

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

Jahresbericht 1999



Berlin 2001

Herausgeber: ZEMA, Umweltbundesamt Berlin
FG III 1.2 Anlagensicherheit, Störfallvorsorge, Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen
Seecktstr. 6-10
13581 Berlin

Redaktion: Michael Kleiber
Dr. Hans-Joachim Uth
Johanna Watorowski

Fachliche Informationen können unter den folgenden Nummern erfragt werden:

Tel.: 030 / 8903 3019 / -3457 / 3034

Fax: 030 / 8903 3099 / -3232

E-Mail: michael.kleiber@uba.de ; jochen.uth@uba.de ; johanna.watorowski@uba.de

Internet: <http://www.umweltbundesamt.de/zema>

Redaktionsschluss 01. Oktober 2000

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
„ZEMA-Jahresbericht 1996“, Umweltbundesamt, Berlin 1997
„ZEMA-Jahresbericht 1997“, Umweltbundesamt, Berlin 1998
„ZEMA-Jahresbericht 1998“, Umweltbundesamt, Berlin 1999

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

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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<i>1. Tätigkeitsbericht</i>	4
1.1 Tätigkeit der ZEMA	4
1.2 Erfassung nichtmeldepflichtiger Ereignisse in der Bundesrepublik Deutschland	6
1.3 Internationaler Erfahrungsaustausch	7
<i>2. Meldepflichtige Ereignisse nach §11 Störfall-Verordnung</i>	8
2.1 Allgemeines	8
2.2 Anlagen nach der Störfall-Verordnung, meldepflichtige Ereignisse und ihre Entwicklung	9
2.3 Auswertung ausgewählter Ereignisse	18
2.3.1 Brand in einem Abluftfilter einer Milchsprühtrocknungsanlage (9912)	18
2.3.2 Freisetzung aus einer Rohrleitung (9918)	20
2.4 Schlussfolgerungen	21
2.4.1 Allgemeine Schlussfolgerung	21
2.4.2 Spezielle Schlussfolgerung zur Verbesserung des Standes der Sicherheitstechnik	22
Anhang 1a Datenblätter zu den Ereignissen nach Störfall-Verordnung 1999 (DB 9901-9941)	23
Anhang 1b Nachberichterstattung zu den Ereignissen nach Störfall-Verordnung 1998	147
Anhang 2 Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I	160
Anhang 3 Stoffregister	163
Anhang 4 Ortsregister	174
Anhang 5 Zuordnung der gemeldeten Ereignisse nach Anlagenart (4. BImSchV, Nr.)	181
Anhang 6 Liste der verfügbaren Untersuchungsberichte aus dem internationalen Datenaustausch	184
Anhang 7 Veröffentlichungen des MAHB, Ispra zu Störfalldokumentation und -auswertung	187
Anhang 8 Aktuelle Merkblätter (Alerts) der amerikanischen EPA	190
Anhang 9 Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Anlagen, die der Störfall-Verordnung unterliegen	228

1. Tätigkeitsbericht

1.1. Tätigkeit der ZEMA

Im Jahr 1993 hat die „Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ (ZEMA) im Umweltbundesamt ihre Arbeit aufgenommen. In der ZEMA werden alle nach der Störfall-Verordnung meldepflichtigen Ereignisse erfasst, ausgewertet und in Jahresberichten veröffentlicht. Im Zeitraum von 1980 bis 1999 wurden in der Datenbank der ZEMA 308 Ereignisse aus der Bundesrepublik Deutschland registriert.

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 (in der bis zum 25.04.2000 gültigen Fassung) 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⁾.

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

Die Meldung eines Ereignisses erfolgt durch den verantwortlichen Betreiber i.d.R. an die zuständigen Aufsichtsbehörden (z.B. staatliche Umweltämter), die die Nachricht über die obersten Landesbehörden an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und parallel an die ZEMA im Umweltbundesamt weiterleiten. Der Meldeweg und die Aufgaben der beteiligten Partner ist in der Richtlinie „Erfassung, Aufklärung und Auswertung von Störfällen und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs im Sinne der Störfall-Verordnung“ des Länderausschusses für Immissionsschutz, Düsseldorf, 1993 geregelt.

Aufgaben und Arbeitsweise der ZEMA

Die Aufgaben der ZEMA sind:

- Zentrale Erfassung der Meldungen nach § 11 Störfall-Verordnung.

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

- Unverzügliche Weiterleitung der Meldungen an die zuständigen Länderbehörden sowie an weitere Einrichtungen und Institutionen.
- 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 (Seveso-Richtlinie) bzw. 96/82/EU (Seveso II-Richtlinie).
- Erfassung und Auswertung von relevanten internationalen Ereignissen.
- Jährliche Berichterstattungen in Form eines Jahresberichts über die Störfallauswertungen.
- Informationsaustausch mit anderen Stellen, die Störfall- / Unfallerefassung und -auswertung betreiben.
- Erstellung und Fortschreibung einer aktuellen Liste der Ansprechpartner der Länder (eine aktuelle Liste mit Adressen und Ansprechstellen der Umweltministerien befindet sich im Anhang 9).

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 Bundeslandes 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 und Leser um Mitwirkung! Bitte informieren Sie uns umgehend, um notwendige Korrekturen vornehmen zu können!

ZEMA im INTERNET

Seit 1999 ist das Angebot der ZEMA auch im INTERNET unter der Adresse www.umweltbundesamt.de/ZEMA zugänglich. Neben den Jahresberichten können auch die Datenblätter als Dateien kostenlos heruntergeladen werden. Die Internet-Seite gibt aktuelle Informationen zum Thema „Ereignisauswertung“ sowie Verknüpfungen zu den wichtigsten deutschen, europäischen und internationalen Informationsstellen zum Themenkreis „Anlagensicherheit“. Darüber hinaus enthält die Internet-Seite auch die Informationen und Daten des Unterausschusses „Ereignisauswertung“ der Störfall-Kommission.

1.2 Erfassung nichtmeldepflichtiger Ereignisse in der Bundesrepublik Deutschland

Ereigniserfassung der Störfallkommission

1997 hat die Störfallkommission (SFK) ihr Konzept zur Erfassung und Auswertung von sicherheitsbedeutsamen Ereignissen verabschiedet. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den Ereignissen, die nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtig sind. Die ZEMA kooperiert mit der SFK bei der Erfassung und Auswertung dieser Ereignisse. Der Verfahrensablauf ist in Bild 1 dargestellt. Das Konzept der SFK ist im SFK-Bericht „Konzept zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse“ (SFK-GS-16) dokumentiert. Es wurde zwei Jahre erprobt und hat seine grundsätzliche Eignung gezeigt. Die Ergebnisse der Erprobung sind in einem Bericht der SFK zusammengefasst (SFK-GS-19). Die Berichte sind in der Geschäftsstelle der TAA/SFK (www.taa-sfk.de/) erhältlich.

Ereigniserfassung in der Industrie

In einer freiwilligen Aktion im Rahmen der Initiative Verantwortliches Handeln (Responsible Care) hat sich der VCI in Zusammenarbeit mit der DECHEMA entschlossen, Informationen über nicht meldepflichtige Ereignisse zu sammeln, im Hinblick auf das Lernen für die Sicherheit auszuwerten und den Anlagenbetreibern sowie der SFK zur Verfügung zu stellen. Grundlage ist ein Vorschlag des VCI aus dem Jahr 1996, in dem die Vorgehensweise festgelegt wurde. Kern des Vorgehens sind die Aufarbeitung von Beinahe-Ereignissen und nicht meldepflichtigen Ereignissen nach den Aspekten

- Ereignis
- Ursache
- Lehren/Erkenntnisse

durch das betroffene Unternehmen und der Versand eines entsprechend ausgefüllten

Formblattes an eine Arbeitsgruppe bei der DECHEMA, die sich aus Vertretern der Länderbehörden, der Berufsgenossenschaften, der Universitäten und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung sowie der Industrie zusammensetzt. Die eingereichten Meldungen werden bei der DECHEMA anonymisiert und dann von der Arbeitsgruppe auf Verständlichkeit überprüft und redigiert. Wesentlich ist hier, dass keine Angaben zu den Namen der betroffenen Stoffe vorgesehen werden. Im Sinne einer möglichst breiten Anwendbarkeit wird vielmehr das Gefahrenmerkmal (z.B. zersetzlich, thermisch instabil oder brennbar) angegeben, so dass Analogieschlüsse auf viele verschiedene Verfahren und Stoffe mit vergleichbaren Eigenschaften möglich sind. Die von der Arbeitsgruppe bei der DECHEMA überarbeiteten Kurzinformationen über Ereignisse werden dann an die Störfall-Kommission zur weiteren Nutzung gegeben, außerdem werden sie in der chemischen Industrie breit verteilt.

Seit März 1996 wurden auf diese Weise insgesamt 58 nicht meldepflichtige Ereignisse bei der DECHEMA eingereicht und zur Weitergabe freigegeben. Sie können im Internet unter www.dechema.de/deutsch/dechema/pages/dechge4.htm heruntergeladen werden.

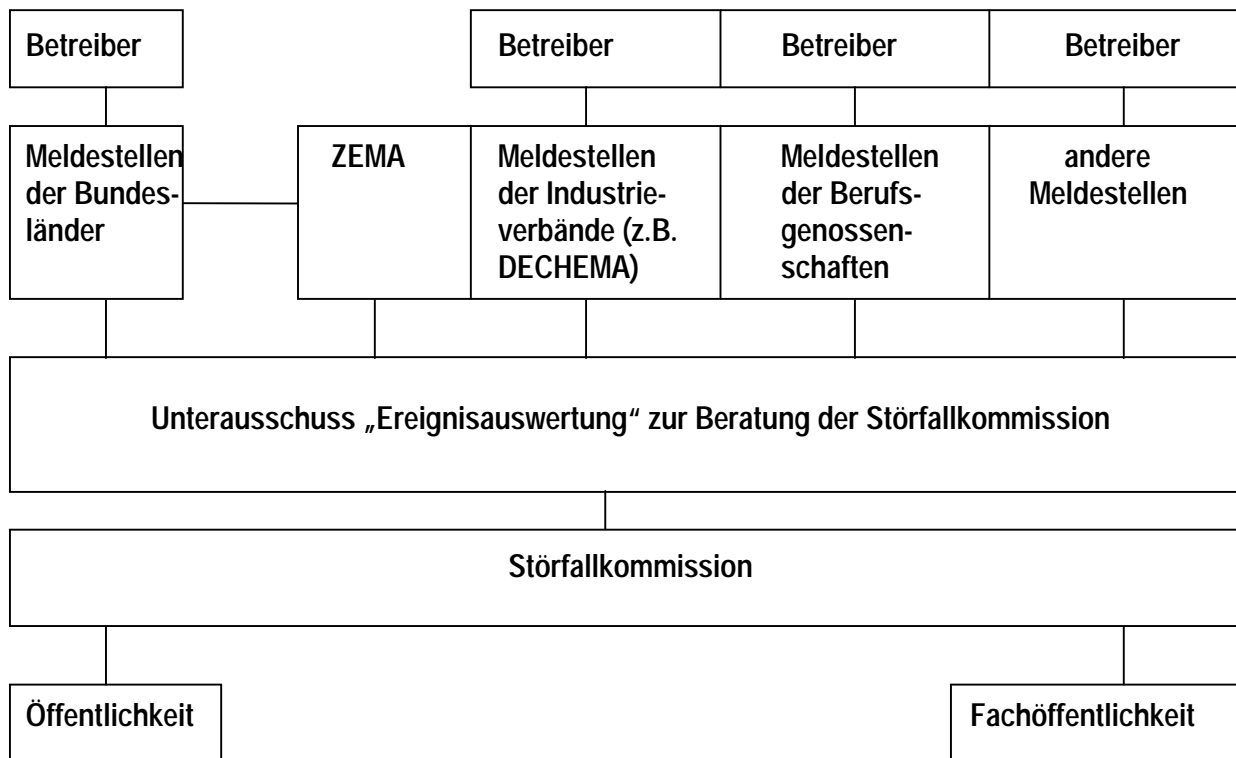


Bild 1: Datensystem der SFK zur Erfassung, Auswertung von Ereignissen

1.3. Internationaler Erfahrungsaustausch

Europäische Union

1999 wurde den Mitgliedstaaten von der Kommission der Europäischen Union der vollständige Datensatz der im System MARS (Major Accident Reporting System) registrierten Daten überlassen. Derzeit sind in der MARS - Datenbank, die an der ZEMA betrieben wird, über 400 Ereignisse aus anderen Mitgliedsstaaten registriert. Es ist beabsichtigt, die Informationen Zug um Zug in den Berichten der ZEMA zu veröffentlichen. Das Major Accident Hazard Bureau (MAHB) des europäischen Forschungszentrums (JRC) in Ispra, Italien dokumentiert fortlaufend die einschlägige Literatur zur Auswertung von Störfällen, insbesondere in der Europäischen Gemeinschaft. In Anhang 7 ist eine Auswahl der im MAHB verfügbaren Literatur aufgeführt. Von Seiten der Bundesrepublik Deutschland wurden alle als Störfälle eingestuft Ereignisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 1 Störfall-Verordnung) im Rahmen

der Meldepflicht der Seveso-Richtlinie an die EU weitergeleitet.

OECD

Der Erfahrungsaustausch mit anderen internationalen Partnern erfolgt noch unregelmäßig. Mit der US EPA wurde auch 1999 ein reger Datenaustausch gepflegt. Aus Unfalluntersuchungen, die die US EPA gemeinsam mit der OSHA durchführt, wurden zu speziellen Themen der Anlagensicherheit Merkblätter („Alerts“) entwickelt. Es sind bisher 19 Merkblätter erschienen, wovon die letzten 6 in Anhang 8 im Original dokumentiert sind (Nr. 1-13 sind im ZEMA-Jahresbericht 1998 enthalten).

Im Anhang 6 sind alle bei der ZEMA verfügbaren ausführlichen Störfallberichte aufgeführt.

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 seit 1997 stabilisiert. Bei ca. 80 % der Meldungen über den Meldebogen nach Anhang V der Störfall-Verordnung lagen weitergehende Informationen (Gutachten, Firmenberichte und Stellungnahmen der Behörden) vor. Entwicklung s. Bild 2.

Der Informationsfluss ist jedoch weiterhin verbesserungsbedürftig.

Bis ein meldepflichtiges Ereignis bei der ZEMA gemeldet wird, dauert es u. U. mehrere Monate. Die Informationen stehen dann den weiteren Adressaten auch nur verzögert zur Verfügung.

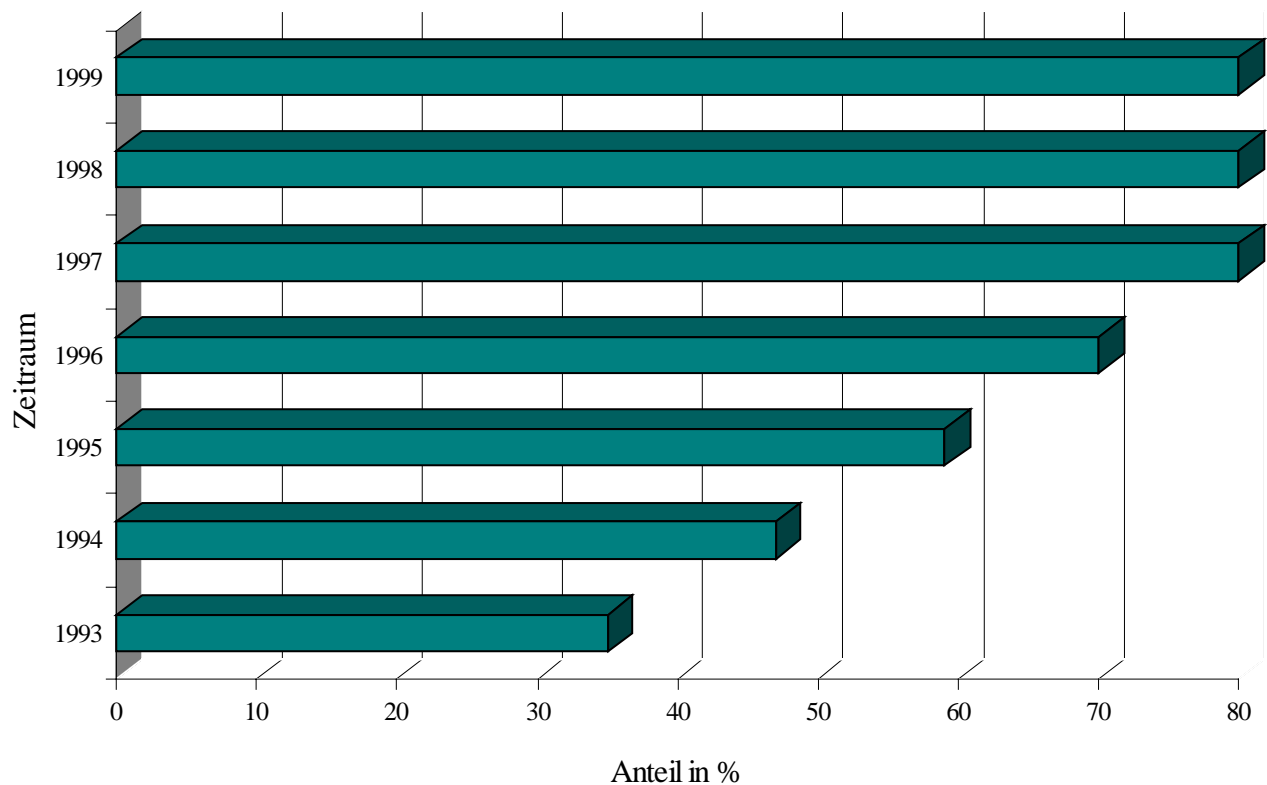


Bild 2: Anteil der zusätzlich zum Meldebogen gelieferten Dokumente

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

Durch eine LAI - Erhebung aus dem Jahr 1998 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 1999. *Tabelle 2* listet die Ereignisse chronologisch auf. Insgesamt wurden 1999 **41** Ereignisse bei der ZEMA registriert, darunter 14 Störfallmeldungen

i.S. des § 11 Abs. 1 Nr. 1 Störfall-Verordnung, und 27 Meldungen über die Abweichung vom bestimmungsgemäßen 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 immer eindeutig möglich.

