow	Brandenburg
9611	19.04.1996	Freisetzung von Ammoniak	06886 Lutherstadt Wittenberg	Sachsen-Anhalt
9612	22.04.1996	Freisetzung von Butadien	Mannheim (Friesenheimer Insel)	Baden-Württemberg
9613	24.04.1996	Freisetzung von Ammoniak	01067 Dresden	Sachsen
9614	03.05.1996	Brand eines Lagers für Schwefelkohlenstoff	07985 Elsterberg	Sachsen
9615	07.06.1996	Freisetzung von Kohlenwasserstoffen und Wasserstoff	45896 Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen
9616	18.06.1996	Explosion von pyrotechnischen Erzeugnissen	37696 Marienmünster	Nordrhein-Westfalen
9617	19.06.1996	Freisetzung von Chlor	06749 Bitterfeld	Sachsen-Anhalt
9618	04.07.1996	Freisetzung von Chlor	06236 L euna	Sachsen-Anhalt
9619	08.07.1996	Freisetzung von Schwefeldioxid	01612 Nünchritz	Sachsen
9620	01.08.1996	Freisetzung von Ammoniak in einer Eissporthalle	60386 Frankfurt	Hessen
9621	05.08.1996	Explosion eines Sprenggüllagers	45721 Haltern-Sythen	Nordrhein-Westfalen
9622	07.08.1996	Freisetzung von Trimethylamin aus einem Eisenbahnkesselwagen	63450 Hanau	Hessen
9623	15.08.1996	Freisetzung von Schwefelkohlenstoff	64271 Darmstadt	Hessen
9624	19.08.1996	Freisetzung von Ammoniak aus einer Eislaufanlage	89231 Neu-Ulm	Bayern
9625	06.09.1996	Freisetzung von Ammoniak in einem Tiefkühlager	31515 Wunstorf	Niedersachsen
9626	13.09.1996	Stofffreisetzung in einer Anlage zur Herstellung von Vinylsulfonat	Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz
9627	18.09.1996	Freisetzung von Formaldehyd-Lösung in einer Tankanlage	64823 Gross-Umstadt	Hessen
9628	25.10.1996	Austritt von Methan enthaltendem Brenngas aus Klärgasbehälter	04103 Leipzig	Sachsen
9629	09.11.1996	Brand in einer Schwefelmahlanlage	53557 Bad Hönningen	Rheinland-Pfalz
9630	14.11.1996	Verpuffung im Mühlengebäude	56759 Kaisersesch	Rheinland-Pfalz

Tabelle 2: Übersicht über die nach Störfall-Verordnung gemeldeten Ereignisse 1996

Seit 1991 werden alle Meldungen in Form des Erfassungsbogens nach Anhang V der Störfall-Verordnung bei der ZEMA am Umweltbundesamt zentral registriert. Bild 2 zeigt die Veränderungen der Anzahl der Meldungen im Zeitraum der letzten sechs Jahre. Gegenüber 1991 und 1992 nahmen in den Jahren 1993 und 1994 die

Meldungen zu, was vorwiegend auf eine verbesserte Meldedisziplin zurückzuführen war. Für die normierte Anzahl der Ereignismeldungen (Ereignisse pro Anlage und Jahr) war von 1993 bis 1995 eine leichte Abnahme erkennbar, diese Tendenz konnte sich im Jahr 1996 nicht fortsetzen.

