

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

Jahresbericht 2005



Dessau 2007

Herausgeber: ZEMA, Umweltbundesamt Berlin
FG III 1.2 Anlagensicherheit, Störfallvorsorge, Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau

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

Fachliche Informationen können unter den folgenden Nummern erfragt werden:

Tel.: 0340 / 2103 3019 / -3457 / -3034

Fax: 0340 / 2104 3019 / -3457 / -3034

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

Redaktionsschluss 01. September 2007

Die Veröffentlichungen der ZEMA sind zugänglich unter <http://www.umweltbundesamt.de/zema/> Druckversionen können beim Zentralen Auskunftsdienst des Umweltbundesamtes (ZAD) kostenlos bezogen werden.

ZAD
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau
Tel.: 0340 / 2103 – 2135 / 2136

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. ZEMA und Umfeld	4
Auftrag und Zielsetzung der ZEMA	4
Partner der ZEMA - Kooperation	4
ZEMA im INTERNET	5
2. Ergebnisse 2005	6
Entwicklung meldepflichtige Ereignisse	7
Statistische Auswertung 2005	8
3. Schlussfolgerungen und Empfehlung	13
Anhang 1 Datenblätter zu den Ereignissen nach Störfall-Verordnung 2005	15
Anhang 2 Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I	94
Anhang 3 ZEMA-Auswertung für Ammoniak-Kälteanlagen (Überarbeitung der TRAS 110)	97
Anhang 4 Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Anlagen, die der Störfall-Verordnung unterliegen	102

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!*

1. ZEMA und Umfeld

Auftrag und Zielsetzung der ZEMA

Die „Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen“ (ZEMA) im Umweltbundesamt wurde 1993 als gemeinsame Erfassungsstelle der Länder für nach der Störfall-Verordnung meldepflichtigen Ereignisse gegründet. Die Ereignismeldungen werden von der ZEMA aufbereitet und an die EU aufgrund der Meldepflicht nach der Seveso II Richtlinie weitergeleitet. Die Meldungen werden in einer Datenbank erfasst und in Jahresberichten veröffentlicht. Im Zeitraum von 1980 bis 2005 wurden in der Datenbank der ZEMA 474 Ereignisse aus der Bundesrepublik Deutschland registriert.

Zielsetzung der zentralen Erfassung und Auswertung der Beinahe-Ereignisse, Betriebsstörungen und Störfällen 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 über zehnjährigen Tätigkeit der ZEMA auf der Entwicklung neuer Wege des Informationsmanagements. Dies schließt insbesondere die Nutzung der neuen Medien zur Informationsbereitstellung und -Verbreitung ein.

Partner der ZEMA - Kooperation

Bundesländer

Hauptpartner der Kooperation sind die zuständigen Landesbehörden, an die die Ereignismeldungen gehen. Die veröffentlichten Datenblätter des Anhangs sind stets mit der zuständigen Behörde desjenigen Bundeslandes abgestimmt, in dessen Zuständigkeit das Ereignis fällt. Sie reflektieren den bei Redaktionsschluss herrschenden Wissensstand. Da Unfalluntersuchun-

gen sich aber unter Umständen über längere Zeiten (manchmal Jahre) erstrecken, ist ggf. eine Nachbesserung notwendig. In der INTERNET Version werden die Daten laufend aktualisiert.

KAS, DECHEMA, VCI

Weitere Partner sind deutsche Stellen, die ebenfalls systematische Unfallerfassung und Auswertung betreiben. Die ZEMA kooperiert mit dem Ausschuss "Ereignisauswertung" der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) bei der Erfassung und Auswertung von Ereignissen die nach der Störfall-Verordnung nicht meldepflichtig sind. Das Konzept der ehemaligen und durch die KAS ersetzte Störfallkommission (SFK) ist in den Berichten SFK-GS-16 und SFK-GS-20 dokumentiert. Die Berichte sind bei der Geschäftsstelle der KAS (<http://www.kas-bmu.de/>) erhältlich. Im Rahmen der Initiative Verantwortliches Handeln (Responsible Care) sammelt und veröffentlicht der Verband der Chemischen Industrie (VCI) in Zusammenarbeit mit der DECHEMA Informationen über nicht meldepflichtige Ereignisse. Die von den Betrieben gelieferten Informationen werden von einem Arbeitskreis der DECHEMA ausgewertet und anonymisiert. Die Veröffentlichung erfolgt im INTERNET unter: <http://www.dechema.de>

Europäische Union

Die meldepflichtigen Ereignisse werden nach den Vorschriften der RL 96/82/EG (SEVESO II Richtlinie) von der ZEMA an die zentrale Erfassungsstelle der Kommission der Europäischen Union (Major Accident Hazard Bureau - MAHB) in Ispra (JRC) weitergeleitet. Im Gegenzug stellt die Kommission den vollständige Datensatz der im System MARS (Major Acci-

dent Reporting System) registrierten Daten den Mitgliedstaaten zur Verfügung. Derzeit sind in der MARS - Datenbank 603 Ereignisse aus den Mitgliedsstaaten registriert. Die Bereitstellung der Europäischen Ereignisse erfolgt unter:

<http://mahbsrv.jrc.it>

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/zema> zugänglich. Neben den Jahresberichten können auch die Datenblätter als Dateien kostenlos heruntergeladen werden. Ebenso ist auch der Ereignis-Meldebogen nach Anhang VI Teil 2 der Störfall-Verordnung elektronisch verfügbar. Die Internet-Seite

gibt aktuelle Informationen zum Thema „Ereignisauswertung“ sowie Verknüpfungen zu den wichtigsten deutschen, europäischen und internationalen Informationsstellen zum Themenkreis „Anlagensicherheit“. Darüber hinaus enthält die Internet-Seite auch die Informationen und Daten des Unterausschusses „Ereignisauswertung“ der SFK.

Seit Februar 2004 ist die ZEMA-Datenbank im Internet online. Unter der Adresse <http://www.infosis.bam.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.

2. Ergebnisse 2005

Allgemeines

Der seit 1993 zu beobachtende positive Trend bezüglich der Qualität der Ereignismeldungen hat sich seit 1997 stabilisiert. Bei 92% der Meldungen über den Meldebogen nach Anhang VI der Störfall-Verordnung lagen weitergehende Informationen (Gutachten, Firmenberichte und Stellungnahmen der Behörden) vor. Entwicklung s. *Bild 1*. Die Informationsbereitstellung hat sich mit der ad hoc Einstellung der Ereignis-Erstmitteilungen in die ZEMA-Online-Datenbank erheblich ver-

bessert. Weiterhin ist aber 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.

Bild 2 zeigt die Herkunftsbereiche der Meldungen, die mit 80% einen deutlichen Schwerpunkt bei Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten zeigen.

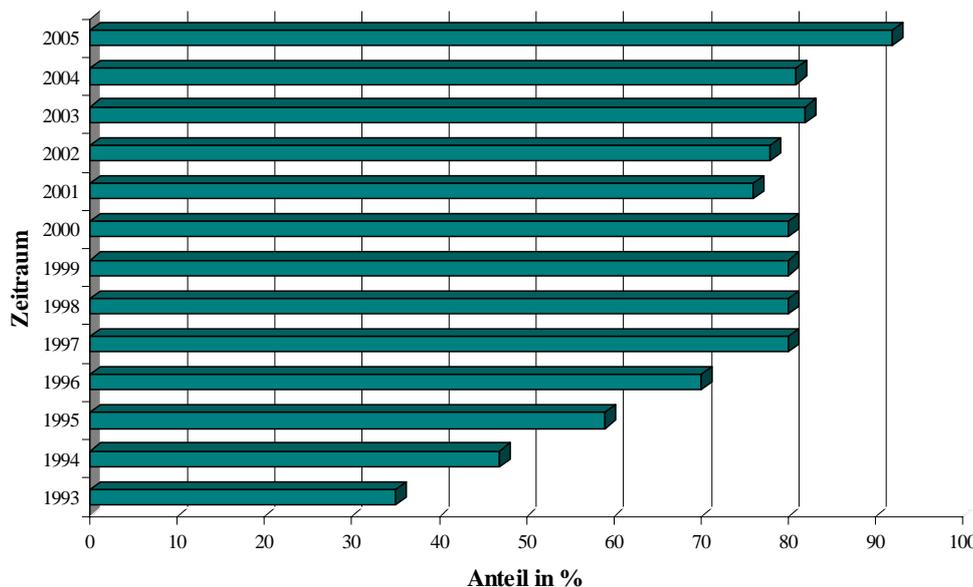


Bild 1: Anteil der zusätzlich zum Meldebogen gelieferten Dokumente

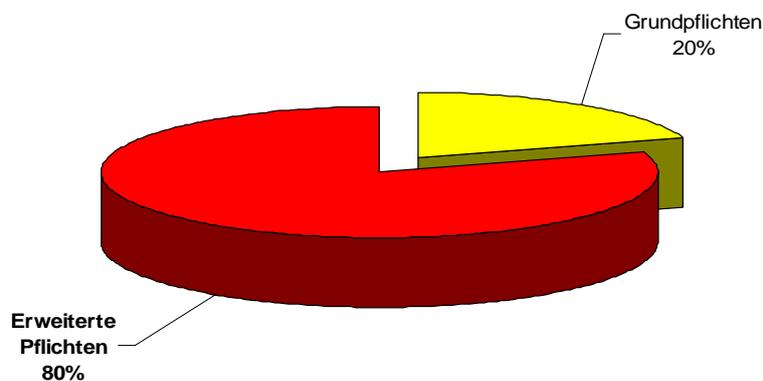


Bild 2: Anteil der meldepflichtigen Ereignisse aus Betriebsbereichen mit Grund- oder Erweiterten Pflichten

Entwicklung der Gemeldeten Ereignisse 1991 - 2005

Seit 1991 werden alle Meldungen in Form des Erfassungsbogens nach Anhang V der alten Störfall-Verordnung und seit Mai 2000 nach Anhang VI Teil 2 der neuen Störfall-Verordnung bei der ZEMA am Umweltbundesamt zentral registriert. *Bild 3* zeigt die Veränderungen der Anzahl der Meldungen, differenziert nach den Kriterien des Anhangs VI Teil 1 Störfall-Verordnung 2000. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen wurde die alte Klassifizierung durch die neue mit folgender Zuordnung (StörfallV 1991 → StörfallV 2000) ersetzt:

- § 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 Melde-
disziplin verursacht nahmen die Ereignis-
meldungen zunächst bis 1993 zu. Seit 1993
schwankten die Meldungen auf einem ver-
gleichbaren Niveau. Mit der neuen Stör-

fall-Verordnung 2000 ging die absolute
Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse
zurück.