Bundesland	Gesamtzahl der Anlagen (1998)	Anzahl der Anlagen mit erweiterten Pflichten (1998)	Ereignisse 1999 (insgesamt)	Störfälle (§11 Abs. 1 Nr. 1 Störfall-Verordnung)
Baden-Württemberg	985	135	6	2
Bayern	1300	200	2	0
Berlin	92	4	0	0
Brandenburg	199	59	1	1
Bremen	49	3	0	0
Hamburg	176	93	0	0
Hessen	550	190	8	4
Mecklenburg-Vorpommern	89	13	0	0
Niedersachsen	606	163	4	2
Nordrhein-Westfalen	1869	687	6	2
Rheinland-Pfalz	714	171	2	0
Saarland	83	13	0	0
Sachsen	344	66	5	3
Sachsen-Anhalt	330	103	7	0
Schleswig-Holstein	243	60	0	0
Thüringen	219	26	0	0
Gesamt	7848	1985	41	14

Tabelle 1: Anzahl der Anlagen, die der Störfall-Verordnung unterliegen und Ereignismeldungen im Jahr 1999

Ereig.-Nr.	Datum	Ereignis	Ort des Ereignisses	Bundesland
9901	25.01.99	Freisetzung von Schwefelwasserstoff	68219 Mannheim	Baden-Württemberg
9902	25.01.99	Freisetzung von Kohlenmonoxid an einem Bodenauslauf	68623 Lampertheim	Hessen
9903	10.02.99	Detonation von Zünderteilen (Bodenschrauben) in einen Doppeldrehrohrofen	02929 Steinbach	Sachsen
9904	16.02.99	Freisetzung einer explosionsfähigen Gaswolke beim Befüllen eines Sammelbehälters	02991 Lauta	Sachsen
9905	17.02.99	Stofffreisetzung an einem Transportbehälter	67056 Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz
9906	21.02.99	Stofffreisetzung an einem Hydrolysereaktor	06749 Bitterfeld	Sachsen-Anhalt
9907	23.02.99	Aufriss einer Rohgasleitung mit Stofffreisetzung	03139 Schwarze Pumpe	Sachsen
9908	08.03.99	Chloraustritt in einer Chloranlage	06201 Schkopau	Sachsen-Anhalt
9909	10.03.99	Austritt nitroser Gase aus einer Nitrieranlage	06732 Bitterfeld	Sachsen-Anhalt
9910	12.03.99	Explosion und Brand in einer Anlage zur Herstellung von Spanplatten	33378 Rheda-Wiedenbrück	Nordrhein-Westfalen
9911	14.03.99	Freisetzung von dioxinhaltigen Metallstaub	47249 Duisburg	Nordrhein-Westfalen
9912	14.04.99	Brand in einem Abluftfilter einer Milchsprühtrocknungsanlage	01454 Leppersdorf	Sachsen
9913	21.04.99	Freisetzung von Fluorwasserstoffgas	01809 Dohna	Sachsen
9914	23.04.99	Brand in einem Sonderabfallentsorgungs- undverwertungsanlage	76437 Rastatt	Baden-Württemberg
9915	03.05.99	Verpuffung mit einem anschließenden Brand in einem Wellenkantförderer	03042 Cottbus	Brandenburg
9916	07.05.99	Freisetzung von Toluendiisocyanat (TDI)	65428 Rüsselsheim	Hessen
9917	07.05.99	Chlorgasaustritt in einer Vinylchloridanlage	67056 Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz
9918	28.05.99	Stofffreisetzung an einer Vinylchloridanlage	45772 Marl	Nordrhein-Westfalen
9919	06.06.99	Flusssäurefreisetzung an einer Abfüllkabine	30926 Seelze	Niedersachsen
9920	09.06.99	Stofffreisetzung in einem Tanklager	76187 Karlsruhe	Baden-Württemberg
9921	18.06.99	Freisetzung von 2-Ethyl-Hexyl-Merkaptan in einer Technikumsanlage	68219 Mannheim	Baden-Württemberg
9922	26.06.99	Austritt von Salpetersäuredämpfe im Tylopor(CMC)-Betrieb	65203 Wiesbaden	Hessen
9923	13.07.99	Freisetzung von Salpetersäure bei der Umfüllung aus einem Tankwagen in einen Eisenbahnkesselwagen	51377 Leverkusen	Nordrhein-Westfalen
9924	14.07.99	Explosion in einer Abwasseraufbereitungsanlage	63457 Hanau	Hessen
9925	17.07.99	Stofffreisetzung an einem Rohöltank	76187 Karlsruhe	Baden-Württemberg
9926	04.08.99	Chlorfreisetzung und Brand in einer Chlorgasreinigung	49479 Ibbenbüren	Nordrhein-Westfalen
9927	17.08.99	Chlorwasserstofffreisetzung an einem Kopropreaktor	06749 Bitterfeld	Sachsen-Anhalt
9928	14.09.99	Stofffreisetzung in einem Abfüllbereich	85662 Hohenbrunn	Bayern
9929	18.09.99	Einleitung von benzolhaltigen Kohlenwasserstoffen in den Mittellandkanal	49479 Ibbenbüren	Nordrhein-Westfalen
9930	21.09.99	Explosion mit Folgebrand an einem Reaktorsystem der Verfahrensstufe Gaserzeugung	06237 Spergau	Sachsen-Anhalt
9931	22.09.99	Brand in einer Lackfabrik	84030 Landshut	Bayern
9932	03.10.99	Stofffreisetzung, Explosion und Brand an einem Reaktionsbehälter in einer Tylopor(CMC)-Betrieb	65203 Wiesbaden	Hessen
9933	20.10.99	Explosion mit Folgebrand in einer Polyproduktionsanlage	64293 Darmstadt	Hessen
9934	28.10.99	Leckage an einer PVC-Rohrleitung mit Thioglykolsäurefreisetzung	21436 Marschacht	Niedersachsen
9935	08.11.99	Explosion an einem Tanklager	21436 Marschacht	Niedersachsen
9936	12.11.99	Explosion bei der Probenahme an einem Rührkessel	79639 Grenzach-Wyhlen	Baden-Württemberg
9937	22.11.99	Propangasaustritt aus einem Lagerbehälter	35418 Buseck	Hessen
9938	29.11.99	Freisetzung von Ammoniak an einem Verdichter	64646 Heppenheim	Hessen
9939	05.12.99	Chloraustritt in einer Alkalichloridelektrolyse-Anlage	06733 Bitterfeld	Sachsen-Anhalt
9940	21.12.99	Freisetzung von Rohöl in einem Tanklager	26384 Wilhelmshaven	Niedersachsen
9941	30.12.99	Chlorwasserstofffreisetzung an einem Trockner in einer Anlage zur Herstellung vonChlorsilanen	06749 Bitterfeld	Sachsen-Anhalt

Tabelle 2: Übersicht über die nach Störfall-Verordnung gemeldeten Ereignisse 1999

Entwicklung der Gemeldeten Ereignisse 1991 - 1999

Seit 1991 werden alle Meldungen in Form des Erfassungsbogens nach Anhang V der Störfall-Verordnung bei der ZEMA am Umweltbundesamt zentral registriert. Bild 3 zeigt die Veränderungen der Anzahl der Meldungen, differenziert nach *Störfällen* (§ 11 Abs. 1 Nr. 1), *Betriebsstörungen mit Schäden* (§ 11 Abs. 1 Nr. 2a) und *Betriebsstörungen, bei denen Gefahren nicht offensichtlich ausgeschlossen werden konnten* (§ 11 Abs. 1 Nr. 2b) im Zeitraum der letzten neun Jahre. Die Zuordnung der

„Betriebsstörungen ohne Auswirkung“ erfolgt zu § 11 Abs. 1 Nr. 2b in der Regel aus Vorsorgegesichtspunkten. Gegenüber 1991 und 1992 nahmen in den Jahren 1993 und 1994 die Meldungen zu, was vorwiegend auf eine verbesserte Melde- disziplin zurückzuführen war. Für die normierte Anzahl der Ereignismeldungen (Ereignisse pro Anlage und Jahr) war von 1993 bis 1995 eine leichte Abnahme erkennbar. Seit 1996 ist die Tendenz ansteigend.

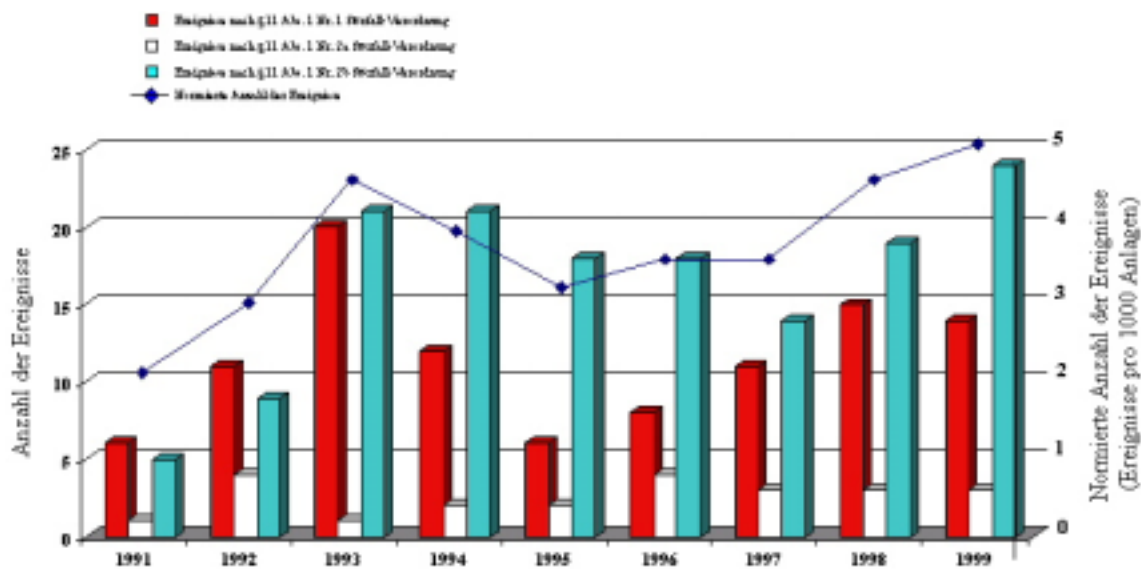


Bild 3: Anzahl der gemeldeten Ereignisse 1991 bis 1999

Gemeldete Ereignisse 1999

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

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 (69%) war mit Stofffreisetzungen verbunden. Explosionen und Brände waren bei den

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

Ereignis	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse 1999 in %
Stofffreisetzung	28	69
Stofffreisetzung und Brand	1	2
Stofffreisetzung, Explosion und Brand	1	2
Brand	3	7
Explosion	4	10
Explosion mit Folgebrand	4	10

Tabelle 3: Ereignisarten, gemeldete Ereignisse 1999

Betriebsvorgänge

Die Betriebsvorgänge zum Zeitpunkt der Ereignisse werden in Bild 4 aufgezeigt. Mit 39% (16 Ereignisse) wurde der Prozess als häufigstes Ereignis ermittelt. Lagerung war mit 22% (9 Ereignisse) und die Wartung /

Reparatur sowie die Förderung mit je 12% (je 5 Ereignisse) vertreten. Der Anfahr-/Abfahrvorgang hatte einen Anteil von 10% (4 Ereignisse) und der Umschlag (Verladung) 5% (2 Ereignisse).

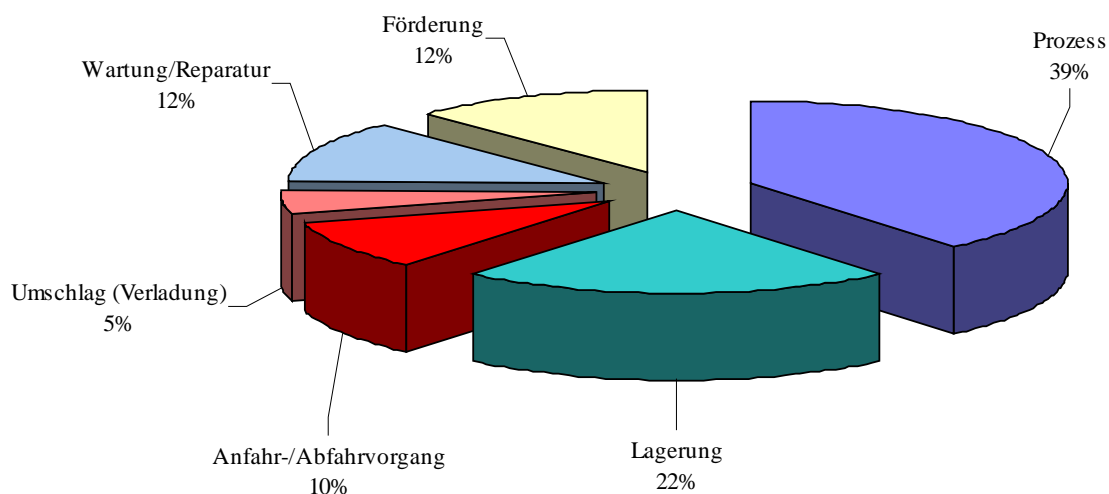


Bild 4: Betriebsvorgänge, gemeldete Ereignisse 1999

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 > umweltgefährliche Stoffe

Stoffgruppe	Zuordnung n. GefStoffV, Störfall-Verordnung, R-Sätze	Anzahl der Stoffe ¹⁾
Sehr giftige Stoffe	R 26, 27, 28	8
Stofffreisetzung		7
Stofffreisetzung, Explosion und Brand		1
Brand		1
Giftige Stoffe	R 23, 24, 25	14
Stofffreisetzung		8
Stofffreisetzung und Brand		1
Explosion		1
Explosion mit Folgebrand		2
Brand		1
Ätzende oder reizende Stoffe	R 34, 35, 36, 37, 38	11
Stofffreisetzung		8
Explosion		1
Explosion mit Folgebrand		2
Explosionsgefährliche oder selbstentzündliche Stoffe	R 2, 3, 8, 9, 11	5
Stofffreisetzung		2
Stofffreisetzung, Explosion und Brand		1
Explosion mit Folgebrand		1
Brand		1
Brennbare Gase	R 12; Eigendefinition in Störfall-Verordnung (Anhang II/1)	7
Stofffreisetzung		5
Explosion mit Folgebrand		2
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	R 11, 12, 13, 15, 17; Eigendefinition in Störfall-Verordnung (Anhang II/2)	11
Stofffreisetzung		2
Stofffreisetzung, Explosion und Brand		1
Explosion		3
Explosion mit Folgebrand		4
Brand		1
Entzündliche Flüssigkeiten	R 10; Eigendefinition in Störfall-Verordnung (Anhang II/3)	1
Stofffreisetzung		1

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

Tabelle 4: Zuordnung der an den Ereignissen beteiligten Gefahrstoffe zu Stoffkategorien

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 5.