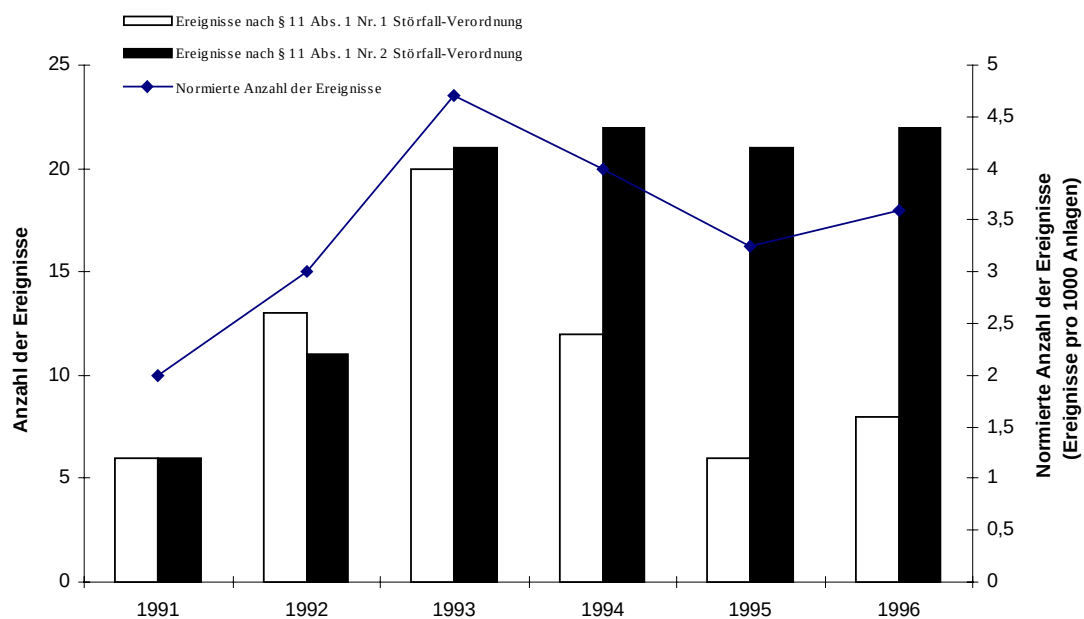


Bild 2: Anzahl der gemeldeten Ereignisse 1991 bis 1996

Die folgenden Auswertungen basieren auf den zu den einzelnen Ereignissen erstellten Datenblättern. Die Datenblätter sind in Anhang 1 beigelegt.

Die Auswertung erfolgt hinsichtlich der Ereignisarten, der am Ereignis beteiligten

Stoffe und ihrer Mengen, der Anlagenarten sowie der Betriebsvorgänge und Primärursachen. Hinsichtlich der Auswirkungen der Ereignisse werden Personenschäden sowie Sach- und Umweltschäden gesondert dargestellt.

Ereignisarten

Die größte Anzahl der Ereignisse (70%) war mit Stofffreisetzungen verbunden. Explosionen waren bei den restlichen

Ereignissen die vorherrschende Erscheinungsform. Tabelle 3 zeigt die Verteilung der Ereignisarten.

Ereignisart	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %
Stofffreisetzung	21	70
Brand	3	10
Explosion	4	13
Explosion mit Folgebrand	2	7

Tabelle 3: Ereignisarten, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 1996

Betriebsvorgänge

Die Betriebsvorgänge zum Zeitpunkt der Ereignisse werden in Bild 3 aufgezeigt. Mit 38% wurde der Prozeß als häufigstes Ereignis ermittelt. Lagerung sowie der

Anfahr-/ Abfahrvorgang waren mit jeweils 13% vertreten. Wartung/Reparatur und Umschlag (Verladung) hatten einen Anteil von 10%.