Für die normierte Anzahl der Ereignismel-
dungen (Ereignisse pro Anlage und Jahr)
war von 1993 bis 1995 eine leichte Ab-
nahme erkennbar. Seit 1997 war die Ten-
denz ansteigend. Für 2005 ergibt sich ein
normierter Wert von 12,8 Ereignissen pro
1000 Betriebsbereichen und Anlagen. Da-
bei ist zu berücksichtigen, dass sich 2000
und 2005 die Bezugsbasis (Anlagen wur-
den durch Betriebsbereiche ersetzt und
Wegfall der Anlagen nach Anhang VII,
StörfallV 2000) geändert hat, so dass kein
unmittelbarer Vergleich angestellt werden
kann.

Festzustellen ist jedoch, dass die Ereignis-
se pro Anlage/Betriebsbereich einen ver-
gleichsweise hohen Wert einnehmen. Ob
daraus künftig ein belastbarer Trend abzu-
leiten ist bleibt abzuwarten.

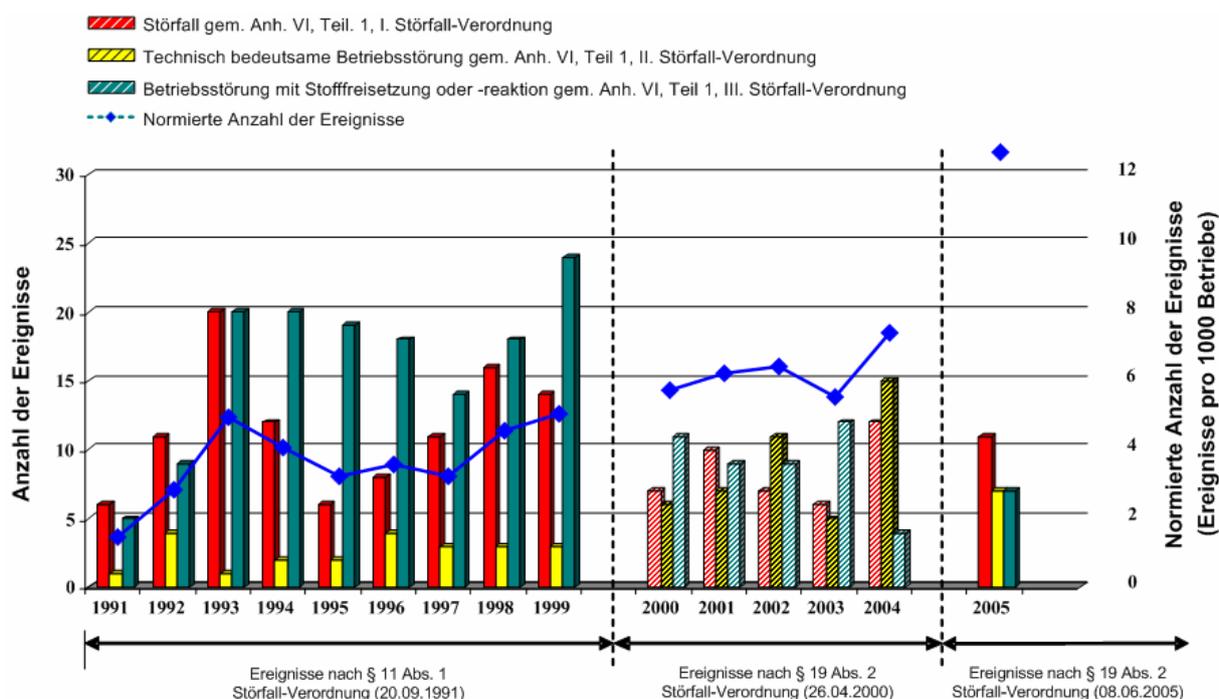


Bild 3: Anzahl der gemeldeten Ereignisse 1991 bis 2005

Statistische Auswertung 2005

Insgesamt wurden im Jahr 2005 **25** Ereignisse bei der ZEMA registriert, darunter entfielen 11 Meldungen auf die Kriterien des Anhang VI Teil 1 Nr. I (Störfälle mit Folgen), 7 Ereignisse nach Anhang VI Teil 1 Nr. III (Betriebsstörungen, bei denen eine ernste Gefahr nicht ausgeschlossen werden konnte) und 7 Ereignisse nach Anhang VI Teil 1 Nr. II (sicherheitsrelevante Betriebsstörungen mit Lernpotential).

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

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

Zum Vergleich wurde der 10 Jahresdurchschnittswert (1993-2002) mit aufgenommen.

Ereignisarten

Die größte Anzahl der Ereignisse (56%) waren mit einer Stofffreisetzung verbunden. Explosionen und Brände sind bei den

restlichen Ereignissen die vorherrschende Erscheinungsform. *Tabelle 1* zeigt die Verteilung der Ereignisarten.

Ereignis	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse 2005 in %	10 Jahresdurchschnitt in %
Stofffreisetzung (Luft)	6	24	52
Stofffreisetzung (Luft/Boden)	3	12	-
Stofffreisetzung und Brand	1	4	4
Stofffreisetzung, Explosion, Brand	4	16	4
Brand	3	12	15
Explosion	4	16	11
Explosion mit Folgebrand	4	16	12

Tabelle 1: Ereignisarten, gemeldete Ereignisse 2005

Betriebsvorgänge

Die Betriebsvorgänge zum Zeitpunkt der Ereignisse werden in *Bild 4* aufgezeigt. Mit 52% (13 Ereignisse) wurde der Prozess als häufigstes Ereignis ermittelt. Weiter sind der Anfahr-/Abfahrvorgang mit

16% (4 Ereignisse) und die Wartung/Reparatur mit 12% (3 Ereignisse) vertreten.

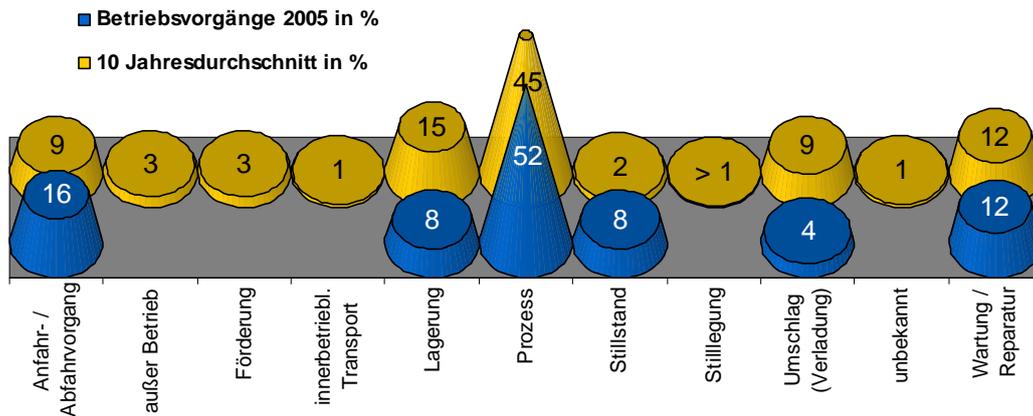


Bild 4: Betriebsvorgänge, gemeldete Ereignisse 2005

Störfallstoffe/Stoffmengen

Die Zuweisung der an den Ereignissen beteiligten Gefahrstoffe zu Stoffgruppen zeigt Tabelle 2. Dabei wurden die Stoffe gemäß den Einstufungen der GefahrstoffV zugeordnet. Waren mehrere R-Sätze für den Stoff vergeben, erfolgte die Zuordnung in der Reihenfolge:

Sehr giftige Stoffe > giftige Stoffe > ätzende oder reizende Stoffe > explosionsgefährliche/selbstentzündliche Stoffe > hochentzündliche Stoffe > leicht entzündliche Flüssigkeiten > entzündliche Flüssigkeiten > umweltgefährliche Stoffe

Stoffgruppe	Zuordnung n. GefStoffV, Störfall-Verordnung, R-Sätze	Anzahl der Stoffe / in % ¹⁾	10 Jahresdurchschnitt in %
Sehr giftige Stoffe	R 26, 27, 28	5 / 16	12
Explosion mit Folgebrand		1	-
Stofffreisetzung		4	-
Giftige Stoffe	R 23, 24, 25	9 / 30	30
Explosion		1	-
Explosion, Brand, Stofffreisetzung		1	-
Brand und Stofffreisetzung		1	-
Stofffreisetzung		6	-
Explosionsgefährliche oder selbstentzündliche Stoffe	R 2, 3, 8, 9, 11	2 / 6	4,5
Explosion		2	-
Hochentzündlich	R 12; Eigendef. in Störfall-Verordnung (Anhang I/8)	5 / 16	16
Explosion		1	-
Explosion mit Folgebrand		1	-
Brand		1	-
Stofffreisetzung		2	-
Leicht entzündliche Flüssigkeiten	R 11, 12, 13, 15, 17; Eigendef. in Störfall-Verordnung (Anhang I/7b)	4 / 13	14
Explosion, Brand, Stofffreisetzung		2	-
Explosion mit Folgebrand		1	-
Brand und Stofffreisetzung		1	-
Entzündlich	R 10; Eigendef. in Störfall-Verordnung (Anhang I/6)	2 / 6	5
Explosion, Brand, Stofffreisetzung		1	-
Brand und Stofffreisetzung		1	-
Umweltgefährlich	R 50, R 50/53, R 51/53	4 / 13	1
Explosion		2	-
Explosion mit Folgebrand		1	-
Stofffreisetzung		1	-

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

Tabelle 2: Zuordnung der an den Ereignissen beteiligten Gefahrstoffe zu Stoffkategorien

Relativer Massenindex

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

i und M_i als der spezifischen Mengenschwelle nach der Störfall-Verordnung abgeleitet. (Einzelheiten über die verwendeten Mengenschwellen siehe *Anhang 2*). Hinsichtlich der Mengenverteilung siehe *Tabelle 3* und *Bild 5*.