Ereig.-Nr.	Ereignisstoff	Stoffmenge in kg	Massenindex
9901	Schwefelwasserstoff	3	0,3
9903	N-Methyl-2,4,6-N-tetranitro-anilin	5	0,05
9905	Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	2.000	2
9906	Butan Entzündliche Flüssigkeiten Magnesiumhydroxichlorid	90 250 k. A.	0,0305*
9907	Brennbare Gase	1000 m3	0,2
9908	Chlor	130,5	0,065
9909	Stickstoffoxid	4	0,4
9911	1,2,3,4,7,8-Hexachlordibenzodioxin(HCDD) 1,2,3,6,7,8-Hexachlordibenzodioxin(HCDD) 1,2,3,7,8,9-Hexachlordibenzodioxin(HCDD) 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin(TCDD),	gesamt 900	9
9912	Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	600	6
9913	Fluorwasserstoff	ca. 1	0,1
9916	Toluyendiisocyanat(TDI)	550	0,55
9917	Chlor	10	0,05
9918	1,2'-Dichlorethan	3.900	157,9*
9918	Vinylchlorid	1.500	
9918	Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	800	
9919	Fluorwasserstoff	5	0,5
9922	Stickstoffoxid Stickstoffdioxid	ges. 83,8	8,38
9923	Nitriensäure Salpetersäure Stickstoffoxide	290 300 (mit Stickstoffoxide)	0,073*
9926	Chlor	50	0,25
9927	Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	40	0,2
9928	Thionylchlorid Benzoylchlorid Ethylacrylat Schwefeldioxid Chlorwasserstoff (gasförmig)	2 1 1 1 2	0,0188*
9929	Benzol Kohlenwasserstoffgemisch	120 600 l	1,2
9930	Brennbare Gase Schwefeldioxid	1300 50	0,27*
9931	Toluol Isobutanol	200 50	0,026*
9932	2-Methylpropanol-2 Salpetersäure Stickstoffoxid Stickstoffdioxid	110 2098 128 k. A.	12,9105*
9933	Methylcyclohexan Toluol Ethanol Methanol Leicht entzündliche Flüssigkeiten Xylol Essigsäure	1700 l 500 l 150 l 500 l 1000 l 4000 l 800 l	0,47675*
9934	Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	12	0,012

Ereig.-Nr.	Ereignisstoff	Stoffmenge in kg	Massenindex
9935	Diethylether Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas) Thiomilchsäure	10 2000 10	10,002*
9936	Toluol	3	0,00015
9938	Ammoniak	10	0,005
9939	Chlor	11	0,055
9940	Leicht entzündliche Flüssigkeiten	3.193.600	638,72
9941	Aluminiumchlorid wasserfrei Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	100 k. A.	0,02

* = Summenangabe, k. A. = keine Angaben

Tabelle 5: Relativer Massenindex

Verteilung des Relativen Massenindex

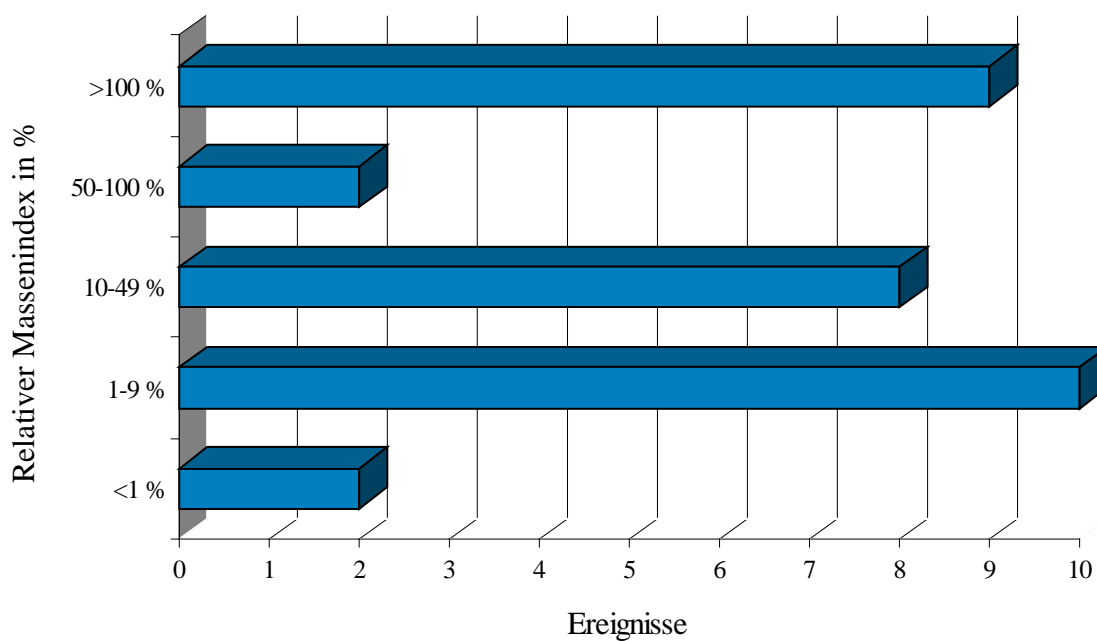


Bild 5: Relativer Massenindex der Ereignisse aus 1999 (Erläuterung s. Text)

Anlagenarten

In Anlagen der chemischen Industrie und Mineralölindustrie (Nr. 4 des Anhangs der 4. BImSchV) traten 62% der Ereignisse auf, hierbei waren menschliche Fehler (Bedienfehler) sowie technische Fehler (Apparate / Armaturen) die häufigsten Ursachen. 13% der Ereignismeldungen

stammten aus Lageranlagen (Nr. 9) und 7% aus Anlagen zur Verwertung und Beseitigung von Abfällen (Nr.8). Die restlichen Meldungen entfielen auf Anlagen der Nr. 1, Nr. 10 (mit jeweils 5%) und auf Nr. 3, Nr. 5, Nr. 6, Nr. 7 (mit jeweils 2%) (vgl. Tabelle 6).

Anlagenart (4. BImSchV, Nr.) Primärursachen	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %
1 Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	2	5
technischer Fehler (Rohr)	1	-
unbekannt	1	-
3 Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	1	2
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	1	-
4 Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	25	62
chemische Reaktion	4	-
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	6	-
menschlicher Fehler (während Reparaturarbeiten)	1	-
System- / Managementfehler	1	-
Systemfehler / Auslegung	1	-
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	5	-
technischer Fehler (Rohr)	2	-
Fehlverhalten und technisches Versagen	1	-
physikalische Reaktion	1	-
Korrosion	2	-
unbekannt	1	-
5 Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen	1	2
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	1	-
6 Holz, Zellstoff	1	2
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	1	-
7 Nahrungs-, Genuß- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	1	2
chemische Reaktion	1	-
8 Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	3	7
chemische Reaktion	3	-
9 Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen	5	13
chemische Reaktion	1	-
technischer Fehler (mechanische Beschädigung)	1	-
unbekannt	3	-
10 Sonstiges	2	5
technischer Fehler (Rohr)	1	-
unbekannt	1	-

Tabelle 6: Anlagenarten / Primärursachen, gemeldete Ereignisse 1999

Ursachen

34% der Ereignisse lagen technische Fehler zugrunde, diese unterteilten sich in Fehler an Apparaten/Armaturen (24%), auf Rohre (9%) und jeweils mit 3% auf mechanische Beschädigung und technisches Versagen. Menschliche Fehler traten bei 19% der Ereignisse auf, wobei 15% auf Bedienfehler und jeweils 2% auf Management-

fehler und Fehler während Reparaturarbeiten zurückzuführen sind.

Eine unvorhergesehene chemische Reaktion war bei 23% der Ereignisse die Ursache. Korrosionen machten 5% und physikalische Reaktionen 2% der Ursachen aus. Bei 15% der Ereignisse konnte die Ursache nicht ermittelt werden (vgl. Tabelle 7).

Ursache	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse 1999 in %
System- / Managementfehler	1	2
Systemfehler / Auslegung	1	2
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	6	15
menschlicher Fehler (während Reparaturarbeiten)	1	2
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	9	23
technischer Fehler (Rohr)	3	7
technischer Fehler (mechanische Beschädigung)	1	2
Fehlverhalten und technisches Versagen	1	2
Korrosion	2	5
chemische Reaktion	9	23
physikalische Reaktion	1	2
unbekannt	6	15

Tabelle 7: Primärursachen, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 1999

Personenschäden

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

nenschäden, geordnet nach Personengruppen. Es gab 2 Todesfälle.

	Verletzte innerhalb der Anlage	Tote innerhalb der Anlage	Verletzte außerhalb der Anlage	Tote außerhalb der Anlage
Beschäftigte	67	2	1	0
Fremdfirmenarbeiter	1	0	0	0
Einsatzkräfte	9	0	24	0
Bevölkerung	0	0	55	0

Tabelle 8: Personenschäden, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 1999

Sach-/Umweltschäden

Bei 26 Ereignissen traten *innerhalb* der Anlage Sachschäden bis zu 76,750 Mio. DM* auf. Bei den Sachschäden *außerhalb* der Anlage (4 Ereignisse) lagen die Kosten bei 5,5 TDM*. Umweltschäden wurden bei

4 Ereignissen *innerhalb* und 5 Ereignissen *außerhalb* der Anlage festgestellt. Nur in 2 Fällen wurden Angaben zu der Höhe der Umweltschäden gemacht. Die Kosten liegen hier bei insgesamt 4,5 TDM*.

* soweit bereits bekannt

2.3 Auswertung ausgewählter Ereignisse

Anhand von zwei ausgewählten Ereignissen sollen die in der Regel verknüpften Ursachenkaskaden bei Unfällen und die Probleme beim Umgang mit Gefahrstoffen aufgezeigt werden. Dabei wurden Ereignisse ausgewählt, die ein erhebliches Maß an Informationsgehalt besitzen.

2.3.1 Brand in einem Abluftfilter einer Milchsprühtrocknungsanlage (9912)

Am 14.04.1999 kam es zu einem Brand in einem Abluftfilter in einer Anlage zum Trocknen von Milch, Erzeugnissen aus Milch oder von Milchbestandteilen mit Sprühtrocknern. Das Ereignis ist als Störfall nach § 11 Abs. 1 Nr. 1 Störfallverordnung eingestuft.

Quelle: Meldung nach §11 Abs. 3 Störfallverordnung, Bericht des Betreibers v. 28.04.2000

Ereignisablauf

Am 14.04.1999 gegen 17.30 Uhr wurde die Milchtrocknung nach Umstellung von Milchpulver auf Molkepulver vom Schichtleiter wieder in Betrieb genommen. Um 19.45 Uhr erging in der Messwarte die Computermeldung der Temperaturerhöhung in einem Abluftfilter. Gleichzeitig wurde die automatische Löschanlage im

Filter aktiviert und die Anlage außer Betrieb gesetzt. Die CO-Detektionsanlage sprach nicht an.

Die Alarmierung wegen erhöhter Temperatur erfolgt bei 120 Grad C. Der bestimmungsgemäße Betrieb erfolgt bei maximalen Temperaturen von bis 95 Grad C im Abluftfilter. Bei einer Temperatur von 120 Grad C wird von einem Glimm- oder Glutnest im betroffenen Anlagenteil ausgegangen.

Nach kurzer Zeit war zu erkennen, dass das Löschen durch die automatische Löschanlage nicht ausreicht, da Rauchfahnen aus dem Filter drückten. Sofort wurde das Löschen/Kühlen von Hand begonnen und die Feuerwehr alarmiert, die innerhalb von 5 min vor Ort eintraf.

Durch die Installation einer Trockensteigeleitung im daneben liegenden Treppenhaus konnte der Einsatz der Feuerwehr sofort zielgerichtet erfolgen und nach ca. 1 h war der Brand unter Kontrolle.

Es entstanden im Abluftfilter Temperaturen bis ca. 1000 Grad C. Um ein Wiederaufflammen zu verhindern, wurde bis gegen 23.00 Uhr immer wieder nachgelöscht bzw. gekühlt.

Weitere Auswirkungen durch Aufwirbelung von Milch-/Molkepulver mit Nachfolgeexplosion traten nicht auf.

Ein Übergreifen des Brandes auf andere Anlagenteile konnte verhindert werden.

Personenschäden, Sachschäden, Umweltschäden

Personenschäden traten nicht ein.
Es entstand ein Sachschaden von ca. 1,2 Mio. DM.

Sofortmaßnahmen

Der betroffene Anlagenteil wurde sofort automatisch abgeschaltet, um ein Ausbreiten des Brandes zu verhindern. Weiterhin wurde sofort nach dem Löschen mit der Feuerlöschanlage der betroffene Bereich von den Pulverresten und Filtern beräumt, um ein Wiederentfachen zu verhindern.

Ursache

Als Ursache des Brandes wurden mit hoher Wahrscheinlichkeit Glimmnester im Schlauchfilter festgestellt, die durch Selbstentzündungsprozesse von Staubablagerungen an ungünstiger Stelle im Schlauchfilter oder durch An- und Abfahrprozesse mit Produktwechsel entstanden sein können. Andere Brandursachen konnten ausgeschlossen werden.

Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit

Die CO-Detektionsanlage wurde mit einer automatischen Dichtigkeitskontrolle zur Kontrolle des Abluftweges nachgerüstet, die in das Turmprogramm als Startbedingung zum Anfahren der Trocknungsanlage integriert wurde.
Undichtigkeiten im Abluftschlauch der CO-Detektionsanlage werden durch einen zusätzlichen Durchflusswächter direkt hinter der Abluftsonde detektiert. Eine Undichtigkeit führt zur Störmeldung an der CO-Detektionsanlage.
Sämtliche sicherheitsrelevanten Störungen der CO-Detektionsanlage werden visuali-

siert und führen automatisch zum Umstellen der Trocknungsanlage von Produkt auf Wasser.

Die CO-Detektionsanlage wird mittels einer ebenfalls nachgerüsteten CO-Gasaufgabe in regelmäßigen Abständen von der Turmwäsche auf ordnungsgemäße Funktion kontrolliert.

Die Grenzwerte für die CO-Detektionsanlage werden durch die Prozesssteuerung der Trocknungsanlage überwacht und wurden korrigiert.

Zur Erhöhung des Löschdruckes wurden jeweils eine Druckerhöhungspumpe in der Löschwasserleitung zum Sprühturm und zu den Schlauchfiltern installiert. Die Druckerhöhungspumpen werden bei Aktivieren der Feuerlöschanlage eingeschaltet und sind wie auch die Feuerlöschanlage an die Notstromversorgung angebunden.

Um zu gewährleisten, dass die Feuerlöschventile auch bei Ausfall der Steuerluft schalten, wurde ein Druckluftkompressor zur Sicherstellung der Steuerluftversorgung der Löschventile installiert. Der Kompressor ist ebenfalls an die Notstromversorgung angebunden.

Zur Aufrechterhaltung der Frischwasser-versorgung der Löschanlage wurden Frischwasserpumpen im Pumpenhaus an die Notstromversorgung angeschlossen.

Gemäß den Empfehlungen der Feuerwehr wurden C-Schläuche in jeder Etage des Trockenwerkes nachgerüstet sowie die bereits vorhandene Trockenleitung an die Sprinkleranlage angeschlossen.

Um die Abführung des Löschwassers zu verbessern, wurden außerdem weitere Fußbodeneinläufe im Bereich der Ausstragsschleusen mit Schlauchfiltern nachgerüstet.

Als vorbeugende Maßnahme gegen Pulverablagerungen im Bereich der Mannlöcher wurden des weiteren demontierbare Mannlocheinsätze installiert.

Bei Auslösen einer der drei Alarmstufen werden die verantwortlichen Mitarbeiter informiert und es wird die gesamte Trocknungsanlage mittels Checklisten auf

Ablagerungen und eventuelle Glutnester kontrolliert.

Der schon bestehende Wartungsplan der CO-Detektionsanlage, zu dem u. a. die halbjährliche Wartung durch den Hersteller sowie die 4-wöchige Kalibrierung durch MSR-Techniker gehört, wurde um die o. g. Testgasaufgabe CO zur Funktionskontrolle erweitert.

Die Checklisten, der Havarieplan, die CO-Testgasaufgaben sowie die Kalibrierung werden in dem dazu ergänzten Prüfbuch dokumentiert.