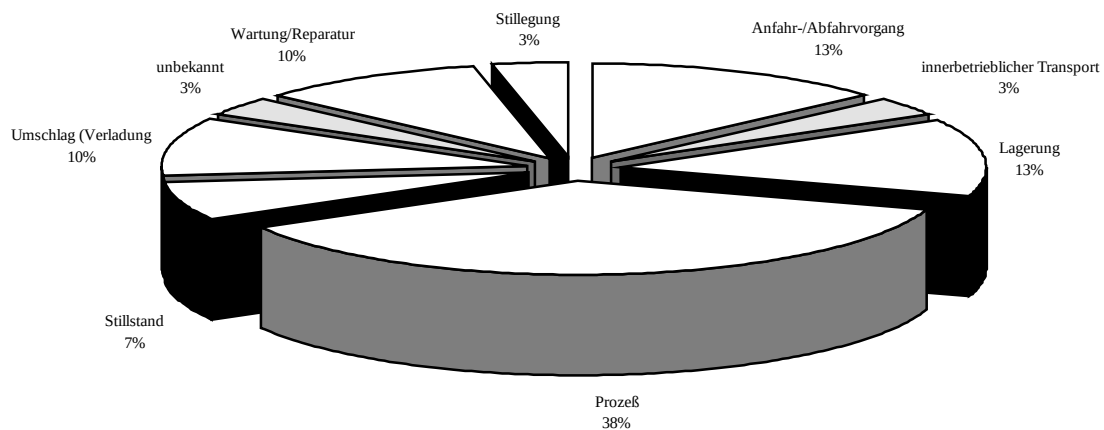


Bild 3: Betriebsvorgänge, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 1996

Störfallstoffe/Stoffmengen

Die Zuweisung der an den Ereignissen beteiligten Gefahrstoffe zu Stoffgruppen zeigt Tabelle 4. Dabei wurden die Stoffe gemäß den Einstufungen der GefahrstoffV zugeordnet. Waren mehrere R-Sätze für den Stoff vergeben, erfolgte die Zuordnung in der Reihenfolge:

Sehr giftige Stoffe > giftige Stoffe > ätzende oder reizende Stoffe > explosionsgefährliche/selbstentzündliche Stoffe > brennbare Gase > leicht entzündliche Flüssigkeiten > entzündliche Flüssigkeiten

Stoffkategorien	Zuordnung n. GefStoffV, Störfall-Verordnung, R-Sätze	Anzahl der Stoffe ¹⁾
Sehr giftige Stoffe	R 26, 27, 28	1
Stofffreisetzung		1
Giftige Stoffe	R 23, 24, 25	15
Stofffreisetzung		12
Explosion mit Folgebrand		1
Brand		2
Ätzende oder reizende Stoffe	R 34, 35, 36, 37, 38	3
Stofffreisetzung		2
Brand		1
Explosionsgefährliche oder selbstentzündliche Stoffe	R 2, 3, 8, 9, 11	7
Stofffreisetzung		2
Explosion		4
Explosion mit Folgebrand		1
Brennbare Gase	R 12; Eigendefinition in Störfall-Verordnung (Anhang II/1)	8
Stofffreisetzung		7
Explosion		1
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	R 11, 12, 13, 15, 17; Eigendefinition in Störfall-Verordnung (Anhang II/2)	1
Stofffreisetzung		1

Tabelle 4 Zuordnung der an den Ereignissen beteiligten Gefahrstoffe zu Stoffkategorien

1) „Anzahl der Stoffe“ darf nicht mit „Anzahl der Ereignisse“ gleichgesetzt werden, da bei einzelnen Ereignissen mehrere Stoffe beteiligt sein können.

Relativer Massenindex

Für das mit einem Ereignis verbundene Gefährdungspotential ist die beteiligte Stoffmenge eine wichtige Größe. Um die stoff- und mengenspezifischen Beiträge zu berücksichtigen, wurde ein Massenindex $I = m_i / M_i$ mit m_i als der Masse des Stoffes i und M_i als der spezifischen

Mengenschwelle nach der Störfall-Verordnung abgeleitet. (Einzelheiten über die verwendeten Mengenschwellen siehe Anhang 2). Hinsichtlich der Mengenverteilung siehe Tabelle 5 und Bild 4.