Ereignisnummer	Ereignisstoff	Menge kg	Massenindex
0502 (2005-01-06 Explosion in einer Anlage zur Herstellung von Explosivstoffen)	Kat.: Explosionsgefährlich	0,03	0,00003
0503 (2005-01-13 Freisetzung von Phosphoroxchlorid an einer Versuchsanlage)	Kat.: Sehr giftig	333	0,666
0504 (2005-02-12 Phosphoroxchloridfreisetzung an einer Anlage zur Diskontinuierlichen Chlorierung)	Chlor	1	7,807*
	Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas)	2100	
	Kat.: Sehr giftig	3400	
	Kat.: Umweltgefährlich (R50, 50/53), in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 50 oder R 50/53	1660	
0508 (2005-04-18 Explosion und Brand eines Tanks in einer Teerdestillation)	Kat.: Umweltgefährlich (R51/53), in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 51/53	90.000	4,5
0509 (2005-05-04 Freisetzung von Phosphoroxchlorid und Chlorwasserstoff in einer Pflanzenschutzmittelanlage)	Kat.: Giftig	7,1	0,02142*
	Kat.: Sehr giftig	10	
0513 (2005-07-28 Freisetzung von Flüssiggas (Butan) an einer Thermalölanlage)	Kat.: Hochentzündliche verflüssigte Gase (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas	20	0,02
0514 (2005-08-12 Freisetzung von Propan in einer Anlage zur Lagerung und Umschlag von Flüssiggas)	Kat.: Hochentzündliche verflüssigte Gase (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas	200	0,2
0515 (2005-08-24 Explosion und Brand in einem Reaktor)	Kat.: Leichtentzündliche Flüssigkeiten	90	0,00018
0517 (2005-09-14 Brand einer elektrolytischen Beschichtungsanlage)	Wasserstoff	100	0,2
0518 (2005-09-18 Rohgasaustritt mit Folgebrand an einem Vergaser einer Abfallverwertungsanlage aufgrund Versagen der Druckbehälterwand)	Kat.: Entzündlich	4000*	0,8*
	Kat.: Giftig		
	Kat.: Leichtentzündlich		
0519 (2005-09-22 Explosion mit Folgebrand in einer Raffinerie)	Kat.: Giftig	1.000.000	200
0522 (2005-11-22 Ammoniakfreisetzung an einem Reaktor)	Kat.: Giftig	1500	0,3
0523 (2005-12-05 Explosion in einer Anlage zur Herstellung explosionsgefährlicher Stoffe)	Kat.: Explosionsgefährlich	20	0,004
0524 (2005-12-10 Explosion mit Folgebrand in einer Polymerisationsanlage)	Kat.: Leichtentzündliche Flüssigkeiten	100.000	0,2

* = Summenangabe

Tabelle 3: Relativer Massenindex

Verteilung des Relativen Massenindex

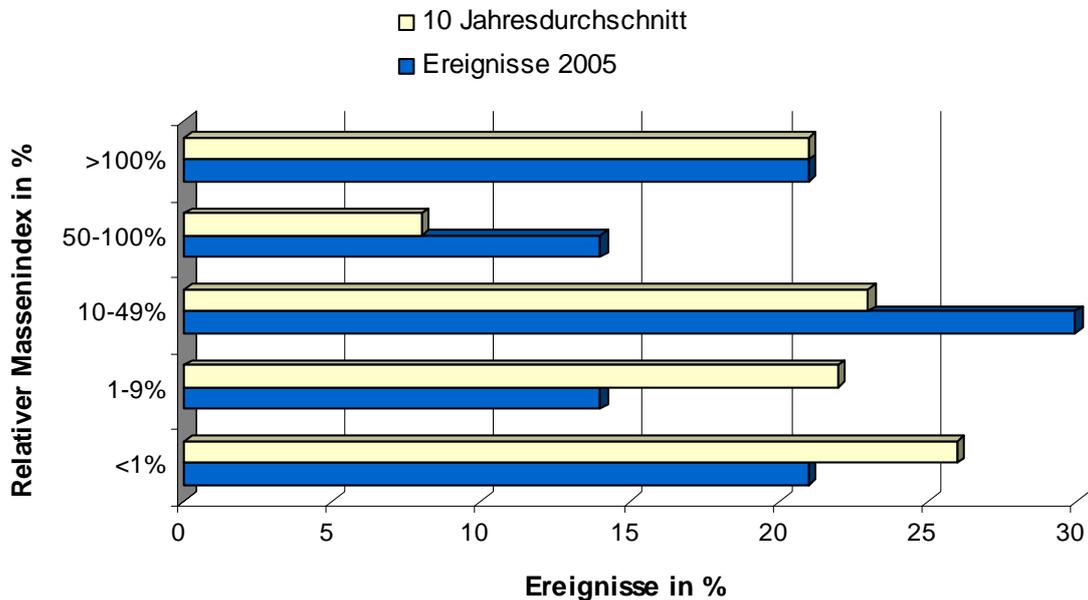


Bild 5: Relativer Massenindex der Ereignisse aus 2005 (Erläuterung s. Text)

Anlagenarten

In Anlagen der chemischen Industrie und der Mineralölindustrie (Nr. 4 des Anhangs der 4. BImSchV) traten 36% der Ereignisse auf, hierbei waren chemische Reaktionen sowie menschliche Fehler die häufigsten Ursachen. Jeweils 20% der Ereignismeldungen stammten aus Anlagen zur

Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen (Nr. 8) und Anlagen zur Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen (Nr. 9). Die restlichen Meldungen entfielen auf Anlagen der Nr. 1, 2, 3 und 7 (mit jeweils 4%) sowie der Nr. 10 (mit 8%) (vgl. *Tabelle 4*).

Anlagenart (4. BImSchV, Nr.) Primärursachen	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %	10 Jahresdurchschnitt 1993-2002 in %
1 Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	1	4	1
Fehlverhalten und technisches Versagen	1	-	-
2 Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	1	4	1
menschlicher (org.) und technischer Fehler	1	-	-
3 Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	1	4	2
technischer Fehler (mech. Beschädig.)	1	-	-
4 Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	9	36	56
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	1	-	-
menschlicher Fehler (Reparaturarbeiten)	1	-	-
technischer Fehler (Behälter/Flansch)	1	-	-
chemische Reaktion	2	-	-
Korrosion	1	-	-
Ursachensuche wird fortgeführt	3	-	-

Anlagenart (4. BImSchV, Nr.) Primärursachen	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %	10 Jahresdurchschnitt 1993-2002 in %
7 Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	1	4	2
technischer Fehler (Rohr)	1	-	-
8 Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	5	20	7
menschlicher Fehler (organisatorisch)	2	-	-
chemische Reaktion	1	-	-
Ursachensuche wird fortgeführt	2	-	-
9 Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen	5	20	14
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	2	-	-
chemische Reaktion	1	-	-
Ursachensuche wird fortgeführt	2	-	-
10 Sonstiges	2	8	12
menschlicher Fehler (Reparaturarbeiten)	1	-	-
menschlicher Fehler (organisatorisch)	1	-	-

Tabelle 4: Anlagenarten / Primärursachen, gemeldete Ereignisse 2005

Ursachen

Die Hauptursache, mit 36% der Ereignisse, lag bei den menschlichen Fehlern. Hierbei sind die organisatorischen Probleme mit insgesamt 16% führend. Technische Fehler traten bei 16% der Ereignisse auf, diese Ursache unterteilte sich auf die Fehlerbe-

reiche Apparate/Armaturen, Behälter/Flansch. Und mechanische Beschädigung. Eine unvorhergesehene chemische Reaktion war bei 20% der Ereignisse die Ursache. Bei 24% der Ereignisse wird die Ursachensuche noch fortgeführt (vgl. Tabelle 5).

Ursache	Anzahl der Ereignisse	Ereignisse in %	10 Jahresdurchschnitt 1993-2002 in %
menschlicher Fehler (Bedienfehler)	2	8	12
menschlicher Fehler (Reparaturarbeiten)	2	8	7
menschlicher Fehler (organisatorisch)	3	12	8
menschlicher (org.) und technischer Fehler	1	4	-
Fehlverhalten und technisches Versagen	1	4	-
technischer Fehler (Apparate/Armaturen)	2	8	23
technischer Fehler (Behälter/Flansch)	1	4	5
technischer Fehler (mech. Beschädigung)	1	4	2
chemische Reaktion	5	20	18
Korrosion	1	4	5
Ursachensuche wird fortgeführt	6	24	3

Tabelle 5: Primärursachen, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 2005

Personenschäden, Sach-/Umweltschäden

Table 6 zeigt die Zusammenfassung der von den Ereignissen verursachten Perso-

nenschäden, geordnet nach Personengruppen. Es gab 5 Todesfälle.

	Verletzte innerhalb der Anlage	Tote innerhalb der Anlage	Verletzte außerhalb der Anlage	Tote außerhalb der Anlage
Beschäftigte	33	4	0	0
Fremdfirmenarbeiter	0	0	0	0
Einsatzkräfte	8	1	0	0
Bevölkerung	0	0	3	0

Table 6: Personenschäden, nach Störfall-Verordnung gemeldete Ereignisse 2005

Bei 19 Ereignissen traten *innerhalb* der Anlage Sachschäden auf. Die Gesamtkosten betragen ca. 29,5 Mio. €*. Es wurden weiterhin 5 Ereignisse mit Sachschäden *außerhalb* der Anlage gemeldet (Gesamtkosten ca. 900.000 €*). Des Weiteren wur-

den 4 Umweltschäden *innerhalb* und 1 Umweltschaden *außerhalb* der Anlage angezeigt. Die Kosten liegen hier bei ca. 55.000 €*.