Zu den üblichen Sicherheitsmaßnahmen gehören außerdem auch weiterhin die optische Kontrolle der Sprühtrocknungsanlage auf Pulverablagerungen bei jedem Produktwechsel. Bei Hinweisen während laufender Produktion auf Verstopfung bzw. Pulverablagerungen wird die Anlage wie gewöhnlich abgefahren, kontrolliert und evt. Ablagerungen sofort manuell entfernt.

2.3.2 Freisetzung von 1,2 Dichlorethan (DCE), Vinylchlorid (VC) und Chlorwasserstoff (HCl) aus einer Rohrleitung (9918)

Am 28.05.1999 kam es zu einer Freisetzung von ca. 3,9 t DCE, 0,8 t HCl und 1,5 t VC aus einem Rohrbogen einer Vinylchloridanlage. Das Ereignis ist als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs nach § 11 Abs. 1 Nr. 1 Störfall-Verordnung eingestuft.

Quelle: Meldung nach §11 Abs. 3 Störfall-Verordnung, Bericht des Betreibers v. 23.06.1999.

Ereignisablauf

Am 28.05.1999 befand sich eine Teilanlage (1,2 Dichlorethan - Anlage) einer Vinylchloridanlage im bestimmungsgemäßen Betrieb. Gegen 9.20 Uhr riss ein Rohrbogen oberhalb einer Quenchkolonne

auf. Ein lautes Ent-spannungsgeräusch war wahrnehmbar.

Ein Gemisch von 1,2 Dichlorethan (DCE), Vinylchlorid (VC) und Chlorwasserstoff (HCl) wurde freigesetzt.

9.20 Uhr: Aufriss eines Rohrbogens am Gasaustritt einer Quenchkolonne

9.22 Uhr: Notabstellung der Spaltanlage mit folgenden weiteren Maßnahmen:

- DCE-Zulauf zur Teilanlage automatisch geschlossen;
- Notstickstoff zu den Spaltschlangen des Reaktors geöffnet;
- Spaltgas zur Kolonne geschlossen, gasseitig geöffnet zum Gaswäscher;
- über Stand hoch der Quenchkolonne automatisch Rücknahme des Rücklaufes aus Kondensatsammelbehälter auf Null.

9.30 Uhr: Umschaltung Spaltkondensat aus Vorlagebehälter zum Störtank, um Rückentspannung zur Quenchkolonne zu verhindern.

10.15 Uhr: Nach Druckabfall Quenchkolonne auf < 300 mbar, Notstickstoff zu den Spaltanlagen auf ein Minimum abgesenkt.

10.30 Uhr: Vorbereitung zum Ausbau des schadhafte Rohrbogens und Blinddeckeln der Quenchkolonne.

12.30 Uhr: Quenchkolonne mit Flanschdeckel verschlossen.

Unmittelbar nach Schadenserkenkung wurde vom Betrieb die Feuerwehr verständigt. Die Feuerwehr rückte unmittelbar aus und legte um die Austrittsstelle herum mit Wasserwerfer Wasserscheier. Mit der Verständigung der Feuerwehr erfolgte auch die Verständigung des betrieblichen Umweltschutzes, der die erforderlichen Immissionsmessungen durchführte.

Personenschäden, Umweltschäden, Sachschäden

In der Anlage kam es neben dem zerstörten Rohrbogen zu keinen weiteren Schäden. Durch den mit dem Schaden verbundenen Produktaustritt wurden am 28.05.1999

sechs Mitarbeiter des Rettungsdienstes, sowie weitere sieben Personen (darunter drei Mitarbeiter der Werksfeuerwehr) vorsorglich in der Ambulanz vorgestellt. Zwei weitere Personen, die am 28.05.1999 leichte Beschwerden hatten, stellten sich am 31.05.1999 ebenfalls in der Ambulanz vor.

Sofortmaßnahmen

Notabstellung der Spaltanlage und Alarmierung der Feuerwehr. Die Feuerwehr legte um die Austrittsstelle Wasser-schleier.

Der betroffene Bereich innerhalb und außerhalb der Anlage wurde abgesperrt.

Ursache

Die Ursache für den Schaden lag in einer Verschwächung der Wanddicke durch Erosionseinwirkung im Rohraußenbogenbereich.

Folgerungen über die Verbesserung der Anlagensicherheit

- Entfernung des Prallbleches
- Erneuerung des Rohrbogens

2.4 *Schlussfolgerungen*

2.4.1 *Allgemeine Schlussfolgerungen*

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

Im Vergleich zum Vorjahr (1998) ist die Anzahl der Meldungen insgesamt um 10% (4 Ereignisse) gestiegen. Die Anzahl der als Störfälle eingestuften Ereignisse fiel um 7% (1 Ereignis).

- Der eingebaute Rohrbogen muss einer Wanddickenmessung durch Ultraschall unterzogen werden, um für spätere Messungen Vergleichswerte zu haben.
- Die Rohrleitung soll isoliert werden, um den Einfluss durch Kondensation zu minimieren.
- Die Rohrleitung soll nach der Isolierung erstmalig einer Wanddickenmessung durch Schattenaufnahmen unterzogen werden (Nullmessung).
- Ein halbes Jahr nach Inbetriebnahme sind in den Teilanlagen wiederkehrend Rohrbögen - insbesondere der erste Rohrbogen hinter den Quenchkolonnen durch Schattenaufnahmen auf gegebenenfalls auftretenden Erosionsabtrag zu untersuchen. Der erste Prüfzyklus sollte bei einem halben Jahr liegen, weitere Prüfzyklen werden nach Vorliegen der Ergebnisse mit den Sachverständigen abgestimmt.

Zum sicheren Betrieb der Anlage bzw. insbesondere zum sicheren Abfahren des Reaktors und der nachgeschalteten Quenchkolonne ist es erforderlich, die Anlage gezielt mit Stickstoff spülen zu können. Dieser Spülvorgang ist für den Reaktor erforderlich, da hierdurch unzulässige Temperaturerhöhungen vermieden werden.

→ Die seit 1993 bis 1995 zu beobachtende Abnahme der normierten Anzahl der Ereignisse konnte sich seit 1996 nicht fortsetzen. Ein Einpendeln wie 1996 bis 1997 wurde durch einen Anstieg der normierten Anzahl der Ereignisse 1998 sowie 1999 unterbrochen. Die Unterschiede sind aber als relativ geringfügig anzusehen. Es muss auf die kleine Grundgesamtheit der pro Jahr gemeldeten Ereignisse hingewiesen werden, aus der

keine statistisch gesicherten Trends ableitbar sind.

Mit 62% der Meldungen ist der Bereich der Chemischen Industrie wiederum führend und im Vergleich zum Vorjahr (1998: 65%) fast gleichgeblieben. Aus der Mineralölindustrie kam 1999 keine Meldung (1998: eine Meldung). Der Anteil der Meldungen aus dem Bereich Kälteanlagen mit Ammoniak blieb 1999 mit 5% der Meldungen (1998: 5%) gleich. Als zweiter Schwerpunkt sind die Lageranlagen mit 13% der Meldungen (1998: 19%) zu sehen.

→Obwohl lediglich 18% aller Anlagen nach der Störfall-Verordnung Anlagen der Chemischen Industrie (Nr. 4 des Anhangs der 4. BImSchV) sind, liegt die Mehrzahl der Meldungen (62%) weiter in diesem Bereich. Dies bestätigt die Beobachtung der letzten Jahre, dass der Schwerpunkt der Ereignisse bei der Chemischen Stoffumwandlung liegt. Die überwiegende Anzahl der Meldungen bezog sich auf Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs (§ 11 Abs. 1 Nr. 2 Störfall-Verordnung).

Mit 34% (1998: 35%) waren technische Fehler als Primärursachen dominant, wobei Apparate- und Armaturenfehler mit 24% sowie Rohrleitungsfehler (9%) den größten Anteil hatten. Mit 19% (1998: 43%) steht der menschliche Fehler an zweiter Stelle der Unfallursachen. Korrosion ist mit 5% (1998: 8%) Primärursache. Die „unerwartete“ chemische Reaktion ist mit 23% (1998: 3%) vertreten.

→Die Wartung / Instandhaltung spielt, wie schon in den vergangenen ZEMA-Berichten vermerkt, eine wichtige Rolle in der vorbeugenden Vermeidung von Störfällen.

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 1999 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.

- das Primärereignis über z. T. komplexe Systemzusammenhänge eine Kaskade von unerwünschten Folgen auslöst. Diese Systemzusammenhänge sind im Ereignis häufig unklar und führen zu fehlerhaften Reaktionen, aus denen Betriebsstörungen bzw. Störfälle resultieren.

- Verbesserungsbedarf bei der Planung von Notfallhandlungen (Gefahrenabwehrplanung für konkrete Situationen) besteht.

2.4.2 Spezielle Schlussfolgerungen zur Verbesserung des Standes der Sicherheitstechnik

- Siehe Einzelauswertungen auf den Datenblättern des Anhangs -

Anhang 2

Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I

Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I

Für den Umgang mit störfallrelevanten Gefahrstoffen in Anlagen sind im Rahmen der 12.BImSchV (Störfall-Verordnung) für über 1300 Gefahrstoffe spezifische Mengenschwellen ausgewiesen. Diese Mengenschwellen repräsentieren ein qualitatives Gefahrenpotential der Stoffe¹.

Die Mengenschwellen können wie folgt zu einem Massenindex I herangezogen zu werden.

$$I = \frac{m_i}{M_i}$$

mit m_i = der an dem Ereignis beteiligten Masse des Stoffes i in [kg] und M_i = der charakterisierenden Mengenschwelle des Stoffes i in [kg]. Bei Beteiligung mehrerer Stoffe an dem Ereignis oder zusammengesetzten Ereignissen (auslösendes Ereignis und Folgeereignisse) erfolgt die Aggregation nach:

$$I_g = \sum_i^k \frac{m_i}{M_i}$$

i,k =Index der verschiedenen Gefahrstoffe

Der Bezug auf die Stofflisten der StörfallV berücksichtigt die qualitative Auswahl von Gefahrstoffen, die für Störfälle besonders relevant sind. Die Gefahrstoffe aus den Stoffkategorien sind dabei als grundsätzliche Einstufung anzusehen, über die für spezielle, namentlich gekennzeichnete Stoffe hinausgehende Merkmale zusätzlich berücksichtigt werden (Spezialitätenregelung). Die Auswahl gründet sich u.a. auch auf EU-Recht.

Folgende Festlegungen werden hinsichtlich der anzuwendenden Mengenschwellen getroffen:

- Für die in den Anhängen der Störfall-Verordnung namentlich genannten Einzelstoffe werden die Bagatellmengen nach Nr.3.3.2.2 der 1.StörfallVwV, i.d.R. ein Zehntel der in Spalte 1, Anhang II Störfall-Verordnung genannten Menge, mindestens aber 1 kg verwendet (*Spezialitätenregelung*);
- Für Stoffe, die nicht in der Liste des Anhangs II Störfall-Verordnung aufgeführt sind, gelten die in Tabelle 1² aufgeführten Werte für die Stoffkategorien (*Pauschalregelung*);

Da im Ereignisfall mit dem Vorhandensein von Fremdenergie zu rechnen ist, werden stets die niedrigeren MS für die Prozeßanlage zugrunde gelegt. Den Stoffkategorien sind R-Sätze und die Kennzeichnung nach dem Chemikalienrecht zugeordnet. Für die umweltgefährlichen Stoffe wurde auch der Katalog wassergefährdender Stoffe herangezogen.

¹Bei der Entfaltung der gefährlichen Wirkungen der Stoffe ist, mit Ausnahme der karzinogenen, mutagenen und teratogenen Wirkung, stets von einer Mindestmenge eines Stoffes auszugehen. Daraus wurde ein Mengenschwellenkonzept im Rechtsrahmen der Störfall-Verordnung entwickelt. Für Anlagen der Verordnung existieren derzeit drei ausgewiesene Mengenschwellen, deren Überschreitung bestimmte Sicherheits- und administrative Pflichten auslöst. Die Bagatellmenge nach der ersten Störfall-Verwaltungsvorschrift orientiert sich in der Regel an Szenarienrechnungen, deren Annahme davon ausgeht, daß in einer Entfernung von ca. 100 Metern bei Freisetzung dieser dem Schwellenwert entsprechenden Menge unter definierten Bedingungen keine unzulässigen Konzentrationen entstehen, die Mensch und Umwelt gefährden könnten. Die Freisetzung dieser Menge kann nach der Logik der Störfall-Verordnung in der Regel keine ernste Gefahr für Menschen in der Nachbarschaft auslösen. Dabei wurden als Ausbreitungswege der Luft- und Wasserpfad berücksichtigt. In diesen groben Szenarienabschätzungen gehen Ausbreitungsverhalten der Stoffe (z.B. Schwergas, leichtes Gas, Staub, Einleitung in Fließgewässer) und Einwirkungsgrößen ein.

² Festlegung erfolgte auf der Grundlage des UBA-FE 10409108/02 "Erarbeitung von Mengenschwellen für Stoffe nach Anhang II der Störfall-Verordnung in Hinblick auf die Novellierung der Seveso-Richtlinie", KTI GmbH, Kiel 1989

Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I

Anhang / Nummer / Merkmal	Zuordnung	R-Sätze	Kennzeichnung	M _i in [kg]
II,Nr.1 Brennbare Gase	Eigendef. in StörfallV	(R12)	(F ⁺)	5000
II,Nr.2 Leicht entzündl. Fl.	Eigendef. in StörfallV	(R11,R13R15,R17)	(F)	5000
II,Nr.3 Entzündl. Fl.	Eigendef. in StörfallV	(R10)		20000
II,Nr.4 Sprengstoffe	SprengG (1986),Lagergr. 1.1	(R2,R3;)	(E)	100
II,Nr.4b Sehr giftige S.	GefStoffV (1990);	R26,R27, R28;	T ⁺	100
II,Nr.4c Giftige S.	GefStoffV (1990);	R23,R24,R25;	T	1000
IV,Nr.3 Brandfördernde S.	GefStoffV (1990);	R8,R9, R11;	O	5000
IV,Nr.4 Explosionsgef. S.	GefStoffV (1990);	R2,R3;	E	100
IV,Nr.5 Brennbare Gase	GefStoffV (1990);	R12;	F ⁺	5000
Umweltgefährliche Stoffe	GefStoffV (1994); Katalog wassergefährdender Stoffe	R50,R51/53 WGK 3	N	1000

Tabelle 1: Anzuwendende Mengenschwellen zur Ermittlung des Massenindex I (in Anlehnung an Anhänge d. Störfall-Verordnung)

Anhang 3

Stoffregister

Stoffregister, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse ab 1980

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
1,2'-Dichlorethan	Stofffreisetzung und Brand	9815	19.07.98
1,2'-Dichlorethan	Stofffreisetzung und Brand	9830	19.10.98
1,2'-Dichlorethan	Stofffreisetzung	9918	28.05.99
1,2,3,4,7,8-Hexachlordibenzodioxin(HCDD)	Stofffreisetzung	9911	14.03.99
1,2,3,6,7,8-Hexachlordibenzodioxin(HCDD)	Stofffreisetzung	9911	14.03.99
1,2,3,7,8,9-Hexachlordibenzodioxin(HCDD)	Stofffreisetzung	9911	14.03.99
1,3-Butadien	Stofffreisetzung	9301	06.01.93
1,3-Butadien	Stofffreisetzung	9306	04.03.93
1,3-Butadien	Stofffreisetzung	9612	22.04.96
2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin(TCDD),	Stofffreisetzung	9911	14.03.99
2,4-Toluyldiamin	Explosion	9714	30.06.97
2-Ethyl-Hexyl-Merkaptan	Stofffreisetzung	9921	18.06.99
2-Methylpropanol-2	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9932	03.10.99
2-Thiocyanomethyl-thio-benzothiazole	Stofffreisetzung	9836	03.12.98
Acetaldehyd	Stofffreisetzung	9720	01.09.97
Aceton	Explosion mit Folgebrand	9538	11.12.95
Acetylen in ungelöster Form	Explosion	9005	06.12.90
Acetylen in ungelöster Form	Explosion mit Folgebrand	9331	24.09.93
Acetylen in ungelöster Form	Brand	9427	14.09.94
Acetylen in ungelöster Form	Explosion	9605	29.01.96
Acrylnitril	Stofffreisetzung	9327	13.09.93
Alkydharz	Stofffreisetzung	9803	26.03.98
Aluminium	Explosion mit Folgebrand	9827	24.09.98
Aluminiumalkyle	Explosion mit Folgebrand	9827	24.09.98
Aluminiumchlorid wasserfrei	Stofffreisetzung	9941	30.12.99
Aluminiumpulver	Explosion	9532	21.04.95
Ammoniak	Stofffreisetzung	9104	28.07.91
Ammoniak	Stofffreisetzung	9110	06.11.91
Ammoniak	Stofffreisetzung	9208	01.06.92
Ammoniak	Stofffreisetzung	9223	05.11.92
Ammoniak	Stofffreisetzung	9312	17.04.93
Ammoniak	Stofffreisetzung	9315	20.04.93
Ammoniak	Stofffreisetzung	9320	31.05.93
Ammoniak	Stofffreisetzung	9326	29.07.93
Ammoniak	Stofffreisetzung	9337	11.11.93
Ammoniak	Stofffreisetzung	9407	26.02.94
Ammoniak	Stofffreisetzung	9411	24.05.94
Ammoniak	Stofffreisetzung	9419	03.08.94
Ammoniak	Stofffreisetzung	9430	23.10.94
Ammoniak	Stofffreisetzung	9501	30.01.95
Ammoniak	Stofffreisetzung	9509	05.05.95
Ammoniak	Stofffreisetzung	9517	18.08.95
Ammoniak	Stofffreisetzung	9528	27.12.95
Ammoniak	Stofffreisetzung	9606	08.02.96
Ammoniak	Stofffreisetzung	9611	19.04.96
Ammoniak	Stofffreisetzung	9613	24.04.96
Ammoniak	Stofffreisetzung	9620	01.08.96
Ammoniak	Stofffreisetzung	9624	19.08.96
Ammoniak	Stofffreisetzung	9625	06.09.96
Ammoniak	Brand	9707	18.04.97
Ammoniak	Stofffreisetzung	9711	22.05.97
Ammoniak	Stofffreisetzung	9713	16.06.97
Ammoniak	Stofffreisetzung	9719	27.07.97