Ereig.-Nr.	Ereignisstoff	Stoffmenge in kg	Massenindex
9601	Vinylchlorid	3500	350
9602	Leicht entzündliche Flüssigkeiten -oberhalb des Siedebereiches	150-200	0,04
9603	Methanol	2575	2,575
9604	Pflanzenschutz- oder Schädlingsbekämpfungsmittel oder ihre Wirkstoffe	ca. 1000 72 *)	10 0.072
9605	Acetylen in ungelöster Form	0,5	0,025
9606	Ammoniak	ca. 400-700	0,35
9607	Chlor Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	gesamt 50	0,25
9610	Stoffe und Zubereitungen als "Brandfördernd" eingestuft	ca. 29	0,0058
9611	Ammoniak	ca. 16000	8
9612	1,3-Butadien	ca. 1500	15
9613	Ammoniak	5	0,0025
9614	Schwefelkohlenstoff Schwefeldioxid	1500	150
9616	Stoffe und Zubereitungen als "Brandfördernd" eingestuft Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	ca. 140	0,028
9618	Chlor	ca. 23	0,115
9619	Schwefeldioxid	ca. 30.000	6
9620	Ammoniak	300-500	0,25
9621	Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	3000	30
9622	tri-Methylamin	10	0,002
9623	Schwefelkohlenstoff	630	63
9624	Ammoniak	250-500	0,25
9625	Ammoniak	2	0,001
9626	Schwefeltrioxid	0,2	0,00008
9627	Formaldehyd (>50 Gew.-%)	200	0,2
9628	Methan	1200	0,24
9629	Schwefeldioxid	20	0,004

*) Stoffmenge außerhalb des Werksgeländes

Tabelle 5: Relativer Massenindex

Relativer Massenindex

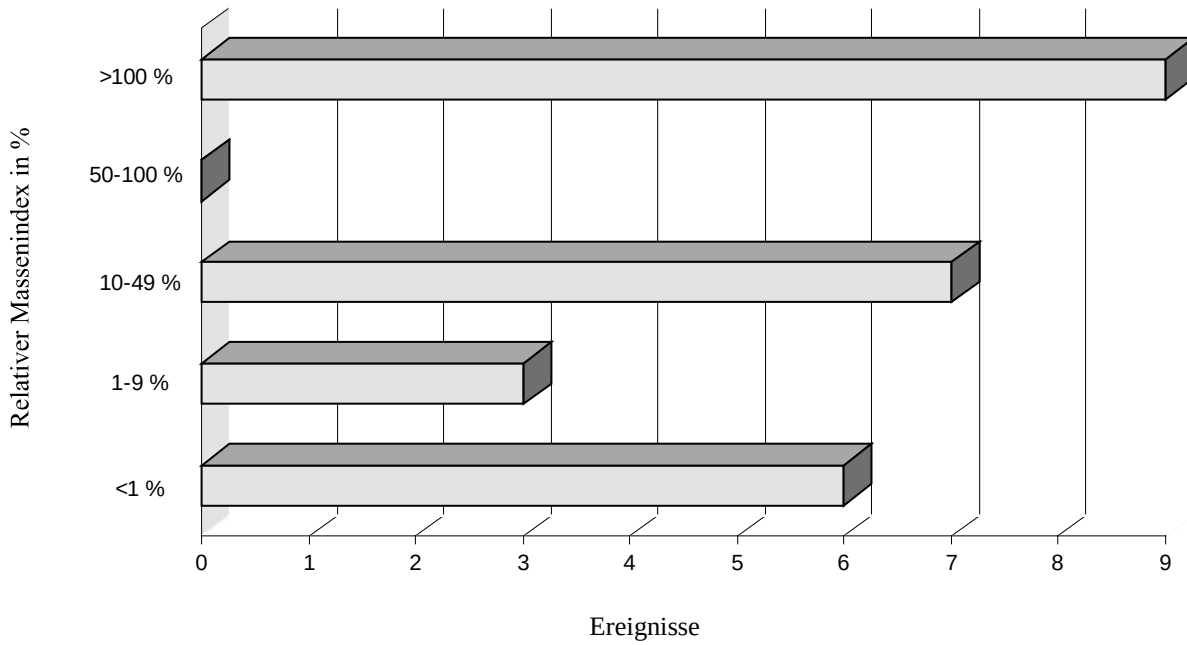


Bild 4: Relativer Massenindex der Ereignisse aus 1996 (Erläuterung s. Text)