* soweit bereits bekannt

3. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

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

Im Vergleich zum Vorjahr (2004) ist die absolute Anzahl der Meldungen geringer aber durch den Wegfall des Anhangs VII der StörfallV ist die normierte Größe der Ereignisse pro Betriebsbereich und Anlage weiter angestiegen.

➔ Es ist seit 1995 ein quasi kontinuierlicher Anstieg der normierten Größe auf derzeit 12,8 Ereignisse pro 1000 Betriebsbereiche/Anlagen zu verzeichnen. (Da im Jahr 2000 und 2005 Wechsel der Bezugsbasen stattfanden, bestehen Fehler beim unmittelbaren Vergleich der Daten.) Die weitere Entwicklung sollte jedoch im Auge behalten werden ob ein langfristig wachsender Anstieg der normierten Ereignisse signifikant wird. Es muss aber generell auf die kleine Grundgesamtheit der pro Jahr

gemeldeten Ereignisse hingewiesen werden, aus der statistisch gesicherten Trends schwer ableitbar sind.

Mit 36% der Meldungen behauptet der Bereich der Chemischen Industrie zwar erneut seine nunmehr langjährige Spitzenposition im Vergleich zum Vorjahr (2004: 46%) aber mit einem leichten Rückgang. Als zweiter Schwerpunkt sind diesmal die Anlagen Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen (Nr. 8) und Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen (Nr. 9) mit jeweils 20% der Meldungen (2004: 3% und 16%) zu sehen.

➔ Obwohl lediglich rund 25% aller Anlagen nach der Störfall-Verordnung Betriebsbereiche und Anlagen der Chemischen Industrie (Nr. 4 des Anhangs der 4. BImSchV) sind, liegt die Mehrzahl der Meldungen (36%) weiter in diesem Be-

reich. Dies bestätigt die Beobachtung der letzten Jahre, dass der Schwerpunkt der Ereignisse nach wie vor bei der chemischen Stoffumwandlung liegt. Die überwiegende Anzahl der Meldungen betraf Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs, die als sicherheitsrelevant eingestuft wurden.

Mit 20% (2004: 10%) war die „unerwartete“ chemische Reaktion und der menschliche Fehler im organisatorischen Bereich mit 16% (2004: 3%) als Primärursache dominant. Der Bedienfehler (2004: 10%) und der technische Fehler an Apparate/Armaturen sind mit je 8% die nächst häufigsten Primärursachen. Der Anteil der Ereignisse, deren Ursachen noch nicht aufgeklärt sind war mit 24% wieder sehr groß, so dass sich in den relativen Größen insbesondere im Vergleich zum Vorjahr noch Verschiebungen ergeben dürften.

→Die „unbekannte chemische Reaktion“ ist mit fast einem Fünftel der Primärursachen erneut Spitzenreiter. Insbesondere in Verbindung mit dem hohen Anteil der Anlagen nach Nr. 8 (Anlagen Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen) Ist darauf hinzuweisen, dass die

ausreichende Durchdringung der technisch-wissenschaftlichen Abläufe die erste Voraussetzung der Störfall-Vorsorge ist. Mangelnde Sachkunde lässt auf eine angespannte Personalsituation mit Qualifikationsmängeln und den Verlust von know-how z.B. durch Altersabgänge schließen. Die Wartung / Instandhaltung und die verstärkte Konformitätskontrolle spielt, wie schon in den vergangenen ZEMA - Berichten vermerkt, eine wichtige Rolle in der vorbeugenden Vermeidung von Störfällen. Hierdurch kann der „Apparate- und Armaturenfehler“ sowie Fehler bei „Behältern und Flanschen“ wirksam angegangen werden. Wesentlich dabei erscheint die besondere Ausrichtung des Sicherheitsmanagementsystems auf diesen Bereich. Der sich auf 8 % eingependelte Anteil des Bedienfehlers richtet den Blick auf die sich verändernden Arbeitsbedingungen und die Notwendigkeit verstärkter Qualifikation, verstärkter Durchführung von Schulungen und ausreichender Personalausstattung. Da ein Bedienfehler aber stets auch die Bedingungen reflektiert, unter denen dieser Fehler auftritt, ist der Bereich Sicherheitsmanagement ebenfalls angesprochen.

Anhang 1

Datenblätter zu den Ereignissen nach Störfall-Verordnung 2005

(2005-01-04 bis 2005-12-29)

Gemeldete Ereignisse 2005 (Übersicht)

Ereignisnummer	PLZ	Ort	Bundesland
0501 (2005-01-04 Ammoniakfreisetzung an einem Ammoniaktanklager)	18146	Rostock-Peez	Mecklenburg-Vorpommern
0502 (2005-01-06 Explosion in einer Anlage zur Herstellung von Explosivstoffen)	53839	Troisdorf	Nordrhein-Westfalen
0503 (2005-01-13 Freisetzung von Phosphoroxchlorid an einer Versuchsanlage)	49824	Emlichheim	Niedersachsen
0504 (2005-02-12 Phosphoroxchloridfreisetzung an einer Anlage zur Diskontinuierlichen Chlorierung)	65933	Frankfurt	Hessen
0505 (2005-02-14 Explosion in einem Tanklager)	91126	Rednitzheimbach	Bayern
0506 (2005-03-16 Brand im Bunker einer Abfallverbrennungsanlage)	02991	Lauta	Sachsen
0507 (2005-03-22 Brand und Stofffreisetzung in einem Technikum)	01445	Radebeul	Sachsen
0508 (2005-04-18 Explosion und Brand eines Tanks in einer Teerdestillation)	44579	Castrop-Rauxel	Nordrhein-Westfalen
0509 (2005-05-04 Freisetzung von Phosphoroxchlorid und Chlorwasserstoff in einer Pflanzenschutzmittelanlage)	50351	Hürth	Nordrhein-Westfalen
0510 (2005-05-29 Explosion an einer Rührmaschine)	99510	Apolda	Thüringen
0511 (2005-06-24 Explosion in einem Siliziumstaubsuspensionsbehälter)	01612	Nünchritz	Sachsen
0512 (2005-06-29 Brand in einer Shredderanlage)	09627	Hilbersdorf	Sachsen
0513 (2005-07-28 Freisetzung von Flüssiggas (Butan) an einer Thermalölanlage)	72574	Bad Urach	Baden-Württemberg
0514 (2005-08-12 Freisetzung von Propan in einer Anlage zur Lagerung und Umschlag von Flüssiggas)	45894	Gelsenkirchen	Nordrhein-Westfalen
0515 (2005-08-24 Explosion und Brand in einem Reaktor)	89367	Waldstetten	Bayern
0516 (2005-09-05 Freisetzung von Ottokraftstoff an einer Gasabscheiderstation)	65462	Ginsheim-Gustavsburg	Hessen
0517 (2005-09-14 Brand einer elektrolytischen Beschichtungsanlage)	47166	Duisburg	Nordrhein-Westfalen
0518 (2005-09-18 Rohgasaustritt mit Folgebrand an einem Vergaser einer Abfallverwertungsanlage aufgrund Versagens der Druckbehälterwand)	02977	Spreetal	Sachsen
0519 (2005-09-22 Explosion mit Folgebrand in einer Raffinerie)	50389	Wesseling	Nordrhein-Westfalen
0520 (2005-10-11 Explosion und Brand in einem Abluftsystem)	79639	Grenzach-Wyhlen	Baden-Württemberg
0521 (2005-11-11 Explosion und Brand in einem Tanklager)	34123	Kassel	Hessen
0522 (2005-11-22 Ammoniakfreisetzung an einem Reaktor)	79618	Rheinfeiden	Baden-Württemberg
0523 (2005-12-05 Explosion in einer Anlage zur Herstellung explosionsgefährlicher Stoffe)	09599	Freiberg	Sachsen
0524 (2005-12-10 Explosion mit Folgebrand in einer Polymerisationsanlage)	85126	Münchsmünster	Bayern
0525 (2005-12-29 Freisetzung von Schwefelwasserstoff in einer Sonderabfallumschlaganlage)	70329	Stuttgart	Baden-Württemberg

Tabelle 7: Übersicht über die nach Störfall-Verordnung gemeldeten Ereignisse 2005

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 04.01.2005

Ereignis

Bezeichnung 0501 (2005-01-04 Ammoniakfreisetzung an einem Ammoniaktanklager)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 1
Einstufung Anhang VI Teil1: I 2a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 9.
Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen
Ammoniaktanklager

betroffener Anlagenteil Tank in Ammoniaktanklager
Produkt
Ort des Ereignisses 18146 Rostock-Peez
Bundesland / Land Mecklenburg-Vorpommern

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft, Boden)
Datum / Zeit 04.01.2005, 11.10 Uhr
Ursache (Kategorie) chemische Reaktion, Ursache betriebsbedingt
Betriebsvorgang (Kategorie) Anfahr- / Abfahrvorgang

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
---------	--------	--------	------------------

Kat.: Giftig
Freigesetzter Stoff (Luft)
Ammoniak-Gas
Ammoniak-Wasser (60%)

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 04.01.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	1	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
			1
			0
	 Art d. Schäden		 Kosten
	Sachschäden	Ja	1.000.000 €
	Art der Sachschäden	Wand des äußeren Tanks von Boden gerissen, diverse Rohrleitungen und Stahlkonstruktionen verformt, Verformungen der Tankwandungen an Innentank.	
	Umweltschäden	Ja	40.000 €
	Art der Umweltschäden	Freisetzung von Ammoniakwasser auf Boden.	