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Ammoniak	Stofffreisetzung	9725	24.10.97
Ammoniak	Stofffreisetzung	9726	24.11.97
Ammoniak	Stofffreisetzung	9801	16.01.98
Ammoniak	Stofffreisetzung	9804	05.04.98
Ammoniak	Stofffreisetzung	9831	24.10.98
Ammoniak	Stofffreisetzung	9837	12.12.98
Ammoniak	Stofffreisetzung	9938	29.11.99
Ammoniumnitrat	Explosion	9006	12.12.90
Asbest in atembarer Form	Stofffreisetzung	8907	12.07.89
Benzaldehyd	Explosion	9532	21.04.95
Benzin	Stofffreisetzung	8902	14.04.89
Benzin	Brand	8906	08.07.89
Benzin	Stofffreisetzung	9218	28.09.92
Benzin	Brand	9322	10.06.93
Benzin	Explosion mit Folgebrand	9340	19.12.93
Benzin	Brand	9341	26.12.93
Benzin	Brand	9341	26.12.93
Benzin	Brand	9416	16.06.94
Benzin	Brand	9535	09.09.95
Benzol	Stofffreisetzung	9301	06.01.93
Benzol	Stofffreisetzung	9929	18.09.99
Benzoylchlorid	Stofffreisetzung	9928	14.09.99
Biphenyle polychlorierte (ab dreifach)	Stofffreisetzung	9533	17.05.95
Brandgase / dioxinhaltiger Ruß / halogenierte und nicht halogenierte Azo-Pigmente	Brand	9723	09.10.97
Brennbare Gase	Brand	8701	21.05.87
Brennbare Gase	Explosion mit Folgebrand	9112	10.12.91
Brennbare Gase	Stofffreisetzung	9302	02.02.93
Brennbare Gase	Stofffreisetzung	9306	04.03.93
Brennbare Gase	Brand	9324	01.07.93
Brennbare Gase	Stofffreisetzung	9401	11.01.94
Brennbare Gase	Explosion mit Folgebrand	9403	13.02.94
Brennbare Gase	Brand	9404	15.02.94
Brennbare Gase	Explosion	9435	30.03.94
Brennbare Gase	Explosion mit Folgebrand	9506	04.04.95
Brennbare Gase	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9510	20.05.95
Brennbare Gase	Stofffreisetzung	9818	12.08.98
Brennbare Gase	Stofffreisetzung	9907	23.02.99
Brennbare Gase	Explosion mit Folgebrand	9915	03.05.99
Brennbare Gase	Stofffreisetzung	9920	09.06.99
Brennbare Gase	Stofffreisetzung	9925	17.07.99
Brennbare Gase	Explosion mit Folgebrand	9930	21.09.99
Brom	Brand	8201	08.09.82
Brom	Stofffreisetzung	9814	17.07.98
Bromwasserstoff, wasserfrei	Stofffreisetzung	9316	27.04.93
Butan	Stofffreisetzung und Explosion	8402	05.03.84
Butan	Brand	9226	28.05.92
Butan	Stofffreisetzung	9214	24.08.92
Butan	Stofffreisetzung	9802	26.01.98
Butan	Stofffreisetzung	9906	21.02.99
Butylacetat	Brand	9322	10.06.93
Butyldiglykolacetat	Brand	9322	10.06.93
Butylen	Stofffreisetzung	9609	17.04.96
Butylglykol	Brand	9322	10.06.93
C6FeK3N6	Brand	9426	08.09.94
Calciumcarbonat	Brand	9215	05.09.92

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Calciumchlorid	Brand	9215	05.09.92
Calciumhypochlorit	Brand	9215	05.09.92
Calciumoxid	Brand	9215	05.09.92
Cellulosenitrat	Stofffreisetzung	9201	21.02.92
Cellulosenitrat	Brand	9807	06.05.98
Chlor	Explosion mit Folgebrand	8000	28.11.80
Chlor	Stofffreisetzung	8102	06.08.81
Chlor	Stofffreisetzung	8103	25.09.81
Chlor	Stofffreisetzung	8401	08.02.84
Chlor	Stofffreisetzung	8404	04.10.84
Chlor	Stofffreisetzung	8807	18.12.88
Chlor	Stofffreisetzung	9004	07.11.90
Chlor	Stofffreisetzung	9203	20.04.92
Chlor	Stofffreisetzung	9219	12.10.92
Chlor	Stofffreisetzung	9221	23.10.92
Chlor	Stofffreisetzung	9318	18.05.93
Chlor	Stofffreisetzung	9333	06.10.93
Chlor	Stofffreisetzung	9429	06.10.94
Chlor	Stofffreisetzung und Explosion	9530	20.02.95
Chlor	Stofffreisetzung und Explosion	9505	04.03.95
Chlor	Stofffreisetzung	9507	20.04.95
Chlor	Stofffreisetzung	9508	01.05.95
Chlor	Stofffreisetzung	9511	20.06.95
Chlor	Stofffreisetzung	9607	14.02.96
Chlor	Stofffreisetzung	9617	19.06.96
Chlor	Stofffreisetzung	9618	04.07.96
Chlor	Stofffreisetzung	9709	02.05.97
Chlor	Stofffreisetzung	9712	05.06.97
Chlor	Stofffreisetzung und Brand	9806	22.04.98
Chlor	Stofffreisetzung	9826	22.09.98
Chlor	Stofffreisetzung	9828	30.09.98
Chlor	Stofffreisetzung	9908	08.03.99
Chlor	Stofffreisetzung	9917	07.05.99
Chlor	Stofffreisetzung und Brand	9926	04.08.99
Chlor	Stofffreisetzung	9939	05.12.99
Chlordioxid	Stofffreisetzung	9709	02.05.97
Chlormethyl-methylether	Stofffreisetzung	8901	03.01.89
Chloroform	Stofffreisetzung	9410	14.04.94
Chlorwasserstoff (gasförmig)	Stofffreisetzung	9928	14.09.99
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	8702	31.05.87
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	8806	09.12.88
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	8909	17.10.89
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9111	26.11.91
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9219	12.10.92
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9316	27.04.93
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9410	14.04.94
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9434	15.12.94
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9516	16.08.95
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9524	09.10.95
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Brand	9527	07.12.95
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9607	14.02.96
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung und Brand	9830	19.10.98
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9834	24.11.98
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9918	28.05.99
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9927	17.08.99
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Explosion	9935	08.11.99

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	Stofffreisetzung	9941	30.12.99
Chrom	Stofffreisetzung	9216	09.09.92
Chromtrioxid	Brand	9426	08.09.94
Cyanwasserstoff	Stofffreisetzung	9503	23.02.95
Cyanwasserstoff	Stofffreisetzung	9809	25.06.98
Cyclohexanol	Explosion	9005	06.12.90
Cyclotrimethylentrinitramin	Explosion	9217	24.09.92
Diallyldisulfid	Stofffreisetzung	9840	12.03.98
Dichlorazobenzol	Stofffreisetzung	9305	22.02.93
Dichlorazobenzol	Stofffreisetzung	9305	22.02.93
Dichlorethan	Stofffreisetzung	8702	31.05.87
Dieselmotorenöl (brennbare Flüssigkeit)	Stofffreisetzung	9602	17.01.96
Dieselmotorenöl (brennbare Flüssigkeit)	Stofffreisetzung	9805	19.04.98
Diethylether	Explosion	9935	08.11.99
Diketen	Stofffreisetzung	9724	14.10.97
Dimethylsulfat	Stofffreisetzung	9409	21.03.94
Dimethylsulfat	Stofffreisetzung	9710	16.05.97
Dinitrotoluole (Isomergemisch)	Explosion	9714	30.06.97
Distickstoffoxid	Brand	9808	05.06.98
DMT	Explosion mit Folgebrand	9222	30.10.92
Eisen(II)-sulfid	Brand	9436	04.06.94
Entzündliche Flüssigkeiten	Explosion mit Folgebrand	9112	10.12.91
Entzündliche Flüssigkeiten	Brand	9310	24.03.93
Entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9510	20.05.95
Entzündliche Flüssigkeiten	Explosion mit Folgebrand	9522	02.10.95
Entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9525	20.10.95
Entzündliche Flüssigkeiten	Brand	9716	04.07.97
Entzündliche Flüssigkeiten	Brand	9816	31.07.98
Entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung	9823	09.09.98
Entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung	9906	21.02.99
Epichlorhydrin (1-Chlor-2,3-epoxypropan)	Explosion	9706	22.01.97
Erdöl- u. Kohlenteerdestillate	Explosion mit Folgebrand	9402	11.02.94
Erdöl- u. Kohlenteerdestillate	Stofffreisetzung	9407	26.02.94
Erdöl- u. Kohlenteerdestillate	Explosion mit Folgebrand	9439	21.10.94
Erdöl- u. Kohlenteerdestillate	Stofffreisetzung und Brand	9806	22.04.98
Erdöl- u. Kohlenteerdestillate	Explosion mit Folgebrand	9537	16.10.95
Essigsäure	Stofffreisetzung	9724	14.10.97
Essigsäure	Explosion mit Folgebrand	9933	20.10.99
Essigsäureanhydrid	Stofffreisetzung	9724	14.10.97
Essigsäureethylester	Explosion mit Folgebrand	9105	06.08.91
Ethan	Stofffreisetzung	9615	07.06.96
Ethanol	Explosion	9722	01.10.97
Ethanol	Explosion mit Folgebrand	9933	20.10.99
Ethanolamin	Stofffreisetzung	9501	30.01.95
Ethanthiol	Stofffreisetzung	9821	31.08.98
Ether	Explosion	9323	17.06.93
Ethylacrylat	Stofffreisetzung	9928	14.09.99
Ethylalkohol	Explosion	9323	17.06.93
Ethylen	Stofffreisetzung	9615	07.06.96
Ethylen	Stofffreisetzung und Brand	9830	19.10.98
Ethylenoxid	Brand	8403	13.09.84
Ethylenoxid	Stofffreisetzung	9501	30.01.95
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	9314	20.04.93
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	9415	15.06.94
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	9418	09.07.94
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	9504	24.02.95

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	9608	26.03.96
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion	9630	14.11.96
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion	9701	06.01.97
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	9811	02.07.98
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	9910	12.03.99
Explosionsfähige Staub-/Luftgemische	Brand	9912	14.04.99
Explosionsgefährliche Stoffe	Explosion	9001	30.03.90
Explosionsgefährliche Stoffe	Explosion mit Folgebrand	9812	10.07.98
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion	9106	16.10.91
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Brand	9209	30.06.92
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion	9217	24.09.92
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion mit Folgebrand	9307	11.03.93
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion mit Folgebrand	9319	26.05.93
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion	9329	16.09.93
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion	9616	18.06.96
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion	9621	05.08.96
Explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes	Explosion	9824	10.09.98
Fluor	Stofffreisetzung	9203	20.04.92
Fluorwasserstoff	Stofffreisetzung	9212	07.08.92
Fluorwasserstoff	Explosion	9440	18.03.94
Fluorwasserstoff	Stofffreisetzung	9708	29.04.97
Fluorwasserstoff	Brand	9808	05.06.98
Fluorwasserstoff	Stofffreisetzung	9820	30.08.98
Fluorwasserstoff	Stofffreisetzung	9913	21.04.99
Fluorwasserstoff	Stofffreisetzung	9919	06.06.99
Formaldehyd (>50 Gew.-%)	Explosion	9109	05.11.91
Formaldehyd (>50 Gew.-%)	Stofffreisetzung	9330	18.09.93
Formaldehyd (>50 Gew.-%)	Stofffreisetzung	9425	07.09.94
Formaldehyd (>50 Gew.-%)	Stofffreisetzung	9433	02.12.94
Formaldehyd (>50 Gew.-%)	Stofffreisetzung	9627	18.09.96
Formaldehyd (>50 Gew.-%)	Stofffreisetzung	9904	16.02.99
Heptan	Explosion mit Folgebrand	9827	24.09.98
Hexamethylen-1,6-diisocyanat (Anm. 2)	Stofffreisetzung	9420	03.08.94
Isobutanol	Brand	9931	22.09.99
Isophoronitril	Stofffreisetzung	9315	20.04.93
Isopropanol	Explosion mit Folgebrand	9105	06.08.91
Isopropanol	Brand	9715	01.07.97
Isopropylalkohol	Explosion mit Folgebrand	9538	11.12.95
Knallgas (2H ₂ O)	Explosion mit Folgebrand	9422	31.08.94
Kohlenmonoxid	Stofffreisetzung	9204	02.05.92
Kohlenmonoxid	Explosion	9224	26.12.92
Kohlenmonoxid	Explosion	9704	22.01.97
Kohlenmonoxid	Brand	9808	05.06.98
Kohlenmonoxid	Brand	9832	07.11.98
Kohlenmonoxid	Stofffreisetzung	9902	25.01.99
Kohlenwasserstoff (gasförmig)	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	8501	18.01.85
Kohlenwasserstoff (gasförmig)	Brand	8801	23.01.88
Kohlenwasserstoff (gasförmig)	Explosion mit Folgebrand	9406	18.02.94
Kohlenwasserstoffgemisch	Stofffreisetzung	9929	18.09.99

