



JAHRESBERICHT 2011

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

Für Mensch & Umwelt

**ZEMA**

Zentrale Melde- und Auswertestelle  
für Störfälle und Störungen in  
verfahrenstechnischen Anlagen

**Umwelt**   
**Bundesamt**

# Impressum

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt  
Fachgebiet III 2.3  
Postfach 14 06  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
[info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 /umweltbundesamt.de  
 /umweltbundesamt

**Redaktion:**

FG III 2.3 Anlagensicherheit  
Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen ( ZEMA )

**Fachliche Informationen können erfragt werden:**

Roland Fendler, Michael Kleiber, Johanna Watorowski  
Tel.: 0340-2103 3679 / -3019 / -3034  
Fax: 0340-2104 3679 / -3019 / -3034  
E-Mail: [roland.fendler@uba.de](mailto:roland.fendler@uba.de); [michael.kleiber@uba.de](mailto:michael.kleiber@uba.de);  
[johanna.watorowski@uba.de](mailto:johanna.watorowski@uba.de)

**kostenlose Broschüren bestellen:**

Umweltbundesamt

**Bürgerservice:**

Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau,  
Tel.: 0340 / 2103 – 2135 / 2136

**Publikationen als pdf:**

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/anlagensicherheit/zentrale-melde-auswertestelle-fuer-stoerfaelle>

**Bildquellen:**

Das Foto auf der Titelseite zeigt Löscharbeiten nach dem Tanklagerbrand in Buncefield (GB).  
Foto mit freundlicher Genehmigung des Hertfordshire Constabulary.

Stand: Juni 2014

Die Angaben in diesem Bericht sind nach bester wissenschaftlicher Praxis recherchiert.  
Für die Folgen aus der Verwendung der Informationen kann jedoch keine Verantwortung übernommen werden.

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

## ***Inhaltverzeichnis***

---

1.	ZEMA und ihr Umfeld.....	4
1.1	Auftrag und Zielsetzung der ZEMA .....	4
1.2	Partner der ZEMA – Kooperation .....	4
1.3	ZEMA im Internet.....	5
1.4.	20 Jahre ZEMA – ein Rückblick und ein Ausblick .....	7
2.	Ergebnisse für das Jahr 2011 .....	12
2.1.	Allgemeines .....	12
2.2.	Entwicklung der Anzahl der gemeldeten Ereignisse von 1991 bis 2011 .....	13
2.3.	Entwicklung der Gründe für die Meldung der Ereignisse von 2000 bis 2011.....	14
2.4.	Statistische Auswertung der Ereignisse des Jahres 2011 .....	15
3.	Sonderbetrachtungen .....	21
3.1.	Sonderbetrachtung von Störfälle und nicht meldepflichtige Ereignisse bei Galvanik-Anlagen .....	21
4.	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	29
4.1.	Entwicklung der Ereignisse in den Jahren von 1993 bis 2011 .....	29
4.2.	Sonderbetrachtung von Störfälle und nicht meldepflichtige Ereignisse bei Galvanik-Anlagen .....	31
5.	Literaturverzeichnis.....	33
Anhang 1	Internationales Fachsymposium „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“ am 21. November 2013 im BMU in Bonn – Tagungsunterlagen.....	35
Anhang 2	Datenblätter zu den meldepflichtigen Ereignissen gemäß Störfall-Verordnung für das Jahr 2011.....	213
Anhang 3	Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Betriebsbereichen gemäß Störfall-Verordnung.....	283

## **1. ZEMA und ihr Umfeld**

### **1.1 Auftrag und Zielsetzung der ZEMA**

Der Betreiber eines der Störfall-Verordnung (StörfallIV, [1]) unterliegenden Betriebsbereichs hat der zuständigen Behörde unverzüglich den Eintritt eines Ereignisses, das die Kriterien des Anhangs VI Teil 1 StörfallIV erfüllt, mitzuteilen und spätestens innerhalb einer Woche eine ergänzende schriftliche Mitteilung gemäß den Mindestanforderungen des Anhangs VI Teil 2 StörfallIV vorzulegen. Bei Vorliegen neuer Erkenntnisse hat er die Mitteilung unverzüglich zu ergänzen oder zu berichtigen. Die Länder haben die Mitteilungen der Betreiber und Ergebnisse ihrer Analysen von Ereignissen dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) mitzuteilen.

Seit 1991 werden alle Meldungen in Form des Erfassungsbogens zunächst nach Anhang V der alten Störfall-Verordnung aus 1991 und seit Mai 2000 nach Anhang VI der Störfall-Verordnung aus 2000 am Umweltbundesamt zentral registriert.

Die „Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ (ZEMA) im Umweltbundesamt wurde 1993 als gemeinsame Erfassungsstelle der Länder für derartige, gemäß Störfall-Verordnung meldepflichtige Ereignisse gegründet [2].

### **1.2 Partner der ZEMA – Kooperation**

#### **Bundesländer**

Hauptpartner der Kooperation sind die zuständigen Landesbehörden, an die die Ereignismeldungen gehen. Die Datenblätter zu den meldepflichtigen Ereignissen gemäß Störfall-Verordnung, die im Anhang 2 dieses Jahresberichtes abgedruckt sind, sind stets mit der zuständigen Behörde desjenigen Bundeslandes abgestimmt, in dessen Zuständigkeit ein Ereignis fällt. Sie reflektieren den bei Redaktionsschluss herrschenden Wissensstand. Da Unfalluntersuchungen

Die Ereignismeldungen, die die Kriterien des Anhangs VI Teil 1 Nr. I und II StörfallIV erfüllen, werden von der ZEMA aufbereitet und an die Europäische Union (EU) aufgrund der Meldeverpflichtung nach der Seveso-II-Richtlinie (96/82/EG) [3] bzw. zukünftig nach der Seveso-III-Richtlinie (2012/18/EU) [4] weitergeleitet. Alle Meldungen werden in einer Datenbank erfasst und in Jahresberichten veröffentlicht. Im Zeitraum von 1980 bis 2013 wurden in der Datenbank der ZEMA 645 Ereignisse (davon 572 Ereignisse von 1993 bis 2013) aus der Bundesrepublik Deutschland registriert.

Eine Zielsetzung der zentralen Erfassung und Auswertung der meldepflichtigen Ereignisse ist die Ableitung von verallgemeinerbaren Erkenntnissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik. Diese gilt es an die Stellen zu vermitteln, die sie benötigen. Deshalb liegt der Schwerpunkt nach nunmehr mehr als 20-jähriger Tätigkeit der ZEMA auf der Entwicklung neuer Wege des Informationsmanagements. Dies schließt insbesondere die Nutzung der neuen Medien zur Informationsbereitstellung und -verbreitung sowie die Verbesserung der Nutzungs- und Recherchemöglichkeiten des Internet-Angebots ein.

sich aber unter Umständen über längere Zeiten (manchmal Jahre) erstrecken, ist ggf. eine Nachbesserung notwendig. [In der Internet-Version der Ereignisdatenblätter](#) werden die Angaben laufend aktualisiert.

#### **Europäische Union**

Die meldepflichtigen Ereignisse werden nach den Vorschriften der Seveso-II-Richtlinie sowie zukünftig der Seveso-III-Richtlinie von der ZEMA an die zentrale Erfassungsstelle der Europäischen Kommission (Major Accident Hazard Bureau - MAHB) in Ispra

(Joint Research Centre) weitergeleitet. Im Gegenzug stellt die Europäische Kommission den vollständige Datensatz der im System eMARS (Major Accident Reporting System) registrierten Daten den Mitgliedstaaten zur Verfügung. Derzeit sind in der eMARS-Datenbank über 780 Ereignisse aus den Mitgliedsstaaten registriert (1986 bis 2013). Die europäischen Ereignisse stehen über die eMARS-Datenbank unter:

<http://emars.jrc.ec.europa.eu/>  
der Öffentlichkeit zur Verfügung.

### Weitere deutsche Partner

Weitere nationale Partner sind Stellen, die ebenfalls systematische Ereigniserfassung und –auswertung betreiben.

So kooperiert die ZEMA mit dem Ausschuss „Ereignisauswertung“ (AS-ER) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) bei der Erfassung und Auswertung von Ereignissen, die nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtig sind. Das Konzept hierfür ist in den Berichten „Konzept zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse des Arbeitskreises Daten“ ([SFK-GS-16](#), [5]) und „Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse - Anwendung des Konzepts des Arbeitskreises Daten in der Erprobungsphase“ ([SFK-GS-20](#), [6]) dokumentiert.

Der Schwerpunkt der Arbeit des KAS AS-ER ist die Sammlung, Auswertung und Verbreitung aller Informationen aus Störungsfällen und sonstigen Ereignissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik. Dabei werden auch Erkenntnisse aus der europäischen und internationalen Kooperation genutzt.

Hierbei werden auch die technisch bedeutsamen, meldepflichtigen Ereignisse als Informationsquelle für den KAS AS-ER betrach-

tet. Sich ergebende Trends werden dann hinsichtlich ihrer Ursachen genau untersucht, um Schlussfolgerungen für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik abzuleiten.

Ziel ist, Lehren aus Ereignissen zu ziehen und systematisch zu verbreiten sowie Merkblätter zu erarbeiten, die über die KAS und die ZEMA bereitgestellt werden. Die Datenbank des KAS AS-ER ist seit Juni 2010 im Internet unter <http://www.infosis.uba.de> aktiv.

Im Rahmen der Initiative Verantwortliches Handeln (Responsible Care) sammelt auch der Verband der Chemischen Industrie (VCI) Informationen über nicht meldepflichtige Ereignisse. Die von den Betrieben gelieferten Informationen werden von einem Arbeitskreis der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (DECHEMA) ausgewertet und anonymisiert. Die Veröffentlichung erfolgt durch die DECHEMA im Internet unter:

<http://processnet.org/ereignisdb.html>

In diesem Zusammenhang ist auf den KAS-Leitfaden „Empfehlungen für interne Berichtssysteme als Teil des Sicherheitsmanagementsystems gemäß Anhang III StörfallIV“ ([KAS-8](#), [7]) hinzuweisen. In diesem Leitfaden wird aufgezeigt, wie in Unternehmen bzw. Betriebsbereichen aus Ereignissen (Auffälligkeiten, Abweichungen, Störungen) durch ein internes Berichtssystem als Teil des Sicherheitsmanagementsystems entsprechend Anhang III 3f StörfallIV gelernt werden soll. Hierbei soll die vorgesehene „Stelle internes Berichtssystem“ sowohl nach Ereignisberichten suchen als auch eigene Erkenntnisse nach außen kommunizieren. Dieser ZEMA-Bericht ist daher für die Information derartiger Stellen von hoher Bedeutung.

### 1.3 ZEMA im Internet

Alle Informationen über Art und Umfang der Aufgaben, Arbeitsweise, Informationswege, etc. sind im Internet-Angebot der ZEMA unter der Adresse

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/anlagensicherheit/zentrale-melde-auswertestelle-fuer-stoerfaelle>

zugänglich. Neben den ZEMA-Jahresberichten können dort auch die Ereignisdatenblätter als Dateien kostenlos heruntergeladen werden. Ebenso ist der Ereignis-Meldebogen nach Störfall-Verordnung elektronisch verfügbar. Die Internetseite gibt ferner aktuelle Informationen zum Thema „Ereignisauswertung“ sowie Verknüpfungen zu den wichtigsten deutschen, europäischen und internationalen Informationsstellen zum Themenkreis „Anlagensicherheit“. Darüber hinaus enthält die Internetseite auch die Informationen und Daten aus dem KAS AS-ER.

Seit Februar 2004 ist die ZEMA-Datenbank, in der die Ereignisdatenblätter seit 1991 aufbereitet sind, im Internet verfügbar. Unter

der Adresse <http://www.infosis.uba.de> können alle Ereignisdaten recherchiert werden. Des Weiteren wurde Anfang 2005 das „Aktive Informations-Managementsystem“ (AIM) freigeschaltet. AIM informiert den interessierten Nutzer per E-Mail kostenfrei über aktuell eingestellte Daten zu meldepflichtigen Ereignissen und über neue Erkenntnisse zum Stand der Sicherheitstechnik.

#### **Nutzung der Internetangebote der ZEMA**

Im Durchschnitt wurden die ZEMA-Seiten 2013 ca. 1300-mal pro Monat besucht und dabei ca. 3800 Seiten abgerufen. Im Vergleich zu 2012 konnte die ZEMA somit einen Zuwachs von ca. 40% verzeichnen.

### **Zugriffe auf ZEMA-Internetseiten**

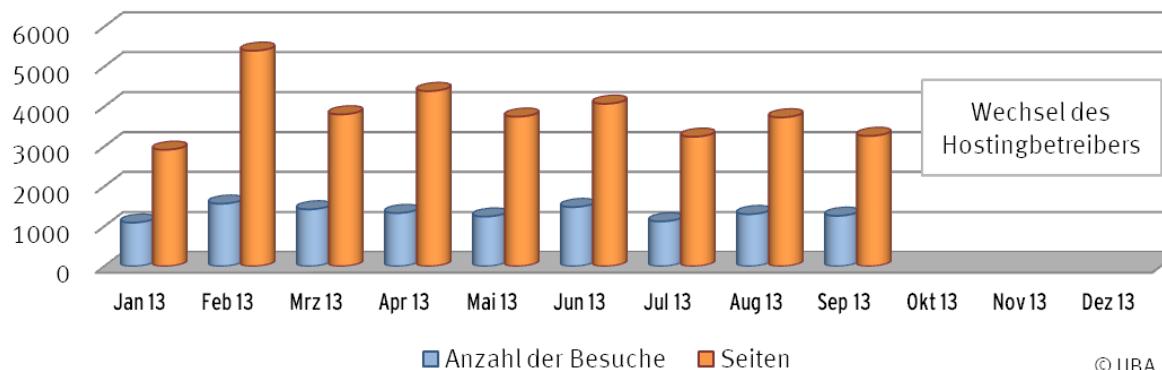


Abbildung 1: Zugriffe auf ZEMA-Internetseiten im Jahr 2013

Aktivste Nutzerinnen und Nutzer der Plattform waren neben Deutschland Besucher aus dem internationalen Raum, dicht gefolgt vom europäischen Publikum (siehe Abbildung 2).

Über das „Aktive Informations-Managementsystem“ der ZEMA (AIM) werden über 500 Personen aus dem In- und Ausland über Störfallereignisse informiert.

Das hohe Interesse an dem Angebot des Umweltbundesamtes bedeutet aber auch

gleichzeitig eine Verpflichtung zu prüfen, wie dieses Angebot gehalten und verbessert werden kann, um auch den zukünftigen Ansprüchen der Nutzerinnen und Nutzer zu entsprechen.

Beispielhaft ist hier ein Wechsel des Hosters im Jahr 2013 zu nennen, der den stabilen Zugang zu den Infosis-Internetseiten gewährleistet.

Länder		Seiten	Zugriffe
Germany	de	2329	18551
Japan	jp	355	355
China	cn	307	332
Austria	at	106	1480
United States	us	104	362
European country	eu	87	798
Netherlands	nl	66	383
France	fr	57	221
Switzerland	ch	55	583
Denmark	dk	44	51
Romania	ro	32	32
Latvia	lv	26	118
Poland	pl	23	47
Great Britain	gb	21	105
Ukraine	ua	20	20
Russian Federation	ru	16	16
Brazil	br	12	42
Spain	es	6	57
Indonesia	id	6	6
Venezuela	ve	6	6
Sweden	se	5	27
Turkey	tr	4	4

Abbildung 2: Ursprungsländer der Zugriffe auf ZEMA-Internetseiten im Jahr 2013

#### 1.4. 20 Jahre ZEMA – ein Rückblick und ein Ausblick

Sei der Verabschiedung der ersten deutschen Störfall-Verordnung im Jahr 1980 erfasst das Umweltbundesamt meldepflichtige Ereignisse und sammelt Informationen über nicht meldepflichtige Ereignisse. Seit der Störfall-Verordnung 1991 erfolgt eine systematische Erfassung und datentechnische Aufarbeitung aller meldepflichtigen Ereignisse in Deutschland. Mit der Schaffung der ZEMA im Rahmen einer Vereinbarung zwischen Bund und Ländern ist dafür 1993 auch ein organisatorischer Rahmen geschaffen worden. Mit der im Februar 2004 eingeführten ZEMA-Onlinedatenbank werden die Ereignisinformationen außerdem aktuell über das Internet der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. 2013 bestand damit die ZEMA seit 20 Jahren.

Mit der ZEMA ist das UBA in Deutschland im Hinblick auf die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Unfällen ein zentraler Akteur im Spannungsfeld von Information der Öffentlichkeit und politischer Beratung. Nachbarn von Industrieanlagen wie interessierte Öffentlichkeit haben einen Anspruch zu erfahren, wie sicher die Anlagen in ihrer

Umgebung und in Deutschland insgesamt betrieben werden. Dazu gehört auch zu informieren, welche Folgen ein Störfall hatte und welche Maßnahmen zu Beseitigung von Schäden unternommen worden sind. Eine derartige Transparenz ist eine Grundvoraussetzung für die Akzeptanz von Anlagen bei ihren Nachbarn. Sie ist aber gleichzeitig für die Vermeidung von Unfällen und für eine Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik unverzichtbar.

20 Jahre ZEMA bedeuten 20 Jahre:

Information: Erfassung und Veröffentlichung von Ereignisdatenblättern über Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen, Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit, Bereitstellung von Daten für Betreiber, Behörden, Sachverständige und Forschung,

Analyse: der Ursachen von Ereignissen und Ableitung von Möglichkeiten, solche Ereignisse zu vermeiden und

Vorsorge: Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik und der Erarbeitung von Arbeitshilfen für Betreiber und Behörden.

Nach 20 Jahren ZEMA war es an der Zeit – zumal im „Jahr der Luft“ –, einerseits Bilanz zu ziehen,

- inwieweit die ZEMA den gesetzten Ansprüchen an die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Ereignisdaten gerecht werden konnte und
- welchen Nutzen die Arbeit der ZEMA für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik hatte.

Die vergangenen 20 Jahre haben gezeigt, dass die Informationen der ZEMA vielfältig von Betreibern, Behörden, Sachverständigen, Forschung und Öffentlichkeit primär in Deutschland, aber auch im Ausland genutzt werden. Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung der Informationen für die Weiterentwicklung des Standes der Technik (aktuell z.B. für die Erarbeitung eines Entwurfs für eine immissionsschutzrechtliche Biogasanlagen-Verordnung) wie für die Entwicklung von Technischen Regeln, Leitfäden und Arbeitshilfen.

Andererseits galt es zu analysieren,

- welche zukünftige Herausforderungen sich an die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote stellen und
- wie die ZEMA-Angebote an die heutigen, sicherlich veränderten Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen sind.

### **Internationales Fachsymposium „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“**

Um diese Fragestellungen eingehender zu erörtern, fand am 21. November 2013 im damaligen Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) in Bonn ein Fachsymposium von BMU und UBA unter dem Titel „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“ statt. Zu diesem Fachsymposium waren auch internationale Gäste eingeladen, die ähnliche Informationssysteme wie die ZEMA anbieten, um voneinander zu lernen und die Zusammenarbeit zu intensivieren. Neben den Erfahrungen aus dem benachbarten Ausland sollte auch Erfahrungen in anderen Rechtsbereichen (hier die Erfassung von Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen) einbezogen werden.



Abbildung 3: Internationales Fachsymposium „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“ am 21. November 2013 in Bonn (Foto: ©Michael Kleiber)

Zur Vorbereitung dieses Fachsymposiums hatte das UBA ein **Diskussionspapier für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer** erstellt, das neben einem historischen Abriss der Entstehung der ZEMA und der Analyse der aktuelle Nutzung der ZEMA-Informationsangebote auch eine zusammenfassende Auswertung störfallrechtlich meldepflichtiger Ereignisse von 1991 bis 2012 enthält. Darüber hinaus werden der bisherige Nutzen der ZEMA sowie die zukünftige Herausforderungen an die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote analysiert (siehe Anhang 1 dieses Jahresberichts).

#### ***Internetgestützte Umfrage unter den Nutzerinnen und Nutzern***

Zur Vorbereitung des Fachsymposiums hatte das UBA 2013 eine Internet gestützte Umfrage unter den Nutzerinnen und Nutzern in Auftrag gegeben, mit der eruiert werden sollte, wie zufrieden diese mit dem derzeitigen Angebot sind und welche Wünsche an deren Weiterentwicklung bestehen. Die Umfrage wurde von der enuovo GmbH (Zürich, Schweiz) durchgeführt und ausgewertet. Einige Eckpunkte der Auswertung sind:

- Der Hauptteil (über 69 %) der befragten Personen nutzen die ZEMA aus beruflichen Gründen.
- Die allgemeine Zufriedenheit mit der Plattform (generell) ist dabei hoch: Über 80 % der Befragungsteilnehmer sind „zufrieden“ und weitere 13,8 % sogar „sehr zufrieden“.
- Die verfolgten Ziele beim Besuch der ZEMA-Datenbank werden für mehr als die Hälfte der Befragten erfüllt. Für weitere 43,3 % werden die Ziele teilweise erfüllt.
- Während die Bedienungsfreundlichkeit der Plattform als gut erachtet wird, sehen die Teilnehmer Verbesserungspotential beim Informationsgehalt und in der inhaltlichen Qualität der Detailberichte/Ereignisdatenblätter. Auch die Aktualität der Störfälle ist nicht für alle Befragte genügend.
- Im Fragebogen wurden diverse Verbesserungen und Weiterentwicklungen vorge-

schlagen (wie beispielsweise Mehrsprachigkeit, mobile-Optimierung, neues Layout, etc.), welche mehrheitlich als indifferent bewertet wurden (keine Auswirkung auf Zufriedenheit oder Unzufriedenheit). Lediglich die Integration von Informationen über Beinahe-Ereignisse sowie die bessere Übersicht aller Störfälle auf einen Blick würde die Zufriedenheit der Teilnehmer/Nutzer weiter erhöhen. Ansonsten lässt dieses Ergebnis darauf deuten, dass keine kritischen Funktionalitäten in der ZEMA-Datenbank fehlen.

Für die Details der Ergebnisse wird auf den Abschlussbericht des Projektes verwiesen, der im Diskussionspapier des Umweltbundesamtes für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des internationalen Fachsymposiums vom 21. November 2013 enthalten ist (siehe Anhang 1 dieses Jahresberichts).

#### ***Rückblick auf das Fachsymposium***

An dem internationalen Fachsymposium „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“ am 21. November 2013 haben ca. 60 Fachleute teilgenommen.

In der Diskussion wurden wichtige Anregungen für die weitere Arbeit der ZEMA und die Verbesserung der Angebote gegeben. Beispielhaft seien genannt:

- Daten zu Störfällen sollen schneller erfasst und veröffentlicht werden.
- Die Qualität der Ursachenanalysen und deren Darstellung muss verbessert werden.
- Es gilt Trends bei der Entwicklung des Unfallgeschehens und Häufungen in bislang weniger beachteten Branchen zu identifizieren sowie Konsequenzen für die Unfallprävention und die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik aufzuzeigen.
- Dazu sollen Informationen aufgrund aller Pflichten zur Meldung von Unfällen mit Umweltauswirkungen für Analysen und Prävention genutzt sowie weitere Informationsquellen über Unfälle mit Umweltauswirkungen erschlossen werden.



Abbildung 4: Internationales Fachsymposium „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“ am 21. November 2013 in Bonn (Foto: ©Michael Kleiber)

- Lehren aus Unfällen müssen noch stärker in die Ausbildung von Ingenieur/inn/en und Naturwissenschaftler/inne/n eingebracht werden.

Die Tagungsunterlagen sind im Anhang 1 dieses Jahresberichtes zusammengestellt; sie sind auch über die folgende Internetseite zugänglich:

[http://www.kas-bmu.de/veranstaltungen/ZEMA\\_20/zema\\_20\\_de.htm](http://www.kas-bmu.de/veranstaltungen/ZEMA_20/zema_20_de.htm).

#### **Fortsetzung der Diskussion und Umsetzung wichtiger Ergebnisse des internationalen Fachsymposiums**

Das Fachsymposium konnte und sollte nur ein Auftakt für die weitere Diskussion insbesondere folgender Themenfelder sein:

- Verbesserung der Recherche- und Auswertetools von INFOSIS, um den Handlungsbedarf hinsichtlich der Weiterentwicklung des Standes der Technik einfacher identifizieren zu können

Das Umweltbundesamt diskutiert zurzeit, welche - auch finanziellen - Möglichkeiten der Weiterentwicklung des Angebotes bestehen und realisiert werden können.

- Verbesserung der Erfassung und Auswertung von Ereignisdaten  
Hier könnten wichtige Stichworte z.B. sein:

- Beschleunigung der Meldekette (z.B. elektronischer Meldeweg)
- Qualität der Ursachenanalysen  
Um aus einem Ereignis die erforderlichen Konsequenzen für eine zukünftigen Vermeidung ähnlicher Fälle ziehen zu können, ist der Einsatz von definierten und dem Stand der Technik entsprechenden methodischen Vorgehensweisen zur Ereignisanalyse erforderlich. Um dies besser und bundeseinheitlich gewährleisten zu können, erfolgt zurzeit die Vergabe eines Forschungsvorhabens, zu dessen Begleitung die Länder eingeladen sind.
- Qualität der Ereignismeldungen und Verbesserung der Information über ein Ereignis  
z.B. durch weitergehende Informationen (Gutachten, Firmenberichte und Stellungnahmen der Behörden), Veröffentlichung von Sachverständigengutachten, die zur Analyse und Auswer-

- tung eines Ereignisses von der zuständigen Behörde verlangt werden
- Verbreiterung der Datenbasis hinsichtlich der erfassten Ereignisse und die gemeinsame Nutzung unterschiedlicher Systeme der Erfassung von Ereignissen in Industrieanlagen

Diese Schwerpunkte wird das Umweltbundesamt weiter verfolgen und versuchen im

Rahmen seiner Möglichkeiten zu realisieren. Die Verbesserungen der ZEMA-Internetangebote wird das Umweltbundesamt in 2 Teilprojekten realisieren. Einfachere Maßnahmen sollen bereits 2014 umgesetzt werden, während 2015 ein größeres Projekt geplant ist, mit dem die ZEMA-Angebote auch an die Seveso-III-Richtlinie und die EU-CLP-Verordnung [8] angepasst werden sollen.

## **2. Ergebnisse für das Jahr 2011**

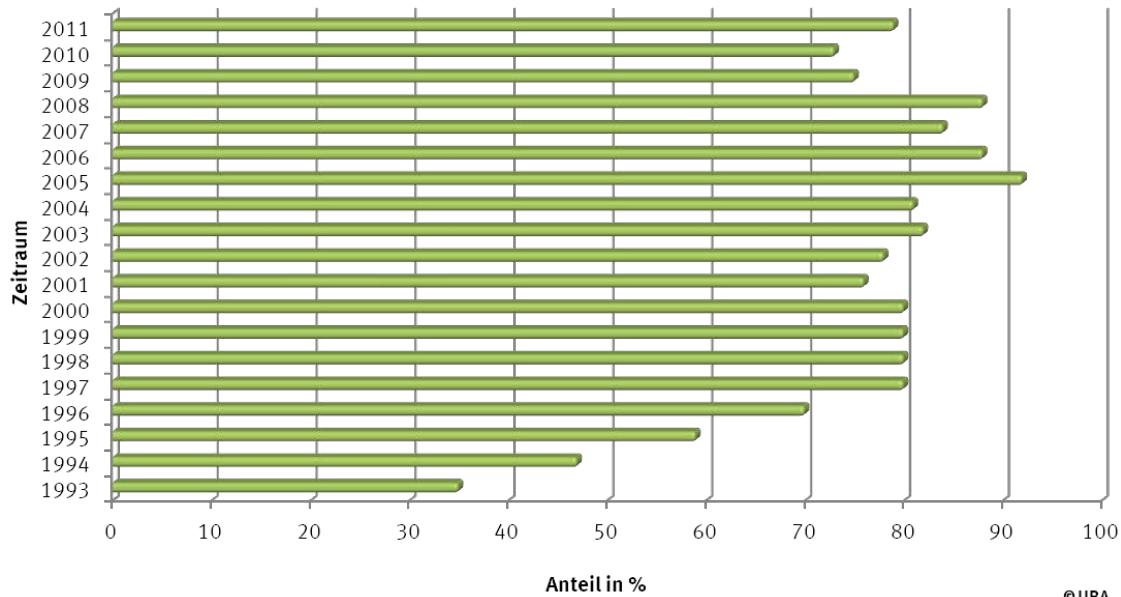
### **2.1. Allgemeines**

Der seit 1993 zu beobachtende positive Trend bezüglich der Qualität der Ereignismeldungen hat sich seit 1997 stabilisiert. Im Berichtsjahr 2011 lagen bei 79 % der Meldungen über den Meldebogen nach Anhang VI der StörfallV weitergehende Informationen (Gutachten, Firmenberichte und Stellungnahmen der Behörden) vor (Entwicklung siehe Abbildung 5). Die Informationsbereitstellung hat sich mit der ad-hoc-Einstellung der Ereignis-Erstmitteilungen in die ZEMA-Online-Datenbank erheblich verbes-

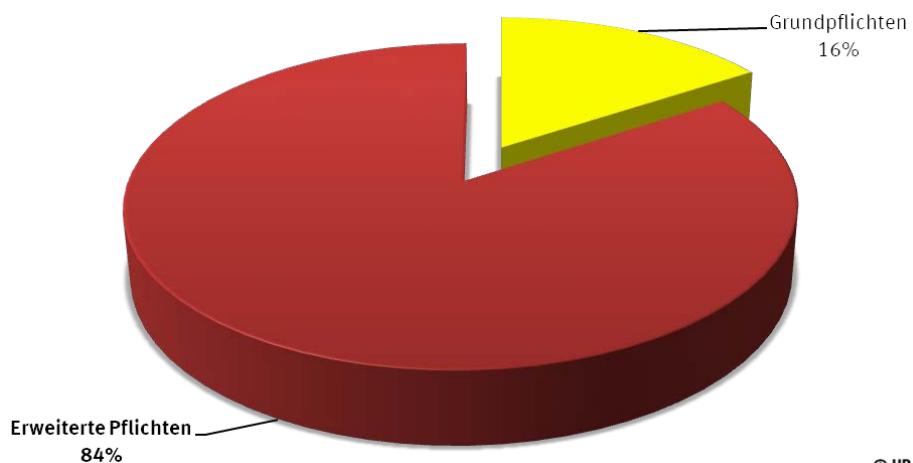
sert.

Weiterhin ist aber der Informationsfluss verbessерungsbedürftig. 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.

Abbildung 6 zeigt die Herkunftsbereiche der Meldungen, die mit 84 % einen deutlichen Schwerpunkt bei Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten gemäß Störfall-Verordnung zeigen.



*Abbildung 5: Anteil der Ereignisse mit zusätzlich zum Meldebogen gelieferten Dokumenten*



*Abbildung 6: Anteil der meldepflichtigen Ereignisse aus Betriebsbereichen mit Grund- oder erweiterten Pflichten im Jahr 2011*

## 2.2. Entwicklung der Anzahl der gemeldeten Ereignisse von 1991 bis 2011

Seit 1991 werden alle Meldungen in Form des Erfassungsbogens nach Anhang V der StörfallV von 1991 und seit Mai 2000 nach Anhang VI Teil 2 der StörfallV von 2000 bei der ZEMA am Umweltbundesamt zentral registriert. Abbildung 7 zeigt die Veränderungen der Anzahl der Meldungen, differenziert nach den Kriterien des Anhangs VI Teil 1 StörfallV 2000. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen wurde die alte Klassifizierung durch die neue mit folgender Zuordnung ersetzt:

### StörfallV 1991

§ 11 Abs. 1 Nr. 1

§ 11 Abs. 1 Nr. 2a

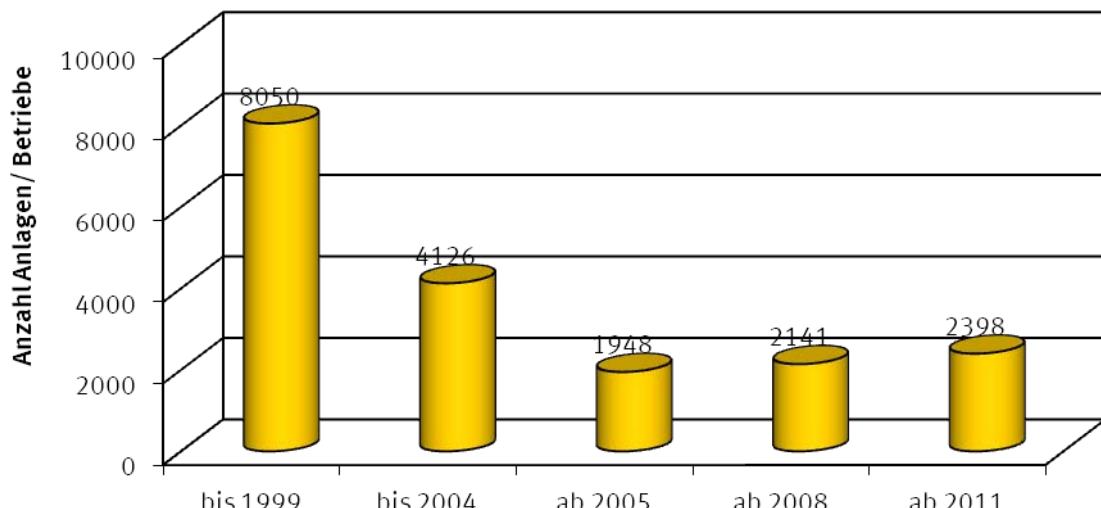
§ 11 Abs. 1 Nr. 2b

- StörfallV 2000 ersetzt
- Ereignisse Anhang VI Nr. I
- Ereignisse Anhang VI Nr. II
- Ereignisse Anhang VI Nr. III

Vermutlich durch die verbesserte Meldedisziplin verursacht, nahmen die Ereignismeldungen zunächst bis 1993 zu. Seit 1993 schwankten die Meldungen auf einem vergleichbaren Niveau. Mit der StörfallV 2000 ging die absolute Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse zurück.

Für die normierte Anzahl der Ereignismeldungen (Ereignisse pro Betriebsbereich und Jahr) war von 1993 bis 1995 eine leichte Abnahme erkennbar. Seit 1997 ist die Tendenz ansteigend. Für 2011 ergibt sich ein normierter Wert von 8,9 Ereignissen pro 1000 Betriebsbereiche. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich 2000 und 2005 die Bezugsbasis geändert hat (u. a. wurden im Jahr 2000 Anlagen durch Betriebsbereiche ersetzt und im Jahr 2005 entfielen die Anlagen nach Anhang VII StörfallV), so dass kein unmittelbarer Vergleich angestellt werden kann.

Eine Normierung der Ereignisse ergibt, dass die Anzahl der Ereignisse pro Betriebsbereich 2011 wieder leicht abfiel (siehe Abbildung 8).



© UBA

Abbildung 7: Entwicklung der Anzahl der Anlagen und Betriebsbereiche nach Störfall-Verordnung von 1999 bis 2011

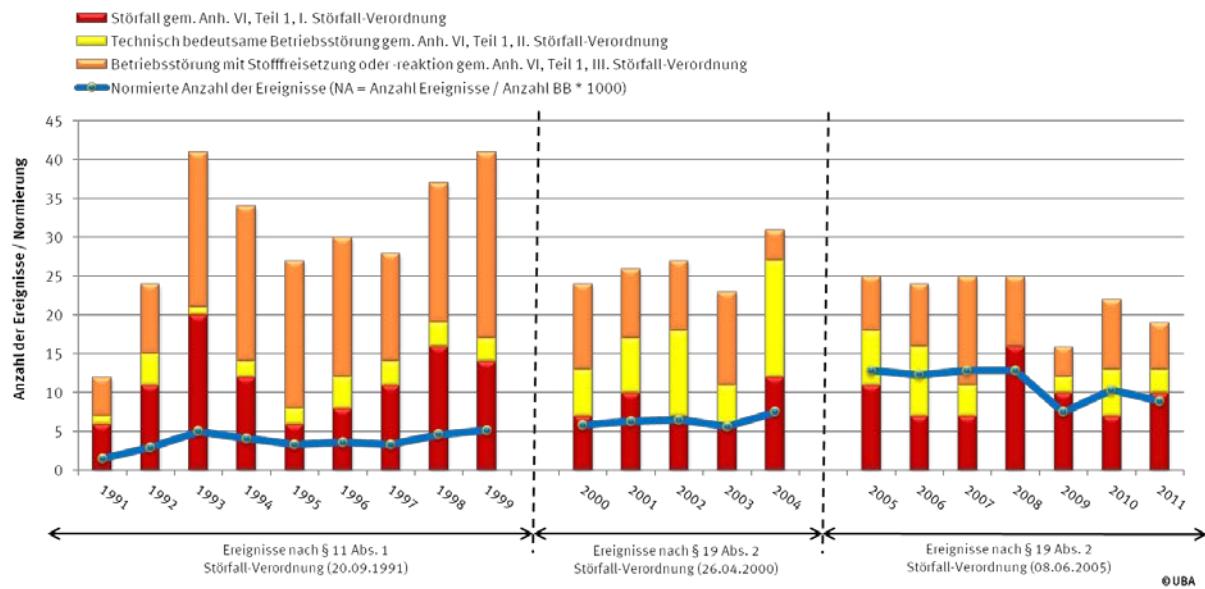


Abbildung 8: Anzahl der gemeldeten Ereignisse von 1991 bis 2011

### 2.3. Entwicklung der Gründe für die Meldung der Ereignisse von 2000 bis 2011

Anhang VI Teil 1 StörfallV unterscheidet drei Gruppen von Gründen für die Meldepflicht von „Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs“:

- I. Unfallbedingte Entzündung, Explosion oder Freisetzung eines gefährlichen Stoffes mit einer Menge von mindestens 5 % der in Spalte 5 des Anhangs I angegebenen Mengenschwelle und/oder mit Überschreitung vorgegebener Schadensschwellen
- II. Bedeutsamkeit aus technischer Sicht im Hinblick auf die Verhinderung von Störfällen und die Begrenzung ihrer Folgen, d. h. Ereignisse mit einem Lernpotential
- III. Gefährliche Stoffe werden freigesetzt oder kommen zu unerwünschter Reaktion und verursachen Schäden oder Gefahren.

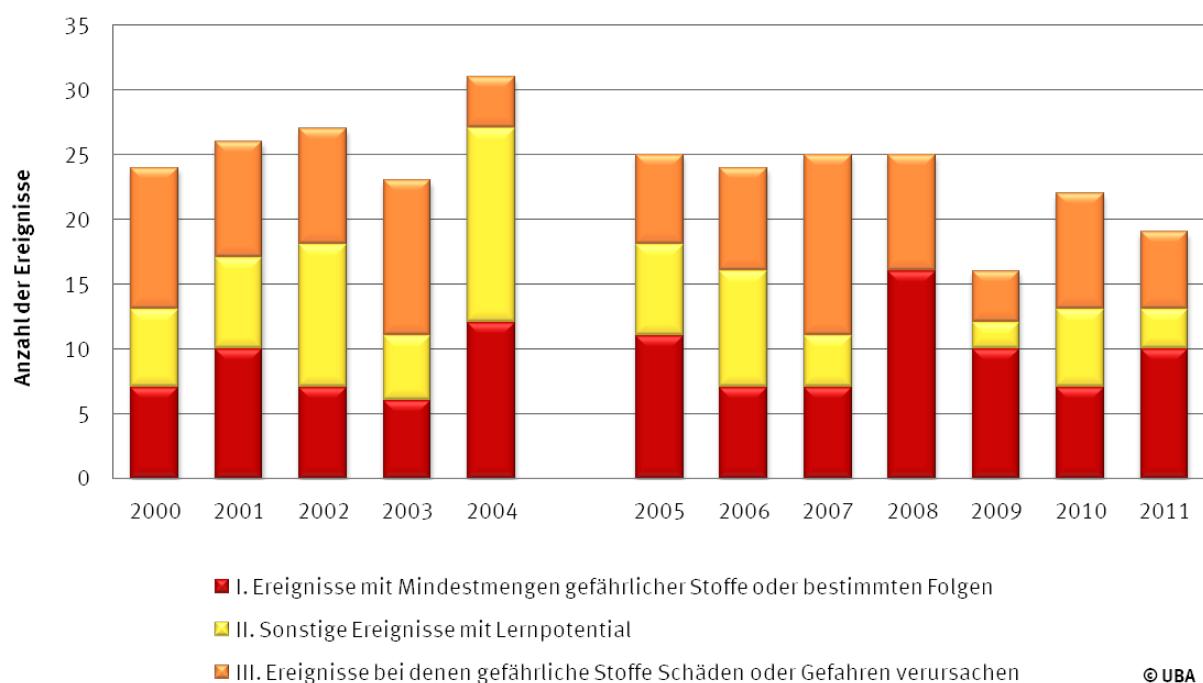
19 Ereignisse hat die ZEMA 2011 registriert, davon entfielen 10 Meldungen auf Nr. I, d. h.

auf Ereignisse mit Mindestmengen gefährlicher Stoffe oder mit Überschreitung vorgegebener Schadensschwellen, 6 Ereignisse auf Nr. III, bei denen gefährliche Stoffe Schäden oder Gefahren verursachten und 3 Ereignis auf Nr. II, d. h. auf sonstige Ereignisse mit Lernpotential.

Bis auf die Jahre 2004 und 2009 schwankt die Gesamtzahl der Ereignisse um 10 % um den Durchschnitt von 23,9 Ereignissen/a.

Aufgrund der geringen Fallzahl der Ereignisse pro Jahr dürfen diese Werte jedoch nicht überbewertet und als Indikator für die Sicherheit von Betriebsbereichen interpretiert werden.

Indikatoren für die Sicherheitsleistung von Betriebsbereichen wurden z. B. von der OECD entwickelt und bedürfen ergänzender Erhebungen in den Betriebsbereichen.



© UBA

Abbildung 9: Entwicklung der Gründe für die Meldung der Ereignisse von 2000 bis 2011

## 2.4. Statistische Auswertung der Ereignisse des Jahres 2011

Die folgenden Auswertungen basieren auf den zu den einzelnen Ereignissen erstellten Datenblättern. Die Ereignisdatenblätter sind in Anhang 2 beigefügt.

Die Auswertung erfolgt hinsichtlich der Ereignisarten, der am Ereignis beteiligten Stoffe und ihrer Mengen, der beteiligten Anlagenarten sowie der beteiligten Betriebsvorgänge und Primärursachen. Hinsichtlich der Auswirkungen der Ereignisse werden Personenschäden sowie Sach- und Umweltschäden gesondert dargestellt.

Zum Vergleich wurde der 19-Jahresdurchschnittswert (1993 bis 2011) mit aufgenommen.

### Ereignisarten

Die größte Anzahl der Ereignisse (79 %) war mit einer Stofffreisetzung verbunden. Explosionen und Brände sind bei den restlichen Ereignissen die vorherrschende Erscheinungsform. Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Ereignisarten.

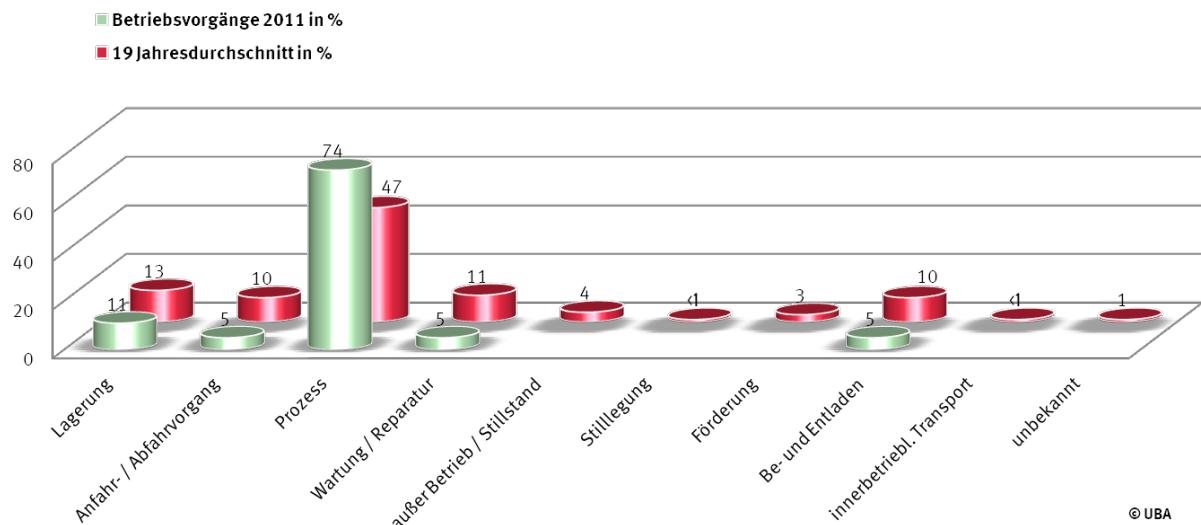
Ereignisart	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse 2011 in %	19-Jahresdurchschnitt 1993-2011 in %
Stofffreisetzung (Luft/Boden/Wasser)	8	42	51
Stofffreisetzung und Brand	3	16	7
Brand	3	16	14
Explosion, Brand und Stofffreisetzung	2	10,5	4
Explosion und Brand	0	0	11
Explosion und Stofffreisetzung	2	10,5	1
Explosion	1	5	11
Unbekannt	0	0	1

Tabelle 1: Anteil der Ereignisarten an den gemeldeten Ereignissen im Jahr 2011

### Beteiligte Betriebsvorgänge

Die Betriebsvorgänge, bei denen die Ereignisse auftraten, werden in Abbildung 10 dargestellt. Mit 32 % (7 Ereignisse) ist der Prozess häufigster Ausgangszustand. Weiter ist der Bereich Be- und Entladen mit 23 %,

die Lagerung mit 18 % (4 Ereignisse), Wartung/ Reparatur mit 14 % (3 Ereignisse), Anfahr-/Abfahrvorgang mit 9 % (2 Ereignisse) und mit 4 % (1 Ereignis) die Förderung vertreten.

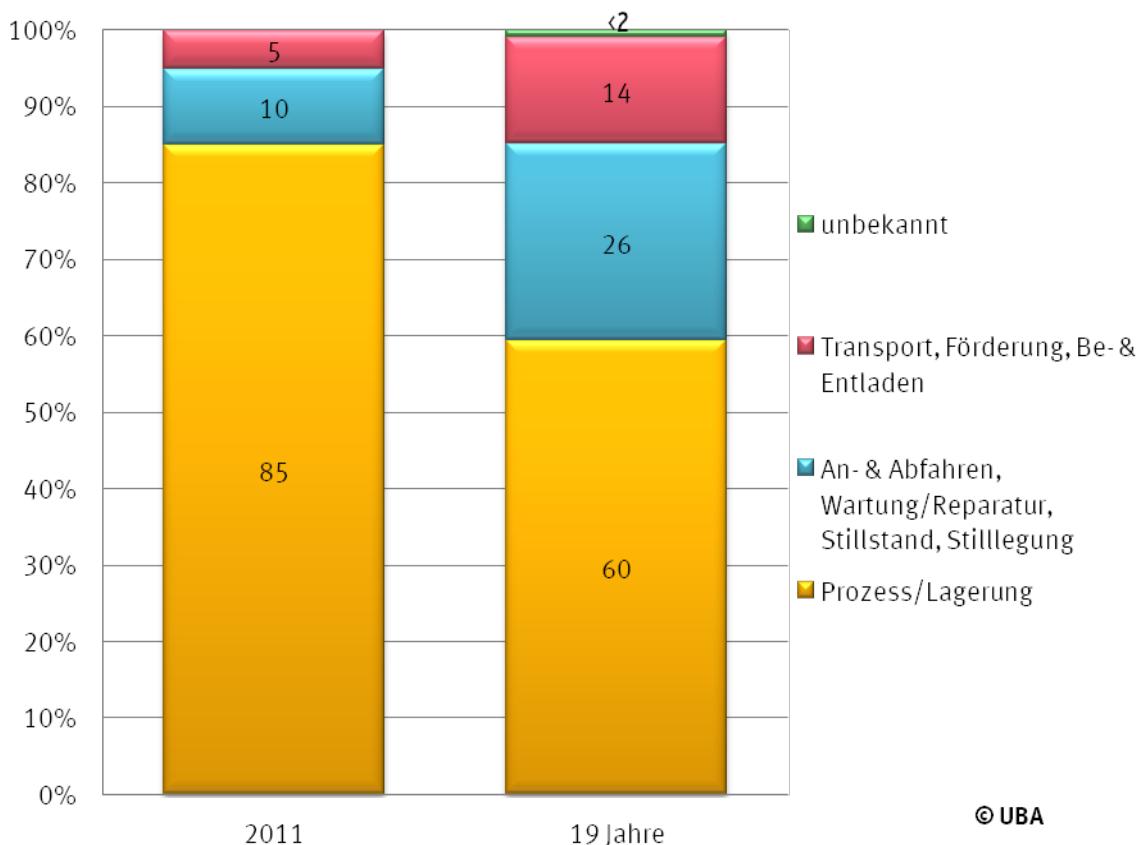


*Abbildung 10: Betriebsvorgänge mit Ereignissen  
(gemeldete Ereignisse 2011 und im Durchschnitt der letzten 19 Jahre)*

Aggregiert man die oben genannten Daten zu den Betriebsvorgängen, bei denen im Jahr 2011 meldepflichtige Ereignisse eintraten, kommt man zu dem in Abbildung 11 dargestellten Vergleich mit dem Jahresmittel seit 1993.

Die Aufteilung auf die Betriebsvorgänge, bei denen die Ereignisse auftraten, weicht deutlich vom Jahresmittel seit 1993 ab. Bei der Gruppe „Transport, Förderung, Be- und Entladen“ ist eine erhebliche Zunahme gegen-

über dem langjährigen Mittel zu beobachten. Berücksichtigt man ferner, dass bei Transport, Förderung, Be- und Entladen, wie zahlreichen Medienberichten über Unfälle zu entnehmen ist, oft die Stoffmengen nach Anhang VI Teil I Nr. 1 nicht erreicht werden, so dass häufig keine Meldepflicht nach Störfall-Verordnung entsteht, ist dieser Anstieg, der auch schon in den vergangenen Jahren zu beobachten war, besonders bedenklich.



*Abbildung 11: Betriebsvorgänge mit Ereignissen – aggregierte Betrachtung der Ereignisse von 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel*

#### ***Störfallstoffe und ihre Gefährdungskategorie***

Die Zuweisung der an den Ereignissen beteiligten gefährlichen Stoffe zu den Nummern der Spalte 1 der Stoffliste in Anhang I der StörfallV zeigt Abbildung 12. In der Abbildung 12 darf „Anzahl der beteiligten Ge-

fahrstoffe“ nicht mit „Anzahl der Ereignisse“ gleichgesetzt werden, da bei einzelnen Ereignissen mehrere Stoffe beteiligt sein können und für einige Gefahrstoffe mehr als eine Einstufung angegeben wurde.

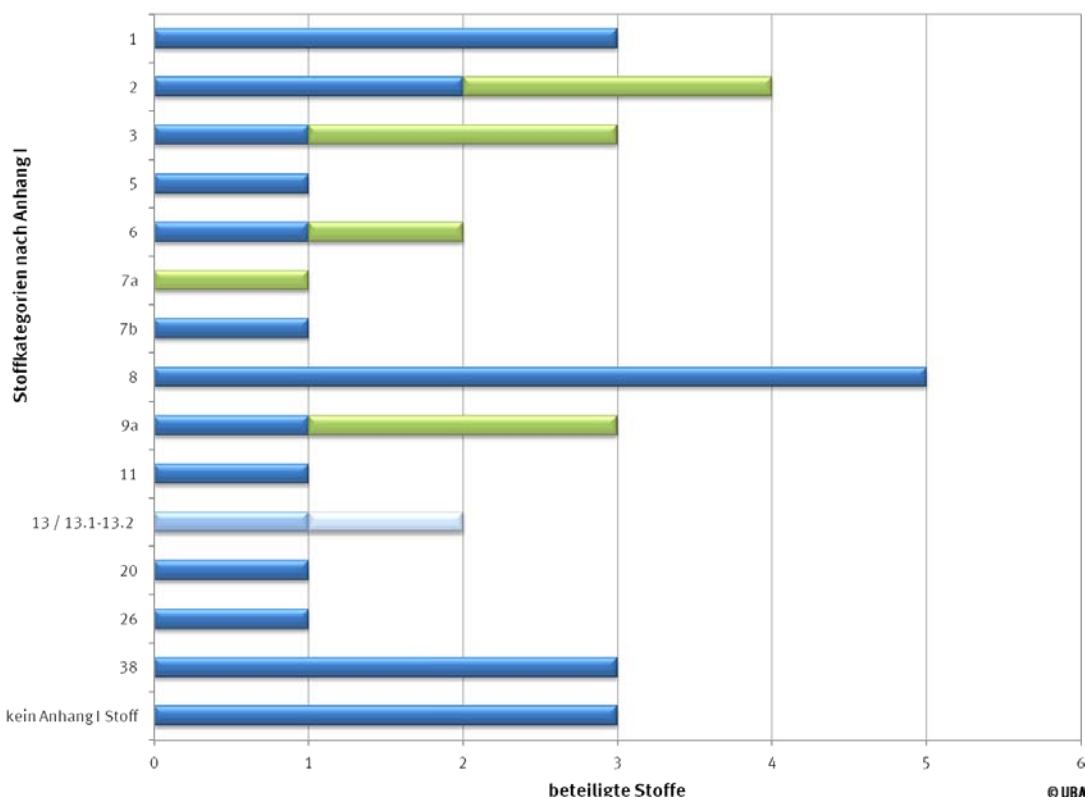


Abbildung 12: Zuordnung der an den Ereignissen beteiligten gefährlichen Stoffe zu Stoffkategorien

(Wenn ein Gefahrstoff mehreren Stoffkategorien zugeordnet ist, wird er in der Abbildung als dargestellt. Bei der Stoffkategorie 13 sind die beiden Untergruppen verschiedenfarbig gekennzeichnet, 13.1 und 13.2 .)

Nr.	Kategorie / Stoff nach Anhang I StörfallV
1	Sehr giftig
2	Giftig
3	Brandfördernd
5	Explosionsgefährlich
6	Entzündlich
7a	Leichtentzündlich
7b	Leichtentzündliche Flüssigkeiten
8	Hochentzündlich
9a	Umweltgefährlich, in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 50 oder R 50/53
11	Hochentzündliche verflüssigte Gase
13	Erdölerezeugnisse
13.1	Ottokraftstoffe und Naphta
13.2	Kerosine (einschließlich Flugturbinenkraftstoffe)
20	Chlor
26	Methanol
38	Wasserstoff

Tabelle 2: Gefährliche Stoffe und deren Einstufungen entsprechend der Stoffliste in Anhang I der StörfallV

### Beteiligte Anlagenarten

In den Anlagen der chemischen Industrie/ Mineralölindustrie (Nr. 4 des Anhangs der 4. BlmSchV, [9]) traten 69 % der Ereignisse auf. Hierbei waren die menschlichen Fehler mit 38 % die häufigste Ursache. An zweiter Position mit 11 % der Ereignisse kamen die Anlagen der metallverarbeitenden Industrie (Nr. 3 des Anhangs der 4. BlmSchV) Die Primärursachen lagen hier im Bereich der technischen Fehler.

Mit jeweils 5 % folgten die Anlagen der Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie (Nr. 1 des Anhangs der 4. BlmSchV), die Anlagen zur Oberflächenbehandlung (Nr. 5 des Anhangs der 4. BlmSchV), die Abfallanlagen (Nr. 8 des Anhangs der 4. BlmSchV) und Lageranlagen (Nr. 9 des Anhangs der 4. BlmSchV).

Bis Redaktionsschluss konnten 2 Ursachen (10 %) noch nicht mitgeteilt werden.

Anlagenart entsprechend der Nummer im Anhang der 4. BlmSchV – Primärursachen	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %	19-Jahresdurchschnitt 1993 – 2011 in %
<b>1 Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	1	-	-
<b>2 Steine und Erden, Glas ...</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>3 Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung (incl. Galvanik)</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	1	-	-
Ursachensuche wird fortgeführt	1	-	-
<b>4 Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung</b>	<b>13</b>	<b>69</b>	<b>52</b>
chemische Reaktion	2	-	-
Systemfehler / Auslegung	2	-	-
menschlicher Fehler (Reparaturarbeiten)	2	-	-
Bedienfehler (unterlassene Maßnahme)	1	-	-
technischer Fehler (mechanische Beschädigung)	1	-	-
technischer Fehler (Rohr)	2	-	-
physikalische Reaktion	1	-	-
Korrosion	1	-	-
Ursachensuche wird fortgeführt	1	-	-
<b>5 Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen ...</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Systemfehler / Auslegung	1	-	-
<b>6 Holz, Zellstoff</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>7 Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel ...</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<b>8 Verwertung und Beseitigung von Abfällen</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
Eingriff Unbefugter	1	-	-
<b>9 Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
Bedienfehler (unterlassene Maßnahme)	1	-	-
<b>10 Sonstiges</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>11</b>
<b>keine BlmSchG Anlage</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>&gt;1</b>

Tabelle 3: Anlagenarten und Primärursachen bei den gemeldeten Ereignissen im Jahr 2011

### **Ursachen**

Mit 37 % dominierten die „menschlichen Fehler“ insgesamt als Ursachenart, wobei mit 10,5 % Bedienfehler und System-/Managementfehler / Auslegung mit 16 % auftraten.

„Technische Fehler“ folgten mit insgesamt 26 % und bei 10,5 % der Ereignisse wird die

Ursachensuche noch fortgeführt (siehe Tabelle 4).

Zu beachten ist, dass Ereignisse häufig auf mehreren Ursachen beruhen und daher die Zuordnung zu einer grundlegenden Ursache mitunter schwierig ist.

<b>Ursache</b>	<b>Anzahl der Ereignisse</b>	<b>Ereignisse in %</b>	<b>19-Jahresdurchschnitt 1993 – 2011 in %</b>
chemische Reaktion	2	10,5	14
System-/Managementfehler / Auslegung	3	15,8	2,5
Bedienfehler (unterlassene Maßnahme)	2	10,5	13
menschlicher Fehler (Reparaturarbeiten)	2	10,5	6
technischer Fehler (Apparate /Armaturen)	2	10,5	21
technischer Fehler (mechanische Beschädigung)	1	5,3	3
technischer Fehler (Rohr)	2	10,5	3
physikalische Reaktion	1	5,3	2
Korrosion	1	5,3	6
Eingriff Unbefugter	1	5,3	0,4
Ursachensuche wird fortgeführt	2	10,5	7

Tabelle 4: Primärursachen, nach StörfallV gemeldete Ereignisse 2011

### **Personenschäden, Sach-/Umweltschäden**

Tabelle 5 zeigt die Zusammenfassung der von den Ereignissen verursachten Personenschäden, geordnet nach Personengruppen. Es gab keine Todesfälle.

Bei 14 Ereignissen traten innerhalb des Betriebsbereichs Sachschäden auf. Die Gesamtkosten betragen ca. 20 Mio. €\*. Es

wurden 4 Ereignisse mit Sachschäden außerhalb des Betriebsbereichs gemeldet (Gesamtkosten ca. 3 Mio. €\*). Des Weiteren wurden 2 Umweltschäden innerhalb und 2 Umweltschäden außerhalb des Betriebsbereichs angezeigt (Gesamtkosten liegen hier bei ca. 644.000 €\*).

\* soweit bereits bekannt

	<b>Verletzte innerhalb der Anlage</b>	<b>Tote innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte außerhalb der Anlage</b>	<b>Tote außerhalb der Anlage</b>
<b>Beschäftigte</b>	7	0	1	0
<b>Beschäftigte von Fremdfirmen</b>	0	0	0	0
<b>Einsatzkräfte</b>	0	0	0	0
<b>Bevölkerung</b>	0	0	0	0

Tabelle 5: Personenschäden bei den nach Störfall-Verordnung im Jahr 2011 gemeldete Ereignisse

### **3. Sonderbetrachtungen**

#### **3.1. Sonderbetrachtung von Störfälle und nicht meldepflichtige Ereignisse bei Galvanik-Anlagen**

Da der Aufwärtstrend bei meldepflichtigen Ereignissen im Bereich der Anlagen zur Herstellung und Verarbeitung von Stahl, Eisen und sonstigen Metallen (Nr. 3 des Anhangs der 4. BlmSchV) auch 2009 anhielt, hat das Umweltbundesamt im ZEMA-Jahresbericht 2009 eine Sonderauswertung dieser Anlagengruppe vorgenommen.

Aufgrund der besonderen Problematik der Galvanik-Anlagen im Hinblick auf meldepflichtige und nicht meldepflichtige Ereignisse wird in diesem Jahr diese Teilgruppe einer gesonderten Einzelbetrachtung unterzogen.

Dabei werden im folgenden unter Galvanik-Anlagen Anlagen der Nummer 3.10 der 4. BlmSchV subsummiert, da bei den meldepflichtigen Ereignissen nicht immer zwischen den verschiedenen Anlagentypen der Nummer 3.10 der 4. BlmSchV unterschieden werden kann.

##### **Einige Eckdaten über den Galvanik-Sektor**

Nach unterschiedlichen, nicht überprüfbaren Schätzungen existieren in Deutschland zwischen 2.000 und 2.500 Galvanik-Anlagen.

Nach den Erhebungen aus dem Jahr 2012 für die Berichtspflichten unter der Seveso-II-Richtlinie an die Europäischen Kommission (eSPIRS 31.12.2011) sind von den insgesamt 2.398 Betriebsbereichen 182 Betriebsbereiche Galvanik-Anlagen<sup>1</sup> (ca. 7,6 % aller Betriebsbereiche und ca. 7,3 bis 9,1 % aller Galvanik-Anlagen), davon:

- 115 Betriebsbereiche mit Grundpflichten (ca. 63 %) und
- 67 Betriebsbereiche mit erweiterten Pflichten (ca. 37 %).

<sup>1</sup> “Processing of metals using electrolytic or chemical processes”

Aus den Berichtspflichten unter der IVU-Richtlinie [10] an die Europäische Kommission existieren in Deutschland 9.188 IVU-Anlagen, davon 605 Galvanik-Anlagen (Stand 31.12.2011)<sup>2</sup>. Hierbei handelt es sich um größere Galvanik-Anlagen, die im förmlichen Genehmigungsverfahren immisionsschutzrechtlich genehmigt werden müssen.

Hingegen existieren keine belastbaren Angaben über die Anzahl der kleineren Galvanik-Anlagen, die je nach Größe im vereinfachten Verfahren immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig oder die nicht genehmigungsbedürftig sind.

An diesen Zahlen wird aber deutlich, dass nicht einmal die großen Galvanik-Anlagen, die aufgrund ihrer Größe auch über ein erhebliches Schadstoffinventar verfügen, der StörfallV unterfallen.

##### ***Nach Störfall-Verordnung nicht meldepflichtige Ereignisse***

Eine störfallrechtliche Meldepflicht von Ereignissen hat 2 Voraussetzungen:

- Anlage ist Betriebsbereich und
- das Ereignis erfüllt die Kriterien des Anhangs VI Teil 1 StörfallV.

Diese Situation hat einschneidende Konsequenzen für die Information, die im Umweltbundesamt über nicht meldepflichtige Unfälle in Galvaniken vorliegen:

- Anzahl und Art der erfassten nicht meldepflichtigen Ereignisse im UBA sind Zufallsfunde durch Internet-Recherchen.
- UBA erhält in der Regel keine näheren Informationen über nicht meldepflichtige

<sup>2</sup> Anlagen der Nummer 2.6 des Anhangs I der IVU-Richtlinie: Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren, wenn das Volumen der Wirkbäder 30 m<sup>3</sup> übersteigt

Ereignisse (wegen fehlender Rechtsgrundlage).

Damit ist hierüber keine belastbare Auswertung möglich, obwohl derartige – auch schwere – Unfälle in Galvaniken vergleichsweise häufig sind. Wolfram Willand (Regie-

rungspräsidium Freiburg, Außenstelle Donaueschingen) hat in einer kürzlich veröffentlichten Publikation [11] aus seinen Vollzugserfahrungen dargelegt, dass es bei Galvaniken ungewöhnlich häufig zu Unfällen kommt.



Abbildung 13: *Großbrand in der Galvanik in Erndtebrück (NRW) am 08.04.2013*

*(Diese Anlage ist kein Betriebsbereich gewesen!)*

*[Foto: ©Jan-Ulrich Schweitzer, Hilchenbach)*

#### **Nach Störfall-Verordnung meldepflichtige Ereignisse**

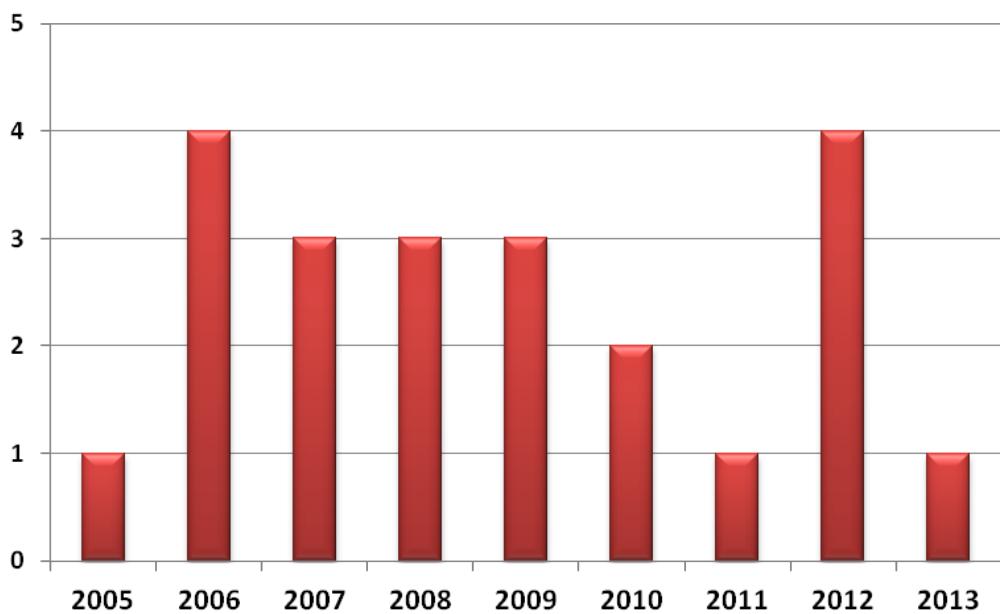
Infolge der Umeinstufung von Chromtrioxid von „giftig“ (T) auf „sehr giftig“ (T<sup>+</sup>) durch die 29. ATP der Richtlinie 67/548/EWG (Richtlinie 2004/73/EG vom 29.04.2004, [12]) sanken die Schwellenwerte für Chromtrioxid nach Anhang I der StörfallV, ab derer Anlagen unter den Geltungsbereich der Verordnung fallen, auf 5 t für die Grund- und 20 t für die erweiterte Pflichten. Dadurch sind zahlreiche Galvanik-Anlagen erstmals in den Geltungsbereich der Störfall-Verordnung gekommen.

Der deutliche Anstieg der Anzahl der Gal-

vaniken, die unter die Störfall-Verordnung fallen, findet seinen Niederschlag auch in der Anzahl der gemeldeten Ereignisse in Galvaniken. Aus der ZEMA-Datenbank resultieren zwei klar trennbare Zeiträume hinsichtlich der Häufigkeit von Ereignissen:

- von 1980 bis 2004: 4 Ereignisse
- von 2005 bis 2013: 22 Ereignisse

Von 2005 bis 2013 wurden in der ZEMA-Datenbank insgesamt 199 Ereignisse erfasst. Damit sind die Galvaniken mit ca. 10 % und damit überproportional an den pro Jahr gemeldeten Ereignissen beteiligt, da sie nur ca. 7,6 % der Betriebsbereiche ausmachen.



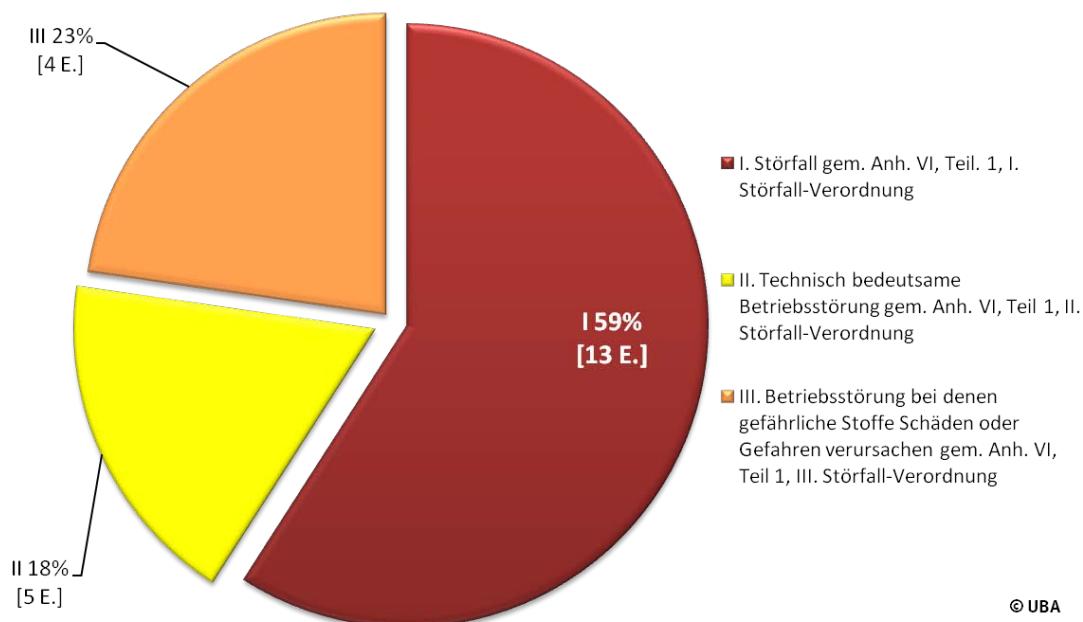
© UBA

Abbildung 14: Entwicklung der Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse von 2005 bis 2013

#### Differenzierung der meldepflichtigen Ereignisse nach der Art der Meldepflicht

Von den 22 Ereignissen, die die ZEMA von 2005 bis 2013 in Galvaniken registriert hat, entfielen 13 Meldungen auf Nr. I, d. h. auf Ereignisse mit Mindestmengen gefährlicher

Stoffe oder mit Überschreitung vorgegebener Schadensschwellen, 5 Ereignisse auf Nr. III, bei denen gefährliche Stoffe Schäden oder Gefahren verursachten und 4 Ereignis auf Nr. II, d. h. auf sonstige Ereignisse mit Lernpotential.



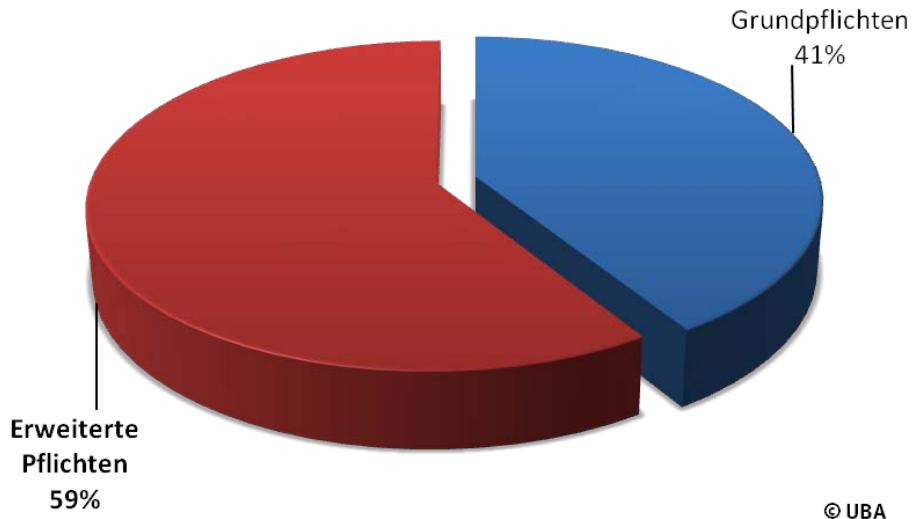
© UBA

Abbildung 15: Entwicklung der Gründe für die Meldung der Ereignisse in Galvaniken von 2005 bis 2013

### **Verteilung der Ereignisse auf Betriebsbereiche mit Grund- und erweiterte Pflichten**

Obwohl die Galvaniken, die Betriebsbereiche mit erweiterten Pflichten darstellen, nur ca. 37 % der aller Galvanik-Betriebsberei-

che ausmachen, sind diese zu 59 % und damit weit überproportional an den gemeldeten Ereignissen beteiligt. Die Ursachen dafür sind noch unklar.



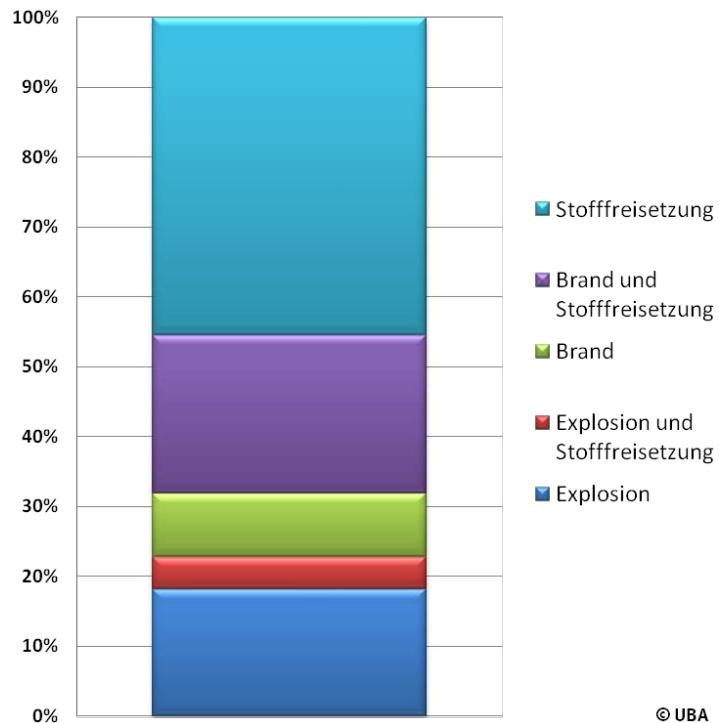
© UBA

*Abbildung 16: Verteilung der Ereignisse in Galvaniken von 2005 bis 2013 auf Betriebsbereiche mit Grund- und erweiterte Pflichten*

### **Ereignisarten**

Die größte Anzahl der Ereignisse waren Stofffreisetzung (73 %), Brände (32 %), Explosionen (23 %); hierbei sind Doppel-

nennungen möglich. Nach Stofffreisetzungen bei Ereignissen in Galvaniken kommt es deutlich häufiger zu Bränden und Explosionen als im Durchschnitt aller Branchen.



© UBA

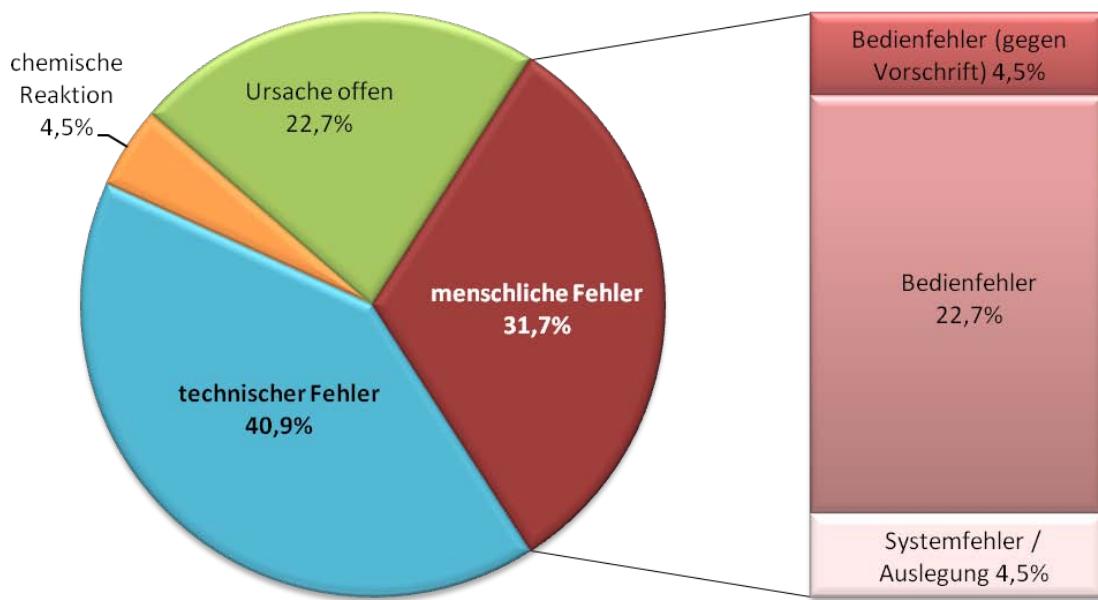
*Abbildung 17: Verteilung der Ereignisse in Galvaniken von 2005 bis 2013 auf die Art der meldepflichtigen Ereignisse*

### ***Ursachen und beitragende Faktoren für die meldepflichtigen Ereignisse***

Bemerkenswert ist, dass „technische Fehler“ mit 43 % die Ursachen bei den Ereignissen in Galvaniken dominieren, gefolgt von „menschlichen Fehlern“ mit 29 % (sie-

he Abbildung 18). Dies passt sehr gut zu den strukturellen Problemen dieses Sektors, auf die im Folgenden noch näher eingegangen wird (vgl. auch [11]).

Erschreckend ist zudem, dass bei einem Viertel der Ereignisse die Ursache offen ist.



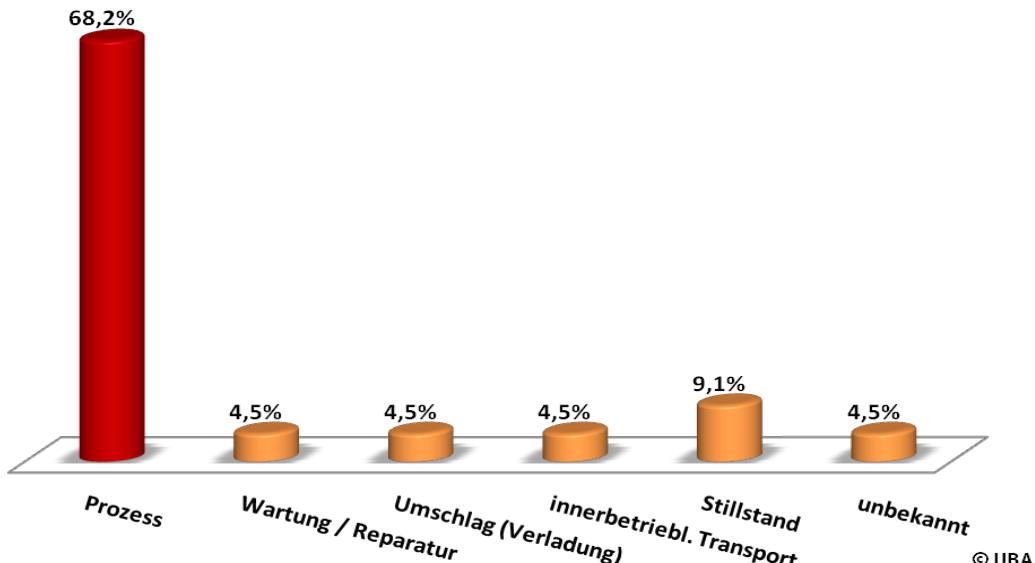
© UBA

*Abbildung 18: Zuordnung der Ereignisse in Galvaniken von 2005 bis 2013 zu den Ursachen und beitragenden Faktoren*

### ***Maßgebliche Betriebsvorgänge für die meldepflichtigen Ereignissen***

Der maßgebliche Betriebsvorgang ist der Prozess mit fast 70 % der Ereignisse. Dies

unterstreicht das hohe Unfall- und Gefährdungspotential der Prozesse in der Galvanik.



© UBA

*Abbildung 19: Verteilung der Ereignissen in Galvaniken von 2005 bis 2013 auf die maßgeblichen Betriebsvorgänge*

### An den Ereignissen beteiligte Störfallstoffe und ihre Gefährdungskategorie

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht, dass von den 22 Ereignissen an 15 Ereignissen sehr giftig und an 4 Ereignissen gif-

tige Stoffe beteiligt waren (Mehrfachnennungen möglich). Bei den sehr giftigen Stoffen bilden die Chrom(VI)-haltigen Stoffe die größte Gruppe.