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
	Bevölkerung	0	Bevölkerung
			0
			0
	Sonstige Beeintr.:	Vorsorgliche Zugangssperre an Verbindungsstraße von 12.00	
	Art d. Schäden		Kosten
	Sachschäden	Nein	0 €
	Art der Sachschäden		
	Umweltschäden	Nein	0 €
	Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Am Vormittag des 04.01.2005 sollte der Tankstand durch Einleiten von kaltem Ammoniak von unten über eine Restentleierungsleitung auf einen sichtbaren Stand erhöht werden. Vorbereitend dazu wurde die Eindüsung von kaltem Ammoniak am Kopf des Tanks außer Betrieb genommen und ein weiterer Kälteverdichter gestartet.

Im Zuge dieser Maßnahme wurde gegen 11.05 Uhr zunächst die tankzugewandte Armatur der Restentleierungsleitung voll und die tankabgewandte Armatur danach langsam zu einem 1/4 Gang geöffnet. Dabei befand sich ein Mitarbeiter auf einer zugehörigen Bühne in 3 m Höhe. Ein anderer Mitarbeiter hielt sich zum gleichen Zeitpunkt am Fuß der Bühne auf. Beide Mitarbeiter hielten per Funk ständigen Kontakt zur Messwarte.

Nach dem Anrücken der o. g. Armatur bemerkten beide Mitarbeiter ein ungewohntes Geräusch. Nach wenigen Sekunden schloss der eine Mitarbeiter die angerückte Armatur wieder und verließ die Bühne über eine Steigleiter. Etwa zum gleichen Zeitpunkt beobachtete der Messwartenfahrer einen rapiden ansteigenden Druck im Tank.

In diesem Moment (gegen 11.10 Uhr) kam es zu einem sehr lauten Knall, wobei schlagartig gasförmiges Ammoniak freigesetzt wurde und sich gegen den Wind ringsherum ausbreitete.

Ein Mitarbeiter konnte zunächst quer zum Wind flüchten. In sicherer Entfernung von ca. 30 m vermisste er seinen Kollegen und begab sich daraufhin sofort in Richtung der Austrittsstelle. Dabei fand er seinen Kollegen verletzt und offensichtlich unfähig zur selbstständigen Flucht am Boden liegend vor. Es gelang ihm jedoch, den Verletzten aus der direkten Gefahrenzone herauszuziehen. Der Verletzte erlitt neben einer Beinverletzung ernste Schäden an den Atemwegen und der Haut durch Ammoniak.

Gegen 11.11 Uhr alarmierte ein weiterer Mitarbeiter, der den Knall und die Freisetzung deutlich wahrnahm, die Leitstelle der Feuerwehr. Diese traf gegen 11.23 Uhr ein und konnte gegen 11.37 Uhr notärztliche Behandlungen einleiten.

Nach Abklingen der ersten Ammoniakfreisetzung zeigte sich in der Nähe des Abganges der Restentleierungsleitung am Fuß des Tanks ein Leck, aus dem anfänglich mehr als 10 m³/h Ammoniakwasser austraten und im Auffangraum eine Lache bildeten.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

04.01.2005

Aus dieser Lache dampfte Ammoniak sichtbar unter Nebelbildung ab und breitete sich mit einer Windgeschwindigkeit von ca. 7 m/s aus.

Innerhalb der nächsten vier bis sechs Stunden bildeten sich zwei weitere Austrittsstellen am Tank, jeweils um ca. 90° versetzt zum Abgang der Restentleerung.

Ab ca. 15.00 Uhr wurde das austretende Ammoniakwasser in durch die Feuerwehr aufgestellte Wannen aufgefangen und mittels eines Vakuumsaugwagens in mittlerweile bereitgestellte Lagerbehälter verbracht. Die Austrittsrate nahm ab ca. 17.00 Uhr stetig ab, so dass bereits ab ca. 20.00 Uhr begonnen wurde, die sich gebildete Lache ebenfalls abzusaugen.

Gegen 22.00 Uhr war der ersten Austrittsstelle kaum noch eine Leckrate feststellbar, lediglich an den später entstandenen Stellen trat Ammoniakwasser in einer Menge von ca. 1 m³/h weiterhin aus.

Nach ca. 26 Stunden am Folgetag gegen 13.00 Uhr traten an allen drei Stellen nur noch Kleinstmengen aus. Das Abpumpen aus dem Auffangraum bzw. den Drainageschächten wurde mit dem Aufnehmen der letzten Mengen bis zum 06.01.2005 fortgesetzt.

Betriebsbedingungen:

Druckloser Tank; ca. 170 t Ammoniakwasser (20% ig) auf Tankboden verlegt; Kaltfahren des Tanks mit tiefkaltem Ammoniak über Sprühring am Kopf des Tankes seit 24.12.2004

Sicherheitsfunktionen:

Öffnen des Fackelschiebers vom Tank bei 6.000 Pa (Ü)

Ursachenbeschreibung:

Die Untersuchungsergebnisse lassen den Schluss zu, dass der Schadensfall mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit durch die geschilderte spontane Verdampfung von Ammoniak verursacht wurde. Die dafür benötigte Verdampfungswärme entstammt der Mischungsreaktion der vorher durch eine Ölschicht getrennten Phasen Ammoniakwasser und Ammoniak.

Notfallmaßnahmen

Beseitigte Sachschäden:

Sicherungsmaßnahmen an Tank und Treppenraum erfolgt. Tanklagerbetrieb mit Tank 1-4 uneingeschränkt weiter möglich.

Beseitigte Umweltschäden:

Aufnahme von Ammoniakwasser aus Lache, Tank und Drainagesystem mit anschließender Verbringung. Dort Verwertung des darin enthaltenen Ammoniaks in einer Menge von insgesamt 102 t.

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

1. Zurückziehen der angewandten Technologie zum Kaltfahren eines Tanks.
2. Es besteht kein unmittelbarer weiterer Handlungsbedarf, da mittelfristig keine Wiederholung eines Warm-/ Kaltfahrprozesses erforderlich ist.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 06.01.2005

Ereignis

Bezeichnung 0502 (2005-01-06 Explosion in einer Anlage zur Herstellung von Explosivstoffen)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 2a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BlmSchV, Nr. 10.
Sonstiges
10.1-1

betroffener Anlagenteil Werkstatt
Produkt
Ort des Ereignisses 53839 Troisdorf
Bundesland / Land Nordrhein-Westfalen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion
Datum / Zeit 06.01.2005, 11.30 Uhr
Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (während Reparaturarbeiten), Ursache ist menschlicher Fehler
Betriebsvorgang (Kategorie) Wartung / Reparatur

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
---------	--------	--------	------------------

Kat.: Explosionsgefährlich (wenn der Stoff, die Zubereitung oder der Gegenstand in die UN/ADR-Gefahrenunterklasse 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 oder 1.6 oder unter den Gefahrenhinweis R 2 oder R 3 fällt)

Auslösender Stoff
Pentaerythrittrinitrat (78-11-5)

0,03

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 06.01.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	1
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten	
Sachschäden	Ja	5.000 €	
Art der Sachschäden	geringfügig (Fensterschaden und Maschinen)		
Umweltschäden	Nein	0 €	
Art der Umweltschäden			

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten	
Sachschäden	Nein	0 €	
Art der Sachschäden			
Umweltschäden	Nein	0 €	
Art der Umweltschäden			

Beschreibung des Ereignisses

Für eine Kälteanlage in einem Maschinenraum sollte eine neue Wasserleitung hergestellt werden. Die Arbeiten wurden in der mechanischen Werkstatt durchgeführt, wo ein Mitarbeiter zum Ereigniszeitpunkt alleine tätig war. Um ca. 11.28 Uhr kam es zu einem Knall, der von einem weiteren Mitarbeiter (dessen Büro im gleichen Gebäude ist) wahrgenommen wurde. Dieser Mitarbeiter verließ das Büro und bemerkte eine zerbrochene Fensterscheibe in der Werkstatt. Beim Öffnen der Tür zur Werkstatt lag zunächst eine starke Staubbildung vor, die sich allmählich legte. Ferner war ein Zischen durch das Ausströmen von Luft einer beschädigten Druckluftleitung wahrzunehmen. Der Mitarbeiter alarmierte direkt den Notdienst und die betrieblichen Vorgesetzten.

Der Mitarbeiter im Maschinenraum wurde auf dem Rücken mit den Füßen in Richtung Werkbank gefunden. Im Kopf- und Leistenbereich sowie am linken Arm lagen starke Verletzungen vor. Zwischen den Beinen des Mitarbeiters lag eine Rohrleitung, an der Trennschleifarbeiten durchgeführt worden waren. Bei der Rohrleitung handelt es sich um eine ca. 80 cm lange DN 40-Leitung, mit Flanschen an beiden Enden, abweigend ein kurzes Stück einer DN 15-Leitung. Die Rohrleitung weist starke Zerstörungen auf, die DN 15-Leitung wurde komplett abgerissen.

Der sofort alarmierte Rettungsdienst, der unverzüglich am Unfallort eintraf, stellte wenig später den Tod des Mitarbeiters fest. Der Tod wurde durch einen Splitter verursacht, der in den Kopf des Mitarbeiters eingetreten war. Eine Austrittswunde lag an der Schädeldecke vor.

Es wird davon ausgegangen, dass die Trennschleifarbeiten an einem Rohr durchgeführt wurden, das mit dem Sprengstoff Nitropenta kontaminiert war. Die Vermutung liegt nahe, dass entgegen einer Anweisung ein aus der Produktionsanlage stammendes Rohr eingesetzt wurde, welches nicht wie vorgeschrieben auf dem Brand- und Sprengplatz entsorgt worden war.

Betriebsbedingungen:

Allgemeine Schlossertätigkeiten, z. B. Schleifen, Trennen, Montieren, Brennschneiden etc.