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Brand	8701	21.05.87
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion	8802	07.02.88
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion mit Folgebrand	9112	10.12.91
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung	9302	02.02.93
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion mit Folgebrand	9303	09.02.93
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Brand	9310	24.03.93
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Brand	9322	10.06.93
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Brand	9324	01.07.93
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion mit Folgebrand	9402	11.02.94
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Brand	9432	07.11.94
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung	9513	25.07.95
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9525	20.10.95
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion	9706	22.01.97
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion	9819	24.08.98
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion	9924	14.07.99
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion mit Folgebrand	9933	20.10.99
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung	9940	21.12.99
Lithium	Brand	9225	08.04.92
LPG	Brand	9535	09.09.95
Magnesiumhydroxichlorid	Stofffreisetzung	9906	21.02.99
Mercaptane	Stofffreisetzung	9502	10.02.95
Methan	Stofffreisetzung	9615	07.06.96
Methan	Stofffreisetzung	9628	25.10.96
Methanol	Explosion mit Folgebrand	9222	30.10.92
Methanol	Explosion mit Folgebrand	9308	15.03.93
Methanol	Explosion mit Folgebrand	9417	27.06.94
Methanol	Stofffreisetzung	9425	07.09.94
Methanol	Stofffreisetzung	9438	17.10.94
Methanol	Stofffreisetzung	9433	02.12.94
Methanol	Explosion mit Folgebrand	9603	24.01.96
Methanol	Stofffreisetzung	9710	16.05.97
Methanol	Brand	9832	07.11.98
Methanol	Explosion mit Folgebrand	9933	20.10.99
Methanolhaltige Zwischenprodukte	Brand	9832	07.11.98
Methyl-chlorformiat	Stofffreisetzung	9431	04.11.94
Methylacetat	Explosion mit Folgebrand	9308	15.03.93
Methylacrylat	Stofffreisetzung	8905	22.06.89
Methylcyclohexan	Explosion mit Folgebrand	9933	20.10.99
Methyldiethanolamin (MDEA)	Stofffreisetzung	9350	19.09.93
Methylmonoethanolamin	Stofffreisetzung	9350	19.09.93
Methylnitrit	Stofffreisetzung	9220	22.10.92
Monoethylamin	Stofffreisetzung	9408	06.03.94
n-Butanol	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9727	16.12.97
n-Butylalkohol	Explosion mit Folgebrand	9538	11.12.95
N-Methyl-2,4,6-N-tetranitro-anilin	Explosion	9903	10.02.99
Natrium	Stofffreisetzung	9313	20.04.93
Natriumazid	Explosion mit Folgebrand	9339	19.11.93
Natriumhydrosulfid	Explosion	9532	21.04.95
Natriumhydroxid	Explosion mit Folgebrand	9827	24.09.98
Nickelmetall	Explosion	9714	30.06.97
Nitriersäure	Stofffreisetzung	9923	13.07.99
Nitrobenzol	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9101	31.01.91
Nitrobenzol	Stofffreisetzung	9321	01.06.93
Nitrozellulose mit höchstens 12,6 % Stickstoff	Explosion	9217	24.09.92
o-Nitrobenzaldehyd	Brand	9205	12.05.92
Oleum	Stofffreisetzung	9211	11.08.92

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Oleum	unbekannt	9428	27.09.94
Oleum	Stofffreisetzung	9534	20.08.95
Oleum <38 % freies SO3	Stofffreisetzung	9405	15.02.94
Oleum >38 % freies SO3	Stofffreisetzung	9003	19.09.90
Oleum >38 % freies SO3	Stofffreisetzung	9311	02.04.93
ortho-Nitroanisol	Stofffreisetzung	9305	22.02.93
p-Nitrosophenol	Brand	9514	04.08.95
p-tert. Butylcyclohexanol	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9718	26.07.97
p-tert. Butylphenol	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9718	26.07.97
Paraformaldehyd	Stofffreisetzung	9531	01.03.95
Pentan	Explosion mit Folgebrand	9413	06.06.94
Pflanzenschutz- oder Schädlingsbekämpfungsmittel oder ihre Wirkstoffe	Stofffreisetzung	9604	27.01.96
Phenol	Stofffreisetzung	9425	07.09.94
Phenol	Stofffreisetzung	9433	02.12.94
Phenol	Stofffreisetzung	9531	01.03.95
Phosgen	Stofffreisetzung	9102	20.02.91
Phosgen	Stofffreisetzung	9104	28.07.91
Phosgen	Stofffreisetzung	9410	14.04.94
Phosphor,weißer,gelber	Brand	9635	22.02.96
Phosphor,weißer,gelber	Brand	9636	26.02.96
Phosphor,weißer,gelber	Stofffreisetzung und Brand	9810	27.06.98
Phosphortrichlorid	Stofffreisetzung	9833	13.11.98
Phosphortrichlorid	Stofffreisetzung	9834	24.11.98
Phosphorwasserstoff	Explosion mit Folgebrand	9210	13.07.92
Phoxim	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9727	16.12.97
Piperazin	Stofffreisetzung	9350	19.09.93
Polyurethan	Brand	9309	18.03.93
Polyurethan	Explosion mit Folgebrand	9340	19.12.93
Polyurethan	Explosion mit Folgebrand	9413	06.06.94
Polyurethan	Brand	9512	22.06.95
Polyvinylacetat	Explosion mit Folgebrand	9308	15.03.93
Polyvinylchlorid	Stofffreisetzung	8803	22.02.88
Propan	Explosion mit Folgebrand	8908	30.08.89
Propan	Stofffreisetzung	9108	29.10.91
Propan	Brand	9226	28.05.92
Propan	Stofffreisetzung	9213	18.08.92
Propan	Explosion mit Folgebrand	9338	12.11.93
Propan	Explosion mit Folgebrand	9412	25.05.94
Propan	Explosion	9421	25.08.94
Propan	Explosion mit Folgebrand	9705	22.01.97
Propan	Explosion	9717	13.07.97
Propan	Brand	9825	22.09.98
Propan	Stofffreisetzung	9937	22.11.99
Propen	Stofffreisetzung	9335	19.10.93
Propylen	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	8501	18.01.85
Propylen	Stofffreisetzung	8903	05.06.89
Salpetersäure	Stofffreisetzung	9103	06.07.91
Salpetersäure	Stofffreisetzung	9923	13.07.99
Salpetersäure	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9932	03.10.99
Sauerstoff	Explosion	9437	27.07.94
Sauerstoff	Stofffreisetzung und Brand	9830	19.10.98
Schwefeldioxid	Stofffreisetzung	9002	11.07.90
Schwefeldioxid	Brand	9304	18.02.93
Schwefeldioxid	Brand	9614	03.05.96
Schwefeldioxid	Stofffreisetzung	9619	08.07.96

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Schwefeldioxid	Brand	9629	09.11.96
Schwefeldioxid	Brand	9808	05.06.98
Schwefeldioxid	Stofffreisetzung	9928	14.09.99
Schwefeldioxid	Explosion mit Folgebrand	9930	21.09.99
Schwefelkohlenstoff	Stofffreisetzung	8804	07.10.88
Schwefelkohlenstoff	Brand	9614	03.05.96
Schwefelkohlenstoff	Stofffreisetzung	9623	15.08.96
Schwefelsäure (conc > 15%)	Stofffreisetzung	9529	21.01.95
Schwefeltrioxid	Stofffreisetzung	9332	30.09.93
Schwefeltrioxid	Stofffreisetzung	9515	15.08.95
Schwefeltrioxid	Stofffreisetzung	9626	13.09.96
Schwefeltrioxid	Brand	9808	05.06.98
Schwefelwasserstoff	Explosion mit Folgebrand	9403	13.02.94
Schwefelwasserstoff	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9525	20.10.95
Schwefelwasserstoff	Stofffreisetzung	9901	25.01.99
Schwelgas	Stofffreisetzung	9817	12.08.98
Shellsol AB	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9727	16.12.97
Sonderabfall	Brand	9914	23.04.99
Stahl (geschmolzen)	Explosion	9437	27.07.94
Stickstoffdioxid	Explosion	8802	07.02.88
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9002	11.07.90
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9103	06.07.91
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9317	13.05.93
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9325	08.07.93
Stickstoffdioxid	Brand	9514	04.08.95
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9518	14.09.95
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9519	22.09.95
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9702	14.01.97
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9703	14.01.97
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9708	29.04.97
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9750	26.06.97
Stickstoffdioxid	Brand	9808	05.06.98
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung	9922	26.06.99
Stickstoffdioxid	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9932	03.10.99
Stickstoffoxid	Explosion	8802	07.02.88
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9002	11.07.90
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9103	06.07.91
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9201	21.02.92
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9317	13.05.93
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9325	08.07.93
Stickstoffoxid	Brand	9514	04.08.95
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9518	14.09.95
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9519	22.09.95
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9703	14.01.97
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9702	14.01.97
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9708	29.04.97
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9750	26.06.97
Stickstoffoxid	Brand	9808	05.06.98
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9909	10.03.99
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	9922	26.06.99
Stickstoffoxid	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9932	03.10.99
Stickstoffoxide	Stofffreisetzung	9923	13.07.99
Stoffe und Zubereitungen als "Brandfördernd" eingestuft	Brand	9521	29.09.95
Stoffe und Zubereitungen als "Brandfördernd" eingestuft	Brand	9610	18.04.96

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Stoffe und Zubereitungen als "Brandfördernd" eingestuft	Explosion	9616	18.06.96
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Stofffreisetzung	9334	14.10.93
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Explosion mit Folgebrand	9340	19.12.93
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Brand	9414	08.06.94
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Brand	9523	05.10.95
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Stofffreisetzung und Brand	9526	28.10.95
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Stofffreisetzung	9721	26.09.97
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Stofffreisetzung	9905	17.02.99
Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Stofffreisetzung	9934	28.10.99
Stoffe und Zubereitungen als "sehr giftig" eingestuft	Brand	9523	05.10.95
Testbenzin	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9727	16.12.97
Tetrachlorethen	Stofffreisetzung	9533	17.05.95
Thiomilchsäure	Explosion	9935	08.11.99
Thionylchlorid	Stofffreisetzung	9928	14.09.99
Thiophenol	Stofffreisetzung	9520	25.09.95
Titandichloroxid (TiOCl ₂)	Stofffreisetzung	8806	09.12.88
Titandioxid	Stofffreisetzung	8806	09.12.88
Titantetrachlorid	Stofffreisetzung	8806	09.12.88
Toluol	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	8704	03.08.87
Toluol	Stofffreisetzung	9103	06.07.91
Toluol	Brand	9322	10.06.93
Toluol	Explosion	9323	17.06.93
Toluol	Stofffreisetzung	9328	16.09.93
Toluol	Brand	9931	22.09.99
Toluol	Explosion mit Folgebrand	9933	20.10.99
Toluol	Explosion	9936	12.11.99
Toluylendiisocyanat(TDI)	Brand	9424	07.09.94
Toluylendiisocyanat(TDI)	Stofffreisetzung	9916	07.05.99
tri-Methylamin	Stofffreisetzung	9622	07.08.96
tri-Methylamin	Stofffreisetzung	9829	01.10.98
Trichlorethan	Stofffreisetzung	9904	16.02.99
Uran und seine Verbindungen	Explosion	9006	12.12.90
Vinylacetat	Explosion mit Folgebrand	9308	15.03.93
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	8101	30.05.81
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	8702	31.05.87
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	8703	26.07.87
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	8803	22.02.88
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	8910	18.10.89
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	9601	04.01.96
Vinylchlorid	Stofffreisetzung und Brand	9815	19.07.98
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	9835	27.11.98
Vinylchlorid	Stofffreisetzung	9918	28.05.99
Vinylcyclohexylether	Explosion	9005	06.12.90
Wasser	Stofffreisetzung	8803	22.02.88
Wasserstoff	Explosion	9336	21.10.93
Wasserstoff	Explosion mit Folgebrand	9403	13.02.94
Wasserstoff	Explosion	9437	27.07.94
Wasserstoff	Explosion	9423	05.09.94
Wasserstoff	Stofffreisetzung und Explosion	9505	04.03.95
Wasserstoff	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9525	20.10.95
Wasserstoff	Stofffreisetzung	9615	07.06.96
Wasserstoff	Explosion	9638	24.10.96
Wasserstoff	Explosion	9714	30.06.97
Wasserstoff	Brand	9715	01.07.97
Wasserstoff	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9718	26.07.97

Ereignisstoff	Ereignis	Ereig.-Nr.	Datum
Wasserstoff	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	9813	15.07.98
Wasserstoff	Explosion mit Folgebrand	9827	24.09.98
Wasserstoffperoxid in Lösung	Stofffreisetzung	9822	08.09.98
Xylol	Brand	9322	10.06.93
Xylol	Stofffreisetzung	9803	26.03.98
Xylol	Explosion mit Folgebrand	9933	20.10.99
Zersetzungsprodukte von 2-Thiocyanomethyl-thio-benzothiazole	Stofffreisetzung	9836	03.12.98
Zinkoxid	Explosion	9107	20.10.91

Anhang 4

Ortsregister

Ortsregister, Ereignisse nach Störfall-Verordnung ab 1980

Ort des Ereignisses	Bundesland	Ereig.-Nr.	Datum
Aichwald-Aichschiess	Baden-Württemberg	9421	25.08.94
Apolda	Thüringen	9316	27.04.93
Baar/Schwaben	Bayern	9708	29.04.97
Baar-Ebenhausen	Bayern	9318	18.05.93
Bad Breisig	Rheinland-Pfalz	9424	07.09.94
Bad Harzburg	Niedersachsen	9107	20.10.91
Bad Hönningen	Rheinland-Pfalz	9629	09.11.96
Bad Hönningen	Rheinland-Pfalz	9822	08.09.98
Bad Urach	Baden-Württemberg	9802	26.01.98
Bargeshagen	Mecklenburg-Vorpommern	9521	29.09.95
Bergkamen	Nordrhein-Westfalen	9827	24.09.98
Berlin	Berlin	8901	03.01.89
Berlin	Berlin	8902	14.04.89
Berlin	Berlin	8907	12.07.89
Biebesheim	Hessen	9527	07.12.95
Bielefeld	Nordrhein-Westfalen	9203	20.04.92
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9334	14.10.93
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9429	06.10.94
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9511	20.06.95
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9617	19.06.96
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9810	27.06.98
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9906	21.02.99
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9909	10.03.99
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9927	17.08.99
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9939	05.12.99
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9941	30.12.99
Bitterfeld-Wolfen	Sachsen-Anhalt	9317	13.05.93
Bitterfeld-Wolfen	Sachsen-Anhalt	9323	17.06.93
Blankenstein	Thüringen	9828	30.09.98
Bochum	Nordrhein-Westfalen	9719	27.07.97
Böhlen	Sachsen	9226	28.05.92
Böhlen	Sachsen	9813	15.07.98
Bremen	Bremen	9322	10.06.93
Bretzfeld-Adolzfurt	Baden-Württemberg	9001	30.03.90
Burgkirchen a.d. Alz	Bayern	9004	07.11.90
Buseck	Hessen	9937	22.11.99
Charlottenthal	Mecklenburg-Vorpommern	9404	15.02.94
Cottbus	Brandenburg	9915	03.05.99
Darmstadt	Hessen	9210	13.07.92
Darmstadt	Hessen	9623	15.08.96
Darmstadt	Hessen	9933	20.10.99
Dieburg	Hessen	9722	01.10.97
Dillingen	Saarland	9510	20.05.95
Dohna	Sachsen	9913	21.04.99
Dormagen	Nordrhein-Westfalen	9714	30.06.97
Dortmund	Nordrhein-Westfalen	9204	02.05.92
Dortmund	Nordrhein-Westfalen	9224	26.12.92
Dortmund	Nordrhein-Westfalen	9704	22.01.97
Dresden	Sachsen	9331	24.09.93
Dresden	Sachsen	9427	14.09.94
Dresden	Sachsen	9613	24.04.96
Duisburg	Nordrhein-Westfalen	8801	23.01.88
Duisburg	Nordrhein-Westfalen	9911	14.03.99
Düsseldorf	Nordrhein-Westfalen	9411	24.05.94
Düsseldorf	Nordrhein-Westfalen	9512	22.06.95
Düsseldorf-Benrath	Nordrhein-Westfalen	9212	07.08.92
Ebersbach	Sachsen	9338	12.11.93
Eilenburg	Sachsen	9201	21.02.92
Elsterberg	Sachsen	9614	03.05.96
Emmerich	Nordrhein-Westfalen	8403	13.09.84
Ettlingen	Baden-Württemberg	9804	05.04.98
Frankfurt Fechenheim	Hessen	9101	31.01.91