Anlagenarten

In Anlagen der chemischen Industrie und Mineralölindustrie (Nr. 4 des Anhangs der 4. BImSchV) traten 44% der Ereignisse auf, hierbei waren technische Fehler (Apparate/Armaturen) und chemische Reaktionen die häufigste Ursache. Jeweils

23% der Ereignismeldungen stammten aus Lageranlagen (Nr.9) und sonstigen Anlagen (Nr.10). Die restlichen Meldungen entfielen auf Anlagen der Nr. 6 (mit 3%) und Nr.7 (mit 7%). (vgl. Tabelle 6).

Anlagenart (4. BImSchV, Nr.) Primärursachen	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %
4 Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	13	44
menschlicher Fehler (organisatorische Fehler)	1	
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	1	
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	4	
technischer Fehler (Rohr)	2	
chemische Reaktion	4	
unbekannt	1	
6 Holz, Zellstoff	1	3
physikalische Reaktion	1	
7 Nahrungs-, Genuß- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	2	7
physikalische Reaktion	1	
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	1	
9 Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen	7	23
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	3	
menschlicher Fehler (während Reparaturarbeiten)	1	
technischer Fehler (Behälter/Flansch)	1	
technischer Fehler (mechanische Beschädigung)	1	
chemische Reaktion	1	
10 Sonstiges	7	23
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	1	
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	2	
technischer Fehler (Behälter/Flansch)	1	
unbekannt	3	

Tabelle 6: Anlagenarten/Primärursachen, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 1996

Ursachen

40% der Ereignisse lagen technische Fehler zugrunde, diese unterteilten sich in Fehler am Behälter/Flansch (7%), an Apparaten /Armaturen (23%), Rohren (7%) und mechanische Beschädigungen (3%). Menschliche Fehler traten bei 23% der Ereignisse auf, wobei 3% auf organisa-

torische Fehler, 17% auf Bedienfehler und 3% auf Reparaturarbeiten zurückzuführen sind. Chemische Reaktionen machten 17% und physikalische Reaktionen 7% der Ursachen aus. Bei 13% der Ereignisse konnte die Ursache nicht ermittelt werden (vgl. Tabelle 7).

Ursache	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %
menschlicher Fehler (organisatorischer Fehler)	1	3
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	5	17
menschlicher Fehler (während Reparaturarbeiten))	1	3
technischer Fehler (Behälter/Flansch)	2	7
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	7	23
technischer Fehler (Rohr)	2	7
technischer Fehler (mechanische Beschädigung)	1	3
physikalische Reaktion	2	7
chemische Reaktion	5	17
unbekannt	4	13

Tabelle 7: Primärursachen, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 1996

Sach-/Umweltschäden

Bei 15 Ereignissen traten innerhalb der Anlage Sachschäden (soweit bereits bekannt) bis zu 6,757 Mio DM auf. Bei den Sachschäden außerhalb der Anlage (7 Ereignisse) waren die Kosten bis zum Redaktionsschluß noch nicht bekannt.

Umweltschäden wurden bei 2 Ereignissen innerhalb und bei 5 Ereignissen außerhalb der Anlage festgestellt. Nur in 3 Fällen wurden Angaben zu der Höhe der Umweltschäden gemacht. Die Kosten liegen hier bei 56 TDM.

Personenschäden

Tabelle 8 zeigt die Zusammenfassung der von den Ereignissen verursachten Perso-

nenschäden, geordnet nach Personen-
gruppen. Es gab 2 Todesfälle.