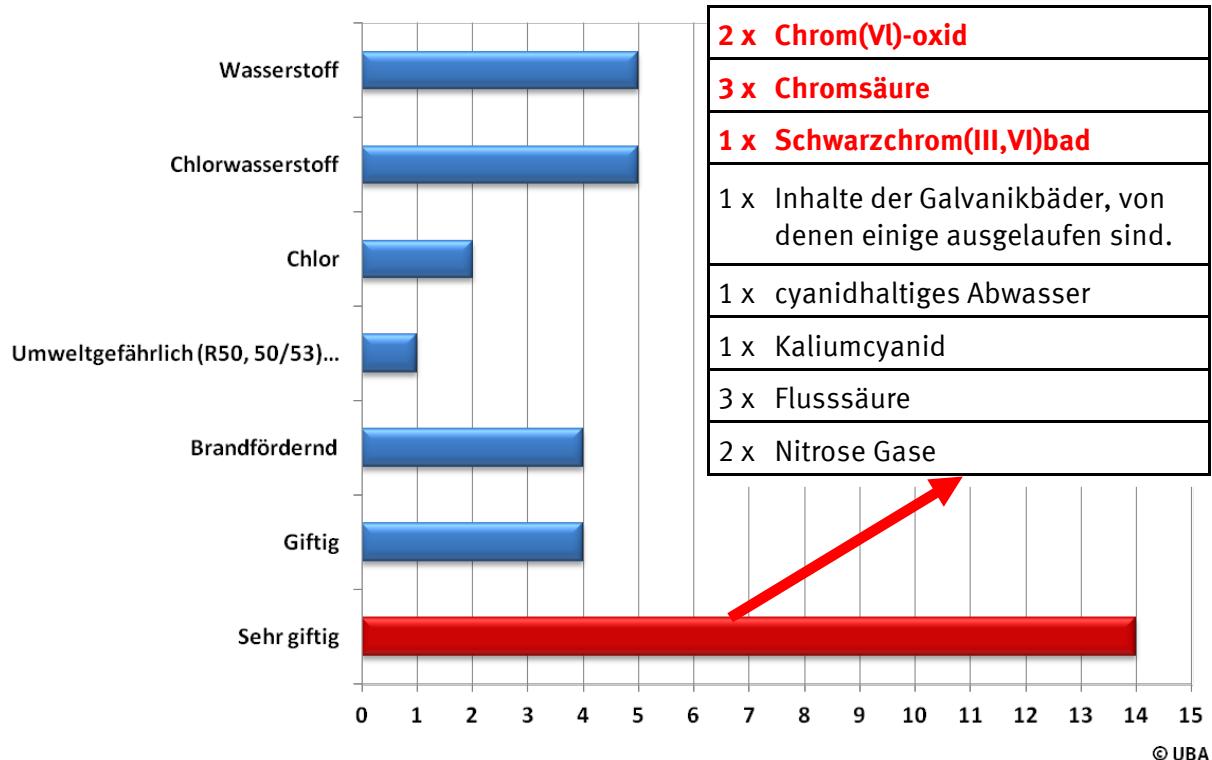


Abbildung 20: Zuordnung der an den Ereignissen beteiligten gefährlichen Stoffe zu Stoffkategorien

### Personenschäden, Sach-/Umweltschäden

Das Ausmaß der Personenschäden bei 22 Ereignissen seit 2005 unterstreicht die Gefährlichkeit der Ereignisse in Galvaniken.

Bei 9 Ereignissen gab es Personenschäden:

- Bei einem der Ereignisse gab es 2 Todesfälle.
  - Außerdem gab es zahlreiche Verletzte, davon:
- 58 Verletzte innerhalb der Anlage und 20 Verletzte außerhalb der Anlage.

### Erfahrungsberichte der Sachverständigen im Sinne von § 29a BlmSchG

Die Sachverständigen im Sinne von § 29a BlmSchG sind verpflichtet jährlich über die durchgeführten Prüfungen einen Erfahrungsbericht zu erstellen und der zuständi-

gen Behörde zu übermitteln. Der Ausschuss „Erfahrungsberichte“ der Kommission für Anlagensicherheit wertet diese Berichte jährlich aus.

Von 2007 bis 2012 haben die Sachverständigen 46 Prüfungen bei Galvaniken berichtet. Bei 63 % der Prüfungen wurden bedeutsame Mängel festgestellt. Die Schwerpunkte der Mängel lagen bei:

- den organisatorischen Maßnahmen (insbesondere der Betriebsorganisation),
- der Auslegung der Anlagen und
- dem Schutz vor Explosionen.

Dieses Bild passt sehr gut zu den Unfallsachen, die bei den gemeldeten Ereignissen beobachtet wurden.

## **Schlussfolgerungen und mögliche Maßnahmen**

Die Ausgangssituation hinsichtlich des Unfallgeschehens bei Galvaniken lässt sich folgendermaßen beschreiben:

- Galvanik-Anlagen weisen ein hohes Schadstoffinventar und dementsprechend ein großes Gefährdungspotential auf.
- Störfallrechtlich meldepflichtige Ereignisse bilden nur die Spitze des Eisbergs. Gerade auch die vielen nicht meldepflichtigen Unfälle belegen die Dringlichkeit von Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagensicherheit.
- Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagensicherheit sind im Interesse aller; es handelt sich um eine klassische win-win-Situation für Betreiber, Versicherer, Öffentlichkeit wie Umwelt.

Mögliche wie dringliche Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Anlagensicherheit für Galvaniken sind u. a.:

1. Konsequente Umsetzung des vorsorgenden Brandschutzes und Minimierung der potentiellen Brandlast

Beispiele für mögliche Maßnahmen:

- Der Einsatz von Säuren in Galvaniken führte in der Vergangenheit in der Regel zu kostengünstigeren Lösungen in Kunststoff statt Edelstahl.  
Deshalb sollte bei bestehenden Kunststoffabsaugungen eine verpflichtende Branderkennung und automatisierte Löschungseinrichtung vorgesehen werden.  
Ferner sollten Absaugsysteme zumindest bei Neuanlagen bzw. Umbauten zwingend in Edelstahl ausgeführt werden.
- Verpflichtende Frühwarnsysteme, Branderkennung und Löschanlagen
- Realistische – d. h. über die Löschwasserrückhalte-Richtlinie [13] hinausgehenden – Löschwasserrückhaltung

- Sonstige Brandrisiken sind zu minimieren, z. B. durch den Einsatz schwer entflambarer Hydrauliköle, Analyse organisatorischer Risiken und baulicher Maßnahmen.

2. Inhärent sicherere Verfahrensalternativen sollten stärker genutzt und deren Entwicklung gefördert werden, z. B. über das Umwelt-Innovationsprogramm des BMUB.

Beispiele geförderter Projekte:

- Ersatz von Chrom(VI)-haltigen Verfahren durch Chrom(VI)-freie Verfahren
- Substitution der cyanidischen Verzinkung durch cyanidfreie Verfahren

3. Schaffung einer verbesserten Datenbasis und Datenqualität für die Ursachenanalyse und damit für die (gezielte) Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik

Dies erfordert sowohl eine

- Zusammenführung der vorhandenen Daten wie
- Eine Verbreiterung der Datenbasis, z. B. durch Erweiterung der Erfassung und in Verbindung mit einer bundesweiten Zusammenführung der Meldung von Unfällen

Die Erfahrungen des Umweltbundesamtes bzw. der ZEMA seit 1980 wie auch bei der Erfassung von Unfällen mit wasergefährdenden Stoffen zeigen, dass

- ohne eine bundesweite Meldepflicht Unfälle nicht ausreichend zentral erfasst und ausgewertet werden und dass
- ohne eine Kontrolle der Meldungen durch die zuständigen Behörden Detektionsgrad und Qualität von Meldungen für eine belastbare Auswertung meist kaum brauchbar sind.
- Aus Sicht der ZEMA bedeutet das, auch über ein Absenken der Mengenschwelle für die Meldepflicht von Ereignissen nachzudenken. Dies hatte bereits die Europäische Kommission bei der Novellierung der Seveso-II-Richtlinie vorgeschlagen.

4. Wichtig ist aber auch, dass die Galvaniken nicht durch eine wörtliche Übernahme des Anhangs I der neuen Seveso-III-Richtlinie wieder aus dem Geltungsbereich der StörfallV herausfallen.

Die Erfahrungen im Vollzug der Störfall-Verordnung zeigen, dass die Einbeziehung der Galvaniken in die Störfall-Verordnung auch zu einer Sensibilisierung von Betreibern beigetragen hat (z. B. durch die Verpflichtung zur Erstellung eines Konzepts zur Verhinderung von Störfällen bzw. eines Sicherheitsberichtes). Auch auf Verbandsebene ist die Problematik angekommen.

Für die Novellierung der Störfall-Verordnung stehen verschiedene, einfache Lösungen zur Verfügung:

- alle „Chrom(VI)-Verbindungen“ insgesamt mit den Mengeschwellen 5 t für die Grund- und 20 t für die erweiterte Pflichten namentlich in den Anhang I der StörfallV aufzunehmen
- als minimale Lösung nur die derzeitig als T+ eingestuften 5 Chrom(VI)-Verbindungen (Chromtrioxid CAS-Nr. 1333-82-0, Kaliumdichromat CAS-Nr. 7778-50-9, Ammoniumdichromat CAS-Nr. 7789-09-5, Natriumdichromat CAS-Nr. 7789-12-0 und 10588-01-9 und sowie Natriumchromat CAS-Nr. 7775-11-3 und 10034-82-9) mit den Mengeschwellen 5 t für die Grund- und 20 t für die erweiterte Pflichten namentlich in den Anhang I der StörfallV aufzunehmen
- Denkbar wäre auch, Chrom(VI)-Verbindungen dort unter den namentlich

genannten Karzinogenen aufzuführen.

Um ferner zu vermeiden, dass auch bestimmte Nickel-Verbindungen die „nur“ mit „T; R48/23“ eingestuft und gekennzeichnet sind, bei einer wörtlichen Übernahme des Anhangs I der neuen Seveso-III-Richtlinie zukünftig aus dem Abschnitt H herausfallen, womit die nach altem Recht als „N; R50-53“ eingestuften Stoffe in der Additionsregel nur noch unter den höheren Mengenschwellen für umweltgefährliche Stoffe des Abschnitts E berücksichtigt werden, sollte bei der Novellierung der Störfall-Verordnung folgende Regelung vorgesehen werden:

- Namentliche Aufnahme von Nickelsulfat, das wegen seiner Einstufung als „T; R48/23“ zurzeit unter die giftigen Stoffen fällt, mit den Mengeschwellen 50 t für die Grund- und 200 t für die erweiterte Pflichten in den Anhang I der StörfallV

5. Darüber hinaus sollte der Stand der (Sicherheits-)Technik für Galvaniken rechtsverbindlich festgelegt werden, z. B. durch:

- Festlegung von Anforderungen bei der anstehenden Novellierung der TA Luft für genehmigungsbedürftige Anlagen und
- ggf. auch durch Festlegung von Anforderungen für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

## **4. Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

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

### **4.1. Entwicklung der Ereignisse in den Jahren von 1993 bis 2011**

#### **Entwicklung der Anzahl der Ereignisse von 1993 bis 2011**

Im Vergleich zu 2010 ist die absolute Anzahl der Meldungen und somit auch die normierte Größe der Ereignisse pro Betriebsbereich leicht abgefallen und kommt wieder in den Bereich des Jahres 2009.

→ Während zwischen 2005 bis 2008 24 bis 25 Ereignisse pro Jahr gemeldet wurden (2009 nur 16), waren es 2011 19. Damit ergibt sich ein Mittelwert von 11,1 Meldungen/(1.000 Betriebsbereiche\*) für 2005 bis 2011.

#### **Entwicklung der Beteiligung der Anlagenarten an den Ereignissen von 1993 bis 2011**

Mit 13 Meldungen (69 %) ist der Bereich der Chemischen Industrie und Mineralölindustrie 2011 am stärksten vertreten. Danach folgen die Anlagen zur Herstellung und Verarbeitung von Stahl, Eisen und sonstigen Metallen mit 11 %, gefolgt von den Anlagen zur Wärmeerzeugung und Energie, den Oberflächenbehandlungsanlagen, den Anlagen zur Verwertung und Beseitigung von Abfällen sowie den Lageranlagen mit je 5 %.

### **Anlagenarten 2011**

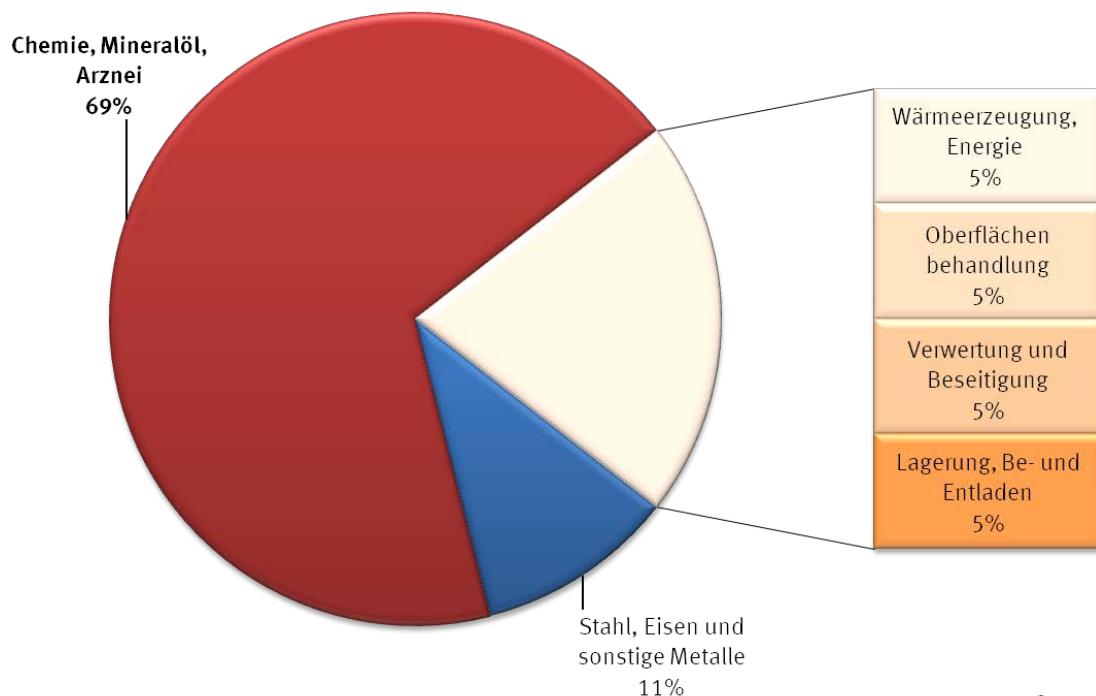


Abbildung 21: Verteilung der Ereignisse auf die Anlagenarten im Jahr 2011

© UBA

→ Bei ca. 20 bis 25 Ereignissen pro Jahr sind starke statistische Schwankungen zu erwarten. Dennoch sei darauf hingewiesen, dass die Zahl der Ereignisse im Jahr 2011 in der Chemischen Industrie und Mineralölindustrie, bei Anlagen zur Herstellung und Verarbeitung von Stahl, Eisen und sonstigen Metallen sowie bei den Oberflächenbehandlungsanlagen deutlich über dem langjährigen Mittel lagen.

#### **Verteilung der an den Ereignissen beteiligten Stoffe auf die Stoffkategorien von 2005 bis 2011**

Der seit 2005 stabile Trend, dass die beiden Gruppen der „sehr giftig und giftigen“

sowie „hoch entzündliche, leicht entzündliche und entzündlichen“ Stoffe mit großem Anstand vor den „umweltgefährlichen“ und „explosionsgefährlichen und brandfördernden“ Stoffe an Ereignissen beteiligt sind, setzte sich 2011 fort. Gegenüber den früheren Jahren hat sich jedoch innerhalb der beiden Gruppen 2011 die Reihenfolge umgekehrt, sodass 2011 im Unterschied zu den früheren Jahren folgende Reihung resultiert:

→ „hoch entzündlich, leicht entzündlich und entzündlich“ > „sehr giftig und giftig“ > „explosionsgefährlichen und brandfördernden“ > „umweltgefährlich“.

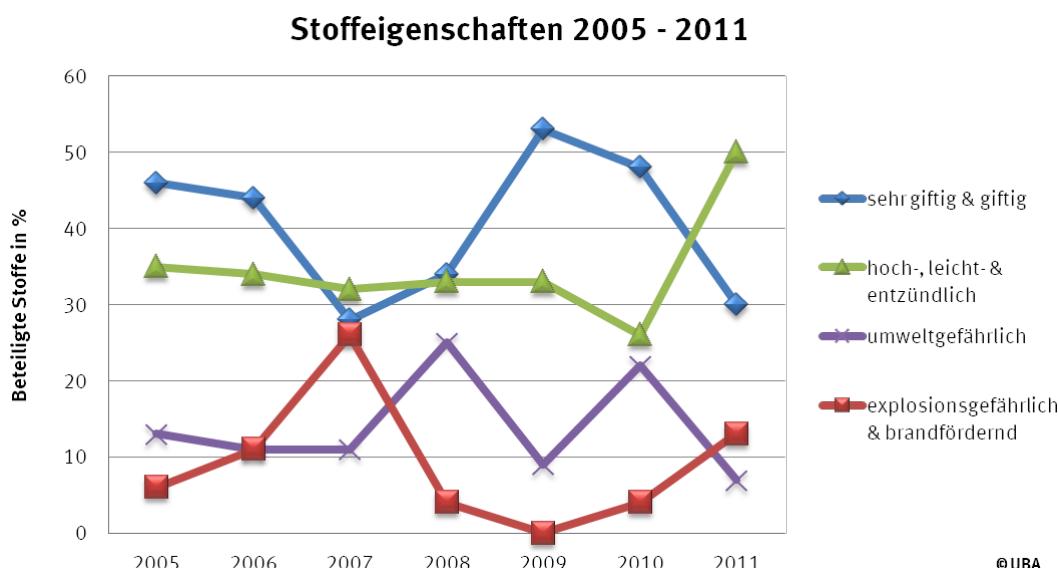


Abbildung 22: Verteilung der an den Ereignissen beteiligten Stoffe auf die Stoffkategorien von 2005 bis 2011

#### **Entwicklung der Störfallursachen bei den Ereignissen von 2005 bis 2011**

Führende Ursache 2011 sind die „menschlichen Fehler“. Die „technischen Fehler“ befinden sich seit 2010 wieder in einem Aufwärtstrend.

Positiv ist das relativ niedrige Niveau der „noch offenen“ bzw. „nicht aufklärbaren“ Ursachen im Jahr 2011.

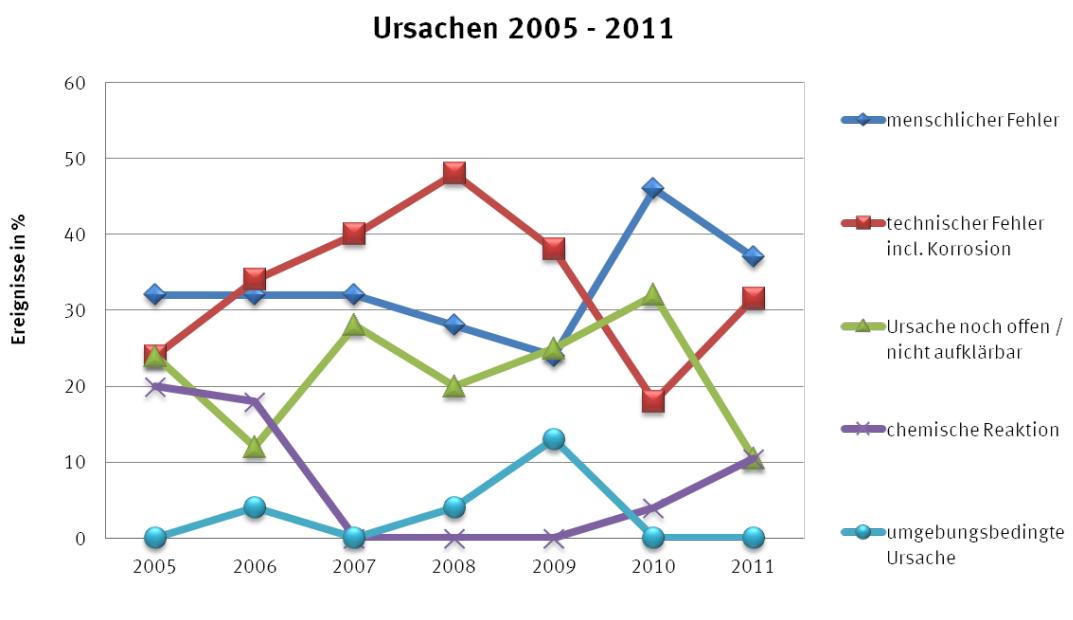


Abbildung 23: Entwicklung der Störfallursachen bei den Ereignissen von 2005 bis 2011

#### 4.2. Sonderbetrachtung von Störfälle und nicht meldepflichtige Ereignisse bei Galvanik-Anlagen

Da Vollzugserfahrungen verdeutlichen, dass es bei Galvaniken ungewöhnlich häufig zu Unfällen kommt, wurde eine Sonderbetrachtung bei dieser Anlagenart vorgenommen.

Infolge der Umeinstufung von Chromtrioxid von „giftig“ (T) auf „sehr giftig“ (T<sup>+</sup>) in der EU im Jahr 2004 sanken die Schwellenwerte für Chromtrioxid nach Anhang I der Störfall-Verordnung, ab derer Anlagen unter den Geltungsbereich der Verordnung fallen, auf 5 t für die Grund- und 20 t für die erweiterte Pflichten. Dadurch sind zahlreiche Galvanik-Anlagen neu in den Geltungsbereich der Störfall-Verordnung gekommen, so dass auch für eine größere Anzahl von Ereignissen bei Galvaniken erstmals detailliertere Informationen zur Verfügung standen.

Auffällig an der Auswertung der meldepflichtigen Ereignisse ist insbesondere:

→ Obwohl die Galvaniken, die Betriebsbereiche mit erweiterten Pflichten darstellen, nur ca. 37 % der aller Galvanik-Betriebsbereiche ausmachen, sind diese zu 59 % und damit weit überproportio-

nal an den gemeldeten Ereignissen beteiligt.

- Die größte Anzahl der Ereignisse waren Stofffreisetzung (73 %), Brände (32 %), Explosionen (23 %). Nach Stofffreisetzung bei Ereignissen in Galvaniken kommt es deutlich häufiger zu Bränden und Explosionen als im Durchschnitt aller Branchen.
- „Technische Fehler“ dominieren mit 43 % die Ursachen bei den Ereignissen in Galvaniken, gefolgt von „menschlichen Fehlern“ mit 29 %. Dies passt sehr gut zu den Mängelschwerpunkten, die die Sachverständigen im Sinne von § 29a BImSchG beobachtet haben.
- Der maßgebliche Betriebsvorgang ist der Prozess mit fast 70 % der Ereignisse. Dies unterstreicht das hohe Unfall- und Gefährdungspotential der Prozesse in der Galvanik.
- Von den 22 Ereignissen waren an 15 Ereignissen sehr giftige und an 4 Ereignissen giftige Stoffe beteiligt. Bei den sehr giftigen Stoffen sind bilden die Chrom(VI)-haltigen Stoffe die größte Gruppe.

- ➔ Das Ausmaß der Personenschäden bei den 22 Ereignissen seit 2005 unterstreicht die Gefährlichkeit der Ereignisse in Galvaniken.
- ➔ Von 2007 bis 2012 haben die Sachverständigen im Sinne von § 29a BlmSchG 46 Prüfungen an Galvaniken berichtet. Bei 63 % der Prüfungen wurden bedeutsame Mängel festgestellt, wobei die Mängelschwerpunkte bei den organisatorischen Maßnahmen, der Auslegung der Anlagen und dem Schutz vor Explosionen lagen. Die Beobachtungen der Sachverständigen passen sehr gut zu den Unfallursachen, die bei den gemeldeten Ereignissen beobachtet wurden.

Die Analyse von Störfällen und nicht meldepflichtigen Ereignissen bei Galvanik-Anlagen führt zu folgenden Schlussfolgerungen:

- ➔ Galvanik-Anlagen weisen ein hohes Schadstoffinventar und entsprechend großes Gefährdungspotential auf.
- ➔ Störfallrechtlich meldepflichtige Ereignisse bilden nur die Spitze des Eisbergs.

Auch die vielen nicht meldepflichtigen Unfälle belegen die Dringlichkeit von Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagensicherheit.

- ➔ Die Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Unfallauswertung und Überwachung sollten stärker systematisch bundesweit zusammengeführt und ausgewertet werden.
- ➔ Deshalb ist es u. a. entscheidend, dass die Galvaniken nicht durch eine wörtliche Übernahme des Anhangs I der neuen Seveso-III-Richtlinie wieder aus dem Geltungsbereich der Störfall-Verordnung herausfallen.
- ➔ Es sollte angestrebt werden, verbindliche vorsorgende Maßnahmen nach dem Stand der Sicherheitstechnik für Galvanik-Anlagen festzulegen.
- ➔ Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagensicherheit sind im Interesse aller Beteiligten. Es bedarf gemeinsamer Anstrengungen aller Beteiligten, um die Situation nachhaltig zu verbessern.

## **5. Literaturverzeichnis**

---

- [1] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Juni 2005 (BGBl. I S. 1598), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3230)  
[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv\\_12\\_2000/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_12_2000/gesamt.pdf)
- [2] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Leitfaden zur Erfassung, Aufklärung und Auswertung von Störfällen und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs im Sinne der Störfall-Verordnung von 1993 in der Fassung von 2009  
[http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/20172/LAI\\_ZEMA-Leitfaden\\_2009.pdf?command=downloadContent&filename=LAI\\_ZEMA-Leitfaden\\_2009.pdf](http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/20172/LAI_ZEMA-Leitfaden_2009.pdf?command=downloadContent&filename=LAI_ZEMA-Leitfaden_2009.pdf)
- [3] Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen, Amtsblatt der EG vom 14. Januar 1997, L 10, S. 13,  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1997:010:0013:0033:DE:PDF>  
bzw. als konsolidierte Fassung einschließlich späterer Änderungen:  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:01996L0082-20120813&rid=2>
- [4] Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates, Amtsblatt der EU vom 24. Juli 2012, L 197, S. 1,  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:DE:PDF>
- [5] Störfall-Kommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (SFK), Konzept zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse des Arbeitskreises DATEN der SFK, Bericht SFK-GS-16 vom 24. Juli 1998  
[http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk\\_gs\\_16.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk_gs_16.pdf)
- [6] Störfall-Kommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (SFK), Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse – Anwendung des Konzepts des Arbeitskreises DATEN in der Erprobungsphase, Bericht SFK-GS-20 vom 16./17. Juni 1999  
[http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk\\_gs\\_20.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk_gs_20.pdf)
- [7] Kommission für Anlagensicherheit beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (KAS), Empfehlung für interne Berichtssysteme als Teil des Sicherheitsmanagements gemäß Anhang III Störfall-Verordnung, Leitfaden KAS-8 vom 28. Oktober 2008  
[http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/KAS\\_8.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/KAS_8.pdf)
- [8] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und

1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Amtsblatt der EG vom 31. Januar 2008, L 353, S. 1,

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1272&qid=1401645103635&from=DE>

bzw. als konsolidierte Fassung einschließlich späterer Änderungen:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1272-20110419&rid=2>

- [9] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BlmSchV), vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756)

[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv\\_4\\_2013/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_4_2013/gesamt.pdf)

- [10] Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (kodifizierte Fassung) (IVU-Richtlinie), Amtsblatt der EG vom 29. Januar 2008, L 24, S. 8,

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0001&rid=1>

bzw. als konsolidierte Fassung einschließlich späterer Änderungen:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0001-20090625&rid=1>

- [11] Willand, Wolfram [2014], Umgang mit Chemikalien in Galvaniken – Lehren aus Unfällen, Technische Sicherheit, Bd. 4, H. 5, S. 10 - 13

- [12] Richtlinie 2004/73/EG der Kommission vom 29. April 2004 zur neunundzwanzigsten Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt, ), Amtsblatt der EU vom 30. April 2004, L 152, S. 1,

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0073&rid=3>

bzw. die Berichtigung der Berichtigung siehe unter:

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0073R\(02\)&rid=1](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0073R(02)&rid=1)

- [13] ARGEBAU, Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie, LöRüRI), Fassung August 1992

<http://www.is-argebau.de/IndexSearch.aspx?method=get&File=b8a84yy3y8b984808abb4yb8y9ya8ayyb9y884b94ya2a0a1aaa2ay484b80b8y0hlmyct5h5a4aoewc3kvmp2rk>

## Anhang 1

# Internationales Fachsymposium „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“ am 21. November 2013 im BMU in Bonn Tagungsunterlagen

Dieser Anlage enthält die Tagungsunterlagen des Internationales Fachsymposium „20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge“ am 21. November 2013 im BMU in Bonn.

### Übersicht über die Tagungsunterlagen

1.	Einladungsflyer in deutscher und englischer Sprache .....	37
2.	Diskussionspapier de Umweltbundesamt für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Fachsymposiums (einschließlich der Ergebnisse der Internetgestützte Umfrage unter den Nutzerinnen und Nutzern) .....	41
3.	Dr. Wolfgang Gierke, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Begrüßung und Eröffnung.....	105
4.	Dr. Jochen Uth, Sachverständiger für chemische Anlagensicherheit, ehemals Umweltbundesamt (UBA): „20 Jahre ZEMA – 20 Jahre Information, Analyse, Vorsorge“ .....	111
5.	Dipl.-Ing. Michael Kleiber, Umweltbundesamt (UBA): „Vorstellung der ZEMA-Nutzerbefragung.....	125
6.	Dr. Christian Balke, Dr. Thomas Schendler, Bundesanstalt für Materialforschung und –Prüfung (BAM): „Bedeutung der ZEMA für die Kommission für Anlagensicherheit und deren Ausschuss „Ereignisauswertung“ .....	135
7.	Simon-Pierre Eury, Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI), Frankreich: „Vorstellung der Datenbank ARIA“ .....	153
8.	Dr. Linda Bellamy, White Queen BV, Niederlande: „Vorstellung der Datenbank Storybuilder“.....	165
9.	Franz Josef Kolvenbach, Statistisches Bundesamt (DESTATIS): „Erhebung von Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen in Deutschland“ .....	185
10.	Podiumsdiskussion „Bisherige Nutzung und zukünftige Anforderungen von öffentlichen Informationsangeboten über (Beinahe)-Störfälle“..... (Hierüber sind keine schriftlichen Unterlagen verfügbar.)	199
	Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Podiumsdiskussion:	
	• Simon-Pierre Eury, Bureau d'Analyse des risques et Pollutions Industriels (BARPI), Frankreich	
	• Dr. Konrad Fischer, Bayer HealthCare AG	
	• Oliver Kalusch, Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V.	

- Dr. Hans-Joachim Uth, | Sachverständiger für chemische Anlagensicherheit, ehemals Umweltbundesamt (UBA)
  - Dr. Hans-Peter Ziegenfuß, Regierungspräsidium Darmstadt  
Moderation: Dr. Dieter Cohors-Fresenborg, Umweltbundesamt (UBA)
11. Dr. Dieter Cohors-Fresenborg, Umweltbundesamt (UBA): „Zusammenfassung und Ausblick“  
(Hierüber sind keine schriftlichen Unterlagen verfügbar.)
12. What ist MAHB?“  
Eine Information über das Major Accident Hazards Bureau de Joint Research Centre der Europäischen Kommission.....203
13. Relational Information System for Chemical Accidents Database (RISCAD), Japan .....209



## Veranstaltungsort

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
Raum 1150

## Anreise

Die Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln— auch wegen der geringen Anzahl von Parkplätzen in der Umgebung des BMU— wird empfohlen.

Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln ab Bonn Hauptbahnhof: U-Bahn Linie 66 Bad Honnef oder Königswinter; Ausstieg an der Haltestelle Robert-Schuman-Platz 3.



Weitere Angaben zur Anreise finden Sie unter:

<http://www.bmu.de/bmu/anschriften/anfahrtsbeschreibung-zum-dienstsitz-bonn/>

## Anmeldung

Die Teilnahme ist für Sie kostenlos.

Bitte melden Sie sich schriftlich oder per E-Mail unter [zema@gfi-umwelt.de](mailto:zema@gfi-umwelt.de) an.

**Die Zahl der Teilnahmeplätze ist begrenzt.**

## Kontakt

E-Mail: [zema@gfi-umwelt.de](mailto:zema@gfi-umwelt.de)  
Fax: +49 022289719213

## Hotelliste

<http://www.bonn-region.de/GFI>

dort dann  klicken.

## Briefpost

Umweltbundesamt  
FG III 2.3 Anlagensicherheit  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



## Einladung zum Fachsymposium

„20 Jahre Zentrale Melde– und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA)



am 21.11.2013

im Bundesumweltministerium

Robert-Schuman-Platz 3

53175 Bonn



## Informationen zur Veranstaltung

Sehr geehrte Damen und Herren,

nach 20 Jahren Störfallerfassung und Auswertung ist es an der Zeit, einerseits zu prüfen, ob wir den mit der ZEMA verbundenen Anspruch einlösen konnten. Andererseits ist es unser Ziel, unsere ZEMA-Angebote an den heutigen, sicherlich veränderten Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen. Neben der Aufbereitung von meldepflichtigen Ereignissen soll auch die Möglichkeit der Einbeziehung von nicht meldepflichtigen Ereignissen in die öffentlichen ZEMA-Angebote erörtert werden.

Deshalb möchten wir Sie sehr herzlich zu unserem Fachsymposium einladen.  
Wir haben zu diesem Fachsymposium auch internationale Gäste eingeladen, die ähnliche Informationssysteme wie unsere ZEMA anbieten, um voneinander zu lernen und unsere Zusammenarbeit zu intensivieren.

Den Programmentwurf finden Sie nebenseitig.  
Wir würden uns sehr über Ihre Teilnahme freuen.



## Programmentwurf (Stand 21.11.2013)

09:00 Uhr:	<b>Begrüßung/Eröffnung</b> <b>Dr. Wolfgang Gierke</b>   Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	12:15 Uhr:	<b>Erhebung von Unfällen mit wasergefährdenden Stoffen in Deutschland</b> <b>Franz Josef Kolenbach</b>   Statistisches Bundesamt (Destatis)
09:15 Uhr:	<b>20 Jahre ZEMA – 20 Jahre Information, Analyse, Vorsorge</b> <b>Dr. Jochen Uth, Roland Fendler, Michael Kleiber</b>   Umweltbundesamt (UBA)	12:45 Uhr:	<b>Mittagspause</b>
09:45 Uhr:	<b>Vorstellung der ZEMA-Nutzerbefragung 2013</b> <b>Michael Kleiber</b>   Umweltbundesamt (UBA) )	13:45 Uhr:	<b>Podiumsdiskussion „Bisherige Nutzung und zukünftige Anforderungen von öffentlichen Informationsangeboten über (Beinahe)-Störfälle“</b> <b>Simon-Pierre Eury</b>   Bureau d'Analyse des risques et Pollutions Industriels (BARPI), Frankreich
10:15 Uhr:	<b>Bedeutung der ZEMA für die Kommission für Anlagensicherheit und deren Ausschuss „Ereignisauswertung“</b> <b>Dr. Christian Balke / Dr. Thomas Schendler</b>   Bundesanstalt für Materialforschung und -Prüfung (BAM)		<b>Oliver Kalusch</b>   Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V.
10:45 Uhr:	<b>Kaffeepause</b>		<b>Dr.-Ing. Peter G. Schmelzer, Dr. Konrad Fischer</b>   Bayer HealthCare AG
11:15 Uhr:	<b>Vorstellung der Datenbank ARIA</b> <b>Simon-Pierre Eury</b>   Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI), Frankreich		<b>Dr. Hans-Joachim Uth</b>   Sachverständiger für chemische Anlagensicherheit, ehemals Umweltbundesamt
11:45 Uhr:	<b>Vorstellung der Datenbank Storybuilder</b> <b>Dr. Linda Bellamy</b>   White Queen BV, Netherlands	15:45 Uhr:	<b>Dr. Hans-Peter Ziegenfuß</b>   Regierungspräsidium Darmstadt <b>Zusammenfassung und Ausblick</b> <b>Dr. Dieter Cohors-Fresenborg</b>   Umweltbundesamt (UBA)
			<b>Ende 16:00 Uhr</b>



## Venue

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
Raum 1150

## Arrival

The Travelling by public transport is recommended because of the small number of parking spaces in the vicinity of the BMU.

Arriving by public transport from Bonn main station: Metro Line 66 Bad Honnef or Königswinter; get off at Robert-Schuman-Platz.



More information on the arrival is available at the web page:

<http://www.bmu.de/bmu/anschriften/anfahrtsbeschreibung-zum-dienstsitz-bonn/>

## Registration

Participation is free.  
Please register by letter post or e-mail to  
[zema@gfi-umwelt.de](mailto:zema@gfi-umwelt.de).

**The number of places of participation is limited.**

## Contact

E-Mail: [zema@gfi-umwelt.de](mailto:zema@gfi-umwelt.de)  
Fax: +49 022289719213

## Accommodation

<http://www.bonn-region.de/GFI>

then click on >>

## Letter post

Umweltbundesamt  
FG III 2.3 Anlagensicherheit  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau, Germany



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



## Invitation to the Symposium

„20 Years of Central Reporting and Evaluation Office for Major Accidents and Incidents in Process Engineering Facilities (ZEMA)“



on 21/11/2013

## **Bundesumweltministerium**

Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn, Germany

**Simultaneous translation English / German**



## Information for event

Ladies and Gentlemen,  
after 20 years incident detection and evaluation, it is time to consider whether we achieved the targeted standards with our ZEMA supply of services. Furthermore, it is our goal to adapt the ZEMA to the current needs and expectations of our users. In addition to the information on major accidents, we would like to discuss the possibility to include information on incidents in the ZEMA.

Therefore, we would like to invite you to our symposium.

To make it an opportunity to learn from each other and to intensify our cooperation international experts, who host similar information systems to our ZEMA, are invited to present their information systems.

A draft programme can be found on the next page. We would welcome your participation.

**Simultaneous translation English / German**

## Draft programme (21/11/2013)

09:00:	<b>Welcome / Opening</b> <b>Dr. Wolfgang Gierke</b>   Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)	12:15:	<b>Survey of accidents with water pollutants substances in Germany</b> <b>Franz Josef Kolvenbach</b>   Statistisches Bundesamt (Destatis)
09:15:	<b>ZEMA 20 years - 20 years information, analysis, prevention</b> <b>Dr. Jochen Uth, Roland Fendler, Michael Kleiber</b>   Umweltbundesamt (UBA)	12:45:	<b>Lunch</b>
09:45:	<b>Presentation of ZEMA User Survey 2013</b> <b>Michael Kleiber</b>   Umweltbundesamt (UBA)	13:45:	<b>Panel discussion "Previous use and future requirements of public information services regarding major accidents and incidents"</b> <b>Simon-Pierre Eury</b>   BARPI, Ministry of Environment, France
10:15:	<b>Importance of ZEMA for the Commission on Plant Safety</b> <b>Dr. Christian Balke / Dr. Thomas Schendler</b>   Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)		<b>Oliver Kalusch</b>   Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V. <b>Dr.-Ing. Peter G. Schmelzer / Dr. Konrad Fischer</b>   Bayer HealthCare AG
10:45:	<b>Coffee Break</b>		<b>Dr. Hans-Joachim Uth</b>   Sachverständiger für chemische Anlagensicherheit, ehemals Umweltbundesamt
11:15:	<b>Presentation of the database ARIA</b> <b>Simon-Pierre Eury</b>   Bureau d'Analyse des risques et Pollutions Industriels (BARPI), France		<b>Dr. Hans-Peter Ziegenfuß</b>   Regierungspräsidium Darmstadt <b>Summary and Outlook</b>
11:45:	<b>Presentation of the Storybuilder database</b> <b>Dr. Linda Bellamy</b>   White Queen BV, Netherlands	15:45:	<b>Dr. Dieter Cohors-Fresenborg</b>   Umweltbundesamt (UBA)
			<b>End 16:00</b>



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

**Diskussionspapier  
für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des  
Fachsymposiums  
am 21. November 2013 im BMU in Bonn  
20 Jahre ZEMA – Information – Analyse – Vorsorge**



**UMWELTBUNDESAMT  
Fachgebiet „Anlagensicherheit“**

## Danksagung

Wir möchten uns bei allen sehr herzlich bedanken, die mit ihren Informationen und Hinweisen zu diesem Hintergrundpapier beigetragen haben. Unser besonderer Dank gilt Herrn Dr.-Ing. Peter Davids (ehemals UBA und Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen bzw. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW), Herrn Dipl.-Phys. Herbert Ludwig (ehemals BMU), Herrn Dr.-Ing. Michael Lange (ehemals UBA), Herr Dr. Hans-Joachim Uth (ehemals UBA) für ihre wertvollen Hinweise zur Entwicklung der systematischen Erfassung von Störfällen in Deutschland und der Entstehung der ZEMA.

## Abbildungsnachweis:

Umschlagbild:

Nahaufnahme des Kraters der Explosion im BASF Zweigwerk Ludwigshafen-Oppau, Deutschland am 21. September 1921, Autor: Martin Leick (1855-1926), aus Wikipedia am 7.10.2013 unter:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nahaufnahme\\_Krater\\_Oppau\\_1921\\_1b.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nahaufnahme_Krater_Oppau_1921_1b.jpg).

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau

Redaktion: Fachgebiet III 2.3 „Anlagensicherheit“  
Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen  
in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA )  
Dr. Dieter Cohors-Fresenborg, Michael Kleiber

Redaktionsschluss: Dessau-Roßlau, 21. November 2013

Die Angaben in diesem Bericht sind nach bester wissenschaftlicher Praxis recherchiert. Für die Folgen aus der Verwendung der Informationen kann jedoch keine Verantwortung übernommen werden.

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

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung	45
2. Wozu eine Erfassung und Auswertung von Störfällen in Industrieanlagen?	49
3. Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA) des Umweltbundesamtes	52
3.1. Die Entstehung der ZEMA	52
3.2. Erfassung und Analyse von störfallrechtlich meldepflichtigen Ereignissen in Deutschland – die ZEMA-Onlinedatenbank	54
3.2.1. Der Meldeweg und die Aufgabenverteilung zwischen Bund und Ländern	54
3.2.2. Was sind störfallrechtlich meldepflichtige Ereignisse?	56
3.2.3. Erfassung von Ereignissen im Rahmen der EU-Seveso-Richtlinie	58
3.3. Informationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik – INFOSIS der ZEMA	58
3.4. AIM-Newsletter	58
3.5. Auswertung störfallrechtlich nicht meldepflichtiger Ereignisse und Newsletter	59
3.6. Datenbank DOSIS (Dokumentationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik)	62
4. Zusammenfassende Auswertung störfallrechtlich meldepflichtiger Ereignisse von 1991 bis 2012	64
4.1. Entwicklung der meldepflichtigen Ereignisse von 1991 bis 2012	64
4.1.1. Qualität der Ereignismeldungen	64
4.1.2. Anzahl und Meldetyp der Ereignisse	64
4.1.3. Veröffentlichung der vollständigen Ereignisdatenblätter	68
4.2. Statistische Auswertung der meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012	68
4.2.1. Ereignisarten bei meldepflichtigen Ereignissen	69
4.2.2. Betriebsvorgänge bei meldepflichtigen Ereignissen	69
4.2.3. Anlagenarten bei meldepflichtigen Ereignissen	70
4.2.4. Störfallstoffe und ihre Gefährdungskategorie bei meldepflichtigen Ereignissen	71
4.2.5. Ursachenarten bei meldepflichtigen Ereignissen	71
4.2.6. Personenschäden, Sach-/Umweltschäden bei meldepflichtigen Ereignissen	71
4.2.7. Zusammenfassendes Ergebnis aus 20 Jahren ZEMA	72
5. Aktuelle Nutzung der ZEMA-Informationsangebote	75
5.1. Nutzung der Internetangebote der ZEMA	75
5.2. Ergebnisse der Befragung der Nutzer/innen der ZEMA-Datenbank	76
5.3. Anfragen und Beratung	77
6. Bisheriger Nutzen der ZEMA und zukünftige Herausforderungen an die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote	78

6.1. Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Ereignisdaten	78
6.2. Bedeutung der ZEMA für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik	79
6.3. Verbesserung und Verbreiterung der Datenbasis	80
7. Ausblick	84
8. Abkürzungsverzeichnis	85
9. Literaturverzeichnis	87
Anlage: Auswertung der „Nutzerbefragung anlässlich 20 Jahre ZEMA“ durch die enuvo GmbH (Schweiz) vom Juni 2013 (ohne Anhang)	91

## 1. Einleitung

Mit der Störfall-Verordnung (12. BlmSchV, StörfallIV) vom 27. Juni 1980 [1] wurden mit dem § 11 bundeseinheitliche Meldepflichten über Störfälle eingeführt. Diese Störfallmeldungen wurden aber nur bei den zuständigen Länderbehörden verwaltet.

Seit 1980 erfasst das Umweltbundesamt (UBA) meldepflichtige Ereignisse und sammelt Informationen über nicht meldepflichtige Ereignisse. Wegen der fehlenden Verpflichtung der Länderbehörden zur Weitergabe von Informationen über meldepflichtige Ereignisse hat das Umweltbundesamt damals nur Informationen über einzelne Störfälle erhalten.

Mit der ersten Seveso-Richtlinie (82/501/EWG) der EU [2] wurde eine entsprechende Pflicht der Betreiber zur Meldung „schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten“ durch deren Artikel 10 auch europarechtlich verbindlich. Artikel 10 und 11 verpflichteten die Mitgliedstaaten zur Analyse der Ursachen dieser Ereignisse, zur Abgabe von Empfehlungen zu ihrer Vermeidung und zur Weiterleitung von Informationen über die Ereignisse an die Europäische Kommission. Diese Anforderungen wurden im Rahmen der nachfolgenden Fortschreibungen der Seveso-Richtlinie weiter ausgebaut.

Seit der Störfall-Verordnung von 1991 [3] erfolgt eine systematische Erfassung und datentechnische Aufarbeitung aller meldepflichtigen Ereignisse in Deutschland durch das Umweltbundesamt. Die Erfassung der „schweren Unfälle“, Analyse derselben und Abgabe von Empfehlungen ist eine Aufgabe der Länder, während der Bund für die Zusammenführung der geforderten Informationen und deren Weiterleitung an die Europäische Kommission zuständig ist.

Mit der Schaffung der „Zentralen Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ (ZEMA) des Umweltbundesamtes im Rahmen einer Vereinbarung zwischen Bund und Ländern [4] ist dafür 1993 auch ein verbindlicher, organisatorischer Rahmen geschaffen worden. 2013 besteht damit die ZEMA 20 Jahre.

Mit der im Februar 2004 eingeführten ZEMA-Onlinedatenbank werden die seit 1980 verfügbaren Ereignisinformationen außerdem über das Internet der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

2013 jährt sich auch zum 20. Mal einer der bedeutendsten Störfälle bei Chemieanlagen in der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. In Folge einer Reihe von Bedienungsfehlern im Werk Griesheim der Hoechst AG wurden bei der Synthese von o-Nitroanisol aus o-Nitrochlorbenzol am 22. Februar 1993 etwa 11,8 Tonnen eines chemischen Gemisches von zunächst unbekannter Zusammensetzung freigesetzt (vorwiegend Nitroaromaten und verschiedene Azoverbindungen; Hauptkontaminant o-Nitroanisol). Ein Teil der freigesetzten Substanzen waren im Tierversuch als krebs erzeugend eingestuft.

Das Krisenmanagement und besonders die Kommunikationspolitik des Unternehmens stießen in der Öffentlichkeit auf scharfe Kritik. Rechtliche Verpflichtungen zu Langzeituntersuchungen der Folgen der Freisetzung durch den Anlagenbetreiber bestanden nicht, so dass staatliche Stellen entsprechende Untersuchungen durchgeführt haben; einige Langzeituntersuchungen wurden erst in den letzten Jahren abgeschlossen, einzelne Untersuchungen laufen noch [5].

In den nächsten Wochen nach dem Störfall vom 22. Februar 1993 ereigneten sich zwei weitere Unfälle im Werk Höchst [6]:

- Am 15. März 1993 kam es bei Wartungsarbeiten an einem gekapselten Förderband zu einer Methanol-Explosion, bei der ein Mitarbeiter getötet und ein weiterer schwer verletzt wurde.

- Am 2. April traten aus einem gebrochenen Glasrohr mehrere hundert Kilogramm der stark ätzenden Substanz Oleum aus, die in einer Wolke Richtung Kelsterbach und Flughafen Frankfurt zogen.

Die Hoechster Unfallserie hat – wie auch andere Ereignisse – gezeigt, wie wichtig Transparenz und Partizipation über den gesamten Lebensweg einer Industrieanlage von der Planung bis zu einer möglichen Stilllegung für ihre Akzeptanz in der Bevölkerung sind. Dies gilt besonders für Krisenmanagement und Kommunikationspolitik bei Unfällen. Rückhaltlose Aufklärung und Analyse der Ursachen wie der Folgen ist zudem eine wichtige Voraussetzung für die Vermeidung von Unfällen und die Begrenzung ihrer Auswirkungen.

Die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von „Störfällen und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ erfordert einen erheblichen Aufwand im Umweltbundesamt.

Die Zusammenführung der Informationen über „schwere Unfälle“ und Weiterleitung an die Europäische Kommission ist dabei eine europarechtliche Verpflichtung, die die ZEMA für Deutschland erfüllt.

In der Europa gibt es nur wenige Staaten (z. B. Frankreich mit der Datenbank ARIA [7] und die Niederlande mit der Datenbank Storybuilder [8]), die wie Deutschland ein nationales, kostenlos öffentlich zugängliches Online-Informationssystem über Störfällen in Industrieanlagen anbieten.

Damit stellt sich die Frage, ob der Aufwand für die nationale Auswertung und Veröffentlichung von Ereignissen in Deutschland gerechtfertigt ist.

Das Umweltbundesamt orientiert sich am Leitbild „Nachhaltige Produktion“, einem Kernelement Nachhaltiger Entwicklung. Das Leitbild der Nachhaltigen Produktion geht von der Vorstellung aus, dass soziale Verantwortung, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und der Schutz der natürlichen Umwelt untrennbar zusammengehören. Bei der Herstellung von Produkten durch Industrie und Gewerbe werden Umweltgüter wie Energie, Rohstoffe oder Flächen in Anspruch genommen sowie Schadstoffe in die Umweltmedien Boden, Luft und Wasser emittiert. Dies betrifft nicht nur den bestimmungsgemäß Betrieb; vielmehr müssen auch Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen berücksichtigt werden, können diese doch erhebliche Auswirkungen für Mensch und Umwelt sowie Sachgüter haben.

Deshalb stellt die Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Betriebsablaufs ein zentrales Anliegen der Anlagensicherheit dar. Eine inhärent sichere Produktion, d. h. eine Produktionsweise, die bereits das Entstehen von Gefahrenpotentialen vermeiden will und bei einer Störung automatisch in einen sicheren Zustand zurückkehrt, ist dabei vielleicht so etwas wie die Vision der Anlagensicherheit, ein Teilleitbild für die Nachhaltige Produktion.

Es geht dem Umweltbundesamt in seiner Arbeit darum, Leitplanken auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Produktion durch eine Weiterentwicklung des Standes der Technik bzw. des Standes der Sicherheitstechnik zu setzen. Die Analyse von betrieblichen Störungen und Unfällen ermöglicht es, Hinweise auf Schwachstellen in der bestehenden Anlagen- und Prozesskonzeption oder Betriebsorganisation zu gewinnen. Sie ermöglicht es,

- die Sicherheitstechnik, bzw. -organisation,
- das Verhalten technischer Systeme sowie
- das Verhältnis von Mensch und Technik zu optimieren und

damit den Stand der Sicherheitstechnik weiterzuentwickeln.

Dies erfordert eine systematische Auswertung von Ereignissen, die die Erfassung relevanter Ereignisse voraussetzt.

Aus diesem Grunde bildet die Arbeit der ZEMA ein wesentliches Element der Arbeit des Umweltbundesamtes auf dem Gebiet der Anlagensicherheit. Kernaufgaben der ZEMA sind:

- Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Ereignismeldungen;
- Auswertung von nationalen und internationalen Störfällen;
- Herausgabe von Jahresberichten über die deutschen meldepflichtigen Ereignisse;
- Informationsaustausch mit anderen Störfallauswertestellen im In- [z. B. Bund/Länder-Ausschuss „Anlagenbezogener Immissionsschutz / Störfallvorsorge“ (AISV), Kommission für Anlagensicherheit (KAS)] und Ausland [z. B. EU, UNECE, OECD, United States Environmental Protection Agency (EPA), US Chemical Safety Board (CSB)];
- Internationale Berichtspflichten zur Anlagensicherheit, insbesondere an die Europäische Kommission und UNECE);
- Erstellung von Auswertungen und Sondergutachten.

Das Umweltbundesamt verfolgt mit der Arbeit der ZEMA insbesondere folgende Ziele:

- Transparenz und Partizipation sind Grundprinzipien einer modernen Gesellschaft. Daher ist es selbstverständlich, dass die Nachbarn wie die interessierte Öffentlichkeit einen Anspruch haben zu erfahren, wie sicher die Anlagen in Deutschland betrieben werden. Dazu gehört auch zu informieren, welche Folgen ein Störfall haben kann und im Fall eines konkreten Ereignisses hatte sowie welche Maßnahmen zu Beseitigung von Schäden unternommen worden sind. Eine derartige Transparenz ist eine Grundvoraussetzung für die Akzeptanz von Anlagen bei ihren Nachbarn.
- Die Informationen über meldepflichtige Ereignisse stehen mit der ZEMA-Online-datenbank der interessierten Öffentlichkeit wie auch für Forschung und Entwicklungen auf dem Gebiet der Anlagensicherheit zur Verfügung.
- Eine Zielsetzung der zentralen Erfassung und Auswertung von Ereignissen ist die Ableitung von verallgemeinerbaren Erkenntnissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik und der Erarbeitung von Arbeitshilfen für Betreiber und Behörden.
- Durch den Austausch auf europäischer [Major Accident Hazards Bureau (MAHB), eMARS] und internationaler Ebene (insbesondere OECD, UNECE) werden die deutschen Erkenntnisse auch über Deutschland hinaus nutzbar und können umgekehrt Erfahrungen in anderen Staaten bei der Weiterentwicklung der Anlagensicherheit in Deutschland genutzt werden.

## 20 Jahre ZEMA bedeuten 20 Jahre:

**Information:** Erfassung und Veröffentlichung von Ereignisdatenblättern über Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen, Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit, Bereitstellung von Daten für Betreiber, Behörden, Sachverständige und Forschung,

**Analyse:** der Ursachen von Ereignissen und Ableitung von Möglichkeiten, solche Ereignisse zu vermeiden und

**Vorsorge:** Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik und der Erarbeitung von Arbeitshilfen für Betreiber und Behörden

Nach 20 Jahren ZEMA ist es an der Zeit – zumal im „Jahr der Luft“ –, einerseits Bilanz zu ziehen,

- inwieweit die ZEMA den gesetzten Ansprüchen an die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Ereignisdaten gerecht werden konnte und
- welchen Nutzen die Arbeit der ZEMA für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik hatte.

Andererseits gilt es zu analysieren,

- welche zukünftige Herausforderungen sich an die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote stellen und
- wie die ZEMA-Angebote an die heutigen, sicherlich veränderten Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen sind.

Um diese Fragestellungen zu erörtern, organisiert die ZEMA für den 21. November 2013 im BMU in Bonn das Fachsymposium von BMU und UBA „20 Jahre Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA)“ mit internationaler Beteiligung. Neben der Aufbereitung von meldepflichtigen Ereignissen soll auch die Möglichkeit der Einbeziehung von nicht meldepflichtigen Ereignissen in die öffentlichen ZEMA-Angebote erörtert werden. Die ZEMA hat zu diesem Fachsymposium internationale Gäste eingeladen, die – wie die ZEMA – kostenlose, öffentliche Informationssysteme über Unfälle in Industrieanlagen anbieten, um voneinander zu lernen und unsere Zusammenarbeit zu intensivieren.

Mit diesem Diskussionspapier will die ZEMA einige Hintergrundinformationen über die Erfassung und Analyse von Ereignissen sowie Anregungen für die daraus zu entwickelnden Konsequenzen vorstellen und so eine bessere Grundlage für die Diskussion über die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote auch auf dem Fachsymposium bieten.

## 2. Wozu eine Erfassung und Auswertung von Störfällen in Industrieanlagen?

Die Unfallforschung und die Verankerung vorsorgender Maßnahmen nach dem Stand der (Sicherheits-)Technik verfolgen das Ziel, Unfälle in verfahrenstechnischen Anlagen von vorneherein zu vermeiden. Die Analyse von betrieblichen Störungen und Unfällen ermöglicht es, Hinweise auf Schwachstellen in der bestehenden Anlagen- und Prozesskonzeption oder Betriebsorganisation zu gewinnen, daraus vorbeugende Maßnahmen abzuleiten und diese ggf. in verbindlichen rechtlichen Regelungen in der Anlagenpraxis durchzusetzen.

Datum	Ereignis	Ort, Land	Unfallursache bzw. Art des Ereignisses	Beteiligte bzw. freigesetzte Stoffe
<a href="#">21.09.1921</a>	Chemieunfall	BASF Zweigwerk Ludwigshafen-Oppau, Deutschland	Explosion	Düngemittel
<a href="#">14.04.1947</a>	Frachtschiffunfall „Texas City-Unfall“	Texas City, Texas, USA	Brand, Explosion	Ammoniumnitrat
<a href="#">11.07.1968</a>	Chemieunfall	Bitterfeld, DDR	Explosion	Vinylchlorid
<a href="#">01.06.1974</a>	Chemieunfall	Flixborough, VK	Explosion	Cyclohexan
<a href="#">10.07.1976</a>	Chemieunfall „Seveso-Unfall“	Meda / Seveso bei Mailand, Italien	unkontrollierte chemische Reaktion	2,3,7,8-TCDD („Dioxin“)
<a href="#">19.11.1984</a>	Raffinerie-Unfall San Juanico-Unfall	Mexico City, Mexico	Explosion	Flüssiggas
<a href="#">03.12.1984</a>	Chemieunfall „Bhopal-Unfall“	Bhopal, Indien	unkontrollierte chemische Reaktion	Methylisocyanat u. a.
<a href="#">01.11.1986</a>	Chemieunfall „Sandoz-Unfall“	Schweizerhalle Schweiz	Brand	Disulfoton, Atrazin u. a.
<a href="#">25.04.1998</a>	„Los Frailes-Dammbruch“	Aznalcóllar, Spanien	Dammbruch	Giftmüll
<a href="#">30.01.2000</a>	„Baia-Mare-Dammbruch“	Baia Mare, Rumänen	Dammbruch	Dammbruch Giftmüll
<a href="#">13.05.2000</a>	Feuerwerksfabrik-Unfall	Enschede, Niederlande	Explosion	Explosive Stoffe
<a href="#">21.09.2001</a>	Chemieunfall Toulouse-Unfall	Toulouse, Frankreich	Explosion	Ammoniumnitrat
<a href="#">23.03.2005</a>	Erdölraffinerie	Texas City, USA	Explosion	Mineralölprodukte
<a href="#">11.12.2005</a>	Tanklager-Unfall	Hemel Hempstead, VK (Fa. Buncefield),	Brand	Mineralölprodukte
<a href="#">04.10.2010</a>	Aluminiumhütte - Dammbruch	Ajka bei Kolontár, Ungarn	Dammbruch	Rotschlamm
<a href="#">17.04.2013</a>	Chemieunfall	West, Texas, USA	Explosion	Ammoniumnitrat

Tabelle 1: Chronik ausgewählter schwerer Chemieunfälle und Störfälle  
(Für weitere Informationen über die genannten schweren Unfälle ist das jeweilige Ereignisdatum mit einem Link auf einen Artikel in Wikipedia verknüpft.)

Schwere Störfälle und deren Analyse haben die Rechtssetzung auf dem Gebiet der Anlagensicherheit maßgeblich bestimmt. Ein Blick auf eine Chronologie großer Störfälle und deren Ursachen belegt aber auch, dass es oft nur mit erheblicher Verzögerung gelang, risikoreiche Industrieanlagen unter eine strikte rechtliche Regelungen zu bringen – bis heute.

Die Beispiele der EU-Seveso-Richtlinie und der deutschen Störfall-Verordnung zeigen, wie stark die europäische und damit auch die deutsche Rechtssetzung auf dem Gebiet der Anlagensicherheit durch die Wirkung schwerer Störfälle auf die öffentliche Meinung befördert wurden.

In den 70er Jahren kam es in Folge der starken Industrialisierung Europas und des damit verbundenen Einsatzes größerer Mengen gefährlicher Stoffe zu mehreren schweren Unfällen bei Industrieanlagen. Spektakuläre Unfälle haben den Blick für Gefahren für Mensch und Umwelt, die von Unfällen in verfahrenstechnischen Anlagen ausgehen, wesentlich geschärft. Im Sinne des Vorsorgeprinzips wurde die Forderung nach Regelungen zum Schutz vor Unfällen immer nachdrücklicher vorgetragen.

Diese Diskussion führte zum Erlass der ersten Störfall-Verordnung (12. BlmSchV) vom 27. Juli 1980 [1].

Unter dem Eindruck insbesondere des Störfalls in Seveso (Italien) am 10. Juli 1976 hat die Europäische Gemeinschaft 1982 die Richtlinie 82/501/EWG über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten [2] verabschiedet, um einen Beitrag zur Verhütung schwerer Unfälle sowie der Begrenzung der Unfallfolgen für Mensch und Umwelt zu leisten. Sie sah eine Meldepflicht von „schweren Unfällen“ (Artikel 10 und 11) sowie eine Informationspflicht der betroffenen Öffentlichkeit über Sicherheitsmaßnahmen (Artikel 8) vor. Diese Richtlinie wurde wegen des auslösenden Störfalls im Ort Seveso später auch als Seveso-I-Richtlinie bezeichnet.

Unter dem Eindruck weiterer schwerer Störfälle (z. B. Unfälle in Mexico City und Bhopal (Indien) 1984 oder „Sandoz-Unfall“ (Schweiz) 1986), wurde diese Richtlinie 1987 [9] und 1988 [10] novelliert:

- 1987: um die Schwellenwerte für gefährliche Stoffe zu senken, ab derer eine Anlage unter den Geltungsbereich der Richtlinie fällt, und weitere gefährliche Stoffe zu berücksichtigen;
- 1988: um die Bestimmungen hinsichtlich der Lagerung gefährlicher Stoffe zu verschärfen und die Information der Öffentlichkeit zu verbessern.

Unter dem Eindruck dieser Störfälle hat die Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (englisch: Economic Commission for Europe, UNECE) parallel das Übereinkommen über die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Industrieunfällen (Industrieunfallkonvention) am 17. März 1992 [11] verabschiedet, das am 19. April 2000 in Kraft getreten ist. Im Fokus dieser Konvention stehen Maßnahmen zur Verhütung von Störfällen mit potenziell grenzüberschreitenden Auswirkungen, zur Förderung der Vorbereitung auf solche Unfälle, zur Bekämpfung ihrer Folgen und zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit auf diesem Gebiet.

Da die Unfälle von Bhopal und Mexico City u. a. gezeigt hatten, welche Gefahren von gefährlichen Industrieanlagen in der Nähe von Wohnvierteln ausgehen können, hatte der Rat der EU-Mitgliedstaaten bereits 1989 die Europäische Kommission aufgefordert, die Seveso-I-Richtlinie um Bestimmungen über die Überwachung der Flächennutzungsplanung im Fall der Genehmigung neuer Anlagen und des Entstehens von Ansiedlungen in der Nähe von gefährlichen Industrieanlagen aufzunehmen. Die wei-

teren schweren Störfälle haben schließlich zu einer umfassenden Novellierung der Seveso-I-Richtlinie und zur Verabschiedung der Richtlinie 96/82/EG zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (Seveso-II-Richtlinie) [12] geführt.

Unter dem Eindruck insbesondere der Cyanidverseuchung der Donau infolge des Unfalls in Baia Mare (Rumänien) im Januar 2000, der Explosion der Feuerwerksfabrik von Enschede im Mai desselben Jahres sowie der Explosion in einer Düngemittelfabrik in Toulouse im September 2001 wurde die Seveso-II-Richtlinie 2003 erneut novelliert [13], wobei die Liste der gefährlichen Stoffe erweitert und deren Mengenschwellen teilweise abgesenkt wurden.

Die bislang letzte umfassende Novellierung erfolgte 2012 mit der Richtlinie 2012/18/EU zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 4. Juli 2012 (Seveso-III-Richtlinie) [14].<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Die Umsetzung der Seveso-III-Richtlinie in das deutsche Recht erfolgt in 2 Schritten:

- In einem 1. Schritt wurde mit der Ersten Verordnung zur Änderung der Störfall-Verordnung der Artikel 30 der Seveso-III-Richtlinie (Schweröle) umgesetzt; die Änderungsverordnung wurde am 17. August 2013 im Bundesgesetzblatt verkündet [15]; sie tritt am 15. Februar 2014 in Kraft.
- In einem 2. Schritt soll die übrige Seveso-III-Richtlinie umgesetzt werden. Diese weiteren Änderungen müssen spätestens ab dem 1. Juni 2015 angewendet werden.

### **3. Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA) des Umweltbundesamtes**

Eine der Kernaufgaben des Umweltbundesamtes ist nach seinem Errichtungsgesetz [16] die Aufklärung der Öffentlichkeit in Umweltfragen sowie der Aufbau und das Führen einer zentralen Umweltdokumentation. Die Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA) des Umweltbundesamtes dient der Erfüllung dieser Aufgabe auf dem Gebiet der Unfälle und Störfälle.

In diesem Kapitel wird ein Überblick über Entstehung, Arbeit und die Aufgaben der ZEMA des Umweltbundesamtes sowie deren Entwicklung seit der Errichtung gegeben.

Darüber hinaus sind die wesentlichen Informationen über Art und Umfang der Aufgaben, Arbeitsweise, Informationswege, usw. im Internet-Angebot ZEMA unter der Adresse <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/anlagensicherheit> zugänglich.

#### **3.1. Die Entstehung der ZEMA**

Der starke Anstieg von Unfällen in Industrieanlagen in den 70er Jahren hat die Diskussion um eine Verbesserung der Anlagensicherheit wie um die Notwendigkeit, Unfälle in Industrieanlagen zu erfassen, systematisch auszuwerten und daraus vorbeugende Maßnahmen zu entwickeln, sehr befördert. Besonders nachhaltig hat sich auf diese Diskussion der Störfall in Seveso (Italien) vom 10. Juli 1976 ausgewirkt, der durch die Freisetzung größerer Mengen an 2,3,7,8-TCDD („Dioxin“) insbesondere katastrophale Langzeitfolgen für Mensch und Umwelt dieser Region bewirkte (vgl. Egmont R. Koch, Fritz Vahrenholt: „Seveso ist überall – die tödlichen Risiken der Chemie“ [17]).

Dies hatte eine Reihe von Konsequenzen:

- Es bestanden damals bereits eine Reihe von Meldepflichten über Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen, insbesondere aus dem früheren § 24 Gewerbeordnung, der zwischenzeitlich weggefallen ist. Die entsprechenden Meldungen waren den zuständigen örtlichen Behörden vorzulegen.

Mit der Störfall-Verordnung (12. BlmSchV) vom 27. Juni 1980 wurden im § 11 Meldepflichten über Störfälle eingeführt, die aber ebenfalls nur bei den zuständigen Behörden verwaltet wurden und daher allenfalls zu Konsequenzen für die betreffende Anlage führten.

Es fehlte an einer bundesweiten Erfassung und Auswertung, um Konsequenzen für eine Weiterentwicklung des Standes der Technik ableiten zu können.

- 1980 begann das Umweltbundesamt, meldepflichtige Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen zu erfassen und auch Informationen über nicht meldepflichtige Ereignisse zu sammeln.

Wegen der fehlenden Verpflichtung der Länderbehörden zur Weitergabe von Informationen über aktuelle meldepflichtige Ereignisse hat das Umweltbundesamt damals nur Informationen über einzelne Ereignisse erhalten. Im Zeitraum von 1980 bis 1987 wurde 0 bis 4 Ereignisse pro Jahr und 1988 bis 1992 durchschnittlich 10 Ereignisse pro Jahr an das Umweltbundesamt übermittelt.

- Über Forschungsvorhaben ließ das Umweltbundesamt das Handbuch Störfälle I (Dokumentation über ca. 1.000 Ereignisse in industriellen Anlagen oder mit gefährlichen Stoffen bis 1980, erschienen 1983) [18] und das Handbuch Störfälle II

(Dokumentation über weitere ca. 800 Ereignisse in industriellen Anlagen oder mit gefährlichen Stoffen, davon ca. 200 Ereignisse von 1971 bis 1980 und ca. 600 Ereignisse von 1981 bis 1986, erschienen 1992) [19] erarbeiten.

In Form eines Nachschlagewerkes bieten die beiden Handbücher eine übersichtlich geordnete und leicht zu handhabende Zusammenstellung über Schadensergebnisse, Unfälle und Störfälle aus dem In- und Ausland. Die einheitliche Auswertung der erfassten Fälle nach bestimmten charakteristischen Merkmalen gestattet außerdem den Vergleich verschiedener Ereignisse untereinander oder die Auswahl aller Ereignisse mit gleichartigen Merkmalen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, für vorgegebene Anlagen oder Stoffe Hinweise auf die Gefährlichkeit, die Art von Störfallauswirkungen oder die Reichweite ihrer Folgen zu gewinnen und für eine Beurteilung heranzuziehen.

- 1981 hat das damals für Umweltfragen zuständige Bundesinnenministerium die 1. Störfallkommission (SFK), eine Vorläuferin der heutigen Kommission für Anlagensicherheit, berufen; die Geschäftsstelle wurde beim Umweltbundesamt eingerichtet. Sie hatte u. a. die Aufgabe, die Bundesregierung bzw. den zuständigen Bundesminister auf dem Gebiet der Abwehr von Gefahren für Mensch und Umwelt aufgrund von Störfällen in industriellen Anlagen zu beraten und dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Eine wichtige Grundlage für diese Arbeit war die Auswertung von Berichten über Störfälle. Dies stieß jedoch auf erhebliche Widerstände der Industrie, die Störfälle als interne Angelegenheiten betrachtete und durch Information über Störfälle die Verletzung von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen befürchtete.

Es wurde deutlich, dass es einer systematischen bundesweiten Erfassung bedarf, um Störfälle umfassend auswerten und Konsequenzen für den Stand der Technik ableiten zu können. Dabei war offenkundig, dass eine solche systematische bundesweite Auswertung nur möglich ist, wenn eine rechtlich verbindliche Störfallmeldepflicht existiert.

- Unter dem Eindruck insbesondere des Störfalls in Seveso (Italien) am 10. Juli 1976 hat die Europäische Gemeinschaft 1982 die Richtlinie 82/501/EWG über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten verabschiedet, um einen Beitrag zur Verhütung schwerer Unfälle sowie der Begrenzung der Unfallfolgen für Mensch und Umwelt zu leisten. Sie sah eine Meldepflicht von „schweren Unfällen“ (Artikel 10 und 11) sowie eine Informationspflicht der betroffenen Öffentlichkeit über Sicherheitsmaßnahmen (Artikel 8) vor. Diese Richtlinie wurde wegen des auslösenden Störfalls im Ort Seveso später auch als Seveso-I-Richtlinie bezeichnet.
- Seit der Umsetzung der Seveso-I-Richtlinie in Deutschland über die Störfall-Verordnung von 1991 erfolgt eine solche systematische Erfassung und datentechnische Aufarbeitung aller meldepflichtigen Ereignisse in Deutschland durch das Umweltbundesamt.

Im Jahr 1993 hat die „Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ (ZEMA) im Umweltbundesamt im Rahmen einer Vereinbarung zwischen Bund und Ländern ihre Arbeit aufgenommen [4]. Sie erfasst u. a. alle nach der Störfall-Verordnung meldepflichtigen Ereignisse. Damit wurde in der Bundesrepublik Deutschland die organisatorische Voraussetzung zur systematischen Erfassung und Auswertung von Störfällen und Störungen in Anlagen, die gemäß der Störfall-Verordnung meldepflichtig sind, geschaffen.

Der Aufbau eines funktionierenden Meldesystems benötigte eine gewisse Zeit; im

Laufe der 90er Jahre konsolidierte sich diese bundesweite Erfassung durch das Umweltbundesamt.

### **3.2. Erfassung und Analyse von störfallrechtlich meldepflichtigen Ereignissen in Deutschland – die ZEMA-Onlinedatenbank**

Im Zeitraum von 1980 bis 2012 hat die ZEMA 632 Ereignisse aus Deutschland registriert, für die detaillierte nationale Berichte (Ereignisdatenblätter) verfügbar sind.

Die ZEMA wertet die Ereignismeldungen aus und veröffentlicht die Analyse zusammen mit den Ereignisdatenblättern in Jahresberichten sowie im Internet. Die Ereignisdatenblätter werden zudem in einer Onlinedatenbank für weitergehende Recherchen der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die systematische Erfassung und Auswertung der Ereignisse soll Erkenntnisse liefern, die als wichtige Grundlage einer Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik dienen.

Statistische Auswertungen liegen für den Zeitraum von 1991 bis 2012 vor.

Seit Februar 2004 ist die ZEMA-Datenbank, in der die Ereignisdatenblätter seit 1991 aufbereitet sind und recherchiert werden können, im Internet verfügbar unter <http://www.infosis.uba.de>.

#### **3.2.1. Der Meldeweg und die Aufgabenverteilung zwischen Bund und Ländern**

Bund und Länder haben sich 1993 gemeinsam auf ein Verfahren zur Erfassung, Aufklärung und Auswertung der gemäß Störfall-Verordnung meldepflichtigen Ereignisse verständigt. Grundlage der Bund/Länder-Zusammenarbeit bildet der „Leitfaden zur Erfassung, Aufklärung und Auswertung von Störfällen und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs im Sinne der Störfall-Verordnung“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), der vom Unterausschusses „Anlagensicherheit“, später Ausschuss „Anlagenbezogener Immissionsschutz / Störfallvorsorge“ (AISV) 1993 erarbeitet und 2009 aktualisiert wurde. Er wurde zuletzt 2009 von der Umweltministerkonferenz beschlossen [4].

Bund und Länder haben folgende Abläufe und Aufgabenverteilungen vereinbart:

- Mitteilung der Ereignisse durch den Betreiber  
Gemäß § 19 Abs. 1 StörfallIV hat der Betreiber der zuständigen Behörde die meldepflichtigen Ereignisse unverzüglich mitzuteilen.  
Der Betreiber hat diese Mitteilung gemäß § 19 Abs. 2 StörfallIV der zuständigen Behörde unverzüglich, spätestens nach einer Woche, schriftlich zu bestätigen und die schriftliche Bestätigung bei Vorliegen neuer Erkenntnisse unverzüglich zu ergänzen oder zu berichtigen. Der Inhalt der schriftlichen Bestätigung muss mindestens die Vorgaben des Anhangs VI Teil 2 StörfallIV erfüllen. Soweit Angaben für die spätestens nach einer Woche erforderliche schriftliche Bestätigung (Erstmitteilung) noch nicht vorliegen, sind diese Angaben in der ergänzenden bzw. abschließenden Mitteilung nachzureichen.
- Aufgaben der zuständigen Behörde  
Die Entgegennahme der Mitteilung des Betreibers obliegt der nach Landesrecht zuständigen Behörde. Soweit sie nicht selbst Überwachungsbehörde ist, unterrichtet sie unverzüglich die für den Arbeits- und Immissionsschutz zuständigen Überwachungsbehörden. Die Erfassung und Auswertung eines meldepflichtigen Ereignisses erfolgt zunächst durch die zuständigen Überwachungsbehörden. Auf Grund der örtlichen Nähe und ihrer Erfahrung mit der Anlage bzw. dem Betreiber im Rahmen ihrer Aufsichtstätigkeit sind diese Behörden geeignet, Umstände und Ursachen der Ereignisse aufzuklären und notwendige Konsequenzen zu ziehen. Zu ihrer Unterstützung können sie sich der Hilfe von anderen Fachbehörden, sach-

verständigen Landes- oder Bundeseinrichtungen und Sachverständigen bedienen. Sind in einem Bundesland die für den Arbeits- und Immissionsschutz zuständigen Behörden organisatorisch getrennt, muss eine enge Zusammenarbeit gewährleistet sein.

- **Weiterleitung der Mitteilungen**

Die zuständige Landesbehörde leitet sämtliche Mitteilungen des Betreibers nach Anhang VI Teil 2 StörfallIV und die durch die zuständige Behörde vorgenommene Bewertung, insbesondere die Ergebnisse der Untersuchungen nach § 19 Abs. 3 StörfallIV sowie sonstige Dokumente wie Gutachten, Berichte jeweils sobald wie möglich dem BMU und parallel der ZEMA im Umweltbundesamt zu. Nach § 19 Abs. 4 und 5 StörfallIV unterrichtet das BMU die Europäische Kommission über alle Meldungen nach § 19 i.V.m. Anhang VI Teil 1 Nr. I und II StörfallIV, die Betriebsbereiche betreffen.

- **Aufgaben der Zentralen Melde- und Auswertestelle**

Die bundesweite Erfassung, Auswertung und Information über Störfälle und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs erfolgt durch das Umweltbundesamt. Die Aufgaben der ZEMA sind u. a.:

- Bundesweite Erfassung der Meldungen nach § 19 StörfallIV;
- unverzügliche Weiterleitung der Mitteilungen an die von den Ländern benannten Behörden oder Stellen sowie an die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA);
- Unterrichtung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) und des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI);
- Weiterleitung der Ereignisberichte der Europäischen Kommission an die Bundesländer (zuständige Landesbehörden für Arbeits- und Immissionsschutz);
- jährliche Berichterstattung in Form eines Jahresberichtes;
- Informationsaustausch mit anderen Stellen, die Störfall-/Unfallerfassung und -auswertung betreiben, z. B. Stellen der Verbände, Länder, des Bundes (wie KAS), der europäischen (MAHB, eMARS) und internationaler Institutionen (OECD, ILO);
- Erfüllung internationaler Melde- und Berichtspflichten.

- **Elektronische Meldung**

Auf Anregung der 24. Sitzung des Unterausschusses „Anlagensicherheit“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft „Immissionsschutz“ (LAI) sollte nach In-Kraft-Treten der Störfall-Verordnung 2000 die Meldung meldepflichtiger Ereignisse für die Dauer von einem Jahr zunächst probeweise neben dem schriftlichen Weg auch elektronisch vorgenommen werden. Die Meldung sollte mit dem Erfassungsbogen nach Anhang VI Teil 2 Störfall-Verordnung per E-Mail erfolgen. Adressat sind die zuständigen obersten Landesbehörden, die die Meldung an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und parallel an die ZEMA weiterleiten. Dem Erfassungsbogen sollten ggf. weitere Materialien ebenfalls auf elektronischem Format beigefügt werden. Der Erfassungsbogen steht als Word-Dokument auf der Internetseite des Umweltbundesamtes zur Anlagensicherheit zur Verfügung

(<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/anlagensicherheit>).

Leider nutzen heute nur wenige Bundesländer diesen elektronischen Weg.