Auslöser/Ablauf:

Bei einem Trennschliff trat durch Reibung bzw. entstehende Wärme eine Initiierung von anhaftenden Explosivstoffresten auf, die neben den Zerstörungen an einer Rohrleitung auch zu einem Bruch an einer Schleifscheibe mit Splitterwirkung führte.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

06.01.2005

Sicherheitsfunktionen:

- existierende Arbeitsanweisung, dass in der Werkstatt Rohrleitungen mit Explosivstoffen nicht vorhanden sein dürfen
- Überprüfung der bestehenden Arbeitsanweisung über die Beschreibung für Demontagen, Reinigung und Vernichtung

Ähnliche Ereignisse:

liegen nicht vor

Ursachenbeschreibung:

In einem Gutachten zur Unfallursache wird davon ausgegangen, dass die Trennschleifarbeiten an einem Rohr durchgeführt wurden, das mit dem Sprengstoff Nitropenta kontaminiert war. Die Vermutung liegt nahe, dass entgegen einer Anweisung ein aus der Produktionsanlage stammendes Rohr eingesetzt wurde, welches nicht wie vorgeschrieben auf dem Brand- und Sprengplatz entsorgt worden war. Der Mitarbeiter war entsprechend der Anweisung 6 Monate vorher unterwiesen worden.

Notfallmaßnahmen

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

1. Änderung der Standardarbeitsanweisungen
2. Installation eines Quarantänelagers
3. Ablaufplan Demontage bis zur Entsorgung
4. Deutliche Kennzeichnungen an den Containern
5. Installation eines separaten Schrottcontainers für ausgebrannte Metallteile
6. Einführung von Übergabeprotokolle
7. Unterweisung des Personals
8. Komplette Werkstatt-Endlagerung mit Übergabeprotokollen
9. Reinigungsplan / Reinigungsanweisungen

Um eine Kontrolle der Maßnahmen zu erreichen, wird in dem Wartungsplan automatisch ein Auftrag an den Betriebsleiter und Betriebsingenieur generiert mit dem Auftrag, die Werkstatt in Bezug auf Sauberkeit, Materialverwendung, Werkzeuge und Maschinen zu kontrollieren. Die Kontrolle wird mittels Auftrag gegengezeichnet.

Für die Produktion wird ein Reinigungsplan entworfen, in dem eindeutig beschrieben wird wie, womit und wann gereinigt wird.

Das Personal ist zu dem Thema "Umgang mit Reinigungsmittel" unterwiesen worden. Zudem wird über eine Matrix anschaulich dargestellt, welche Stoffe in welchem Lösungsmittel gelöst werden können.

Vorkehrungen zur Begrenzung:

Die Anweisung der Technischen Standardarbeitsanweisung sind in ihrer Eindeutigkeit und Verständlichkeit überarbeitet worden.

In einem Gebäude werden ausgebaute Metallteile zwischengelagert. Über einen Ablaufplan wird das weitere Vorgehen entschieden.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 13.01.2005

Ereignis

Bezeichnung 0503 (2005-01-13 Freisetzung von Phosphoroxychlorid an einer Versuchsanlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: II

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 7.
Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse
Anlage zur Herstellung von Hefe oder Stärkemehlen mit einer Produktionsleistung von 300 t oder mehr Hefen oder Stärkemehlen je Tag als Vierteljahresdurchschnittswert (7.22).

betroffener Anlagenteil Versuchsanlage, Phosphoroxychlorid-Dosierung

Produkt

Ort des Ereignisses 49824 Emlichheim

Bundesland / Land Niedersachsen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft, Boden)

Datum / Zeit 13.01.2005, 13.45 Uhr bis 13.01.2005, 13.47 Uhr

Ursache (Kategorie) Sonstiges

Betriebsvorgang (Kategorie) Anfahr- / Abfahrvorgang

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas) Entstandener Stoff	7647-01-0	1050	R: 34,37	
Kat.: Sehr giftig Freigesetzter Stoff (Luft) Phosphoroxychlorid (10025-87-3)				333

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 13.01.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	9	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	10.000 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Zur Herstellung von Versuchsprodukten (resistente Stärken) für den Lebensmittelmarkt sollte erstmalig ein Versuch in der neu aufgestellten Versuchsanlage "Phosphoroxychlorid (POCl₃)-Dosierung" durchgeführt werden.

Beim Zudosieren des POCl₃ über eine Schlauchleitung zum Reaktionsbehälter kam es aus noch nicht geklärten Gründen zum Zerplatzen eines Schlauches, wobei POCl₃ freigesetzt wurde und 9 Mitarbeiter z. T. schwere Verätzungen zugefügt wurden.

Betriebsbedingungen:

Erstmaliger Betrieb der Versuchsanlage.

(Betriebstemperatur: Umgebungstemperatur; Betriebsdruck durch Stickstoff: 3,5 bar; Dosierstrom: ca. 50 l/h)

Auslöser/Ablauf:

Vor der Inbetriebnahme der Anlage wurde der Betrieb an der leeren Anlage geübt, damit das Bedienungspersonal die Betriebsweisen sicher beherrschte. Nach Anschluss des Schlauches wurde die gesamte Leitung mit Stickstoff mit einer Menge von ca. 250 l/h gespült. Nach Beendigung der Spülung wurden die Handventile geöffnet. Dann wurde Phosphoroxychlorid mit dem Nadelventil auf eine Durchflussmenge von ca. 30 l/min eingestellt.

1-2 min nach der Inbetriebnahme durch Öffnen des Handventils hinter dem Nadelventil kam es laut Angabe des Betreibers zu einem Knall. Danach trat das Phosphoroxychlorid aus, welches durch Reaktion mit Luftfeuchtigkeit unmittelbar zu Chlorwasserstoff und Phosphorverbindungen führt.

Vor der Inbetriebnahme der Anlage fand eine Wasserdruckprüfung mit einem Druck von 9 bar statt. Danach wurden die Anlage und der Schlauch ausgeleert, aufgehängt und mehrere Tage getrocknet. Ob der Schlauch dabei zu 100 % getrocknet war lässt sich im Nachhinein nicht mehr feststellen.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

13.01.2005

Sicherheitsfunktionen:

Da es sich um eine Versuchsanlage handelt, wurde der Ablauf durch ständige Anwesenheit der Projektleiter und dem unterwiesenen Schichtführer kontrolliert.

Direkt nach dem Platzen des Schlauches wurde vom stellvertretenden Abteilungsleiter der Notruf zur Rettungsleitstelle abgesetzt.

Zeitgleich brachte der Projektleiter den verletzten Schichtführer aus dem Gefahrenbereich. Direkt im Anschluss wurde die Dosierung unterbrochen und ein weiterer Stoffaustritt verhindert.

Durch die aufsteigenden Nebelschwaden konnte eine Gefährdung weitere Mitarbeiter nicht ausgeschlossen werden. Betroffenen Betriebsteile wurden umgehend evakuiert. Die Mitarbeiter sammelten sich in einem ungefährdeten Bereich in der Nähe des Verwaltungsgebäudes.

Ähnliche Ereignisse:

keine

Ursachenbeschreibung:

Nach den bisher vorliegenden Informationen, sieht es so aus, als ob ein Herstellungsfehler bzw. auch eine mögliche Kombination von Fehlern für das Ereignis verantwortlich ist. Hierzu müssten jedoch weitere Untersuchungen erfolgen. Ein Versagen durch einen eventuell auch sehr schnellen Druckaufbau kann mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, da bei geöffneten Ventilen ein Druckabbau über den Reaktionsbehälter möglich ist.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Erste Hilfe an Verletzten
- Absetzen des Notrufes
- Abschiebern der Anlage
- Evakuierung der Gefährdeten
- Absperren der Gefährdungszone
- Einweisung der Rettungskräfte
- Information an die betriebseigene Kläranlage über belastete Abwässer in der Löschwasserrückhaltung

Beseitigte Sachschäden:

- Demontage der Versuchsanlage

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

- Sperrung des Betriebsgeländes
- Abflanschen des Transportbehälters von der Stickstoffversorgung sowie von der Produktleitung
- Abtransport und Reinigung des im gefährdeten Bereich stehenden Transportbehälters
- Reinigung des Gefahrenbereiches und der eingesetzten Materialien, Entsorgung/Verdünnung der Abwässer durch die betriebseigene Kanalisation in die Löschwasserrückhaltung

Schlussfolgerung

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Gutachten; Prüfbericht

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 12.02.2005

Ereignis

Bezeichnung 0504 (2005-02-12 Phosphoroxychloridfreisetzung an einer Anlage zur Diskontinuierlichen Chlorierung)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 1

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
Anlage nach 4.1f

betroffener Anlagenteil Diskontinuierliche Chlorierung

Produkt

Ort des Ereignisses 65933 Frankfurt

Bundesland / Land Hessen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft)

Datum / Zeit 12.02.2005, 19.15 Uhr bis 12.02.2005, 21.53 Uhr

Ursache (Kategorie) Korrosion, Ursache betriebsbedingt

Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Chlor Freigesetzter Stoff (Luft)	7782-50-5	1017	R: 23,36/37/38, 50	1
Chlorwasserstoff (verflüssigtes Gas) Freigesetzter Stoff (Luft)	7647-01-0	1050	R: 34,37	2100
Kat.: Sehr giftig Freigesetzter Stoff (Luft) POCl ₃ (10025-87-3)				3400
Kat.: Umweltgefährlich (R50, 50/53), in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 50 oder R 50/53 Freigesetzter Stoff (Luft) DCBO (3621-82-7)				1660

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 12.02.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	3	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	350.000 €
Art der Sachschäden		defektes Passstück, Verschmutzung des Inneren des Betriebsgebäudes durch ausgetretene Stoffe
Umweltschäden	Ja	0 €
Art der Umweltschäden		Freisetzung von Chlorwasserstoff

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

- Die Chlorierung im Reaktor war in Betrieb. Die Chlor-Aufnahmemenge betrug zum Schadenszeitpunkt ca. 90 % der planmäßigen Chlorierung.
- Die diskontinuierliche Destillation war in Betrieb.
- Die Phosphoroxichlorid-Vorlage war fast leer.