	Verletzte innerhalb der Anlage	Tote innerhalb der Anlage	Verletzte außerhalb der Anlage	Tote außerhalb der Anlage
Beschäftigte	21	0	66	0
Fremdfirmenarbeiter	1	2	0	0
Einsatzkräfte	9	0	1	0
Bevölkerung	0	0	6	0

Tabelle 8: Personenschäden, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 1996

2.4 Auswertung ausgewählter Ereignisse

Anhand von zwei ausgewählten Ereignissen soll die beispielhafte Reaktion auf das Störfallereignis und die Probleme beim Umgang mit Gefahrstoffen gezeigt werden.

2.4.1 Freisetzung des Pflanzenschutz-Wirkstoffs Isoproturon

Am 27.01. 1996 wurde aus einer Pflanzenschutz-Wirkstoffanlage Isoproturon freigesetzt. Das Ereignis ist als Störfall nach §11 Abs.1 Nr.1 Störfall-Verordnung eingestuft.

Quelle: Meldung nach §11 Abs.3 Störfall-Verordnung.

Ereignisablauf:

Durch Öffnen eines Trockners in der Teilanlage Dimethylharnstoff, der den Pflanzenschutz-Wirkstoff Isoproturon (N-(4-Isopropylphenyl)-N',N-dimethylharnstoff) enthielt, kam es zur Freisetzung von Isoproturon: In einem Schaufeltrockner wurde wasserfeuchtes Isoproturon unter Vakuum getrocknet. Wegen einer vermuteten Verstopfung im Filter des Trockners wurde der Deckel des Filters geöffnet. Da der Trockner unter erhöhtem Stickstoff- und Wasserdampfdruck stand, kam es zu einer Druckentspannung und damit zur Freisetzung des Isoproturon. Das Produkt wird seit 1977 in der Anlage hergestellt. Bisher haben sich ähnliche Störungen nicht ereignet.

Personenschäden, Sachschäden, Umweltschäden

Die Freisetzung des Isoproturon führte zu Sach- und Umweltschäden: Defekter Filtereinsatz, defektes Dach, verschmutzte Autos, durch Produkt verunreinigte

Straßen und Anlagen, Gewässer- und Bodenverunreinigungen auf einer Fläche von ca. 30 ha, Schädigung von Nutz- und Zierpflanzen.

Drei Beschäftigte mußten ambulant behandelt werden. Vorsorglich wurden auch drei Kinder zur Untersuchung ins Krankenhaus gebracht.

Sofortmaßnahmen

Die Teilanlage Dimethylharnstoff wurde sofort außer Betrieb genommen. Die Berufsfeuerwehr, das Polizeipräsidium, das zuständige Umweltamt, das Wasserwirtschaftsamt, die BG Chemie und weitere Stellen wurden verständigt. Die Bevölkerung wurde über Rundfunk und telefonische Anfragen durch das Werk informiert. Nach Feststellung des Schadensausmaßes im Bezirk Frankfurt-Schwanheim wurde die Bevölkerung zusätzlich durch Flugblätter und Fachleute vor Ort (Berufsfeuerwehr, Werkfeuerwehr, Mitarbeiter des Betriebs) informiert. Großflächige Reinigungsmaßnahmen wurden eingeleitet, u.a. wurde die verunreinigte Schneeschicht abgetragen, abgesaugt und zur fachgerechten Entsorgung in die Abwasserreinigungsanlage des Betriebs gebracht. Autos wurden gereinigt.

Ursache

Öffnen des Trockners: Durch erhöhten Stickstoff- und Wasserdampfdruck, der vor Einleitung der Reparaturmaßnahme nicht erkannt wurde, kam es zur Stofffreisetzung.

Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit

Die Teilanlage Dimethylharnstoff wurde vorläufig stillgelegt. Ein Maßnahmenkatalog wurde erarbeitet und umgesetzt. Die Teilanlage ist wieder in Betrieb.