Ort des Ereignisses	Bundesland	Ereig.-Nr.	Datum
Frankfurt/Main	Hessen	9104	28.07.91
Frankfurt/Main	Hessen	9305	22.02.93
Frankfurt/Main	Hessen	9308	15.03.93
Frankfurt/Main	Hessen	9311	02.04.93
Frankfurt/Main	Hessen	9333	06.10.93
Frankfurt/Main	Hessen	9407	26.02.94
Frankfurt/Main	Hessen	9440	18.03.94
Frankfurt/Main	Hessen	9419	03.08.94
Frankfurt/Main	Hessen	9514	04.08.95
Frankfurt/Main	Hessen	9604	27.01.96
Frankfurt/Main	Hessen	9620	01.08.96
Frankfurt/Main	Hessen	9710	16.05.97
Frankfurt/Main	Hessen	9820	30.08.98
Frankfurt/Main	Hessen	9834	24.11.98
Frankfurt-Höchst	Hessen	9720	01.09.97
Frankfurt-Höchst	Hessen	9723	09.10.97
Frankfurt-Höchst	Hessen	9724	14.10.97
Freiberg	Sachsen	9526	28.10.95
Fulda	Hessen	9725	24.10.97
Fürth	Bayern	9817	12.08.98
Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	9112	10.12.91
Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	9218	28.09.92
Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	9302	02.02.93
Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	9310	24.03.93
Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	9525	20.10.95
Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen	9615	07.06.96
Gelsenkirchen-Horst	Nordrhein-Westfalen	8701	21.05.87
Gelsenkirchen-Scholven	Nordrhein-Westfalen	9324	01.07.93
Gernsheim	Hessen	9417	27.06.94
Gersthofen	Bayern	9222	30.10.92
Gießen	Hessen	9711	22.05.97
Göhren	Sachsen	9415	15.06.94
Göllheim/Pfalz	Rheinland-Pfalz	9106	16.10.91
Grenzach-Wyhlen	Baden-Württemberg	9812	10.07.98
Grenzach-Wyhlen	Baden-Württemberg	9936	12.11.99
Groß-Umstadt	Hessen	9418	09.07.94
Groß-Umstadt	Hessen	9425	07.09.94
Groß-Umstadt	Hessen	9433	02.12.94
Groß-Umstadt	Hessen	9627	18.09.96
Guben	Brandenburg	9309	18.03.93
Gütersloh	Nordrhein-Westfalen	9502	10.02.95
Gütersloh	Nordrhein-Westfalen	9519	22.09.95
Gütersloh	Nordrhein-Westfalen	9716	04.07.97
Haltern-Sythen	Nordrhein-Westfalen	9307	11.03.93
Haltern-Sythen	Nordrhein-Westfalen	9621	05.08.96
Hamburg	Hamburg	9517	18.08.95
Hamburg	Hamburg	9609	17.04.96
Hamburg	Hamburg	9702	14.01.97
Hamburg	Hamburg	9703	14.01.97
Hamburg	Hamburg	9821	31.08.98
Hamburg-Veddel	Hamburg	9314	20.04.93
Hamburg-Wilhelmsburg	Hamburg	9110	06.11.91
Hanau	Hessen	9622	07.08.96
Hanau	Hessen	9924	14.07.99
Hanau-Wolfgang	Hessen	9006	12.12.90
Heilbronn	Baden-Württemberg	8905	22.06.89
Heilbronn	Baden-Württemberg	9823	09.09.98
Heppenheim	Hessen	9824	10.09.98
Heppenheim	Hessen	9837	12.12.98
Heppenheim	Hessen	9938	29.11.99
Herborn-Schönbach	Hessen	9216	09.09.92
Herborn-Schönbach	Hessen	9426	08.09.94
Herborn-Schönbach	Hessen	9518	14.09.95
Hohenbrunn	Bayern	9928	14.09.99
Hürth	Nordrhein-Westfalen	8803	22.02.88
Hürth	Nordrhein-Westfalen	9313	20.04.93

Ort des Ereignisses	Bundesland	Ereig.-Nr.	Datum
Hürth	Nordrhein-Westfalen	9505	04.03.95
Hürth	Nordrhein-Westfalen	9826	22.09.98
Hürth-Knapsack	Nordrhein-Westfalen	9835	27.11.98
Ibbenbüren	Nordrhein-Westfalen	9336	21.10.93
Ibbenbüren-Uffeln	Nordrhein-Westfalen	8102	06.08.81
Ibbenbüren	Nordrhein-Westfalen	9507	20.04.95
Ibbenbüren	Nordrhein-Westfalen	9926	04.08.99
Ibbenbüren	Nordrhein-Westfalen	9929	18.09.99
Iserlohn	Nordrhein-Westfalen	9712	05.06.97
Kaisersesch	Rheinland-Pfalz	9630	14.11.96
Kamenz	Sachsen	9726	24.11.97
Karlsruhe	Baden-Württemberg	9002	11.07.90
Karlsruhe	Baden-Württemberg	9401	11.01.94
Karlsruhe	Baden-Württemberg	9416	16.06.94
Karlsruhe	Baden-Württemberg	9432	07.11.94
Karlsruhe	Baden-Württemberg	9709	02.05.97
Karlsruhe	Baden-Württemberg	9920	09.06.99
Karlsruhe	Baden-Württemberg	9925	17.07.99
Kassel	Hessen	9413	06.06.94
Kehlheim	Bayern	8807	18.12.88
Kelsterbach	Hessen	9330	18.09.93
Knittlingen	Baden-Württemberg	9414	08.06.94
Köln	Nordrhein-Westfalen	8201	08.09.82
Köln	Nordrhein-Westfalen	8402	05.03.84
Köln	Nordrhein-Westfalen	8910	18.10.89
Köln	Nordrhein-Westfalen	9304	18.02.93
Köln	Nordrhein-Westfalen	9601	04.01.96
Köln	Nordrhein-Westfalen	9818	12.08.98
Königswartha	Sachsen	9217	24.09.92
Königswartha	Sachsen	9319	26.05.93
Kraichtal	Baden-Württemberg	9108	29.10.91
Krefeld-Uerdingen	Nordrhein-Westfalen	8404	04.10.84
Lampertheim	Hessen	9902	25.01.99
Landshut	Bayern	9931	22.09.99
Langelsheim	Niedersachsen	9225	08.04.92
Langelsheim	Niedersachsen	9814	17.07.98
Lauta	Sachsen	9904	16.02.99
Leipzig	Sachsen	9430	23.10.94
Leipzig	Sachsen	9628	25.10.96
Leppersdorf	Sachsen	9912	14.04.99
Leuna	Sachsen-Anhalt	9109	05.11.91
Leuna	Sachsen-Anhalt	9605	29.01.96
Leuna	Sachsen-Anhalt	9618	04.07.96
Leverkusen	Nordrhein-Westfalen	8802	07.02.88
Leverkusen	Nordrhein-Westfalen	8806	09.12.88
Leverkusen	Nordrhein-Westfalen	9211	11.08.92
Leverkusen	Nordrhein-Westfalen	9219	12.10.92
Leverkusen	Nordrhein-Westfalen	9220	22.10.92
Leverkusen	Nordrhein-Westfalen	9833	13.11.98
Leverkusen	Nordrhein-Westfalen	9923	13.07.99
Lingen	Niedersachsen	9807	06.05.98
Lübz	Mecklenburg-Vorpommern	9312	17.04.93
Ludwigsburg	Baden-Württemberg	9213	18.08.92
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	8804	07.10.88
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9003	19.09.90
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9005	06.12.90
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9102	20.02.91
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9301	06.01.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9306	04.03.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9320	31.05.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9321	01.06.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9327	13.09.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9328	16.09.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9335	19.10.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9337	11.11.93
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9402	11.02.94

Ort des Ereignisses	Bundesland	Ereig.-Nr.	Datum
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9405	15.02.94
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9406	18.02.94
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9408	06.03.94
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9409	21.03.94
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9410	14.04.94
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9428	27.09.94
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9431	04.11.94
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9503	23.02.95
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9508	01.05.95
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9607	14.02.96
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9626	13.09.96
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9801	16.01.98
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9809	25.06.98
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9816	31.07.98
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9829	01.10.98
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9905	17.02.99
Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz	9917	07.05.99
Lufwigshafen	Rheinland-Pfalz	9315	20.04.93
Lufwigshafen	Rheinland-Pfalz	9326	29.07.93
Lutherstadt Wittenberg	Sachsen-Anhalt	9611	19.04.96
Mannheim	Baden-Württemberg	8906	08.07.89
Mannheim	Baden-Württemberg	9103	06.07.91
Mannheim	Baden-Württemberg	9105	06.08.91
Mannheim	Baden-Württemberg	9223	05.11.92
Mannheim	Baden-Württemberg	9706	22.01.97
Mannheim	Baden-Württemberg	9721	26.09.97
Mannheim	Baden-Württemberg	9819	24.08.98
Mannheim	Baden-Württemberg	9901	25.01.99
Mannheim	Baden-Württemberg	9921	18.06.99
Mannheim (Friesenheimer Insel)	Baden-Württemberg	9612	22.04.96
Marienmünster	Nordrhein-Westfalen	9616	18.06.96
Markgröningen	Baden-Württemberg	9214	24.08.92
Marl	Nordrhein-Westfalen	9501	30.01.95
Marl	Nordrhein-Westfalen	9718	26.07.97
Marl	Nordrhein-Westfalen	9815	19.07.98
Marl	Nordrhein-Westfalen	9918	28.05.99
Marschacht	Niedersachsen	9934	28.10.99
Marschacht	Niedersachsen	9935	08.11.99
Meitingen	Bayern	9423	05.09.94
Minden	Nordrhein-Westfalen	8704	03.08.87
Minden	Nordrhein-Westfalen	8909	17.10.89
Minden	Nordrhein-Westfalen	9111	26.11.91
Minden	Nordrhein-Westfalen	9524	09.10.95
Minden	Nordrhein-Westfalen	9715	01.07.97
Mühlhausen	Thüringen	9208	01.06.92
München	Bayern	9606	08.02.96
Neuenburg	Baden-Württemberg	9215	05.09.92
Neu-Ulm	Bayern	9624	19.08.96
Nünchritz	Sachsen	9332	30.09.93
Nünchritz	Sachsen	9434	15.12.94
Nünchritz	Sachsen	9516	16.08.95
Nünchritz	Sachsen	9619	08.07.96
Oberhausen	Nordrhein-Westfalen	8805	07.11.88
Oberhausen	Nordrhein-Westfalen	8904	07.06.89
Oberhausen	Nordrhein-Westfalen	9325	08.07.93
Offenbach am Main	Hessen	9504	24.02.95
Peine	Niedersachsen	9806	22.04.98
Pinnow	Brandenburg	9610	18.04.96
Plattling	Bayern	9608	26.03.96
Plochingen	Baden-Württemberg	9522	02.10.95
Radebeul	Sachsen	9205	12.05.92
Radebeul	Sachsen	9207	01.06.92
Radebeul	Sachsen	9603	24.01.96
Rastatt	Baden-Württemberg	9914	23.04.99
Rednitzhembach-Igelsdorf	Bayern	9303	09.02.93
Regensburg	Bayern	9713	16.06.97

Ort des Ereignisses	Bundesland	Ereig.-Nr.	Datum
Rheda-Wiedenbrück	Nordrhein-Westfalen	9910	12.03.99
Rheinberg	Nordrhein-Westfalen	8101	30.05.81
Rheinberg	Nordrhein-Westfalen	8702	31.05.87
Rheinberg	Nordrhein-Westfalen	8703	26.07.87
Rheinberg	Nordrhein-Westfalen	9727	16.12.97
Rheinsberg	Brandenburg	8000	28.11.80
Riedlhütte	Bayern	9808	05.06.98
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	9513	25.07.95
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	9523	05.10.95
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	9528	27.12.95
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	9602	17.01.96
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	9805	19.04.98
Rostock	Mecklenburg-Vorpommern	9831	24.10.98
Rötz	Bayern	9506	04.04.95
Rudisleben	Thüringen	9832	07.11.98
Rüsselsheim	Hessen	9916	07.05.99
Salzbergen	Niedersachsen	9825	22.09.98
Schkopau	Sachsen-Anhalt	9221	23.10.92
Schkopau	Sachsen-Anhalt	9908	08.03.99
Schöneiche	Brandenburg	9422	31.08.94
Schwarze Pumpe	Sachsen	9907	23.02.99
Schwedt	Brandenburg	9403	13.02.94
Schwerin	Mecklenburg-Vorpommern	9509	05.05.95
Seelze	Niedersachsen	9919	06.06.99
Spergau	Sachsen-Anhalt	9930	21.09.99
Speyer	Rheinland-Pfalz	9836	03.12.98
Speyer/Rhein	Rheinland-Pfalz	9341	26.12.93
Speyer/Rhein	Rheinland-Pfalz	9341	26.12.93
Stade	Niedersachsen	8103	25.09.81
Steinbach	Sachsen	9903	10.02.99
Steinheim	Nordrhein-Westfalen	9701	06.01.97
Stuttgart	Baden-Württemberg	8908	30.08.89
Troisdorf	Nordrhein-Westfalen	9339	19.11.93
Uftrungen	Sachsen-Anhalt	9329	16.09.93
Verl	Nordrhein-Westfalen	9717	13.07.97
Vogelsang	Sachsen	9209	30.06.92
Wasungen	Thüringen	9705	22.01.97
Weilburg / Lahn	Hessen	9420	03.08.94
Weinsberg	Baden-Württemberg	9412	25.05.94
Werdohl	Nordrhein-Westfalen	9750	26.06.97
Wesseling	Nordrhein-Westfalen	8401	08.02.84
Wesseling	Nordrhein-Westfalen	8501	18.01.85
Wesseling	Nordrhein-Westfalen	8903	05.06.89
Wiesbaden	Hessen	9922	26.06.99
Wiesbaden	Hessen	9932	03.10.99
Wilhelmshaven	Niedersachsen	9830	19.10.98
Wilhelmshaven	Niedersachsen	9940	21.12.99
Windeck-Dattenfeld	Nordrhein-Westfalen	9340	19.12.93
Worms	Rheinland-Pfalz	9515	15.08.95
Worms	Rheinland-Pfalz	9811	02.07.98
Wunstorf	Niedersachsen	9625	06.09.96
Zerbst	Sachsen-Anhalt	9707	18.04.97
Zwickau	Sachsen	9803	26.03.98

Anhang 5

Zuordnung der gemeldeten Ereignisse nach Anlagenart
(4. BImSchV, Nr.)

Anlagenart (4. BImSchV, Nr.) gemeldete Ereignisse 1999

Anlagenart	Ereignisstoff	Ereignis	Einstufung nach §11 Abs. 1	Nummer
1.1-1	Brennbare Gase	Explosion mit Folgebrand	Nr.1	9915
1.13	Brennbare Gase	Stofffreisetzung	Nr.1	9907
3.2-2	1,2,3,4,7,8- Hexachlordibenzodioxin(HCDD) 1,2,3,6,7,8- Hexachlordibenzodioxin(HCDD) 1,2,3,7,8,9- Hexachlordibenzodioxin(HCDD) 2,3,7,8- Tetrachlordibenzodioxin(TCDD),	Stofffreisetzung	Nr.2b	9911
4.1	Toluol	Explosion	Nr.1	9936
4.1.h	1,2'-Dichlorethan Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas) Vinylchlorid	Stofffreisetzung	Nr.1	9918
4.10-2	Isobutanol Toluol	Brand	Nr.2b	9931
4.1-1	Schwefelwasserstoff	Stofffreisetzung	Nr.2b	9901
4.1-1	Fluorwasserstoff	Stofffreisetzung	Nr.1	9919
4.1-1	2-Ethyl-Hexyl-Merkaptan	Stofffreisetzung	Nr.1	9921
4.1-1	Stickstoffdioxid Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	Nr.2b	9922
4.1-1	Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Explosion	Nr.2b	9924
4.1-1	2-Methylpropanol-2 Salpetersäure Stickstoffdioxid Stickstoffoxid	Stofffreisetzung, Explosion und Brand	Nr.2b	9932
4.1-1	Essigsäure Ethanol Leicht entzündliche Flüssigkeiten Methanol Methylcyclohexan Toluol Xylol	Explosion mit Folgebrand	Nr.1	9933
4.1-1	Aluminiumchlorid wasserfrei Chlorwasserstoff	Stofffreisetzung	Nr.2b	9941
4.1a	Fluorwasserstoff	Stofffreisetzung	Nr.2b	9913
4.1a/d-1	Chlor	Stofffreisetzung	Nr.2b	9939
4.1a-1	Nitriersäure Salpetersäure Stickstoffoxide	Stofffreisetzung	Nr.2b	9923
4.1d	Chlor	Stofffreisetzung	Nr.2b	9908
4.1d,g	Butan Entzündliche Flüssigkeiten Magnesiumhydroxichlorid	Stofffreisetzung	Nr.2b	9906
4.1d,g-1	Chlorwasserstoff	Stofffreisetzung	Nr.2b	9927
4.1g	Stickstoffoxid	Stofffreisetzung	Nr.2b	9909
4.1g	Brennbare Gase Schwefeldioxid	Explosion mit Folgebrand	Nr.2a	9930
4.1g-1	Kohlenmonoxid	Stofffreisetzung	Nr.2b	9902
4.1g-1	Chlor	Stofffreisetzung	Nr.2b	9917