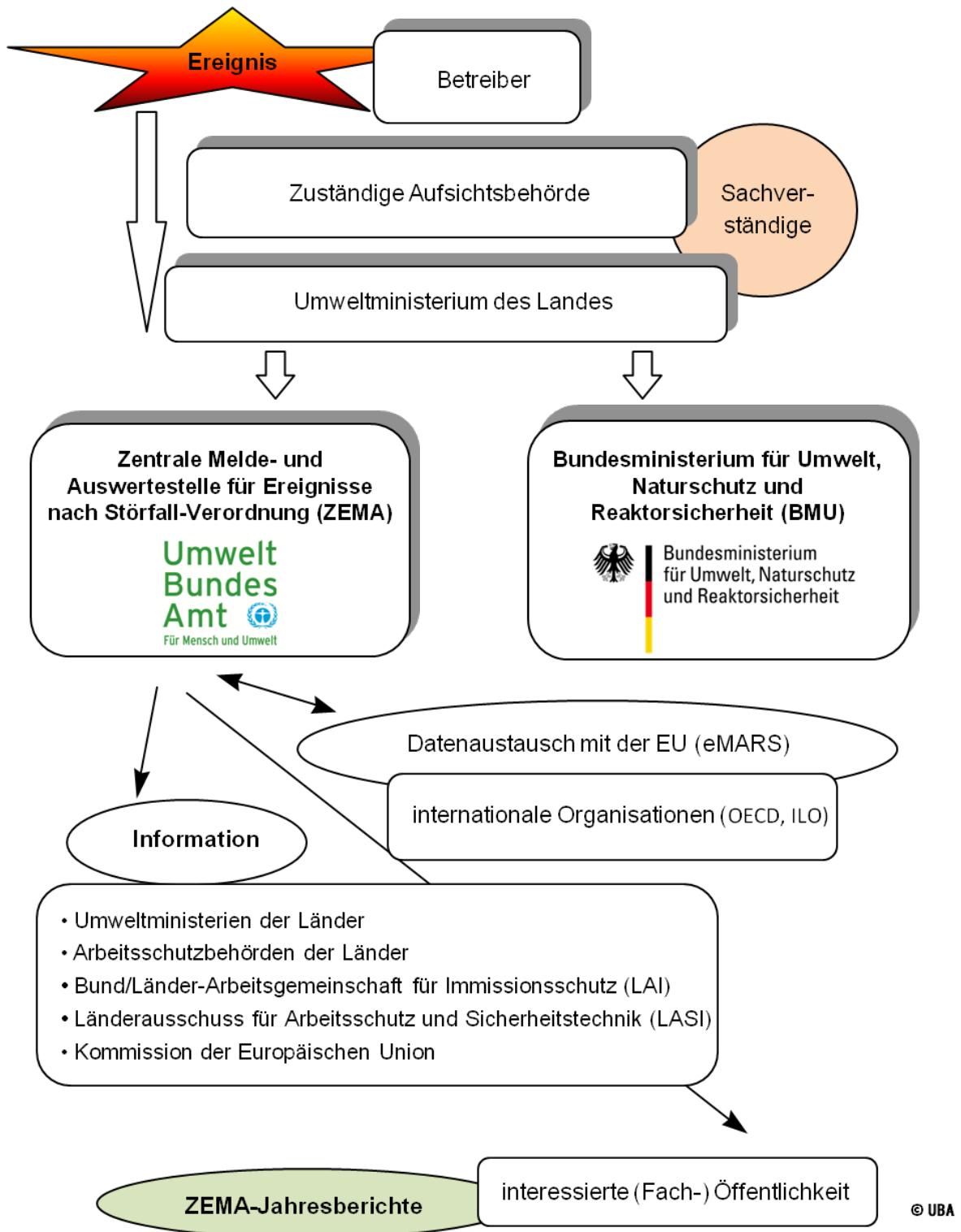


Abbildung 1.: Meldeweg für Ereignisse nach § 19 Störfall-Verordnung

### 3.2.2. Was sind störfallrechtlich meldepflichtige Ereignisse?

Die Störfall-Verordnung 2000 erweiterte die Meldepflichten über Störfälle und sicherheitsbedeutsame Ereignisse. Nach § 19 Abs. 1 StörfallIV sind nicht nur Störfälle, sondern auch alle sonstigen für die Sicherheit bedeutsamen Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs zu melden. Zu unterscheiden sind im Einzelnen folgende Fälle:

1. Ereignisse mit Brand, Explosion oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen nach Anhang I StörfallIV in bestimmten Mengen, unabhängig von den Auswirkungen.
2. Ereignisse mit bestimmten Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und Sachen, unabhängig von der Menge der beteiligten gefährlichen Stoffe.
3. Ereignisse mit grenzüberschreitenden Auswirkungen, unabhängig von der Menge der beteiligten gefährlichen Stoffe.
4. Sicherheitsbedeutsame Betriebsstörungen (z. B. Beinahe-Unfälle), aus denen wichtige Erkenntnisse gewonnen werden können, unabhängig von Art und Menge der beteiligten Stoffe.
5. Betriebsstörungen mit gefährlichen Stoffen nach Anhang I StörfallIV, wenn hierdurch Schäden eintreten oder Gefahren für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft nicht offensichtlich ausgeschlossen werden können, unabhängig von der Menge der beteiligten gefährlichen Stoffe.

Ein Ereignis ist unabhängig von den (zufälligen) Auswirkungen dann mitteilenswert, wenn daraus etwas Neues gelernt werden kann. So hat die Empfehlung der Störfallkommission (SFK, 28. Sitzung am 3./4. November 1998) dargelegt, dass sicherheitstechnische Bedeutsamkeit eines Ereignisses zu vermuten ist bei z. B.:

- Neuen Erkenntnissen über:
  - Stoffeigenschaften (Daten von Roh- und Hilfsstoffen, Zwischen- und Endprodukten, chemische, physikalische und toxikologische Daten, kinetische oder thermodynamische Reaktionsdaten, Daten für bestimmungs- gemäßigen und nicht bestimmungsgemäßigen Betrieb),
  - Materialeigenschaften, Auslegung und Fertigung von Anlagenteilen (Korrosion, Ermüdung, Auslegungsberechnungsverfahren, physikalische Daten für Berechnungen),
  - Funktionsweisen von Komponenten und Systemen (Versagen von Sicherseinrichtungen bzw. -systemen),
  - Versagen von technischen und organisatorischen Systemen (Erkenntnisse zu Sicherheitsmanagementsystemen);
- Erfahrungen zur Wirksamkeit der Störfallbegrenzung bei:
  - Störungserkennung und Lagebeurteilung (Erkenntnisse zu Technik und Organisation der Erkennung und Lokalisierung von Störungen und Störungsauswirkungen, Vorgehensweise und Technik zur Lokalisierung von störungsbedingten Immissionen),
  - Rettungs- und Abwehrreaktionen (technische Ausstattung, Taktik, Organisation),
  - technische Begrenzungsmaßnahmen (z. B. Berieselungsanlagen, Löschwasserrückhaltung),
  - Kommunikation (Information von Einsatzkräften und Dritten),
  - Dekontamination (Identifizierung und Entfernung von störungsbedingten Immisionen).

Die Entscheidung über den einschlägigen „Wert“ eines Ereignisses setzt im Allgemeinen eine systematische Untersuchung im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems des Betreibers insbesondere bei allen Ereignissen mit Gefahrstoffen voraus.

### **3.2.3. Erfassung von Ereignissen im Rahmen der EU-Seveso-Richtlinie**

Die nach den Vorschriften der EU-Seveso-II-Richtlinie [12] sowie zukünftig der EU-Seveso-III-Richtlinie [14] meldepflichtigen Ereignisse werden von der ZEMA an die zentrale Erfassungsstelle der Europäischen Kommission (Major Accident Hazard Bureau - MAHB) in Ispra (Joint Research Centre) weitergeleitet.

Dort stellt die Kommission den vollständige Datensatz der im System eMARS (electronic Major Accident Reporting System) registrierten Daten den Mitgliedstaaten zur Verfügung. Derzeit sind in der eMARS-Datenbank über 750 Ereignisse aus den Mitgliedsstaaten registriert (1986 bis 2012).

Die europäischen Informationen über Ereignisse stehen über die eMARS-Datenbank unter dem Link <http://emars.jrc.ec.europa.eu/> der Öffentlichkeit zur Verfügung.

### **3.3. Informationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik – INFOSIS der ZEMA**

1999 hat das UBA das „Informationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik“ (INFOSIS) geschaffen und stellt damit in einem offenen Internetportal deutsche, europäische und internationale Informationen über Störfälle und Störungen mit Gefahrstoffen in verfahrenstechnischen Anlagen der Öffentlichkeit zur Verfügung (<http://www.infosis.uba.de>).

Das Informationssystem INFOSIS, das eine Entwicklung des Umweltbundesamtes in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM) ist, beinhaltet folgende Module:

- die Onlinedatenbank ZEMA für die nach der Störfall-Verordnung meldepflichtigen Ereignisse
- mit dem AIM-Newsletter (Aktives Informations-Managementsystem),
- eine Plattform zur Auswertung von Ereignissen, die nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtig sind, mit einem eigenen Newsletter und
- die Onlinedatenbank DOSIS (Dokumentationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik).

Die einzelnen Module von INFOSIS werden im Folgenden vorgestellt.

### **3.4. AIM-Newsletter**

AIM ist das „Aktive Informations-Managementsystem“ der ZEMA im Umweltbundesamt.

AIM informiert seit Anfang 2005 den interessierten Nutzer mit einer E-Mail-Nachricht über aktuell auf dem Internetportal INFOSIS in die Online-Datenbank der ZEMA und das Datenbanksystem DOSIS eingestellte Daten. Mit AIM soll so bundesweit eine schnellere und zielgerichtete Weiterleitung der Erkenntnisse aus der Ereignisauswertung an Anlagenbetreiber, Behörden, Sachverständige und Öffentlichkeit erreicht werden.

Über das AIM werden mehr als 500 Personen und Institutionen aus dem In- und Ausland informiert.

Die Erstmitteilung zu einem Ereignis erfolgt kurzfristig und enthält wichtige Grundinformationen zu Ort, Zeit, beteiligten Stoffen und der Art des Ereignisses. Trifft bei der ZEMA eine Erstmitteilung zu einem Ereignis ein, werden mindestens die Angaben zu Ort, Zeit, Anlagenart und – soweit vorhanden – zu den beteiligten Stoffen unmittelbar in die Online-Datenbank der ZEMA eingestellt und die interessierten Nutzerinnen und Nutzer mit einer E-Mail-Nachricht darüber informiert.

Sobald Ursache und Hergang des Ereignisses zweifelsfrei aufgeklärt sind, werden die Daten vervollständigt und erhalten die interessierten Nutzerinnen und Nutzer von AIM unaufgefordert eine weitere Nachricht.

Außerdem lässt AIM interessierten Nutzerinnen und Nutzern auf Wunsch eine Nachricht zukommen, wenn in das Datenbanksystem DOSIS beispielhafte Sicherheitskonzepte von sicherheitsrelevanten Anlagen neu eingestellt wurden.

### **3.5. Auswertung störfallrechtlich nicht meldepflichtiger Ereignisse und Newsletter**

Die ZEMA erfasst auch Ereignisse, die nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtig sind, und Ereignisse im Ausland über eine gezielte Internetrecherche. Ziel ist dabei nicht eine umfassende oder gar vollständige Erfassung solcher Ereignisse, da dies das Umweltbundesamt nicht leisten könnte. Es geht vielmehr darum, besonders bedeutsame Ereignisse oder Ereignisse zu wichtigen Anlagenarten zu erfassen und zu prüfen, inwieweit sich aus der Auswertung solcher Ereignisse Handlungsbedarf für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik ergibt.

Die ZEMA informiert über die erfassten Ereignisse in einem Newsletter einen ausgewählten Kreis von ca. 100 Personen, die in verschiedenen Organisationen und Gremien mit der Auswertung von Ereignissen befasst sind.

Die ZEMA kooperiert bei der Erfassung und Auswertung von Ereignissen, die nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtig sind, mit dem Ausschuss „Ereignisauswertung“ (AS-ER) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS).

Der Schwerpunkt der Arbeit des KAS AS-ER ist die Sammlung, Auswertung und Verbreitung aller Informationen aus Störungsfällen und sonstigen Ereignissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik. Dabei werden auch Erkenntnisse aus der europäischen und internationalen Kooperation genutzt.

Hierbei werden auch die technisch bedeutsamen, meldepflichtigen Ereignisse als Informationsquelle für den KAS AS-ER betrachtet. Sich ergebende Trends werden dann hinsichtlich ihrer Ursachen genau untersucht, um zu Schlussfolgerungen über evtl. Maßnahmen zur Vermeidung solcher Unfälle zu gelangen.

Ziel ist die Ableitung von Lehren aus Ereignissen und deren systematische Verbreitung sowie die Erstellung von Merkblättern, die bei der KAS und der ZEMA bereitgestellt werden.

#### **Hintergrundinformation zum Ausschuss „Ereignisauswertung“ (AS-ER) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS)**

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) hat festgestellt, dass auch die Auswertung von Ereignissen in der Industrie, die störfallrechtlich nicht meldepflichtig sind, sicherheitsbedeutsame Erkenntnisse liefern können und daher eine permanente Aufgabe ist. Sie hat demzufolge dem BMU vorgeschlagen, einen Ausschuss „Ereignisauswertung“ (AS-ER) einzusetzen. Diesem Vorschlag ist das BMU gefolgt. Der AS-ER soll die ihm auf freiwilliger Basis gelieferten Informationen über Ereignisse auswerten, bewerten und ggf. Vorschläge zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik ableiten. Wesentlicher Aspekt dieser Tätigkeiten ist das Lernen aus Erfahrungen. Dazu bedarf es der Erschließung neuer bzw. der Sicherung vorhandener Datenquellen – einschließlich der Erkenntnisse aus der europäischen und internationalen Kooperation (ZEMA) – sowie einer geeigneten Öffentlichkeitsarbeit, um ein mög-

lichst großen Interessentenkreis anzusprechen. Zur Strukturierung seiner Arbeiten wird der Ausschuss von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) unterstützt, die in der Fachgruppe III.2 "Gefahrguttanks und Unfallmechanik "in der Arbeitsgruppe "Tanklager, Ereignisauswertung, Risikomanagement " eine Sammelstelle eingerichtet hat, bei der die Ereignisse aufbereitet, vorstrukturiert und zur Beratung vorgeschlagen werden.

Die Datenbank des KAS AS-ER ist seit Juni 2010 im Internet als Teil des INFOSIS-Angebots der ZEMA unter <http://www.infosis.uba.de> verfügbar.

Der AS-ER setzt damit die Arbeit des früheren Unterausschusses „Ereignisauswertung“ der Störfall-Kommission (SFK) fort und stützt sich hierbei auf das seinerzeit entwickelte Grundkonzept der Störfall-Kommission zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse.

Dieses Grundkonzept ist im Bericht „Konzept zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse des Arbeitskreises Daten“ (SFK-GS-16 [20]) der Geschäftsstelle der KAS veröffentlicht. Das Grundkonzept wurde in einer Pilotphase erprobt, die Ergebnisse sind im Bericht „Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse - Anwendung des Konzepts des Arbeitskreises Daten in der Erprobungsphase“ (SFK-GS-20 [21]) dokumentiert.

Die eingehenden Daten (Ereignisse) werden erst bzw. spätestens durch den AS-ER anonymisiert, sodass einerseits alle verfügbaren Informationen, die zur unmittelbaren Auswertung notwendig erscheinen um geeignete Schlussfolgerungen ableiten zu können vorliegen und andererseits sicher gestellt wird, dass nur die technisch relevanten Informationen enthalten sind, damit man aus Erfahrung lernen kann. Auch wird dadurch erreicht, dass die auf freiwilliger Basis eingereichten Ereignisse keinen Rückschluss auf den jeweiligen Betrieb zu lassen, bei dem sie sich ereignet haben. Die Ereignisse, die der Ausschuss als sicherheitstechnisch bedeutsam einstuft werden der Öffentlichkeit über die ZEMA-Internetangebote zugänglich gemacht.

Arbeitsergebnisse des AS-ER sind neben den Empfehlungen zur Fortschreibung des Standes der Sicherheitstechnik Datenblätter zu Einzelereignissen, die als "sicherheitstechnisch bedeutsam" eingestuft werden und "Merkblätter" zu Querschnittsthemen. Weitergehende Information über den AS-ER und seine Arbeitsergebnisse finden sich unter [http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aser/asr\\_ind.htm](http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aser/asr_ind.htm).

Die freiwillige Weiterleitung von Informationen an den AS-ER setzt naturgemäß voraus, dass die Leitung von Unternehmen selber von sicherheitsbedeutsamen Ereignissen im Unternehmen Kenntnis erhält. Da bei der Begründung von Meldepflichten oft nur auch die Folgen von Ereignissen abgestellt wird, diese aber nur ein Faktor für die Bedeutsamkeit eines Ereignisses sind, ist die innerbetriebliche Erfassung aller sicherheitsbedeutsamen Ereignisse ohne spezielle Maßnahmen im Sicherheitsmanagementsystem nicht gewährleistet. Unter der Leitung des Umweltbundesamtes wurde daher der KAS-Leitfaden 8 „Empfehlungen für interne Berichtssysteme als Teil des Sicherheitsmanagementsystems gemäß Anhang III Störfall-Verordnung“ [22] erarbeitet (vgl. Abbildung 2).

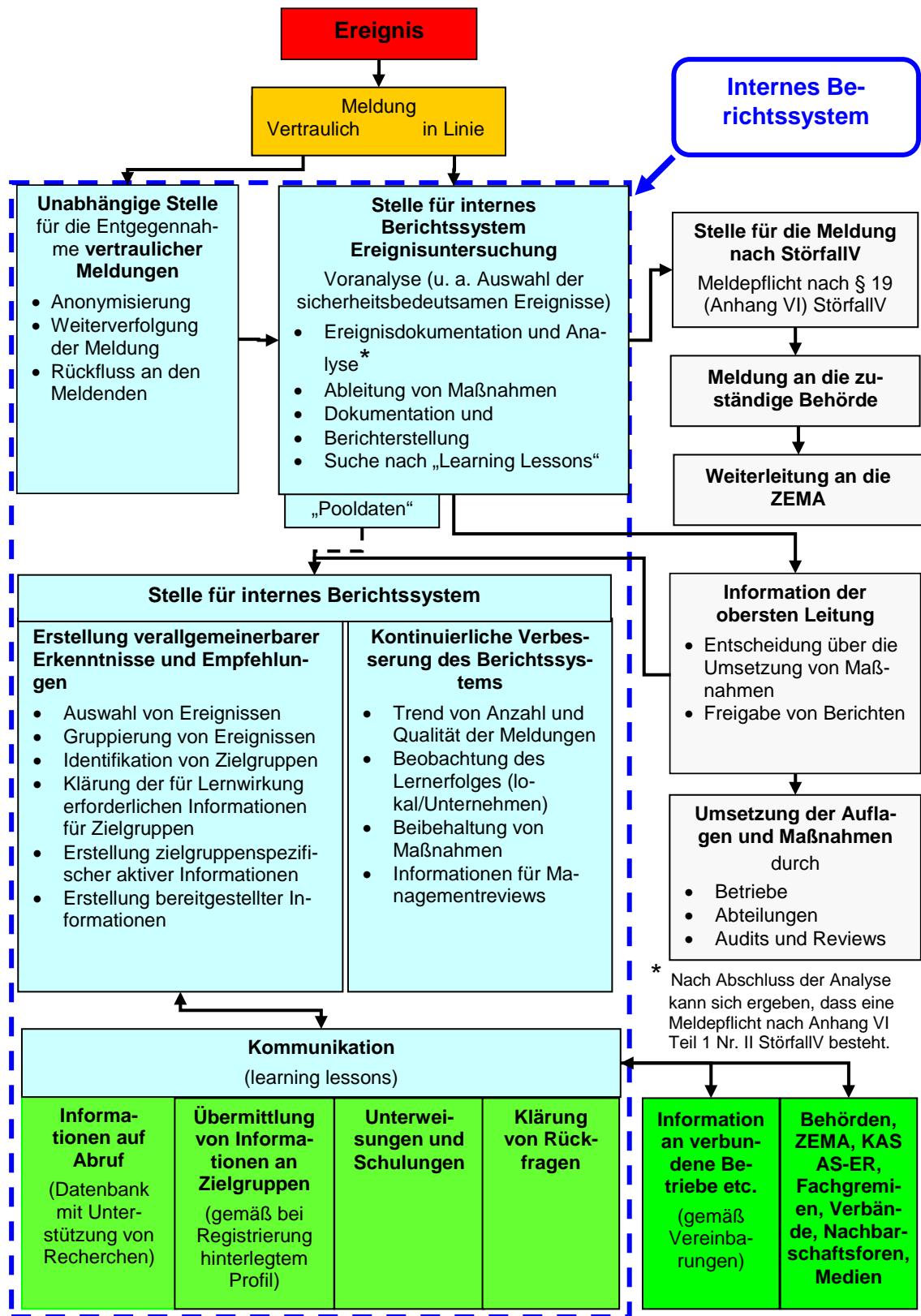


Abbildung 2.: Schema für internes Berichtssystem nach KAS-8, ergänzt um ZEMA und AS-ER

### **3.6. Datenbank DOSIS (Dokumentationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik)**

DOSIS ist ein Datenbanksystem, in dem Erkenntnisquellen zum Stand der Technik für verschiedene Anlagentypen, die der Störfall-Verordnung unterliegen, dokumentiert sind. Hierdurch soll dem Anwender ein schneller Überblick über die für einen sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Maßnahmen ermöglicht werden.

In bestimmten Fällen ist es möglich, den Stand der Sicherheitstechnik für eine Anlage auf der Basis einer speziellen technischen Regel oder spezieller Leitfäden festzustellen. In allen anderen Fällen ist zu berücksichtigen, was sich bei anderen vergleichbaren Anlagen im Betrieb bewährt hat, mit Erfolg im Betrieb erprobt wurde oder als praktisch geeignet aus dem allgemeinen technischen Entwicklungsstand abgeleitet werden kann.

Die in DOSIS dargestellten Anlagenkonzeptionen sind beispielhafte Lösungen und können die umgebungsbedingten Gefahrenquellen und Gefahren für die Umgebung aufgrund der Aufstellungsbedingungen nicht berücksichtigen. Daher können die aufgeführten Maßnahmen und sicherheitstechnischen Einrichtungen nicht abschließend sein. Die umfassende Bewertung einer realen Anlagenkonzeption, z. B. in einem Genehmigungsverfahren, obliegt immer einer sachverständigen Stelle.

In DOSIS werden sicherheitstechnisch bedeutsame Anlagen je nach Aufgabe, Bauart und Funktionsweise in Elemente aufgegliedert und dokumentiert. Durch qualifizierte Institutionen wurden die Anlagenkonzeptionen sicherheitstechnisch bewertet und die Ergebnisse dieser Bewertungen in Form von Verweisen auf Regelwerke, vorzusehende Sicherheitsmaßnahmen, Dokumente, Bilder usw. zu den einzelnen Anlagen in die Datenbank integriert.

#### **DOSIS – eine gemeinsame Entwicklung von BAM und UBA**

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde ein Forschungsvorhaben zur Entwicklung eines Dokumentationssystems zum Stand der Sicherheitstechnik durchgeführt, das 2001 abgeschlossen wurde [23]. Das Forschungsvorhaben war ein Verbundforschungsprojekt zur Unterstützung der sicherheitstechnischen Bewertung von Lager- und Produktionsanlagen. Ziel des Vorhabens war, die Situation bei der Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik zu verbessern. Das Projekt umfasste die Teilprojekte: Stückgutlager, Ammoniakkälteanlagen, Gaslagerung, Lager für Flüssigkeiten, verfahrenstechnische Produktionsanlagen, informationstechnische Begleitung mit Softwareentwicklung. Im Rahmen der Entwicklung des Dokumentationssystems wurden in einem Datenbankprototyp ausgewählte Sicherheitskonzepte erfasst.

In einem Folgeprojekt, das 2005 abgeschlossen wurde [24], erfolgte die Internetanbindung der Datenbank, die als barrierefreies Internetportal am 18.02.2004 online geschaltet wurde. Es ist zum Beispiel jetzt möglich

- Kommentare zu den Zuordnungen der Technischen Regelwerke zu machen,
- Kommentare zu den zugeordneten Anlageelementen einzugeben, um die Zuordnung zu begründen,
- zusätzlich zu den Bildern auch Dokumente der Anlage zuzuordnen,
- Referenzen von Regelwerken und Anlagenelementen effektiv zu bearbeiten.

DOSIS ist eine dynamische Datenbank, in der registrierte Benutzer ihre Erfahrungen hinsichtlich der Entwicklung des Standes der Sicherheitstechnik der Allgemeinheit zur Verfügung stellen können.

Aus Kapazitätsgründen und fehlender Finanzierung wurde die Betreuung der Datenbank eingestellt und die letzten Anlagenkonzeptionen "Acetylen-Werk" und "Anlage zur Verteilung von Wasserstoff (gasförmig)" im Juli 2009 vorerst abschließend bereitgestellt.

Aus Sicht der ZEMA sind die vorhandenen Konzeptionen als Erkenntnisquelle aber weiterhin nutzbar und bereitstellungswürdig.

## 4. Zusammenfassende Auswertung störfallrechtlich meldepflichtiger Ereignisse von 1991 bis 2012

### 4.1. Entwicklung der meldepflichtigen Ereignisse von 1991 bis 2012

#### 4.1.1. Qualität der Ereignismeldungen

Der seit 1991 zu beobachtende positive Trend bezüglich der Qualität der Ereignismeldungen hat sich seit 1997 stabilisiert. Seit vielen Jahren liegen bei mehr als 70 % der Meldungen über den Meldebogen nach Anhang VI der StörfallIV weitergehende Informationen (Gutachten, Firmenberichte und Stellungnahmen der Behörden) vor (vgl. Abbildung 3)<sup>2</sup>.

Die Informationsbereitstellung hat sich mit der ad hoc Einstellung der Ereignis-Erstmitteilungen in die ZEMA-Online-Datenbank zwar erheblich verbessert, aber weiterhin ist der Informationsfluss 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.

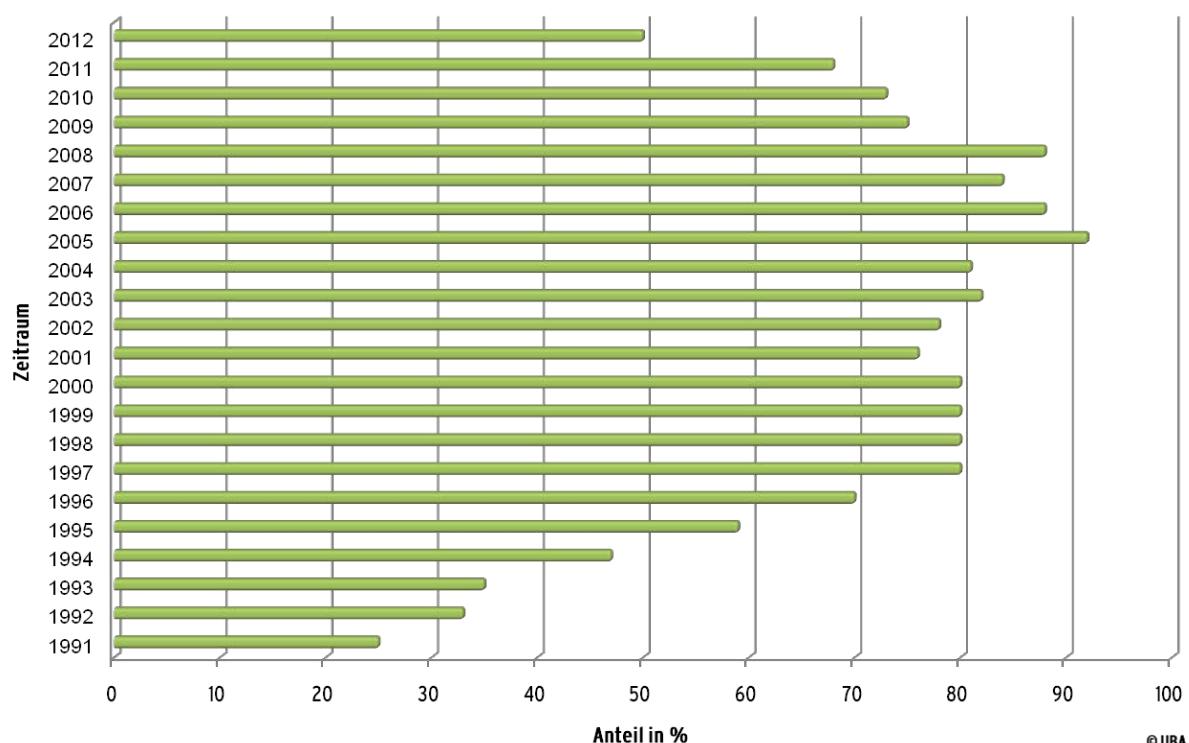


Abbildung 3.: Anteil der Ereignisse mit zusätzlich zum Meldebogen gelieferten Dokumenten

#### 4.1.2. Anzahl und Meldetyp der Ereignisse

Seit 1991 werden alle Meldungen in Form des Erfassungsbogens nach Anhang V der alten Störfall-Verordnung aus 1991 und seit Mai 2000 nach Anhang VI Teil 2 der neuen Störfall-Verordnung von 2000 [25] bei der ZEMA am Umweltbundesamt zentral registriert.

Abbildung 4 zeigt die Veränderungen der Anzahl der Meldungen, differenziert nach

2 In den folgenden Abbildungen liegen die Angaben für das Jahr 2012 teilweise noch nicht vollständig vor.

den Kriterien des Anhangs VI Teil 1 StörfallIV 2000. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen wurde die alte Klassifizierung durch die neue mit folgender Zuordnung:

**StörfallIV 1991 → in StörfallIV 2000 ersetzt durch**

§ 11 Abs. 1 Nr. 1 → Ereignisse Anhang VI Nr. I

§ 11 Abs. 1 Nr. 2a → Ereignisse Anhang VI Nr. II

§ 11 Abs. 1 Nr. 2b → Ereignisse Anhang VI Nr. III

Vermutlich durch die verbesserte Meldedisziplin verursacht nahmen die Ereignismeldungen zunächst bis 1993 zu. Seit 1993 schwankten die Meldungen auf einem vergleichbaren Niveau. Mit der neuen Störfall-Verordnung 2000 (Änderung des Anwendungsbereichs und damit auch der Meldepflichten) ging die absolute Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse zurück.

Die Gesamtzahl der nach Störfall-Verordnung meldepflichtigen Ereignisse hatte 2009 mit 16 Ereignissen ihren niedrigsten Wert, stieg jedoch ab 2010 wieder an und verzeichnete 2012 26 Ereignisse.

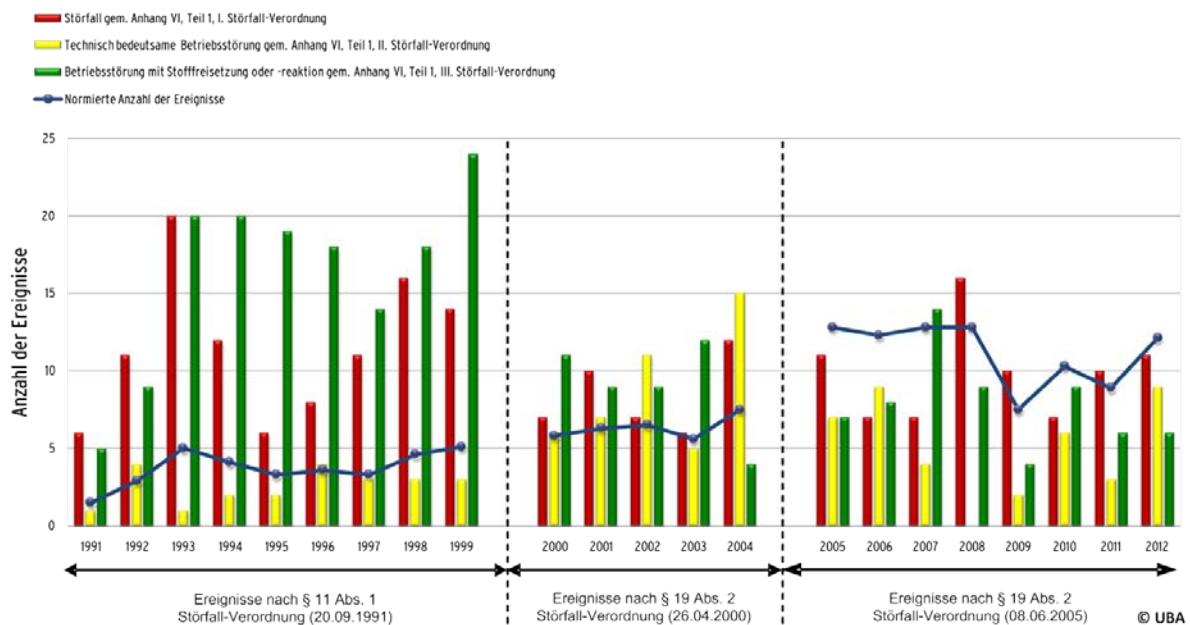
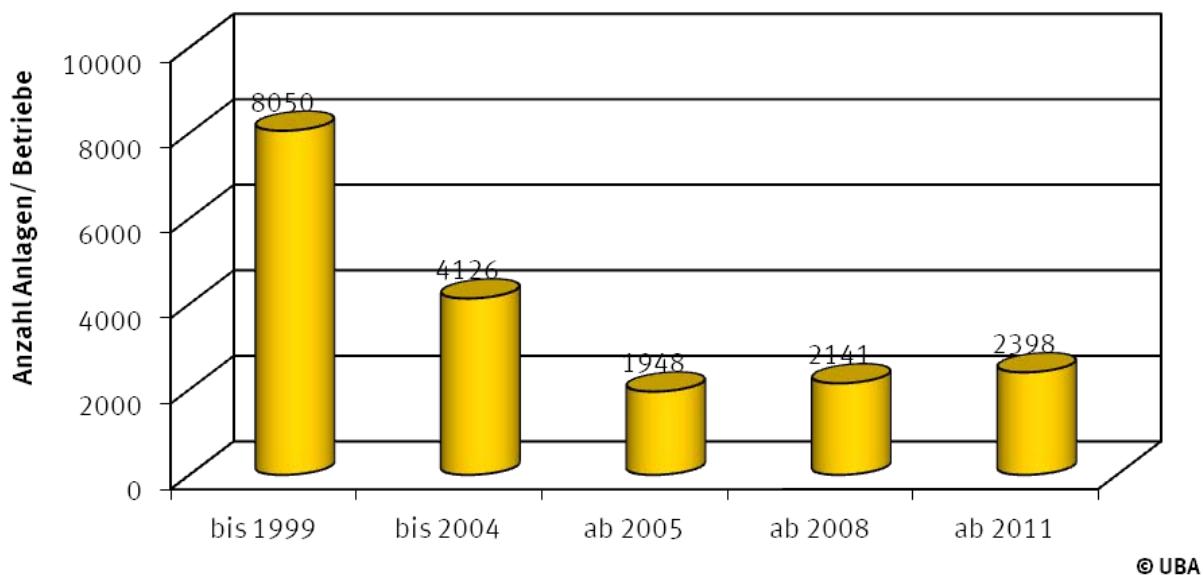


Abbildung 4.: Anzahl der gemeldeten Ereignisse 1991 bis 2012

Normiert man die Zahl der meldepflichtigen Ereignisse auf die Anzahl der Betriebsbereiche, die alle 3 Jahre erhoben wird (Ereignisse pro Anlage und Jahr), so war von 1993 bis 1995 eine leichte Abnahme erkennbar; ab 1997 war die Tendenz ansteigend.

Für den Zeitraum 2005 bis 2008 erhält man einen Mittelwert von 12,7 Meldungen/(1.000 Betriebsbereiche\*a) und für den Zeitraum 2009 bis 2012 einen Mittelwert von 9,7 Meldungen/(1.000 Betriebsbereiche\*a) (vgl. Abbildung 4).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich in 2000 und 2005 die Bezugsbasis (u. a. wurden in 2000 Anlagen durch Betriebsbereiche ersetzt und in 2005 entfielen die Anlagen nach Anhang VII StörfallIV) geändert hat, so dass kein unmittelbarer Vergleich angestellt werden kann (vgl. Abbildung 5).



*Abbildung 5.: Entwicklung der Anzahl der Betriebsbereiche nach Störfall-Verordnung*

Anhang VI Teil 1 Störfall-Verordnung von 2000 unterscheidet drei Typen von Gründen für die Meldepflicht von „Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs“:

- I. Unfallbedingte Entzündung, Explosion oder Freisetzung eines gefährlichen Stoffes mit einer Menge von mindestens 5 % der in Spalte 5 des Anhangs I angegebenen Mengenschwelle und/oder mit Überschreitung vorgegebener Schadensschwellen („Störfälle“);
- II. Bedeutsamkeit aus technischer Sicht im Hinblick auf die Verhinderung von Störfällen und die Begrenzung ihrer Folgen, d.h. Ereignisse mit einem Lernpotential („Beinahe-Ereignisse“);
- III. Gefährliche Stoffe werden freigesetzt oder kommen zu unerwünschter Reaktion und verursachen Schäden oder Gefahren („Potentielle Störfälle“).

Wenn man die gemeldeten Ereignisse diesen 3 Meldetypen zuordnet, so sieht man, dass bis auf die Jahre 2004 und 2009 die Gesamtzahl der Ereignisse um weniger als 10% um den Durchschnitt von 24,1 Ereignissen/a schwankt (vgl. Abbildung 6).

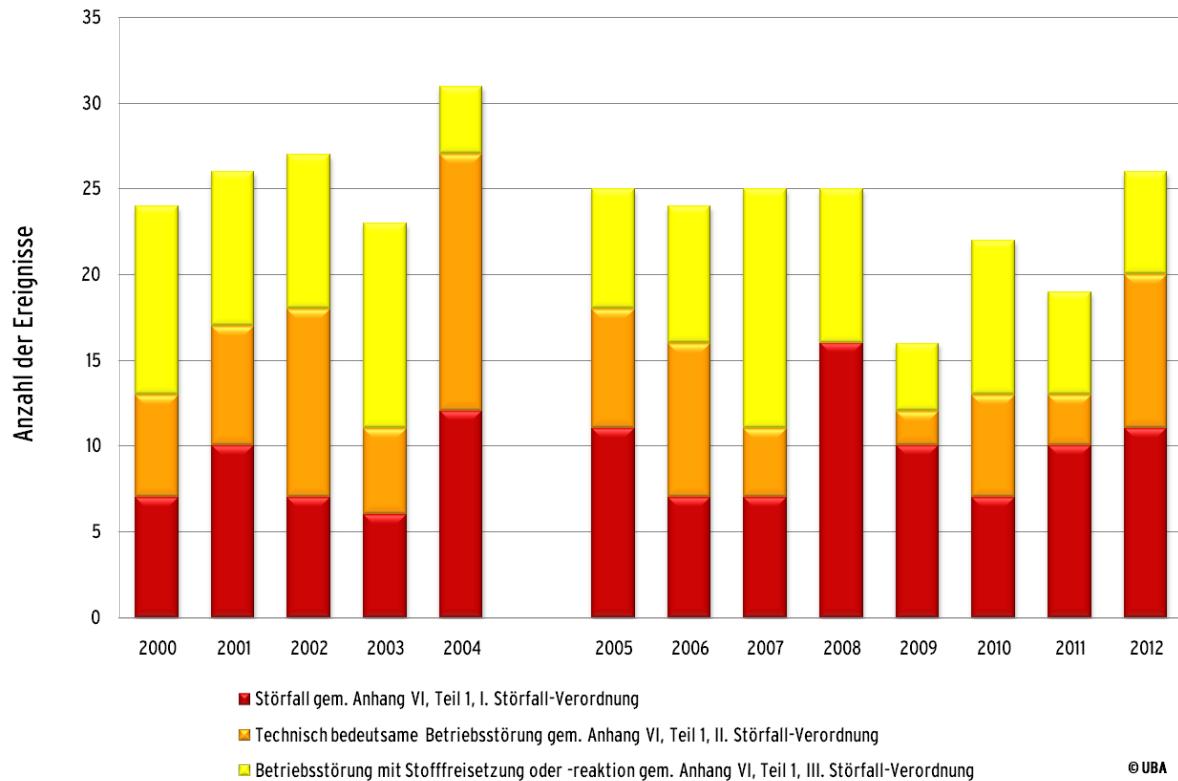


Abbildung 6.: Gründe für die Meldung der Ereignisse 2000 bis 2012

Insgesamt bleibt damit die Summe der Meldungen von Ereignissen mit Mindestmengen gefährlicher Stoffe oder bestimmten Folgen oder Schäden sowie Ereignissen, bei denen gefährliche Stoffe Schäden oder Gefahren verursachten, (gemäß Anhang VI Teil 1 Nr. I sowie III StörfallIV) nahezu konstant, während die Anzahl der Meldungen von sonstigen Ereignissen mit Lernpotential (gemäß Anhang VI Teil 1 Nr. II StörfallIV) abnimmt (vgl. Abbildungen 7 und 8).

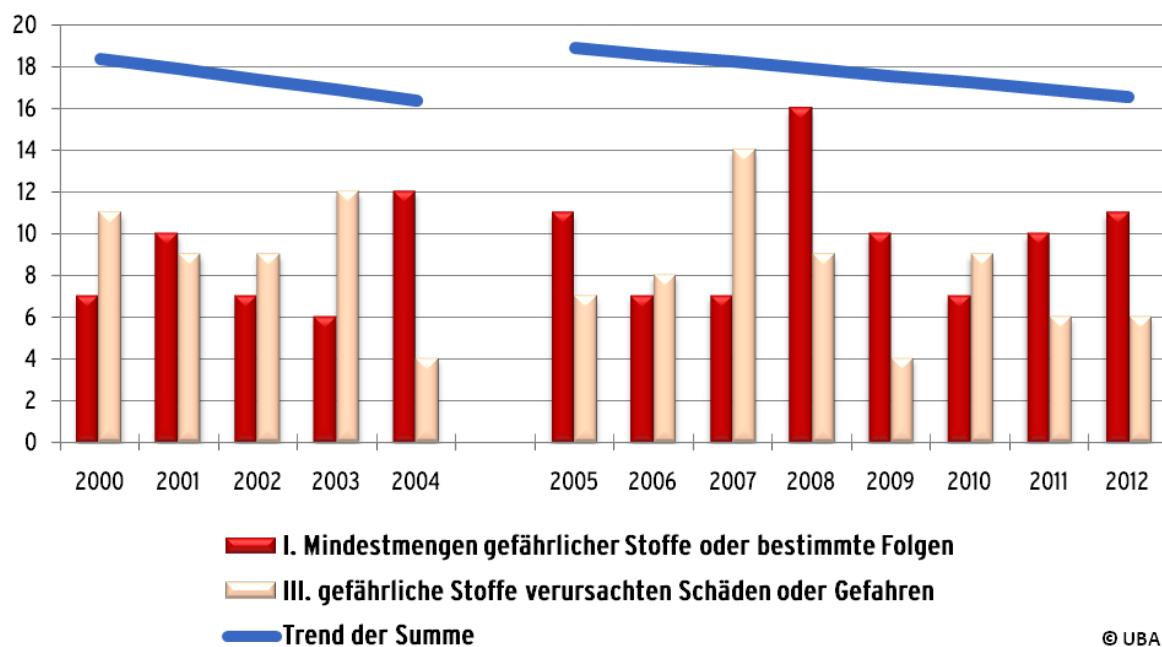


Abbildung 7.: Meldepflichtige Ereignisse von 2000 bis 2012 gemäß Anhang VI Teil 1 Nr. I sowie III StörfallIV

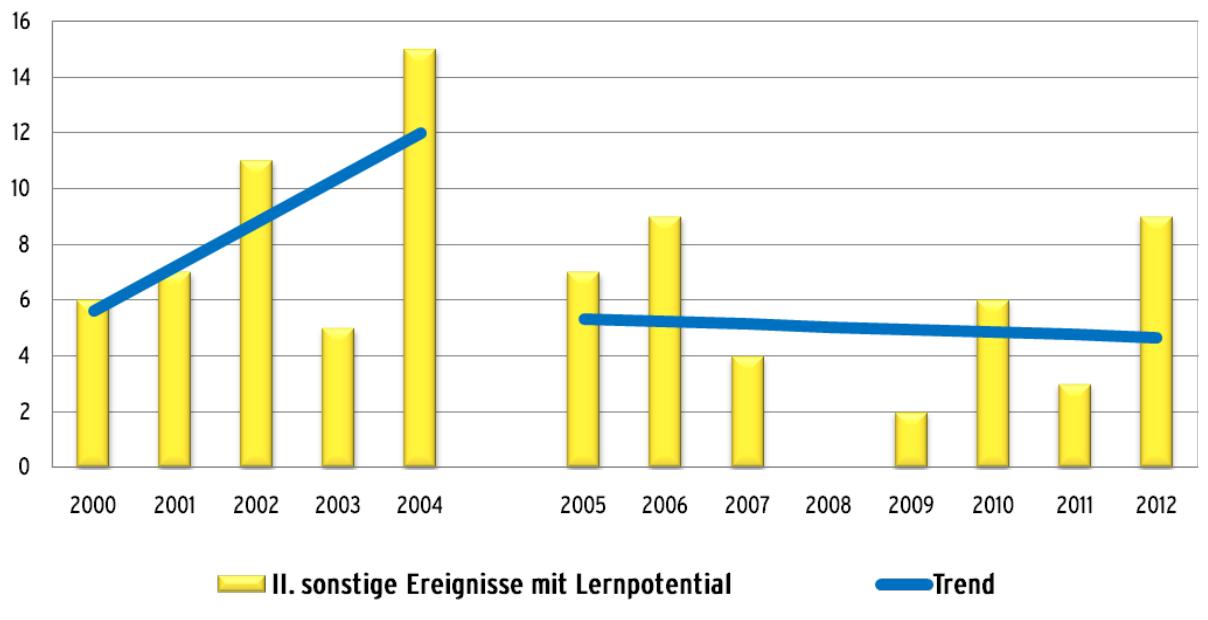


Abbildung 8.: Meldepflichtige Ereignisse von 2000 bis 2012 gemäß Anhang VI Teil 1 Nr. II StörfallIV

Aufgrund der geringen Fallzahl der Ereignisse pro Jahr dürfen diese Werte jedoch nicht überbewertet und als Indikator für die Sicherheit von Betriebsbereichen interpretiert werden. Indikatoren für die Sicherheitsleistung von Betriebsbereichen wurden z. B. von der OECD entwickelt und bedürfen Erhebungen in den Betriebsbereichen.

#### 4.1.3. Veröffentlichung der vollständigen Ereignisdatenblätter

2013 hat die ZEMA erstmals für den Jahresbericht über die Ereignisse des Jahres 2010 gemäß dem „Leitfaden zur Erfassung, Aufklärung und Auswertung von Störfällen und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs im Sinne der Störfall-Verordnung“ der LAI [4] vorgesehen, die mit den Ländern abgestimmten Datenblätter vollständig im Jahresbericht zu veröffentlichen, einschließlich des Namens und der vollständigen Anschrift des Betreibers der vom Ereignis betroffenen Anlage. Dazu hat die ZEMA eine Prüfung nach dem Umweltinformationsgesetz (UIG, [26]) vorgenommen; das Verfahren für diese Prüfung wurde mit dem Justizariat des Umweltbundesamt abgestimmt. Diese Prüfungen haben keine Anhaltspunkte bei den Ereignissen des Jahres 2010 ergeben, dass Informationen nach dem Umweltinformationsgesetz von einer Veröffentlichung ausgenommen werden müssten. Mit diesem Ergebnis hat die ZEMA die Betreiber über die geplante Veröffentlichung informiert.

#### 4.2. Statistische Auswertung der meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012

Die folgenden Auswertungen basieren auf allen meldepflichtigen Ereignissen, die im Zeitraum 1991 bis 2012 bei der ZEMA registriert wurden. Insgesamt wurden 593 Ereignisse ausgewertet.

Diese Ereignisse unterteilen sich in

- 178 Ereignisse nach Anhang VI Teil 1, Nr. I StörfallIV,
- 84 Ereignisse nach VI Teil 1, Nr. II StörfallIV und
- 331 Ereignisse nach VI Teil 1, Nr. III StörfallIV.

#### 4.2.1. Ereignisarten bei meldepflichtigen Ereignissen

Im Zeitraum 1991 bis 2012 wurden 51 % der Ereignisse mit einer Stofffreisetzung gemeldet. Somit ist die Stofffreisetzung, wie in den jahresbezogenen Auswertungen, die vorherrschende Erscheinungsform. Explosionen und Kombinationen von Explosionen mit Bränden und/oder Stofffreisetzungen sind bei 28 % der Meldungen aufgetreten. Brände waren mit 13 % vertreten. Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Ereignisarten.

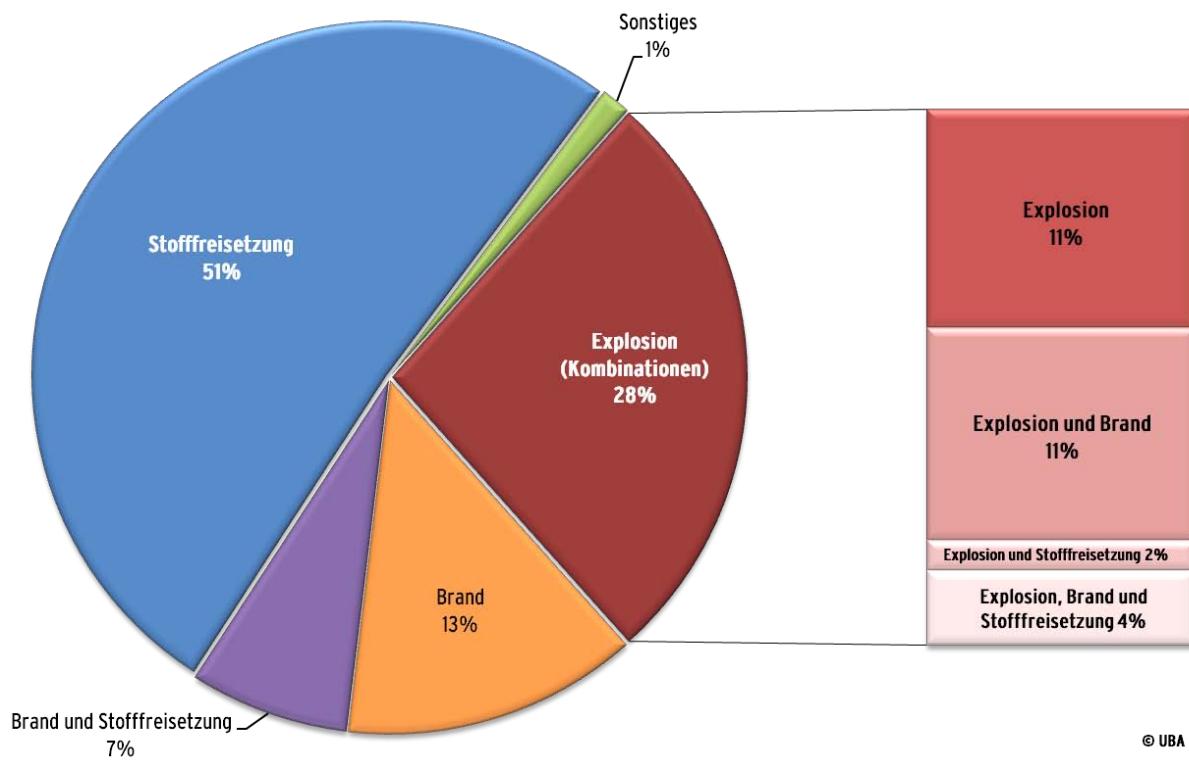


Abbildung 9.: Ereignisarten bei meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012

#### 4.2.2. Betriebsvorgänge bei meldepflichtigen Ereignissen

Im Bereich der Betriebsvorgänge war der Prozess mit 46 % am häufigsten vertreten. Die Lagerung (12 %) und die Wartung / Reparatur (11 %) standen an zweiter und dritter Stelle der Betriebsvorgänge zum Zeitpunkt der Ereignisse. Auch An- und Abfahrvorgänge sowie Be- und Entladen sind mit je 10 % relativ häufige Betriebsvorgänge mit meldepflichtigen Ereignissen. Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Betriebsvorgänge im Einzelnen auf. Bei der Betrachtung und Auswertung ist zu berücksichtigen, dass Anlagen in Betriebsbereichen sich zeitlich überwiegend im Zustand „Prozess“ befinden.

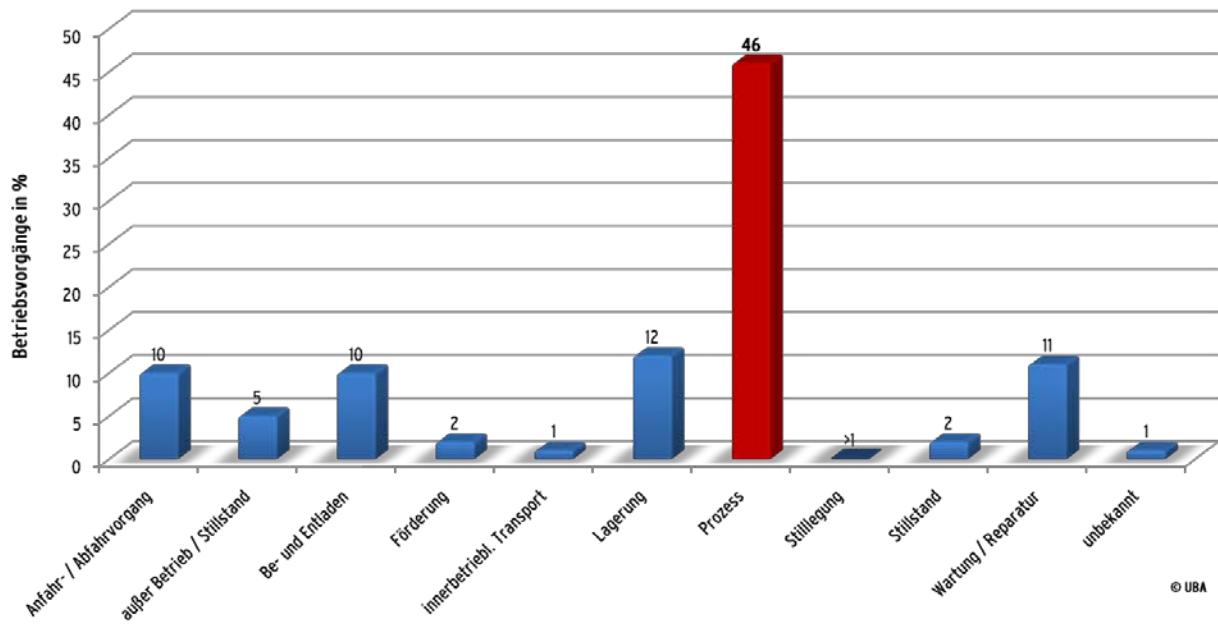


Abbildung 10.: Betriebsvorgänge bei meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012

#### 4.2.3. Anlagenarten bei meldepflichtigen Ereignissen

Bei den Anlagenarten wurde die chemische Industrie und Mineralölindustrie (Nr. 4 des Anhangs 1 der 4. BlmSchV [27]) mit 51 % der Ereignisse als häufigste Anlagenart ermittelt. Mit 13 % der Ereignisse folgen die Lagerungsanlagen (Nr. 9 des Anhangs 1 der 4. BlmSchV) und „sonstige Anlagen“ (Nr. 10 des Anhangs 1 der 4. BlmSchV) mit 11 %. Hinsichtlich der weiteren Verteilung siehe Abbildung 11.

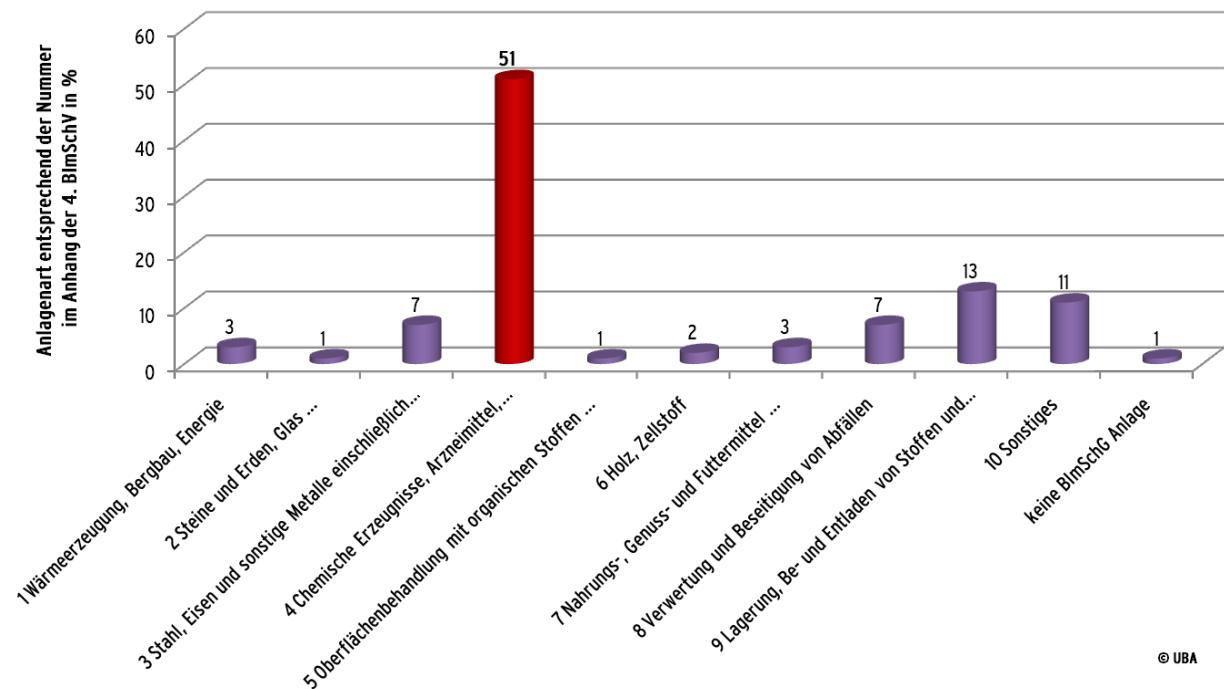


Abbildung 11.: Anlagenarten mit meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012

#### **4.2.4. Störfallstoffe und ihre Gefährdungskategorie bei meldepflichtigen Ereignissen**

In der Störfall-Verordnung haben sich die Anforderungen an die Meldung von Stoffen, die an Störfällen beteiligt waren geändert. Dadurch, dass vielfach nur die Gefährdungskategorien der beteiligten Stoffe gemeldet und die beteiligten Stoffe chemisch nicht benannt werden, stellt eine 20-jährige Auswertung einen sehr hohen Aufwand dar, der nicht geleistet werden konnte. Eine solche Auswertung wird auch noch dadurch erschwert, dass sich die Einstufung von Stoffen geändert hat.

#### **4.2.5. Ursachenarten bei meldepflichtigen Ereignissen**

Technische und menschliche Fehler lagen mit jeweils 29 % bei den Ursachen an erster Stelle. Die chemischen Reaktionen folgten mit 14 %. 6 % der Ereignisse konnten der Ursache Korrosion zugeordnet werden (vgl. Abbildung 12).

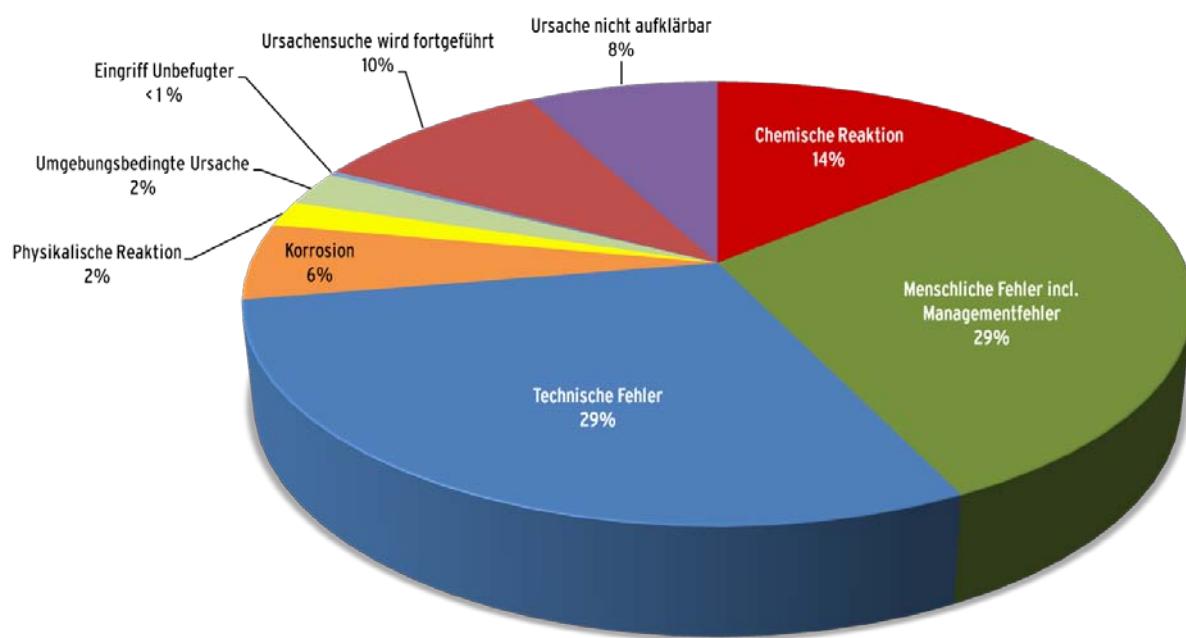


Abbildung 12.: Ursachenarten bei meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012

#### **4.2.6. Personenschäden, Sach-/Umweltschäden bei meldepflichtigen Ereignissen**

Im Zeitraum 1991 bis 2012 wurden bei 43 Ereignissen insgesamt 57 Todesfälle und zusammen mit weiteren 157 Ereignissen 808 Verletzte innerhalb der Anlagen gemeldet).

Bei 50 Ereignissen wurden außerhalb der Anlagen 668 Personen verletzt; glücklicherweise gab es außerhalb der Anlagen keine Todesfälle.

Bei 397 von 593 gemeldeten Ereignissen traten innerhalb der Anlagen Sachschäden in einer Gesamthöhe von über 923 Mio. € auf.

Sachschäden außerhalb der Anlage wurden bei 73 Ereignissen gemeldet; die Kosten lagen bei ca. 6,1 Mio. €.

Umweltschäden wurden im Zeitraum 1991 bis 2012 bei 48 Ereignissen innerhalb und

bei 43 Ereignissen außerhalb der Anlage angegeben. Die Kosten lagen innerhalb der Anlage bei ca. 2,4 Mio. € und außerhalb der Anlage bei ca. 2,1 Mio. €.<sup>3</sup>

#### **4.2.7. Zusammenfassendes Ergebnis aus 20 Jahren ZEMA**

Aus der Gesamtschau und einer Sammlung von Ereignissen seit 1980 durch das Umweltbundesamt und nach 20 Jahren ZEMA lässt sich folgendes feststellen:

- Qualität der Ereignismeldungen ist gut, wenngleich erhebliche Unterschiede bestehen und sich in den letzten Jahren eine Verschlechterung andeutet. Wichtige Informationen, wie z. B. Gutachten von Sachverständigen, werden seit 2008 in geringerem Umfang der ZEMA zur Verfügung gestellt.
- Für den Zeitraum ab 2005, der letzten größeren Änderung der Anzahl der Betriebsbereiche, beobachtet man für den Zeitraum 2005 bis 2008 einen Mittelwert von 12,7 Meldungen/(1.000 Betriebsbereiche\*a) und für den Zeitraum 2009 bis 2012 einen Mittelwert von 9,7 Meldungen/(1.000 Betriebsbereiche\*a).

Im Zeitraum 1991 bis 2012 wurden insgesamt 593 Ereignisse bei der ZEMA registriert. Für diesen Zeitraum ergibt sich folgendes Bild:

- Im Bereich der Betriebsvorgänge war der Prozess mit 46 % absolut der häufigste Betriebszustand zum Zeitpunkt des Ereigniseintritts, gefolgt von der Lagerung (12 %). Die Wartung / Reparatur (11 %) sowie An- und Abfahrvorgänge bzw. Be- und Entladen (mit je 10 %) folgen danach bei der absoluten Anzahl. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Anlagen sich seltener in derartigen Betriebszuständen befinden, d.h. diese Betriebszustände dürften hinsichtlich der Ereignishäufigkeit je Betriebsstunde von erheblich höherer Bedeutung sein.
- Bei den Anlagenarten wurde die chemische Industrie und Mineralölindustrie (Nr. 4 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) mit 51 % der Ereignisse als häufigste Anlagenart ermittelt. Mit 13 % der Ereignisse folgen die Lagerungsanlagen (Nr. 9 des Anhangs 1 der 4. BImSchV).
- Technische und menschliche Fehler lagen mit jeweils 29 % bei den Ursachen an erster Stelle. Die chemischen Reaktionen folgten mit 14 %.  
Bei 18 % der Ereignisse sind die Ursachen (noch) nicht geklärt. Dies erscheint ein zu hoher Wert.
- Da 51% der Ereignisse bei den Anlagenarten der chemische Industrie und Mineralölindustrie (Nr. 4 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) auftraten (vgl. Abbildung 11), wird diese Prozessindustrie nachfolgend gemeinsam hinsichtlich der Ursachen und der Betriebsvorgänge analysiert, die für die Unfälle maßgeblich waren.  
Im Wesentlichen liegen die Ursachen für die Ereignisse in der Größenordnung des Gesamtdurchschnitts. Auch in der Prozessindustrie sind die technischen (32 %) und menschlichen (27 %) Fehler dominant. Dies liegt in der Größenordnung des Gesamtdurchschnitts (vgl. Abbildung 12). Interessant ist die Analyse der Betriebsvorgänge bei diesen beiden Hauptfehlerarten:
  - Bei den technischen Fehlern (32 %) dominieren die Betriebsvorgänge „Prozess“ und „Anfahr- / Abfahrvorgang“ auffallend (vgl. Abbildung 13).
  - Bei den menschlichen Fehlern (27 %) sind die Betriebsvorgänge „im Prozess“ und „Wartung / Reparatur“ am häufigsten beteiligt (vgl. Abbildung 14).

---

<sup>3</sup> Soweit bekannt; hierzu liegen dem Umweltbundesamt nur die gemeldeten Angaben vor.

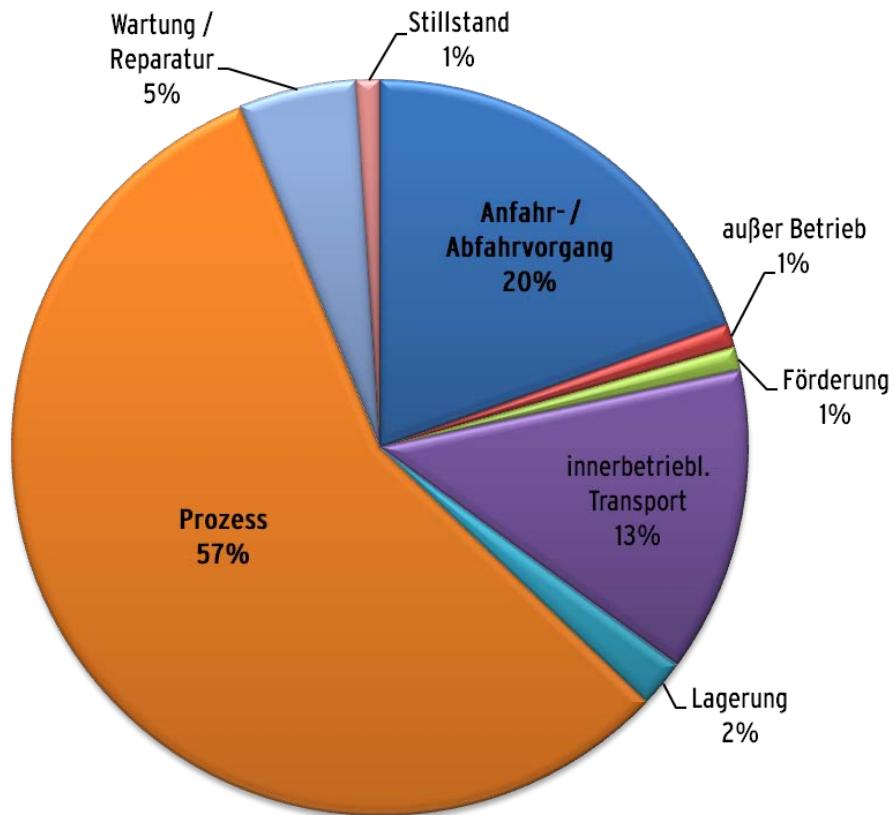


Abbildung 13.: Prozessindustrie – technische Fehler bei meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012

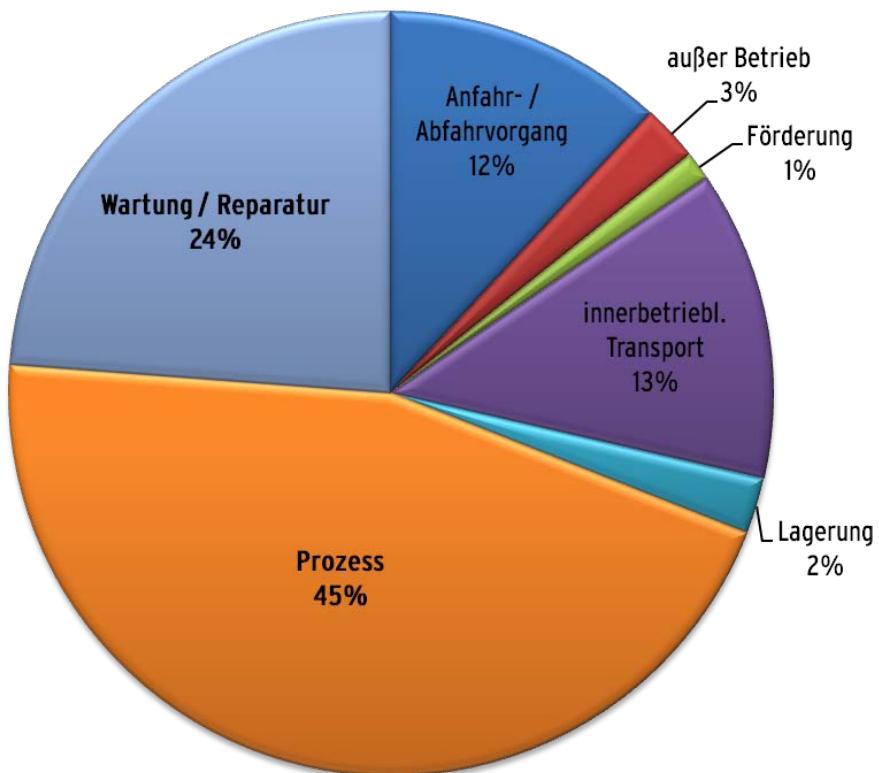


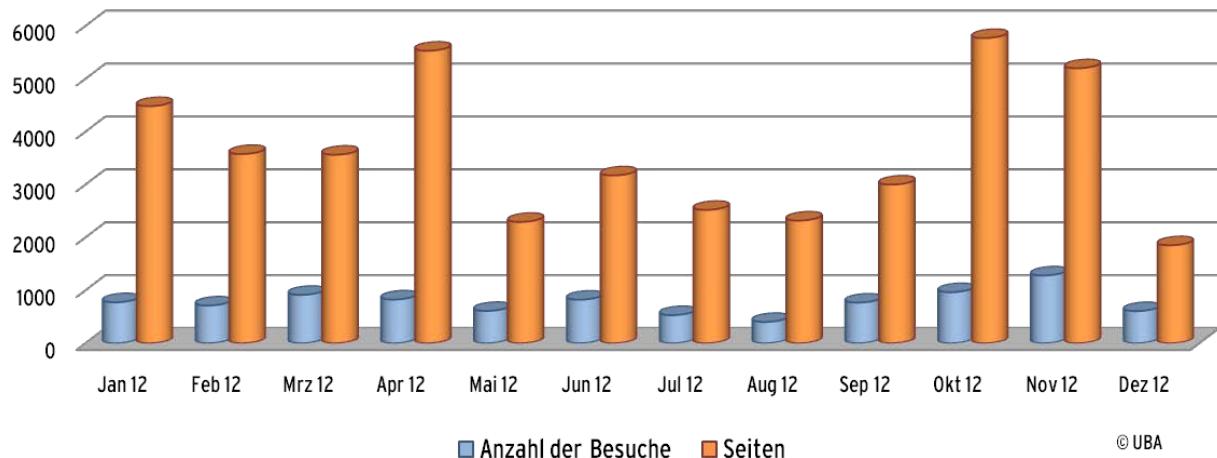
Abbildung 14.: Prozessindustrie – menschliche Fehler bei meldepflichtigen Ereignissen von 1991 bis 2012

Die Ereignisschwerpunkte, die in dieser 20 Jahresübersicht deutlich werden, finden sich in der Grundtendenz auch in den einzelnen Jahresauswertungen mit hoher Konstanz wieder. Dies zeigt, dass über einen langen Zeitraum hinweg offenbar Problemschwerpunkte bestehen, die noch nicht grundlegend beseitigt werden konnten.

## 5. Aktuelle Nutzung der ZEMA-Informationsangebote

### 5.1. Nutzung der Internetangebote der ZEMA

Im Durchschnitt wurden die ZEMA-Seiten 2012 ca. 770 mal pro Monat besucht und dabei ca. 3600 Seiten abgerufen.



© UBA

Abbildung 15.: Zugriffe auf ZEMA-Internetseiten im Jahr 2012

Aktivste Nutzerinnen und Nutzer der Plattform waren Besucher aus Europa, die vom internationalen Publikum dicht gefolgt werden.

Länder	Seiten	Zugriffe
Germany	3995	38353
European country	347	1886
Switzerland	240	1287
France	134	1114
Great Britain	116	1080
Austria	90	862
United States	76	762
China	48	171
Netherlands	25	236
Belgium	23	124
Latvia	17	17
Japan	15	95
Sweden	15	92
Brazil	10	96
Italy	8	110
Ukraine	6	6
Poland	6	64
Lithuania	5	34
Turkey	4	67
Spain	4	39
Tunisia	4	26
Nigeria	2	2
Luxembourg	2	16
Portugal	1	19
Bosnia-Herzegovina	1	21
Russian Federation	1	19
South Korea	1	19
Czech Republic	1	40
Unbekannt	1	19
Argentina	1	1
United Arab Emirates	1	23
Australia		3

Abbildung 16.: Ursprungsländer der Zugriffe auf ZEMA-Internetseiten im Jahr 2012

Über das „Aktive Informations-Managementsystem“ der ZEMA (AIM) werden ferner mehr als 500 Personen und Institutionen aus dem In- und Ausland über Störfallereignisse informiert.

Die ZEMA erfasst auch Ereignisse, die nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtig sind, und Ereignisse im Ausland über eine gezielte Internetrecherche, wobei jedoch eine umfassende oder gar vollständige Erfassung solcher Ereignisse nicht leistbar ist. Die ZEMA informiert über die erfassten Ereignisse in einem Newsletter einen ausgewählten Kreis von ca. 100 Personen, die in verschiedenen Organisationen und Gremien mit der Auswertung von Ereignissen befasst sind.

## 5.2. Ergebnisse der Befragung der Nutzer/innen der ZEMA-Datenbank

Das hohe Interesse an dem Angebot des Umweltbundesamtes bedeutet aber auch gleichzeitig eine Verpflichtung zu prüfen, wie dieses Angebot im Sinne der oben angesprochene Ziele verbessert werden und auch den zukünftigen Ansprüchen der Nutzerinnen und Nutzer entsprechen kann.

Um den Ansprüchen und Erfordernissen der Nutzerinnen und Nutzer der Informationsangebote des Umweltbundesamtes besser gerecht werden zu können, ist es erforderlich, diese zu kennen. Deshalb hat das Umweltbundesamt 2013 eine internetgestützte Umfrage unter den Nutzerinnen und Nutzern in Auftrag gegeben, mit der eruiert werden soll, wie zufrieden diese mit dem derzeitigen Angebot sind und welche Wünsche an deren Weiterentwicklung bestehen. Die Umfrage wurde von der enuvo GmbH (Zürich, Schweiz) durchgeführt und ausgewertet.

Die Ergebnisse aus dieser Befragung sind vielseitig. Einige Eckpunkte der Auswertung sind:

- Der Hauptteil (über 69 %) der befragten Personen nutzen die ZEMA aus beruflichen Gründen.
- Die allgemeine Zufriedenheit mit der Plattform (generell) ist dabei hoch: Über 80 % der Befragungsteilnehmer sind „zufrieden“ und weitere 13,8 % sogar „sehr zufrieden“.
- Die verfolgten Ziele beim Besuch der ZEMA-Datenbank werden für mehr als die Hälfte der Befragten erfüllt. Für weitere 43,3 % werden die Ziele teilweise erfüllt.
- Während die Bedienungsfreundlichkeit der Plattform als gut erachtet wird, sehen die Teilnehmer Verbesserungspotential beim Informationsgehalt und in der inhaltlichen Qualität der Detailberichte/Ereignisdatenblätter. Auch die Aktualität der Störfälle ist nicht für alle Befragte genügend.
- Im Fragebogen wurden diverse Verbesserungen und Weiterentwicklungen vorgeschlagen (wie bspw. Mehrsprachigkeit, Mobile-Optimierung, neues Layout, etc.), welche mehrheitlich als indifferent bewertet wurden (keine Auswirkung auf Zufriedenheit oder Unzufriedenheit). Lediglich die Integration von Informationen über Beinahe-Ereignisse sowie die bessere Übersicht aller Störfälle auf einen Blick würde die Zufriedenheit der Teilnehmer/Nutzer weiter erhöhen. Ansonsten lässt dies darauf deuten, dass keine kritischen Funktionalitäten in der ZEMA-Datenbank fehlen.

Für die Details der Ergebnisse wird auf den Abschlussbericht des Projektes im Anhang verwiesen [28].

### **5.3. Anfragen und Beratung**

Eine weitere wichtige Aufgabe der ZEMA ist die Beantwortung von Anfragen der Öffentlichkeit wie von Fachleuten aus Behörden, Industrie und Forschung zu Ereignissen und ihren Hintergründen.

## **6. Bisheriger Nutzen der ZEMA und zukünftige Herausforderungen an die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote**

Wie schon eingangs angesprochen, ist es nach 20 Jahren ZEMA an der Zeit, einerseits Bilanz zu ziehen,

- inwieweit die ZEMA den gesetzten Ansprüchen an die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Ereignisdaten gerecht werden konnte und
- welchen Nutzen die Arbeit der ZEMA für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik hatte.

Andererseits gilt es zu analysieren,

- welche zukünftigen Herausforderungen sich an die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote stellen und
- wie die ZEMA-Angebote an die heutigen, sicherlich veränderten Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen sind.

### **6.1. Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Ereignisdaten**

Das Kapitel 5 hat nicht zuletzt durch die Ergebnisse der Befragung der Nutzerinnen und Nutzer der ZEMA-Informationsangebote gezeigt, dass die ZEMA mit dem breiten Angebot an Informations- und Analysemöglichkeiten den gestellten Anforderungen und Erwartungen gerecht geworden ist.

Es sind aber auch die Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten deutlich geworden. Hier ist insbesondere zu nennen:

- **Beschleunigung der Meldekette**

Es dauert manchmal mehrere Jahre von einem meldepflichtigen Ereignis bis zur abschließenden Auswertung und Analyse der Ursachen. Dabei ist unstreitig, dass in zahlreichen Fällen die Aufarbeitung eines Ereignisses langwierig sein kann. Dennoch sollte geprüft werden, wie die wesentlichen Informationen über ein Ereignis rascher zur Verfügung gestellt werden können.

Auch dauert es im Allgemeinen 2 Jahre, bis das Umweltbundesamt den Jahresbericht über ein Ereignisjahr veröffentlichen kann. Daher ist zu prüfen, wie die Abläufe entlang der Meldekette optimiert und beschleunigt werden können.

- **Elektronischer Meldeweg**

Der bereits 2000 erprobte elektronische Meldeweg (Nutzung eines elektronischen Erfassungsdokuments und Versand aller Unterlagen per E-Mail) sollte obligatorisch werden. Dies beschleunigt den Meldeweg, vereinfacht die Übernahme der Daten der Ereignisdatenblätter in die Datenbank der ZEMA und reduziert nicht zuletzt den Papierverbrauch.

- **Verbesserung der Recherche- und Auswertetools von INFOESIS**, um den Handlungsbedarf hinsichtlich der Weiterentwicklung des Standes der Technik einfacher identifizieren zu können

- **Breitere und zielgruppenspezifische Information über Ereignisse**

- **Von den Erfahrungen anderer Datenbankanbieter lernen**

Dazu wird eine intensivere Zusammenarbeit und ein Datenaustausch zwischen den Anbietern öffentlicher, kostenloser Informationsangebote angestrebt, zumindest im Rahmen der EU über eMARS.

- Englische Übersetzung der ZEMA-Informationsangebote prüfen; dabei könnte eMARS, das einen großen Teil der deutschen Ereignisse in englischer Sprache enthält, eine wichtige Hilfe bieten.
- Beförderung einer politischen Diskussion in Deutschland, um eine Zusammenführung der verteilten Informationsmöglichkeiten über die Umweltauswirkungen von Industrieanlagen mit der Perspektive, eine Geodateninfrastruktur in Deutschland für Informationen über Industrieanlagen zu schaffen.

## **6.2. Bedeutung der ZEMA für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik**

Die vergangenen 20 Jahre haben gezeigt, dass die Informationen, die die ZEMA bereit stellen kann, vielfältig von Betreibern, Behörden, Sachverständigen, der Forschung und der Öffentlichkeit primär in Deutschland, aber auch im Ausland genutzt werden.

Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung der Informationen für die Weiterentwicklung des Standes der Technik. Insbesondere die SFK und deren Nachfolgerin, die KAS, aber auch Bund/Länder-Gremien – wie der AISV – haben die Informationen für die Entwicklung von Technischen Regeln, Leitfäden und Arbeitshilfen genutzt.

Auch die Informationssammlung der ZEMA zu nicht meldepflichtigen Ereignissen hat wichtige Anstöße zur Verbesserung des Standes der Sicherheitstechnik geliefert und bis hin zur Erarbeitung von Vorschlägen für Rechtsvorschriften geführt. Dies ist umso bemerkenswerter, als diese Sammlung der ZEMA nur unvollständig sein kann, sowohl im Hinblick auf die erfassten Ereignisse wie deren Hintergründe und Ursachen, da es in diesem Bereich keine immissionsschutzrechtliche Meldepflicht gibt.

Ein aktuelles Beispiel sind die Biogasanlagen. Die zahlreichen Unfälle in Biogasanlagen haben dazu geführt, dass von Behörden wie Öffentlichkeit die Forderung nach einer gesetzlichen Regelung dieser Anlagen erhoben worden ist. Deshalb hat das Umweltbundesamt auf Bitten des BMU einen Vorschlag für eine Bundes-Immissionschutzverordnung für Biogasanlagen erarbeitet.

Die ZEMA-Jahresberichte zeigen aber auch, dass bestimmte Grundtypen von Ursachen für Unfälle regelmäßig besonders häufig vorkommen. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Nichtberücksichtigung von Systemfehlern bei konstruktiver Auslegung von Anlagen;
- keine Berücksichtigung von abweichenden Betriebszuständen in Betriebsanweisungen;
- unzureichende Kenntnisse der Stoffeigenschaften;
- mangelnde Sachkenntnis z. B. bei Wartungsarbeiten, Routinebetrieb;
- Nichteinhaltung von Betriebsvorschriften.

Ein ähnliches Bild ergibt sich auch aus den Schwerpunkten der Mängel, die Sachverständige nach § 29a BImSchG in ihren jährlichen Erfahrungsberichten seit Jahren immer wieder besonders häufig nennen. Ihre Erfahrungsberichte müssen die Sachverständigen der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) über die zuständigen Länderbehörden vorlegen und werden vom Ausschuss „Erfahrungsberichte“ der KAS ausgewertet:

- unzureichende Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen;

- unzureichende Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Mängel hinsichtlich Prüfungen;
- unzureichende Anlagenkonstruktion (z. B. Prozessleittechnik, Brand- und Explosionsschutz);
- Mängel in der Betriebsorganisation (z. B. unvollständige oder fehlende Betriebsanweisungen und Unterweisungen);
- Nichtbeachtung von Vorschriften.

Aus der Sicht der ZEMA zeigen diese Beispiele, dass es an rechtlich verbindlichen, gut umzusetzenden Konkretisierungen des Standes der Sicherheitstechnik für einzelne Anlagenarten mangelt. Sie unterstreichen folgende Schlussfolgerungen:

- ***Die Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Unfallauswertung und Überwachung sollten systematisch zusammengeführt werden.***
- ***Es bedarf besonderer Bemühung das Problem der Nichtbeachtung von Regeln aller Art zu lösen.***

In dem oben angesprochene Vorschlag des Umweltbundesamt für eine Bundes-Immissionsschutzverordnung für Biogasanlagen werden erstmals emissionsbegrenzende Anforderungen nach dem Stand der Technik und der Stand der Sicherheitstechnik für genehmigungsbedürftige wie nicht genehmigungsbedürftige Anlagen konkretisiert. Dies könnte ein Weg auch für andere Anlagenarten sein, einen Teil der angesprochenen Probleme erfolgreich anzugehen.

### 6.3. Verbesserung und Verbreiterung der Datenbasis

Die Information über Ereignisse durch die ZEMA kann nur so gut sein, wie die Datenbasis, die der ZEMA zur Verfügung steht. Von der Qualität der Informationen hängt entscheidend ab, wie gut sie für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik genutzt werden können.

Auch die Erarbeitung eines Vorschlags für eine Bundes-Immissionsschutzverordnung für Biogasanlagen hat noch einmal unterstrichen, wie wichtig die raschere Verfügbarkeit von Ereignisdaten und die Verbesserung der Datenbasis der ZEMA ist.

Aus der Sicht der ZEMA ergeben sich daher klare Handlungsanforderungen für die Zukunft. Dabei gilt vordringlich, die bereits bei den verschiedenen Akteuren vorhandenen Informationen besser und rechtsbereichsübergreifend zu nutzen, um möglichst zusätzlichen Aufwand bei Betreibern und Behörden zu vermeiden.

Folgende Maßnahmen können in diesem Sinne aus der Sicht der ZEMA wesentliche Verbesserungen der Datenbasis bewirken:

- Identität der an Ereignissen beteiligten Stoffe  
Für eine sinnvolle Auswertung von Ereignissen ist es unabdingbar, die chemische Identität der beteiligten Stoffe und nicht nur deren Gefährdungskategorie zu kennen. Soweit dies möglich ist, muss daher die chemische Identität der an den Ereignissen beteiligten Stoffe gemeldet werden.
- Verbesserung der Ereignisauswertung  
Um aus einem Ereignis die erforderlichen Konsequenzen für eine zukünftigen Vermeidung ähnlicher Fälle ziehen zu können, ist der Einsatz von definierten und dem Stand der Technik entsprechenden methodischen Vorgehensweisen zur Ereignisanalyse erforderlich. Um dies besser und bundeseinheitlich gewährleisten zu können, wird das Umweltbundesamt 2013 ein Forschungsvorhaben beginnen, mit dem hierzu die erforderlichen Grundlagen geschaffen werden sollen.

Damit die Verbesserung der Ereignisauswertung ihre Wirkung entfalten kann, sollte sie ergänzt werden durch sehr gute Managementverfahren zur Umsetzung der Erkenntnisse aus Unfällen in den Betriebsablauf.

- Qualität der Ereignismeldungen und Verbesserung der Information über ein Ereignis

Die erreichte hohe Qualität der Ereignismeldungen muss erhalten bleiben – trotz der immer schwieriger werdenden Personalsituation der zuständigen Behörden. Über viele Jahre lagen bei mehr als 70 % der Meldungen über den Meldebogen nach Anhang VI StörfallIV weitergehende Informationen (Gutachten, Firmenberichte und Stellungnahmen der Behörden) bei, was die Aussagekraft der Ereignismeldungen wesentlich erhöhte. Die ungünstige Tendenz der letzten Jahre (vgl. Abbildung 3) sollte daher gestoppt werden.

Die verfügbaren Informationen sollten zudem – auch unabhängig vom formalen Abschluss der Auswertung eines Ereignisses – der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen.

Ferner sollten Sachverständigengutachten, die zur Analyse und Auswertung eines Ereignisses von der zuständigen Behörde verlangt werden, – evtl. zusammen mit dem Ereignisdatenblatt – veröffentlicht werden.

- Erweiterung der bundesweiten, störfallrechtlichen Meldepflicht für Ereignisse sowie bundesweite Erfassung von bedeutenden Ereignissen, die nicht von Betriebsbereichen ausgehen

Die Meldepflicht von Ereignissen und deren bundesweite Erfassung nach der Störfall-Verordnung orientiert sich im Wesentlichen an den Anforderungen der EU-Seveso-Richtlinie. Meldepflichtig sind nur Ereignisse, die von Betriebsbereichen im Sinne der Störfall-Verordnung ausgehen, sofern sie Kriterien des Anhangs VI Teil 1 StörfallIV erfüllen.

Die fehlende störfallrechtliche Meldepflicht eines Ereignisses besagt jedoch nicht, dass ein solches Ereignis nicht schwerwiegende Folgen für Mensch und Umwelt oder Sachgüter haben kann. Auch schwere Unfälle mit erheblichen Umweltauswirkungen oder Todesfolge müssen störfallrechtlich nicht bundesweit gemeldet und erfasst werden, wenn sie von Anlagen ausgelöst werden, die nicht der Störfall-Verordnung unterliegen.

**Hintergrundinformation:**

- Die zuständige Genehmigungsbehörde muss aber über Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs informiert werden; zumindest sind derartige Ereignisse beim Betreiber zu dokumentieren.
- Aufgrund verschiedener Rechtsvorschriften und Vorschriften des Technischen Regelwerkes liegen zudem bei den zuständigen Aufsichtsbehörden wertvolle Informationen über solche nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtigen Ereignisse vor. Sie stehen jedoch bislang nicht für eine bundesweite Auswertung zur Verfügung.
- Ähnliches gilt auch für industrieigene betriebsübergreifende Erfassungen von Ereignissen.

Die tatsächlichen Folgen eines Unfalls für Mensch und Umwelt sind jedoch sehr von Zufälligkeiten und den lokalen Randbedingungen in der Umgebung einer Anlage abhängig. Massive Folgen eines Ereignisses sind daher nicht unbedingt mit seinem Lernpotential korreliert. Auch aus Ereignissen mit vergleichsweise geringen oder keinen Folgen kann für die Fortentwicklung der Anlagensicherheit gelernt werden. Deshalb ist ein wichtiges Anliegen der ZEMA, dass Ereignisse mit einem hohen Lernpotential grundsätzlich über eine bundesweite Meldepflicht erfasst und

ausgewertet werden können, unabhängig davon, ob es sich um eine Anlage handelt, die der Störfall-Verordnung unterfällt oder nicht. Das mögliche Lernpotential eines Ereignisses ist jedoch rechtlich nur schwer präzise zu fassen.

Statt die Meldepflicht nur an die Folgen zu knüpfen (immissionsseitige Betrachtung; s.o.), ist es somit sinnvoller, Ereignisse einer bundesweiten Erfassungs- und Meldepflicht zu unterwerfen, an denen eine relevante Menge gefährlicher Stoffe beteiligt ist oder freigesetzt wird. Dies sieht der Anhang VI von Seveso-III-Richtlinie und Störfall-Verordnung zwar vor, jedoch sind die Mengen mit 5 % der Mengenschwellen, die zu einer Einbeziehung der Betriebsbereiche unter diese Regelungen mit erweiterten Pflichten (Anhang VI Teil 1 und 2, Spalte 3) führt, sehr hoch. Selbst die Europäische Kommission hatte bei der Novellierung der Seveso-II-Richtlinie vorgeschlagen, diese Menge auf 1 % abzusenken, was jedoch vom Europäischen Parlament und Rat nicht akzeptiert wurde.

Selbst das ist aus Sicht der ZEMA noch eine viel zu hohe Schwelle für die Meldepflicht. Sinnvoller wäre aus Sicht der ZEMA:

- Eine Pflicht zur Meldung von Ereignissen unter Beteiligung von 1% der Mengenschwellen für Betriebsbereiche mit Grundpflichten (Anhang VI Teil 1 und 2, Spalte 2).
- Die Anwendung dieser Meldepflicht auf alle Anlagen, d.h. auch solche Anlagen, die nicht der Störfall-Verordnung unterfallen.

Bislang fehlt es jedoch an den notwendigen, rechtlichen Grundlagen für eine solche Meldepflicht.

#### **Hintergrundinformation:**

- Bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen sind alle Unfälle, die mit einer Freisetzung von „nicht unerheblichen Mengen“ wassergefährdender Stoffe verbunden sind, meldepflichtig und werden von den statistischen Landesämtern gesammelt und vom Statistischen Bundesamt ausgewertet. Die resultierende Statistik lässt jedoch nur sehr eingeschränkt die Ableitung von Erkenntnissen zu Sicherheitsdefiziten bei den verschiedenen Anlagenarten zu.
- Berücksichtigung langfristiger Auswirkungen von Ereignissen  
Nach der Seveso-Richtlinie und damit auch der Störfall-Verordnung fallen nur solche Anlagen bzw. Betriebsbereiche unter den Geltungsbereich dieser Regelungen, in denen mehr als die im Anhang I der Seveso-Richtlinie angegebene Mengenschwellen von Stoffen vorhanden sind bzw. bei einem Störfall freigesetzt werden können. Dabei werden bislang nur solche Stoffeigenschaften berücksichtigt, die bei einer einmaligen Freisetzung schwerwiegende Schäden verursachen können. Dies trifft auch auf krebserzeugende Stoffe zu, die zugleich erbgenetisch verändernd sind und damit über keine Wirkenschwelle verfügen, so dass sie bereits bei einer einmaligen Exposition eine Krebserkrankung auslösen könnten. Dennoch sind bislang nur wenige krebserzeugende Stoffe mit gentoxischer Wirkung im Anhang I der Störfall-Verordnung berücksichtigt.

Da man aber einmal freigesetzte Stoffe in den meisten Fällen nicht mehr quantitativ zurückholen kann, können freigesetzte Stoffe auch längerfristig auf Mensch und Umwelt wirken. Deshalb sollte auch die Freisetzung von Stoffen, die erst bei längerer Exposition einen schweren Schaden verursachen, erfasst werden. Entsprechend sollten z. B. krebserzeugende, erbgenetisch verändernde oder reproduktionstoxische Stoffe, stark bioakkumulierende, persistente Stoffen sowie endokrine Stoffe in die Regelungen der Störfall-Verordnung aufgenommen werden.

Außerdem fehlt es an einer Verpflichtung der Betreiber, die möglichen langfristigen Auswirkungen der Freisetzung solcher Stoffe zu untersuchen.

- DOSIS

Aus Kapazitätsgründen und fehlender Finanzierung wurde die Betreuung der Datenbank eingestellt und die letzten Anlagenkonzeptionen "Acetylen-Werk" und "Anlage zur Verteilung von Wasserstoff (gasförmig)" im Juli 2009 vorerst abschließend bereitgestellt.

Aus der Sicht de Umweltbundesamtes muss es aber das Ziel bleiben, eine Datenbank für den Stand der Sicherheitstechnik für besonders relevante Anlagenarten anbieten und weiterentwickeln zu können.

Diese Vorschläge für Verbesserungen hinsichtlich der Erweiterung des Umfangs der bundesweit erfassten Ereignisse sowie der Qualität der Ereignisauswertung stellen hohe fachliche Anforderungen an alle Beteiligten, von den Betreibern über die Länderbehörden bis zur ZEMA. Sie sind zudem ohne eine ausreichende personelle Ausstattung von der ZEMA nicht zu realisieren.

## **7. Ausblick**

Mit der ZEMA ist das Umweltbundesamt in Deutschland auch im Hinblick auf die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Unfällen ein zentraler Akteur im Spannungsfeld von Information der Öffentlichkeit und politischer Beratung.

Ein Anliegen der Aktivitäten anlässlich des 20-jährigen Bestehens der ZEMA ist, ihre Informationsangebote noch bekannter zu machen. Dies muss einhergehen mit dem Bemühen, die Informationsangebote schrittweise an die heutigen und zukünftigen Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen. Dabei ist das Hauptanliegen der ZEMA, die Nutzungsmöglichkeiten so zu verbessern, dass Handlungsbedarf hinsichtlich der Weiterentwicklung des Standes der Technik einfacher identifiziert werden kann.

Zahlreiche Aspekte der Verbesserung und Verbreiterung der Datenbasis sind im vorherigen Kapitel angesprochen worden.

Die vorgestellten Vorschläge mögen kontroverse Diskussionen und Vorbehalte bei den jeweils Betroffenen auslösen. Es lohnt sich jedoch aus der Sicht der ZEMA, diese Diskussion zu führen.

Transparenz und Partizipation sind jedoch Grundprinzipien einer modernen Gesellschaft. Daher ist es selbstverständlich, dass Nachbarn wie interessierte Öffentlichkeit einen Anspruch haben zu erfahren, wie sicher die Anlagen in ihrer Umgebung und in Deutschland insgesamt betrieben werden. Dazu gehört auch zu informieren, welche Folgen ein Störfall haben kann und im Fall eines konkreten Ereignisses hatte sowie welche Maßnahmen zu Beseitigung von Schäden unternommen worden sind. Eine derartige Transparenz ist eine Grundvoraussetzung für die Akzeptanz von Anlagen bei ihren Nachbarn. Sie ist aber gleichzeitig für die Vermeidung von Unfällen und damit für eine Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik unverzichtbar.

Das internationale Fachsymposium „20 Jahre Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA)“ von BMU und UBA am 21. November 2013 im BMU in Bonn bietet die Gelegenheit, diese Vorschläge eingehend zu erörtern und weitere Anregungen für die Weiterentwicklung der ZEMA vorzutragen.

**„Was alle angeht, kann nur von allen gelöst werden“ (Friedrich Dürrenmatt)**

## 8. Abkürzungsverzeichnis

AIM	„Aktive Informations-Managementsystem“ der "Zentralen Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen" (ZEMA) im Umweltbundesamt, Teil des Internetangebotes INFOESIS der ZEMA <a href="http://www.infosis.uba.de/index.php/de/aim/index.html">http://www.infosis.uba.de/index.php/de/aim/index.html</a>
AISV	Ausschuss „Anlagenbezogener Immissionsschutz / Störfallvorsorge“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionschutz (LAI)
AS-ER	Ausschuss „Ereignisauswertung“ der Kommission für Anlagensicherheit
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung <a href="http://www.bam.de/">http://www.bam.de/</a>
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit <a href="http://www.bmu.de/">http://www.bmu.de/</a>
CSB	United States Chemical Safety Board <a href="http://www.csb.gov/">http://www.csb.gov/</a>
DOSIS	Dokumentationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik <a href="http://www.infosis.uba.de/dosis/index.php/general">http://www.infosis.uba.de/dosis/index.php/general</a>
eMARS	electronic Major Accident Reporting System, Datenhaltungssystem für meldepflichtige Ereignisse nach der EU-Seveso-Richtlinie der Europäischen Kommission <a href="http://emars.jrc.ec.europa.eu/">http://emars.jrc.ec.europa.eu/</a>
EPA	United States Environmental Protection Agency <a href="http://www.epa.gov/">http://www.epa.gov/</a>
EU	Europäische Union
ILO	International Labour Organization (Internationale Arbeitsorganisation)
INFOESIS	Informationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik, offenes Internetportal der ZEMA, das deutsche, europäische und internationale Informationen über Störfälle und Störungen mit Gefahrstoffen in verfahrenstechnischen Anlagen der Öffentlichkeit zur Verfügung stellt <a href="http://www.infosis.uba.de">http://www.infosis.uba.de</a>
KAS	Kommission für Anlagensicherheit <a href="http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/gr_kas.htm">http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/gr_kas.htm</a>
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz <a href="http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/Global.Resolve/?target=7278">http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/Global.Resolve/?target=7278</a>
LASI	Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik <a href="http://lasi.osha.de/de/qfx/index.php">http://lasi.osha.de/de/qfx/index.php</a>

SFK	Störfall-Kommission, Vorläufer der Kommission für Anlagensicherheit, Beratungsgremium des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
StörfallV	Störfall-Verordnung, 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
2,3,7,8-TCDD	2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin
UBA	Umweltbundesamt <a href="http://www.umweltbundesamt.de/">http://www.umweltbundesamt.de/</a>
ZEMA	Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen im Umweltbundesamt <a href="http://www.infosis.uba.de/index.php/de/zema/index.html">http://www.infosis.uba.de/index.php/de/zema/index.html</a> <a href="http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/anlagensicherheit">http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/anlagensicherheit</a>
MAHB	Major Accident Hazard Bureau im Joint Research Centre der Europäischen Kommission in Ispra <a href="http://mahb.jrc.ec.europa.eu/index.php?id=1">http://mahb.jrc.ec.europa.eu/index.php?id=1</a>
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
UIG	Umweltinformationsgesetz
UNECE	UN Economic Commission for Europe (Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen)
US EPA	US Environmental Protection Agency; Regierungsbehörde der Vereinigten Staaten von Amerika zum Schutz der Umwelt und zum Schutz der menschlichen Gesundheit.

## 9. Literaturverzeichnis

- [1] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BlmSchV) vom 27. Juni 1980 (BGBI. I S. 772)
- [2] Richtlinie 82/501/EWG des Rates vom 24. Juni 1982 über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten (ABl. L 230 vom 5.8.1982, S. 1)  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1982:230:0001:0018:DE:PDF>
- [3] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BlmSchV) vom 20. September 1991 (BGBI. I S. 1891)
- [4] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Unterausschusses „Anlagensicherheit“, später Ausschuss „Anlagenbezogener Immissionschutz / Störfallvorsorge“ (AISV)  
Leitfaden zur Erfassung, Aufklärung und Auswertung von Störfällen und Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs im Sinne der Störfallverordnung von 1993, in der Fassung von 2009  
Umlaufbeschluss Nr. 25/2009 der Umweltministerkonferenz  
[http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/20172/LAI\\_ZEMA-Leitfaden\\_2009.pdf?command=downloadContent&filename=LAI\\_ZEMA-Leitfaden\\_2009.pdf](http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/20172/LAI_ZEMA-Leitfaden_2009.pdf?command=downloadContent&filename=LAI_ZEMA-Leitfaden_2009.pdf)
- [5] Vgl. z. B.: Heudorf, U., Cholmakow-Bodechtel, C., Bendelack, T., Blettner, M.  
Der Störfall der Hoechst AG vom 22. Februar 1993 – Vitalstatus und Mortalität 1993-2008  
Hessisches Ärzteblatt, 2010, H. 4, S. 211 - 216
- [6] Vgl. z. B.: <http://de.wikipedia.org/wiki/Hoechst> (11.09.2013)
- [7] Vgl. z. B. [http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/index\\_en.html](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/index_en.html)
- [8] Vgl. z. B.:  
[http://www.rivm.nl/en/Documents\\_and\\_publications/Professional\\_Serviceable/Guides/Environment\\_and\\_Safety/Storybuilder\\_release\\_notes\\_2\\_3](http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Professional_Serviceable/Guides/Environment_and_Safety/Storybuilder_release_notes_2_3)
- [9] Richtlinie 87/216/EWG des Rates vom 19. März 1987 zur Änderung der Richtlinie 82/501/EWG über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten (ABl. L 85 vom 28.3.1987, S. 36)  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1987:085:0036:0039:DE:PDF>
- [10] Richtlinie 88/610/EWG des Rates vom 24. November 1988 zur Änderung der Richtlinie 82/501/EWG über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten (ABl. L 336 vom 7.12.1988, S. 14)  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1988:336:0014:0018:DE:PDF>
- [11] Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (englisch: Economic Commission for Europe, UNECE), Übereinkommen über die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Industrieunfällen (Industrieunfallkonvention) vom 17. März 1992  
<http://www.unece.org/env/teia/>
- [12] Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 EU-Seveso-II-Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (ABl. L 10 vom 14.1.1997, S. 13),  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1997:010:0013:0033:DE:PDF>, zuletzt geändert durch Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 (ABl. L 197 vom 24.7.2012, S. 1) (konsolidierte

Fassung)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1996L0082:20120813:DE:PDF>

- [13] Richtlinie 2003/105/EG des Rates vom 24. November 1988 zur Änderung der Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 EU-Seveso-II-Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (ABl. L 345 vom 31.12.2003, S. 97)  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:DE:PDF>
- [14] Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates (ABl. L 197 vom 24.7.2012, S. 1)  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:DE:PDF>
- [15] Erste Verordnung zur Änderung der Störfall-Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3230)  
[http://www.bgbler.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl%2F%20Bundes%20BGBl%20%2F%20attr\\_id%3D%27bgbler113s3230.pdf%27](http://www.bgbler.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl%2F%20Bundes%20BGBl%20%2F%20attr_id%3D%27bgbler113s3230.pdf%27) 138383961  
4428
- [16] Gesetz über die Errichtung eines Umweltbundesamtes (UBAG) vom 22. Juli 1974 (BGBl. I S. 1505), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723)  
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ubag/gesamt.pdf>
- [17] Koch, Egmont R., Vahrenholt, Fritz, Seveso ist überall – die tödlichen Risiken der Chemie. Mit einem Vorwort von Erhard Eppler, Köln 1978, Kiepenheuer & Witsch, ISBN 3-462-01290-8.
- [18] Umweltbundesamt (Hrsg.), Handbuch Störfälle I, Dokumentation über Störfälle in industriellen Anlagen oder mit gefährlichen Stoffen bis 1980, Forschungsbericht 10409303, UBA-FB 83-023, 2. durchgesehene Auflage, Januar 1992, Erich Schmidt Verlag GmbH [1. Auflage erschienen 1983]  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handbuch-stoerfaelle-i>
- [19] Umweltbundesamt (Hrsg.), Handbuch Störfälle II, Dokumentation über Störfälle in industriellen Anlagen oder mit gefährlichen Stoffen von 1981 - 1986, Forschungsbericht 10409109, UBA-FB 92-020, Januar 1992, Erich Schmidt Verlag GmbH  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handbuch-stoerfaelle-ii>
- [20] Bericht „Konzept zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse des Arbeitskreises DATEN der SFK“ (SFK-GS-16), verabschiedet auf der 25. Sitzung der SFK am 18./19.11.1997 und auf der 4. Sitzung des Koordinierungsgremiums der SFK am 24. Juli 1998  
[http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk\\_gs\\_16.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk_gs_16.pdf)
- [21] Bericht „Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse - Anwendung des Konzepts des Arbeitskreises Daten in der Erprobungsphase“ (SFK-GS-20), Arbeitskreis DATEN der SFK, verabschiedet auf der 30. Sitzung der SFK am 16./17. Juni 1999  
[http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk\\_gs\\_20.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/sfk/sfk_gs_20.pdf)
- [22] Kommission für Anlagensicherheit, Leitfaden: Empfehlungen für interne Berichtssysteme als Teil des Sicherheitsmanagementsystems gemäß Anhang III Störfall-Verordnung, KAS-8; Leitfaden des Arbeitskreises „Menschliche Fakto-

ren“, 28. Oktober 2008

[http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/KAS\\_8.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/KAS_8.pdf)

- [23] Weiterentwicklung des Dokumentationssystems zum Stand der Sicherheitstechnik  
Verbundforschungsvorhaben 204 0493/01 bis 06  
Forschungsbericht 204 04 903 im Auftrag des Umweltbundesamtes, September 2001  
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2489.pdf>
- [24] Dr.-Ing. Bernd Schalau, Dipl.-Chem. Uwe Zach  
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Arbeitsgruppe „Anlagensicherheit: Sicherheitstechnik und Risikobewertung“  
Einführung eines Informationsnetzwerkes zum Stand der Sicherheitstechnik nach Störfall-Verordnung  
Förderkennzeichen (UFOPLAN) 201 48 308  
im Auftrag des Umweltbundesamtes, Januar 2005  
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3176.pdf>
- [25] Zwölfta Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BlmSchV) vom 26. April 2000 (BGBl. I, S. 603)
- [26] Umweltinformationsgesetz vom 22. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3704), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 47 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154)  
[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/uig\\_2005/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/uig_2005/gesamt.pdf)
- [27] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BlmSchV) vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973)  
[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv\\_4\\_2013/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_4_2013/gesamt.pdf)
- [28] enuovo GmbH (Zürich, Schweiz),  
Auswertung „Nutzerbefragung anlässlich 20 Jahre ZEMA“,  
Projektnummer 24451, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Juni 2013
- [29] Zwölfta Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BlmSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Juni 2005 (BGBl. I S. 1598), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3230)  
[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv\\_12\\_2000/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_12_2000/gesamt.pdf)



## Anlage zum Diskussionspapier

**Auswertung der „Nutzerbefragung anlässlich 20 Jahre ZEMA“ durch die  
enuvo GmbH (Schweiz) vom Juni 2013 (ohne Anhang)**

Projektnummer 24451

**Auswertung „Nutzerbefragung anlässlich 20 Jahre ZEMA“**

von

enuvo GmbH, Ottikerstrasse 24, 8006 Zürich, Schweiz

IM AUFTRAG  
DES UMWELTBUNDESAMTES

Abschlussdatum 06.2013

## **Kurzbeschreibung**

Im Rahmen von 20 Jahren ZEMA wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes eine Web-basierte Nutzerbefragung durchgeführt. Ziel der Befragung ist, ein möglichst breites Informationsbild über den gegenwärtigen Zustand der bereitgestellten ZEMA-Ereignisinformationen und Recherchemöglichkeiten zu erhalten und aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse die Plattform für die Zukunft noch besser zu machen.

Um die notwendigen Informationen zu erhalten, hat die enuvo GmbH ([www.umfrageonline.com](http://www.umfrageonline.com)) in enger Zusammenarbeit mit Herrn Michael Kleiber einen Fra-genbogen entworfen, welcher anschliessend per Email an ZEMA-Nutzer versandt und auf der ZEMA-Website veröffentlicht wurde. Die Befragungsdauer betrug rund 2 Monate.

## **Abstract**

Die Ergebnisse aus dieser Befragung sind vielseitig. Der Hauptteil (über 69%) der befragten Personen nutzen die ZEMA aus beruflichen Gründen. Die allgemeine Zufriedenheit mit der Plattform (generell) ist dabei hoch: Über 80% der Befragungsteilnehmer sind „zufrieden“ und weitere 13.77% sogar „sehr zufrieden“.

Die verfolgten Ziele beim Besuch der ZEMA-Datenbank werden für mehr als die Hälfte der Befragten erfüllt. Für weitere 43.32% werden die Ziele teilweise erfüllt.

Während die Bedienungsfreundlichkeit der Plattform als gut erachtet wird, sehen die Teilnehmer Verbesserungspotenzial beim Informationsgehalt und in der inhaltlichen Qualität der Detailberichte/Ereignisdatenblätter. Auch die Aktualität der Störfälle ist nicht für alle Befragte genügend.

Im Fragebogen wurden diverse Verbesserungen und Weiterentwicklungen vorgeschlagen (wie bspw. Mehrsprachigkeit, Mobile-Optimierung, neues Layout, etc.), welche mehrheitlich als indifferent bewertet wurden (keine Auswirkung auf Zufriedenheit oder Unzufriedenheit). Lediglich die Integration von Informationen über beinahe Ereignisse sowie die bessere Über-sicht aller Störfälle auf einen Blick würde die Zufriedenheit der Teilnehmer/Nutzer weiter erhöhen. Ansonsten lässt dies darauf deuten, dass keine kritischen Funktionalitäten in der ZEMA-Datenbank fehlen.

## Inhaltsverzeichnis

1	Auswertung .....	94
2	Gründe für die Nutzung der Plattform.....	96
3	Ziele der Nutzung.....	97
4	Zufriedenheit .....	97
5	Andere Bereiche der ZEMA.....	99
6	Weitere Seiten für Störfalle .....	99
7	Verbesserungen und Weiterentwicklungen .....	100
8	Verbesserungsvorschläge .....	101
9	Anhang .....	102

## 1 Auswertung

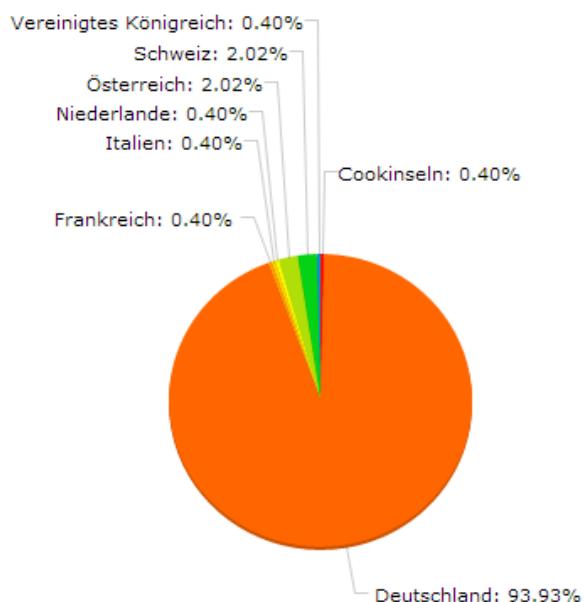
Die Befragung wurde vom 27.03.2013 bis 22.05.2013 auf zwei verschiedenen Kanälen (gezielte Anschrift per Email und öffentliche Publizierung auf der ZEMA-Website) durchgeführt. Folgende Eigenschaften der Teilnehmenden sind uns bekannt:

### Stichprobe

Die Umfrage wurde insgesamt an 732 Email-Adressen gesandt und zudem auf der ZEMA-Website publiziert, für die öffentliche Teilnahme. Von den 732 angeschriebenen Personen haben 297 (40.57%) teilgenommen. Via Website haben weitere 8 Personen teilgenommen. Von den 305 Teilnehmern haben 247 (80.98%) den Fragebogen bis zum Schluss beantwortet. Die Auswertung wird auf Basis dieser 247 Teilnehmer durchgeführt<sup>1</sup>.

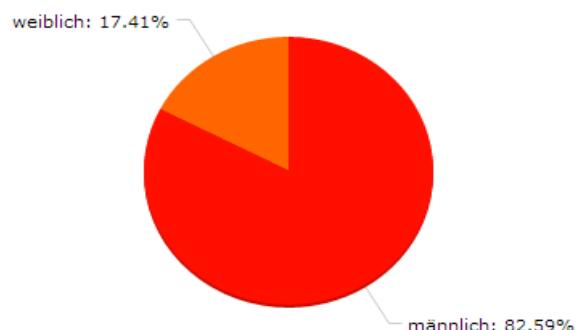
### Nationalität

Rund 98% der Teilnehmenden sind aus D-A-CH-Ländern. Davon sind rund 94% aus Deutschland.



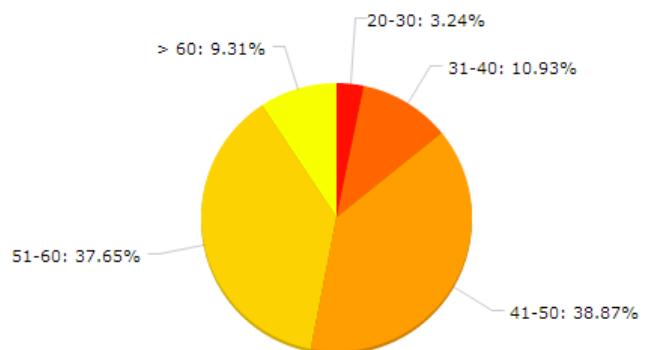
### Geschlecht

Bei den Resultaten zwischen den 204 männlichen (82.59%) und 43 weiblichen (17.41%) Teilnehmenden gibt es keine relevanten Unterschiede.



### Alter

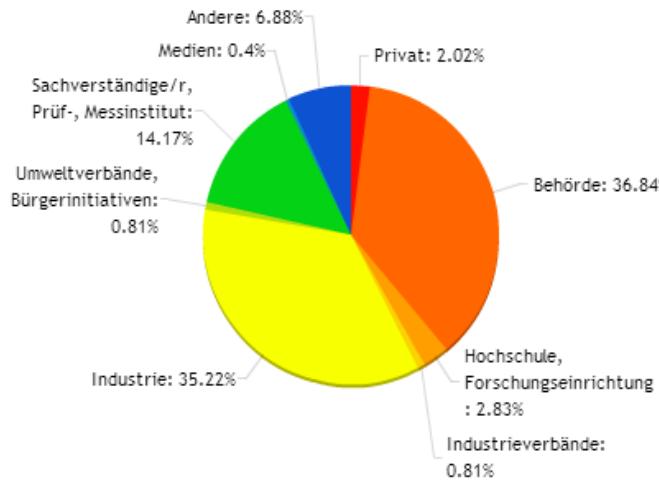
Das Alter der Teilnehmenden ist wie folgt aufgeteilt: Über 75% der Teilnehmenden ist zwischen 41 und 60 Jahre alt. Es hat niemand unter 20 Jahren an der Befragung teilgenommen.



<sup>1</sup> Die vollständige Auswertung (inkl. nicht vollständig abgeschlossener Teilnahmen) finden Sie im Anhang.

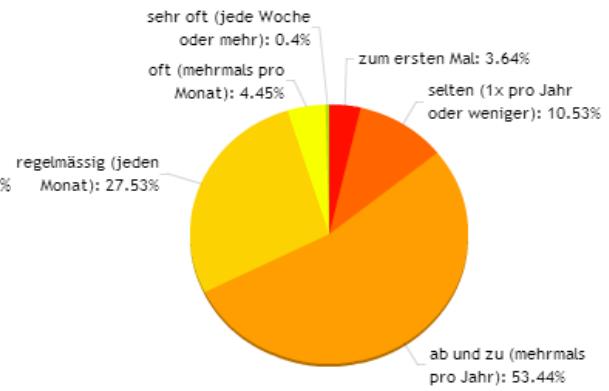
### Branche

Viele verschiedene Branchen sind vertreten, hauptsächlich jedoch Behörden (36.84%) und Industrie (35.22%).



### Häufigkeit des Besuchs

Über 80% der befragten Personen geben an, die ZEMA-Website mehrmals pro Jahr bzw. monatlich zu besuchen.



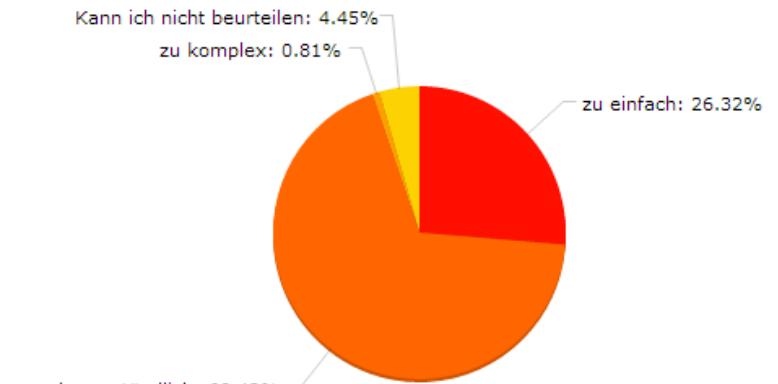
## 2 Gründe für die Nutzung der Plattform

Mit Abstand am meisten Teilnehmer sind über einen Arbeitskollegen (31.76%) oder direkt über das Umweltbundesamt (28.72%) auf die ZEMA-Plattform aufmerksam geworden. Ein weiterer grosser Bestandteil stellt die Internetsuche mit rund 17% dar. Knapp 7% der Befragten sind über die anderen Bereiche der Website (DOSIS, AS-ER, AIM) auf die Plattform gestossen. Auffallend ist auch, dass viele Personen schon in einer Aus- oder Weiterbildung von dieser Webseite erfahren haben. Einige der Teilnehmer sind zudem über andere Einrichtungen, wie ERFA, KAS oder BAM darauf aufmerksam geworden.

Der bei weitem meistgenannte Grund für den Besuch der ZEMA-Plattform ist beruflicher Natur. Mehr als 69% der Teilnehmer gaben an, geschäftlich mit der ZEMA zu tun zu haben. Der zweitmeistgenannte Nutzungsgrund (14.72%) ist die Aus- und Fortbildung sowie die Forschung. Dies widerspiegelt auch die vorhin gewonnene Erkenntnis, dass viele in der Ausbildung bereits von der ZEMA gehört haben. Das umweltpolitische (4.91%) und das persönliche (8.59%) Interesse machen dementsprechend einen geringen Anteil an Besuchen aus.

Aufgrund des beruflichen Hintergrundes überrascht es nicht, dass rund 9 von 10 Teilnehmern Vorkenntnisse in der Bewertung von Störfällen haben. Dies widerspiegelt sich auch in der Bewertung der Verständlichkeit der Ereignisdatenblätter:

Für 68.42% der Teilnehmer sind die Ereignisdatenblätter gerade verständlich und für 26.35% gar zu einfach. Weniger als ein Prozent findet es zu komplex. Die übrigen Teilnehmer konnten diese Frage nicht beurteilen (bspw. weil sie noch kein solches Datenblatt gesehen haben).



Die Teilnehmer wurden des Weiteren gefragt, ob sie sich als erfahrene Computer-Benutzer erachteten. Über 90% der Teilnehmer geben an, erfahrene Nutzer zu sein und 10% es nicht zu sein. Interessant ist dabei, dass es zwischen diesen zwei Benutzergruppen keine merklichen Unterschiede gibt in punkto Verständlichkeit der Ereignisdatenblätter, Zielerfüllung und allgemeiner Zufriedenheit mit der ZEMA-Plattform<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Dies kann auf eine generell hohe Benutzerfreundlichkeit der Plattform hinweisen.

### 3 Ziele der Nutzung

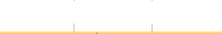
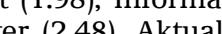
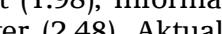
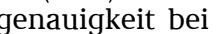
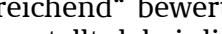
Dass der Hauptgrund für die Nutzung der Plattform beruflicher Natur ist, zeigt sich auch bei den Zielen des Plattformbesuchs. 180 von insgesamt 247 Teilnehmern gaben an, dass Sie zur Bereitstellung und Weiterleitung von Informationen an interne Stellen oder an weitere Behörden/Industrien, usw. die Plattform nutzen. Was jedoch erstaunt, ist, dass etwa ein Viertel des Teilnehmerkreises sich allgemein über Störfälle im Inland oder nahem Ausland informiert und ein wenig mehr als 18% der Teilnehmer Informationen über Störfälle, welche Sie selber betreffen (können), suchen. Das zeigt, dass, obwohl dies aus den Ergebnissen zuvor nicht ersichtlich war, das persönliche Interesse trotzdem eine wichtige Rolle spielt.

Grundsätzlich konnte die ZEMA-Plattform die Ziele der meisten Personen erfüllen bzw. teilweise erfüllen. Nur 6 Teilnehmer (2.43%) gaben an, dass Ihre Ziele gar nicht erfüllt wurden. Die meistgenannte Begründung, weshalb die Ziele nur teilweise oder gar nicht verwirklicht wurden, ist der mangelhafte Informationsgehalt über die Störfälle. Die Themen, welche detaillierter beschrieben werden sollen, sind im Kapitel Zufriedenheit unter „Informationsgehalt“ aufgelistet. Häufig wird auch der Grund genannt, dass die Berichte nicht zeitnah zur Verfügung gestellt werden oder teilweise ganz fehlen.

### 4 Zufriedenheit

Allgemein gesehen, sind etwa 81% der Teilnehmenden zufrieden und rund 14% sogar sehr zufrieden mit der Plattform. Daher sind es nur knapp 5%, welche unzufrieden oder gar sehr unzufrieden sind.

Die untenstehende Tabelle zeigt auf, wie die Zufriedenheit in Bezug auf einzelne Attribute/Funktionen der Plattform aussieht. Die Teilnehmer konnten dabei jeweils für jeden Bereich eine Bewertung von „sehr gut“ bis „unzureichend“ abgeben. Um eine Durchschnittsbewertung über alle Teilnehmer zu erhalten, wurden den einzelnen Bewertungsmöglichkeiten Zahlen zugewiesen (sehr gut = 1, gut = 2, ausreichend = 3, unzureichend = 4, nicht beurteilbar = 0), wobei eine Bewertung von „nicht beurteilbar“ nicht in die Berechnung miteinfliest. Die durchschnittliche Bewertung wird in der grau hinterlegten Spalte mit der Kennzeichnung „Ø“ aufgelistet.

	sehr gut (1)		gut (2)		ausreichend (3)		unzureichend (4)		nicht beurteilbar (0)	Ø	1	2	3	4		
	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%	$\Sigma$							
Bedienungsfreundlichkeit	35x	14,64	176x	73,64	25x	10,46	3x	1,26	8x	1.98						
Informationsgehalt	22x	9,13	142x	58,92	62x	25,73	15x	6,22	6x	2.29						
Inhaltliche Qualität der Detailberichte/Ereignisdatenblätter	18x	7,53	110x	46,03	90x	37,66	21x	8,79	8x	2.48						
Aktualität der Störfälle	29x	12,18	107x	44,96	79x	33,19	23x	9,66	9x	2.40						
Suchmöglichkeiten/Filterfunktionen	16x	7,62	127x	60,48	59x	28,10	8x	3,81	37x	2.28						
Treffergenauigkeit bei Suchanfragen	10x	5,08	124x	62,94	59x	29,95	4x	2,03	50x	2.29						

Im Detail sieht es so aus, dass die Attribute Bedienungsfreundlichkeit (1.98), Informationsgehalt (2.29), inhaltliche Qualität der Detailberichte / Ereignisdatenblätter (2.48), Aktualität der Störfalle (2.40), Suchmöglichkeiten/Filterfunktionen (2.28) und Treffergenauigkeit bei Suchanfragen (2.29) eigentlich alle durchschnittlich zwischen „gut“ und „ausreichend“ bewertet wurden, wobei die Beurteilung jeweils näher bei „gut“ liegt. Eine Ausnahme stellt dabei die Bedie-

nungsfreundlichkeit mit einer Wertung von „1.98“ dar, welche sogar etwas besser als gut bewertet wurde.

Nachfolgend wird näher auf die einzelnen Attribute und auf häufig genannte, konkrete Verbesserungsvorschläge eingegangen.

### Bedienungsfreundlichkeit

Grundsätzlich wird die Bedienungsfreundlichkeit der Plattform als gut bewertet. Einer der wenigen Kritikpunkte betrifft die fehlende „Zurückspringen-Funktion“, um aus einem Detailbericht direkt wieder zur vorherigen Suche zu gelangen.

### Informationsgehalt

Bei der Frage nach der Erfüllung der Ziele war bereits herauszulesen, dass das grösste Problem der ZEMA-Plattform beim Informationsgehalt liegt, welcher meist zu wenig ausführlich ist. Viele Befragte sind sich dessen bewusst, dass die fehlenden Information auch auf gesetzliche Einschränkungen zurückzuführen sind. Allerdings wünschen sie sich trotzdem genauere Details zu den folgenden Punkten:

- Ursachen des Störfalls
- Vorgehen/Abläufe bei der Bekämpfung
- Massnahmen zur Bekämpfung und Verhinderung der Störfälle
- zuständige Behörde
- genaue Angaben zur Firma (Firmenname, Anlageart, usw.)
- Hintergründe
- Konsequenzen für Menschen und die Umwelt
- Kosten
- Erkenntnisse / Lehren

### Inhaltliche Qualität

Die Mehrheit der Bemerkungen bezüglich der inhaltlichen Qualität deckt sich mit den Kritikpunkten beim Informationsgehalt. Was jedoch zusätzlich bemängelt wurde, ist die schwankende inhaltliche Qualität der Berichte, welche von Verfasser zu Verfasser sehr unterschiedlich ausfallen.

### Aktualität

Viele Teilnehmer sind der Meinung, dass sowohl die Erstmeldung, die Zwischen- als auch die Abschlussberichte der Störfälle zu lange auf sich warten lassen. Viele sehen es aber auch ein, dass es eine gewisse Zeit braucht, bis die Untersuchungen jeweils komplett abgeschlossen sind und alle Informationen zur Verfügung stehen. Ihrer Meinung nach, ist eine schnellere Berichterstattung trotzdem gewünscht. Deshalb wird vorgeschlagen, dass die Erstmeldung des Störfalls schnell herausgegeben werden sollte und dann jeweils bei neuen Erkenntnissen kontinuierlich Updates kommuniziert werden sollen bis alle Information bekannt sind und der Abschlussbericht erstellt werden kann.

### Such- und Filtermöglichkeiten

Einige Teilnehmer beschreiben die Such- und Filterfunktion als eingeschränkt und als umständlich in der Nutzung. Es wird daher vorgeschlagen, die Kategorien zu erweitern (Anlagegruppen, Stoffe, Kennzeichnungskategorie, usw.) sowie eine Volltextsuchmöglichkeit zu integrieren, damit noch gezielter nach Begriffen gesucht werden kann.

### Treffergenauigkeit bei Suchanfragen

Die Kritiken decken sich grösstenteils mit den bereits genannten Punkten. Die Treffergenauigkeit wurde jeweils wegen dem unvollständigen Informationsgehalt oder der nicht ganz ausgereiften Such- bzw. Filterfunktion nur als ausreichend bzw. unzureichend bewertet.

Die vorhin genannten Kritikpunkte zeigen sich auch bei der Frage nach dem Fehlen von Informationen in der Detailansicht eines Störfalls. 41.5% der Befragten finden, dass der Detailgrad bei der Berichterstattung zu gering ist. Als Gründe dafür wurden wiederum die bereits genannten Faktoren vom Punkt „Informationsgehalt“ angegeben. Zusätzlich würden sich die Teilnehmer jedoch noch Skizzen und Bilder vom Ort des Störfalles und Videos der gewonnenen Erkenntnisse, welche für Schulungen verwendet werden können, wünschen.

## 5 Andere Bereiche der ZEMA

Die anderen Bereiche auf der Seite [www.infosis.uba.de](http://www.infosis.uba.de) werden von den Nutzern häufig besucht. Sowohl die Sicherheitstechnik, die Ereignisauswertung und der Newsletter werden von rund 50% der Befragten genutzt.

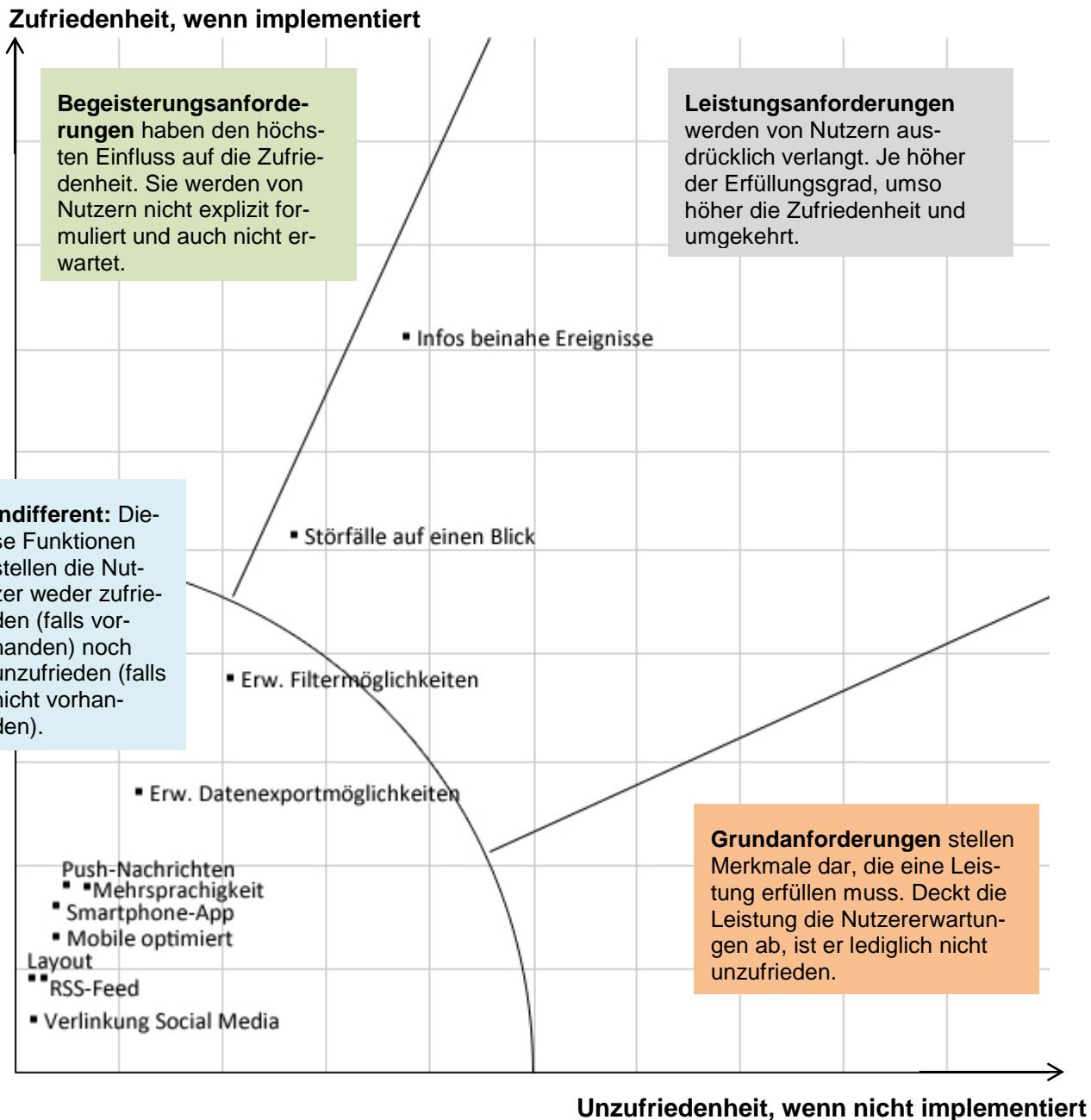
Die Personen, welche den Newsletter nicht abonniert haben, gaben vielfach an, dass es für sie eigentlich keinen ersichtlichen Grund dafür gibt. Weitere und vor allem aussagekräftigere Gründe für die Nichtnutzung des Newsletters sind, dass man bisher davon nichts wusste oder dass man absichtlich darauf verzichtet, da man bereits genügend andere Newsletter erhält und nicht von Informationen überflutet werden möchte.

## 6 Weitere Seiten für Störfalle

Ziemlich genau die Hälfte der Befragten (48.6%) gibt an, dass Sie auch weitere Seiten besuchen, um sich über Ereignisse und Störfälle zu informieren. Seiten wie „CCPS Process safety beacon“, CSB, KAS und BARPI werden dabei am häufigsten genannt.

## 7 Verbesserungen und Weiterentwicklungen

Verschiedene mögliche Verbesserungs- bzw. Weiterentwicklungs vorschläge wurden im Rahmen der Befragung erarbeitet, mit dem Ziel, die Teilnehmer entscheiden zu lassen, ob diese erwünscht/notwendig sind oder nicht. Hier die Ergebnisse anhand des KANO-Modells:



### Interpretation

Im obigen KANO-Diagramm ist ersichtlich, dass die Mehrheit der im Fragebogen vorgeschlagenen Verbesserungen bzw. Weiterentwicklungen indifferente Reaktionen auslösen. Sprich, weder die Integration noch das Fehlen einer der Funktionen löst eine besondere Zufriedenheit respektive Unzufriedenheit aus. Dies gilt insbesondere für folgende Punkte:

- Mehrsprachigkeit (Deutsch/Englisch)
- Seiten optimiert für die Ansicht mit einem Smartphone

- Smartphone-App
- Push-Nachrichten auf Mobiltelefon (sofortige Mitteilung bei einem Störfall)
- RSS-Feed
- Verlinkung mit Social Media Plattformen
- neues Layout
- *mehr Datenexportmöglichkeiten (bisher PDF möglich)*
- *mehr Filtermöglichkeiten bei der Suche von Störfällen*

Die letzten zwei Punkte jedoch, namentlich „erweiterte Datenexportmöglichkeiten“ und „erweiterte Filtermöglichkeiten bei der Suche“, zeigen eine Tendenz zu erhöhter Zufriedenheit auf, die erreicht werden kann, falls sich diese Punkte implementieren bzw. verbessern lassen.

Die übrigen zwei Elemente sind Leistungsanforderungen:

- alle Störfälle auf einen Blick
- Informationen über beinahe Ereignisse

Diese Anforderungen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Zufriedenheit der Kunden und deren Wahrnehmung der Plattformqualität. Je höher der Erfüllungsgrad, umso höher die Zufriedenheit und umgekehrt. Diese Eigenschaften lassen sich demnach sehr gut heranziehen, um eine fühlbare Verbesserung des Angebots zu erreichen.

Es empfiehlt sich somit, für Weiterentwicklungen und Verbesserungen der ZEMA-Plattform, zuerst die zwei Leistungsanforderungen zu berücksichtigen und erst dann (sofern notwendig), die übrigen Punkte zu behandeln.

## 8 Verbesserungsvorschläge

Teilnehmer, die unzufrieden mit den Datenexportmöglichkeiten waren, haben folgende Dateiarten gewünscht:

Dateiformat	Häufigkeit im Verhältnis zu allen Vorschlägen
Word	42.11%
Excel	40.35%
XML	5.26%
CSV	3.51%
RTF	3.51%
PowerPoint	1.75%
ASCII	1.75%
HTML	1.75%

Auf die explizite Frage hin, was sonst noch verbessert werden könnte, wurden diverse individuelle Antworten gegeben (siehe Anhang). Ein Vorschlag wiederum wurde mehrmals erwähnt:

Bildmaterial (Fotos, Grafiken, Bilder) der genannten Schadensfälle in den Ereignisdatenblätter hinzufügen.

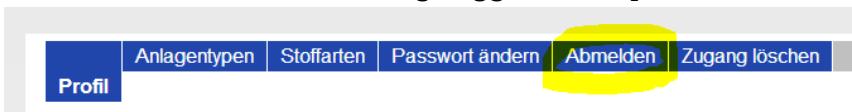
### In eigener Sache

Im Rahmen dieser Befragung haben wir (enuvo GmbH) uns ebenfalls mit der ZEMA-Plattform befasst und möchten folgende, eigene Verbesserungsvorschläge anbringen:

- einfacher Domain (bspw. zema.uba.de)
- Passwörter „hashen“ (Passwörter verschlüsseln, nie in Klartext speichern! Wird derzeit gemacht)
- Newsletter
  - Checkboxauswahl auch mit Klick auf Text ermöglichen (<label>)
  - Funktion „alle markieren“ (Checkboxes) anbieten, falls man bspw. alle ausser eines haben will (sonst muss man alle einzeln anklicken)
  - Evtl. einen dauerhaften Feedbackfragebogen anbieten (für stetiges Feedback)
  - Reiter „Stoffarten“, eine Checkboxbeschreibung fehlt:

The screenshot shows a list of substances under the 'Stoffarten' tab. There are four checkboxes listed: 'Arsen(V)oxid, Arsen(V)säure und/oder ihre Salze', 'Ethylenimin (Aziridin)', and two others which are partially visible. Below the list is a blue button labeled 'Speichern'.

- Bei Newslettern bedeutet der Begriff „Abmelden“ praktisch immer „sich vom Newsletter abmelden“. Wenn wir auf „Abmelden“ klicken, dann erwarten wir eigentlich, eine Kontrollfrage, ob wir wirklich den Newsletter nicht mehr wünschen. Hier wird man aber ausgeloggt. Nicht optimal.



- ZEMA Suche: Die Such- und Filteranfragen im Hintergrund in Datenbank speichern. So kann man rückwirkend analysieren, welche Daten am meisten gesucht bzw. gefiltert werden. Auf diese Weise muss man dies nicht mehr erfragen, sondern sieht direkt was wirklich gesucht wird.

## **9 Anhang**

Diesem Bericht beigelegt sind folgende Dokumente:

PDF: Vollständige Auswertung aller abgeschlossenen Teilnahmen

PDF: Vollständige Auswertung aller Teilnahmen (auch nicht abgeschlossener Teilnahmen)

PDF: Fragebogen

Excel: Gesammelte Rohdaten aller Teilnahmen (auch nicht abgeschlossener Teilnahmen)



**Fachsymposium von BMU und UBA**  
**„20 Jahre ZEMA – 20 Jahre Information – Analyse – Vorsorge“**  
**am 21. November 2013**  
**im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz**  
**und Reaktorsicherheit, Bonn**

Grußadresse des  
Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
und des Umweltbundesamtes

Dr. Wolfgang Gierke

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Namen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und des Umweltbundesamtes möchte ich Sie alle sehr herzlich zu diesem Symposium anlässlich des 20-jährigen Bestehens der ZEMA begrüßen. ZEMA ist bekanntlich das Akronym für die im Umweltbundesamt eingerichtete Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen.

Ein besonders herzliches Willkommen gilt den anwesenden Kolleginnen und Kollegen aus unseren Nachbarstaaten. Ich freue mich sehr, Frau Bellamy aus den Niederlanden und Herrn Eury aus Frankreich begrüßen zu dürfen. Frankreich und die Niederlande bieten – wie die ZEMA – kostenlose, öffentliche Informationssysteme über Unfälle in Industrieanlagen an. Frau Bellamy und Herr Eury werden uns später ihre nationalen Informationssysteme vorstellen; dafür schon vorab unseren herzlichen Dank!

Leider mussten einige Kolleginnen und Kollegen der Europäischen Kommission und des Joint Research Centers in Ispra/Italien sowie aus Japan, die wir gerne dabei gehabt hätten, ihre Teilnahme an unserem Symposium aus terminlichen Gründen absagen. Das ist schade, aber Sie finden in den Tagungsunterlagen, die Sie erhalten haben, Beiträge über die Informationssysteme in der EU und in Japan.

Gestatten Sie mir als Einstieg in unser Thema einen kleinen Blick auf die Hintergründe des heutigen Symposiums:

Da ist zunächst die Bedeutung von Störfällen für die Entwicklung des Standes der Sicherheitstechnik und für die Rechtsetzung:

Störfälle und deren Analyse haben die Rechtsetzung auf dem Gebiet der Anlagensicherheit maßgeblich bestimmt. Ein Blick auf die Chronologie industrieller Störfälle belegt aber auch, dass es oft nur mit erheblicher Verzögerung gelungen ist, risikoreiche Industrieanlagen unter eine ausreichende rechtliche Regelung zu stellen.

In den 70er Jahren kam es in Europa zu zwei schweren Unfällen in Industrieanlagen:

- 1974 explodierte in einem Chemiewerk in Flixborough in England als Folge eines Rohrleitungsbruchs eine Gaswolke aus Cyclohexan.
- 1976 führte in der Nähe der italienischen Gemeinde Seveso eine durchgehende Reaktion bei der Produktion von Trichlorphenol zu einer massiven Freisetzung von Tetrachlordibenzodioxin.

Für die Jüngeren unter Ihnen sind dies vielleicht Ereignisse, die Sie nur aus der Literatur kennen, aber die Älteren unter uns haben diese Katastrophen und die Berichterstattung darüber zum Teil noch bewusst miterlebt.

Spektakuläre Unfälle wie die in Flixborough und Seveso haben den Blick auf die Gefahren, die von Unfällen in Industrieanlagen ausgehen, wesentlich geschräft. Im Sinne des Vorsorgeprinzips wurde deshalb die Forderung nach Regelungen zum Schutz vor solchen Unfällen immer nachdrücklicher vorgetragen. Diese Diskussion führte in Deutschland 1980 zum Erlass der ersten Störfall-Verordnung.

Insbesondere unter dem Eindruck des Störfalls in Seveso hat die Europäische Gemeinschaft 1982 die Richtlinie über die Gefahren schwerer Unfälle bei bestimmten Industrietätigkeiten verabschiedet. Sie sah unter anderem eine Meldepflicht für „schwere Unfälle“ und eine Informationspflicht über Sicherheitsmaßnahmen gegenüber der betroffenen Öffentlichkeit vor.

Wie Sie wissen, wurde diese Richtlinie wegen des auslösenden Störfalls bei der Gemeinde Seveso später unter dem Namen Seveso-I-Richtlinie bekannt.

Unter dem Eindruck weiterer Störfälle wurde die Seveso-Richtlinie mehrmals novelliert. Ich möchte hier nur einige Beispiele nennen, die maßgeblich für die Weiterentwicklung der Seveso-Richtlinie waren:

- die Unfälle in Mexico City und Bhopal (Indien) 1984 führten zu Anforderungen an die Flächennutzungsplanung,
- der „Sandoz-Unfall“ (Schweiz) 1986 führte zu Anforderungen an Lageranlagen,
- als Folge des Unfalls in Baia Mare (Rumänien) 2000 wurden Ausnahmen für bestimmte Bergbeseitigungseinrichtungen wieder rückgängig gemacht,
- die Explosion einer Feuerwerksfabrik in Enschede (Niederlande) im selben Jahr führte zu einer Verschärfung der Anforderungen an Explosivstoffe und
- die Explosion in einer Düngemittelfabrik in Toulouse (Frankreich) 2001 führte zu einer Verschärfung der Anforderungen an den Umgang mit Ammoniumnitrat.

Die bislang letzte umfassende Novellierung der Seveso-Richtlinie erfolgte 2012 zur so genannten Seveso-III-Richtlinie, die bis zum 31. Mai 2015 auch in Deutschland umgesetzt werden muss.

Von großer Bedeutung ist natürlich auch die Analyse von Unfällen:

Es stellt sich die Frage, was getan werden kann, damit die Entwicklung des Standes der Sicherheitstechnik und mit ihr Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen und zur Begrenzung ihrer Auswirkungen nicht immer nur der Realität hinterher hinken, sondern bereits aus Gründen des Vorsorgeprinzips weiterentwickelt werden.

Die Analyse von betrieblichen Störungen und Unfällen ermöglicht es, Hinweise auf Schwachstellen in der bestehenden Anlagen- und Prozesskonzeption oder der Betriebsorganisation zu gewinnen, daraus vorbeugende Maßnahmen abzuleiten und diese ggf. über verbindliche rechtliche Regelungen in der Anlagenpraxis durchzusetzen.

Über die Jahre hat es – nicht zuletzt ausgelöst durch die Aarhus-Konvention von 1998 – einen spürbaren Wandel im Umgang mit umweltbezogenen Daten und damit auch im Umgang mit Informationen über Unfälle in Industrieanlagen gegeben. Heute besteht weitgehend Konsens, dass Transparenz und Partizipation Grundprinzipien einer modernen Gesellschaft sind. Daher ist es selbstverständlich, dass Nachbarn und interessierte Öffentlichkeit einen Anspruch haben zu erfahren, wie sicher die Anlagen in ihrer Umgebung und in Deutschland insgesamt betrieben werden.

Eine derartige Transparenz ist zudem eine Grundvoraussetzung für die Akzeptanz von Industrieanlagen bei ihren Nachbarn. Dies gilt insbesondere in Regionen wie dem dicht besiedelten Mitteleuropa.

Die ZEMA, die im Mittelpunkt unseres heutigen Symposiums steht, sieht sich zwei Ansprüchen verpflichtet:

- Zum einen der Transparenz bei der Information über Unfälle und die Sicherheit von Industrieanlagen und
- zum anderen der Entwicklung vorsorgender Maßnahmen nach dem Stand der Sicherheitstechnik – auch aus der Analyse von Unfallursachen.

Bei einem der ZEMA gewidmeten Symposium muss auch etwas über die Entstehungsgeschichte der ZEMA und ihre Bedeutung gesagt werden:

Mit der Störfall-Verordnung von 1980 wurden Meldepflichten über Störfälle eingeführt. In diesem Jahr begann deshalb das Umweltbundesamt, meldepflichtige Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen zu erfassen und auch Informationen über nicht meldepflichtige Ereignisse zu sammeln.

Im Jahr 1993, also vor 20 Jahren, hat die ZEMA im Rahmen einer Vereinbarung zwischen Bund und Ländern ihre Arbeit im Umweltbundesamt aufgenommen. Damit wurde in Deutschland die organisatorische Voraussetzung zur systematischen Erfassung und Auswertung von meldepflichtigen Störfällen und Störungen in Anlagen geschaffen, die der Störfall-Verordnung unterliegen.

Die ZEMA wertet die Ereignismeldungen aus und veröffentlicht die Analysen zusammen mit den Ereignisdatenblättern in Jahresberichten sowie im Internet. Die Ereignisdatenblätter werden zudem in einer Onlinedatenbank für weitergehende Recherchen der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die systematische Erfassung und Auswertung der

Ereignisse soll Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der Anlagensicherheit liefern. Statistische Auswertungen liegen für den Zeitraum von 1991 bis 2012 vor.

Die ZEMA erfasst über eine gezielte Internetrecherche auch Ereignisse, die nach der Störfall-Verordnung **nicht** meldepflichtig sind, sowie Ereignisse im Ausland. Ziel ist dabei nicht eine vollständige Erfassung solcher Ereignisse, da dies das Umweltbundesamt personell nicht leisten könnte. Es geht vielmehr darum, besonders bedeutsame Ereignisse oder Ereignisse zu wichtigen Anlagenarten zu erfassen und zu prüfen, inwiefern sich aus der Auswertung solcher Ereignisse Handlungsbedarf für die Weiterentwicklung der Anlagensicherheit ergibt.

Die vergangenen 20 Jahre haben gezeigt, dass die Informationen, die die ZEMA bereit stellen kann, von Betreibern, Behörden, Sachverständigen, der Forschung und der Öffentlichkeit primär in Deutschland, aber auch im Ausland, vielfältig genutzt werden. Allein die ZEMA-Internetseiten wurden 2012 im Durchschnitt ca. 770-mal pro Monat besucht.

Hervorzuheben ist auch die Bedeutung solcher Informationen für die Weiterentwicklung des Standes der Technik. Insbesondere die gesetzlich als Beratungsgremium der Bundesregierung eingerichtete Kommission für Anlagensicherheit und ihr Vorläufer, die Störfall-Kommission, aber auch Bund/Länder-Gremien haben die Informationen für die Entwicklung von Technischen Regeln, Leitfäden und Arbeitshilfen genutzt.

Auch die Informationssammlung der ZEMA zu störfallrechtlich **nicht** meldepflichtigen Ereignissen hat wichtige Anstöße zur Verbesserung des Standes der Sicherheitstechnik geliefert.

Ein aktuelles Beispiel sind die Biogasanlagen, von denen es in Deutschland derzeit ca. 8000 gibt. Die zahlreichen Unfälle in Biogasanlagen haben dazu geführt, dass von Behörden und Öffentlichkeit die Forderung nach einer Regelung dieser Anlagen auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erhoben worden ist. Deshalb hat das Umweltbundesamt auf Bitten des Bundesumweltministeriums einen Vorschlag für eine entsprechende Verordnung für Biogasanlagen erarbeitet.

Welche Herausforderungen gibt es nun an die Weiterentwicklung der ZEMA-Informationsangebote?

Das Umweltbundesamt hat mit einem umfassenden Diskussionspapier eine Bilanz seiner bisherigen Arbeit zur Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von meldepflichtigen und nicht meldepflichtigen Ereignissen gezogen. Dieses Diskussionspapier müsste Ihnen vorab zur Vorbereitung auf unser Symposium zugesandt worden sein. Es enthält neben

- einer Diskussion der Bedeutung der Erfassung und Auswertung von Störfällen in Industrieanlagen und
- einer Vorstellung der Entstehungsgeschichte der ZEMA
- auch eine zusammenfassende statistische Auswertung der störfallrechtlich meldepflichtigen Ereignisse in Deutschland von 1991 bis 2012.

Das Diskussionspapier stellt ferner die Ergebnisse der Befragung der Nutzerinnen und Nutzer der ZEMA sowie deren Wünsche und Anregungen an eine Verbesserung der Informationsangebote der ZEMA vor. Wir möchten mit Ihnen heute über die Eckpunkte dieser Auswertung diskutieren, um zu erfahren, wie Sie diese Vorschläge bewerten.

Die Information über Ereignisse durch die ZEMA kann nur so gut sein wie die Datenbasis, die der ZEMA zur Verfügung steht. Von der Qualität der Informationen hängt entscheidend ab, wie gut sie für die Weiterentwicklung der Anlagensicherheit genutzt werden können.

Aus der Sicht der ZEMA muss daher vordringlich versucht werden, die bereits bei den verschiedenen Akteuren vorhandenen Informationen besser und rechtsbereichsübergreifend zu nutzen, um möglichst zusätzlichen Aufwand bei Betreibern und Behörden zu vermeiden.

In ihrem Diskussionspapier hat die ZEMA eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen entwickelt, die sie auf dem heutigen Symposium zur Diskussion stellen möchte.

Nach 20 Jahren der Information, der Ursachenanalyse und der Arbeit im Sinne des Vorsorgeprinzips durch die ZEMA ist es an der Zeit, Bilanz zu ziehen,

- inwieweit die ZEMA den gesetzten Ansprüchen an die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Ereignisdaten gerecht werden konnte und
- welchen Nutzen die Arbeit der ZEMA für die Weiterentwicklung der Anlagensicherheit hatte.

Es gilt aber auch nach vorne schauend zu analysieren,

- welche zukünftigen Herausforderungen an die ZEMA-Informationsangebote zu stellen sind und
- wie die ZEMA-Angebote an die heutigen, sicherlich veränderten Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen sind.

Dabei ist das Hauptanliegen der ZEMA, die Nutzungsmöglichkeiten so zu verbessern, dass Handlungsbedarf im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Anlagensicherheit einfacher identifiziert werden kann.

Um diese Fragestellungen zu erörtern, haben wir Sie zum heutigen Symposium eingeladen. Es geht aber nicht darum, schon fertige Antworten zu finden. Vielmehr soll aus Anlass des 20-jährigen Bestehens der ZEMA eine Diskussion über Möglichkeiten der Verbesserung und Weiterentwicklung der ZEMA-Angebote begonnen werden, die intensiv weiterzuführen sein wird.

In unserem Symposium möchten wir aber nicht nur unterschiedliche fachliche Aspekte der Erfassung und Auswertung von Unfällen beleuchten. Wir wollen auch einen Blick über den Tellerrand des Störfallrechts werfen und uns darüber informieren lassen, wie im Wasserrecht und nach dem Umweltstatistikgesetz mit der Erfassung von Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird und welche Erfahrungen man dort gemacht hat.

Nicht zuletzt wollen wir den verschiedenen Akteuren auf diesem Gebiet – Betreibern, Umweltverbänden, Behörden und Fachöffentlichkeit – Gelegenheit geben, ihre Einschätzung der bisherigen Arbeit der ZEMA wie auch ihre Wünsche und Vorstellungen über die Entwicklung dieser Arbeit in der Zukunft darzustellen.

Wir würden uns über Ihre rege Beteiligung an den Diskussionen freuen. Um zusätzlichen Raum für Diskussionen zu schaffen, haben wir eine Podiumsdiskussion mit Beteiligung des Plenums vorgesehen, die Ihnen zusätzliche Möglichkeiten bietet, sich einzubringen.

Ich wünsche unserem heutigen Symposium einen erfolgreichen Verlauf. Wie Sie erwarte ich anregende Vorträge und intensive Diskussionen mit Impulsen für die künftige Arbeit der ZEMA und für die zukünftige Gestaltung der Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Informationen über Unfälle in Deutschland.



Sta. Ludwigshafen Nr. 23639

20 Jahre  
ZEMA

GrafiK:  
<http://www.landeshauptarchiv.de/index.php?id=447>

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

## Aus Schaden wird man (frau) klug....

- Unfallauswertung ist so alt wie das Leben
- Durch Manufaktur & industrielle Produktion erreicht Unfallauswertung eine neue Qualität (**Häufigkeit**)
- Unfälle mit Gefahrstoffen verursachen große Schäden (**Schadensgröße**)

## Was bringt Unfallauswertung ?

Zwei Arten der Störfallanalyse sind zu unterscheiden,

- Einzelanalyse
- statistische Analyse.

■ Die **Einzelanalyse** liefert Erkenntnisse über die konkreten Verhältnisse bei dem Ereignis:

- Umgang mit einzelnen chemischen Stoffen (z.B. LPG, Chlor)
- Umgang mit konkreten Verfahrensweisen (Betanken, Transportieren, Umschlagen)
- Umgang mit konstruktiven Einheiten in der Anlage (Materialien für Reaktoren, Verlegung von Rohrleitungen).
- Sicherheitsorganisation

Aus der Einzelanalyse können jedoch keine Prognosen über die Unfallentwicklung insgesamt abgegeben werden.

Jedes Ereignis ist singulär !!

## Was bringt Unfallauswertung ?

■ Durch die **Störfall-/Unfallstatistik** können Schwerpunktbereiche und Trends in der Störfallentwicklung erkannt werden, z.B. zur:

- Orientierung der Kräfte zur Störfallprophylaxe,
- Entwicklung grundlegender Sicherheitskonzepte,
- Unterstützung politisch-regulatorischer Entscheidungen

## Großereignisse erzeugen öffentlichen Druck....

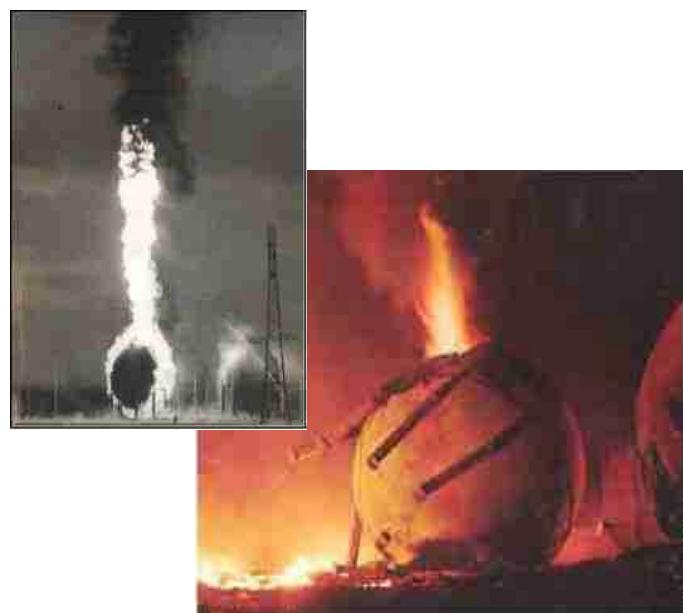
- Störfälle mit hohen Schäden an Mensch & Umwelt erzeugen eine öffentliche Debatte (**Störfall-Patenschaften**)
- Politik & Administration reagieren oft hektisch und wenig zielgerichtet
- Der Erkenntnisgewinn aus einem Störfall ist unabhängig von den (zufälligen) Auswirkungen

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 5)

## Feyzin (F): Störfall 4.01.1966

- BLEVE in LPG Lager
- 18 Tote
- 84 Verletzte
- Umwelt- und Sachschäden



Quelle: French Ministry of the Environment -  
DPPR / SEI / BARPI - CFBP No. 1

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 6)

## Flixborough (UK): Störfall 1.06.1974

- Brand & Explosion  
Prozessanlage
- 28 Tote
- 36 Verletzte
- Umwelt- und  
Sachschäden

Quelle:  
<http://www.aiche.org/ccps/topics/elements-process-safety/commitment-process-safety/process-safety-culture/flixborough-case-history>

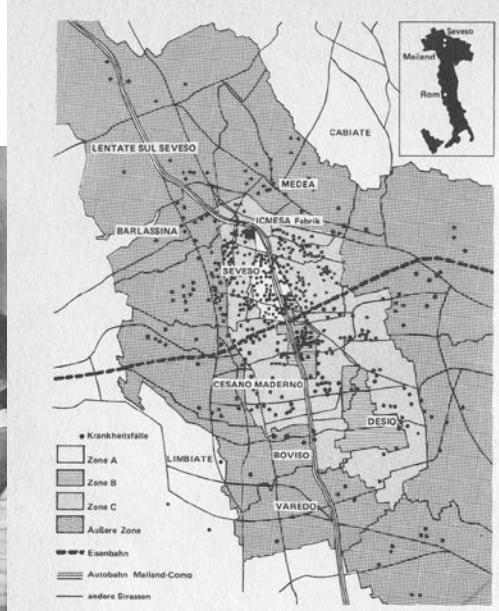


Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 7)

## Seveso, Italien: Störfall 10.07.1976

- Freisetzung von Dioxin
- Weiträumige  
Umweltverseuchung
- Über 200 Verletzte  
(Chlorakne)

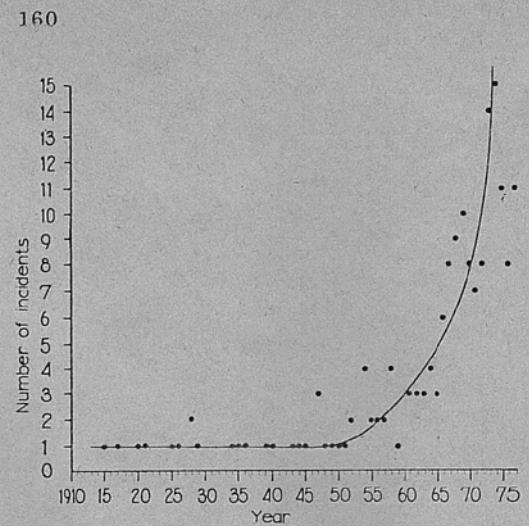


Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 8)

# Statistische Analysen alarmieren = exponentieller Anstieg der Störfälle

Carson, P.A., Mumford,C.J J.  
Hazardous Materials 3 (1979)  
pp.149 ff



Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 9)

# Statistische Analysen alarmieren = exponentieller Anstieg der Störfälle

Carson, P.A., Mumford,C.J J.  
Hazardous Materials 3 (1979)  
pp.149 ff

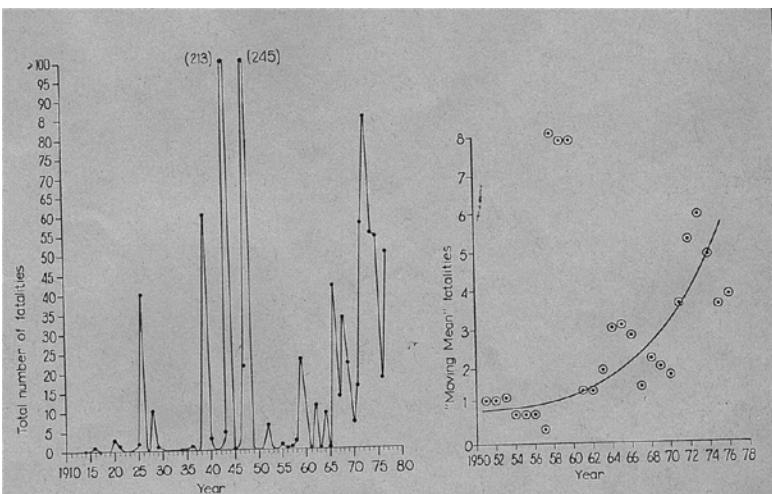


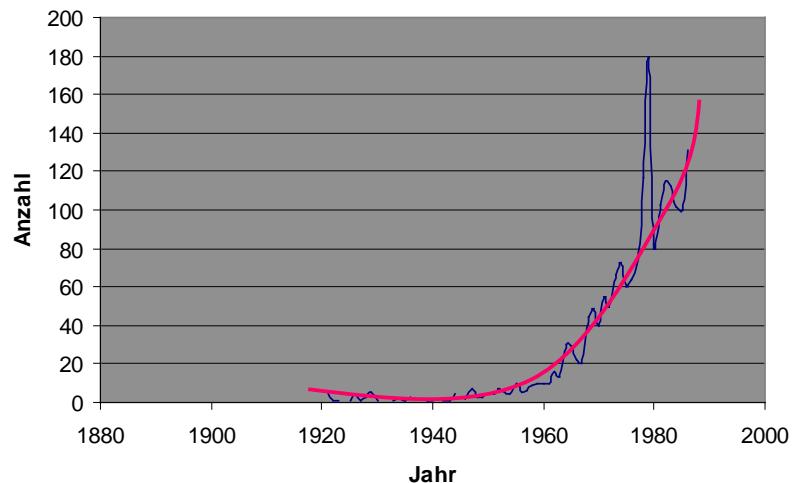
Fig. 2. Total number of fatalities from major incidents worldwide.