2.4.2 Freisetzung von Ammoniak aus einer Kälteanlage

Am 24.04.1996 wurde aus einer Ammoniak-Kälteanlage eines Kühlhauses Ammoniak freigesetzt. Das Ereignis ist als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs nach §11 Abs.1 Nr.2b Störfall-Verordnung eingestuft.

Quelle: Meldung nach §11 Abs.3 Störfall-Verordnung.

Ereignisablauf

Die betroffene Ammoniak-Kälteanlage im Apparatetiefkeller eines Kühlhauses wurde am 30.11.1995 aufgrund eines TÜV-Prüfberichts vom 31.01.1995 stillgelegt. Zum Zeitpunkt des Ereignisses wurde die Entsorgung des in der stillgelegten Ammoniakanlage noch befindlichen Ammoniak vorbereitet. Dabei sollte auch eine Ammoniak-Probe am Flüssigkeitsabscheider gezogen werden, um eine Qualitätsanalyse durchzuführen. Als ein Arbeiter zur Ammoniak-Probenahme eine Verbindung zwischen einem Eckventil und der Analysenflasche herstellen wollte, kam es beim Entfernen der Schutzkappe, die unter Druck stand, zur Ammoniakfreisetzung. Das Ammoniak, das sich in der Leitung befand, strömte aus; insgesamt ca. 5 kg. Der Arbeiter konnte sich in Sicherheit bringen, schlug Alarm. Er wurde sofort vom Notarzt untersucht und ambulant behandelt. Der Anlagenbetreiber rief sofort über Notruf die Feuerwehr. Diese traf mit einem Löschzug und dem kompletten Umweltschutzzug ein. 12 Mitarbeiter

wurden von der Feuerwehr aus den Büros des Kühlhauses evakuiert. Die Polizei sperrte weiträumig das Gelände ab. Feuerwehrmänner in speziellen Schutzanzügen konnten das Ventil nach 50 min abdichten. Die Räume wurden gelüftet und das mit Ammoniak angereicherte Wasser zur Entsorgung gesammelt. Probemessungen wurden vorgenommen, diese ergaben einen negativen Befund. Für die nächsten Wohnbebauungen in ca. 550 m Entfernung bestand demnach keine Gefahr.

Personenschäden, Sachschäden, Umweltschäden

Der Arbeiter, der sich vor dem ausströmenden Ammoniak in Sicherheit bringen mußte, wurde vom Notarzt ambulant behandelt. Eine weitere Person wurde vorsorglich untersucht. Ernsthaft verletzte Personen gab es durch die Freisetzung nicht. Auch sind innerhalb und außerhalb der Anlage keine Sachschäden entstanden.

Sofortmaßnahmen

Einen Tag nach Eintritt des Ereignisses wurden von einer Versorgungsfirma in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr Entsorgungsmaßnahmen durchgeführt. 2096 kg ammoniakhaltiges Wasser und 18 kg mit Chemikalien verunreinigte Betriebsmittel wurden entsorgt. Das im Apparatetiefkeller befindliche Ammoniakwasser wurde in Behälter gepumpt und entsorgt. Damit wurde verhindert, das ammoniakhaltiges Wasser über den eventuell undichten Boden ins Grundwasser gelangte. Abläufe sind im Keller nicht vorhanden.

Ursache

Als ein Arbeiter zur Ammoniak-Probenahme eine Verbindung zwischen einem Eckventil und der Analyseflasche herstellen wollte, kam es beim Entfernen der Schutzklappe, die unter Druck stand, zur Freisetzung des Ammoniak. Vor der Probenahme wurden die Ventile auf Geschlossenheit überprüft. Da sich das betroffene Eckventil nicht weiter bewegen ließ, wurde angenommen, daß es geschlossen sei. Das Ventil war jedoch nicht vollständig ge-

schlossen, wahrscheinlich aufgrund von Verschleißerscheinungen.