Auslöser/Ablauf:

- Tropfleckage im Bereich des Auslaufs des Reaktors ab 19.15 Uhr
- leichte Geruchswahrnehmungen im Betrieb nach Chlor / Chlorwasserstoff
- Alarmierung Werkfeuerwehr 19.18 Uhr
- Schließen des Chlorschnellschlussventils
- Reaktorkühlung eingeleitet
- Kühlung der Destillationsblase eingeleitet
- Räumung des Betriebes
- Werkfeuerwehr legt Wasserscheier ums Gebäude
- vergeblicher Versuch Leck unter Vollschutz abzudichten
- Leckage wird sehr schnell stärker
- Austritt von Chlorwasserstoff aus dem Gehäuse
- Auslösung Einsatzstufe D2 um 20.03 Uhr
- Anforderung Berufsfeuerwehr 20.03 Uhr
- Ablassen des Reaktorinhalts in die zwischenzeitlich auf 115° C abgekühlte Destillationsblase
- zusätzliches Ablassen des Reaktors in die POC13-Vorlage
- Reaktor leer um 21.31 Uhr
- Austritt von Chlorwasserstoff aus dem Gehäuse gestoppt um 21.46 Uhr

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

12.02.2005

Sicherheitsfunktionen:

- direktes Schließen der Chlor-Dosierung
- Direkte Räumung des Betriebes
- Kühlung des Reaktors
- Niederschlagung von Chlorwasserstoff mittels Wasserscheier
- von den Einsatzmengen wurden ca. 13.000 kg in zwei Behältern aufgefangen, ca. 5.000 kg wurden freigesetzt.

Ursachenbeschreibung:

Emailschaden am Flansch eines Passstückes, dadurch bedingte Korrosion des ungeschützten Stahls.
Folge: Leckage und Austritt eines Teils des Reaktorinhaltes.

Als Ursache des Emailschadens wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Spontanabplatzung ermittelt.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Warnung der Personen im Werk per Lautsprecherdurchsage
- Räumung des Betriebes
- Vollzähligkeitskontrolle der Mitarbeiter des betroffenen Betriebes
- Besetzung der "Bürgertelefone/Infotelefone" zur Information der Nachbarschaft auf Anfrage

Beseitigte Sachschäden:

- Sicherung der Anlage
- Grobreinigung der Anlage
- Restentleerung der Apparate
- Reinigung der Anlage
- Austausch des defekten Anlagenteils
- Wiederinbetriebnahme der Anlage

Beseitigte Umweltschäden:

Das Berieselungswasser wurde vollständig in den vorhandenen Löschwasserrückhaltesystemen aufgefangen und in den werkseigenen Abwasserreinigungsanlagen gereinigt.

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

- Prüfung von Emailteilen vorm Einbau
- Abnahme der Anlage nach Änderungen/Reparaturen ggfs. durch einen Sachverständigen
- Regelmäßige Schulung der Handwerker bzgl. der Montage von Emailformteilen

Vorkehrungen zur Begrenzung:

Automatisierung des Notablassventils, Bedienung des Ventils erfolgt aus einem sicheren Bereich.

Zeitplan für die Umsetzung:

Maßnahmen zur Vermeidung und Begrenzung wurden vor der Wiederinbetriebnahme der Anlage umgesetzt. Maßnahmen zur Vermeidung werden kontinuierlich weitergeführt.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 14.02.2005

Ereignis

Bezeichnung 0505 (2005-02-14 Explosion in einem Tanklager)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: II

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 8.
Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
Sonderabfallverbrennung, Sonderabfall-Entsorgung (8.1)

betroffener Anlagenteil Tanklager
Produkt
Ort des Ereignisses 91126 Rednitzhembach
Bundesland / Land Bayern

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion
Datum / Zeit 14.02.2005, 13.25 Uhr
Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (organisatorischer Fehler), Ursache ist menschlicher Fehler
Betriebsvorgang (Kategorie) Wartung / Reparatur

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Chlorwasserstoff (gasförmig)	7647-01-0		R 23,35	

Kat.: Leichtentzündliche Flüssigkeiten
Auslösender Stoff
Kohlenwasserstoffe

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 14.02.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
			0
	Art d. Schäden		Kosten
	Sachschäden	Ja	unter 2.000.000 €
	Art der Sachschäden	Schäden im Tanklager und in der unmittelbaren Umgebung durch Trümmerflug und Druckwelle.	
	Umweltschäden	Nein	0 €
	Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
	Bevölkerung	0	Bevölkerung
			0
	Sonstige Beeintr.:	Eine Person klagte über Atemwegsreizungen.	
	Art d. Schäden		Kosten
	Sachschäden	Ja	unter 500.000 €
	Art der Sachschäden	Durch die Druckwelle gingen bei einem Nachbarbetrieb Glasteile der Fassade zu Bruch. Ein weiterer Nachbarbetrieb führte Verschiebungen in der Dachkonstruktion auf die Druckwelle zurück.	
	Umweltschäden	Nein	0 €
	Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Am 11. sowie 12.02.2005 wurde der Tank bis auf die nicht mehr über die Festverrohrung pumpfähigen, schlammförmigen Reste entleert. Dies bedeutet in der Praxis, dass im Randbereich des Tanks Schlammreste sowie in der Mitte des Tanks Restflüssigkeiten in der Größenordnung von ca. 3-8 m³ im Tank vorlagen.

Durch Anschluss an die Saugseite der Röllsiebabsaugung wurde die Behälteratmosphäre ab dem 12.02.2005 abgesaugt und durch reinen Stickstoff für die Tankinertisierung ersetzt.

Am 14.02.2005 um 08.00 Uhr wurde die Verbindung zur Pendelgasleitung durch Setzen einer Steckscheibe unterbrochen. Ebenfalls wurde die Stickstoffeinspeisung und -absaugung unterbrochen. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden ca. 450 m³ Stickstoff durch den Tank gespült. Nach Abklemmen der Antriebe, Abschaltung der Messeinrichtungen und gesichertem Verschließen aller Verschlussorgane in den verbindenden Rohrleitungen erfolgte das Öffnen des unteren Mannlochdeckels.

Nach Aussage der Reinigungsfirma wurde über das geöffnete Mannloch die in der Mitte des Tankbodens befindliche Schlamm- bzw. Flüssigphase -soweit möglich- in den Saugwagen abgepumpt.

Durch einen mittig im Dom des Behälters befindlichen Stutzen wurde ein Hochdruckschlauch eingebracht, an dessen unterem Ende eine Tankreinigungsdüse befestigt wurde. Die Einrichtung wurde im oberen Teil des Tanks positioniert und im Anschluss, gegen 09.30 Uhr, der Reinigungsvorgang gestartet. Für den Reinigungsvorgang wurde Wasserdampf über eine Druckpumpe mit 700 bar Ausgangsdruck erzeugt. Zur Reinigung wurde ein aus einem Drehgelenk und zwei auf ca. 1 m langen Auslegern befestigte Strahldüsen bestehender sogenannter Tankreinigungskopf verwendet. Er wurde innerhalb des Tanks frei pendelnd an seiner Versorgungsleitung in Position gebracht und mit Wasser aus der Hochdruckpumpe beaufschlagt. Durch die Rückstoßwirkung des austretenden Hochdruckwasserstrahls positioniert sich die Einrichtung stabil in der Tankmitte und dreht sich teils kontinuierlich, teils intermittierend um die eigene Achse. In einem Zeitraum von mindestens einer vollen Umrundung des Tankumfangs wurde die Düse etwa 2 m zum Tankboden herabgelassen und der Vorgang fortgeführt.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

14.02.2005

Der Wasserverbrauch der Düsen, die ausschließlich mit Frischwasser gespeist waren, betrug ca. 5 m³/h.

Das Spülwasser mit den abgelösten Verunreinigungen wurde mittels Saugwagen kontinuierlich über das untere Mannloch abgezogen. Nach ca. 3 Stunden Reinigungsdauer wurde der Reinigungsvorgang unterbrochen und der Reinigungseffekt visuell über das Mannloch geprüft. Nach der visuellen Überprüfung wurde der Reinigungskopf ca. 3 m über dem Tankboden positioniert und der Wasch-/Reinigungsvorgang erneut gestartet. Während der Reinigungsvorgänge wurde der Mannlochdeckel angelehnt. Ca. 5 bis 10 Minuten, nach erneutem Start der Reinigung, ereignete sich die Explosion.

Durch die Explosion löste sich der Tank komplett vom Tankboden, stieg ca. 5 m in die Höhe und wurde umgeworfen.

Auslöser/Ablauf:

Im Rahmen von Reinigungsoperationen in einem Tank, in dem ehemals lösemittelhaltige Abfallstoffe gelagert wurden, kam es während der Behandlung des Rückstandes im Tankbodenbereich mittels Hochdruckreiniger zu einer Explosion des Lösemittelanks. Der Tank riss im Bodenbereich vollständig auf und stürzte innerhalb der Tankwanne zwischen zwei benachbarte Lagertanks.

Ursachenbeschreibung:

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Analysen sowie Tankbelegungspläne (Laufzettel) befanden sich zum Zeitpunkt der Explosion noch Reste von leichtentzündlichen Flüssigkeiten im havarierten Tank, die in Verbindung mit Luft, unter Berücksichtigung der vorliegenden Umgebungsparameter (Temperatur, Druck), eine explosionsfähige Atmosphäre bilden.

Es ist davon auszugehen, dass als Zündquelle entweder ein Anschlag des Tankreinigungskopfes an der Behälterwand oder eine elektrostatische Entladung an der Hochdruckdüse in Betracht kommt.

Als Ursache sind folgende Punkte wesentlich:

1. Die benutzten Arbeitsmittel sind ausschließlich für einen nicht explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar.
2. Vor Reinigungsbeginn wurde das Innere des Tanks nicht auf eine Ex-Atmosphäre geprüft und freigegeben.
3. Während der Reinigung wurde nicht sichergestellt, dass sich keine durch Aufwirbelung freigesetzten, zündfähigen Gase im Behälter anreichern können.
4. Eine Durchlüftung des Tanks wurde nicht sichergestellt.

Notfallmaßnahmen

Alarmierung von internen (Betriebsfeuerwehr, Messtrupps) und externen Einsatzkräften sowie der Behörden und Anwohner; Probenahme durch Landesamt für Umwelt.