Fig. 3. Mean fatalities per year.

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 10)

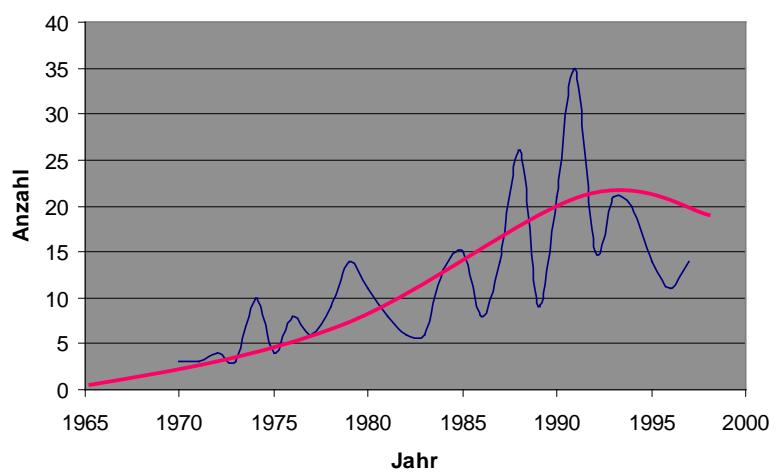
### E Entwicklung Störfälle



th, Lychen ©

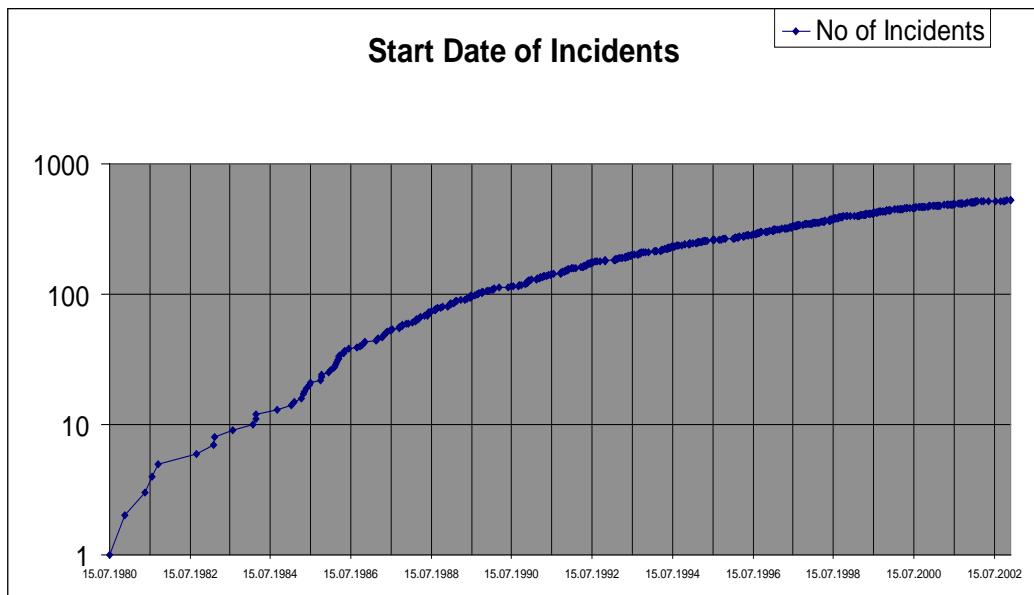
(Folie Nr. 11)

### Störfälle weltweit > 25 Tote



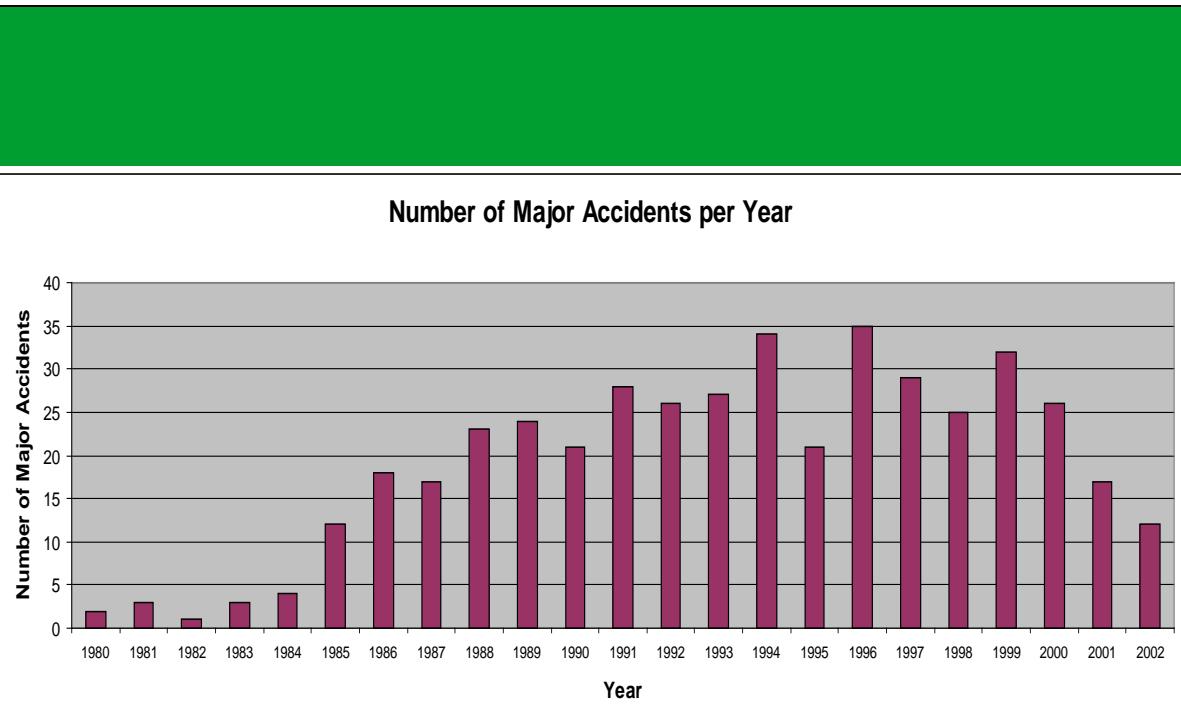
th, Lychen ©

(Folie Nr. 12)



Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 13)



Quelle: MARS-Datenbank; N=560

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 14)

## Statistische Analysen 2005 (4/5)



Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 15)

## Statistische Analysen 2005 (5/5)

- Abnahme der Megastörfällen trotz einer weltweit steigenden Produktion von Chemikalien und deren wachsenden Transport zu Lande und Wasser.
- Die Zahl der (kleineren) Ereignisse unterhalb der Megastörfallschwelle ist weiter im Wachsen begriffen.
- Die Bemühungen der letzten Jahrzehnte haben die durchschnittliche Schadensgröße eines Störfalls in Bezug auf Humanschäden sinken lassen, bei Umweltschäden zeigt sich eine gegenläufige Tendenz.
- Störfallgeschehen in den verschiedenen Regionen der Welt stark unterschiedlich.
- In Europa ist auch im Bereich der Störfälle mit relativ geringen Auswirkungen ein leichter Abwärtstrend auszumachen.

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 16)

# Administrative Reaktionen.....

- Industriestörfälle werden ein Thema der EG (70iger)
- „Politische Entdeckung Umweltschutz“ in BRD,  
1.BImSchG 1974
- UBA Gründung 1974 – FG „Chemische Industrie“
- Erste Aktivitäten UBA zu Unfällen/Störfällen
  - Liste der 105 Ereignisse aus den 70igern
  - F+E zur Ereignissammlung = HB Störfälle I+II (1982/86)
  - Vorarbeiten zur 1. StörfallIV (1980)
  - EG SEVESO I Richtlinie (1982)
  - Geschäftsführung 1. SFK (1982-86)
  - Zeitungsrecherche Störfälle 1988-89

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 17)

## Mexico-City, Mexiko: Störfall 19.11.1984

- BLEVE in LPG –  
Großlager
- >500 Tote
- >5000 Verletzte
- Umfangreiche Umwelt- &  
Sachschäden



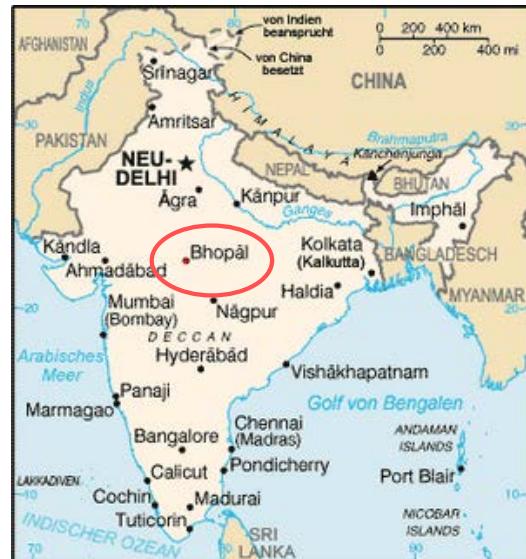
Quelle: [http://en.wikipedia.org/wiki/San\\_Juanico\\_disaster](http://en.wikipedia.org/wiki/San_Juanico_disaster)

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 18)

## Bhopal, Indien: Störfall 2.12.1984

- Freisetzung von Methylisocyanat, etc.
- Ca. 10.000 Tote
- Ca. 100.000 Verletzte



Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 19)

## Schweizerhalle (CH): Störfall 1.11.1986

- Brand Chemikalienlager
- Freisetzung kontaminiertter Löschwässer
- Umfangreiche Verschmutzung des Rheins



Quelle:  
<http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/fokus/02808/index.html?lang=de>

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 20)

# Störfall-Rally in den 80igern: Von der Hand in den Mund....

- Großereignisse der 80iger
  - 1984 Mexiko-City = LPG BLEVE
  - 1984 Bhopal (Indien) = Freisetzung MIC
  - 1986 Schweizerhalle (Ch) = Rheinverschmutzung
- Entlassung der SFK
- Umweltgefährliche Stoffe = Novellierung von Seveso-RL und StörfallIV (1988)
- Gründung der Flussgebietskommissionen
- Löschwasserrückhalterichtlinien
- Mitte 80iger Beginn des Aufbaus von Datenbanken, wie OECD, ILO, UNEP, EPA, FACTS, ARIA, MARS, DOSCA, DIMDI, etc.
- Erste Versuche der Systematisierung der Unfallerfassung und Auswertung

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 21)

# Erfolg durch Systematik....

- Meilensteine waren StörfallIV 1992, BlmSchG 1990 und SEVESO II (1996) (=Umsetzung StörfallIV 2000)
  - Konkretisierung der Meldepflichten, Beginn der systematischen Sammlung und Auswertung
- Gründung ZEMA 1993, LAI Richtlinie regelt das Verfahren
- SFK und TAA befassen sich mit Ereignisauswertung
- UBA Aktivitäten zur Qualitätsverbesserung der Meldungen
  - F+E zur Untersuchungssystematik und Human Factor
  - Sonderauswertungen
  - Kommunikation der Ergebnisse, Jahresberichte ZEMA
  - Rechtliche Klärung UIG bei Störfällen
  - Aufbau DB, Grundlage für INFOSYS
  - Internationale Kooperation EU, OECD

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 22)

## Wer weiß was und wo? .... Aktives Informationsmanagement

- Wie kommen die Infos an die Stellen, die sie benötigen?...Intern & von Dritten, Schnittstelle intern-extern
- Regelung im SMS, Risikokommunikation
- Aktives Informationsmanagement, Austauschpartnerschaften

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 23)

## Defizite & Perspektiven

- Es existieren vielfältige Binnenlösungen, die vernetzt werden müssen.
- Alte Denkweisen („Blame culture“) überwinden, freier Datenaustausch
- Schaffung einheitlicher Anwendungsklassifizierung zur Vernetzung der Erfassungs-und Auswertungssysteme
- Mangelnde Kooperation der Erfassungssysteme beenden
- Förderung zeitgemäßer Unfalluntersuchungsverfahren
- Systematische Umsetzung der Erkenntnisse zur Fortschreibung Stand der Technik
- Entwicklung intelligenter Informationsstrategien

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 24)

# Kontakt

Dr. Hans-Joachim Uth  
Sachverständiger für chemische Anlagensicherheit

Tangersdorf 19  
17279 Lychen  
Bundesrepublik Deutschland  
fon +49173 619 24 11  
mailto: jochen.uth@arcor.de

Dr. Hans-Joachim Uth, Lychen ©

(Folie Nr. 25)





## ZEMA - Nutzerbefragung

*„20 Jahre Zentrale Melde– und Auswertestelle  
für Störfälle und Störungen in  
verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA)“*



20 Jahre ZEMA | Bonn | 21.11.2013 | M. Kleiber

## Inhaltsverzeichnis

- ✿ **Vorbemerkung**
- ✿ **Auswertung - Teilnehmer**
- ✿ **Nutzung der Plattform**
- ✿ **Ereignisdatenblätter**
- ✿ **Ziele der Nutzung**
- ✿ **Gründe der Nutzung**
- ✿ **Zufriedenheit**
- ✿ **Zusammenfassung**

## ✿ Ziel der Befragung:

- ✿ Breites Informationsbild über den Zustand der Ereignisinformationen erhalten
- ✿ Recherchemöglichkeiten
- ✿ Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse die Plattform für die Zukunft noch besser zu machen

## ✿ Partner

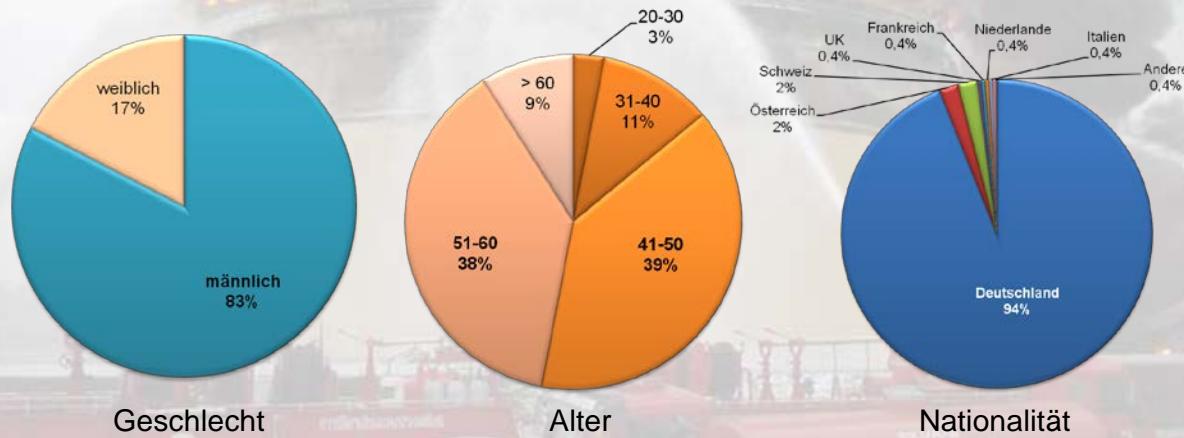
- ✿ enuvo GmbH | Zürich, Schweiz
- ✿ Projektleiter | Lionel Marbot
- ✿ ([www.umfrageonline.com](http://www.umfrageonline.com))

## ✿ Zeitraum 27.03.2013 bis 22.05.2013

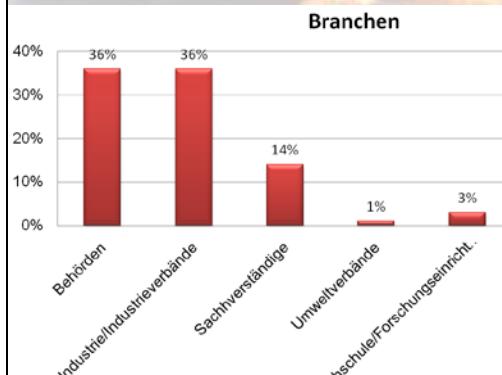
- ✿ gezielte Anschrift per E-Mail
- ✿ öffentliche Publizierung

## Auswertung - Teilnehmer

- ✿ 732 Personen wurden angeschrieben
- ✿ 305 Personen haben teilgenommen
- ✿ **247 haben den Fragebogen bis zum Schluss beantwortet - Auswertungsbasis**

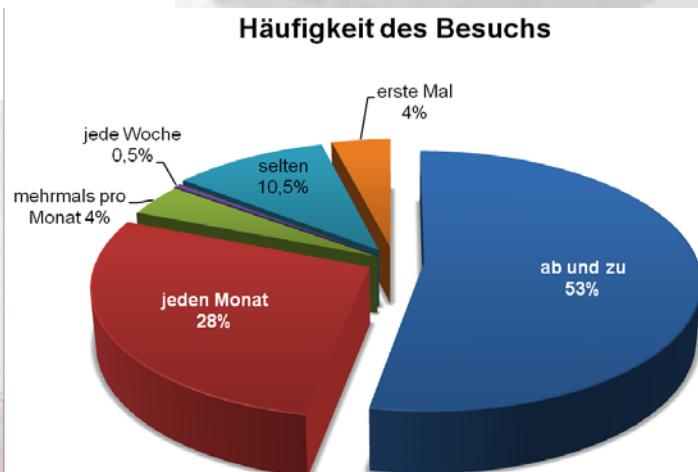


## Auswertung - Teilnehmer



Behörden und Industrie sind die Hauptnutzer mit je 36%.

Über 80% der Befragten geben an, die ZEMA-Website mehrmals pro Jahr bzw. monatlich zu besuchen.



## Woher kennen Sie die ZEMA?

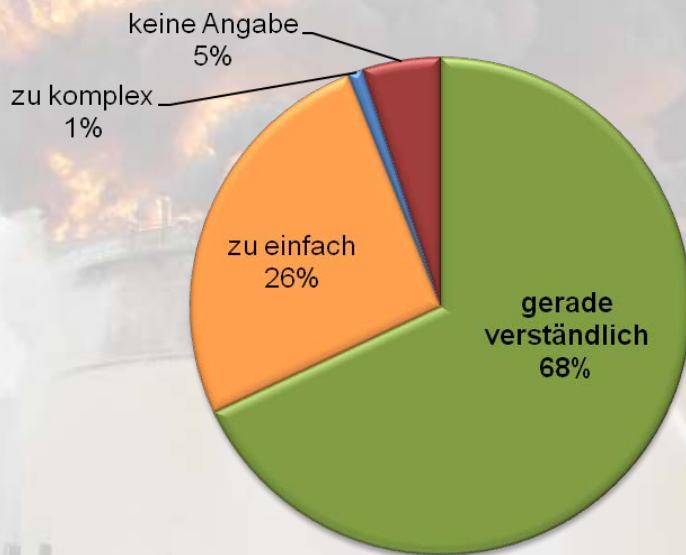
- ✿ über einen Arbeitskollegen 32%
- ✿ über das Umweltbundesamt 29%
- ✿ Internetsuche 17%
- ✿ DOSIS, AS-ER, AIM 7%
- ✿ Aus- oder Weiterbildung 5%

## Warum benutzen sie die ZEMA?

- ✿ aus beruflichen Gründen 69%
- ✿ Aus- u. Fortbildung/Forschung 15%
- ✿ umweltpolitische Gründe 5%
- ✿ persönliche Gründe 9%
- ✿ Sonstiges 2%

## Ereignisdatenblätter

### Verständlichkeit?



Aufgrund des beruflichen Hintergrundes überrascht es nicht, dass rund 9 von 10 Teilnehmern Vorkenntnisse in der Bewertung von Störfällen haben.

## Ziele der Nutzung

### Warum benutzen sie die ZEMA?

- ✿ aus beruflichen Gründen 69%
- ✿ Aus- u. Fortbildung/Forschung 15%
- ✿ umweltpolitische Gründe 5%
- ✿ persönliche Gründe 9%
- ✿ Sonstiges 2%

- ✿ Hauptgrund ist beruflicher Natur
- ✿ Bereitstellung und Weiterleitung von Informationen
- ✿ Informationen über Störfälle, welche Sie selber betreffen (können)

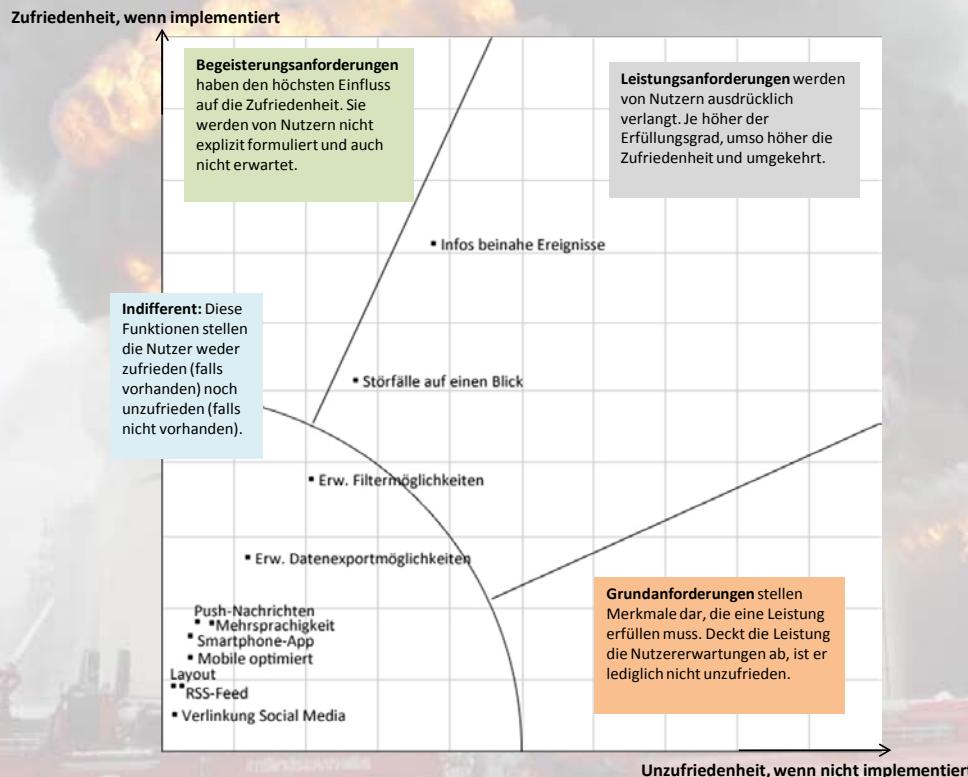
**Grundsätzlich konnte die ZEMA-Plattform die Ziele der meisten Personen erfüllen!**

Allgemein sind 81% zufrieden und rund 14% sogar sehr zufrieden. Nur knapp 5% sind unzufrieden oder gar sehr unzufrieden.

- ✿ Bedienungsfreundlichkeit | gut bewertet
- ✿ Such- und Filterfunktion eingeschränkt und umständlich in der Nutzung
- ✿ Treffergenauigkeit | ausreichend bzw. unzureichend

## Informationsgehalt

- ✿ nicht ausführlich genug
- ✿ schwankende inhaltliche Qualität
- ✿ Aktualität | Erstmeldung, Zwischen- und Abschlussbericht
- ✿ keine Skizzen, Bilder vom Ort des Störfalles und Videos



## Zusammenfassung (+)

- ✿ Befragungsteilnehmer sind **zufrieden**
- ✿ verfolgten Ziele werden **erfüllt**
- ✿ Bedienungsfreundlichkeit wird als **gut** erachtet
- ✿ **indifferent wurden Mehrsprachigkeit, Mobile-Optimierung, neues Layout bewertet**

## Zusammenfassung (-)

- ✿ Such- und Filterfunktion nicht optimal
- ✿ Informationsgehalt und Qualität der Detailberichte / Ereignisdatenblätter
- ✿ Aktualität der Störfälle
- ✿ Integration von Informationen über beinahe Ereignisse
- ✿ bessere Übersicht aller Störfälle

- ✿ Bestandteil der Aus- oder Weiterbildung
- ✿ Altersgruppen 20-40 Jahre gewinnen
- ✿ Mehrsprachigkeit

**Es fehlen keine kritischen  
Funktionalitäten in der  
ZEMA-Online-Datenbank!**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**Thank you for your  
attention!**

Michael Kleiber  
[michael.kleiber@uba.de](mailto:michael.kleiber@uba.de)

Tel.: +49 0340 / 2103 - 3019

[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)





## 20 Jahre zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA)

### Bedeutung der ZEMA für die Kommission für Anlagensicherheit und deren Ausschuss „Ereignisauswertung“

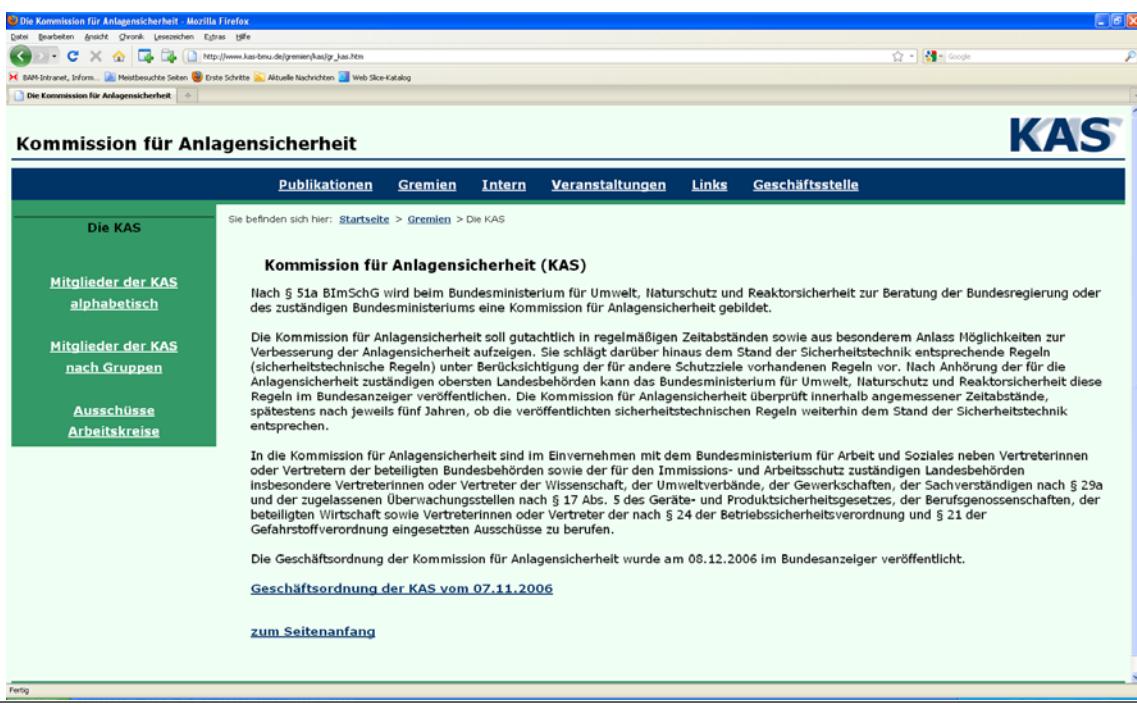
**Dr.-Ing. Christian Balke**  
**BAM 3.2 „Gefahrgutanks und Unfallmechanik“**  
**Unter den Eichen 44 - 46**  
**12203 Berlin**  
**Tel.: +49 30 8104-1322**  
**christian.balke@bam.de**

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

1

**Kommission für Anlagensicherheit (KAS)**  
beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
(Aufgaben s. § 51a BlmSchG), <http://www.kas-bmu.de>

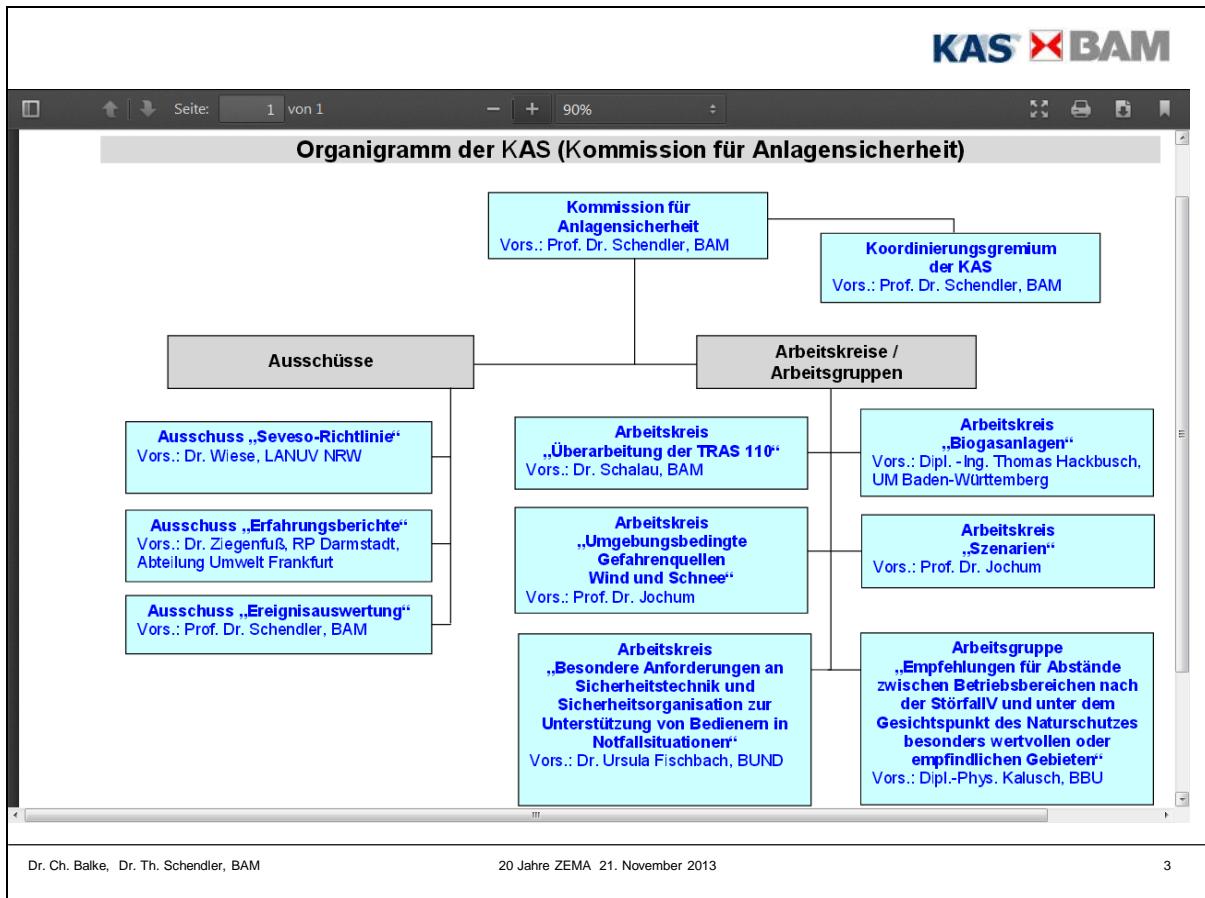


The screenshot shows the homepage of the KAS website. The header includes the KAS and BAM logos. The main content area features a green sidebar with links to 'Die KAS', 'Mitglieder der KAS alphabetisch', 'Mitglieder der KAS nach Gruppen', and 'Ausschüsse Arbeitskreise'. The main content area discusses the formation of the Commission for Process Safety under the BImSchG and its responsibilities. It also mentions the Geschäftsordnung (Business Order) from 07.11.2006 and provides a link to 'zum Seitenanfang'.

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

2



**AS-ER: [http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aser/aser\\_ind.htm](http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aser/aser_ind.htm) KAS BAM**

**Kommission für Anlagensicherheit**

**KAS**

[Publikationen](#) [Gremien](#) [Intern](#) [Veranstaltungen](#) [Links](#) [Geschäftsstelle](#)

Sie befinden sich hier: [Startseite](#) > [Gremien](#) > [Ausschüsse und Arbeitskreise der KAS](#) > Der AS-ER.

**Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER)  
der Kommission für Anlagensicherheit (KAS)**

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) hat einen Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) eingerichtet und ihn mit der Auswertung von nach StörfallIV nicht meldepflichtigen Ereignissen mit Gefahrstoffen nach der StörfallIV beauftragt.

Der vorrangige Zweck der Arbeiten ist die Sammlung, Auswertung und Verbreitung aller Informationen aus Störfällen und sonstigen Ereignissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik. Dabei sollen auch Erkenntnisse aus der europäischen und internationalen Kooperation (ZEMA) genutzt werden.

Ziel ist die Ableitung von Lehren aus Ereignissen und deren systematische Verbreitung.

Der AS-ER setzt damit die Arbeit des früheren Unterausschusses Ereignisauswertung (UA-ER) der Störfall-Kommission (SFK) fort und stützt sich hierbei auf das seinerzeit entwickelte

**GRUNDKONZEPT der Störfall-Kommission zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse**

Dieses Grundkonzept ist im Bericht [SFK-GS-16](#) der Geschäftsstelle der KAS veröffentlicht. Das GRUNDKONZEPT wurde in einer Pilotphase erprobt, die Ergebnisse sind im Bericht [SFK-GS20](#) veröffentlicht.

---

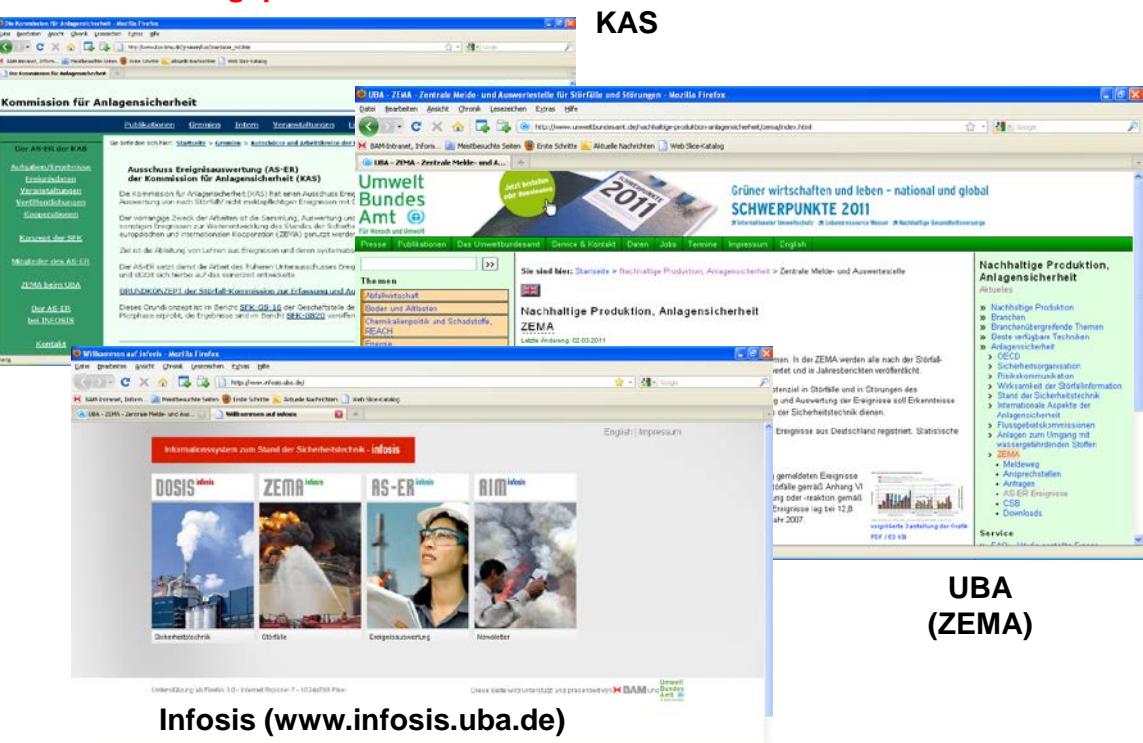
**AKTUELL**

Merkblatt zu CO<sub>2</sub>-Löschanlagen veröffentlicht  
[KAS-15](#)

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM      20 Jahre ZEMA 21. November 2013      4

## Veröffentlichungsportale:

**KAS** 



**KAS**

**Umwelt Bundesamt**

**ZEMA**

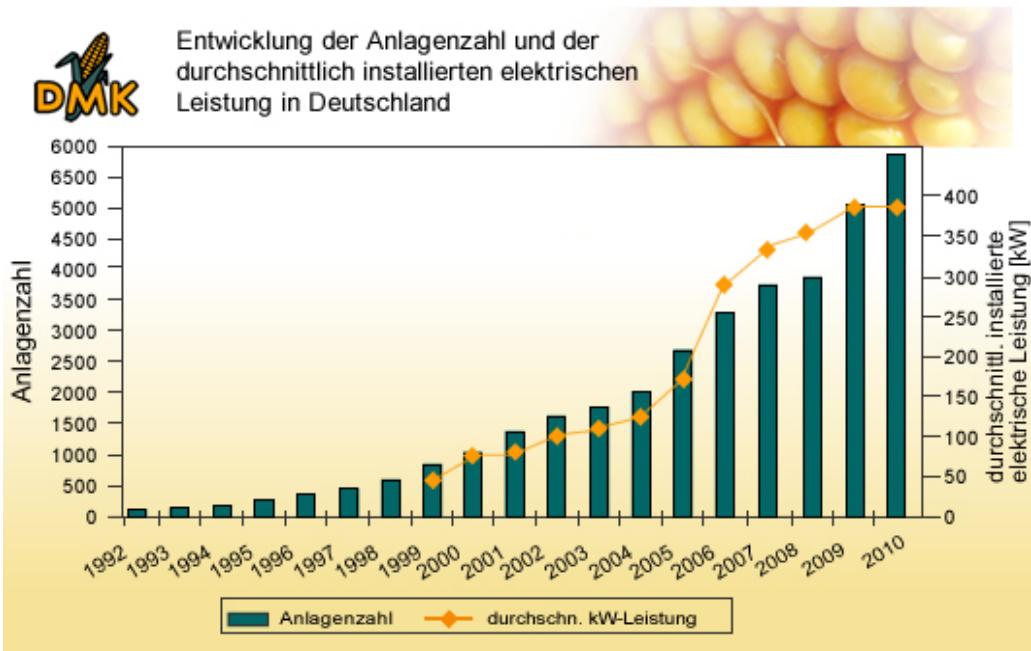
**Infosis (www.infosis.uba.de)**

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schandler, BAM 20 Jahre ZEMA 21. November 2013 5

## Beispiel: Biogasanlagen

**KAS** 

### Entwicklung von Biogasanlagen in Deutschland



## Motivation: Ereignisse in Biogasanlagen



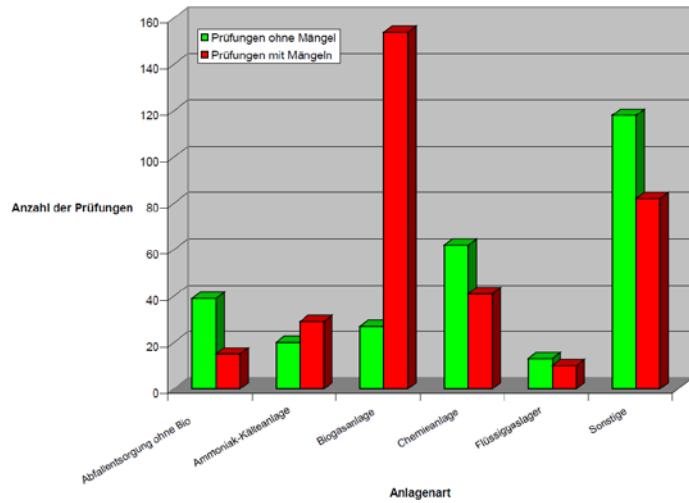
Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

7

## KAS-Ausschuss Erfahrungsberichte (AS-EB): Auswertung der Berichte von Sachverständigen nach §29a BlmSchG

Abbildung 4 Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel nach Anlagenart



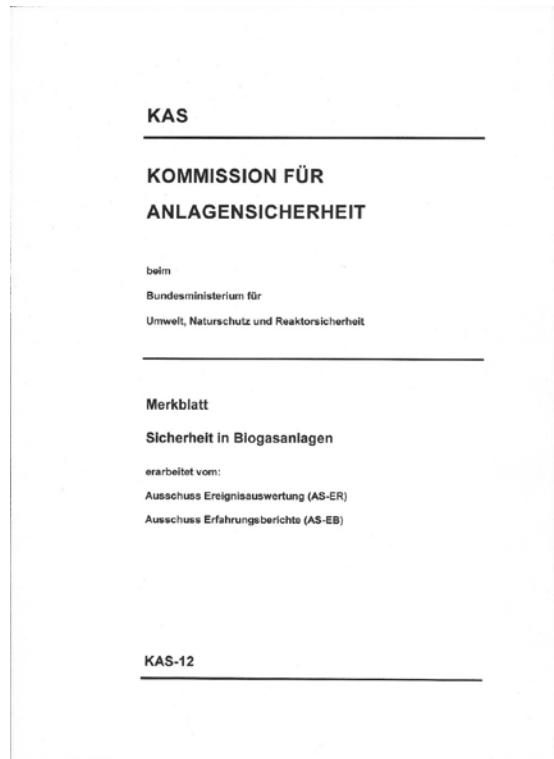
Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

8

## Konsequenz:

**KAS BAM**



Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

9

## Ereignisse in Biogasanlagen ab 2010 <http://www.initiativen-mit-weitblick.de>

**KAS BAM**



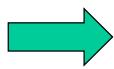
Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

10

**Aktuelle Arbeiten bzgl. Verordnung/Technisches Regelwerk:**

- Erarbeitung einer Verordnung zu Biogasanlagen (BMU)
- Erarbeitung einer Technischen Regel Gefahrstoffe(TRGS) bzgl. der Gefährdung beim Umgang mit Biogas (Exposition, Explosionsschutz) (Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) beim BMAS)
- Arbeitskreis „Biogasanlagen“ der KAS:
  - Analyse der Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (TI 4) der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft bzgl. Ergänzungs- und Fortschreibungsbedarf (insbesondere bzgl. immissionsschutzrechtlicher Aspekte),
  - Prüfung, ob zu aktuellen Problemfeldern Empfehlungen zur Unterstützung des Vollzugs erarbeitet werden können.



Weitere Aktivitäten der KAS in Abhängigkeit vom Ergebnis des Ak „Biogasanlagen“ und dem Fortschritt der Arbeiten an der TRGS und der Verordnung zu Biogasanlagen.

**Aktuelle Arbeiten bzgl. Verordnung/Technisches Regelwerk:**

Bisherige Ergebnisse des Ak Biogasanlagen:

- Festgestellte Mängel (Auswertung des AS-EB) bei Biogasanlagen korrelieren mit den Defiziten der TI 4
- Empfehlungen zur Unterstützung des Vollzugs (Beschluss der KAS):
  - Vermeidung von Ex.-Atmosphäre und nicht bestimmungsgemäßer Betriebszustände sowie Vorsorge vor schädlichen Umwelt-einwirkungen durch Vorhalten einer alternativen Verbrauchs-einrichtung (z. B. stationäre Gasfackel) am Standort,
  - Festigkeitsnachweis (insbesondere Wind- und Schneelasten) für die verwendeten Foliensysteme
  - Für die Wahrnehmung der sicherheitsrelevanten Aufgaben und Tätigkeiten von Betreibern, Beschäftigten und Fremdfirmen sind Festlegungen hinsichtlich der notwendigen Qualifikation erforderlich (Nachweis entsprechender Betreiberschulungen).

## **Beispiel: Großbrand in Köln-Worringen am 17. März 2008 (Chempark Köln/Dormagen)**

**KAS BAM**



Quelle: Fa. INEOS

- Nach Leckage einer Ethylenfernleitung Entzündung des austretenden Gases, Zündursache: elektrostatische Entladung
- Leckage während der Kontrolle des Anzugsdrehmomentes der Isolierflanschschrauben
- Daten: Rohrfernleitung (DN 250) stand unter 80 bar Druck, Entfernung zwischen Absperrstation im Tanklager und der nächsten Absperrstation der Rohrfernleitung betrug 11,5 km, ca. 200 t Ethylen sind ausgeströmt
- In der Folge Brandausbreitung auf einen Acrylnitrittank
- 1.180 Einsatzkräfte vor Ort, einer der größten und schwierigsten Feuerwehreinsätze der vergangenen Jahre in Deutschland
- Pipeline und Tank regel- und genehmigungskonform betrieben

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

13

## **Konsequenz:**

**KAS BAM**

### **Publikation der KAS**

Empfehlungen zu Betriebsbereichen in räumlicher Nähe zu  
Rohrfernleitungen

[http://www.kas-bmu.de/publikationen/andere/KAS\\_2008\\_03\\_1718.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/andere/KAS_2008_03_1718.pdf)  
(Basis der Publikation sind die Empfehlungen des LANUV NRW)

### **Inhalt:**

- Empfehlungen der Gutachter
- Zusätzliche Empfehlungen des LANUV NRW
- Stellungnahme der KAS:  
Die KAS begrüßt die Empfehlungen
  - für den sicheren Betrieb von Rohrleitungen inklusive durchzuführender Wartungs- und Inspektionsarbeiten,
  - zur Notwendigkeit des Informationsaustauschs zwischen Betreibern von Rohrleitungen und Betriebsbereichen,
  - zur Einbeziehung von Rohrleitungen, bei denen Auswirkungen auf den Betriebsbereich offensichtlich nicht auszuschließen sind, in sicherheitstechnische Betrachtungen als umgebungsbedingte Gefahrenquelle

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

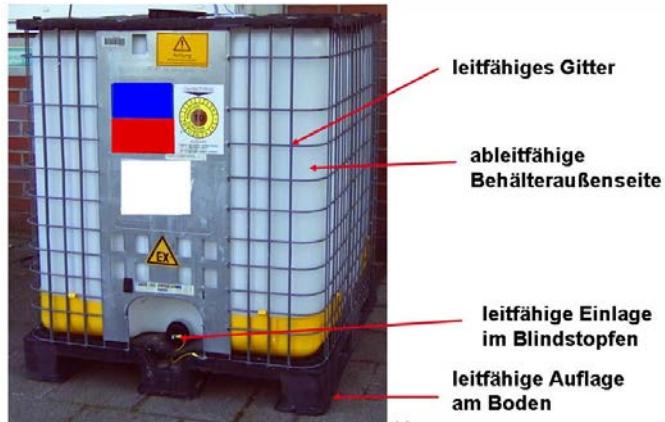
20 Jahre ZEMA 21. November 2013

14

## Beispiel: Explosion in einem 1000 Liter IBC beim Reinigen (2009)

### Ereignis:

- Hochdruckreinigung des IBC mit Trinkwasser in einer automatischen Reinigungsanlage
- Restinhalt des IBC wies geringe Mengen an n-Heptan auf
- Nach den ersten Reinigungsschritten kam es zur Explosion



Quelle: Fa. Merck

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

15

### Schadensbilder:



Reinigungsanlage

Quelle: Fa. Merck



Gebäude

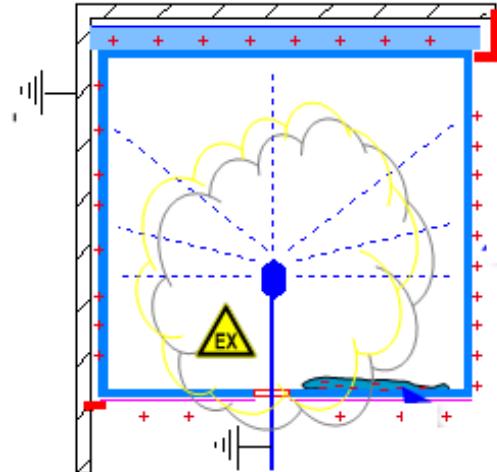
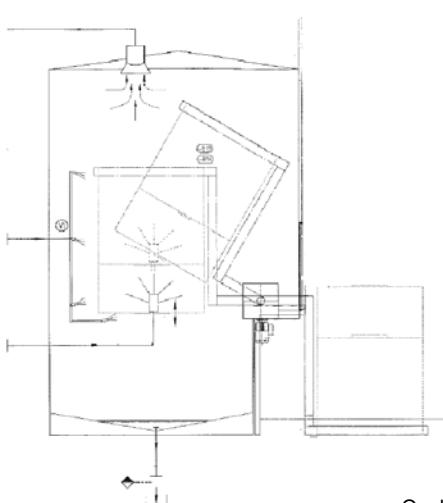
Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

16

### Ursache:

- Isolierender Behälter mit leitfähiger Umhüllung, daher hohe Aufladung des Reinigungswassers
- Durch elektrostatische Entladung Entzündung der n-Heptan-haltigen Atmosphäre



Quelle: Fa. Merck

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

17

### Konsequenz: Aufnahme als bedeutsames Ereignis (BDE) KAS BAM

AS-ER - Detailansicht für das Ereignis mit der Bam-Nr.: 187	
Titel	Tankpalettenreinigung
<b>I. Anlagendaten</b>	
I.1 Anlagenkennbeschreibung	Reinigungsablage zur Reinigung von metallischen Behältern mit Hochdruck-Wasserstrahlen
I.2 Anlagenart	
I.3 Wesentliche Rechtsgrundlagen	
<b>II. Ereignis</b>	
II.1 Art des Ereignisses	Explosion
II.2 Ereignisablauf	In der Reinigungsablage wurden Reinigungsarbeiten an restenteerten Kunststofftankpaletten vorgenommen. Nach dem vollständigen Eintragen der ersten Kunststofftankpalette in die Reinigungsablage - nachdem die Tür geschlossen war - ereignete sich eine Explosion. Nachfolgend kam es zu einem begrenzten Folgebrand.
II.3 Gefahrenabwehr	Alarmierung der Werkfeuerwehr, diese löschte den Brand.

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

18

**KAS BAM**

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the following details:

- Title Bar:** Infoxis / AS-TR / Detail - Mozilla Firefox
- Address Bar:** https://www.infosys.bam.de/infosys/uta/de/txs\_pkj/de/jobs/2094/neuer/index/gemau/16360.html
- Content Area:**
  - II. weitere Daten:**

II.5 Datum	31.01.2009
II.6 Auswirkungen	Es entstand Sachschaden in Höhe von ca. 500 000 ?
  - III. Ursachenanalyse:**

- Hauptbestandteil der Restmenge in der zur Reinigung vorgesehenen Kunststofftankpalette war n-Heptan. - Zur Reinigung wurde Trinkwasser mit 220 bar im Behälter versprühnt. - Es wurde festgestellt, dass es bei dem Versprühen des Wassers zu einer unkontrollierten Zersetzung und einem Druckanstieg bis zu 200 bar im Behälter kommt und dadurch eine Entzündung auslöst. - Durch die Zersetzung kommt es zu Ladungsverschiebungen und Aufzündungen kommt. - Variante 1: Bei dem Versprühen treffen die Wasserdroplets auf die nicht leitfähige Innenschicht der Kunststoffbase der Tankpalette. Es kommt zu Trennprozessen zwischen Wandung und Trophäne und dadurch bedingt zu Aufzündungen. Die abgesetzten Partikel können durch einen starken Druck auf die aufgelagerten Werkstoffen auf den Holzböden an der unteren verdeckten Oberseite der Palette. Beim Austraufen der Wassertasse kann es zu einer Entzündung der geerodeten Sprühlanze gelommen sein, durch die die explosionsfähige Atmosphäre gezündet wurde. - Variante 2: Durch Influenz war ein Löschangriff mit Wasser auf das Material der Kunststofftankpalette möglich. Diesen wird durch die Aufzündung von Restmengen (davon gering in einzelnen Fällen nur auf isolierstoffbeschichteten, nicht jedoch auf das Metall) nicht immer sicher gestellt war. Diese aufgeladene Außenhaut des Behälters hätte sich in einer Funktionsbedeutung zu gesetzlichen Anforderungen hin erweitern können. Es sind 2 Varianten der Zersetzung und deren Auswirkungen möglich. Welcher der beiden Varianten tatsächlich zur Aufzündung geführt hat, ist aufgrund des Zerstörungsgrades nicht rekonstruierbar. Ursächlich war zweifelsfrei die Aufzündung durch das Versprühen von Wasser unter hohem Druck in die Kunststofftankpalette. Andere potentiell denkbare Zündquellen wurden im Rahmen der Untersuchung nicht festgestellt. Es gab keine Hinweise auf eine Verbindung zur Behälterreinigung waren mit dem zu reinigenden Behälter nicht in Verbindung zu bringen. Grund dafür ist, dass das Behältermaterial als durchgehend abfeuerfähig eingestuft wurde, wie es auch aufgrund der Anlage-Herstellerangaben bestätigt ist. Es handelt sich um einen Verbundwerkstoff mit schwer entzündlichen Anteilen. Die Zersetzung begannen an Ladeöffnungen in der zur Reinigung vorgesehenen Kunststofftankpalette konnte aufgrund der Zerstörung nicht mehr ermittelt werden. Die optische Kontrolle vor der Reinigung ergab keine Auffälligkeiten. Eine konservative Abschätzung an vergleichbaren Behältern führt zu der Annahme, dass die Restmenge in einem Bereich von 100 bis 200 ml liegt. Es kann kein Hinweis auf eine Abweichung dieser Abweichung von der ursprünglichen Restmenge (ca. 1kg) für das Ereignis von Bedeutung ist. Die untere Explosionsgrenze (UEG) für n-Heptan liegt bei 45 g/m³, d. h. im inneren einer ungereinigten Kunststofftankpalette (Restmenge 1kg) liegt nach Reinigung in jedem Fall eine explosive Atmosphäre. Ein solches Material kann nicht mit Bodenaustauferwerben vor Anlieferung an die Gebindererriegungsanlage über die untenliegende Ausrüstung restentfernt. Daher ist bei diesen restentfernten Tankpaletten von einer geringen Restmenge im Bereich von ca. 1kg auszugehen.

Below the main content area:

- Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schandler, BAM
- 20 Jahre ZEMA 21. November 2013
- 19

**Einstufung der Ereignisse**

Bezeichnung	Charakteristik	Dokumentation	Verfügbarkeit
<b>Pooldaten (PD)</b>	Alle von Dritten gelieferten Ereignismeldungen	Datenbank des Ausschusses	Intern (KAS)
<b>Bedeutsame Ereignisse (BDE)</b>	Nach Prüfung durch den Ausschuss ausgewählte Ereignisse	Datenbank des Ausschusses	Öffentlich (Internet)
<b>Sonderdaten (SD)</b>	Sonderaufträge zu Ereignissen (national/international) von der KAS oder den Bundesländern	Datenbank des Ausschusses	Intern (KAS) Öffentlich nach Entscheidung durch die KAS
<b>Materialien (M)</b>	Zusätzliche Materialien, die zu den Schwerpunkten bzw. Merkblättern gesammelt werden	Akten bei GS der KAS	Auswahl, öffentlich in Verbindung mit Merkblättern
<b>Merkblätter (MB)</b>	Zusammenstellung von BDE / PD / M zu Themenschwerpunkten	Akten bei GS der KAS, Veröffentlichungen der KAS	Öffentlich, ggf. Internet

**187 Ereignisse insgesamt, davon 42 BDEs**

Below the table:

- Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schandler, BAM
- 20 Jahre ZEMA 21. November 2013
- 20

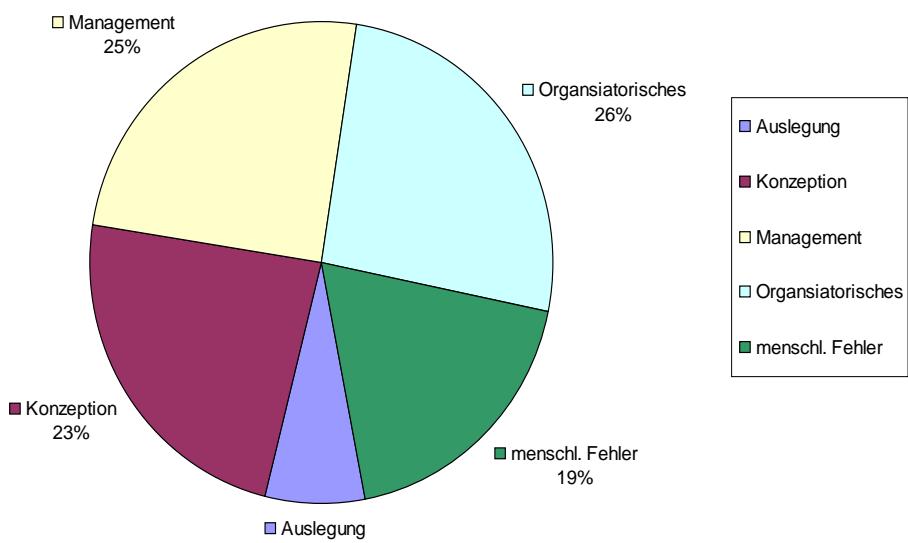
<b>Einteilungen und Häufigkeit der Nennung:</b>		<b>AS-ER-Deskriptoren-Kategorie</b>
<b>Auslegung</b>		
8 x Auslegung		Management-Fehler
1 x unzureichende Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittst		Management-Fehler 2
<b>Konzeption</b>		
13 x Identifizierung u. Bewertung von Gefährdungspotential		Management-Fehler
5 x unzureichende Sicherheitsstruktur		Management-Fehler 2
2 x unzureichende Gefahrenanalyse		Management-Fehler 2
2 x unzureichende Sicherheitsorganisation		Management-Fehler 2
8 x Falsche Einschätzung der Gefährdung		verdeckte Ursache
<b>Management</b>		
9 x Betriebsführung		Management-Fehler
1 x fehlende Gefährdungsbeurteilung		Management-Fehler
2 x unzureichende Anweisungen für den Betrieb		Management-Fehler 2
3 x unzureichende Überwachung		Management-Fehler 2
2 x ungeeignetes Arbeitsverfahren		unmittelbare Ursache
2 x falsche Fahrweise		unmittelbare Ursache
11 x Mangel an Anlagenausstattung		verdeckte Ursache
2 x Mangel an Bedienvorschrift		verdeckte Ursache
<b>Organisatorisches</b>		
11x Organisation und Personal		Management-Fehler
3 x falsche Lagebeurteilung		Management-Fehler 2
4 x mangelnde Beaufsichtigung		unmittelbare Ursache
12 x organisatorische Mängel		verdeckte Ursache
3 x Mängel bei der Befolgung v. Anweisungen u. Vorschriften		verdeckte Ursache
<b>menschliche Fehler</b>		
5 x Bedienfehler		unmittelbare Ursache
1 x Fehlbedienung		unmittelbare Ursache
5 x menschliches Fehlverhalten		unmittelbare Ursache
1 x menschliches Versagen		unmittelbare Ursache
1 x Montagefehler		verdeckte Ursache
11 x menschliche Fehler		verdeckte Ursache

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

21

#### 1.1 nicht-meldepflichtige Ereignisse mit organisatorischen/managementspezifischen Ursachen



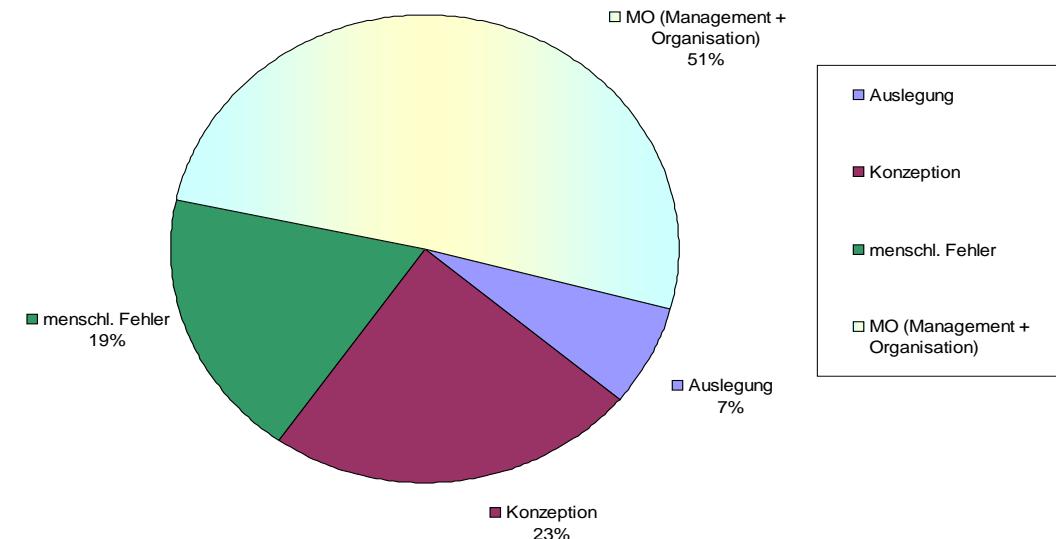
Quelle: AS-ER, 2000 - 2009

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

22

1.1 nichtmeldepflichtige Ereignisse mit zusammengefassten Management- und Organisatorischen Fehlern



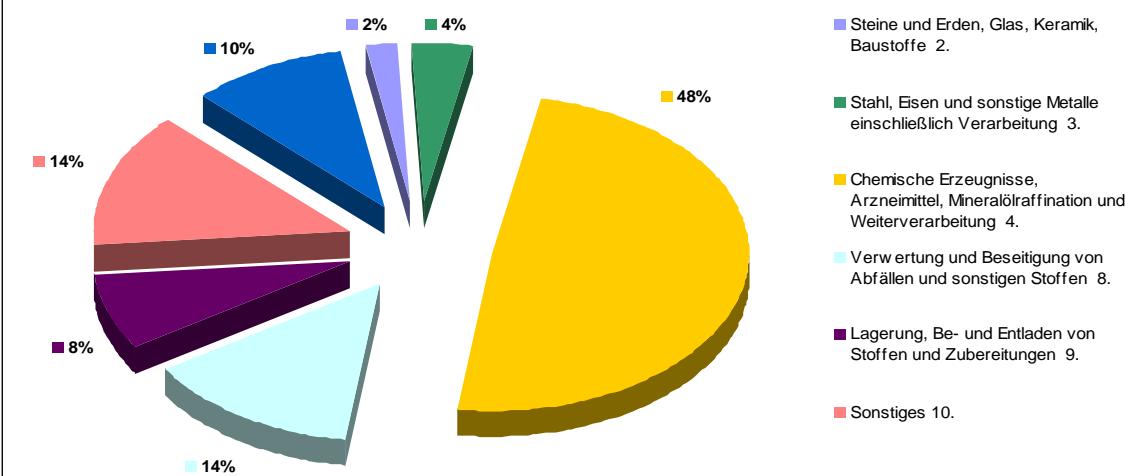
Quelle: AS-ER, 2000 - 2009

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

23

MF-Anlagen (BAM-Auswertung)

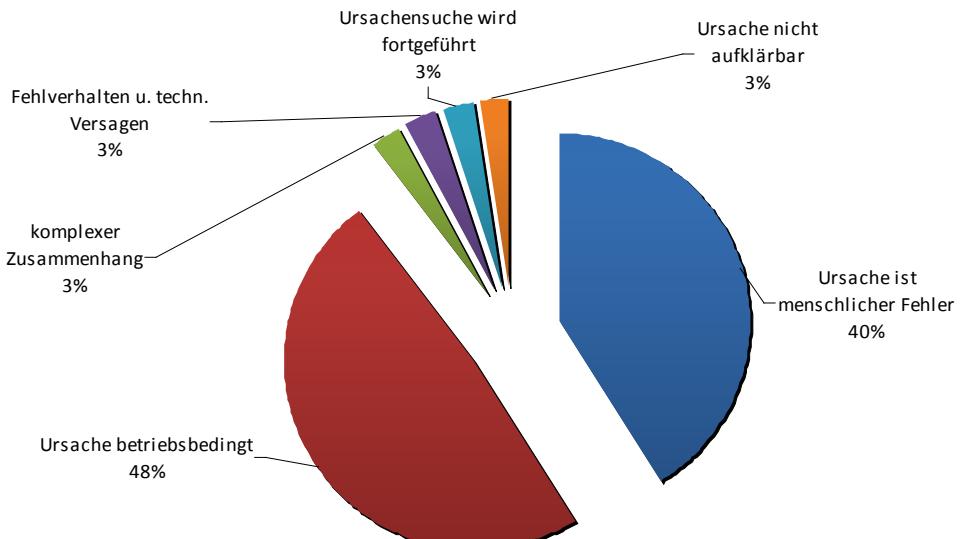


Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

24

## Ursachen zu Maßnahmen



Quelle: UBA, Kleiber, ZEMA 2000 - 2009

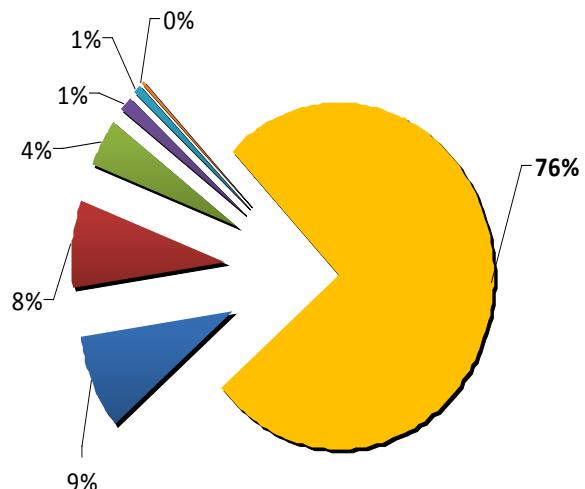
Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

25

## primäre Ursachen

- menschl. Fehler (Bedienfehler)
- menschl. Fehler (Management)
- menschl. Fehler (Reparaturarb.)
- menschl. Fehler (Regelverstoß)
- menschl. Fehler (bei Betrieb)
- menschl. Fehler (Konzeption)
- sonstiges



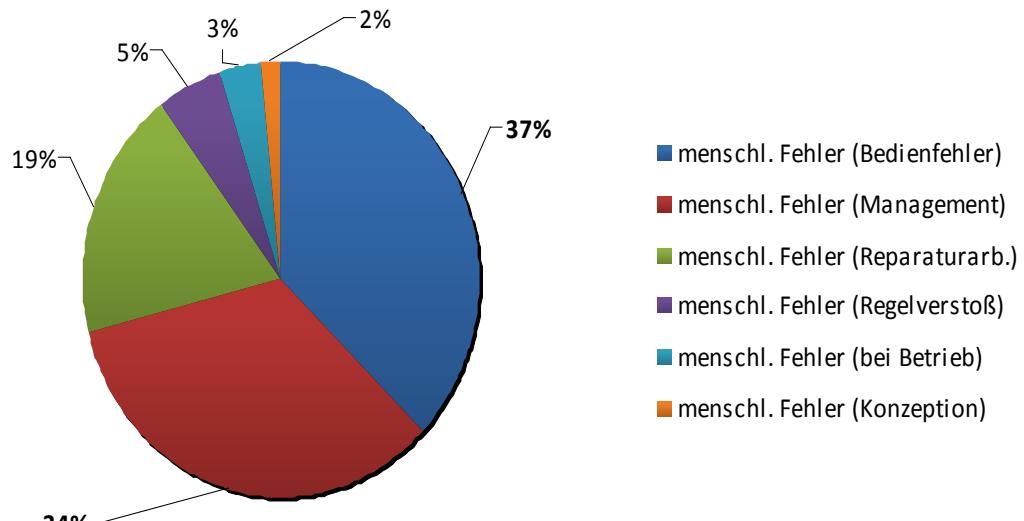
Quelle: UBA, Kleiber, ZEMA 2000 - 2009

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

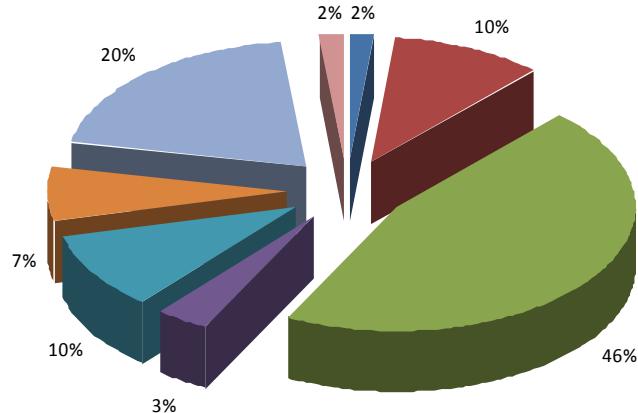
26

## Ursache menschlicher Fehler (primäre Art)



Quelle: UBA, Kleiber, ZEMA 2000 - 2009

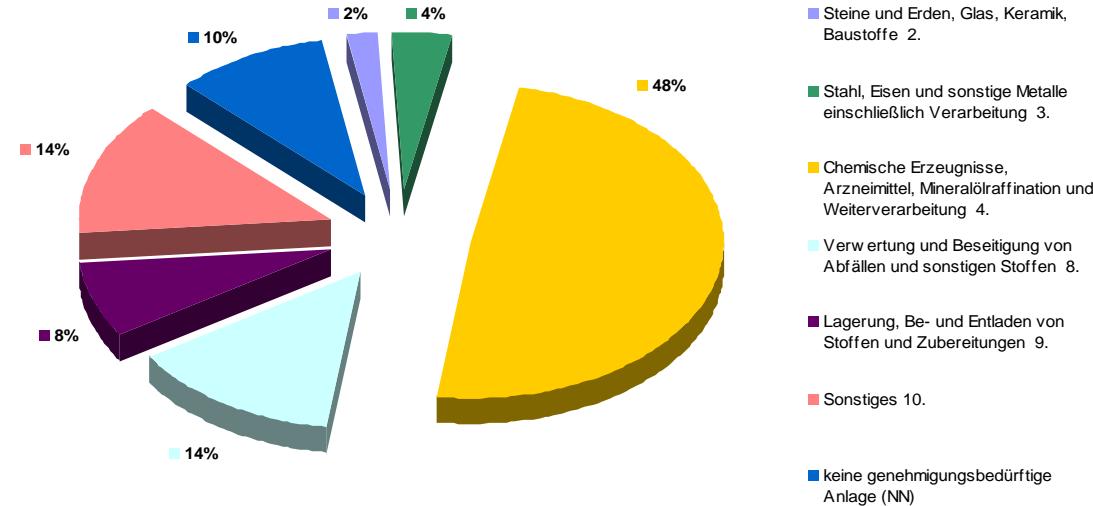
## MF - Anlagen



- Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe 2.
- Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung 3.
- Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung 4.
- Holz, Zellstoff 6.
- Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen 8.
- Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen 9.
- Sonstiges 10.
- keine genehmigungsbedürftige Anlage

Quelle: UBA, Kleiber; ZEMA 2000 - 2009

### MF-Anlagen (BAM-Auswertung)



### Problemstellungen im Rahmen der Ereignisauswertung:

- Zweifel an der Wahrung der Vertraulichkeit
- „Blame Culture“ immer noch vorherrschend
- Unzureichende Datenlagen
- Verschiedene Sammelstellen noch unzureichend vernetzt
- Oft noch fehlendes Verständnis für das gemeinsame Ziel „Lernen aus Ereignissen“
- Ereignismeldungen oft zusätzliche Arbeit, daraus ergeben sich Ressourcenprobleme
- Unfallanalyse gesetzlich gefordert, wird aber nicht regelmäßig eingefordert
- ...

Unterstützung der Ausbildung an Hochschulen in der Anlagensicherheit:



Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

31



Bild: Fraunhofer Umsicht

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schendler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

32

## Problemstellungen im Rahmen der Ereignisauswertung:

- Zweifel an der Wahrung der Vertraulichkeit
- „Blame Culture“ immer noch vorherrschend
- Unzureichende Datenlagen
- Verschiedene Sammelstellen noch unzureichend vernetzt
- Oft noch fehlendes Verständnis für das gemeinsame Ziel „Lernen aus Ereignissen“
- Ereignismeldungen oft zusätzliche Arbeit, daraus ergeben sich Ressourcenprobleme
- Unfallanalyse gesetzlich gefordert, wird aber nicht regelmäßig eingefordert

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schandler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

33

### infosis / AS-ER

[Nicht meldepflichtige Ereignisse](#) | [Über AS-ER](#) | [AS-ER Login](#)

#### Allgemein

##### Willkommen beim Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS)

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) hat einen Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) eingerichtet und ihn mit der Auswertung von nach StörfallIV nicht meldepflichtigen Ereignissen mit Gefahrstoffen nach der StörfallV beauftragt. Der vorrangige Zweck der Arbeiten ist die Sammlung, Auswertung und Verbreitung aller Informationen aus Störfällen und sonstigen Ereignissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik. Dabei sollen auch Erkenntnisse aus der europäischen und internationalen Kooperation (ZEMA) genutzt werden. Ziel ist die Ableitung von Lehren aus Ereignissen und deren systematische Verbreitung.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)  
Kommission für Anlagensicherheit (KAS)  
Umweltbundesamt

**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit.**



Unterstützung ab Firefox 3.0 - Internet Explorer 7 - 1024x768 Pixel

Diese Seite wird unterstützt und präsentiert von  **BAM** und  **Umweltbundesamt**

Dr. Ch. Balke, Dr. Th. Schandler, BAM

20 Jahre ZEMA 21. November 2013

34



# Die Datenbank ARIA



**Simon-Pierre EURY**  
Büro für Analyse der industriellen Risiken  
und Verunreinigungen (BARPI)

**Symposium 20 Jahre ZEMA**  
**21. November 2013**

Ministerium für Umwelt, nachhaltige Entwicklung und Energie

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)



## Inhaltsverzeichnis

- 1) Das BARPI**
- 2) Die Datenbank ARIA**
- 3) Die Internetseite ARIA**
- 4) Europäischer Austausch**
- 5) Schlusswort**



2

# 1) Das Büro für Analyse der industriellen Risiken und Verunreinigungen (BARPI)



3

## Das BARPI

- Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels / *Büro für Analyse der industriellen Risiken und Verunreinigungen*
- Gegründet 1992 in Lyon
- Gehört zum französischen Ministerium für Umwelt, nachhaltige Entwicklung und Energie / Generaldirektion für Risikoprävention
- 15 Mitarbeiter
- Systematische Erfassung und Auswertung von industriellen Störfällen und Störungen
- Verbreitung der Lehren aus Unfällen



4

# Hauptaufgaben

- Sammlung und Analyse von Unfällen, Zwischenfälle und Beinaheunfälle: Industrie, Beförderung gefährlicher Stoffe, Pipelines, Dämme und Deiche, Bergwerke und Steinbrüche
- Verbreitung der Lehren aus Unfällen durch technische Berichte, thematische Analysen, Presseartikeln... ==> Internetseite [www.aria.developpement-durable.gouv.fr](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr)
- Technische Unterstützung für andere Büros des Ministeriums als auch für regionale Inspektionsdienste
- Anmeldung des Französischen Unfälle unter Anhang VI der Seveso-Richtlinie (eMars)
- Organisation der IMPEL-Seminare "Erfahrungsaustausch über Industrieanfälle"



5

## 2) Die Datenbank ARIA



6

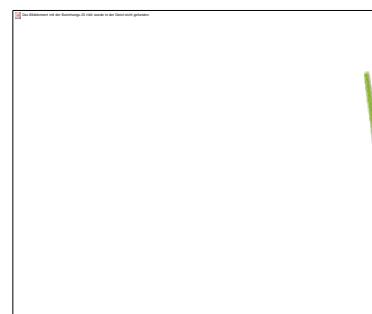
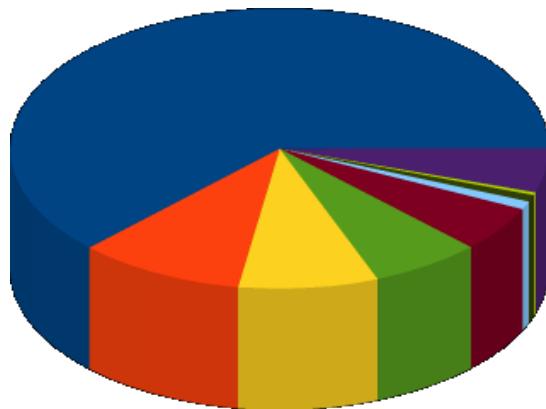
- Analyse, Recherche et Information sur les Accidents / *Analyse, Suchen und Information über Unfälle*
- Datenbank, die Typologie, Ursachen, Umstände und Folgen, administrativen und technischen Maßnahmen jeder Unfall sammelt
- ~43 000 Ereignisse (am 1. July 2013) :
  - 85 % in Frankreich
  - 15 % im Ausland
- ~16 500 Bilder von 3 400 Ereignissen
- Umfassender Abfrage-Modul (+1 000 Felder)



7

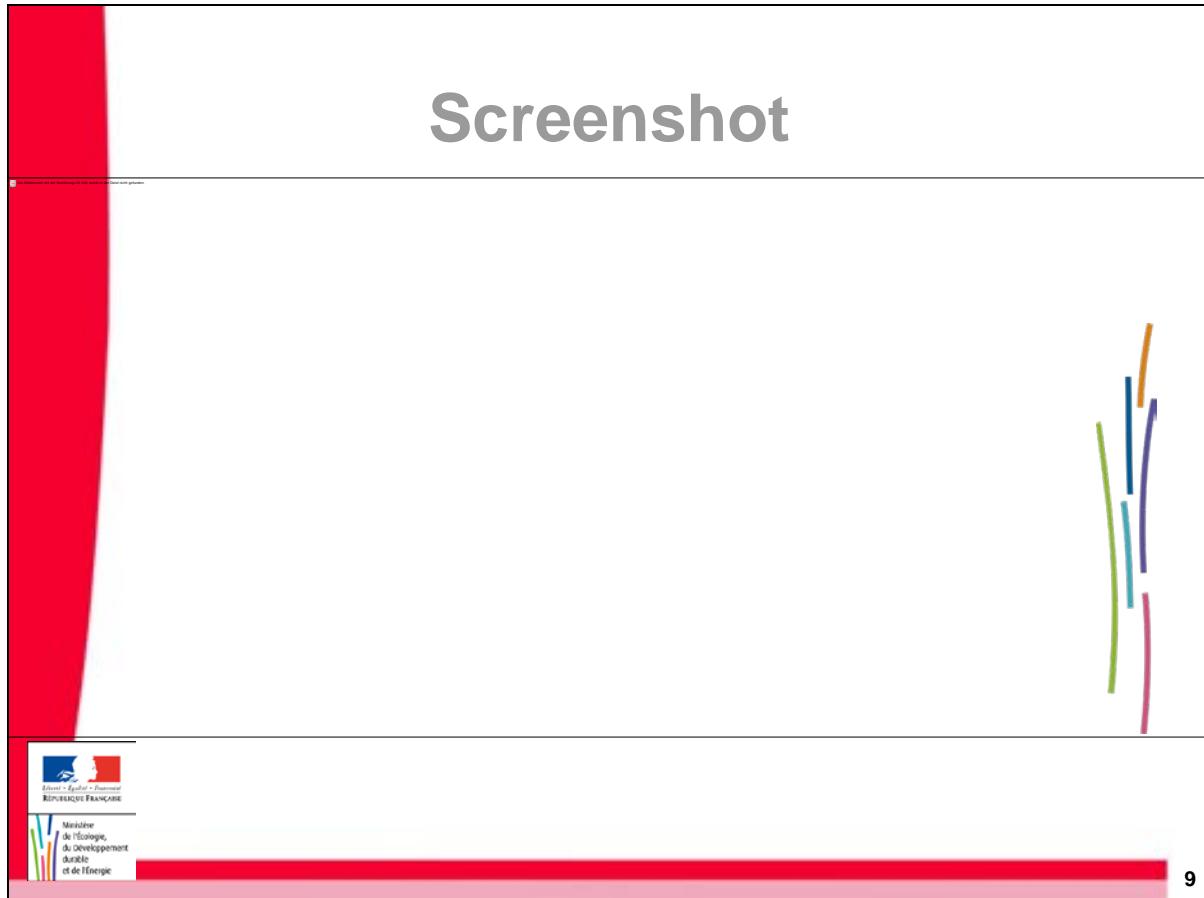
## 43 000 Ereignisse

- Am 1. July 2013:



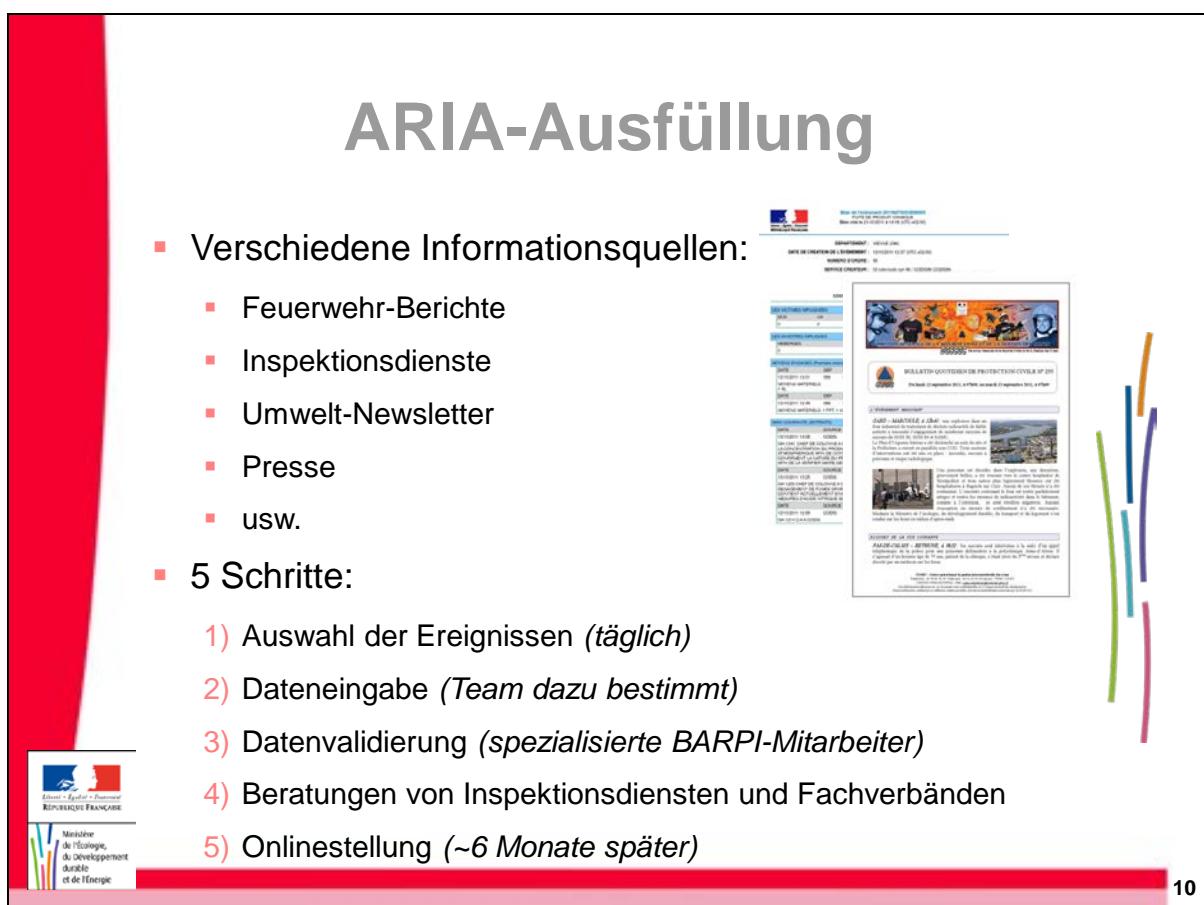
8

# Screenshot



# ARIA-Ausfüllung

- Verschiedene Informationsquellen:
  - Feuerwehr-Berichte
  - Inspektionsdienste
  - Umwelt-Newsletter
  - Presse
  - usw.
- 5 Schritte:
  - 1) Auswahl der Ereignissen (*täglich*)
  - 2) Dateneingabe (*Team dazu bestimmt*)
  - 3) Datenvalidierung (*spezialisierte BARPI-Mitarbeiter*)
  - 4) Beratungen von Inspektionsdiensten und Fachverbänden
  - 5) Onlinestellung (~6 Monate später)



### 3) Die Internetseite ARIA



11

### Die Internetseite ARIA

Auf Französisch...