Folgerungen über die Verbesserung der Anlagensicherheit

Das in der Anlage befindliche Ammoniak wurde entsorgt, nachdem durch eine Fachfirma eine Probenahme und Untersuchung des Ammoniak durchgeführt worden war.

2.5 Schlußfolgerungen

2.5.1 Allgemeine Schlußfolgerungen

Aus der Analyse der Ereignisse können folgende allgemeine Schlußfolgerungen gezogen werden:

Im Vergleich zum Vorjahr (1995) ist die Anzahl der Meldungen insgesamt um ca. 11% gestiegen. Die Anzahl der als Störfälle eingestuften Ereignisse stieg um 33%.

=> Die seit 1993 zu beobachtende Abnahme setzte sich 1996 nicht fort. Das Meldeverfahren hat sich weitgehend konsolidiert. Es muß auf die kleine Grundgesamtheit der pro Jahr gemeldeten Ereignisse hingewiesen werden, aus der keine allgemeingültigen und statistisch gesicherte Trends ableitbar sind.

Mit 40% der Meldungen ist der Bereich der Chemischen Industrie wiederum führend und im Vergleich zum Vorjahr (1995: 48%) wenig verändert. Aus der Mineralöl-industrie kamen 1996 zwei Meldungen (1995: eine Meldung), dagegen entwickelte sich 1996 der Lagerbereich mit 23 % der Meldungen (1995: 11%) zu einem zweiten Schwerpunkt. Kälteanlagen mit Ammoniak als Medium sind mit immerhin 13% der Meldungen (1995: ca. 7%) vertreten.

=>Obwohl lediglich 20-30% aller Anlagen nach der Störfall-Verordnung Anlagen der Chemischen Industrie sind, liegt die Mehrzahl der Meldungen (40%) weiter in diesem Bereich. Dies bedeutet, daß der Schwerpunkt bei der Chemischen Stoffumwandlung liegt. Die überwiegende Anzahl der Meldungen bezog sich allerdings auf Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs (§11 Abs. 1 Nr. 2 Störfall-Verordnung), lediglich zwei Ereignisse waren als Störfälle nach Nr. 1 eingestuft.

Mit 41% waren 1996 technische Fehler als Primärursachen dominant, wobei die Fehler an den dynamischen Teilen (Apparaten / Armaturen) mit 25% den größten Anteil hatten. Der Anteil der Ereignisse aufgrund mangelnder Stoffkenntnis ist mit 19% gegenüber dem Vorjahr leicht erhöht. Bedienungsfehler sind ebenfalls mit 19% Primärursache (1995: 4%).

=> Die Bedeutung der Wartung / Instandhaltung spielt, wie schon in den vergangenen ZEMA-Berichten vermerkt, eine stetig wachsende Rolle in der vorbeugenden Vermeidung von Störfällen. Der Charakterisierung der grundlegenden chemischen Reaktionen muß noch größere

Aufmerksamkeit gewidmet werden. Dies gilt vor allem für Bereiche, die nicht zum Kernbereich der Chemischen Industrie gezählt werden.

Der relativ hohe Anteil des Bedienfehlers richtet den Blick auf die Notwendigkeit verstärkter Qualifikation und verstärkter Durchführung von Schulungen. Da ein Bedienfehler aber stets auch die Bedingungen reflektiert, unter denen dieser Fehler auftritt, ist der Bereich Sicherheitsmanagement ebenfalls angesprochen.

Bei den Ereignissen im Jahr 1996 war auffällig, daß fehlerhafte Handlungen insbesondere bei Abweichungen von Routineaufgaben begangen werden. Daher

sollten diese Fälle in den Betriebsanweisungen besonders berücksichtigt und das Training für den Fall möglicher Abweichungen verbessert werden. Dies gilt insbesondere auch für den Einsatz von Fremdarbeitskräften.

2.5.2 Spezielle Schlußfolgerungen zur Verbesserung des Standes der Sicherheitstechnik

- Siehe Einzelauswertungen auf den Datenblättern des Anhangs -