Anlagenart (4. BImSchV, Nr.) gemeldete Ereignisse 1999

Anlagenart	Ereignisstoff	Ereignis	Einstufung nach §11 Abs. 1	Nummer
4.1 g-1	Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Stofffreisetzung	Nr.2b	9934
4.1 g-1	Chlorwasserstoff Diethylether Thiomilchsäure	Explosion	Nr.2a	9935
4.11	Chlor	Stofffreisetzung und Brand	Nr.2b	9926
4.11-1	Benzol Kohlenwasserstoffgemisch	Stofffreisetzung	Nr.2a	9929
5.11-2	Toluylendiisocyanat(TDI)	Stofffreisetzung	Nr.1	9916
6.3-1	Explosionsfähige Staub- /Luftgemische	Explosion mit Folgebrand	Nr.1	9910
7.32-2	Explosionsfähige Staub- /Luftgemische	Brand	Nr.1	9912
8.1	Stoffe und Zubereitungen als "giftig" eingestuft	Stofffreisetzung	Nr.2b	9905
8.10	Sonderabfall	Brand	Nr.2b	9914
8.10-1	Formaldehyd (>50 Gew.-%) Trichlorethan	Stofffreisetzung	Nr.2b	9904
9.1-1	Propan (brennbare Gase)	Stofffreisetzung	Nr.1	9937
9.2-1	Brennbare Gase	Stofffreisetzung	Nr.2b	9920
9.2-1	Brennbare Gase	Stofffreisetzung	Nr.2b	9925
9.2-1	Leicht entzündliche Flüssigkeiten	Stofffreisetzung	Nr.1	9940
9.35-1	Benzoylchlorid Chlorwasserstoff Ethylacrylat Schwefeldioxid Thionylchlorid	Stofffreisetzung	Nr.2b	9928
10.1-1	N-Methyl-2,4,6-N-tetranitro- anilin	Explosion	Nr.1	9903
10.25-1	Ammoniak	Stofffreisetzung	Nr.1	9938

Anhang 6

Liste der verfügbaren Untersuchungsberichte aus dem
internationalen Datenaustausch

***Bei der ZEMA vorliegende Untersuchungsberichte aus der internationalen
Zusammenarbeit***

1. Analyse und Bewertung des Canvey Reports im Hinblick auf die Erfüllung der Störfall-Verordnung TÜV Rheinland, Institut für Umweltschutz Bericht Nr. 936/650190 v. 19.06.1980, Köln ISSN 0343-1312
2. Rassegna comparata incidenti di notevole entità (incendi, esplosioni e scoppi, loro evoluzione ed effetti prodotti) SERVIZIO TECNICO CENTRALE, DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE E DEI SERVIZI ANTINCENDI, MINISTERO DELL'INTERNO(Hg), Rom 1983
3. Das Bhopal-Unglück im Dezember 1984 Umweltbundesamt(Hg) Texte 8/87, Berlin
4. Brand bei Sandoz und Folgen für den Rhein, Landesamt für Wasser und Abfall NRW(Hg), November 1986, Düsseldorf
5. Bericht der Bundesregierung über die Verunreinigung des Rheins durch die Brandkatastrophe bei der Sandoz AG/Basel und weitere Chemieunfälle Nr. 34, v. 12. Februar 1987, HG: BMU, Bonn
6. The PEPCON Disaster, Henderson, Nevada May 4, 1988, A Report by The United Steelworkers of America Gateway Center, Pittsburgh, PA 15222, March 1989
7. Schadensereignis in der Ethylenoxid/Glykol-Anlage der BASF Antwerpen N.V. vom 07. März 1989, Ergebnisbericht Ursachenermittlung v. 27.11.1989, BASF AG
8. Phillips 66 Company Houston Chemical Complex Explosion and Fire Implications for Safety and Health in the Petrochemical Industry, A Report to the President, Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, April 1990, Washington DC
9. LIQUID PETROLEUM GAS FIRE AND EXPLOSION AT BORAL GAS, ST.PETERS, SYDNEY ON 1ST APRIL 1990, RICHARD C. CLARKE, WORKCOVER AUTHORITY OF NSW, APRIL 91
10. Bericht über den Chemieunfall bei der Hoechst,AG, Werk Griesheim, am 22.2.93 Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten 1.März 1993, Wiesbaden
11. THE CHEMICAL RELEASE AND FIRE AT THE ASSOCIATED OCTEL COMPANY LTD, A REPORT OF THE INVESTIGATION BY THE HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE INTO THE CHEMICAL RELEASE AND FIRE AT THE ASSOCIATED OCTEL COMPANY, ELLESMERE PORT ON 1 AND 2 FEBRUARY 1994, HSE , ISBN 0 7176 0830 1, London 1996
12. Terra Industries, Inc. Nitrogen Fertilizer Facility, EPA Chemical Accident Investigation Report, January, 1996

*Bei der ZEMA vorliegende Untersuchungsberichte aus der internationalen
Zusammenarbeit*

13. Napp Technologies, Inc. Lodi, New Jersey, EPA/OSHA JOINT CHEMICAL ACCIDENT INVESTIGATION REPORT, United States EPA, OSHA, EPA 550-R-97-00 October 1997
14. Dokumentation Staubexplosionen, Analyse und Einzelfalldarstellung, BIA-Report 11/97 Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, St. Augustin 1997
15. Pennzoil Product Company Refinery Rouseville, Pennsylvania, EPA CHEMICAL ACCIDENT INVESTIGATION REPORT, United States EPA, Office of Solid Waste and Emergency Response EPA 550-R-98-001 March 1998
16. Powell Duffryn Terminals, Inc. Savannah, Georgia, EPA CHEMICAL ACCIDENT INVESTIGATION REPORT, United States EPA, Office of Solid Waste and Emergency Response EPA 550-R-98-003 May 1998
17. Shell Chemical Company Deer Park, Texas, EPA/OSHA JOINT CHEMICAL ACCIDENT INVESTIGATION REPORT, United States EPA, OSHA, EPA 550-R-98-005, June 1998
18. Tosco Avon Refinery Martinez, California, EPA Chemical Accident Investigation Report EPA 550-R-98-009, November 1998
19. Surpass Chemical Company, Inc., Albany, New York, April 8, 1997, EPA/OSHA JOINT CHEMICAL ACCIDENT INVESTIGATION REPORT, EPA 550-F-98-01, September 1998
20. Explosion eines Getreidesilos in Blaye/F am 20.08.1997, INERIS, Bericht EMA.JLc-FMs-98-21FP30 v. 27.04.1998
21. Beinaheunfall "BRITTLE FRACTURE OF A HDPE-LOOP REACTOR FLANGE", Bericht des Belgischen Arbeitsministeriums 1999
22. BPS, Inc. West Helena, Arkansas, EPA/OSHA JOINT CHEMICAL ACCIDENT INVESTIGATION REPORT, EPA 550-R-99-003, April 1999
23. Meeting IMPEL/ICPE Inspectors on industrial accidents DPPR / SEI / BARPI-IMPEL, Lyon April 1999

Anhang 7

Veröffentlichungen des MAHB, Ispra zu
Störfalldokumentation und -auswertung

- *Lessons Learned from Emergencies After Accidents in the United Kingdom Involving Dangerous Substances** EUR 13322 EN (1990), by E.J. Smith and G. Purdy.
- *Review of Environmental Accidents and Incidents** EUR 14002 EN (1992), by P. Lindgaard-Jorgensen and K. Bender.
- *Review of Accidents Involving Chlorine** EUR 14444 EN (1992), by G. Drogaris
- *Review of Accidents Involving Ammonia** EUR 1463 3 EN (1 992), by G. Drogaris.
- *Review of Accidents Involving Unexpected Run-away Reactions** EUR 14634 EN (1992), by G. Drogaris.
- *Lessons Learned from Emergencies after Accidents in France Involving Dangerous Substances** EUR 15059 EN (1993), by B. Brette, B. Lequime and J.C. Besnard.
- *Lessons Learned from Emergencies after Accidents in Denmark Involving Dangerous Substances** EUR 15562 EN (1994), by C.D. Gronberg L. Smith-Hansen, D.S. Nielsen.
- *Lessons Learned from Emergencies after Accidents in The Netherlands Involving Dangerous Substances**, EUR 15563 EN (1994), by T. Wiersma, I. Heidenbrink, P. Van Beek.
- *Lessons Learned from Emergencies after Accidents in Ireland Involving Dangerous Substances** EUR 15565 EN (1994), by D.R. Maxwell.
- *Lessons Learned from Emergencies after Accidents in Greece and in Italy Involving Dangerous Substances** EUR 15767 EN (1994), by I.C. Ziomas, P.N. Tzoumaka, C. Fiorentini, A. Romano and M. Locatelli.
- *Lessons Learned from Emergencies after Accidents in Portugal and in Spain Involving Dangerous Substances** EUR 16121 EN (1995), by J. Ventura, M. Macedo, N. Sousa, J.A. Vilchez Sánchez, C. Garcia Roca, J. Nifio Melero and S. Sevilla Fortes.
- *Lessons Learned from Emergencies after Accidents in Belgium and in Luxembourg Involving Dangerous Substances** EUR 16122 EN (1995), by F. Behaemel, L. De Grave, M. Haegeman, J.P. Tack.
- *Lessons Learnt from Accidents**
Proceedings of EU Seminar, Linz, Austria, 16-17 October 1997
EUR 17733 EN (1998), by C. Kirchsteiger (Ed.).

****Lessons Learned from Emergencies after Accidents in the Federal Republic of Germany Involving Dangerous Substances**

SP. 1.91.23, (1991), by G. Drogaris (Editor).

****Gravity Scales for Classifying Chemical Accidents**

Proceedings of ESREDA Seminar on Accident Analysis. Ispra. October 13 -14
S.P.1.94.66 (1994), by A. Amendola, F. Francocci, M. Chaugny.

****The Experience with the Major Accident Reporting System from 1984 to 1993**

EUR 16431 EN (1 996), by K. Rasmussen.

****MARS 3.0-An Electronic Documentation and Analysis System for Industrial Accidents Data** EUR 17331 EN (1997), by C. Kirchsteiger.

****Guideline on Reporting Accidents to MARS** EUR 17734 EN (1998), C. Kirchsteiger & P. Dilara.

*****Major Accident Reporting System. Lessons Learned from Accidents Notified**

EUR 15060 EN, Elsevier, Amsterdam (1993), by G. Drocaris.

* Dokumente können bezogen werden bei:

Office for Official publications of the European Communities

2, rue Mercier, L-2985 Luxembourg - Fax +352-4301 32084

** Dokumente können bezogen werden bei:

The Commission of the European Communities, Joint Research Centre The CDCIR, TP 632,1-21020 Ispra (VA), Italy. (Photocopying service costs according to the CDCIR rules).

*** **CDCIR Books and Conference Proceedings** im Buchhandel erhältlich.

Anhang 8

Merkblätter (Alerts) der amerikanischen EPA

Merkblätter (Alerts) der amerikanischen EPA

Die amerikanische Environmental Protection Agency EPA erarbeitet gemeinsam mit der Occupational Safety and Health Administration OSHA zu ausgewählte Themen sog. ALERTS, die fortlaufend im INTERNET unter www.epa.gov/ceppo veröffentlicht werden.

Die ZEMA dokumentiert die Veröffentlichungen 14-17 im Original.
Die Veröffentlichungen 1-13 sind im ZEMA-Jahresbericht 1998 dokumentiert.

Bisher sind erschienen (Stand 01/01):

1. RUPTURE HAZARD OF PRESSURE VESSELS
EPA 550-F-97-002a, May 1997
2. FIRE HAZARD FROM CARBON ADSORPTION DEODORIZING SYSTEMS
EPA 550-F-97-002e, May 1997
3. LIGHTNING HAZARD TO FACILITIES HANDLING FLAMMABLE SUBSTANCES
EPA 550-F-97-002c, May 1997
5. CATASTROPHIC FAILURE OF STORAGE TANKS
EPA 550-F-97-002b, May 1997
6. SHAFT BLOW-OUT HAZARD OF CHECK AND BUTTERFLY VALVES
EPA 550-F-97-002F, September 1997
8. EXPLOSION HAZARD FROM AMMONIUM NITRATE
EPA 550-F-97-002d, December 1997
9. HAZARDS OF AMMONIA RELEASES AT AMMONIA REFRIGERATION FACILITIES
EPA 550-F-98-017, August 1998
10. USE MULTIPLE DATA SOURCES FOR SAFER EMERGENCY RESPONSE
EPA F-99-006, June 1999
11. CHEMICAL SAFETY INFORMATION; SITE; SECURITY AND FUELS REGULATORY RELIEF ACT
EPA 550-F99-013, August 1999
13. HOW TO PREVENT RUNAWAY REACTIONS
CASE STUDY: PHENOL-FORMALDEHYDE REACTION HAZARDS
EPA 550-F99-004, August 1999
14. CHEMICAL ACCIDENT PREVENTION SITE SECURITY
EPA-K-550-F00-002, February 2000

15. ANHYDROUS AMMONIA THEFT
EPA-F-00-005, March 2000

16. FIRST RESPONDERS' ENVIRONMENTAL LIABILITY DUE TO MASS
DECONTAMINATION RUNOFF
EPA 550-F00-009, July 2000

17. RUPTURE HAZARD FROM LIQUID STORAGE TANKS
EPA 550-F-01-001, January 2000

Anhang 9

Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und
Störungen in Anlagen, die der
Störfall-Verordnung unterliegen

Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Anlagen und Lägern, die der Störfall-Verordnung unterliegen; Stand: 05 / 2001

Bundesland	Dienststelle	Abteilung	Anschrift	Ansprechpartner	Telefon	Telefax
Baden-Württemberg	Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg	Referat 44	Kernerplatz 9 70182 Stuttgart	Herr Dr. Ertmann	0711/1262 968	/1262 822
Bayern	Bay. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen	Referat 74	Rosenkavalierplatz 2 81925 München	Herr Dr.-Ing. Meixlsperger Herr Dr. Iberl	089/9214 3386 089/9214 2124	/9214 2451
Berlin	Senator für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie	Referat III C	Brückenstr. 6 10179 Berlin	Frau Kurth Herr Hoffmann	030/9025 2170 030/9025 2170	/9025 2929
Brandenburg	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung	Referat I 3	Albert-Einstein-Str. 42-46 14473 Potsdam	Herr Dr. Gnausch	0331/866 7356	/866 7242
Bremen	Senator für Bau und Umwelt	Referat 42 U	Ansgaritorstr. 2 28195 Bremen	Frau Dr. Hirsch	0421/361 9544	/361 4971
Hamburg	Umweltbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg	Referat K 220	Billstr. 84 20539 Hamburg	Herr Brückner	040/42845 4302	/42845 4117
Hessen	Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten	Referat II 2	Mainzer Straße 80 65189 Wiesbaden	Herr Dr. Reichhelm Herr Wüst	0611/815 1220 0611/815 1283	/815 1941
Mecklenburg-Vorpommern	Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern	Referat 520	Schloßstr. 6-8 19053 Schwerin	Frau Eberwein Herr Krüger	0385/588 8520 0385/588 8523	/588 8052
Niedersachsen	Umweltministerium	Referat 304	Archivstraße 2 30169 Hannover	Herr Queißer	0511/120 3490	/120 3692
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft	Referat V A4	Schwannstraße 3 40476 Düsseldorf	Herr Kunstein Herr Deuster	0211/4566 660 0211/4566 661	/4566 388
Rheinland-Pfalz	Ministerium für Umwelt	Referat 10612	Kaiser-Friedrich-Str. 7 55116 Mainz	Herr Schulte-Hubbert Herr Lehnhart	06131/16 4612	/16 4646
Saarland	Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr	Referat E/3	Halbergstr. 50 66121 Saarbrücken	Herr Luxenburger	0681/501 3528	/501 4488
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Umwelt, Natur und Raumordnung	Referat 5.3	Pfälzer Platz 1 39106 Magdeburg	Herr Nadge	0391/567 3371	/567 3368
Sachsen	Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	Referat 63	Archivstr. 1 01097 Dresden	Herr Dr. Thiem Herr Dr. Schieß	0351/564 2249 0351/564 2225	/564 2021
Schleswig-Holstein	Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein		Mercatorstr. 1-3 24106 Kiel	Herr Fiedler	0431/988 7392	/988 7239
Thüringen	Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt	Referat 42	Postfach 1003 99021 Erfurt	Herr Hoffmann Herr Banse	0361/3799 407 0361/3799 441	/3799 950
Bund	ZEMA - Zentrale Melde und Auswertestelle für Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen	Fachgebiet III 1.2	Seecktstraße 6-10 13581 Berlin	Herr Dr. Uth Herr Kleiber Frau Watorowski	030/8903 3457 030/8903 3019 030/8903 3034	/8903 3232
Bund	BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	Referat IG 14	Bernkasteler Straße 8 PF 120629 53048 Bonn	Frau Buchmüller-Kirchardt	0228/305 3146	/305 3524