The screenshot shows the ARIA website in French. At the top, there's a header with the French flag, the text "ARIAs : Réseau d'expériences sur accidents technologiques Collecter, analyser, informer", and a search bar. Below the header, there are several menu items: Accès à la base de données, Nos publications, Actualités, Les CD-Roms du BARPI, News, and Newsletter. The main content area has sections for "Database access" showing "40 000 accidents online" and "Our publications" showing "Detailed records, Summaries, Flash, CD-Rom ...". There are also links to "New Flash", "Gas accident in Lyon", and "IPTEL 2013 proceedings online". The bottom of the page includes a footer with the French Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy logo and a "Ministry Website" link.

...und (teilweise) auf Englisch

12

# Die Internetseite ARIA

The screenshot shows the ARIA website homepage. At the top, there's a search bar with options 'Search on this website' and 'Your search'. Below the header, there's a navigation menu with links to 'Home', 'About us', 'Accident reports' (which is circled in red), 'Analyses and feedback', 'ARIA News Flash', 'Tapis Seminars', and 'Information tools'. To the right of the menu, there's a link to 'Search among 40 000 accidents' with a magnifying glass icon. The main content area includes sections for 'Database access' (showing 40 000 accidents online with images of industrial fires), 'Our publications' (listing detailed records, summaries, and flash reports), 'Aktualitäten' (News) with a link to 'See all news', and 'BARPI CD's' (showing several CD covers). On the right side, there are links for 'ARIA Datenbank-Suchmaschine' (Database Search Engine) and 'Internetseite-Suchmaschine' (Website Search Engine), both pointing to the search bar. There are also links for 'Veröffentlichungen' (Publications) and 'Ministry Website'.

13

# Die Datenbank-Suchmaschine

The screenshot shows the ARIA database search interface. At the top, it has a search bar with 'Search on this website' and 'Your search' options. Below the search bar, there's a link to 'Search among 40 000 accidents' with a magnifying glass icon. The main search form is titled 'Find accident'. It has three main sections: 1. Main search topics, which includes fields for 'Event date and location' (with dropdowns for 'earliest date of event', 'Activity', 'Type/origin', and 'Event type'), and checkboxes for 'FRANCE' (selected) and 'OTHER COUNTRIES'. 2. Secondary search topics, which includes a summary field ('Summary') and dropdowns for 'Cause of product involved', 'Consequences', 'Failure', and 'European score criteria'. 3. Submit button, with checkboxes for 'Only display accidents' and 'with a detailed report', 'with picture(s)', and 'with video(s)'. Below the search form, there's a section for displaying accident lists by entering their ARIA number. On the left and right sides of the search form, there are vertical decorative bars in green, blue, and purple. To the right of the search form, there's a list of search criteria and results.

**Mehrkriteriensiuche:**

- Ort / Datum
- Berufsfeld
- Ereignisart
- Beteiligte Stoffe
- Auswirkungen
- Ursachen

**Ergebnisse:**

- Unfall-Zusammenfassung
- + manchmal technischer B
- PDF-Export möglich

14

# Die Veröffentlichungen

- 250 technische Berichte  
auch verfügbar als CD-ROM
- Thematische Analysen:  
Wasserstoff, Überschwemmungen, Auffangwannen,  
Blitz, Pyrotechnik, Aufnehmer...
- "ARIA-Merkblätter": Entladung von  
Gefährstoffen, CO<sub>2</sub>-Löschanlagen,  
Kälte, Mischung von unverträglichen  
Stoffen...
- Artikel in Fachzeitschriften
- IMPEL-Seminare Sitzungsberichte



15

## 4) Europäischer Austausch



16

# IMPEL-Seminare "Erfahrungsaustausch über Industrieunfälle"

BITTE DEN TERMIN IN IHREM KALENDER VORMERKEN

**10. SEMINAR**

29. und 30. Mai 2013 - Straßburg

**ERFAHRUNGSAUSTAUSCH  
ÜBER INDUSTRIEUNFÄLLE**

im Rahmen  
des IMPEL-Netzwerks

Ministère de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie

Ministère de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie

www.aria.developpement-durable.gouv.fr   www.developpement-durable.gouv.fr

17

## Ein Beispiel

IMPEL - French Ministry for Sustainable Development - DGPR / SRT / BARP - Regierungspräsidium Darmstadt

No. 35830 Technischer Bericht

**Chlorine cloud resulting from a failure in handling hazardous substances**

5 October 2007

**Frankfurt**  
**Germany**

**THE FACILITIES INVOLVED**

**The site:**

The accident happened at a site of a distributor of bulk chemicals. The chemicals are delivered by road or railway. The chemicals are then filled in drums or cans which have to be transported to an administration building, a building with laboratories. Next to the building there is a public street.

The site is neither under the regulation of the Seveso Directive (BlmSchG). Thus the substances handled on the site

**Distributor of chemicals**

**ARIA News flash**  
February 2012

**Mis-identification of chemicals:  
Beware of mixing incompatible products!**

The accidents presented below involve chemical reactions between incompatible products inadvertently placed into contact with one another. Encountered in all types of activities, such accidents are frequent and occur not only during the delivery of chemical products (wrong destination reservoir, etc.), during handling or cleaning operations (mistaken chemical substance, simultaneous use of 2 incompatible products), but also when emergency interventions deploy inappropriate resources for the type of accident at hand (use of water on a fire fuelled by reactive metals).

These accidents sometimes reflect equipment malfunctions and, in all instances, organisational breakdowns (inadequate identification of substances, procedures that are missing, insufficient or ignored, lack of controls, human error, etc.), with such anomalies being regularly reported in the ARIA database. Beyond the economic losses caused, the resulting discharges are potentially hazardous to both human health and the environment. The prevention of this type of accident at the source relies primarily on an accurate identification of substances and their incompatibilities (chemical or material-related).

**"ARIA-Merkblatt" Mischung von unverträglichen Stoffen**

**1st Case : 05/10/2007 - Germany - FRANKFURT (ARIA 35830)**

A cloud of chlorine gas was accidentally generated around 10.30 am while transferring hydrochloric acid (HCl) into a tank containing sodium hypochlorite connects the pipe, by using a hose, to the right tank. The technician chose the wrong tank at this point. Realizing his mistake, he stopped the transfer operation thus limiting



18

## 5) Schlusswort



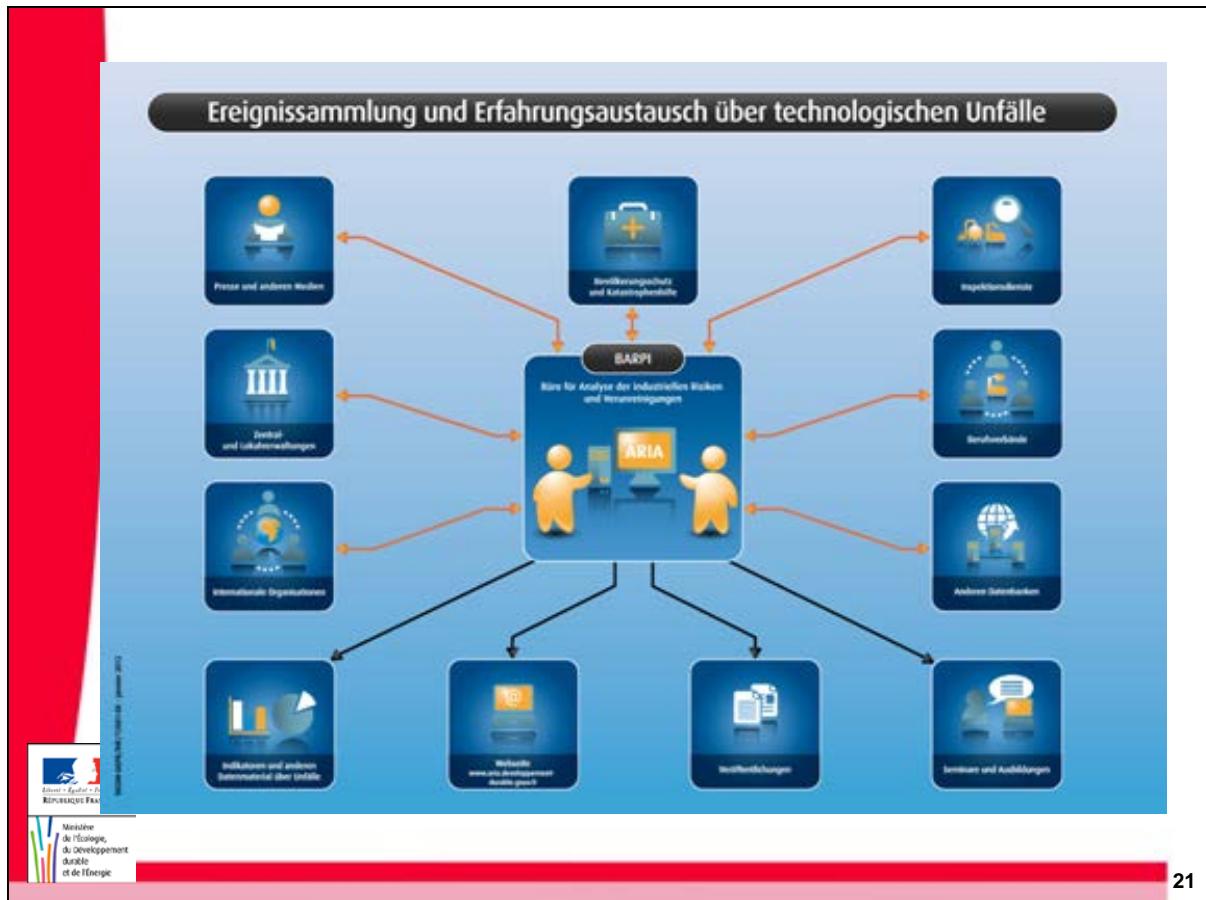
19

## Schlusswort

- Das Gedächtnis der französischen Industrieunfälle (~36 000 Ereignisse 1992-2012 in der Datenbank ARIA)
- Eine Industrieunfall-Datenbank mit einem sehr breiten Umfang
- Informationen und Lehren für alle Betroffene (*Betreiber, Inspektionsdienste, Verwaltungen, Forscher, Publikum*):
  - Verfassung von Risikoanalysen und Gefahrenstudien
  - Indikatoren in Bezug auf Störungen und Unfälle
  - Pädagogische Elemente für die Bildung
  - Thematische Analysen für Experten
- Für eine kontinuierliche Verbesserung der Risikoprävention



20





# White Queen Safety Strategies

## THE STORYBUILDER DATABASE

DR LINDA BELLAMY

[linda.bellamy@whitequeen.nl](mailto:linda.bellamy@whitequeen.nl)

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013

1

## APPROACH

**White Queen**  
Safety Strategies

- Extensive program of work initiated by Ministry of Social Affairs & Employment in the Netherlands 2003-current
- **Accident model** developed within a group of experts with expertise in safety management and risk assessment:
- **Tailor-made software** for recording analysis of **cause and effect** data from accident reports: Storybuilder™
- **Detailed accident reports** of the Labour Inspectorate

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION,  
BONN, 21 NOVEMBER 2013



2

## STORYBUILDER, NL

- Databases of Dutch accidents
  - 2005-2012 Major hazards: 210 ongoing
  - 1998-2009 Most serious occupational accidents (~1%) of all : 23.000
- Accident causation model
  - What to analyse
- Software
  - Storybuilder I: Single –user PC-based since 2004, built by White Queen
  - Storybuilder II: Multi-user prototype 2013 (Phase 1), built by ICT group, Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM)

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



3

## MAJOR HAZARDS

- 200+ Chemical Loss of Containment (LOC) accidents 2005-2012 ..... (approx 30/yr investigated)
- 175 Dutch upper tier Seveso plant accidents
- 64 refineries - all Major Accident Reporting System (64 MARS accidents).
- 87 overfillings (77 UK accidents, 5 Dutch accidents, 1 US)
  - .....of which 9 were MARS reportable
- 21 tanks storage & warehouses (14 MARS accidents)
- UK Health & Safety Laboratory also have a model with ~1000 chemical accidents

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



4

# THE MODEL

## DETERMINES KIND OF DATA COLLECTED

- Bow-tie
- Safety barriers
- People doing tasks
- Management resource delivery systems

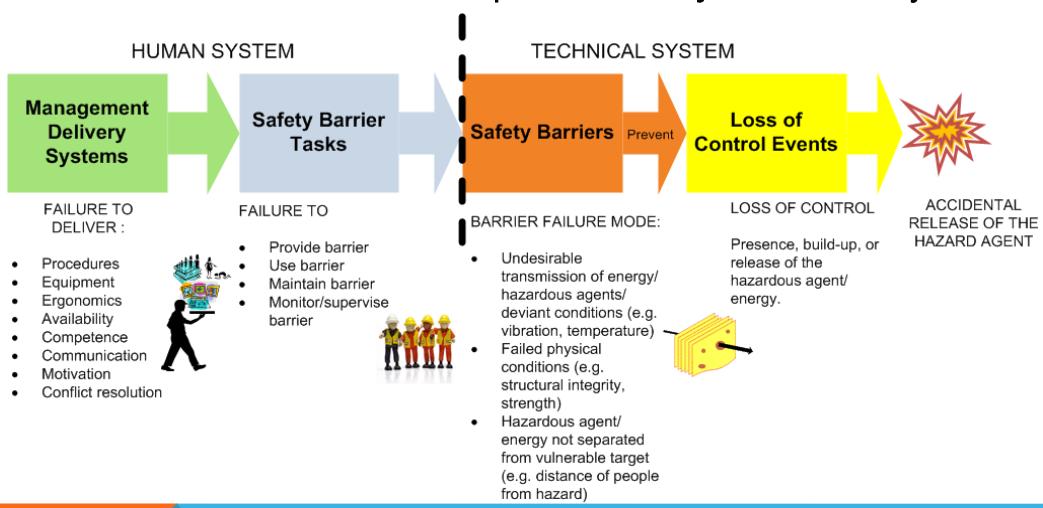
ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



5

# MODEL

- Same model used for occupational and major accident analysis



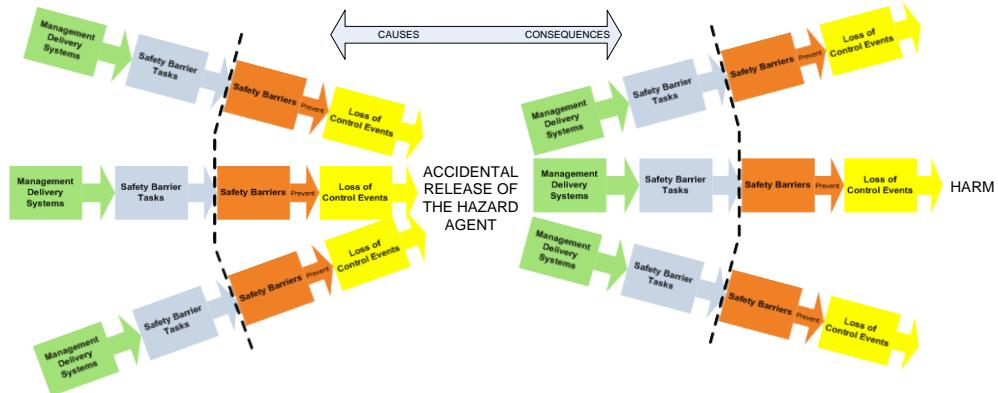
ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



6

# THE BOW-TIE

**White Queen**  
Safety Strategies



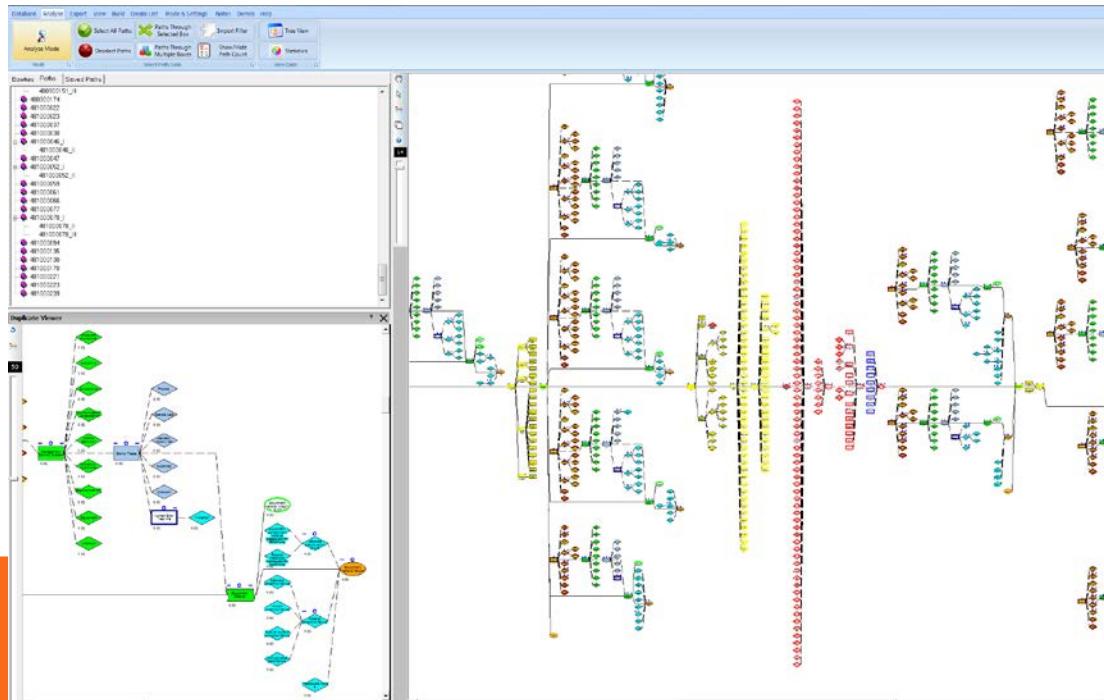
ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



7

## GRAPHIC STORYBUILDER STRUCTURE

**White Queen**  
Safety Strategies



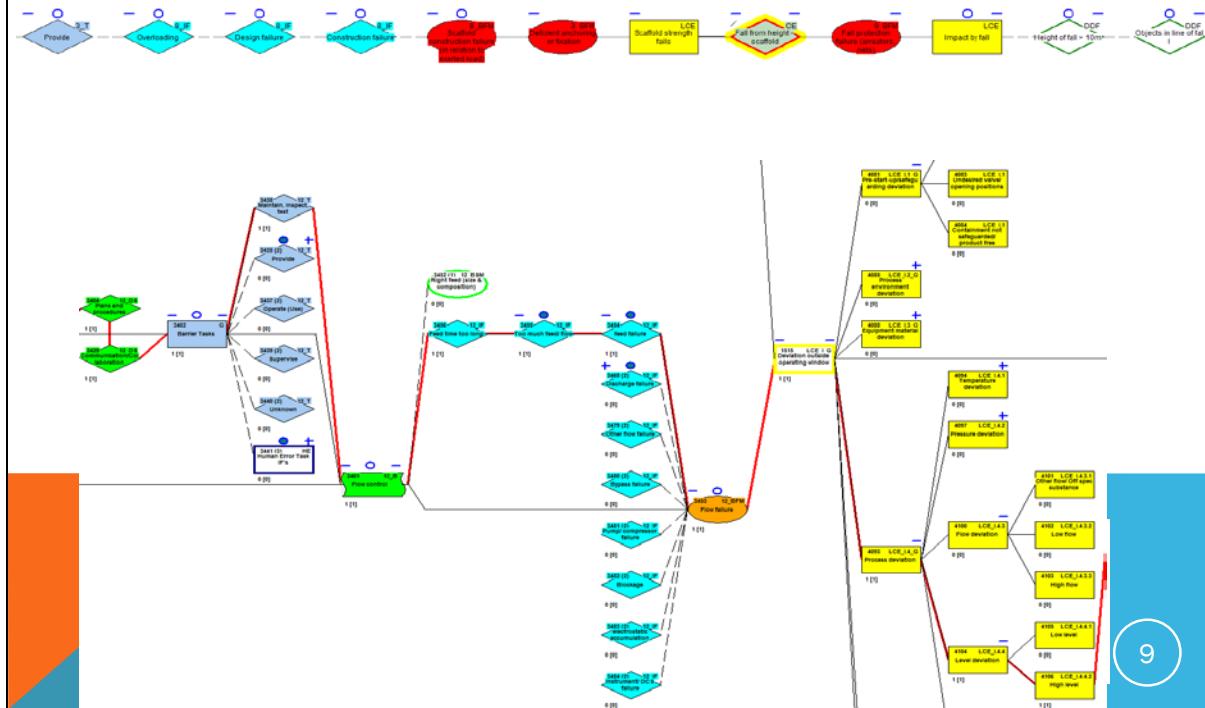
ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION,  
BONN, 21 NOVEMBER 2013

STORYBUILDER

8

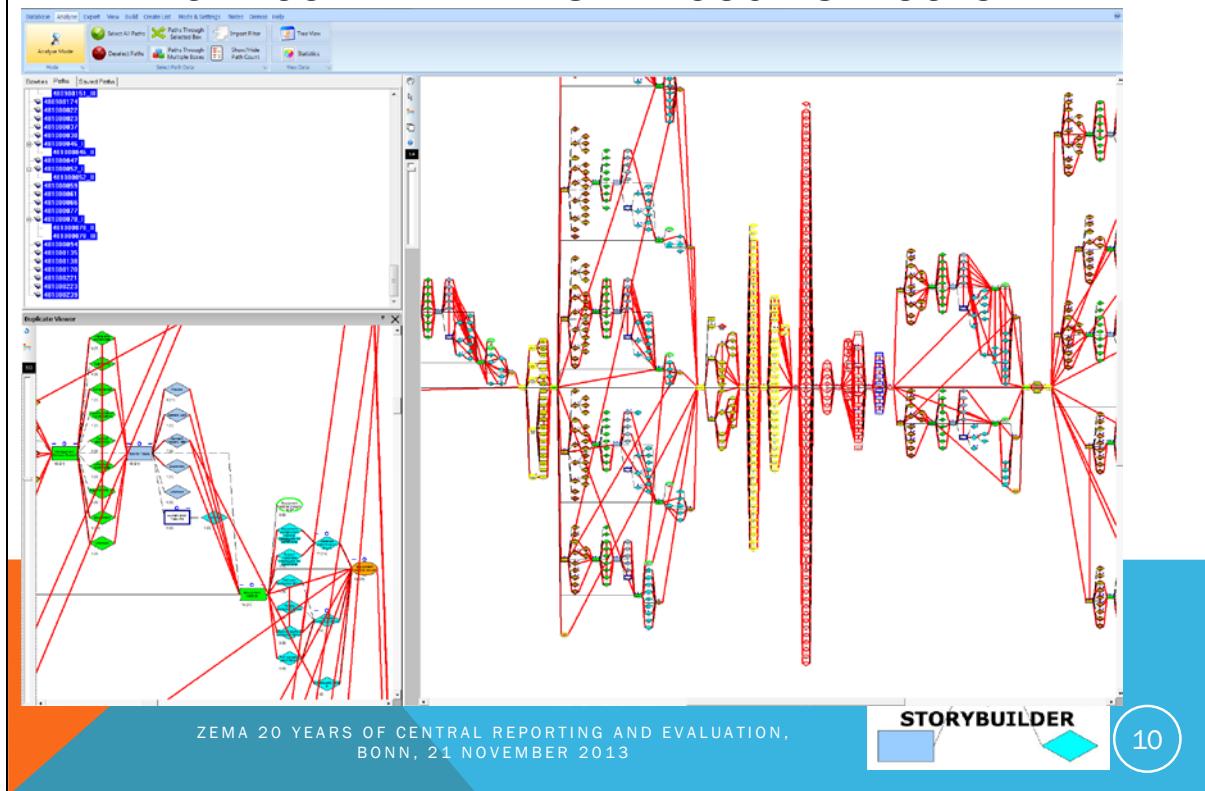
## CODED EVENTS

**White Queen**  
Safety Strategies



## PLOT ACCIDENT PATHS THROUGH STRUCTURE

**White Queen**  
Safety Strategies



ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION,  
BONN, 21 NOVEMBER 2013

**STORYBUILDER**

## THE IDEA

- Recreate the story of an accident in the bow-tie
- Build up the bow-tie model from the stories
- Count the common points of failure

For example..

Walking through woods ....Stray from the path .....Eaten by wolf



ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



11

## SELECT ONE OF 36 BOW-TIES

- 14.1 LoC Open containment
- 14.2 Contact with hazardous substance without LOC
- 15 Loss of Containment from normally closed containments
- 17 Fire
- 20.1 Victim of Human Aggression
- 20.2 Victim of animal behaviour**
- 22.1 Contact with hazardous atmosphere in confined space
- 22.2 Contact with hazardous atmosphere through breathing apparatus
- 23 Impact by immersion in liquid
- 24 Too rapid (de)compression
- 25 Extreme muscular exertion
- 27 Explosion

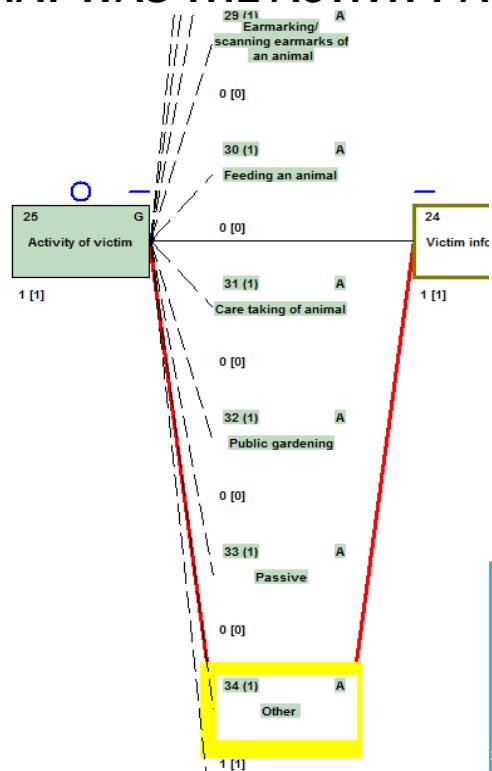
ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



12

## WHAT WAS THE ACTIVITY AT THE TIME?

**White Queen**  
Safety Strategies



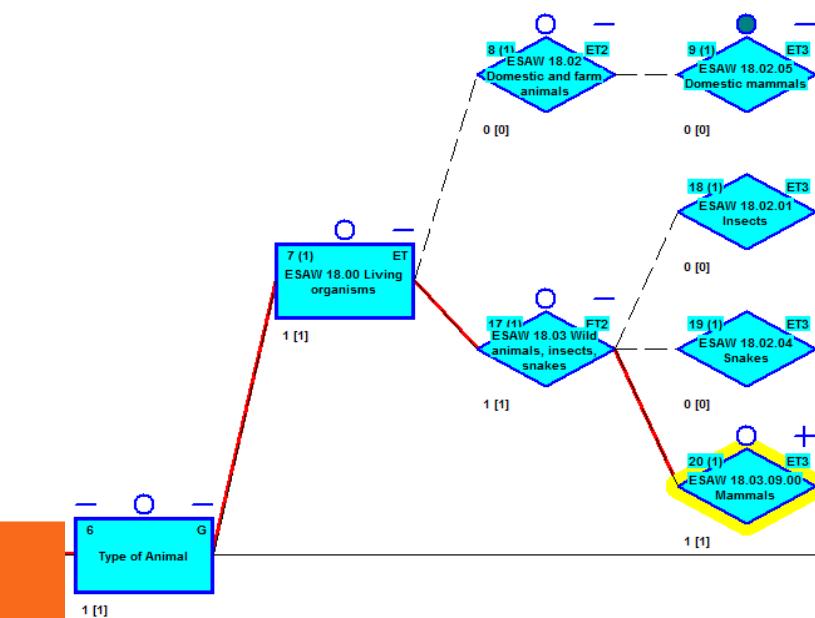
AND  
13



13

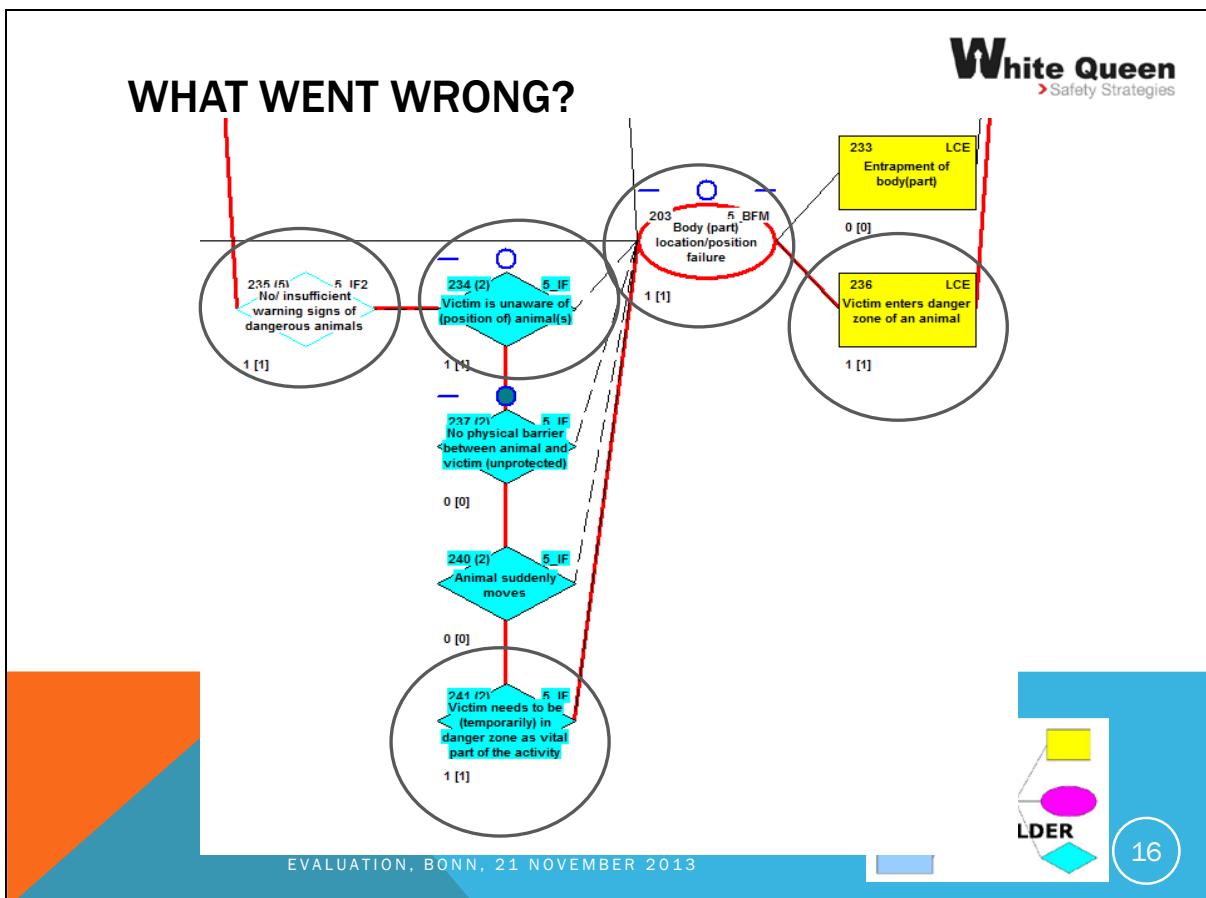
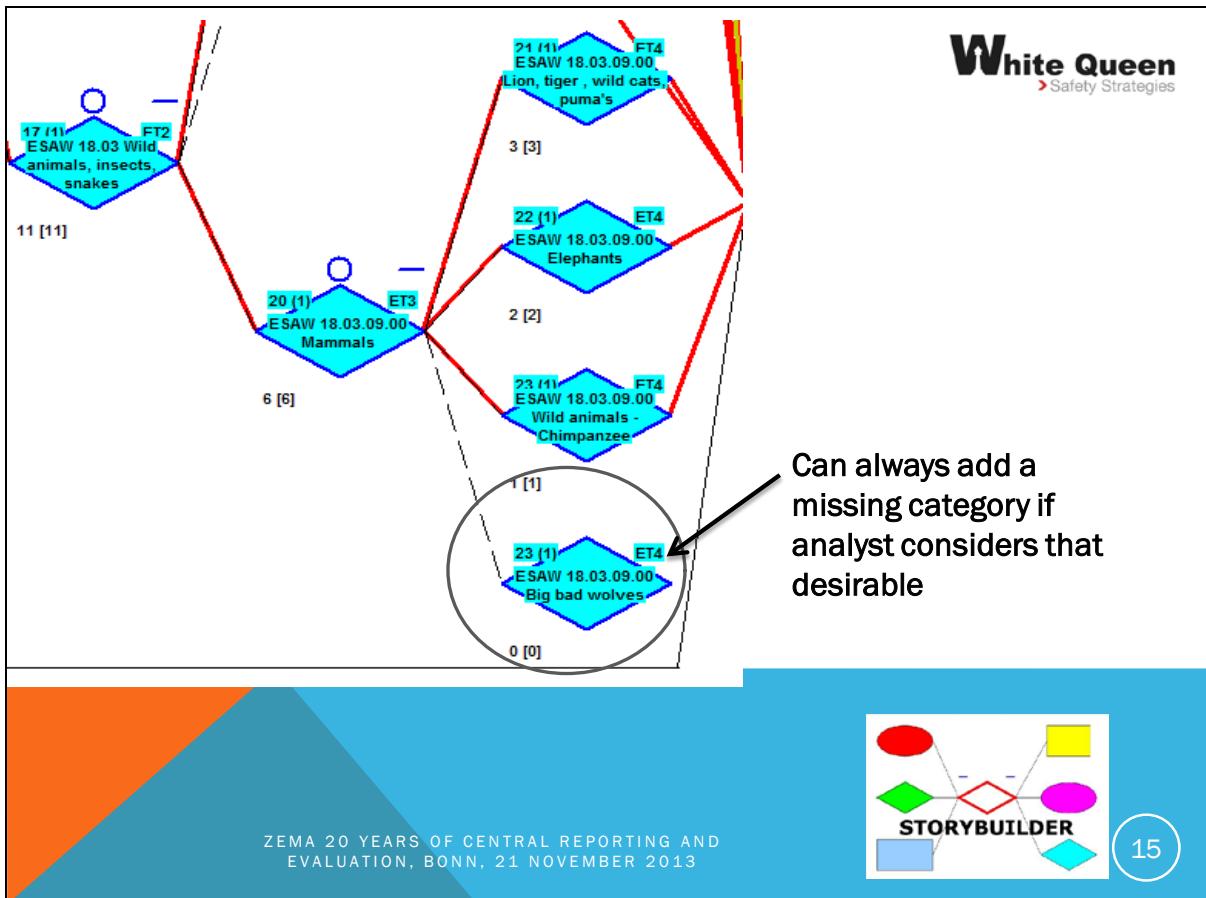
## AGENT OF HARM: EQUIPMENT OR LIVING ORGANISM

**White Queen**  
Safety Strategies



14

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



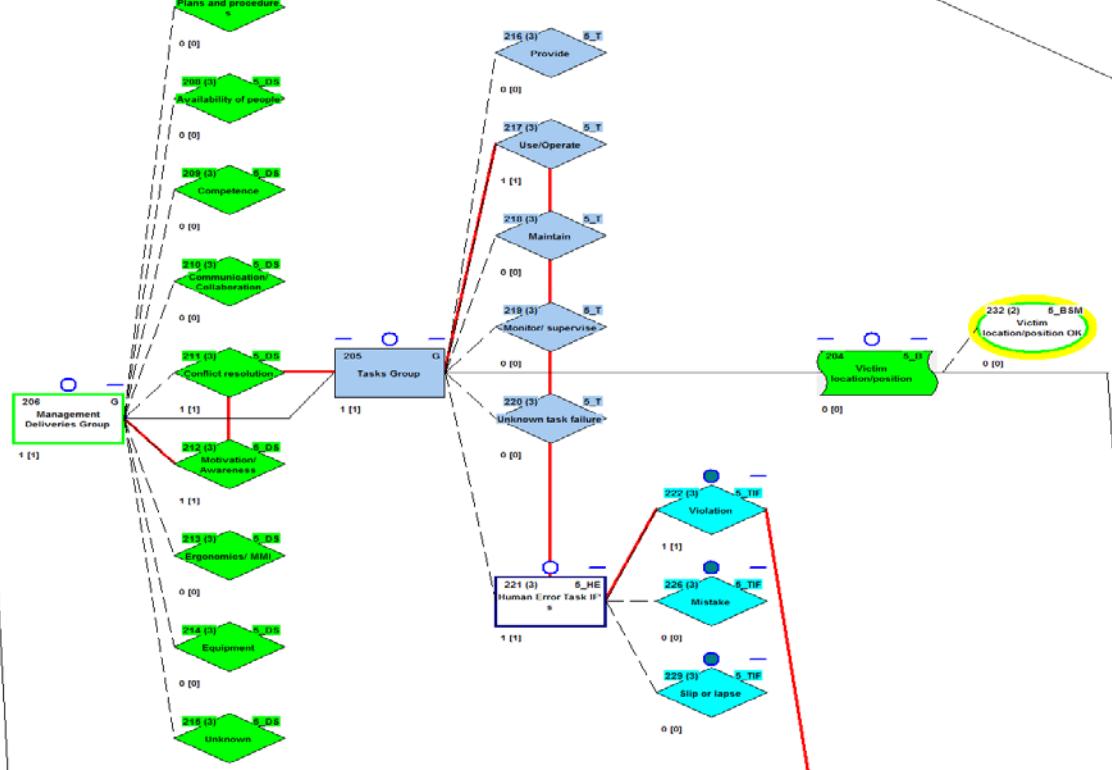
# **BEWARE** **of WOLF**

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



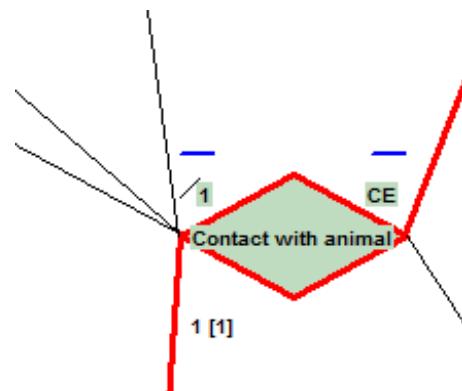
17

## WHY DID IT GO WRONG



18

## CENTRE EVENT

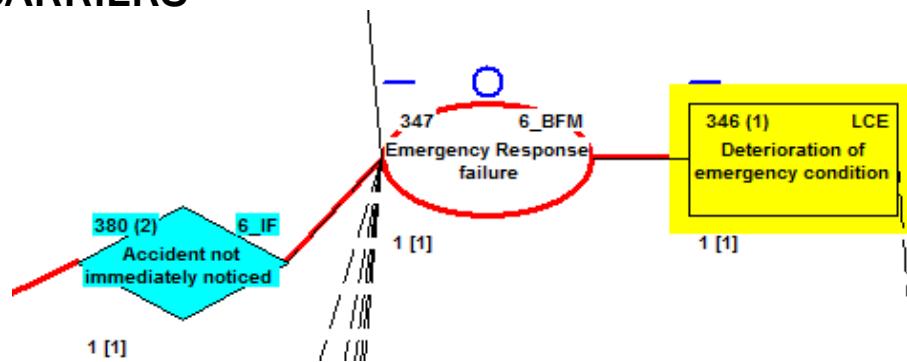


ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



19

## RIGHT HAND SIDE OF BOW-TIE: EFFECT AND CONSEQUENCE REDUCING BARRIERS

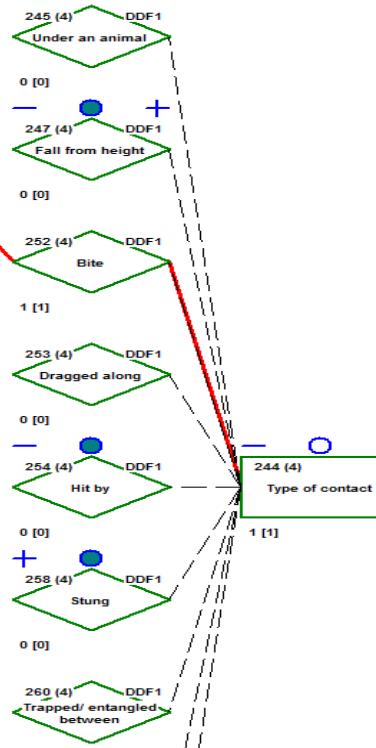


ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



20

## DOSE DETERMINING FACTORS

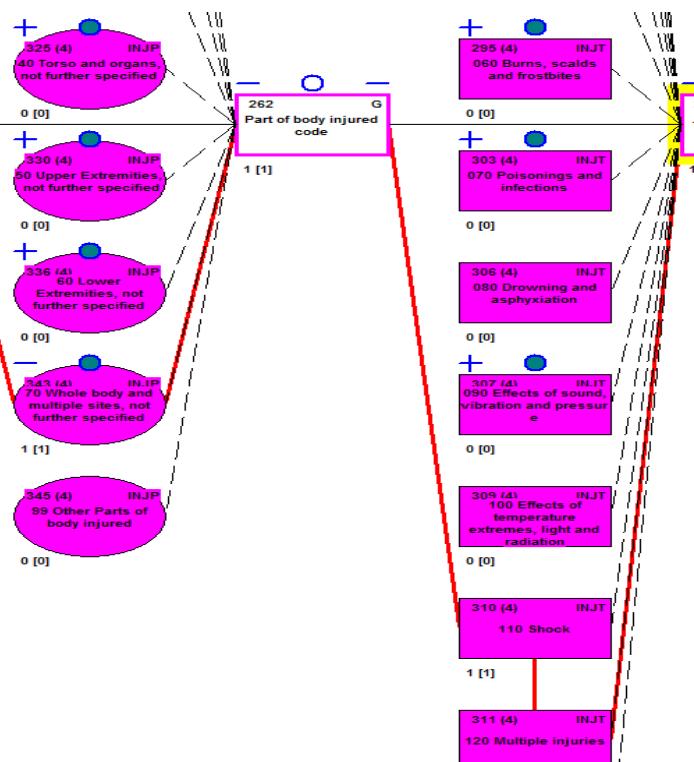


G AND  
013



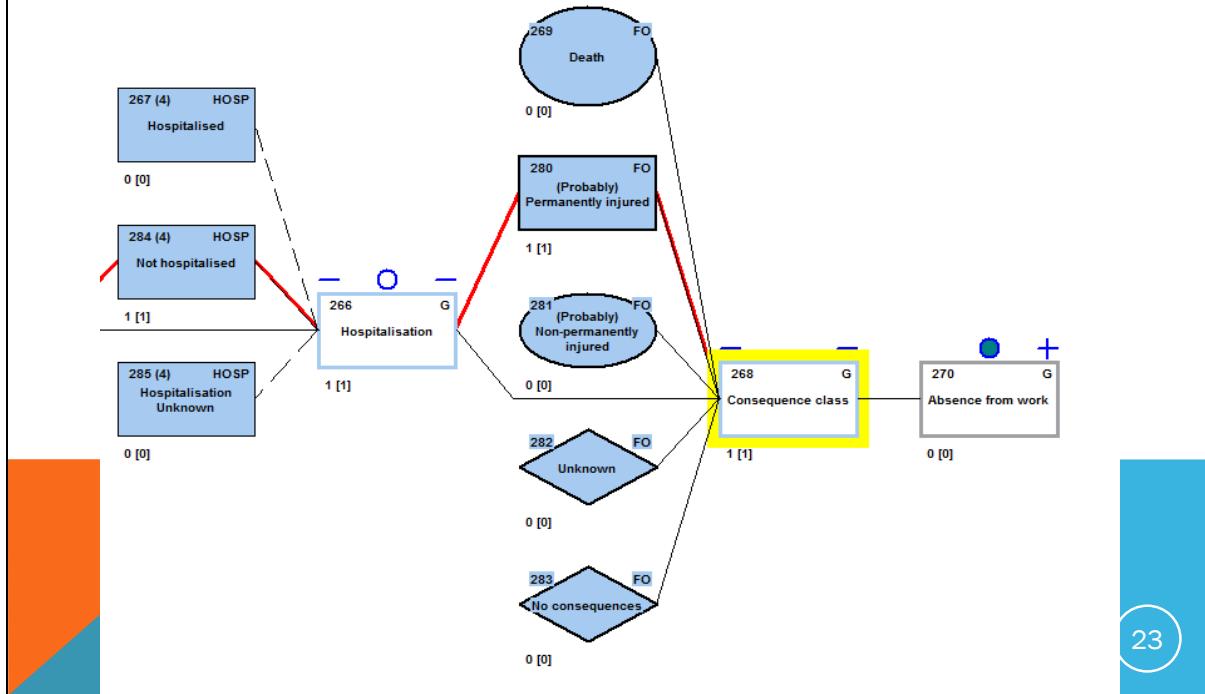
21

## INJURY



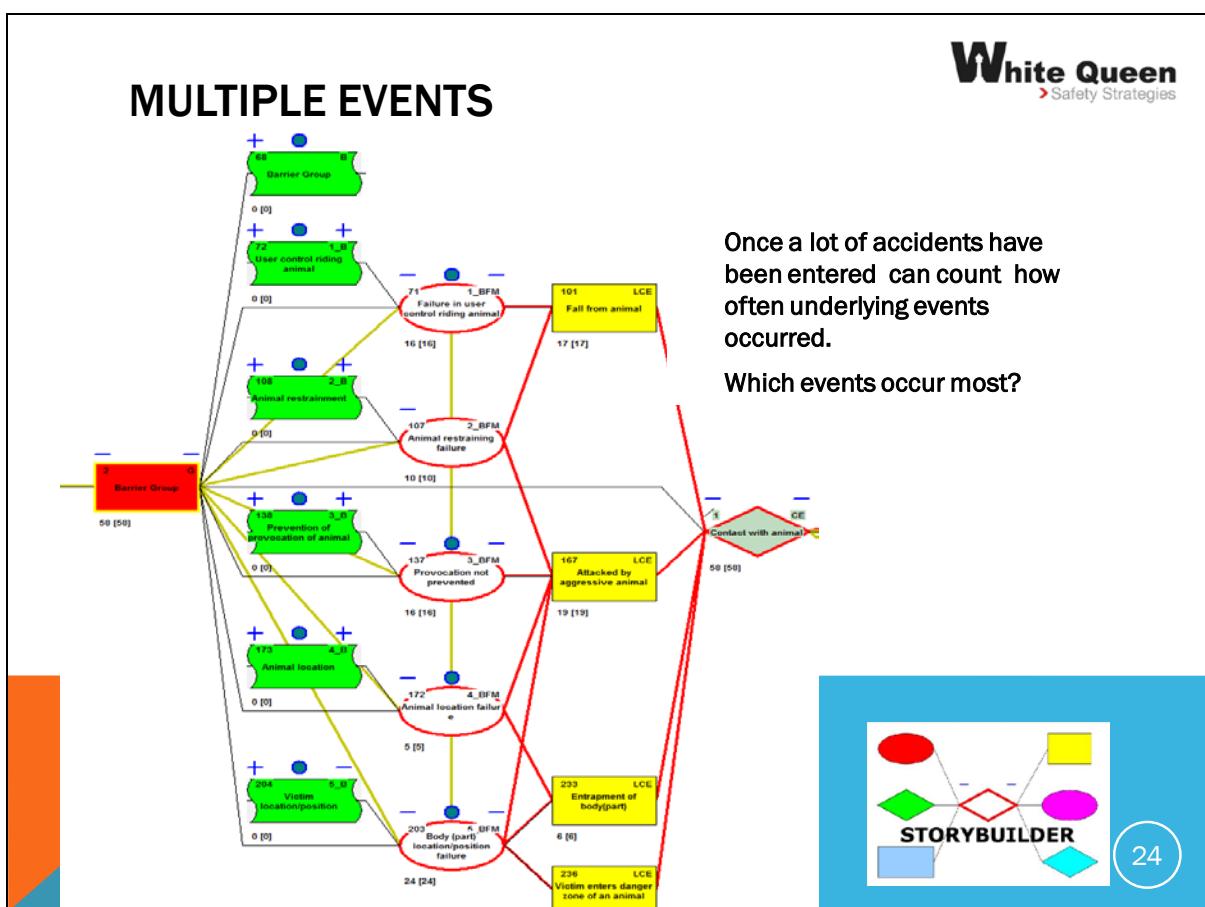
22

# CONSEQUENCES



23

# MULTIPLE EVENTS



Once a lot of accidents have been entered can count how often underlying events occurred.

Which events occur most?



24

## FACTS AND FIGURES SHEETS GIVE OVERVIEW



### 02 STRUCK BY MOVING VEHICLE

1042 REPORTABLE OCCUPATIONAL ACCIDENTS WITH 1049 VICTIMS IN THE NETHERLANDS FROM 1998-2009 INCLUSIVE (12 YEAR PERIOD)

*Table 1 Accident consequences*

HAZARD	AVERAGE NUMBER OF VICTIMS PER YEAR				RATIOS <sup>1</sup>		
	Deaths	Permanent injuries	Recoverable injuries	Unknown injury type	Deaths	Permanent injuries	Recoverable injuries
02 Struck by moving vehicle	7	18	33.5	29	1	4	8

*Table 2 Type of vehicle<sup>2</sup>*

Type of vehicle engaged in accident	Accidents 1998-2009	Accidents per year	Victims per year	% Accidents
Forklift trucks	539	45	45	52%
Powered stacking trucks, elevators, stackers with driver	68	6	6	7%
Hydraulic excavators / Bulldozers, loaders	41	3	4	4%
Earthmoving equipment, bob-cat, mini-loader, etc.	24	2	2	2%
Powered stacking trucks, elevators, stackers with walking operator	23	2	2	2%
Mobile handling device -manually moved	17	1	1	2%
Road construction and maintenance	14	1	1	1%
Agricultural tractor	13	1	1	1%
Powered stacking trucks, pallet truck, stackers unmanned/ automatic	12	1	1	1%

<sup>1</sup> Calculated with unknowns reallocated proportionally to permanent and recoverable injuries

<sup>2</sup> Due to space restrictions vehicle types with smaller values not reported here

STORYBUILDER INFORMATION SHEET

1

02 Struck by moving vehicle v6 Superfile 120928v2 REV3

25

## FACTS & FIGURES: BARRIER FAILURES

*Table 3 Barrier failure modes for being struck by moving vehicle. Where did it go wrong?<sup>3</sup>*

BARRIER FAILURE MODE	Description	Accidents 1998-2009	Accidents per year	Victims per year	% Accidents
Before being struck by moving vehicle					
Visual contact failure (driver with respect to pedestrian)	(driver does not see pedestrian in time). Could also be automatic detection failure in case of unmanned vehicle.	585	49	49	56%
Location/ position failure	Pedestrian/ victim in hazardous location ("in line of fire")."	497	41	42	48%
Infrastructure failure	This barrier related to the infrastructure itself, state and/or geometry. Typical related incident factors are: - lack of suitable marking, signalling, road blocks. Including the absence of adequate crossing points on vehicle routes - insufficient lighting. This refers to the lighting (conditions) of the location, not the vehicle - Insufficient space/ separation (between vehicle routes and/or pedestrian/ working areas): - Obstruction: e.g. obstacles in the pathway/ road blocking view or otherwise causing uncontrolled vehicles - Substandard surface condition: (pot) holes, spilled liquids, not firm and flat, or slippery, etc.	418	35	35	40%
Visual and/or audible contact failure (pedestrian with respect to driver)	i.e. victim does not see/ hear vehicle coming (in time)	287	24	24	28%
Failure to control vehicle	Failure to stop in time, avoid collision, keep correct lane, etc. Failure could be skill related, physical (e.g. fatigue or substandard eye-sight (medical)), behaviour related (horseplay, dangerous short-cuttings etc.) or a temporary lack of attention (lapse slip).	197	16	17	19%
Failure to prevent contact with vehicle by pedestrian	To avoid contact with vehicle coming towards the victim. Factors include the ability to participate in traffic in general, to keep on the pedestrian area/ track- away from the vehicle, to judge the speed and distance of the approaching vehicle and to be aware of/ concentrated on possible hazards).	151	13	13	14%
Lock-out failure	This barrier failure indicates movement of a vehicle that is supposed to stand still. This could be the case, e.g., when leaving a vehicle prematurely, vehicle not on brake (or other means to prevent unintended movement), ignition key not removed or sudden start-up due to other errors. Further detail is provided though the incident factors (The blue rhombuses labelled IF): e.g. leaving vehicle prematurely, vehicle not on break, ignition key not removed or start-up due to other errors.	148	12	12	14%
Vehicle state/ condition failure	Mechanical, electrical, logics related. E.g. with respect to maintenance of brakes, steering function, tires, etc.	31	3	3	3%
Speeding	with respect to the specific situation (not necessarily with respect to a specific speed limit set).	22	2	2	2%
After being struck by moving vehicle					
Emergency Response failure	Not in time, wrong diagnosis and/or unqualified as first aider	14	1	1	1%

<sup>3</sup> Note: there can be more than one barrier failure per accident

## FACTS & FIGURES: UNDERLYING CAUSES

**Table 4** *The most common underlying causes for being struck by a moving vehicle: barrier tasks and management delivery system failures. How and why did it go wrong?*

UNDERLYING FAILURES <sup>a</sup>	Description	Accidents 1998-2009	Accidents per year	Victims per year	% Accidents
<b>Task failures</b>	<b>The failure of the tasks which are required for the adequate functioning of the safety barriers.</b>				
Use of: Good visual contact by driver with respect to pedestrian	Good visual contact by driver with respect to pedestrian: is provided, but the way in which the provided barrier is used or operated is incorrect, is only partially used, or is not used at all.	428	36	36	41%
Use of: Proper location/ position of pedestrian	Proper location/ position of pedestrian: is provided, but the way in which the provided barrier is used or operated is incorrect, is only partially used, or is not used at all.	388	32	32	37%
Provide: Adequate infrastructure	Adequate infrastructure: does not exist, has not been well designed, or it is not provided and / or sufficiently/easily available when required.	364	30	31	35%
Use of: Good visual contact by pedestrian with respect to vehicle	Good visual contact by pedestrian with respect to vehicle: is provided, but the way in which the provided barrier is used or operated is incorrect, is only partially used, or is not used at all.	178	15	15	17%
<b>Management delivery system failures</b>	<b>The failure of the necessary resources which should have been delivered by the management system for the execution of the tasks.</b>				
Motivation/Awareness for: Good visual contact by driver with respect to pedestrian	The management system must provide for the motivation, alertness and risk awareness of workers for carrying out their tasks for achieving: Good visual contact by driver with respect to pedestrian	382	32	32	37%
Motivation/Awareness for: Proper location/ position of pedestrian	The management system must provide for the motivation, alertness and risk awareness of workers for carrying out their tasks for achieving: Proper location/ position of pedestrian	294	25	25	28%
Plans and procedures for: Adequate infrastructure	The management system must provide for specific performance criteria which specify in detail, usually in written form, a formalised 'normative' behaviour or method with which workers have to carry out their tasks for achieving: Adequate infrastructure	166	14	14	16%
Motivation/Awareness for: Good visual contact by pedestrian with respect to vehicle	The management system must provide for the motivation, alertness and risk awareness of workers for carrying out their tasks for achieving: Good visual contact by pedestrian with respect to vehicle	162	14	14	16%

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



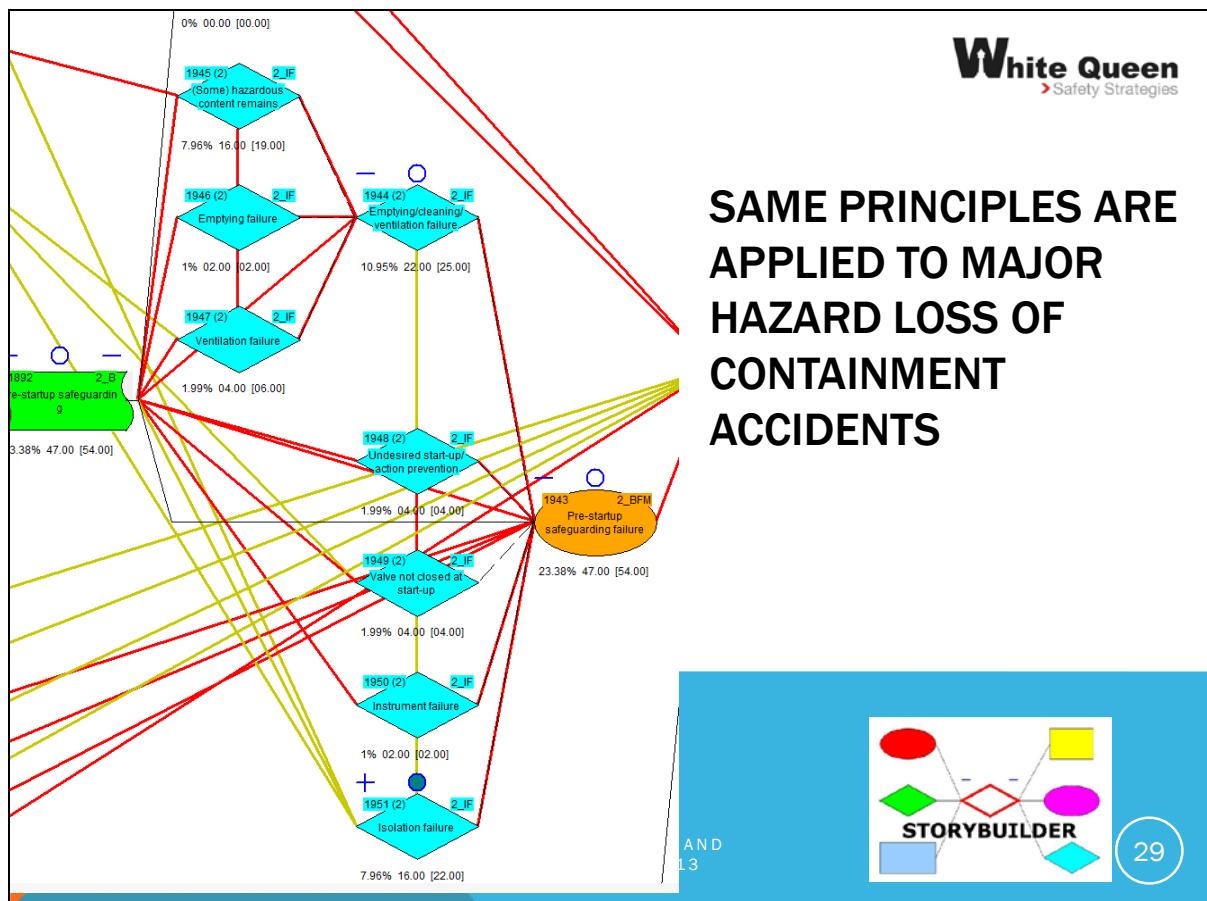
27

## MAJOR HAZARDS

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013

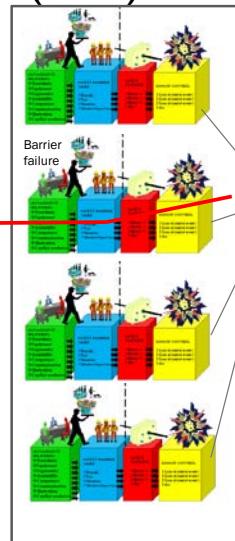


28



## LINES OF DEFENCE (LOD)

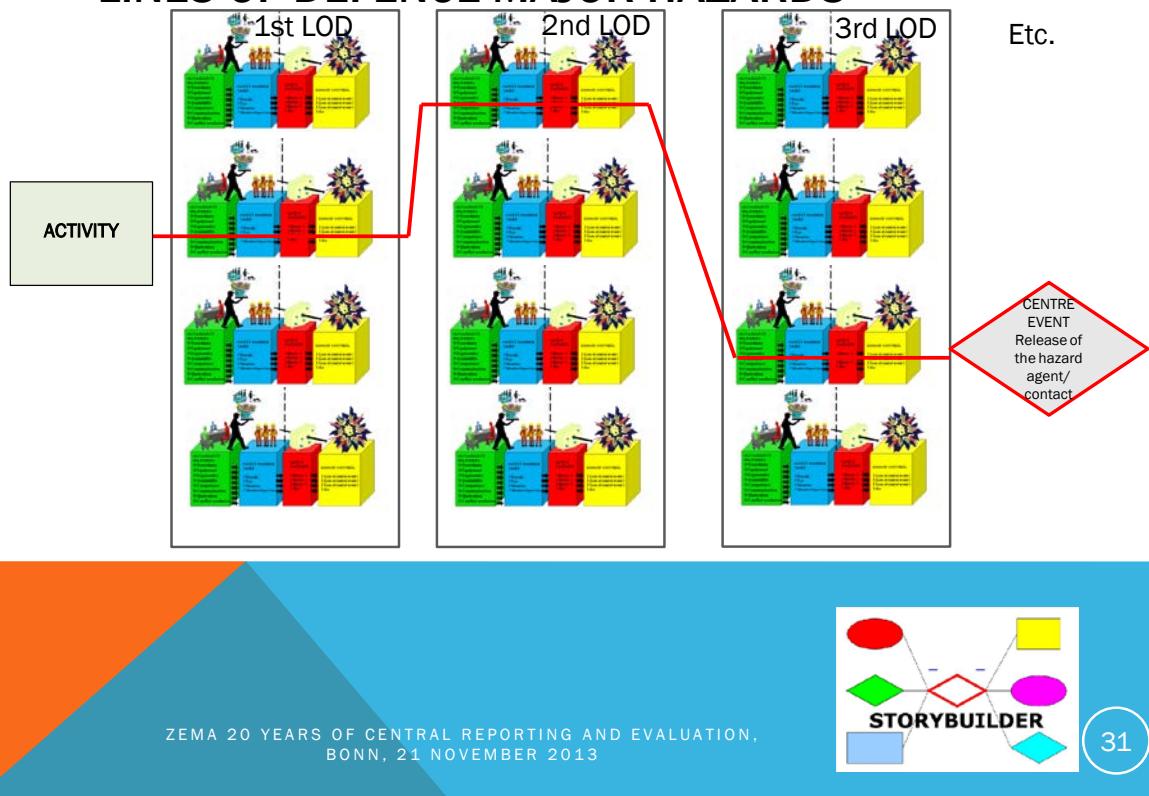
Typical in Occupational Accidents: One preventive LOD



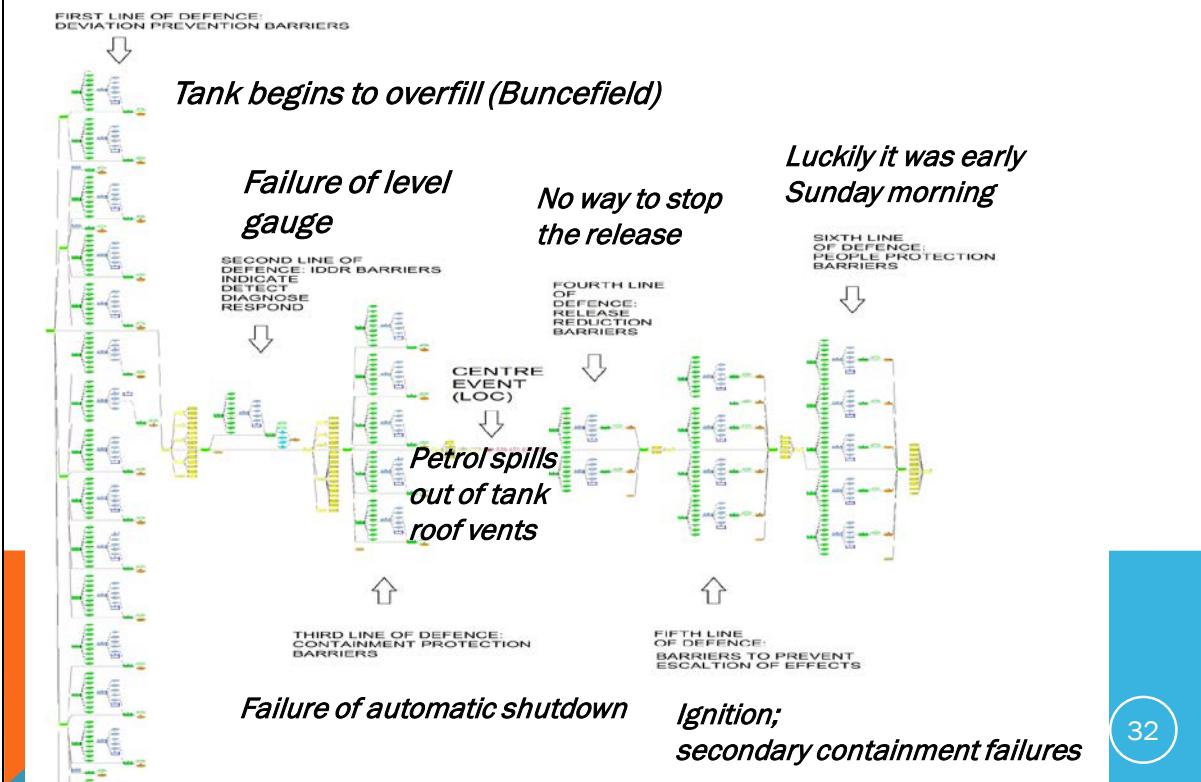
ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND EVALUATION,  
BONN, 21 NOVEMBER 2013

30

## LINES OF DEFENCE MAJOR HAZARDS



## MAJOR HAZARD MODEL



# OVERFILLING – 87 ACCIDENTS (DURING BUNCEFIELD 2005 INVESTIGATION)

Types of BARRIER FAILURE MODE for overfilling:

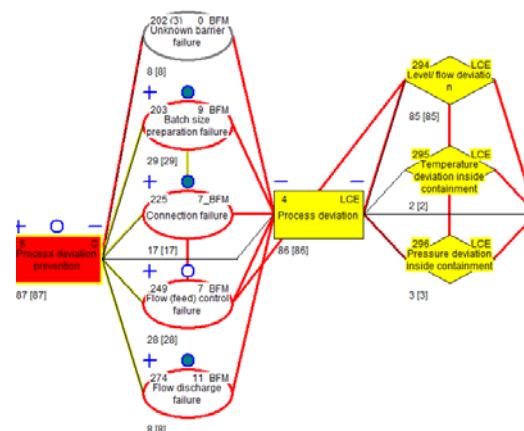
1. Batch size preparation failure (e.g. not done, miscalculated)
2. Connection failure: wrong containments were connected or at wrong time
3. Flow feed control failure:
  - flow too high
  - flow duration too long
4. Flow discharge control failure:
  - flow too low
  - flow duration too short
  - reverse flow: feeding instead of discharging



## BARRIER FAILURES (% OF ALL OVERFILLING ACCIDENTS)

### LEVEL DEVIATION

Batch size preparation failure	34%
Flow feed control failure (Too high flow or too long)	33%
Connection failure	20%
Unknown	9%
Flow discharge control failure	8%
OVERFILLING	
Indication failure	56%
Response failure	21%
Detection failure	16%
Unknown	17%
Diagnosis failure	1%



## OVERFILLING – 87 ACCIDENTS (DURING BUNCEFIELD 2005 INVESTIGATION)

Types of BARRIER FAILURE MODE for overfilling:

1. Batch size preparation failure (e.g. not done, miscalculated)
2. Connection failure: wrong containments were connected or at wrong time
3. Flow feed control failure:
  - flow too high
  - flow duration too long
4. Flow discharge control failure:
  - flow too low
  - flow duration too short
  - reverse flow: feeding instead of discharging

35



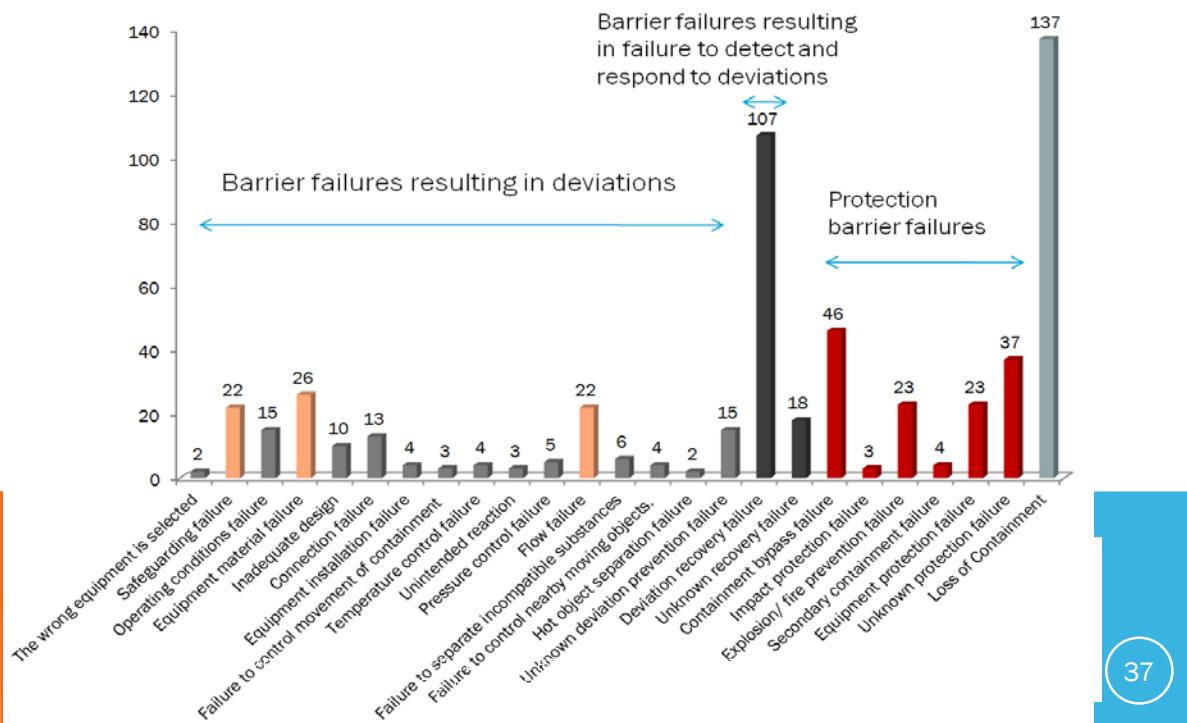
## MANAGEMENT DELIVERY SYSTEM FAILURES (% OF OVERFILLINGS)

- Lack of equipment to indicate the process deviation 38%
- Lack of competence to do batch size preparation 18%
- Lack of equipment for control of flow 13%
- Lack of competence to make the right connections (e.g. line up, timing valve ops) 11%



## CAUSES OF 137 LOCS (NL + EU MARS)

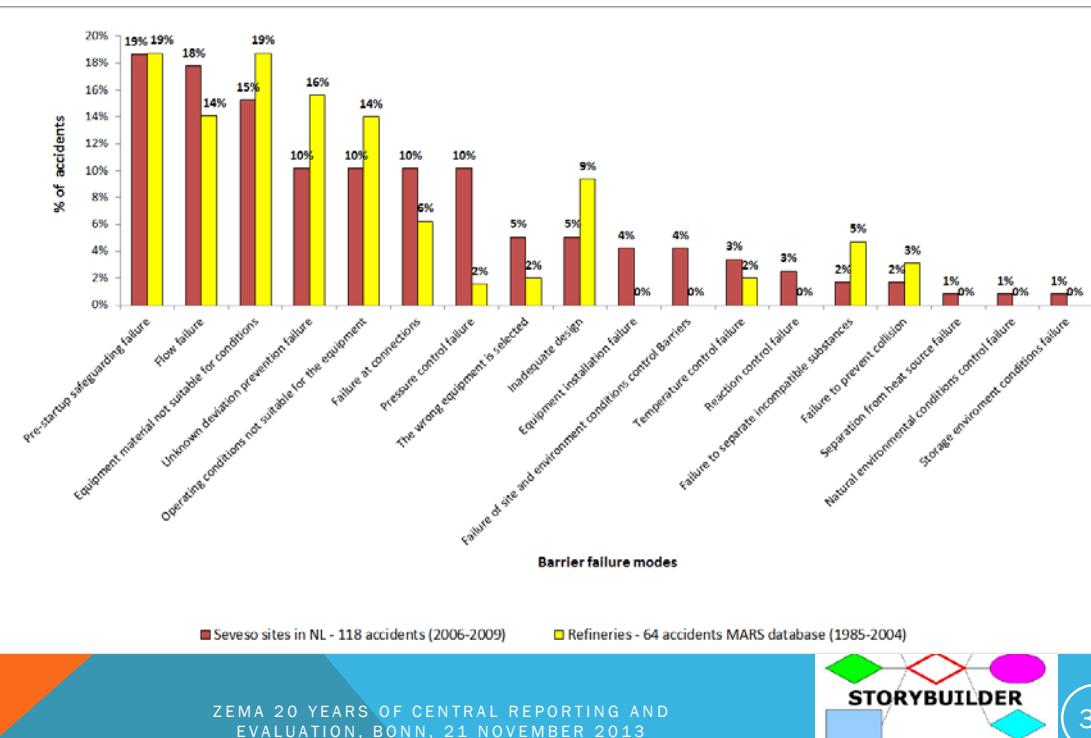
**White Queen**  
Safety Strategies



37

## DUTCH SEVESO ACCIDENTS & REFINERIES

**White Queen**  
Safety Strategies



38

## SUMMARY

- Good tool and model for generating products for helping the inspector
- Resilient in being able to answer questions.
- Inspectors use the occupational accident database for planning inspections
- Inspectors use the major hazards database for reporting to parliament
- Storybuilder and the occupational accident database are free for anyone to use.

(The major hazard database is NOT freely available).

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



39

## LINKS

The database itself is bilingual (EN and NL). The software has an English interface and help:

[http://www.rivm.nl/en/Topics/S/Storybuilder\\_ENG](http://www.rivm.nl/en/Topics/S/Storybuilder_ENG) (English web page)

<http://www.rivm.nl/Onderwerpen/S/Storybuilder> (Dutch web page).

Video help on You Tube:

<http://www.youtube.com/user/StorybuilderHelp>

ZEMA 20 YEARS OF CENTRAL REPORTING AND  
EVALUATION, BONN, 21 NOVEMBER 2013



40

# Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen

Vortrag am 21. November 2013  
auf dem Fachsymposium  
„20 Jahre Zentrale Melde- und Auswertestelle für  
Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen  
Anlagen (ZEMA)“  
im Bundesumweltministerium, Bonn

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 1

## Rechtsgrundlagen

### Umweltstatistikgesetz (UStatG) 1974



Unfälle bei der **Lagerung** wassergefährdender Stoffe (§ 9)

Unfälle beim **Transport** wassergefährdender Stoffe (§ 10)

ab Berichtsjahr 1975

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 2

## Rechtsgrundlagen

### Umweltstatistikgesetz (UStatG) 1994



**Unfälle beim **Umgang** mit  
wassergefährdenden Stoffen (§ 12)**

**Unfälle bei der **Beförderung**  
wassergefährdender Stoffe (§ 14)**

**ab Berichtsjahr 1996**

## Rechtsgrundlagen

### Umweltstatistikgesetz (UStatG) 2005



**Unfälle  
beim **Umgang** mit (§ 9 Absatz 1) und  
bei der **Beförderung** von (§ 9 Absatz  
2) wassergefährdenden Stoffen**

**seit 2006**

## Themen

- Rechtsgrundlagen
- Erhebungsrahmen
- Erhebungsinhalte und Ergebnisse
- Ausblick

## Periodizität

- Jährlich

## Art der Erhebung

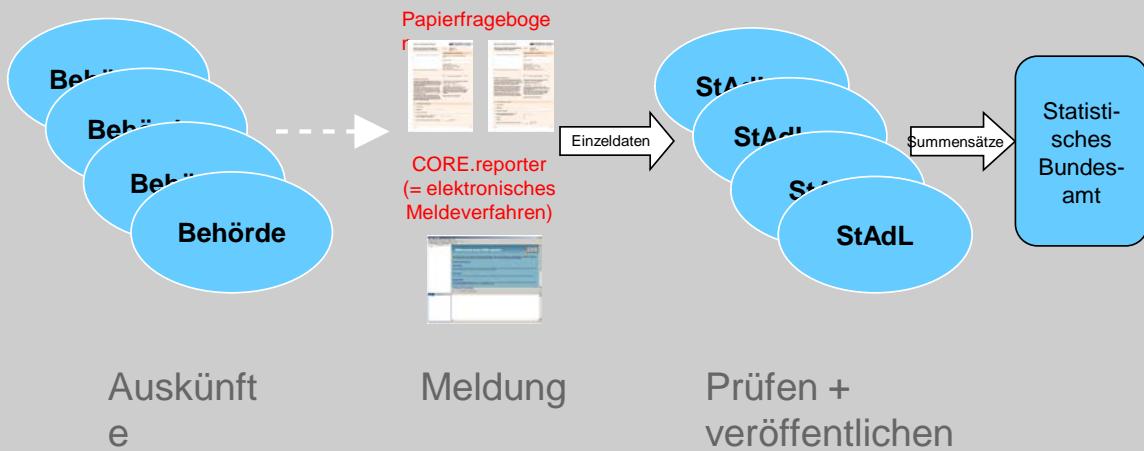
- Sekundärstatistik  
(Nutzung von vorliegenden  
Verwaltungsdaten)

## Auskunftspflichtig zur Statistik:

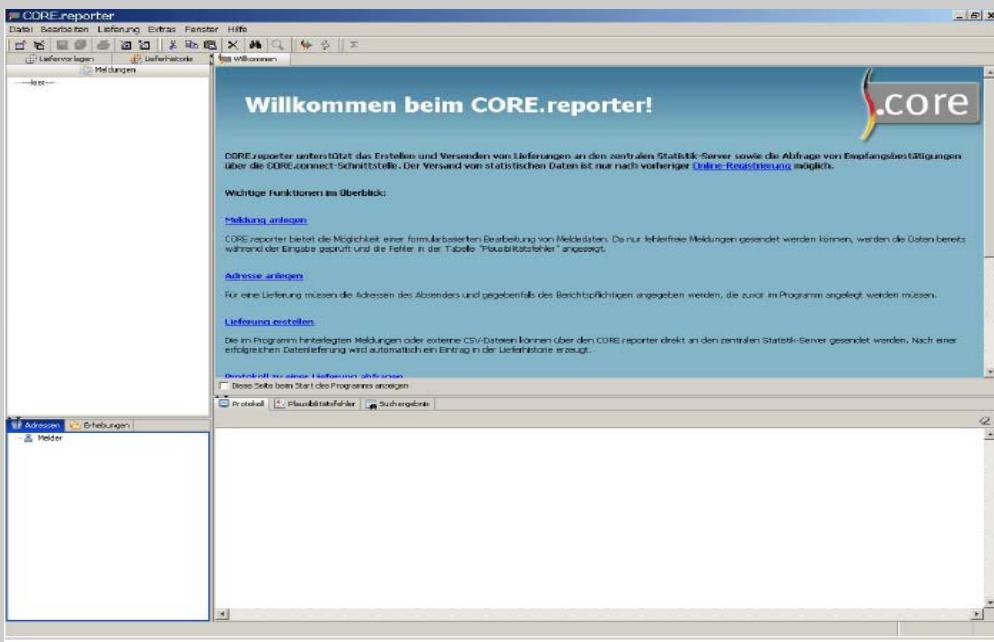
**Die nach Landesrecht für die Entgegennahme der Anzeigen über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen zuständigen Dienststellen (in der Regel untere Wasser-behörden/Polizeidienststellen)**

**Bei Beförderungsunfällen (auch) die für die Beseitigung von Unfallfolgen zuständigen Behörden (z. B. Autobahn-meistereien)**

## Wie wird die Befragung durchgeführt?



## CORE.reporter



## CORE.reporter

- **unabhängige (JAVA-basierte) PC-Anwendung,**
- **läuft lokal auf jedem PC mit Windows-Betriebssystem,**
- **wandelt die Daten in das statistikspezifische Datenformat um,**
- **übermittelt diese über eine sichere Internetverbindung an den zentralen Dateneingang von eSTATISTIK.core (einmalige Registrierung).**

## Beispiel Eingabemaske (zu Fragebogen)

Start | Anleitung | Identnummer | Beförderung | **Umgang** |  
 Hinweise | A Ort, Datum noch A | B Beförderung | C Ursache | D Art, Menge | E Folgen | F Sofortmaß | F Folgemaß, | G Eigene Angaben | Dokumente |

**noch A Ort und Datum des Unfalls**

3 Nach betroffenem Gebiet	4 Falls Unfall im Eisenbahn- oder Schiffsverkehr
3.1 Wasserschutzgebiet Zone I..... <input type="checkbox"/>	4.1 Bahnhofs-/Hafengelände..... <input checked="" type="checkbox"/>
3.2 Wasserschutzgebiet Zone II..... <input type="checkbox"/>	4.2 Auf freier Strecke..... <input checked="" type="checkbox"/>
3.3 Wasserschutzgebiet Zone III/III A <input type="checkbox"/>	<b>5 Falls Unfall im Straßenverkehr</b>
3.4 Wasserschutzgebiet Zone III B.... <input type="checkbox"/>	5.1 Autobahn..... <input checked="" type="checkbox"/>
3.5 Heilquellschutzgebiet..... <input type="checkbox"/>	5.2 Bundesstraße..... <input checked="" type="checkbox"/>
3.6 Überschwemmungsgebiet..... <input type="checkbox"/>	5.3 Landstraße..... <input checked="" type="checkbox"/>
3.7 Risikogebiet..... <input type="checkbox"/> ? <input type="checkbox"/>	5.4 Kreisstraße..... <input checked="" type="checkbox"/>
3.8 Sonstiges schutzw. Risikogebiete werden im § 73 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) definiert. (z.B. Naturschutzge... <input type="checkbox"/>	sonstiges..... <input checked="" type="checkbox"/>
3.9 Anderes Gebiet..... <input type="checkbox"/>	

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt      21.11.2013 Folie 11

## Vorteile CORE.reporter:

- kostenlos erhältlich ([www.statspez.de](http://www.statspez.de)).
  - kontinuierlich Meldungen über das Jahr hinweg
- oder
- nach Ablauf des Jahres gebündelte Übermittlung an die amtliche Statistik
- Daten können jederzeit für eigene Zwecke gesammelt, ergänzt, ausgewertet und exportiert werden.**

# Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen

## Erhebungsinhalte und Ergebnisse

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 13

## Unfall: Definition

**Austreten einer im Hinblick auf den Schutz der Gewässer nicht unerheblichen Menge wassergefährdender Stoffe (§ 9 Absatz 3 UStatG).**

**„nicht unerhebliche Menge“:  
keine einheitliche und eindeutige Definition**

**abhängig von der besonderen Situation (z. B. WGK, Unfallort, Unfallfolgen) des jeweiligen Unfalls**

**liegt in der (Fach-)Kompetenz der zuständigen Behörde.**

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 14

## Umgang: Definition

**Umgang:**

**Lagern, Abfüllen und Umschlagen (LAU-Anlage),  
Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV-Anlage),  
innerbetriebliche Beförderung wassergefährdender Stoffe.**

**Auch: Übernahme und Ablieferung, Verpacken und  
Auspicken sowie Beladen und Entladen  
wassergefährdender Stoffe.**

**z. B. Unfälle beim Umschlagen**

**Laden und Löschen von Schiffen,  
Umladen von wassergefährdenden Stoffen in Behältern oder  
Verpackungen von einem Transportmittel auf ein  
anderes**

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

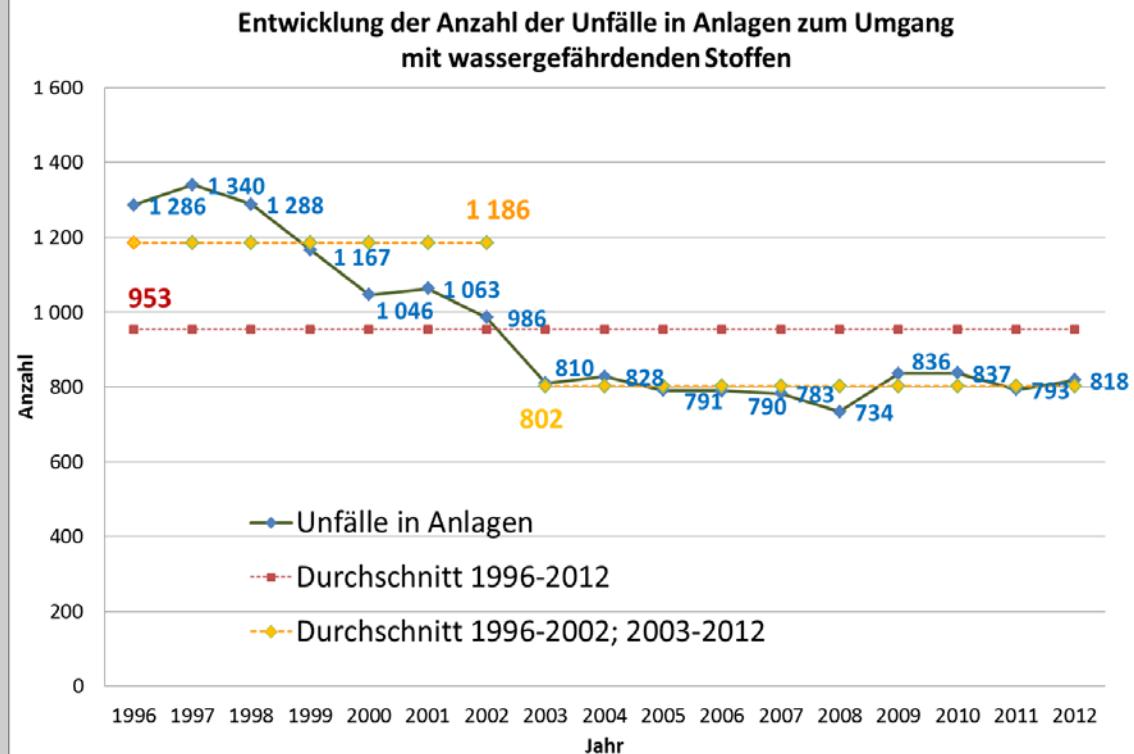
21.11.2013 Folie 15

## Erhebungsmerkmale

- **Ort und Datum des Unfalls, hilfsweise Datum der Feststellung;**
- **Art der Anlage, jeweils nach Verwendungszweck und den für die Bewertung des Unfalls vorgegebenen Standortgegebenheiten;**
- **Ursache des Unfalls;**
- **Art, Menge und maßgebende Wassergefährdungsklasse des ausgetretenen Stoffes;**
- **Unfallfolgen;**
- **Maßnahmen der Schadensbeseitigung.**

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 16



### Veränderung der Hauptursachen am Unfallgeschehen 1996-2003

	Anzahl	abs.	%
Korrosion metallischer Anlagenteile	81	33	-48 -59,3
Alterung von Anlageteilen aus sonstigen Werkstoffen	56	55	-1 -1,8
Versagen von Schutzeinrichtungen	136	73	-63 -46,3
sonstige Materialursache	133	105	-28 -21,1
Verhaltensfehler	543	343	<b>-200</b> -36,8
Sonstige/ungeklärte Ursache	337	201	<b>-136</b> -40,4
<b>Unfälle insgesamt</b>	<b>1 286</b>	<b>810</b>	<b>-476</b> -37,0

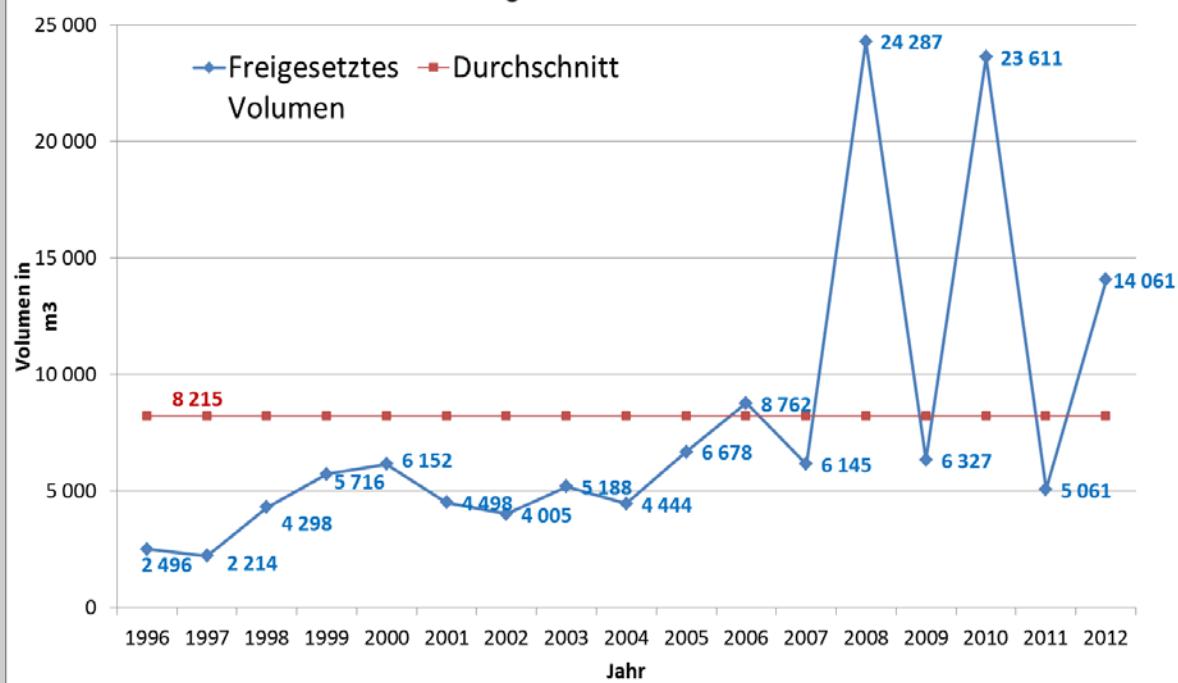
### Anteile der Hauptursachen am Unfallgeschehen

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Materialursachen	31,6	29,2	33,9	33,8	31,9	35,0	29,6	32,8	32,5	32,2	39,2	44,1	34,9	36,2	33,1	30,3	31,8
Verhaltenstehler	42,2	43,3	40,9	40,8	39,7	37,4	37,8	42,3	35,5	35,4	31,8	31,4	38,4	34,6	38,7	40,7	39,6
sonstige/ungeklärte Ursache	26,2	27,5	25,2	25,4	28,4	27,6	32,6	24,8	32,0	32,4	29,0	24,5	26,7	29,2	28,2	29,0	28,6
Unfälle insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 19

### Entwicklung des freigesetzten Volumens in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen



## Ausgewählte Ergebnisse - Volumen

**Unfälle mit besonders großen freigesetzten Mengen beeinträchtigen den Vergleich mit den Vorjahren**

### Beispiele

**2012: 75 % Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Gärsubstrat sowie vergleichbare in der Landwirtschaft anfallende Stoffe (JGS)**

**2010: aus einer Lageranlage wurden 14 Millionen Liter Gülle und Gärreste freigesetzt.**

**2008: aus einer Lageranlage wurden 19 Millionen Liter Kalilauge freigesetzt.**

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 21

## Regionale Auswertungen

- **Bundesgebiet**
- **Bundesland**
- **Kreis**
- **Flussgebietseinheiten nach WRRL**

© Statistisches Bundesamt, Gruppe G 2 - Umwelt

21.11.2013 Folie 22

## **DESTATIS Veröffentlichungen im Internet:** [www.destatis.de](http://www.destatis.de)

**Kurztabellen und -texte (unter der Rubrik: Zahlen und Fakten)**

**Pressemitteilung**

**Fachserie 19 Reihe 2.3 (Excel- und PDF-Format)**

**Qualitätsbericht**

**Demnächst: GENESIS**  
**(Unfälle nach Flussgebietseinheiten).**

## **Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen**

**A u s b l i c k**

## Ausblick

- **Merkmalsergänzung:**
  - Anlage unterliegt wiederkehrender Prüfpflicht (ja/nein)
  - Bauart: oberirdische/unterirdische Anlage.

## Nutzen Information über das Gefahrenpotenzial Umweltbelastungen

**Weiterentwicklung von Konzepten und Maßnahmen zur Reduzierung bzw. Vermeidung von Umweltproblemen durch Stoffeinträge und daraus resultierenden Gefährdungen.**

## Ziel: Gewässerschutz

## Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen



**Gerne beantworte ich noch Ihre Fragen!**

## Vielen dank für ihr Interesse!



Franz-Josef Kolvenbach  
Telefon: +49/(0) 611 / 75 81 94  
[franz-josef.kolvenbach@destatis.de](mailto:franz-josef.kolvenbach@destatis.de)  
[www.destatis.de](http://www.destatis.de)



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



**Umwelt**  
**Bundes**  
**Amt**   
Für Mensch und Umwelt

## Herzlich Willkommen

## zum Fachsymposium

**20 Jahre ZEMA –**

**20 Jahre Information-Analyse-Vorsorge**

**am 21.11.2013 im BMU in Bonn**

**Umwelt**  
**Bundes**  
**Amt**   
Für Mensch und Umwelt

### Podiumsdiskussion

#### ➤ Teil 1

**Bisheriger Nutzen und Eignung der ZEMA-Informationen als Informationsquelle für die Weiterentwicklung des Standes der Technik?**

#### ➤ Teil 2

**Nutzung der ZEMA-Informationsangebote – was sind die Erwartungen der Nutzer/innen an die zukünftige Qualität des Informationsangebotes, an die Recherche- und Auswertungsmöglichkeiten?**

## **Podiumsdiskussion – Teil 1**

**Bisheriger Nutzen und Eignung der ZEMA-Informationen als Informationsquelle für die Weiterentwicklung des Standes der Technik?**

- **Wohin sollte sich die Erfassung und Auswertung von Ereignissen entwickeln, um den zukünftigen Anforderungen gerecht werden zu können?**

## **Podiumsdiskussion – Teil 1**

- **Welche Bedeutung hatte die Arbeit der ZEMA für die Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik und welche soll sie zukünftig haben?**
- **Was können wir dabei von den Erfahrungen in den Nachbarstaaten mit ähnlichen Informationsangeboten wie der ZEMA lernen? Wie versuchen sie Erfassung und Auswertung zu verbessern?**
- **ZEMA 2020 – Welche zukünftigen Anforderungen bestehen an die Erfassung und Auswertung von Ereignissen? Was benötigt eine zukünftige ZEMA im Hinblick auf die**
  - **Qualität der Ereignisauswertung**
  - **Qualität der Ereignismeldungen und Verbesserung der Information über ein Ereignis**
  - **Verbreiterung der Datenbasis**

## **Podiumsdiskussion – Teil 2**

**Nutzung der ZEMA-Informationsangebote – was sind die Erwartungen der Nutzer/innen an die zukünftige Qualität des Informationsangebotes, an die Recherche- und Auswertungsmöglichkeiten?**

- Beschleunigungsmöglichkeiten entlang der Meldeketten, elektronischer Meldeweg
- Verbesserungsmöglichkeiten der Recherche- und Auswertetools von INFOIS
- Von den Erfahrungen anderer Datenbankanbieter lernen
- Zusammenführung der verteilten Informationsmöglichkeiten über die Umweltauswirkungen von Industrieanlagen

Fachsymposium „20 Jahre ZEMA am 21.11.2013 in Bonn

5

**Herzlichen Dank  
für Ihr Interesse!**

Kontakt:

Dieter.Cohors-Fresenborg@uba.de

<http://www.umweltbundesamt.de/nachhaltige-produktion-anlagensicherheit/>





About

- [About MAHB](#)
- [Publications](#)
- [Services](#)
- [Contacts](#)

Seveso and GHS

Accident Reporting

Seveso Inspections

Safety Reports

Land use Planning

Actions & Projects

Guidelines & Docs

Events

Links

### What is MAHB

The Major Accident Hazards Bureau (MAHB) is a special Unit within the Joint Research Centre's Institute for the Protection and Security of the Citizen, Hazard Assessment Unit, dedicated to scientific and technical support for the actions of the European Commission in the area of the control of Major Industrial Hazards.

The overall mission of the Bureau is to assist other services of the Commission, and in particular Directorate General Environment in the successful implementation of European Union policy on the control of major hazards and the prevention and mitigation of major accidents. To fulfil this mission, MAHB carries out scientific and technical activities related to the day to day implementation of relevant Community legislation. Since 1982, when the Original Seveso Directive (Council Directive 82/501/EEC) was approved by the Council of Ministers after the famous accident at Seveso, there has been Community provision for the control of major industrial hazards.

- EU legislation in this field requires the European Commission to undertake certain scientific and technical tasks, in particular those in connection with communication among the Member States. Thus under the 'Seveso' directive the Member States are called upon to inform the Commission about any major accidents which have occurred within their territory. To help prevent similar accidents in the future, the Commission evaluates this information, details lessons learnt from it, and disseminates the results to the Member States and industry. For this purpose the Commission maintains the Major Accident Reporting System (MARS) database at MAHB.
- Similarly, on the request of the Committee of Competent Authorities responsible for the implementation of the 'Seveso' Directive, the Commission has established a Community Documentation Centre on Industrial Risk (CDCIR) at MAHB whose principal remit is to collect, store and assess guidelines, regulations, codes of good practice, and accident case histories related to all aspects of relevant Community legislation and to facilitate the exchange of such information to assist in producing a consistent approach to the implementation of this legislation. In this context, the Centre has promoted a series of studies on lessons learnt in various Member States from emergency action after accidents involving chemicals, and the drafting of guidelines on the information to be communicated to the public concerning major hazards.
- These activities are grouped together in MAHB, along with support for other scientific and technical activities undertaken by Directorate General ENV in the framework of EU policy in the control of major industrial hazards, such as the organisation of technical seminars to facilitate communication among National Authorities and between them and industry, and support for the Technical Working Groups established by the Commission in the context of current and future EU legislation. The Technical Working Groups, which involve participants from industry as well as from the National Authorities, are currently involved in drawing up guidelines and recommendations covering technical areas such as the content of a Safety Report and the establishment and monitoring of a Safety Management System.



# JOINT RESEARCH CENTRE

## MAHB - Major Accident Hazards Bureau

[European Commission](#) > [JRC](#) > [IPSC](#) > [MAHB](#)

[Home](#)



[About](#)

[Seveso and GHS](#)

[Accident Reporting](#)

[Seveso Inspections](#)

[Safety Reports](#)

[Land use Planning](#)

[Actions & Projects](#)

[Guidelines & Docs](#)

[Events](#)

[Links](#)

Last update: 5 September 2012



no news in this list.

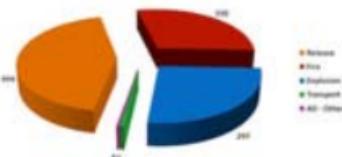
The Major Accident Hazards Bureau (MAHB) provides research-based scientific support to the European Community on the formulation, implementation and monitoring of EU policies for the control of major accident hazards, chiefly the Seveso II-Directive, 96/82/EC, concerning the processing and storage of hazardous substances.

Working together with DG Environment, the Seveso Competent Authorities and the industry, MAHB develops Guidance and tools necessary for the effective implementation of the legislation.

The Bureau has also an instrumental role in managing the European accidents database, analysing trends in accident occurrence and identifying and disseminating lessons learned in order to avoid recurrence of similar events.

# Welcome to the Major Accident Reporting System

eMARS



## About eMARS

The Major Accident Reporting System (MARS and later renamed eMARS) was first established by the EU's Seveso Directive 82/501/EEC in 1982 and has remained in place with subsequent revisions to the Seveso Directive in effect today. The purpose of the eMARS is to facilitate the exchange of lessons learned from accidents and near misses involving dangerous substances in order to improve chemical accident prevention and mitigation of potential consequences.

MARS contains reports of chemical accidents and near misses provided to the Major Accident and Hazards Bureau (MAHB) of the European Commission's Joint Research Centre from EU, OECD and UNECE countries (under the TEIA Convention). Reporting an event into eMARS is compulsory for EU Member States when a Seveso establishment is involved and the event meets the criteria of a "major accident" as defined by Annex VI of the Seveso III Directive (2012/18/EU). For non-EU OECD and UNECE countries reporting accidents to the eMARS database is voluntary. The information of the reported event is entered into eMARS directly by the official reporting authority of the country in which the accident occurred.

**NEW! eMARS "Dashboard" of Selected eMARS Statistics** – Just click on the image of the pie chart above to enter.

The Dashboard introduces the ability for users to view or reproduce results from four standardized queries on eMARS database taken directly from reports online in real time, using existing classifications used by the reporting form and/or defined by the legislation. As eMARS is further developed, it is expected that more such interactive query options will be available. Please note the following conditions and limitations regarding eMARS queries:

- The structure of the database as well as the high variability of information associated with any one event limits fields on objects that can be queried in this manner.
- For some charts in the dashboard one can choose to eliminate certain categories from the chart by clicking on the name of the category (e.g., "release" in the top left chart). One can also choose a period of years (up to 10 years) other than the default. The new time period will be automatically applied to all charts in the dashboard.
- Prior to the Seveso II Directive, the classifications "upper tier" and "lower tier" did not exist. After Seveso II was established, some sites could not be definitively classified until the early 2000s.
- "Near misses" are events that do not qualify as major accidents under Seveso. Although the Directive recommends reporting near misses, reporting them is voluntary. "Other events" are usually accidents in transport or accidents reported by non-EU OECD countries.
- Statistics on event locations are not available. This is standard practice for databases of this type where anonymity helps to encourage sharing information.
- The eMARS site also offers the possibility to download an Excel file (click "get all accidents" in the search form) of a limited published in eMARS. Typical lagtime can be anywhere from 12 to 30 months, but occasionally shorter or longer. These lagtimes are most commonly due to delays in releasing the final investigation report pending resolution of legal and technical issues, and to a lesser extent, the time necessary to translate the report into English. This means that users of the dashboard should avoid using statistics of the most recent 3 years without this caveat because the numbers are likely to change (usually in an upward direction).

To view or search events in the database, click on the "eMARS" logo (above) or the following link:

<https://emars.jrc.ec.europa.eu/?id=4>. Access is open to the public without a password. The log-in section is for the reporting community (only) to access the eMARS reporting tool. eMARS currently functions properly using the following browsers: Internet Explorer- up through version 9.0, Google Chrome and Mozilla. These options will be updated as new IT programming developments are introduced in 2014.

Please note that although the JRC takes care in reviewing the information inserted by the competent National Authorities, neither the JRC nor the European Commission can accept any liability for the use made of the data stored in eMARS. For further information please read the Disclaimer note.

For feedback or more information on eMARS, contact [emars@jrc.ec.europa.eu](mailto:emars@jrc.ec.europa.eu).

## Search national authority accidents on: (Select one or more items.)

### Accident start date

between  and

### Year

### Legislation

Select a legislation...

### Event type

### Industry type

### Full text search

	Start Date	Industry Type	Legislation	Event Type
	08/07/1997	Production and manufacturing of pulp and paper	EU Seveso I Directive	Major Accident
	26/06/1998	Manufacture of food products and beverages	EU Seveso I Directive	Near Miss
	29/06/1998	Manufacture of food products and beverages	EU Seveso I Directive	Near Miss
	26/06/2001	Wholesale and retail storage and distribution (excluding LPG)	EU Seveso II Directive	Major Accident
	13/08/2003	General chemicals manufacture (not included above)	EU Seveso II Directive	Major Accident
	09/08/2004	Not known / not applicable	EU Seveso II Directive	Major Accident
	28/03/2006	Petrochemical / Oil Refineries	EU Seveso II Directive	Major Accident
	13/07/2006	Petrochemical / Oil Refineries	EU Seveso II Directive	Major Accident
	21/12/2006	General chemicals manufacture (not included above)	EU Seveso II Directive	Major Accident
	11/03/2008	Other activity (not included above)	EU Seveso II Directive	Major Accident
	11/01/1986	Wholesale and retail storage and distribution (excluding LPG)	EU Seveso I Directive	Major Accident
	28/03/1986	Wholesale and retail storage and distribution (excluding LPG)	EU Seveso I Directive	Major Accident
	11/03/1986	Processing of metals	EU Seveso I Directive	Major Accident
	03/07/1987	Petrochemical / Oil Refineries	EU Seveso I Directive	Major Accident
	17/08/1988	General chemicals manufacture (not included above)	EU Seveso I Directive	Major Accident
	07/03/1989	Petrochemical / Oil Refineries	EU Seveso I Directive	Major Accident
	15/06/1992	Petrochemical / Oil Refineries	EU Seveso I Directive	Major Accident
	17/12/1994	Wholesale and retail storage and distribution (excluding LPG)	EU Seveso I Directive	Major Accident
	01/03/1995	Plastic and rubber manufacture	EU Seveso I Directive	Major Accident
	20/02/1995	General chemicals manufacture (not included above)	EU Seveso I Directive	Major Accident



# JOINT RESEARCH CENTRE

## eNATECH - Natural hazard-triggered technological accidents

[European Commission](#) > [JRC](#) > [IPSC](#) > [eNatech](#)

### NATECH Accident Database



Recent major natural disasters, such as the 2002 summer floods in Europe or Hurricanes Katrina and Rita in the United States in 2005, highlighted the emergence of a new type of risk that manifests itself when the natural and technological worlds collide. The impact of a natural disaster on a facility storing or processing chemical substances can result in the release of hazardous materials with possibly severe off-site consequences through toxic-release, fire or explosion scenarios. Accidents initiated by a natural hazard or disaster which result in the release of hazardous materials are commonly referred to as Natech or na-tech accidents. This includes releases from fixed chemical installations and spills from oil and gas pipelines.

One of the main problems of Natech accidents is the simultaneous occurrence of a natural disaster and a technological accident, both of which require simultaneous response efforts in a situation in which lifelines needed for disaster mitigation are likely to be unavailable, as they may have been downed by the natural disaster. In addition, hazardous-materials releases may be triggered from single or multiple sources in one installation or at the same time from several hazardous installations in the natural disaster's impact area, requiring emergency-management resources occupied with responding to the natural disaster to be diverted. Moreover, the ongoing climate change predicted to result in an increase of hydro-meteorological events may in turn increase the likelihood of industrial accidents.



Despite a growing body of research and more stringent regulations for the design and operation of industrial activities, Natech accidents remain a threat. This is partly due to the absence of data and dedicated risk-assessment methodologies and tools. Additional research is therefore needed to better assess the Natech hazard and the vulnerability of industrial facilities to natural hazards, in particular in densely populated and industrialised areas. The analysis of Natech accidents to determine their root causes and accident evolution can provide a significant contribution to the prevention and mitigation of Natech events. The aim of this database is to systematically collect worldwide Natech accidents and allow the searching and analysis of Natech accident reports for lessons-learning purposes.



# **Relational Information System for Chemical Accidents Database**

**RISCAD**

**[http://riodb.ibase.aist.go.jp/riscad/PHP\\_EN/](http://riodb.ibase.aist.go.jp/riscad/PHP_EN/)**



National Institute of Advanced Industrial Science and Technology(AIST)



Japan Science and Technology Agency

# Relational Information System for Chemical Accidents Database

This database provides characterized information, progress flowcharts and relational hazard information of chemicals which caused the accidents such as fire, explosion, poisoning or leakage.

## Special Feature of RISCAD

- Holds the chemical accident records from May 1949.
- Searchable by accident date, location and free words or keywords by the activities, equipments, causes and substance name hierarchized by the experts.
- Provides thermal hazard data and additional information such as the chemical process flowcharts, and the accident progress flowcharts shown in chronological order in order to know all about the accident situation.
- Provides thermal hazard assessment of chemical substance based on DSC (Differential Scanning Calorimetry) data to allow users to analyze dynamically on the Web browser.
- Provides searching system of thermal hazard data from chemical substance name.
- The field of "Lesson Learned" is added.

The screenshot shows the RISCAD search interface. It features a search condition form with the following fields:

- 1 : ID/Accident\_ID: Input field containing "1" and dropdown "6304".
- 2 : Date: Input fields for "From" (1949, 10, 28) and "To" (2004, 12, 5).
- 3 : Keyword category: "Select from the left menu" dropdown.
- 4 : Keyword category: "Select from the left menu" dropdown.
- 5 : Keyword category: "Select from the left menu" dropdown.
- 6 : Keyword category: "Select from the left menu" dropdown.
- 7 : Human\_Injury[Fatality]: Input field containing "1" and dropdown "(Persons)".
- 8 : Human\_Injury[Injury]: Input field containing "1" and dropdown "(Persons)".
- 9 : Human\_Injury[Toxic]: Input field containing "1" and dropdown "(Persons)".
- 10 : Involved\_substance: A table with columns for Item (radio buttons for CAS\_No, Nikkaji No., Substance Name), Match (radio buttons for Whole, Forward, Backward), and Part (radio button). It also includes a "Type of Search" dropdown and two input fields for Substance Name.

The screenshot shows the "Search Results (by TABLE)" page. It displays 10 accident entries in a table format:

	ID	Year	Country	Name	Fatality	Injury	Toxic	Preg Flow	Add Info
1	4592	1998	Japan	Explosion in an incinerator of the styrene monomer plant	0	0	0	-	-
2	8	1990	Japan	Fire at a chemical plant producing benzoyl peroxide	0	17	0	-	-
3	1	1988	Japan	Explosion in a hazardous material manufacturing (a vacuum distillation apparatus) for high boiling point compounds	0	0	0	-	-
4	3735	1988	Japan	Fire accident associated with heating carbolic acid on stone	0	0	0	-	-
5	143	1988	Japan	Cumenehydroperoxide explosion	0	1	0	-	-
6	198	1986	Japan	<i>n</i> -nitrochlorobenzene explosion	0	0	0	-	-
7	3527	1986	Japan	Explosion during handling of the benzoyl peroxide	0	1	0	-	-
8	29	1983	Japan	Hazardous materials explosion	0	1	0	-	-
9	2978	1980	Japan	Explosion during heating of camphor and benzoyl peroxide	0	0	0	-	-
10	2961	1980	Japan	Benzoyl peroxide explosion during drying	0	0	0	-	-

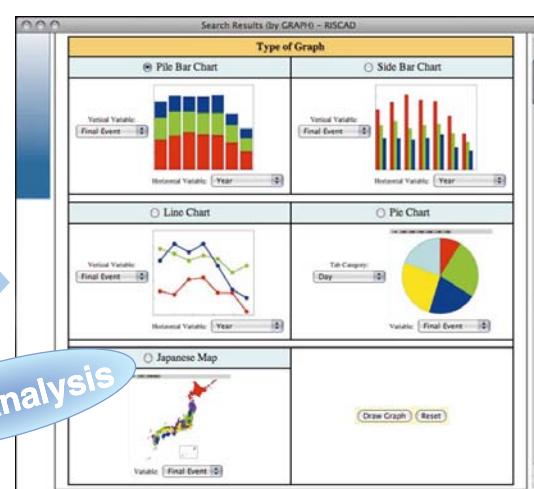
Microanalysis

Check the boxes of the detailed accident information you need, then click "Display".

The screenshot shows the "Search Conditions" table with the following rows:

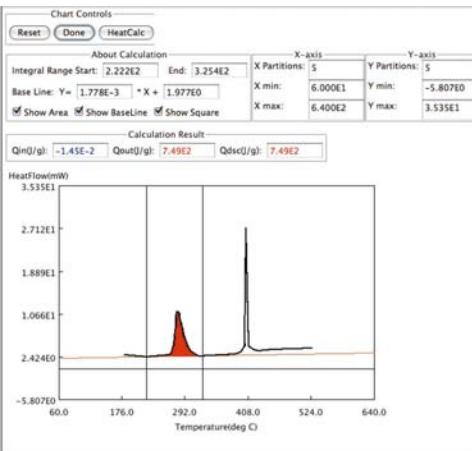
Search Conditions	Input
Accident ID	<input type="radio"/>
Accident Year/Month/Date	<input type="radio"/>
Location (Country, Prefecture)	<input type="radio"/>
The final event (the first – second phase)	<input checked="" type="radio"/>
Progress (the first – third phase)	<input checked="" type="radio"/>
Equipment (the first – third phase)	<input checked="" type="radio"/>
Probable cause (the first – third phase)	<input checked="" type="radio"/>
Injuries	Number of fatality <input type="radio"/>
	Number of injured <input type="radio"/>
	Number of poisoning patient <input type="radio"/>
Substances	CAS No. <input type="radio"/>
	Nikkaji No. <input type="radio"/>
	Substances Name <input type="radio"/>
Name	The first – third phase <input checked="" type="radio"/>
	Free Search (Free keywords) <input type="radio"/>

- : Input number or character
- : Select from the options
- : Select from the hierarchical keywords



Microanalysis

# RISCAD



Details of Material Information	
Parameter	Value
Substance_ID	4546
CAS_No.	7003-49-8
Nikaj_№.	3941Е
Kashin_№.	1-34
Substance_Name	Hydroxylestrene
Other_Name	ヒドロキシアクリル ヒドロキシルアクリル Hydroxylacrylic
Chemical_Formula	HDNO
Rational_Formula	HONH2
Appearance	白色の液体または無色液体
Density/Specific_Gravity	1.204～1.227
Boiling_Point	70.0～110.0
Melting_Point	33.0～34.0
Flashing_Point	129
Flashing_Condition	
Ignition_Point	
Ignition_Condition	
Lower_Explosion_Limit	
Upper_Explosion_Limit	
Thermo_Risk	EDT
	Nickelocene potassium Sodium dichromate Ammonium dichromate Chromium trioxide Zinc Potassium dichromate Calcium Sodium chromate Sodium hypochlorite Calcium hypochlorite
	EMU Zinc
	EMI
	EMD
	EMT
	EDR
	ZII
	EOB
UN_Risk_Classification	2921
DSC_Data	No

- ## Displayed items of hazardous data

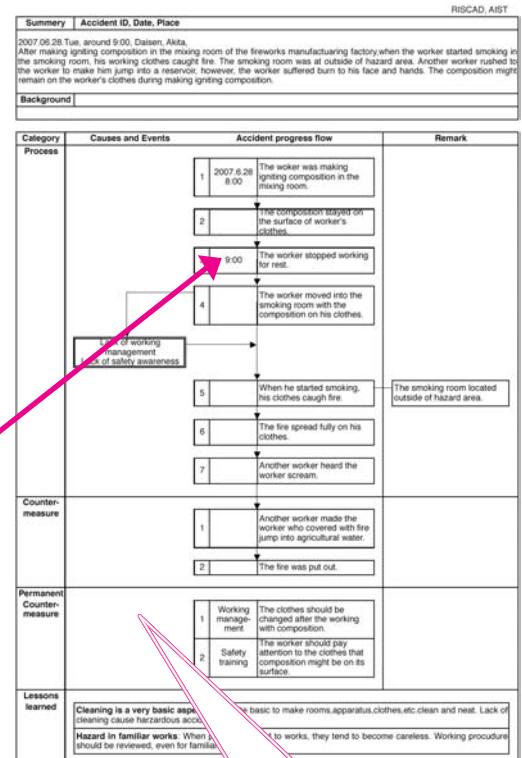
- CAS number, Nikkaji No.
  - Chemical formula, rational formula
  - Boiling point, ignition point, firing point
  - Ignition point conditions, firing point conditions
  - Lower explosion limit, higher explosion limit
  - Type of thermal hazard
  - UN classification

### ○ Thermal hazard○

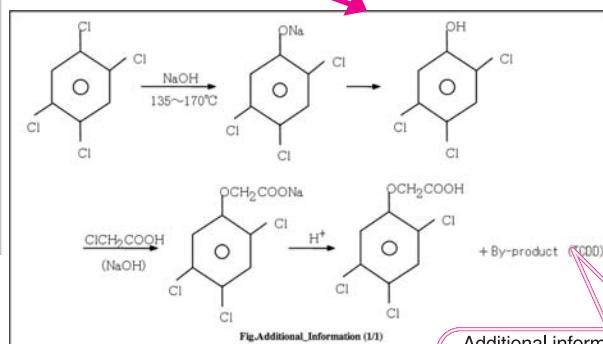
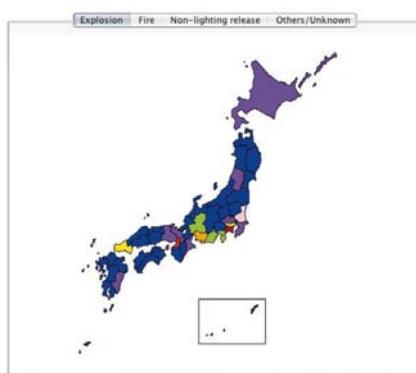
It provides the classification of thermal hazard of substances and the information of the hypergolic hazard when mixed with other substances.

### [Example]

Classification of Thermal Hazard	Mixed substances
EP <Polymerization>	
ZH <Oxidizing agent>	
EMU <Mixing potentially explosive material formation>	Aluminum(III) chloride & Nitrobenzene, Aluminum(III) chloride / Nitromethane (1/1) / Carbon monoxide, Peroxomonsulfuric acid, Sodium nitrite
EME <Mixing explosion>	Peroxodisulfuric acid, Aluminum chloride, Acetaldehyde
EMT <Mixing exothermic heat>	Sodium sulfate & Acetate trifluoride, butadiene
EMI <Mixing ignition>	Sodium chlorate, Sodium perchlorate, Hydrogen peroxide, Sodium peroxide, Sodium nitrate, Potassium permanganate, Nitric acid, Sulfuric acid, Chromic anhydride, Sodium chloride, Sodium bromate, Potassium bichromate
NMH <Mixing toxic material formation>	Calcium hypochlorite



- “Causes” are extracted from “Accident Progress Flow”.
  - “Permanent Counter Measures” and “Lessons Learned” are extracted from “Progress” and “Counter Measures”.
  - Status and change of chemical substances and damage by accidents are described in “Remarks”.



Additional information contains the reaction progress flowcharts, reaction formula, equipment and facility layout, etc.

This database has been developed by  
**National Institute of Advanced Industrial  
Science and Technology (AIST)**  
and  
**Japan Science and Technology  
Agency(JST)**  
as part of the  
**Database Development Program**  
being carried out by JST.

RISCAD is based on the accident data such as explosives-related, high-pressure-gas-related and the Fire Service Law relevant accident data held by Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) which have been accumulated in the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), and is linked relationally to the accident progress flowcharts, hazardous information of relevant chemicals. Additionally, it has the functions to reproduce dynamically the DSC data and the accident statistic data on the Web browser. We hope this database will be useful for the primary assessment of chemical use and statistical analysis of accidents.

## Contact Information:

**Research Core for Explosion and Safety (ESCORE),  
Research Institute of Science for Safety and Sustainability (RISS)  
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)**  
AIST, Tsukuba West 16-1 Onogawa Tsukuba, Ibaraki, 305-8569, JAPAN  
Tel. & Fax. +81-29-861-8763  
E-mail: [riscad@m.aist.go.jp](mailto:riscad@m.aist.go.jp)

# Database Development Program <http://dbs.jst.go.jp/>

With the aim of using the Internet as a means of disseminating research results generated in research institutes and sharing them with all researchers as information resources, research institutes and the Japan Science and Technology Agency (JST) jointly develop databases of research information. The databases developed by this program are open to the public through the internet and accessible from the website of the Database Development Program (<http://dbs.jst.go.jp/>).

## Contact Information:



### Japan Science and Technology Agency

Database Development Division  
Department of Advanced Databases

5-3 Yonbancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0081 Japan  
Tel. +81-3-5214-8497 Fax. +81-3-5214-8470

## *Anhang 2*

---

### **Datenblätter zu den meldepflichtigen Ereignissen gemäß Störfall-Verordnung für das Jahr 2011**

### **Gemeldete Ereignisse 2011 (Übersicht)**

<b>Ereignisnummer</b>	<b>PLZ</b>	<b>Ort</b>	<b>Bundesland</b>
2011-08-25 Freisetzung von Chromsäure bzw. Chrom(VI)-haltigen Gemischen in einer Galvanik	82275	Emmering	Bayern
2011-06-16 Explosion in einer Abluftreinigungsanlage (Anlage zur Oberflächenbehandlung)	21147	Hamburg	Hamburg
2011-01-14 Freisetzung von Kerosin in einem Tanklager	65479	Raunheim	Hessen
2011-03-18 Freisetzung von Stickoxide in einer Nitrieranlage	60386	Frankfurt am Main	Hessen
2011-03-28 Explosion und Brand auf einem Tankschiff in einer Raffinerie	49808	Lingen	Niedersachsen
2011-02-10 Stofffreisetzung, Explosion und Folgebrand an einer Hydrieranlage	40589	Düsseldorf	Nordrhein-Westfalen
2011-05-27 Stofffreisetzung und Folgebrand in einer Anlage zur Herstellung von Tensiden	50389	Wesseling	Nordrhein-Westfalen
2011-06-05 Freisetzung von Rohöl in einer Raffinerie	50997	Köln	Nordrhein-Westfalen
2011-09-12 Freisetzung von Koksofenrohgas in einer Kokerei	47166	Duisburg	Nordrhein-Westfalen
2011-10-14 Freisetzung von Wasserstoff an einer Hydrierung	40589	Düsseldorf	Nordrhein-Westfalen
2011-11-04 Explosion an einem Hochofen	47053	Duisburg	Nordrhein-Westfalen
2011-11-12 Freisetzung von Chlor an einer Propylenoxid-Anlage	50769	Köln-Worringen	Nordrhein-Westfalen
2011-05-30 Brand an einem Sauerstoffverdichter in einer Acetylenanlage	67056	Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz
2011-10-23 Verpuffung mit anschließendem Brand in einer Anlage zur Herstellung von Basiskunststoffen	67056	Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz
2011-11-03 Brand in einem Pulvermischer	67661	Kaiserslautern	Rheinland-Pfalz
2011-11-09 Brand in einer Ammoniak-Fabrik	67056	Ludwigshafen	Rheinland-Pfalz
2011-05-22 Brand in einem Sonderabfallzwischenlager	02991	Lauta	Sachsen
2011-12-01 Explosion und Stofffreisetzung nach einer Polymerisationsreaktion in einem Reaktor	06803	Greppin	Sachsen-Anhalt
2011-04-02 Freisetzung von Ammoniak in einer Harnstoffanlage	25572	Brunsbüttel	Schleswig-Holstein

Tabelle: Übersicht über die nach Störfall-Verordnung gemeldeten Ereignisse 2011

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 14.01.2011

<b>Ereignis</b>				
<b>Bezeichnung</b>	2011-01-14 Freisetzung von Kerosin in einem Tanklager			
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: III			
<b>Anlagendaten</b>				
<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	9. Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen Tanklager			
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Probennahmestelle am Übergang einer Pipeline ins Tanklager.			
<b>Produkt</b>				
<b>Betreiber</b>	TLR Tanklager Raunheim GmbH			
<b>Ort des Ereignisses</b>	An der B 43, 65479 Raunheim			
<b>Bundesland / Land</b>	Hessen			
<b>Ereignisdaten</b>				
<b>Art des Ereignisses</b>	Freisetzung (Boden)			
<b>Datum / Zeit</b>	14.01.2011, 12.10 Uhr			
<b>Ursache (Kategorie)</b>	Bedienfehler ( unterlassene Maßnahme ), Ursache ist menschlicher Fehler			
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Lagerung			
<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kerosine (einschließlich Flugturbinenkraftstoffe)				492
Freigesetzter Stoff (Boden)				
Jet A1				
<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b> <b>Beschäftigte</b> <b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Beschäftigte</b> <b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b> <b>Sachschäden</b>	Nein	<b>Kosten</b> 0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b> <b>Umweltschäden</b>	Ja	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>	Bodenkontamination von ca. 25 m <sup>3</sup> Boden.		

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 14.01.2011

<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>	
<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
<b>Sachschäden</b>	Nein	0 €	
<b>Art der Sachschäden</b>			
<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Betriebsmäßige Probenahme nach der Einlagerung.

Zum Test und Nachweis der Produktreinheit wird bei einem Batchzugang eine Probe des Produkts (hier Jet-A1) aus der Pipeline über eine Mikrofilter-Probenahmestation in einen Mikrofilter gezogen. Dieser Vorgang findet in einem fest installierten Auffangbehälter statt, aus dem das Produkt nach der Beprobung mittels einer Handpumpe zurück in die Pipeline gepumpt wird.

Die Probenahmestationen befinden sich im Tanklager direkt an der Grenze zu einer Pipeline-Übergabestation.

Auslöser/Ablauf:

Durch menschliches Versagen ist nach der Probenahme vergessen worden, die Hauptabsperrarmatur (Kugelhahn DN 20) zwischen Pipeline und Mikrofilterstation zu schließen.

Über einen undichten Rückflussverhinderer in der Abpumpleitung DN 15 ist Kerosin durch hydrostatischen Druck aus der Pipeline in den Auffangbehälter geflossen und nach Füllung des Behälters übergelaufen.

Ca. 600 Liter sind dabei ins Erdreich eingedrungen. Ca. 300 Liter sind durch eine Fuge in einen angrenzenden Auffangraum des Pipelinebetreibers und weiter in das Abwassersystem der Pipelinebetreiber-Station gelangt, und lösten dort an der Ölsonde einen Alarm aus.

Sicherheitsfunktionen:

Sofortige Alarmierung des Pipeline- und des Tanklagerpersonals. Die Mitarbeiter des Tanklagers und der Pipeline haben sofort die Leckagestelle gesichert.

Die Betriebsleitung koordinierte den Einsatz nach folgender Priorität:

1. Information an die Geschäftsführung.
2. Absprache mit einer Fachfirma die für Bodensanierung zuständig ist. Aktivierung eines Sachverständigen für die Unterstützung der Betriebsleitung.
3. Information an die zuständige Behörde.
4. Information an den Störfallbeauftragten.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 14.01.2011

5. Gleichzeitig sind ein Saugfahrzeug, sowie Unternehmen mit Minibagger und Container aktiviert worden. Diese waren innerhalb von 45 Minuten vor Ort.
6. Unter Anleitung eines Bodengeologen und der zuständige Behörde wurde der kontaminierte Boden abgetragen und in einem Container zwischengelagert.
7. Der Bodengeologe hat mehrere Proben genommen.
8. Mit Hilfe des Saugfahrzeugs wurde das Abwassersystem des Pipeline-Betreibers geleert und gereinigt.

Ähnliche Ereignisse:  
keine

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Schließen der Armatur
- Verständigung eines Entsorgungsbetriebes

Beseitigte Umweltschäden:

- Verständigung eines Entsorgungsbetriebes
- Aushub und Lagerung des kontaminierten Bodens
- Reinigung des Abwassersystems

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

- Der defekte Rückflussverhinderer wurde ausgetauscht.
- Unterhalb der Mikrofilter-Probenahmestationen werden nach Absprache mit der zuständigen Behörde und des Pipeline-Betreibers Ableitbleche zum Auffangraum des Pipeline-Betreibers installiert.
- In einem Schadensfall wird so das Produkt in das Abwassersystem des Pipeline-Betreibers eingeleitet, welches mit einer Ölsonde ausgerüstet ist. Das Abwassersystem wird jährlich geprüft.
- Ein Hinweisschild mit der Aufschrift „ACHTUNG: Absperrschieber ist nach Beprobung zu schließen!“ wird sichtbar angebracht.
- Die Mitarbeiter wurden in der Handhabung der Probennahme erneut unterwiesen.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 10.02.2011

### **Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-02-10 Stofffreisetzung, Explosion und Folgebrand an einer Hydrieranlage  
**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
4.1  
**betroffener Anlagenteil** Hydrierung  
**Produkt**  
**Betreiber** Cognis GmbH  
**Ort des Ereignisses** Henkelstraße 67, 40589 Düsseldorf  
**Bundesland / Land** Nordrhein-Westfalen

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Explosion , Brand, Freisetzung (Luft)  
**Datum / Zeit** 10.02.2011, 16.32 Uhr bis 10.02.2011, 18.06 Uhr  
**Ursache (Kategorie)** technischer Fehler ( Rohr ), Ursache betriebsbedingt  
**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Methanol In Brand geratener Stoff	67-56-1	1230	R: 11, 23/24/25,	500
Wasserstoff Auslösender Stoff	1333-74-0	1049	R: 12	130
Kat.: Hochentzündlich 8) In Brand geratener Stoff Methan (74-82-8)				50

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 10.02.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	3	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Nein	6.000.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Druck und Wärmeschäden an zwei Hydrierungen.		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	2.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Druckschäden		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

T: 300-320° C

p: 250-280 bar

Auslöser/Ablauf:

Nach einem Gewaltbruch eines 90° Rohrbogens (DN90) in einer Verbindungsleitung zwischen einem Wärmetauscher und einem Reaktor einer Hydrierung wurde ein Gemisch aus Wasserstoff, Methylester und ungesättigter Fettalkohol schlagartig freigesetzt.

Durch die hohe Geschwindigkeit an der Austrittsstelle entzündete sich die Wolke und es kam zu einer Explosion mit Folgebrand.

Sicherheitsfunktionen:

Eine für alle Hydrieranlagen installierte Sicherheitsentspannung (Fackel) an der Hydrierung wurde betätigt und führte zur geordneten Entspannung. Dadurch konnte der Druck und der Massestrom an der Leckagestelle wesentlich reduziert werden.

Ähnliche Ereignisse:

Vor 12 Jahren gab es in einer benachbarten Hydrierung ein Ereignis, bei dem Wasserstoff aus einer ungedichten Flanschdichtung austrat und sich selbst entzündete.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 10.02.2011

### **Ursachenbeschreibung:**

Gewaltbruch eines 90° Rohrbogens.

Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen besteht dieses Bauteil aus einem gering legierten ferritischen Stahl, der für die Betriebsbedingungen (hohe Temperatur) an der Hydrierung keine ausreichende Hochdruckwasserstoffbeständigkeit auswies.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Intern:

- Prüfung Vollzähligkeit der Mitarbeiter und Fremdwerker.
- Absperrung Zufahrtswege und der Einsatzstelle durch den Werkschutz.
- Auslösung der Sicherheitsfackel.
- Abfahren der anderen Hydrierungen auf den Mindestdruck.
- Absperrung der zentralen Wasserstoffversorgung zum gesamten Werk.
- Vollbesetzung der Ambulanz für den Einsatzfall bis zur Entwarnung durch die Einsatzleitung.
- Nachkühlung des Brandes durch die Betriebsfeuerwehr.
- Absperrung von Gebäuden.
- Brandwache und Kontrollgänge bis 11.02.2011.
- Feuerwehrwagen vor Ort in Bereitschaft bis zum 13.02.2011.

Extern:

- Radiodurchsagen für die Anwohner - Fenster und Türen geschlossen halten-
- Einsatz Polizei um das Werksgelände mit teilweiser Sperrung der öffentlichen Straßen.
- D3 Meldung an die Berufsfeuerwehr.
- Einsatz mit 2 Löschzügen und Sonderfahrzeugen (In Bereitschaft).
- Kontrollfahrten durch die Feuerwehr hinsichtlich Schaden durch Rauchgase/Partikel und Schäden durch die Druckwelle.
- Einrichtung eines Bürgertelefons.
- 4 Pressemitteilungen zum Schadensausmaß und Verhaltensregeln.

Beseitigte Sachschäden:

Aufräumarbeiten, Sanierung des Freigerüsts, Entfernung defekter Dämmungen und Rohrleitungen, Überprüfung und Wiederaufbau der Aggregate und Rohrleitungen sowie der EMR - Technik, Sicherheitsprüfungen durch Sachverständige, Ersatz von Fensterscheiben.

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

- Sperrung öffentlicher Straßen und unterstützende Brandbekämpfung.
- Bereitschaft von 2 Löschzügen und Sonderfahrzeugen.

### **Schlussfolgerung**

#### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 18.03.2011

<b>Ereignis</b>	
<b>Bezeichnung</b>	2011-03-18 Freisetzung von Stickoxiden in einer Nitrieranlage
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: I 2e

<b>Anlagendaten</b>	
<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	4. Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung Nitrieranlage
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Nitrieranlage von Nitro-MMT
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	Allessa Chemie GmbH
<b>Ort des Ereignisses</b>	Alt Fechenheim 34, 60386 Frankfurt am Main
<b>Bundesland / Land</b>	Hessen

<b>Ereignisdaten</b>	
<b>Art des Ereignisses</b>	Freisetzung (Luft)
<b>Datum / Zeit</b>	18.03.2011, 12.46 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	chemische Reaktion, Ursache betriebsbedingt
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Sehr giftig Freigesetzter Stoff (Luft) Stickstoffdioxid (10102-44-0)				66

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 18.03.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	<b>Beschäftigte</b>	
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	
	<b>Sonstige Beeintr.:</b>	Einschließung von ca. 800 Personen für 2 Stunden.	
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>		
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	<b>Beschäftigte</b>	
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	
	<b>Bevölkerung</b>	0	
	<b>Sonstige Beeintr.:</b>	Einschließung von ca. 25000 Personen für 2 Stunden (Einwohner der angrenzenden Orte).	
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>		

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Die Nitrieranlage befand sich in der Nachrührphase der Verseifungsreaktion in einem Reaktor.

Auslöser/Ablauf:

Bei einer Verseifungsreaktion in einem Kessel kam es zur Bildung von Stickoxiden, die über ein Sicherheitsventil in die Atmosphäre gelangten.

(Gestörte Weiterleitung des Ausgangsstoffes Dimethylterephthalat (DMT) zwischen einem Pufferbehälter und einem Reaktor, der dadurch vorhandene Überschuss Salpetersäure wurde zu Stickoxiden zerstzt.)

Sicherheitsfunktionen:

- Kühlung
- Ansprechen des Sicherheitsventils
- Niederschlagen der Gase durch Werkfeuerwehr

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 18.03.2011

Ähnliche Ereignisse:

keine

Ursachenbeschreibung:

s. Auslöser/Ablauf

Ursachenklassifizierung:

DMT ist aus ungeklärten Gründen in einem Pufferbehälter verblieben und wurde somit nicht vollständig in den Reaktor eingetragen.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Niederschlagen der ausgetretenen Gase
- Sirenenwarnung der Bevölkerung
- Radiodurchsagen
- Durchsagen der Polizei
- Sperrung einer Brücke

Beseitigte Sachschäden:

Schließung der Kühl- und Regenwasserkäne zum Auffangen des Berieselungswassers.

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

Unterstützung beim Niederschlagen der Gase.

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Technische Absicherung der DMT-Dosierung.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 28.03.2011

### **Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-03-28 Explosion und Brand auf einem Tankschiff in einer Raffinerie

**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: I 4b

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
Erdöl-Raffinerie (4.4)

**betroffener Anlagenteil** Produktverladung Tankmotorschiff

**Produkt**

**Betreiber** BP Europa SE

**Ort des Ereignisses** Raffineriestraße, 49808 Lingen

**Bundesland / Land** Niedersachsen

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Explosion , Brand, Freisetzung (Luft, Wasser)

**Datum / Zeit** 28.03.2011, 22.51 Uhr bis 29.03.2011, 06.42 Uhr

**Ursache (Kategorie)**

**Betriebsvorgang (Kategorie)** Umschlag ( Verladung )

<b>Beteiligte Stoffe</b>	<b>CAS-Nr.</b>	<b>UN-Nr.</b>	<b>R-Satz</b>	<b>Stoffmenge in kg</b>
Ottokraftstoffe und Naphta Auslösender Stoff Ottokraftstoff (86290-81-5) Die angegebene Stoffmenge ist die Menge, die bis zum Brand auf das Schiff verladen wurde.	106602-80-6	45		269000

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 28.03.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Sachschäden</b>	Ja	<b>Sachschäden</b>	1422000 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	Hafen- und Verladeeinrichtungen, umliegende Gebäude leicht beschädigt.		
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Umweltschäden</b>	Nein	<b>Umweltschäden</b>	0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

- Verladung von Benzin (SOK 95) auf ein Binnenschiff,
- nach ca. 3/4 Beladung kam es zu einem Brand.

Auslöser/Ablauf:

- Brand und Verpuffung auf dem Tankschiff.
- Auslöser ist derzeit noch unbekannt.

Sicherheitsfunktionen:

- Beginn der Löschaßnahmen nach wenigen Minuten.
- Aufbau von Ölsperren auf dem Kanal und Absaugungsmaßnahmen (Skimmer, Wringer).

Ähnliche Ereignisse:

keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 28.03.2011

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Löschangriff
- Ölsperre
- Schadstoffmessung
- Benzin- und Löschschaumaufnahme

Beseitigte Sachschäden:

Schadensaufnahme und -reparatur.

Beseitigte Umweltschäden:

- Ölsperren
- Absaugung des Benzin-, Löschschaum-Wassergemisches

### **Schlussfolgerung**

#### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 02.04.2011

**Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-04-02 Freisetzung von Ammoniak in einer Harnstoffanlage  
**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: I 1

**Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
Harnstoffanlage (4.1q)

**betroffener Anlagenteil** Hochdrucksynthese

**Produkt**

**Betreiber** YARA Brunsbüttel GmbH

**Ort des Ereignisses** Holstendamm 2, 25572 Brunsbüttel

**Bundesland / Land** Schleswig-Holstein

**Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Freisetzung (Luft)  
**Datum / Zeit** 02.04.2011, 11.29 Uhr bis 02.04.2011, 13.15 Uhr  
**Ursache (Kategorie)** Korrosion, Ursache betriebsbedingt  
**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Giftig Freigesetzter Stoff (Luft) Ammoniak (7664-41-7)				25000

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>		
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>		
	<b>Sachschäden</b>	Ja	0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Defekte Rohrleitung		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 02.04.2011

<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>	
<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
<b>Sachschäden</b>	Nein	0 €	
<b>Art der Sachschäden</b>			
<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Normalbetrieb mit Normalkapazität

Auslöser/Ablauf:

Am 02.04.2011 kam es in der Zeit von 11.29 Uhr bis 13.15 Uhr zu einer Emission von Ammoniak aus dem Hochdruckteil einer Harnstoffanlage. Insgesamt wurden ca. 25000 kg Ammoniak in die Atmosphäre emittiert.

Verursacht wurde das Ereignis durch eine Leckage in einer Anfahrrohrleitung im Hochdrucksystem. Diese Rohrleitung ist Bestandteil des Hochdruckteils der Harnstoffanlage, wird aber im Normalbetrieb nicht durchflossen (toter Ast).

Zurückzuführen ist das Ereignis auf einen Korrosionsmechanismus, der aufgrund des vorherrschenden Temperaturgefälles zu einem unerwartet hohen Abtrag geführt hat. Anzumerken ist hierbei, dass im Rahmen von Stillstandarbeiten in 2010 hier ein Drucktest mit dem 1,3 fachen Anlagendruck, sowie eine Wanddickenmessung an der Hauptleitung, jeweils ohne Befund, durchgeführt wurde.

Die Anlage wurde über Ventile isoliert und entspannt und Wasserwände zum Niederschlagen des Ammoniaks durch die Werksfeuerwehr gesetzt. Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten sonnige, stabile Wetterverhältnisse mit Windgeschwindigkeiten von 3 m/s.

Als Folge des Ereignisses gab es weder Personen- noch Umweltschäden. Eine öffentliche Straße wurde vorsorglich für den Verkehr gesperrt.

Während des Ereignisses und bis ca. 3 Stunden nach dem Ende der Emission wurden Umweltmessungen als Schutzmaßnahmen innerhalb und außerhalb des Betriebsbereiches durchgeführt.

Sicherheitsfunktionen:

- Entspannung über Sicherheitsventilkamin
- Wasserwände durch Feuerwehr

Ähnliche Ereignisse:

-

Ursachenbeschreibung:

s. Auslöser/Ablauf

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 02.04.2011

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Umweltmessungen
- Sperrung Zufahrtsstraßen

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

- Umweltmessungen
- Sperrung Zufahrtsstraßen

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Zur Vermeidung ähnlicher Störfälle wurden ähnliche Stellen (tote Äste) in der Harnstoffanlage identifiziert und inspiziert, diese Überprüfung ergab keine Anhaltspunkte für einen Korrosionsangriff.

Die defekte Rohrleitung wurde erneuert und nach drei Monaten, sechs Monaten, 9 Monaten und 12 Monaten entsprechende Inspektionen durchgeführt, jeweils ohne Befund. Derzeit ist ein Inspektionsintervall von 12 Monaten für den betroffenen Leitungsabschnitt festgelegt. Die Inspektionsergebnisse belegen, dass das bisher verwendete Material für den Einsatz im Hochdruckteil von Harnstoffanlagen geeignet ist. Dennoch ist der Einsatz von höherwertigerem, sprich korrosionsbeständigem Material bei Austausch von kritischen Rohrleitungen geplant.

Weiterhin erfolgt die Anwendung eines zusätzlichen, risikobasierten Inspektionsprogrammes (RBI), um systematisch kritische Stellen in den Prozessanlagen noch besser kontrollieren zu können.

Vorkehrungen zur Begrenzung:

Einführung verbesserter Kommunikationswege intern und extern.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Zusammenfassung

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 22.05.2011

### **Ereignis**

<b>Bezeichnung</b>	2011-05-22 Brand in einem Sonderabfallzwischenlager
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: I 1 Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

### **Anlagendaten**

<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	8. Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen Sonderabfallzwischenlager (8.11 und 8.12-1)
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Komplettes Zwischenlager
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	Nehlsen GmbH & Co. KG
<b>Ort des Ereignisses</b>	Industrie- und Gewerbegebiet Str. A Nr. 24; 02991 Lauta
<b>Bundesland / Land</b>	Sachsen

### **Ereignisdaten**

<b>Art des Ereignisses</b>	Brand, Freisetzung (Luft)
<b>Datum / Zeit</b>	22.05.2011, 23.15 Uhr bis 23.05.2011, 16.30 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	Eingriff Unbefugter
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Lagerung

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Giftig In Brand geratener Stoff Chemikalien				18000
Kat.: Entzündlich 5) In Brand geratener Stoff Farben Kunststoffe				33000
Kat.: Hochentzündlich 8) In Brand geratener Stoff				6000

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 22.05.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Sachschäden</b>	Ja	<b>Sachschäden</b>	2.000.000 €
	<b>Art der Sachschäden</b>		Gebäudeschäden Stapler- und Shredderschaden	
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Umweltschäden</b>	Nein	<b>Umweltschäden</b>	0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Am 22.05.2011 kam es gegen 23.00 Uhr zu einem Brand in einem Sonderabfallzwischenlager. Dabei wurde ein ca. 2.600 m<sup>2</sup> großes Lagergebäude, welches aus einer ungeschützten Stahlkonstruktion bestand im Wesentlichen zerstört, ohne dass es jedoch zu einem Einsturz kam.

Bemerkenswert hinsichtlich der Brandausbreitung und Zerstörung war, dass nach bisherigen Erkenntnissen der Brand offensichtlich auf einem überdachten Freilagerbereich, möglicherweise auch an mehreren Stellen entstanden ist und sich trotz brandschutztechnischer Abtrennung von speziellen Lagerräumen innerhalb der Überdachung auf diese ausgebreitet hat.

Die Suche nach der Brandursache ist gegenwärtig noch nicht abgeschlossen.

Sicherheitsfunktionen:

- Auslösung der Brandmeldeanlage
- Auslösung der CO<sub>2</sub>-Löschanlage
- Brandwache

Ähnliche Ereignisse:

keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 22.05.2011

**Ursachenbeschreibung:**  
Das LKA geht von Brandstiftung aus.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Brandwache
- Überwachung durch Sicherheitsfirma

Beseitigte Sachschäden:  
Beräumung und Reinigung des Zwischenlagers.

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

- Kontrollierte Brandlöschung
- Messung Schadstoffkonzentration

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Festzustellen ist, dass zum Zeitpunkt der Planung und Errichtung des Lagers keine verbindlichen Normen für brandschutztechnische Anforderungen an großflächige Dächer vorhanden waren (z. B. DIN 18 234-2 wurde erst 1995 verbindlich eingeführt; Industriebaurichtlinie enthielt noch keine speziellen Festlegungen für Dächer).

Bei einer zukünftigen Planung für einen Neu- oder Wiederaufbau sollte neben den sowieso einzuhal tenden Vorschriften auch die konkrete Risikosituation im Brandfall berücksichtigt werden.

Folgende Punkte sind hierbei zu berücksichtigen:

1. Die grundsätzliche brandschutztechnische Abtrennung der Lagerräume sowie deren Ausstattung mit automatischen Brandmeldeanlagen und Feuerlöschanlagen sind beizubehalten.
2. Unter Berücksichtigung der möglichen Folgeschäden/-auswirkungen bei einem Brand in den Lager räumen sollten, auch wenn nach Industriebau-Richtlinie die Halle als ein Brandabschnitt zulässig wäre, die Lagerräume gegenüber den angrenzenden offenen Freilagerflächen als eigener Brandbekämpfungsabschnitt ausgeführt werden. Die Wände gegenüber den angrenzenden Bereichen sind dann als Brandwände auszuführen und dementsprechend 0,50 m über dem Dach zu führen.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 22.05.2011

3. Unabhängig von der Umsetzung der vorstehenden Empfehlung zur Brandbekämpfungsabschnittsbildung sind wegen der besonderen Gefährdungssituation beim Wiederaufbau der Dachausführung die Anforderungen der DIN 18 234 umzusetzen, auch wenn die Dachfläche < 2.500 m<sup>2</sup> sein sollte. Die besonderen Anforderungen an die Ausführung von Bedachungen gelten nach Industriebaurichtlinie erst bei Dachflächen > 2.500 m<sup>2</sup>.  
Dies ist besonders auch unter dem Gesichtspunkt zu sehen, dass selbst bei Ausbildung des Lagerraumbereiches als eigener Brandbekämpfungsabschnitt ohne besondere Maßnahmen bei der Dachausführung bei einem Brand in einem der Lagerräume über das Dach eine Brandausbreitung auf die anderen Lagerräumen erfolgen könnte.
4. Die Steuerung der in den Lagerräumen vorhandenen Lichtkuppeln bzw. Rauch- und Wärmeabzugs-Einrichtungen (RWA) ist in Abhängigkeit von den Anforderungen der automatischen Löschanlagen auszulegen.
5. Weiterhin ist im Rahmen der Neuplanung die seit Dezember 2010 beschlossene Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 800 „Brandschutzmaßnahmen“ zu beachten, wobei diese vordergründig dem Schutz der Beschäftigten gilt.
6. Auch wenn sich vorsätzliche Brandstiftungen nicht grundsätzlich vermeiden lassen, sollte geprüft werden, ob die innerhalb des Betriebsgrundstückes frei zugänglichen Bereiche unter der Bedachung außerhalb der Betriebszeit gegen unbefugten Zutritt geschützt werden können.  
Hinsichtlich der brandschutztechnischen Anforderungen bei der Neuplanung des Wiederaufbaus des Lagers sollte ein Fachplaner für den Brandschutz einbezogen werden.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Gutachterliche Stellungnahme

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 27.05.2011

### **Ereignis**

<b>Bezeichnung</b>	2011-05-27 Stofffreisetzung und Folgebrand in einer Anlage zur Herstellung von Tensiden
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

### **Anlagendaten**

<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	4. Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung Anlage zur Herstellung von Tensiden
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Polyol-Anlage
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	Stepan Deutschland GmbH
<b>Ort des Ereignisses</b>	Rodenkirchener Straße 400, 50389 Wesseling
<b>Bundesland / Land</b>	Nordrhein-Westfalen

### **Ereignisdaten**

<b>Art des Ereignisses</b>	Brand, Freisetzung (Luft)
<b>Datum / Zeit</b>	27.05.2011, 04.00 Uhr bis 27.05.2011, 04.30 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	Systemfehler / Auslegung, Ursache betriebsbedingt
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Anfahr- / Abfahrvorgang

<b>Beteiligte Stoffe</b>	<b>CAS-Nr.</b>	<b>UN-Nr.</b>	<b>R-Satz</b>	<b>Stoffmenge in kg</b>
Phthalsäureanhydrid	85-44-9			6000
In Brand geratener Stoff				
Ausgangsprodukt für Polyol-Herstellung				

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	2.000.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Beschädigungen		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 27.05.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Inbetriebnahme eines neuen Anlagenteils.

Auslöser/Ablauf:

Durch eine Flanschundichtigkeit kam es am 27.05.2011 in einer Polyol-Anlage zum Austritt von ca. 6 t Phthalsäureanhydrid mit anschließender Zündung und Brand. Die Anlage dient der Herstellung von Tensiden.

Der Brand wurde durch die Werkfeuerwehr in ca. 5 Minuten gelöscht. Das Löschwasser wurde in einem Auffangbecken zurückgehalten.

Der Stoffaustritt erfolgte in einem Bereich oberhalb einer befestigten Anlagenfläche. Die Fläche ist mit einer Rinne umfasst, so dass keine Verunreinigung unbefestigter Fläche erfolgte.

Der Stoff Phthalsäureanhydrid (85-44-9) ist bei Umgebungstemperatur fest und wird in der Anlage mit einer Temperatur von > 130° C flüssig gehalten. Der Stoff ist als reizend und gesundheitsschädlich eingestuft (R41, R37/38 und R42/43), es handelt sich um keinen Stoff nach Anhang I der StörfallV.

Sicherheitsfunktionen:

s. Auslöser/Ablauf

Ähnliche Ereignisse:

keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 27.05.2011

### **Ursachenbeschreibung:**

Während des bestimmungsgemäßen Umwälzbetriebes wurde Phthalsäureanhydrid (PA) in einer Abzweigleitung zur Befüllung eines Reaktors über ein Rückschlagventil unter Druck gehalten.

Am 27.05.2011 ab etwa 00.30 Uhr fiel der Dampfdruck des extern bezogenen Prozessdampfes ab, so dass die Temperatur der Begleitheizung des Phthalsäureanhydridsystems (Tank und Rohrleitungen) abfiel. Ab etwa 03.00 Uhr stieg der Dampfdruck und damit die Temperatur der Begleitheizung wieder an. Die Abkühlung des PA ist mit einer Volumenverringerung verbunden.

Während der Abkühlphase wurde das sich reduzierende Volumen in der Abzweigleitung über das Rückschlagventil mit zusätzlich eingepumptem PA aufgefüllt. Die nach der Abkühlphase wieder ansteigende Temperatur (infolge des wieder ansteigenden Dampfdruckes) bewirkte eine Volumenvergrößerung des PAs, die sich wegen des Rückschlagventils nicht abbauen konnte. Somit erfolgte in dem eingeschlossenen Rohrleitungszweig eine Drucksteigerung über den Auslegungsdruck eines Blindflansches und führte zu seinem Versagen.

Als wahrscheinlichste Ursache der Zündung des Phthalsäureanhydrids wird Funkenbildung angenommen, hervorgerufen durch einen Kurzschluss der bodennah verlegten, stromführenden Leitungen, die von dem heiß ausströmenden Phthalsäureanhydrid geflutet und deren Isolierungen aufgeschmolzen wurden.

### **Notfallmaßnahmen**

#### **Ergriffene Schutzmaßnahmen:**

Der beschädigte Anlageteil wird demontiert und repariert. Das Löschwasser wurde aufgefangen und nach der Beprobung in Absprache mit der Bezirksregierung in die Abwasserbehandlung abgegeben.

### **Schlussfolgerung**

#### **Vorkehrungen zur Vermeidung:**

Zur Vermeidung ähnlicher Ereignisse wurden inzwischen die folgenden primären Maßnahmen umgesetzt:

- Ersatz von Rückschlagventilen durch automatische Ventile zur konsequenten Vermeidung von Einschlussmöglichkeiten des Mediums (Phthalsäureanhydrid).
- Abdeckung von Zündquellen längs der Kabeltrassen.
- Sekundäre Maßnahmen wie die Installation einer Überwachungseinrichtung, mit der austretendes heißes Medium (Phthalsäureanhydrid) deaktiviert werden kann, werden mit Blick auf eine baldige Umsetzung geprüft.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des LANUV NRW

## ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

**Ereignisdatum** 30.05.2011

### **Ereignis**

<b>Bezeichnung</b>	2011-05-30 Brand an einem Sauerstoffverdichter in einer Acetylenanlage
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

### **Anlagendaten**

<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	4. Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung Anlagen zur Herstellung von Stoffen durch chemische Umwandlung in industriiellem Umfang, insbesondere zur Herstellung von Kohlenwasserstoffen (lineare oder ringförmige, gesättigte oder ungesättigte, aliphatische oder aromatische) - 4.1a-1
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Acetylen Fabrik, Sauerstoffverdichter
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	BASF SE
<b>Ort des Ereignisses</b>	Carl-Bosch-Straße, 67056 Ludwigshafen
<b>Bundesland / Land</b>	Rheinland-Pfalz

### **Ereignisdaten**

<b>Art des Ereignisses</b>	Brand, Freisetzung (Luft)
<b>Datum / Zeit</b>	30.05.2011, 09.55 Uhr bis 30.05.2011, 15.03 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	physikalische Reaktion, Ursache betriebsbedingt
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	<b>CAS-Nr.</b>	<b>UN-Nr.</b>	<b>R-Satz</b>	<b>Stoffmenge in kg</b>
Sauerstoff	7782-44-7		R 8	700
Auslösender Stoff				
Verdacht auf Metallbrand				
Kat.: Umweltgefährlich (R50, 50/53), in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 50 oder R 50/53				1000
Freigesetzter Stoff (Luft)				
Naphtalin roh (91-20-3)				

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 30.05.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>		
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Sonstige Beeintr.:</b>	1 Person mit Verdacht auf Schock		
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>		
	<b>Sachschäden</b>	Ja	5.000.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Brandschaden an Anlagenteilen		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Art der Umweltschäden</b>			
	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>		
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>		
	<b>Sachschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>			
<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Am 30.05.2011 kam es um 09.55 Uhr zu einem Brand an einem Sauerstoffverdichter in einer Acetylenanlage.

Ein Mitarbeiter entdeckte den Brand durch entstehenden Rauch. Er alarmierte sofort die Feuerwehr, die nach wenigen Minuten vor Ort mit Löschfahrzeugen und Turbolöscher den Brand unter Kontrolle hatte und anschließend die benachbarten Anlagenteile kühlte.

Die Löschung des Brandes und die nachfolgenden Kühlmaßnahmen waren um 10.44 Uhr beendet.

Die Anlage ist automatisch abgefahren. Durch den Brand wurde eine Kabeltrasse, die oberhalb eines Verdichters verläuft, beschädigt. Dadurch war u. a. die Steuerluft von zwei Fackeln ausgefallen und die Zündung dieser nicht möglich gewesen. Aufgrund dieses Ausfalls wurden bis zu ca. 600 kg Rohnaphthalin in dem Zeitraum von 10:37 Uhr bis 14:59 Uhr unverbrannt über die gestörten Fackeln emittiert.

Es gab keine Personenschäden und keine Umweltschäden. Der Sachschaden konzentriert sich auf den Bereich des Sauerstoffverdichters und weitere technischen Einrichtungen, die sich im beflammteten bzw. unterfeuerem Bereich befanden.

Ein aktiver Fehler einer einzelnen Person liegt nicht vor. Ein „Hotspot“, der durch einen Fremdkörper in der Maschine entstand, wird als Ursache gesehen.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 30.05.2011

### **Betriebsbedingungen:**

Normalbetrieb - Der Sauerstoffverdichter komprimierte ca. 10.000 Nm<sup>3</sup>/h Sauerstoff von 1,05 bar auf 2,60 bar absolut (bei 150° C).

### **Sicherheitsfunktionen:**

Durch den Druckabfall im Sauerstoff wurde die Anlage automatisch abgefahren.

### **Ähnliche Ereignisse:**

liegen nicht vor

### **Ursachenbeschreibung:**

Nach abschließenden Erkenntnissen kann als wahrscheinlichste Ursache beim vorliegenden Schadensbild ein „Hotspot“ in einem Verdichter vermutet werden, der im unteren Gehäuseteil einen Metallbrand initiierte.

Dieser „Hotspot“ kann durch einen Fremdkörper entstanden sein, der über die Saugseite in die Maschine eingetragen wurde. Beim Aufprall auf eine Turbinenschaufel oder nach Beschleunigung und Umlenkung beim Aufprall auf die innere Gehäusewand der Maschine kann die für eine Metallzündung hinreichende Reibungshitze erzeugt worden sein.

Diese Ereigniskette stützt sich besonders auf das nach dem Schadensereignis ausgebaute Fangsiegel (eingebaut auf der Saugseite des Sauerstoffgebläses), das eine mechanische Beschädigung mit einem Loch aufweist. Das Fangsiegel ist durchgeschlagen. Es liegt deshalb nahe, dass ein Fremdkörper eingeschlagen worden ist und das Ereignis ausgelöst hat.

### **Notfallmaßnahmen**

#### **Ergriffene Schutzmaßnahmen:**

Innerhalb: Wasserkühlung der Anlagenteile durch die Werkfeuerwehr für die Dauer des Brandes.

Außerhalb: Warnung der umliegenden Betriebe.

#### **Beseitigte Sachschäden:**

Neuaufbau der Anlagenteile.

### **Schlussfolgerung**

#### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Bericht der SGD Süd

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 05.06.2011

### **Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-06-05 Freisetzung von Rohöl in einer Raffinerie

**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: I 1

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
Anlagen zur Destillation oder Raffination oder sonstigen Weiterverarbeitung von Erdöl oder Erdölerzeugnissen (4.4)

**betroffener Anlagenteil** Entsalzerbehälter in einer Rohöldestillation einer Raffinerie

### **Produkt**

**Betreiber** Shell Deutschland Oil GmbH Rheinlandraffinerie Werk Nord

**Ort des Ereignisses** Godorfer Hauptstraße 150, 50997 Köln

**Bundesland / Land** Nordrhein-Westfalen

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Freisetzung (Luft)

**Datum / Zeit** 05.06.2011, 21.02 Uhr bis 05.06.2011, 22.45 Uhr

**Ursache (Kategorie)** technischer Fehler (Rohr), Ursache betriebsbedingt

**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Hochentzündlich 8) Freigesetzter Stoff (Luft) Rohöl (8002-05-9)				8319

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 05.06.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	50.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	-Defekter Stutzen Verunreinigungen mit Rohöl		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

<b>Auswirkungen außerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	450.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Verunreinigungen mit Rohöltröpfchen.		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Normalbetrieb kurz nach einem Rohölwechsel.

Auslöser/Ablauf:

Nach einem planmäßigen Rohölwechsel war es zu einem Druckanstieg und einer Undichtigkeit im Bereich der Überströmleitung eines Entsalzerbehälters gekommen.

An der Überströmleitung ist ein Rohrabzweig (DN 25) angeschweißt, der unmittelbar hinter dem Einbindepunkt mit einem blindgeflosschten Schieber versehen ist.

Es kam zu einem Bruch im unmittelbaren Bereich der Schweißnaht zwischen Überströmleitung und Rohrabzweig. Das unter Druck stehende Rohöl wurde vernebelt und beaufschlagte in Form von Tröpfchen einen Bereich außerhalb des Werksgeländes.

Sicherheitsfunktionen:

Die Anlage wurde umgehend über das Abschott- und Entspannungssystem außer Betrieb genommen und über eine Fackel entspannt.

Ähnliche Ereignisse:

keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 05.06.2011

### **Ursachenbeschreibung:**

Bei der Prüfung der Sicherheitsventile wurde festgestellt, dass es über längere Zeit zu einem Ventil-Flattern (Ventil-Chattering) gekommen war. Dies trat in diesem Fall durch Flash-Verdampfung eines Teils des in den Überströmventilen entspannten Öl- / Wasser-Gemisches direkt hinter dem betroffenen Sicherheitsventil auf.

Das Ventil-Chattering hatte die Konterung des Gewindestößels innerhalb des Sicherheitsventils außer Kraft gesetzt, so dass es zu einer Verschiebung des Ansprechdruckes des Sicherheitsventils - zu geringeren Drücken hin - gekommen war. Somit kam es immer wieder zu einem verfrühten Ansprechen der Sicherheitsventile, bereits unterhalb des Sollwertes.

Die lose Konterung wurde als Hinweis auf eine akute Schwingungsgefährdung im Bereich des Sicherheitsventils gewertet.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Innerhalb des Betriebsbereiches:

Außerbetriebnahme der Anlage und Entspannung über die Fackel.

Außerhalb des Betriebsbereiches:

Information der Anwohner, Begehungen des betroffenen Abschnitts inkl. Probenahmen und Analysen.

Beseitigte Sachschäden:

Innerhalb des Werkes:

Reinigung des betroffenen Bereiches, Demontage des Stutzens.

Außerhalb des Werkes:

Information an Betroffene, Beseitigung der Schäden je nach Schadensfall z. B. durch Reinigung oder finanziellem Ausgleich.

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme:

- Beseitigung der Leckstelle durch Verschließen mit einem Einschweißstopfen,
- Prüfung der Leitung auf weitere Schäden.
- Überprüfung der Sicherheitsventile.

Bei dieser Überprüfung wurden die o. g. Abweichungen festgestellt. Die Feststellschrauben der Ventile wurden durch zusätzliche Maßnahmen gegen Lösen gesichert.

- Überprüfung der Halterungen der Sicherheitsventil-Hauptleitung.

Installation von zwei zusätzlichen Festpunkten vor und hinter der Sicherheitsventilgruppe.

- Halterung von abzweigenden Rohrleitungen DN 25.

Zur Vermeidung unkontrollierter Rohrverschiebungen bei auftretenden Schwingungen wurden zwei zusätzliche Halterungen an den Einbindestellen einer DN 25-Rohrleitung installiert

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 05.06.2011

### **Maßnahmen zur Vermeidung:**

- Gleichartige Anlagen, bei denen ein erhöhter Wassereintrag zu Siedepunktniedrigungen, Druckerhöhungen und der Ausbildung von Zweiphasengemischen führen können, werden daraufhin untersucht, ob die o. g. Maßnahmen notwendig sind.
- Regelungstechnische Maßnahmen für andere Anlagen werden auf Basis der Resultate der dort durchgeführten Untersuchungen individuell für die betroffenen Anlagen festgelegt.
- Identifizierung von flüssigkeitsbeaufschlagten Sicherheitsventilen, die ins System abblasen und bei denen Schwingungen auftreten können.
- Abhängig von der Identifizierung derartiger durch Schwingungen beaufschlagter Bereiche, werden gefährdete Rohrleitungskomponenten mittels zerstörungsfreier Prüfung untersucht. Gegebenenfalls erfolgt eine Sicherung der Bereiche durch konstruktive Maßnahmen.
- Einführung eines "Frühwarnsystems" für Schwingungen an Sicherheitsventilen durch Schulung der Mitarbeiter der Sicherheitsventilwerkstatt im Hinblick darauf, dass lose Konterungen oder deutlich verringerte Ansprechdrücke von Sicherheitsventilen an die Inspektionsabteilung gemeldet werden um gegebenenfalls weitergehende Untersuchungen einzuleiten.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des LANUV NRW

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 16.06.2011

### **Ereignis**

<b>Bezeichnung</b>	2011-06-16 Explosion in einer Abluftreinigungsanlage (Anlage zur Oberflächenbehandlung)
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: III

### **Anlagendaten**

<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	5. Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen einschließlich der dazugehörigen Trocknungsanlagen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln ... (5.1-1)
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Abluftreinigungsanlage (Lösungsmittel-Rückgewinnung durch Adsorption an Aktivkohle)
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	BSN medical GmbH, Quickbornstr. 24, 20253 Hamburg
<b>Ort des Ereignisses</b>	Heykenaukamp 10, 21147 Hamburg
<b>Bundesland / Land</b>	Hamburg

### **Ereignisdaten**

<b>Art des Ereignisses</b>	Explosion
<b>Datum / Zeit</b>	16.06.2011, 15.25 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	Systemfehler / Auslegung, Ursache betriebsbedingt
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Leichtentzündliche Flüssigkeiten 7)				
Auslösender Stoff				
Aceton (67-64-1)				
Leichtbenzin 60/95 (64742-49-0)				

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 16.06.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Gebäudeschaden durch herausgesprengte Wände, leichte Schäden an technischen Bauteilen (Verformungen durch Druckwelle).		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			
<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>			
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Die Anlage befand sich im "normalen Betriebszustand".

- Adsorber 1 von 5 war im sog. Beladezustand und zeigte erhöhte Kohlenstoffemissionen,
- Absorber 2 und 3 waren in Bereitschaft zum Beladen,
- Adsorber 4 wurde getrocknet/gekühlt,
- Adsorber 5 wurde desorbiert.

Auslöser/Ablauf:

In der Woche vor dem Schadensfall war frische Aktivkohle in die Adsorberbetten eingefüllt worden. Während eines Stillstandes des Adsorbers 1 nach dieser Beladung mit frischer Aktivkohle hatte man einen Temperaturanstieg in diesem Adsorberbett festgestellt. Dieser Temperaturanstieg war nach einer Beaufschlagung mit Luft wieder zurück gegangen.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 16.06.2011

Am 16.06.2011 gegen 13.30 Uhr kam es zu einem Anstieg der Abluftkonzentration auf unzulässige Werte.

Der Adsorber 1 lief in eine Selbstentzündung hinein.

(In der Vergangenheit waren solche Werte durch Undichtigkeiten in den Adsorbern aufgetreten, so dass hoch beladene Abluftströme direkt in den Abluftweg gelangen konnten. Eine weitere Theorie war das Auftreten von Staubablagerungen infolge der frischen Aktivkohle.)

Gegen 15.20 Uhr lief eine Alarmsmeldung beim Sicherheitsdienst auf, die aufgrund der dauerhaften Überschreitung der Emissionsgrenzwerte eine Abschaltung der zugeführten Luftströme bewirkte.

Die Verbindungen zu den Produktionsanlagen wurden somit automatisch geschlossen, d.h. es wurden keine Schadstoffe aus der Produktion, jedoch auch keine Luft aus der Produktion mehr zugeführt. Damit lag auch keine Kühlung der Adsorberbetten mehr vor.

Da der Adsorber 5 zu diesem Zeitpunkt erst kurzzeitig in der Regeneration war, lag an den Kondensatoren ein Wrasengemisch (als Wrasen werden die Dämpfe und nicht-kondensierbaren Anteile aus den Kondensatoren bezeichnet) mit hoher Brennstoff-Konzentration vor (Benzin/Aceton-Gemisch). Dieses Gemisch wurde von einem weiter mit Mindestdrehzahl laufenden Ventilator eingeführt, über die Falschluft (Eintrag von Umgebungsluft) jedoch nur unzureichend verdünnt. Aus der Wrasenabluft und der Falschluft ergab sich ein explosionsfähiges Gemisch, dass im Rohrleitungssystem verteilt wurde.

Im Adsorber 1 bewirkte das hochkonzentrierte Wrasen/Falschluftgemisch eine weitere Beschleunigung der Selbstentzündungsreaktion, die letztendlich zu einem offenen Brand der unteren Schicht des Adsorbers führte. Dieser offene Brand fungierte als Zündquelle der Explosion.

Die Explosionsausbreitung in den großvolumigen Behältern und Rohrleitungen erfolgte zunächst mit Drücken, die zumindest die Festigkeit der Apparate nicht überschritten. Hierdurch wurden die Rückschlagklappen vor den Ventilatoren geschlossen und so angedrückt, dass die Rückschlagklappen als explosionstechnische Entkopplung wirkten.

Hilfreich bei der explosionstechnischen Entkopplung war, dass sie unmittelbar über den Rückschlagklappen installierten Schalldämpfer drucktechnisch die bei weitem schwächsten Anlagenkomponenten darstellen, so dass hier eine Druckentlastung der Explosion in den Raum hinein erfolgte.

Der Druck im Raum lag durch die platzenden Schalldämpfer dann in der Größenordnung von ca. 30 - 50 mbar.

Sicherheitsfunktionen:

- Stickstoff-Flutung
- Wasserflutung der Adsorber
- Temperaturmessung

Ähnliche Ereignisse:

nicht bekannt

Ursachenbeschreibung:

Ursächlich für die Explosion war die Verknüpfung der folgenden Punkte:

- Selbstentzündung eines Aktivkohlebettes ohne spezifische Detektion,
- automatische Sicherheitsabschaltung der Luftströme aus den Produktionsanlagen,
- gleichzeitig: Regeneration des beladenen Adsorbers 5 mit entsprechend hoher Wrasenkonzentration.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 16.06.2011

Für die mit der Anlage betrauten Mitarbeiter war diese Kombination einzelner Faktoren, die erst jetzt im Nachhinein entsprechend kombiniert wurden, nicht zu durchschauen, insbesondere, da es auch in der Vergangenheit z.T. ähnliche Abweichungen gegeben hatte, die aber nicht die gezeigten Konsequenzen nach sich zogen. Außerdem war die automatische Sicherheitsfunktion mitverantwortlich für den Schadensfall, was von den unmittelbar Beteiligten ebenfalls nicht vorhergesehen werden konnte.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Brandbekämpfung
- Absturzsicherung von Bauteilen

Beseitigte Sachschäden:

Beseitigung zerstörter Gebäudeteile.

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

- Brandbekämpfung
- Absturzsicherung von Bauteilen

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

- Messung des Kohlenmonoxide Gehaltes nach jedem Aktivkohlebett (Festlegung des Abschaltgrenzwertes mit Fachfirma und nach Betriebserfahrungen), bei Überschreitung des Grenzwertes Einleitung der Regeneration des entsprechenden Aktivkohlebettes.  
„Frühzeitige und eindeutige Detektion ermöglicht vorbeugende Schutzmaßnahmen.“
- Aufrechterhaltung des Luftstromes aus der Produktion auch bei erhöhten Konzentrationswerten auf der Reinluftseite (z. B. nur Abschaltung der Anlage in der Produktion, nicht der Lüftung, oder Ergänzung einer zusätzlichen Falschlufklappe).  
„Die Sicherheitsmaßnahme darf keinen kritischen Zustand herbeiführen.“
- Alternativ oder ergänzend kann im Falle der Abschaltung der Luftströme auch eine Ableitung der Wrasendämpfe angedacht werden. Hierzu kann z. B. bei einer Abschaltung eine Ableitung in eine Tauchung mit Wasservorlage und Entlüftung zur Umgebung genutzt werden.  
Gleichzeitig würde die Verbindung zum Ventilator geschlossen.  
„Die Wrasenabluft stellt als hoch konzentrierter Schadgasweg bei allen Abschaltungen die kritische Komponente dar, so dass eine Ableitung an sichere Stelle im Falle seltener, gefährlicher Zustände sinnvoll erscheint. Außerdem besteht derzeit keine Möglichkeit der Herbeiführung eines sicheren Zustandes, wenn ein Regenerationsvorgang und eine Abschaltung der Zuluftwege erfolgt.“

Empfohlen wird weiterhin eine Messung der Abluftkonzentration in der gemeinsamen Leitung nach den Ventilatoren, um auch hier frühzeitig eingreifen zu können, falls kritische Zustände auftreten.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Gutachten

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 25.08.2011

### **Ereignis**

<b>Bezeichnung</b>	2011-08-25 Freisetzung von Chromsäure bzw. Chrom(VI)-haltigen Gemischen in einer Galvanik
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil 1: I 1

### **Anlagendaten**

<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	3. Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung Anlage zur Oberflächenbehandlung von Metallen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren für verschiedene Bauteile ... (3.10-1)
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Chromatierungsstufe der Passivierungsanlage
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	Galvano Weis GmbH & Co. KG, Untere Au 3, 82275 Emmering
<b>Ort des Ereignisses</b>	Untere Au 4, 82275 Emmering
<b>Bundesland / Land</b>	Bayern

### **Ereignisdaten**

<b>Art des Ereignisses</b>	Freisetzung (Wasser, Boden)
<b>Datum / Zeit</b>	25.08.2011, 01.00 Uhr bis 25.08.2011, 17.00 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Sehr giftig Freigesetzter Stoff (Wasser) Chromsäure / Chrom(VI)-oxid (215-607-8)				228

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 25.08.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
<b>Einsatzkräfte</b>	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
<b>Sachschäden</b>	<b>Sachschäden</b>	Ja	0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>		- Bodenverunreinigung im Betriebshof an der Austrittsstelle aus dem Gebäude. - Verunreinigung der Sickerschächte.	
<b>Umweltschäden</b>	<b>Umweltschäden</b>	Ja	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			
<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
<b>Einsatzkräfte</b>	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
<b>Art der Schäden</b>	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	0 €	
<b>Art der Sachschäden</b>			Bodenverunreinigung auf einem Randstreifen des gegenüberliegenden Geländes sowie Verunreinigung eines Sickerschachtes auf öffentlicher Straße.	
<b>Umweltschäden</b>	<b>Umweltschäden</b>	Ja	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Die Passivierungsanlage befand sich zum Zeitpunkt des Ereignisses im Probetrieb für vereinzelte Probeteile.

Auslöser/Ablauf:

Am 25.08.2011 kam es in einer Galvanik (Prozessstufe der Passivierungsanlage) zu einer Chromsäure-freisetzung an einem Verchromungsbad.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 25.08.2011

Um hochwertige und gleichbleibende Schichten zu erzeugen, muss die Badtemperatur konstant gehalten werden. Aufgrund dessen wird das Prozessbad gekühlt. Dies erfolgt über eine im Bad befestigte Titan-Kühlschlange, die über Schlauchverbindungen (Zu- und Ablauf) an eine Frischwasserzufuhr (hier: Stadtwasser) angeschlossen ist. Das erwärmte Kühlwasser wird in die Anlage zu Spülzwecken zurückgeführt.

Der Absperrhahn zur Frischwasserzufuhr befindet sich am Bediensteg des Prozessbads und wurde zu Beginn des Probebetriebs manuell geöffnet.

In der Nachschicht vom 24.08.2011 zum 25.08.2011 löste sich, während des laufenden Probebetriebes der Anlage, ein Frischwasserzulaufschlauch von einer Schlauchverbindung. Das Frischwasser lief hierbei zunächst unbemerkt aus (geschätzte Fließgeschwindigkeit 0,5 l/s) und überflutete das Prozessbad. Das wasserverdünnte Gemisch aus dem Prozessbad lief zunächst in eine direkt darunter angeordnete Auffangtasse der Passivierungsanlage und konnte von dort aus unbemerkt über eine Auffangkantung überlaufen. Durch ein Hallentor gelangte das Gemisch schließlich ins Freie.

Sicherheitsfunktionen:

Bei einem Kontrollgang gegen 00.45 Uhr entdeckten die Mitarbeiter den Schaden. Sofort wurde die Frischwasserzufuhr manuell gestoppt. Der Vorgesetzte, der interne Umweltschutzbeauftragte, die Feuerwehr, das Klärwerk und die Polizei wurden verständigt.

Ähnliche Ereignisse:

Keine

Ursachenbeschreibung:

Die eigentliche Ursache des Schadens war das Lösen des Zulaufschlauchs an der Badkühlung. Die Ursache für das Ablösen der Schlauchverbindung ist momentan noch unklar.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- durch Betriebspersonal Vorgehen nach Anweisung des betriebsinternen Vorgesetzten,
- unterbinden von weiterem Austritt durch das Tor ins Freie durch Schließung des Tors und durch Rückhaltung mittels Saugmaterial (Lappen etc.),
- Versuch des Abdichtens/Abpumpens der Gullys in IBC-Behälter,
- einer Reduktion der Chromsaure mittels Natriumdithionit wurde seitens der Behördenvertreter nicht zugestimmt,
- Abpumpen der Sickerschächte anhand Tauchpumpe in IBC-Behälter,
- Abpumpen der Sickerschächte durch Saugwagen und Neutralisation in eigener Abwasseraufbereitungsanlage.

Beseitigte Sachschäden:

- Aushub des kontaminierten Erdmaterials,
- betonierter Vorplatz auf dem Gelände wurde staubfrei abgestrahlt,
- Kontamination im Inneren der Halle wurde mit einem Nasskehrgerät beseitigt,
- Die Sickerschächte wurden weiter abgepumpt.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 25.08.2011

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

- Einbau weiterer Überlausicherungen,
- Einbau einer Überfüllsicherung an den Aktivbädern der Passivierungsanlage,
- Einbau eines Schotts für das Hallentor und die Tür,
- Festlegung von regelmäßigen Rundgängen,
- intensivere Schulung des Alarmierungsschemas.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Sanierungskonzept

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.09.2011

**Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-09-12 Freisetzung von Koksofenrohgas in einer Kokerei  
**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: II

**Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 1.  
 Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie  
 Anlage zur Herstellung von Koks (1.11)  
**betroffener Anlagenteil** Koksofenbatterien  
**Produkt**  
**Betreiber** KBS Kokereibetriebsgesellschaft Schweigern GmbH  
**Ort des Ereignisses** Alsumer Steig 100, 47166 Duisburg  
**Bundesland / Land** Nordrhein-Westfalen

**Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Freisetzung (Luft)  
**Datum / Zeit** 12.09.2011, 20.00 Uhr  
**Ursache (Kategorie)** technischer Fehler (Apparate / Armaturen), Ursache betriebsbedingt  
**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Sehr giftig Freigesetzter Stoff (Luft) Koksofenrohgas				500

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	<b>Beschäftigte</b>	
	0	0	
	<b>Einsatzkräfte</b>	<b>Einsatzkräfte</b>	
	0	0	
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Nein	0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>		

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.09.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b> 0
<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b> 0
<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b> 0
<b>Sonstige Beeintr.:</b>	Geruchsbelästigung in einem nordöstlich gelegenen Stadtteil über eine Zeit von wenigen Minuten. Anzahl der Personen: nicht quantifizierbar.	
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

### **Beschreibung des Ereignisses**

Die Kokerei befand sich im Normalbetrieb.  
Es wurde in beiden Batterien Koks produziert.

#### **Auslöser/Ablauf:**

Am 12.09.2011 kam es in einer Kokerei zu einer Koksofenrohgasfreisetzung. Gegen 20.40 Uhr wurde durch eine Sensorik im Bereich eines Gassaugers eine Überschreitung des Toleranzwertes für die Schwingungsüberwachung detektiert und eine Sicherheitsabschaltung des Gassaugers ausgelöst (Hardwareabschaltung, Schnellschlussventil).

Ein zweiter Gassauger blieb weiterhin in Funktion und ein dritter Gassauger befand sich zu diesem Zeitpunkt in einer Revision und stand nicht für den direkten Einsatz zur Verfügung.

Entsprechend der vorgesehenen Prozesse für einen solchen Fall wurde das überschüssige Koksofenrohgas, welches nicht über den verbliebenen zweiten Sauger abgeführt werden konnte, durch die insgesamt 12 Rohgasfackeln auf den beiden Batterien abgefackelt.

Durch die anwesende Betriebsmannschaft wurde sofort der Revisionszustand des dritten Gassaugers beendet und der Gassauger durch Entfernen einer Spüldüse (diese war zu Revisionszwecken installiert) wieder in Betrieb genommen. Diese Arbeit war innerhalb von 23 Minuten erledigt, sodass ab 21.03 Uhr wieder die volle Absaugleistung von 2 Gassaugern zur Verfügung stand. Die Fackeltätigkeiten wurden beendet.

Aufgrund der vorherrschenden Wetterlage, starker Wind aus Südwest mit durchschnittlichen Geschwindigkeiten von ca. 9 m/s (5 Beaufort), in Böen bis ca. 16 m/s (7 Beaufort), wurden die Fackeln einer verstärkten Windbeanspruchung ausgesetzt. Dies führte an einigen wenigen Fackeln dazu, dass das austretende Koksofenrohgas nicht direkt oder gar nicht gezündet wurde. Dadurch wurde unverbranntes Koksofenrohgas in die Atmosphäre freigesetzt und durch die starken Winde in nord-östlicher Richtung abgewehrt. Der tatsächlich unverbrannt freigesetzte Anteil der abgefackelten Gase konnte bisher noch nicht genau ermittelt werden.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.09.2011

### Sicherheitsfunktionen:

Die automatische Umschaltung auf die vorgesehenen Fackeln ist ordnungsgemäß erfolgt. Das überschüssige Gas wurde auf dem vorgesehenen Weg abgeführt.

Durch die Betriebsmannschaft wurden umgehend weitere Sicherheitsmaßnahmen eingeleitet, insbesondere wurde in sehr kurzer Zeit der in Revision stehende dritte Gassauger wieder in einen ordnungsgemäßen Zustand überführt und in Betrieb genommen. Dadurch konnte der außerplanmäßige Zustand bereits nach 23 Minuten wieder in einen Normalbetrieb überführt werden.

Die Werkfeuerwehr wurde alarmiert und führte auf dem Werksgelände zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durch. Insbesondere wurden die im direkten Einwirkbereich der Gasfreisetzung befindlichen Gebäudeteile kontrolliert und gesichert.

Die Meldekette für die Meldung von umweltrelevanten Ereignissen wurde ausgelöst.

### Ähnliche Ereignisse:

keine

### Ursachenbeschreibung:

Die Sicherheitsabschaltung eines Gassaugers wurde durch einen fehlerhaften Schwingungssensor ausgelöst. Der Schwingungssensor meldete fälschlicherweise eine erhöhte Schwingung an das Auswertegerät. Dadurch wurde die hardwaremäßig verdrahtete Sicherheitsabschaltung ausgelöst.

### Ursachenklassifizierung:

Die Ursache ist technischer Natur. Der Schwingungssensor fiel ohne vorhergehende Fehlermeldung oder erkennbare Vorschäden spontan aus, und meldete fälschlicherweise eine erhöhte Schwingung im Gassauger.

### **Notfallmaßnahmen**

#### Ergriffene Schutzmaßnahmen:

##### innerhalb:

- Wiederinbetriebnahme des dritten Gassaugers aus der Revision durch die Betriebsmannschaft.
- Kontrolle und Sicherung von direkt betroffenen Nachbargebäuden durch die Werkfeuerwehr.

##### außerhalb:

- Kontrollfahrten durch den Werkschutz in den nordöstlich gelegenen Stadtteilen.

### **Schlussfolgerung**

#### Vorkehrungen zur Vermeidung:

Zur Vermeidung ähnlicher Ereignisse werden alle Rohgasfackeln durch eine zusätzliche Hochspannungszündeinrichtung erweitert. Die zweite Zündeinrichtung wird auf der gegenüberliegenden Seite im oberen Bereich des Fackelkopfes angebracht. Es kann somit eine verbesserte Zündwirkung der nunmehr zwei Zündeinrichtungen in unterschiedlicher Höhe und auf gegenüberliegenden Seiten vorausgesetzt werden. Die Starkwindanfälligkeit der Fackeln wird dadurch stark minimiert. Der Schwingungssensor im Gassauger wurde bereits direkt nach dem Ereignis gegen ein neues Gerät ausgetauscht.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.09.2011

### **Vorkehrungen zur Begrenzung:**

Durch die zusätzlichen Zündeinrichtungen ist ein verbessertes Zündverhalten beim Abfackeln von Rohgas bei Starkwindwetterlagen gewährleistet.

### **Zeitplan für die Umsetzung:**

Nach erfolgter Testphase an einer Fackel werden nun alle weiteren elf Rohgasfackeln mit den erweiterten Zündeinrichtungen ausgerüstet.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 14.10.2011

### **Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-10-14 Freisetzung von Wasserstoff an einer Hydrierung  
**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: III

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
4.1  
**betroffener Anlagenteil** Hydrierung  
**Produkt**  
**Betreiber** BASF Personal Care & Nutrition GmbH  
**Ort des Ereignisses** Henkelstr. 67, 40589 Düsseldorf  
**Bundesland / Land** Nordrhein-Westfalen

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Freisetzung (Luft)  
**Datum / Zeit** 14.10.2011, 00.42 Uhr  
**Ursache (Kategorie)** menschlicher Fehler ( während Reparaturarbeiten ), Ursache ist menschlicher Fehler  
**Betriebsvorgang (Kategorie)** Wartung / Reparatur

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Wasserstoff Freigesetzter Stoff (Luft)	1333-74-0	1049	R: 12	145

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>	<b>Beschäftigte</b>	<b>Einsatzkräfte</b>	<b>Kosten</b>
	0	0	0	0	0 €
	0	0	0	0	0 €
<b>Art der Schäden</b>	<b>Sachschäden</b>	<b>Nein</b>	<b>Umweltschäden</b>	<b>Nein</b>	<b>Art der Umweltschäden</b>

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 14.10.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>	
<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
<b>Sachschäden</b>	Nein	0 €	
<b>Art der Sachschäden</b>			
<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Bruch eines örtlichen Thermometers an der Gasumlaufpumpe einer Hydrierung.

Betriebsbedingungen:  
p= 200 bar; T= 30 °C

Auslöser/Ablauf:

Aufgrund eines Wartungsfehlers nach dem Austausch eines Zylinderkopfes der Gasumlaufpumpe durch eine Fachfirma (Fremdfirma), wurde bei der Montage die vorgeschriebene Temperaturhülse für das Thermometer nicht eingebaut (die Temperaturhülse ist das Drucktragende Element).

Infolge kam es zur Freisetzung von 145 kg Wasserstoff in die Atmosphäre. Die Sicherheitsfackel der betroffenen Anlage wurde ausgelöst, Werkseinsatzleitung und Werkfeuerwehr waren im Einsatz, die Wasserstoffzufuhr zu den benachbarten Hydrierungen wurde gestoppt und es wurde auf Kreislauffahrweise umgestellt.

Sicherheitsfunktionen:  
Auslösung Sicherheitsfackel

Ähnliche Ereignisse:  
keine

Ursachenbeschreibung:  
Montagefehler

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Sicherheitsfackel ausgelöst,
- Einsatz Werksfeuerwehr und Werkseinsatzleitung,
- an den benachbarten Hydrierungen Wasserstoffzufuhr gestoppt und Kreislauffahrweise,
- eine weitere Hydrierung stand wegen Überprüfung.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 14.10.2011

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:  
Erarbeitung von Montage-Checklisten (gemeinsam mit der Fremdfirma).

Zeitplan für die Umsetzung:  
Ende 2011

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des LANUV NRW

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 23.10.2011

### **Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-10-23 Verpuffung mit anschließendem Brand in einer Anlage zur Herstellung von Basiskunststoffen

**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
Herstellung von Basiskunststoffen (4.1h-1)

**betroffener Anlagenteil** - Produktion\n- Ansatzbehälter

**Produkt**

**Betreiber** Styrolution GmbH

**Ort des Ereignisses** Carl-Bosch Str. 38, 67056 Ludwigshafen

**Bundesland / Land** Rheinland-Pfalz

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Brand

**Datum / Zeit** 23.10.2011, 21.03 Uhr bis 23.10.2011, 22.40 Uhr

**Ursache (Kategorie)** System- / Managementfehler, Ursache betriebsbedingt

**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Explosionsgefährlich 3) In Brand geratener Stoff Azobisisobutyronitril (78-67-1)				160

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 23.10.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	1	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	3.000.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>	Schwere Schäden in Schalträumen für bestimmte Anlagenteile sowie Ruß- und Wasserschäden.		
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			
<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>			
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

### **Beschreibung des Ereignisses**

Am 23.10.2011 kam es in einem Betrieb, der alpha-Methylstyrol (AMS) mit Acrylnitril (ACN) unter Hilfe des Radikalstarters Azobisisobutyronitril (AIBN) polymerisiert, um ca. 21.00 Uhr nach einer Verpuffung beim Einfüllen des Radikalstarters AIBN in einen Ansatzbehälter mit vorgelegtem AMS zu einem Brand. Die Notfallkräfte wurden aktiviert, das Feuer wurde durch die Werkfeuerwehr gelöscht und bis gegen 22.40 Uhr alle Systeme der Anlage abgeschaltet.

Ein Mitarbeiter erlitt bei diesem Ereignis schwere Verbrennungen.

Das Feuer hat weitreichende Schäden an der Anlage verursacht, insbesondere im Bereich der Elektrokanal und Datenübertragung. Der Sachschaden beträgt nach Äußerungen des Betriebsleiters ca. 3-4 Millionen €.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 23.10.2011

Die Untersuchung ergab, dass das Ereignis durch einen unvorhergesehenen Überdruck in einem Ansatzbehälter für einen Radikalstarter verursacht wurde.

Während eines Befüllvorgangs wurde AIBN in Form einer Staubwolke freigesetzt, die sich dann entzündete und den in diesem Bereich arbeitenden Mitarbeiter verletzte. Eine zweite Verpuffung erfolgte durch die Entzündung von drei offenen AIBN Fässern, die sich im Bereich des Reaktors befanden. Diese zweite Verpuffung war stärker als die erste und führte zu der weitreichenden Schädigung von Kabeln und einem Schaltraum.

Unmittelbar nach der Alarmierung im Prozessleitsystem wurde das System automatisch in einen sicheren Zustand abgeschaltet. Alle Zuführungen von Einsatzstoffen wurden abgestellt und die verbleibende Reaktionswärme im Reaktor wurde so schnell wie möglich durch den Kühlkreislauf mit Wasser abgeführt. Innerhalb von ca. 30 min war der restliche Initiator verbraucht, die Polymerisation gestoppt und der Reaktor kühlte auf Raumtemperatur ab.

Auslöser/Ablauf:

19.10.2011

Der Reaktor wurde nach einem Stillstand wieder in Betrieb genommen und ca. 400 Liter AMS/ACN-Lösung zur Abdichtung der Austragspumpen eingefüllt. Verschiedene Probleme mit den ACN Zulaufventilen als auch mit anderen Ventilen des Systems führten zur Unterbrechung der Inbetriebnahme, um das Zulaufsystem zu überprüfen.

Später wurde festgestellt, dass die Probleme auf ein fehlerhaftes Softwareupdate des DCS-Systems zurückzuführen waren. Das Software-Update wurde daraufhin ohne weitere Probleme wiederholt. Der Softwarefehler selbst wird nicht als Ursache oder beitragendes Element zum Ereignis gewertet.

23.10.2011

13.30 Uhr: Für die laufende Produktion im Reaktor wurde eine neue Starterlösung hergestellt, das System arbeitete normal ohne Anzeichen von Auffälligkeiten.

20.13 Uhr: Die Schichtbesatzung stellte fest, dass der Reaktor (wegen der oben beschriebenen Probleme mit den Zulaufsystemen nicht in Betrieb) einen Druck von 3 bar aufwies. Ein Handventil wurde geöffnet, um den Behälter zum Notentspannungsbehälter zu entspannen.

Den Schichtmitarbeitern war nicht bewusst und sie konnten auch nicht bemerken, dass die Druckentspannung des Reaktors zu einem Druckaufbau im Notentspannungsbehälter führte.

Eine Berechnung der Druckverläufe zeigte anschließend, dass der Druckabbau im Reaktor von 3 bar um 20.14 Uhr auf 2,1 bar um 21.03 Uhr zu einem Druckaufbau im Notentspannungsbehälter von 1 bar auf 1,7 bar zum Zeitpunkte des Ereignisses führte.

Ca. 20.25 Uhr: Der ansteigende Druck im Notentspannungsbehälter erreichte 1,2 bar, wodurch der Weißölinhalt des Tauchbehälters in den Ansatzbehälter gedrückt wurde.

Die Analysen des Inhalts des Ansatzbehälters nach dem Ereignis zeigen etwas Weißöl, wodurch diese Annahme bestätigt wurde. Außerdem wurden in der Gasphase des Ansatzbehälters organische Verbindungen (Acrylnitril) nachgewiesen. Dies belegt, dass die Gasphasen des Notentspannungsbehälters und des Ansatzbehälters zu diesem Zeitpunkt verbunden und auf dem gleichen Druckniveau waren. Der Druck dieses gemeinsamen Systems stieg dann weiter auf 1,7 bar zum Zeitpunkt des Ereignisses an.

Ca. 20.30 Uhr: Ein Mitarbeiter verließ die Messwarte, um den nächsten Ansatz von AIBN Starterlösung im Ansatzbehälter vorzubereiten. Er entnahm 4 Fässer AIBN aus dem Lager und stellte sie auf einen Handwagen, öffnete die 4 Deckel und stellte das erste Fass in den Fasskipper.

Dies war das übliche Vorgehen.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 23.10.2011

Ca. 20.50 Uhr: Das erste Fass wurde auf den Ansatzbehälter geschwenkt und der Schieber am Behälter geöffnet. Während der zweite Schieber öffnete, trat eine Staubwolke aus dem Trichter des Fasskippers aus, entzündete sich und verletzte den Mitarbeiter, der zu dem Zeitpunkt an der Bedienungstafel des Fasskippers stand.

Die Rekonstruktion dieser Situation zeigt, dass beim Öffnen des zweiten Schiebers am Fass der Überdruck des Ansatzbehälters von 1,7 bar das Fass um mindestens einige Zentimeter aus dem Trichter angehoben hat. Der Überdruck blies das pulverförmige AIBN aus dem Fass in die Umgebung, was zu einer Staubwolke führte, die sich anschließend entzündete.

Zwei Wege können zur Entzündung geführt haben:

- a) Eine Büschelentladung an den Metallteilen kann zur Entzündung des Gemisches aus AIBN Pulver mit der organischen Komponenten enthaltenen Gasphase führen oder
- b) Zündung durch Büschelentladung am Inliner des Fasses.

Beide Möglichkeiten können bei einem Anheben des Fasses durch den Überdruck und den dadurch entstehenden Spalt zwischen Fass und Trichter auftreten, wenn eine stark aufgeladene Staubwolke mit großer Gasgeschwindigkeit aus dem Spalt austritt.

21.03 Uhr: Die Schichtmitarbeiter in der Messwarte hörten eine Explosion und sahen mehrere Alarmierungen von Gasmeldern auf ihren Bildschirmen. Sie trafen den verletzten Mitarbeiter vor der Messwarte, der nass von der Notdusche zur Messwarte kam. Sie bemerkten ein großes Feuer im Bereich des Fasskippers und alarmierten sofort die Feuerwehr als auch den Notarzt.

Aufgrund des Feuers und der Beschädigung der Kabel wurden die meisten DCS-Informationen unterbrochen.

Die Untersuchung nach dem Ereignis zeigte, dass der verunfallte Mitarbeiter höchstwahrscheinlich alle 4 Fässer geöffnet hatte und die Deckel auf eine Ablage an der Wand abgelegt hatte.

Das bereits hoch geschwenkte Fass auf dem Ansatzbehälter wies ein großes Loch auf und war leer, die Metallringe der anderen Fässer wurden in der Nähe des Handwagens gefunden, der zum Transport der Fässer vom Lager zum Fasskipper benutzt wurde. Es ist offensichtlich, dass das Feuer aus der Staubwolke ein paar Minuten nachdem das erste Feuer entstanden war sowohl die anderen drei Fässer (die Explosion, die von den Schichtmitarbeitern gehört wurde) als auch die Kabel an der Wand hinter den Fässern entzündet hatte.

21.11 Uhr: Die Werkfeuerwehr bekämpfte das Feuer, alle anderen Personen wurden aus dem Gebäude evakuiert.

Die Kabel auf dem Wandträger führten zum zentralen Schaltraum hinter der Wand eine Etage höher. Ein Teil der Kabel wurde durch Sandfallen, die dem Feuer widerstanden, durch die Wand geführt, ein anderer Teil wurde aber durch Hauf-Kabeldurchführungen mit unzureichendem Feuerwiderstand in den Schaltraum geführt.

21.36 Uhr: Feuer unter Kontrolle, Mitarbeiter auf dem Weg zur Spezialklinik.

22.40 Uhr: Feuer gelöscht, aber die Werkfeuerwehr stellte eine Brandwache bis zum nächsten Morgen.

Sicherheitsfunktionen:

Alle Anlagenteile wurden automatisch in sichere Stellung gefahren.

Ähnliche Ereignisse:

Keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 23.10.2011

### **Ursachenbeschreibung:**

#### **1. Erzeugung der AIBN Staubwolke mit anschließender Entzündung:**

Bei der Druckentspannung des Reaktors durch Öffnen der Handarmatur war den Schichtmitarbeiter nicht klar, dass dies zu einer Überlastung des Gassystems des Notentspannungsbehälters führen könnte. Das Auftreten eines Überdrucks im Ansatzbehälter durch Öffnen einer Handarmatur war bei den Sicherheitsdiskussionen nicht in Betracht gezogen worden, lediglich ein Überdruck durch Ansprechen von Sicherheitsventilen war betrachtet worden, aber dies sollte durch die außergewöhnlichen Bedingungen in den Polymerisationsreaktoren erkannt werden.

Dieser Ansatz wurde auch durch Technologieexperten unterstützt. Durch eine Prozessmodifikation 2008 wurde dieses Problem weiter verschärft, als die Abgasleitung des Ansatzbehälters auf den Notentspannungsbehälter gelegt wurde, d. h. vor die Lochscheibe im Abgassystem zur Fackelleitung. Zusätzlich war die örtliche Druckanzeige auf dem Ansatzbehälter so angebracht, dass der Schichtmitarbeiter sie beim Bedienen des Fasskippers nicht sehen konnte.

Für den Polymerisationsprozess wurde zwar eine HAZOP Studie durchgeführt, aber der Ansatzbehälter für den Initiator wurde nicht betrachtet, da er nicht als risikotragend angesehen wurde (unter anderem aufgrund der Schlussfolgerung, dass ein Überdruck durch eine Störung im Polymerisationsbehälter bemerkt werden würde).

Es wurde empfohlen, eine HAZOP-Studie des AIBN-Systems bei der Wiederinbetriebnahme durchzuführen.

#### **2. Zweite Verpuffung und das größere Feuer mit resultierendem Schaden an Kabeln und Schaltraum:**

Durch das Aufstellen und Öffnen aller 4 AIBN Fässer in der Nähe des Fasskippers konnte das erste Feuer aus der Staubentzündung eine größere Menge brennbaren Materials entzünden und damit das Feuer signifikant vergrößern. Darüber hinaus wurde der Brand an den Kabeln durch das Hauf-Kabeldurchführungssystem in den Schaltraum geleitet. Der Schaden an den Kabeln und im Schaltraum verursachten einen längeren kompletten Anlagenausfall.

Die Entscheidung, das Hauf-System mit Hinweis auf die eigene Werkfeuerwehr in die Werksnorm aufzunehmen, sollte im Licht dieses Ereignisses noch einmal geprüft werden.

#### **3. Die Schwere der Brandverletzungen des Schichtmitarbeiters:**

Der Mitarbeiter trug die normale Arbeitskleidung, die für die Tätigkeiten als angemessen angesehen wurde.

Im Licht dieses Ereignisses und der Schwere der Verletzungen, die er durch das Ereignis davontrug, muss die persönliche Schutzausrüstung sowohl für diese Tätigkeit als auch für den Standort gesamt noch einmal betrachtet werden.

### **Notfallmaßnahmen**

#### **Ergriffene Schutzmaßnahmen:**

Bau wurde vom Stromnetz genommen, um Funkenüberschläge beim Löschen zu verhindern.

Reinigungsarbeiten im geschwärzten Bereich nur mit Schutanzug und Atemfilter.

#### **Beseitigte Sachschäden:**

Deckenverkleidung wird ausgetauscht, Reinigungsarbeiten in allen betroffenen Gebieten, beschädigte Fensteröffnungen werden mit Folie vorläufig verschlossen. Sämtliche Stromleitungen werden vor Inbetriebnahme geprüft. Wiederherstellung Schaltraum.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 23.10.2011

### Beseitigte Umweltschäden:

Abfälle werden getrennt gesammelt und geordneter Entsorgung zugeführt.

### Externe Gefahrenabwehrkräfte:

Feuermelder wieder in Betrieb genommen.

Nach erfolgter Bauräumung während der Löscharbeiten konnte der Büro-Teil vier Tage später wieder genutzt werden.

Getrennte Sammlung der Abfälle zur geordneten Entsorgung. Fachfirmen übernehmen Reinigung der rußgeschwärzten Bereiche.

### **Schlussfolgerung**

#### Vorkehrungen zur Vermeidung:

1. Änderung des AIBN Einfüllsystem mit Sicherstellung, dass während des Füllvorgangs kein Überdruck auftreten kann.
2. Durchführung einer HAZOP Studie (Sicherheitsbetrachtung) des AIBN Systems zusammen mit den angrenzenden Prozessbehältern.
3. Untersuchung des Fackelsystems und Entwicklung eines Konzepts zur Vermeidung von Rückströmungen und Verbreitung von organischen Abgasen in andere Systeme. Einbindung des Abgases der Tauchung in den atmosphärischen Teil des Fackelsystems, um Rückströmung zu verhindern.
4. Überarbeitung der Arbeitsanweisungen zum Öffnen und Positionieren der AIBN Fässer und Installierung einer Bedienstation für den Fasskipper in sicherer Entfernung von der Füllstation.
5. Überprüfung der Anforderungen für die persönliche Schutzausrüstung sowohl beim Einfüllen des AIBN als auch für die ganze Anlage.  
(Es wurde für den gesamten Betrieb feuerfeste Nomex-Kleidung angeschafft. Das Tragen der Nomex-Kleidung ist für alle Mitarbeiter, für alle Fremdfirmenmitarbeiter, Handwerker, Besucher und auch für Behördenvertreter verbindlich.)

6. Weiterleitung der Erkenntnisse zur Beständigkeit des Hauf-Kupplungssystems an den Chemiepark, um die Norm für den ganzen Standort zu überprüfen.  
(Hierzu wurde vom Fachreferat Elektrische Sicherheit und Elektrotechnik werkseit ein Infobrief verteilt. Die zuständigen verantwortlichen Elektrofachkräfte des Chemieparks wurden aufgefordert, eine Kontrolle der Wand- und Deckenöffnungen für Elektrokabel durchzuführen und an eine zentrale Stelle eine Mängelmeldung abzugeben.)
7. Überprüfung der Möglichkeit, die Aktivierung einer Notdusche in der Messwarte zu alarmieren. Hier gibt es technische Probleme, die gegen eine Umsetzung sprechen.

#### Zeitplan für die Umsetzung:

ca. 6-12 Monate

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Bericht der SGD Süd

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 03.11.2011

### **Ereignisk**

**Bezeichnung** 2011-11-03 Brand in einem Pulvermischer  
**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: III

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** - nicht genehmigungsbedürftig  
Anlage zur Herstellung, Abfüllung, Lagerhaltung und Konfektionierung von chemischen Produkten.

**betroffener Anlagenteil** BE Produktion Feststoffe

**Produkt** Ammoniumperoxodisulfat

**Betreiber** Gefahrstoffzentrum (GSZ) Kaiserslautern GmbH

**Ort des Ereignisses** Marie-Curie-Straße 17, 67661 Kaiserslautern

**Bundesland / Land** Rheinland-Pfalz

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Brand

**Datum / Zeit** 03.11.2011, 10.28 Uhr bis 03.11.2011, 14.25 Uhr

**Ursache (Kategorie)** Bedienfehler (unterlassene Maßnahme), Ursache ist menschlicher Fehler

**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Brandfördernd				550
In Brand geratener Stoff				
Ammoniumperoxodisulfat (7727-54-0)				

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	<b>Beschäftigte</b>
	0	0
<b>Art der Schäden</b>	<b>Einsatzkräfte</b>	
	<b>Kosten</b>	
<b>Sachschäden</b>	Ja	67.500 €
<b>Art der Sachschäden</b>	- Brandschäden an Anlagenteilen - Löschwasserschäden	
<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €
<b>Art der Umweltschäden</b>		

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 03.11.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Anlage/Mischer wurde unter Normalbedingungen geführt (drucklos, Raumtemperatur).

Auslöser/Ablauf:

Am 03.11.2011 kam es in einem Mischer für Feststoffe zu einem Brand.

Der Mischer wurde vor einem Produktwechsel mit warmem Wasser gespült und von zwei Mitarbeitern auf Sauberkeit kontrolliert. Während der Mischer trocknete, machten beide Mitarbeiter eine Frühstückspause. Nach der Pause begann ein Mitarbeiter die von dem zweiten Mitarbeiter kommissionierten Rohstoffe in den Mischer zu füllen.

Es wurden 20 Säcke einer neuen Charge zugegeben. Anschließend sollten 6 Säcke einer älteren Charge zugegeben werden.

Nach der Zugabe der ersten Charge wurde der Mischer kurz gestartet, um gebildete Klumpen des Rohstoffs zu zerkleinern.

Im Anschluss wurden zwei Säcke der zweiten Charge zugegeben, danach begann die Qualmbildung. Der Mitarbeiter verließ (nach Zuruf des anderen Mitarbeiters) den Arbeitsbereich. Kurz darauf erfolgte eine Verpuffung.

Beide Mitarbeiter haben dann zusammen die Halle verlassen und sich zum Sammelpunkt begeben.

Sicherheitsfunktionen:

- Auslösung des Brandalarms über Rauchmelder.
- Evakuierung des Gebäudekomplexes und Einfinden am Sammelplatz.
- Löschwasserrückhaltebarrieren der Feststoffproduktion wurden von Mitarbeitern heruntergelassen.
- Löschwasserbarrieren zum Außenbereich wurden automatisch über die Brandmeldeanlage heruntergefahren.
- Die Sprinkleranlage im Bereich Feststoffe wurde automatisch ausgelöst.

Ähnliche Ereignisse:

Keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 03.11.2011

### **Ursachenbeschreibung:**

Aufgrund des Befundes einer visuellen Begutachtung muss davon ausgegangen werden, dass Rückstände von zuvor im Mischer eingesetzten organischen Verbindungen, wie z. B. dem im letzten Mischansatz vor der vom Schaden betroffenen Charge eingesetzten Natriumgluconat oder aber auch organische Verbindungen aus früheren Chargen, sich oberhalb des Mischers in den S-förmigen Krümmer des Absaugrohrs abgesetzt haben.

Speziell an der Oberseite der von unten her gesehen ersten Krümmung werden dort abgesetzte Feststoffe nicht oder allenfalls unvollkommen bei den von oben erfolgenden Spülvorgängen erfasst, da das im Rohr von oben herablaufende Reinigungswasser sich in dem S-förmigen Krümmer an der Unterseite konzentriert sammelt und somit die an der Oberseite sitzenden Ablagerungen nicht erfasst.

Ebenso werden Ablagerungen von organischen Verbindungen, die sich im senkrechten Kanalteilstück oberhalb der Reinigungsöffnung bis zum waagerechten Kanal befinden (ca. 1,5 m Rohrteilstück), bei der Reinigung nicht erfasst.

Laut Schadenbeschreibung ist nach Zugabe des Neuproduktes zum Abflachen des bis dahin erzeugten Schüttkegels der Mischer kurzfristig in Betrieb genommen worden. Hierbei kommt es zwangsläufig zu mechanischen Erschütterungen des Mischers sowie damit auch des mit dem Mischer verbundenen Absaugrohres.

Das im oberen Bereich des Krümmers oder im oberen Teilbereich des senkrechten Absaugrohres anhaftende Produkt bzw. Produktgemisch kann dann durch die Erschütterung gelöst werden. Das Produkt oder Produktgemisch fällt zwangsläufig in den darunter befindlichen Mischer.

Bei Vorhandensein organischer (damit brennbarer) Verbindungen in dem herabgefallenen Produkt oder Produktgemisch erfolgt zwangsläufig die mit starker Wärmeerzeugung verbundene exotherme Oxidationsreaktion mit dem im Mischer vorhandenen Ammoniumperoxodisulfat. Die starke Wärmeentwicklung führt kurzfristig zu einer Überschreitung der Zündtemperatur und nachfolgend einem Brand.

### **Ursachenklassifizierung:**

Nicht ausreichende Reinigung der Rohrleitungen.

### **Notfallmaßnahmen**

#### **Ergriffene Schutzmaßnahmen:**

- Herunterlassen der Löschwasserbarrieren zur Löschwasserrückhaltung in der Produktion Feststoffe,
- Evakuierung des gesamten Gebäudes,
- Abpumpen des Löschwassers noch am selben Abend unter Atemschutz,
- Beauftragung einer Fachfirma für die Reinigungsmaßnahmen,
- Untersuchung der Abluftanlage auf eventuelle Schäden durch Hersteller.

#### **Beseitigte Sachschäden:**

- Dekontamination,
- Reinigung der betroffenen Anlagenteile durch Fachfirma für Industriereinigung,
- Reparatur bzw. Austausch der defekten Anlagenteile.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 03.11.2011

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

- Sprinkleranlage wurde abgeschaltet (Erkundung).
- Anlage wurde gekühlt.
- Betroffene Palette wurde gekühlt.
- Aktivierung Löschwasserrückhaltung.
- Kühlung mit Wasser bis die Reaktion zum Erliegen kam.
- Luftmessungen (Inhaltsstoffe: Ammoniumperoxodisulfat).
- Betrieb war evakuiert, Nachbarbetriebe mussten nicht evakuiert werden.
- Dekontaminationsplatz wurde errichtet. Feuerwehrmänner die in einem CSA (Chemieschutanzug) waren wurden dekontaminiert.
- Boden und Grundwasser wurden nicht verunreinigt. Löschwasser wurde aufgefangen und vom Betrieb abgepumpt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

- Es wurden zusätzliche Reinigungsöffnungen in der Absaugleitung angebracht und die Mitarbeiter eingehend geschult.
- Das Produkt wird nicht mehr verarbeitet.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Auszug Gutachten

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 04.11.2011

### **Ereignis**

<b>Bezeichnung</b>	2011-11-04 Explosion an einem Hochofen
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: III

### **Anlagendaten**

<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	3. Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung.
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Hochofen   Energieversorgung
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	DK Recycling und Roheisen GmbH
<b>Ort des Ereignisses</b>	Werthauser Straße 182, 47053 Duisburg
<b>Bundesland / Land</b>	Nordrhein-Westfalen

### **Ereignisdaten**

<b>Art des Ereignisses</b>	Explosion , Freisetzung (Luft)
<b>Datum / Zeit</b>	04.11.2011, 09.00 Uhr bis 04.11.2011, 11.20 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	technischer Fehler ( Apparate / Armaturen ), Ursache betriebsbedingt
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Hochentzündlich 8)				
Auslösender Stoff				
Gichtgas				

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>		<b>Tote</b>	
	<b>Beschäftigte</b>	0	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>		<b>Kosten</b>	
	<b>Sachschäden</b>	Ja	15.000 €	
	<b>Art der Sachschäden</b>		Schaden durch die Explosion an der Kaltwindleitung.	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein	0 €	
	<b>Art der Umweltschäden</b>			

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 04.11.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Normalbetrieb

Auslöser/Ablauf:

Am 04.11.2011 um 08.53 Uhr kam es zu einem ungewollten Austritt von Gichtgas aus dem Gichtverschluss eines Hochofens - wahrscheinlich durch Material, dass sich im Ofenverschluss verkeilt hatte. Der Messwarter bemerkte den Gasaustritt und versuchte, durch mehrmaliges Begichten den Ofenverschluss abzudichten. Gleichzeitig wurde Stickstoff und Dampf auf das oberhalb der Glocke befindliche Zwischengefäß gegeben. Die Windmenge wurde reduziert und ein Abstich als Vorbereitung zum Stillsetzen des Hochofens eingeleitet. Um 09.01 Uhr konnte der Austritt von Gichtgas unterbunden werden und um 10.33 Uhr wurde der Ofen stillgesetzt. Das zwischenzeitlich aus der Glocke bzw. den Ofenhüten austretende Gichtgas entzündete sich, so dass hiervon keine Gefahr ausging.

Nach dem Stillsetzen war der Hochofen unruhig - durch die zur Kühlung des Gichtgases eingesetzten Wassermengen traten aus den geöffneten Blasformen Flammen aus. Um sicher zu stellen, dass kein Wind in Richtung Hochofen gefördert werden kann, wurde beschlossen, auch den Windturbo auszuschalten.

Nachdem keine Ursache für den nicht dichtenden Ofenverschluss ermittelt werden und eine Beschädigung des Verschlusses auch nicht festgestellt werden konnte, sollte der Hochofen wieder angeblasen werden. Mit dem Starten des Turbos kam es um 11.20 Uhr zu einer Verpuffung in der Kaltwindleitung im Bereich der Winderhitzer. Dabei entstand kein Personenschaden, aber es wurden diverse Schieber und Rohrleitungstücke beschädigt. Nach Beseitigung der Schäden wurde der Hochofen am 05.11.2011 um 01.50 Uhr wieder angeblasen.

Sicherheitsfunktionen:

Reduzierung des Windes; Notabstich des Hochofens; Stillsetzen des Hochofens.

Ähnliche Ereignisse:

Keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 04.11.2011

### **Ursachenbeschreibung:**

Die Ereignisuntersuchung und Auswertung der vorhandenen Daten hat ergeben, dass durch das Ausschalten des Turbos offensichtlich CO/H<sub>2</sub>-haltiges Gas von den Blasformen über die Kaltwindzusatzleitung in die Kaltwandleitung strömen konnte.

Über die Kaltwindzusatzleitung kann die Temperatur des Heißwindes geregelt werden. Das Nachströmen war möglich durch den fehlenden Gegendruck des Turbos und einen nicht vollständig dichten Heißwindschieber.

Durch das Einschalten des Turbos kam es dann zur Nachführung des für die Verpuffung notwendigen Sauerstoffs.

### **Notfallmaßnahmen**

Beseitigte Sachschäden:

Reparatur der Kaltwandleitung.

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

In einer neuen Verfahrensanweisung sowie im Gasarbeitsplan wurde festgelegt, dass zukünftig der Turbo nur dann abgeschaltet werden darf, wenn Arbeiten an ihm selbst vorgenommen werden müssen. Er darf auch immer erst dann abgeschaltet werden, wenn sichergestellt ist, dass kein Gas vom Ofen in Richtung Kaltwandleitung strömen kann.

Zusätzlich wurde für den Fall, dass der Turbo außer Betrieb genommen werden muss, ein Stickstoffanschluss auf der Kaltwandleitung angebracht. Damit wird die Kaltwandleitung vor dem Starten des Turbos inertisiert, sodass in keinem Fall ein explosionsfähiges Gas-/Luftgemisch in der Leitung entstehen kann.

Zur Vermeidung der eigentlichen Ursache des Ofenstillstandes wurden alle Materialbunker hinsichtlich ihres Rückhaltevermögens für Materialstücke, die eine Blockade des Ofenverschlusses sorgen könnten, überprüft und angepasst.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Zusammenfassung

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 09.11.2011

### **Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-11-09 Brand in einer Ammoniak-Fabrik  
**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: II

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
Anlage zur Herstellung von Gasen wie Ammoniak, Chlor und Chlorwasserstoff, Fluor und Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen (4.1l-1)  
**betroffener Anlagenteil** Primärreformer, Ammoniak-Fabrik  
**Produkt**  
**Betreiber** BASF SE  
**Ort des Ereignisses** Carl-Bosch-Straße, 67056 Ludwigshafen  
**Bundesland / Land** Rheinland-Pfalz

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Brand  
**Datum / Zeit** 09.11.2011, 14.28 Uhr bis 09.11.2011, 15.00 Uhr  
**Ursache (Kategorie)** menschlicher Fehler ( während Reparaturarbeiten ), Ursache ist menschlicher Fehler  
**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	<b>CAS-Nr.</b>	<b>UN-Nr.</b>	<b>R-Satz</b>	<b>Stoffmenge in kg</b>
Wasserstoff	1333-74-0	1049	R: 12	220
In Brand geratener Stoff				
Kat.: Hochentzündlich 8)				390
In Brand geratener Stoff				
Kohlenmonoxid (630-08-0)				
Kat.: Hochentzündliche verflüssigte Gase (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas	290			
In Brand geratener Stoff				
Methan (74-82-8)				

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 09.11.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Ja 500.000 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	Brandschaden an Rohrleitungen, Kabeltrassen und einem Materialcontainer.
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	
<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Normalbetrieb, 30 bar, ca. 800° C

Auslöser/Ablauf:

Durch verspätet begonnene Asbestsanierungsarbeiten in einer Ammoniak-Fabrik hat sich eine anschließende Aufbringung von Brandschutzmaterial auf einen sanierten Reformerstutzen in den laufenden Betrieb verschoben.

Bei der Absprache der Arbeiten kam es zu einer unklaren Definition der Berührungsschutzmaßnahmen an den ca. 160° C - 200° C warmen Rohrleitungen. Dies führte dazu, dass die innenisolierten Rohrleitungen in den Arbeitsbereichen ein isoliert wurden.

Die Isolierung der innenisolierten Rohrleitung führte zu einem Wärmestau unter der Isolierung. Die drucktragende Rohrleitung erwärmt sich somit auf ca. 670° C. Dies führte zu einem massiven Abfall der Zugfestigkeit des Rohrmaterials und somit zum Versagen der Rohrleitung.

Sicherheitsfunktionen:

- Feuerwehr löscht mit Wasserwerfern,
- Abfahren der Ammoniak-Fabrik mit Dampf und Stickstoff.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 09.11.2011

Ähnliche Ereignisse:

Keine

Ursachenbeschreibung:

Die Isolierung der innenisolierten Rohrleitung (Fehlerhafte Arbeitsabsprache) führte zu einem Wärme-stau unter der Isolierung. Die drucktragende Rohrleitung erwärmte sich somit auf ca. 670° C. Dies führte zu einem massiven Abfall der Zugfestigkeit des Rohmaterials und somit zum Versagen der Rohrleitung.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Abfahren der Anlage,
- Löschen des Brandes durch die Feuerwehr,
- Absperren der Zufahrtsstraßen durch den Werkschutz.

Beseitigte Sachschäden:

Reparatur der betroffenen Rohrleitung und der beschädigten Mess & Regel Kabeltrassen.

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Kennzeichnung der innenisolierten Rohrleitungen.

Organisatorisch:

Unterweisungen im Bereich der Fremdfirmen-Koordination und im Betrieb.

Verstärkter Einsatz von Betriebspersonal zur betrieblichen Überwachung der Fremdfirmen-Tätigkeiten in der Anlage.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.11.2011

### **Ereignis**

**Bezeichnung** 2011-11-12 Freisetzung von Chlor an einer Propylenoxid-Anlage  
**Einstufung des Ereignisses** Einstufung Anhang VI Teil1: III

### **Anlagendaten**

**Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.** 4.  
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung  
Petrochemie (4.1)  
**betroffener Anlagenteil** Propylenoxid-Anlage  
**Produkt**  
**Betreiber** INEOS Köln GmbH  
**Ort des Ereignisses** Alte Straße 201, 50769 Köln-Worringen  
**Bundesland / Land** Nordrhein-Westfalen

### **Ereignisdaten**

**Art des Ereignisses** Freisetzung (Luft)  
**Datum / Zeit** 12.11.2011, 14.40 Uhr  
**Ursache (Kategorie)** technischer Fehler (mechanische Beschädigung), Ursache betriebsbedingt  
**Betriebsvorgang (Kategorie)** Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Chlor Freigesetzter Stoff (Luft)	7782-50-5	1017	R: 23,36/37/38, 50	400 kg

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b> 0	<b>Beschäftigte</b> 0
	<b>Einsatzkräfte</b> 0	<b>Einsatzkräfte</b> 0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b> Nein	0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b> Nein	0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.11.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Sonstige Beeintr.:</b>	4 Personen aus einem angrenzenden Betriebsbereich wurden mit Atembeschwerden in einer Klinik behandelt.
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

### **Beschreibung des Ereignisses**

Betriebsbedingungen:

Normalbetrieb

Auslöser/Ablauf:

Am 12.11.2011 kam es in einer Propylenoxid-Anlage zu einer Stofffreisetzung im Normalbetrieb.

Aus einem Leck an einem Eintrittsstutzen zu einem Reaktor trat Chlor aus. Die im Reaktor befindliche 5 %-ige Propylchlorhydrin-Lösung lief ebenfalls aus.

Die Anlage wurde über Not-Aus abgestellt und die Werkfeuerwehr legte einen Wasserschleier zur Verhinderung der Gasausbreitung.

Vier Personen aus einem angrenzenden Betriebsbereich wurden mit Atembeschwerden in einer Klinik behandelt, konnten aber nach zwei Stunden die Arbeit wieder aufnehmen. Vorsorglich wurden eine Straße sowie eine Bahnstrecke, die zwischen den beiden Teilen des Standortes verlaufen, kurzzeitig gesperrt.

Sicherheitsfunktionen:

Alarmierung der Werkfeuerwehr.

Ähnliche Ereignisse:

Keine

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.11.2011

### **Ursachenbeschreibung:**

Das aus einer Titanlegierung bestehende und mit einem PTFE (Polytetrafluorethylen)-Inliner ausgekleidete Düsenrohr wies am äußereren Flansch eine größere Leckagestelle auf. Der Inliner war im Bereich der Leckageöffnung an der Bördelung gerissen und hatte in axialer Richtung eine Verwerfung, die über die gesamte Rohrlänge verlief.

Aufgrund der großen Leckagefläche, die sich in kurzer Zeit ausbildete, geht die gutachterliche Stellungnahme davon aus, dass sich die Leckage aufgrund eines Chlor-Titan-Brandes ereignet hat. Diese stark exotherme Reaktion läuft nur bei absoluter Wasserfreiheit ab.

Als mögliche Ursachen für den Durchtritt des Chlors durch den PTFE-Inliner wurden Permeation\*, Fehler bei der Herstellung des Inliners, Schädigung beim Einbau des Inliners und das Versagen des Inliners infolge Überbeanspruchung nach dem Einbau diskutiert.

Für die Ausbildung eines Chlor-Titan-Brandes ist eine so große Durchtrittsr率e erforderlich, dass materi-albedingte Permeation von Chlor durch den PTFE-Liner ausgeschlossen wird. Auch die Verwerfung des Inliners wird als Sekundärereignis und nicht als Ursache des Chlor-Titan-Brandes gesehen. Fehler bei der Herstellung des Inliners und mögliche Schädigungen beim Einziehen in das Titanrohr werden nicht ausgeschlossen bzw. sind nicht mehr nachweisbar.

Die genaue Ursache ist somit nicht mehr sicher feststellbar.

Es wird daher davon ausgegangen, dass im Wesentlichen eine mechanische Schädigung des Inliners durch den Einbau in das Düsenrohr sowie auch Fertigungsfehler bei der Herstellung des Inliners als Ur-sache in Betracht kommen.

Auf dieser Grundlage wurden die Gegenmaßnahmen festgelegt, die das Gutachten empfiehlt um eine Wiederholung des Ereignisses zu verhindern s. Vorkehrungen zur Vermeidung.

\*Ein Vorgang bei dem ein Stoff (Permeat) einen Festkörper durchdringt oder durchwandert.

### **Notfallmaßnahmen**

#### **Ergriffene Schutzmaßnahmen:**

Nach einer Leckagedetektion wurde die Anlage über Not-Aus abgestellt und die Werkfeuerwehr alar-miert, die einen Wasserschleier zur Verhinderung der Gasausbreitung legte.

Das dabei angefallene Einsatzwasser wurde im Betriebsbereich aufgefangen.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 12.11.2011

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

- Verwendung eines Düsenrohres aus einem Material, das gegen trockenes und feuchtes Chlor beständig ist (z. B. Tantal):  
Hierzu sind Betriebsversuche geplant.
- Verwendung eines dickeren Inliners:  
Hierzu liegen positive Betreibererfahrungen vor.
- Qualitätssichernde Überwachung der Einbringung des Inliners in das Düsenrohr.
- Prüfung des Inliners direkt nach der Einbringung in das Düsenrohr, danach jährlich wiederkehrende Prüfungen.

Über eine Massenbilanzierung des betroffenen Reaktors konnte die Menge von ca. 400 kg an freigesetztem Chlor bestätigt werden.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des LANUV NRW

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 01.12.2011

### **Ereignis**

<b>Bezeichnung</b>	2011-12-01 Explosion und Stofffreisetzung nach einer Polymerisationsreaktion in einem Reaktor
<b>Einstufung des Ereignisses</b>	Einstufung Anhang VI Teil1: II

### **Anlagendaten**

<b>Anlagenart - 4.BImSchV, Nr.</b>	4. Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung Nr. 4.1a-f,h (Spalte 1)
<b>betroffener Anlagenteil</b>	Syntheseraum, Reaktor
<b>Produkt</b>	
<b>Betreiber</b>	POLY-CHEM AG
<b>Ort des Ereignisses</b>	Farbenstr., 06803 Greppin
<b>Bundesland / Land</b>	Sachsen-Anhalt

### **Ereignisdaten**

<b>Art des Ereignisses</b>	Explosion , Freisetzung (Luft)
<b>Datum / Zeit</b>	01.12.2011, 07.20 Uhr
<b>Ursache (Kategorie)</b>	chemische Reaktion, Ursache betriebsbedingt
<b>Betriebsvorgang (Kategorie)</b>	Prozess

<b>Beteiligte Stoffe</b>	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Genomer 1122 Auslösender Stoff	63225-53-6		R: 36/37/38	5063

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	<b>Beschäftigte</b>
	0	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	<b>Einsatzkräfte</b>
	0	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Ja 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	Batchreaktor auspolymerisiert
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 01.12.2011

<b>Auswirkungen innerhalb der Anlage</b>	<b>Verletzte</b>	<b>Tote</b>
	<b>Beschäftigte</b>	0
	<b>Einsatzkräfte</b>	0
	<b>Bevölkerung</b>	0
	<b>Art der Schäden</b>	<b>Kosten</b>
	<b>Sachschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Sachschäden</b>	
	<b>Umweltschäden</b>	Nein 0 €
	<b>Art der Umweltschäden</b>	

### **Beschreibung des Ereignisses**

In einem Betrieb zur Herstellung von Kunststoffvorprodukten für die Lack- und Klebstoffindustrie (im Batchprozess) kam es am 01.12.2011 zu einer Explosion und Stofffreisetzung nach einer Polymerisationsreaktion in einem Reaktor.

Bei der betroffenen Anlage handelt es sich um einen Batchreaktor in doppelwandiger Bauweise mit Röhreinrichtung. Die Temperatursteuerung erfolgt über den Mantelhohlraum, wobei über 2 Kugelhähne manuell Dampf oder Kaltwasser zugeführt werden kann. Die Temperaturüberwachung findet über eine Digitalanzeige statt, die über einen Fühler im Mittelbereich des Batchreaktors die Temperatur abgreift. Weiterhin bestehen Anschlüsse für Vakuum, sowie Inertgas bzw. Luftzuführung in den Reaktor. Über einen Inspektionsdeckel lässt sich der Innenraum visuell kontrollieren. Alle Anlagenteile sind explosionsgeschützt ausgeführt.

Bei dem schadenbezogenen Prozess handelte es sich um die Additionsreaktion zwischen n-Butylisocyanat (n-BI) und 2-Hydroxyethylacrylat (2-HEA), die mittels eines Zinnkatalysators auf Basis von Dibutylzinndibutyllaureat (DBTL) stattfindet. Dabei wird das 2-HEA vorgelegt und nach Zugabe des Zinnkomplexes die Reaktion durch Zudosierung einzelner Fässer von n-BI bei einer Temperatur von ca. 60-65° C gehalten. Durch Zuschalten von Kühlwasser wird die dabei freigesetzte Wärmereaktion kontrolliert. Die Reaktion findet dabei über einen Zeitraum von ca. 4,5 h statt.

Um die Wirksamkeit der Stabilisatoren zu garantieren wird nach jeder Zugabe n-BI, Druckluft durch das Reaktionsgemisch gepertlt. Zur Prozessüberwachung wird die Innentemperatur des Batchreaktors in Echtzeit in die Leitwarte übertragen und aufgezeichnet. Während der gesamten Synthesedauer wird der Produktionsprozess von einem Chemiefacharbeiter an dem Batchreaktor überwacht.

Der Reaktionsverlauf verlief bis zur vollständigen Zudosierung des n-BI unauffällig. In dieser Reaktionsphase findet der hauptsächliche Umsatz der Reaktion zum Genomer 1122 statt.

Nach Abklingen der Reaktion wurde die Temperatur auf ca. 68° C gesteigert, um den Reaktionsverlauf zu vervollständigen.

Nach mehreren Stunden unauffälliger Temperierung wurden zuerst eine Schwergängigkeit des Rührers (Motorengeräusch) und schließlich ein Ausfall des Rührers beobachtet (06.35 Uhr). Anschließend wurde ein steiler Temperaturanstieg aufgezeichnet, wobei die Temperatur innerhalb von ca. 2 h auf Werte oberhalb von 150° C anstieg.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 01.12.2011

Betriebsbedingungen:

Normalbetrieb

Auslöser/Ablauf:

Die Herstellung der Charge begann am 30.11.2011 gegen 21.00 Uhr mit dem vorlegen des Ausgangsstoffes 2-HEA. Anschließend erfolgte die Dosierung von n-BI bis 02.50 Uhr ohne Auffälligkeiten. Von 02.50 Uhr bis zum Eintritt des Ereignisses wurde der Inhalt des Batchreaktors bei 60-70° C gehalten. Diese Nachreaktionszeit dient zum vollständigen Abbau der Edukte.

Nach internen Erfahrungen beträgt der Reaktionsumsatz bereits nach dem Dosierende ca. 95 %. Es kann dementsprechend davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem Reaktorinhalt zum Zeitpunkt der Produktionsstörung zu > 98 % um Genomer 1122 handelte.

Gegen 07.20 Uhr am 01.12.2011 bemerkte der zuständige Anlagenfahrer einen Temperaturanstieg im inneren der Rührmaschine und aktivierte die Mantelkühlung.

Gegen 07.30 Uhr kam es zum Ausfall des Rührorgans an der Rührmaschine, die Innentemperatur stieg weiter an. Daher wurde aus Sicherheitsgründen das Amt für Brand-, Katastrophenschutz und Rettungswesen des Landkreises Anhalt Bitterfeld informiert.

Die eingetroffenen Feuerwehren übernahmen die Kühlung der Rührmaschine mittels Sprühstrahler. Schadstoffmessungen des zuständigen Amtes ergaben zu keinem Zeitpunkt eine Gefährdung für Umwelt und Anlieger.

Sicherheitsfunktionen:

- Öffnen der Kühlung
- Ansprechen des Sicherheitsventils

Ähnliche Ereignisse:

keine

Ursachenbeschreibung:

Beim Versetzen des 2-HEA mit n-BI bedarf es des Einsatzes von Druckluft um die beiden Flüssigkeiten zu Vermengen und die enthaltenen Stabilisatoren zu aktivieren.

Eine unvollständige Vermengung bzw. das daraus resultierende ungleichmäßige Abreagieren könnte lokale Temperaturmaxima erklären, die zur Polymerisation führten.

Auf Basis der vorliegenden Untersuchungen konnte die Schadenursache nicht eindeutig ermittelt werden. Insbesondere ein zu geringer Sauerstoffgehalt wurde aber mit als die wahrscheinlichste Ursache angenommen.

### **Notfallmaßnahmen**

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Wasserkühlung des Batchreaktors durch die Feuerwehr.

Beseitigte Sachschäden:

Abgabe des Löschwassers nach Beprobung in den Schmutzwasserkanal.

## **ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE**

**Ereignisdatum** 01.12.2011

### **Schlussfolgerung**

Vorkehrungen zur Vermeidung:

1. Einbau eines Massenflusssensors zur Ermittlung und Dokumentation des Lufteintrages:  
Installation eines druckunabhängig arbeitenden Durchflussmengenmessers. Dieser dokumentiert über das Prozessleitsystem (PLS) litergenau die während der Synthese in die Rührmaschine eingetragene Luftmenge.  
Unabhängig davon wird mittels Druckluftflasche eine netzunabhängige Luftversorgung der Rührmaschine gewährleistet.
2. Der vorgeschlagene Einbau zusätzlicher Temperaturfühler im Mantelbereich wird als nicht zielführend erachtet. Geeigneter ist der Anschluss eines Mischbehälters an den Heizmantel der Rührmaschine, in dem Wasser und Dampf als indirektes Heizmedium so gemischt werden, dass die gewünschte Zieltemperatur erreicht wird.
3. Automatische Überwachung der Rührerleistung (Maß für die Viskosität der Reaktionslösung) und Alarmauslösung bei Überschreiten eines Warnwertes:  
Beabsichtigt ist eine Messeinrichtung für die elektrische Leistungsaufnahme des Rührermotors zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Drehzahl. Bei erhöhter Viskosität der Reaktionslösung erhöht sich die elektrische Leistung. Bei Festlegung eines geeigneten Warnwertes besteht dann ausreichend Zeit für die Einleitung von störabweisenden Gegenmaßnahmen (z. B. Einspritzung von Stopperlösung). Als Warnwert für die Viskosität der Reaktionslösung werden 500 mPas festgelegt.
4. Einspritzen eines Radikalfängers (Stopperlösung) bei Überschreitung eines Warnwertes:  
Die Radikalstopperlösung wird in einem Fass neben der Rührmaschine gelagert. Im Bedarfsfall würde die Stopperlösung über eine Dosierarmatur direkt in die Rührmaschine eingespritzt werden.  
Als Radikalstopperlösung wird 2,2,6,6-Tetramethylpiperidinyloxyl in Toluol verwendet.
5. Verbesserung der Gebäudesituation:  
Der Syntheseraum ist zu reinigen (Beseitigung von Verkrustungen) und mittelfristig baulich von Grund auf zu sanieren.  
Die vom Sachverständigen vorgeschlagene Installation einer Kamera zur Überwachung des Reaktorinhaltens wird als wenig sinnvoll erachtet, da eine Beobachtung der Rürtrombe von oben kaum Rückschlüsse auf das Produkt zulässt. Nach Prüfung der Beleuchtungssituation wird ein schädlicher Einfluss durch UV-Licht ausgeschlossen.
6. Nach Realisierung der Änderungen der Anlagenkonfiguration sind der Sicherheitsbericht, das Konzept zur Verhinderung von Störfällen und das Sicherheitsmanagementsystem zu aktualisieren.

### **ausgewertete Unterlagen**

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des Landesverwaltungsamtes; Gutachten

## *Anhang 3*

---

### **Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Betriebsbereichen gemäß Störfall-Verordnung**

**Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Betriebsbereichen gemäß Störfall-Verordnung**  
**Stand: 03.06.2014**

Bundesland	Dienststelle	Abteilung	Anschrift	Ansprech-partner	Telefon	Telefax
Baden-Württemberg	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UVM)	Abt. 4, Referat 45	Kernerplatz 9 70182 Stuttgart	Herr Dr. Ertmann	+49 711 126-2968	+49 711 126-2822
Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	Referat 76	Rosenkavalierplatz 2 81925 München	Frau Dr. Wolf Herr Dr. Iberl	+49 89 9214-3386 +49 89 9214-2124	+49 89 9214-2451
Berlin	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt	Referat IX C 42	Brückenstr. 6 10179 Berlin	Frau Feeser	+49 30 9025 2171	+49 30 9025-2519
Brandenburg	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz	Referat 54	Albert-Einstein-Straße 42-46 14473 Potsdam	Herr Dr. Grütte	+49 331 866-7356	+49 331 866-7241
Bremen	Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr	Referat 22	Neuenfelder Str. 19 21109 Bremen	Frau Dr. Boikat	+49 421 361-9544	+49 421 361-4971
Hamburg	Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Amt für Immissionsschutz und Betriebe Betriebliche Umweltschutz	IB 1	Stadthausbrücke 8 20355 Hamburg	Herr Prigge	+49 40 42840-2193	+49 40 42797-2520 +49 40 42797-2576
Hessen	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	Referat II 3	Mainzer Straße 80 65189 Wiesbaden	Herr Wüst	+49 611 815-1283	+49 611 815-1288
Mecklenburg-Vorpommern	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus	Referat 430 Anlagensicherheit und Immissions- schutz	Johannes-Stelling-Str. 14 19053 Schwerin	Frau Neubert Herr Krüger	+49 385 588-5432 +49 385 588-5439	+49 385 588-5042
Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz	Referat 33	Archivstraße 2 30169 Hannover	Frau Dr. Fiebig	+49 511 120-3495	+49 511 120 99-3495

Bundesland	Dienststelle	Abteilung	Anschrift	Ansprech-partner	Telefon	Telefax
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Referat V-4	Schwannstraße 3 40476 Düsseldorf	Frau Lüke	+49 211 4566-637	+49 211 4566-949
Rheinland-Pfalz	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten	Abt. 6, Referat 1064	Kaiser-Friedrich-Str. 1 55116 Mainz	Herr Müller-Planker	+49 6131 16-4952	+49 6131 1617-4952
Saarland	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	Referat E/3	Keplerstr. 18 66117 Saarbrücken	Herr Luxenburger Frau Mager	+49 681 501-3528 +49 681 501-3395	+49 681 501-4488
Sachsen	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	Referat 25 Anlagenbezogener Immissionsschutz, Störfallvorsorge	Wilhelm-Buck-Str. 2 01097 Dresden	Herr Dr. Schieß	+49 351 564-6530	+49 351 564-6529
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt	Referat 33 Anlagenbezogener Immissionsschutz	Leipziger Str. 58 39112 Magdeburg	Herr Dr. Neumann-Laucke Frau Graßhoff	+49 391 567-1530 +49 391 567-1561	+49 391 567-1659
Schleswig-Holstein	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	Sachgebiet V 642	Mercatorstr. 3 24106 Kiel	Herr Fiedler	+49 431 988-7392	+49 431 988-7239
Thüringen	Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz	Referat 43	Beethovenstraße 3 99096 Erfurt	Herr Menzel	+49 361 3799-441	+49 361 3799-950
Bund	ZEMA - Zentrale Melde und Auswertestelle für Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen	Fachgebiet III 2.3	Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau-Roßlau	Herr Fendler Herr Kleiber Frau Watorowski	+49 340 2103-3679 +49 340 2103-3019 +49 340 2103-3034	+49 340 2104-3679 +49 340 2104-3019 +49 340 2104-3034
Bund	BMBU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit	Referat IG I 4	Postfach 12 06 29 53048 Bonn	Frau Buchmüller-Kirchhardt	+49 228 305-2463	+49 228 305-2402



► Diese Broschüre als Download  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/zema-jahresbericht-2011>

[www.facebook.com/umweltbundesamt.de](http://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [www.twitter.com/umweltbundesamt](http://www.twitter.com/umweltbundesamt)