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Anpassung des Sicherheitskonzeptes mit folgenden Maßnahmen:

1. Messung auf Ex-Atmosphäre vor Beginn der Reinigungsarbeiten.
2. Sicherstellung einer Durchlüftung des Tankinnenraumes durch Öffnen der Mannlochdeckel im Boden und Dachbereich des Tanks.
3. Messung auf Ex-Atmosphäre während des Reinigungsvorganges im Bereich des Mannloches im Dachbereich.
4. Ggf. Einsatz eines Drucklüfters zur Erhöhung der Durchlüftung des Tankinnenraumes.

Sollten während der Reinigung relevante Ex-Konzentrationen (50% der UEG) gemessen werden, ist der Reinigungsvorgang zu stoppen und sind entsprechende Lüftungsmaßnahmen vor Beginn einer erneuten Reinigung durchzuführen.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Sachverständigengutachten

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 16.03.2005

Ereignis

Bezeichnung 0506 (2005-03-16 Brand im Bunker einer Abfallverbrennungsanlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: II

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 8.
Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen (8.1)

betroffener Anlagenteil Abfallbunker
Produkt
Ort des Ereignisses 02991 Lauta
Bundesland / Land Sachsen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Brand
Datum / Zeit 16.03.2005, 15.50 Uhr
Ursache (Kategorie) chemische Reaktion, Ursache betriebsbedingt
Betriebsvorgang (Kategorie) Stillstand

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
---------	--------	--------	------------------

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 16.03.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:
Anlagenstillstand wegen Revision, weiterlaufende Abfalleinlagerung im Bunker.

Auslöser/Ablauf:
Am 16.03.2005 um 15.50 Uhr bemerkte ein Kranfahrer im Abfallbunker im Bereich einer Kippstelle eine leichte Rauchentwicklung. Aufgrund des Stillstandes beider Verbindungslinien konnte ein vermutetes Glutnest nicht in die Feuerung entsorgt werden. Der betroffene Bereich wurde sofort durch Betriebspersonal mit den vorhandenen Löschkanonen abgelöscht.

Um 16.15 Uhr meldete der Kranfahrer erneut starke Rauchentwicklung und vereinzelt Glimmnester. Es erfolgte unmittelbar eine erneute Brandbekämpfung durch das Betriebspersonal. Die Löschwasserversorgung erfolgte während der Anlagenrevision provisorisch mittels einer mobilen Motorpumpe.

Um 16.40 Uhr kam es zu einem Löschwasserausfall aufgrund Treibstoffmangels der Motorpumpe. Trotz Betankung viel die Pumpe anschließend wegen eines Defektes aus. Daraufhin wurde die Berufsfeuerwehr informiert.

Gegen 17.00 Uhr trafen die umliegenden Feuerwehren ein und übernahmen die Brandbekämpfung.

Nach Anweisung der Einsatzleitung wurden gegen 18.30 Uhr die Rauch- und Wärmeabzugsklappen geöffnet. Um 19.00 Uhr war im Bunker keine Rauchentwicklung mehr feststellbar. Etwa gegen 23.00 Uhr wurden erneut zwei kleine Glutnester bemerkt, die mit Wasser abgelöscht wurden. Gegen 01.00 Uhr wurde der Bereich um die Abkipfstelle nochmals abschließend mit Wasser bespritzt.

Ähnliche Ereignisse:
keine

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

16.03.2005

Ursachenbeschreibung:

Der Betreiber vermutet Selbstentzündung durch chemische Prozesse oder Eintragung eines Glutnestes.

Die Vermutung, dass der ungelöschte Branntkalk aus der Rauchgasreinigung mit Feuchte aus dem Abfall reagiert und sich bis zur Zündtemperatur von Gär- und Faulgasen (Methan) erwärmt haben könnte, beabsichtigt der Betreiber durch einen geeigneten Sachverständigen/Institut untersuchen zu lassen. Gegen diese Überlegung spricht allerdings, dass Kalk und Branntkalk unmittelbar nach dem Abwurf vom Kran über den ganzen Bunker verteilt wurde und der Glimmbrand lokal im Bereich der Abkipfstelle auftrat.

In Anbetracht der Abfallzusammensetzung mit relativem niedrigem Anteil organischer Stoffe und hohem Ascheanteil und der relativen kühlen Witterung erscheint der Verdacht, dass durch ein Müllfahrzeug ein Glutnest eingetragen wurde, nicht unbegründet, zumal das Wiegebuch nur eine kurze Zeitspanne vor der Brandentwicklung eine Anlieferung durch ein Hausmüllsammelfahrzeug mit nur etwa 3 t Abfall ausweist. (In der ländlichen Region der Lausitz wird noch überwiegend mit festen Brennstoffen in Einzelfeuerstätten geheizt.)

Notfallmaßnahmen

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Die administrativen Ersatzmaßnahmen für die ausgefallene Infrarotüberwachung des Bunkers haben sich als ausreichend erwiesen. Vorangegangene Übungen von Notfallmaßnahmen zusammen mit umliegenden Feuerwehren haben die gemeinsame Bekämpfung des Bunkerbrandes positiv beeinflusst. Die Notwendigkeit der Revision des Brauch-/Löschwasserbeckens zum Zeitpunkt des Stillstandes beider Verbrennungslinien, bei gleichzeitiger Müllannahme und relativ gut befülltem Bunker, ist zu prüfen.

Bei zukünftigem Einsatz einer mobilen Motorpumpe, die zur Nachspeisung/Druckhaltung im Löschwassernetz häufig zu kurzzeitigen Läufen gestartet wird, ist spätestens nach Verbrauch des halben Tankinhaltes Treibstoff nachzutanken. Grundsätzlich ist der Einsatz eines anderen mobilen Pumpentyps (andere Motorpumpe, Pumpe mit Elektromotor, etc.) zu prüfen, da Pumpen mit bekanntem Startproblem bei heißem Motor für einen derartigen Einsatzfall nicht geeignet sind.

Der Betreiber prüft im Übrigen die Installation einer festen Rohrleitung aus dem Vorhaltebecken mit Einbindung auf der Saugseite der Löschwasserpumpen.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 22.03.2005

Ereignis

Bezeichnung 0507 (2005-03-22 Brand und Stofffreisetzung in einem Technikum)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 2a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BlmSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
Technikum (pharmazeutische Anlage)

betroffener Anlagenteil Pilotanlage
Produkt
Ort des Ereignisses 01445 Radebeul
Bundesland / Land Sachsen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Brand
Datum / Zeit 22.03.2005, 07.17 Uhr
Ursache (Kategorie)
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Sehr giftig Freigesetzter Stoff (Luft) Fentanylbase (437-38-7)	437-38-7			
Kat.: Leichtentzündliche Flüssigkeiten 7) In Brand geratener Stoff n-Heptan (142-82-5)	142-82-5			

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 22.03.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
	Sonstige Beeintr.:	3 Personen erlitten Reizungen durch Rauchgase	
	Art d. Schäden	Kosten	
	Sachschäden	Ja	
	Art der Sachschäden	Anlagenbeschädigung, Produktverlust	
	Umweltschäden	Nein	0 €
	Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
	Bevölkerung	0	Bevölkerung
	Art d. Schäden	Kosten	
	Sachschäden	Nein	0 €
	Art der Sachschäden		
	Umweltschäden	Nein	0 €
	Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Bestimmungsgemäß wurde die Suspension Fentanylbase/n-Heptan (gekühlt auf 0-5°) mit N2 aus einer Rührmaschine auf eine Filternutsche gedrückt.

Auslöser/Ablauf:

Bei diesem Arbeitsschritt bediente ein Mitarbeiter den Stickstoffhahn an der Rührmaschine, ein zweiter Mitarbeiter beobachtete den Füllstand auf der Nutsche (es handelte sich um den 4. Ansatz). Die ersten drei Chargen wurden ebenso bearbeitet und verliefen problemlos.

Da sich Probleme mit dem Stofffluss ergaben (auf der Nutsche kam nur Lösungsmittel und kein Feststoff an) wurde der Vorarbeiter hinzugezogen. Nach Behebung des Problems (zurückziehen/-drücken mit Vakuum/N2 in die Rührmaschine und erneutes Ausdrücken) entfernte sich der Vorarbeiter. In diesem Moment zündete das Stoffgemisch, trat aus der Nutsche aus und setzte den davor stehenden Mitarbeiter in Brand.

Ein Stoffaustritt in die Atmosphäre und damit Gefährdung weiterer Mitarbeiter oder Anwohner erfolgte nicht.

Sicherheitsfunktionen:

Die anwesenden Mitarbeiter und der hinzugekommene Leiter der Bereiche begannen sofort mit den Löscharbeiten und alarmierten die Werkfeuerwehr. Durch diese wurde der Notarzt alarmiert, die Brandbekämpfung abgeschlossen und die medizinische Erstversorgung des Verunfallten vorgenommen. Durch die Rettungsleitstelle wurde gleichzeitig der Rettungshubschrauber angefordert.

Ursache war eine nicht vorhersehbare elektrostatische Entladung und Zündung des Lösungsmittels auf der nicht inertisierten Nutsche. Entstehung und Ablauf der Entladung konnten nicht eindeutig geklärt werden.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

22.03.2005

Notfallmaßnahmen

- Ergriffene Schutzmaßnahmen:
- Löschen des Brandes
 - 1. Hilfe, Notfallversorgung
 - 3 Kollegen zur Beobachtung ins Krankenhaus transportiert
 - Anlage in sicheren Zustand versetzt und abgesperrt
 - Ursachensuche durch Kriminaltechnik

Beseitigte Sachschäden:
Dekontamination und Reparatur der Anlage

Schlussfolgerung

- Ausschließliche Nutzung geschlossener und inertisierter Apparate
- Durchmessung aller Anlagenteile auf durchgängige Ableitfähigkeit vor Kampagnenbeginn
- Umfangreiches Schulungsprogramm für die Mitarbeiter
- Ausstattung aller Mitarbeiter der Produktion, Pilotanlage und des Tanklagers mit Flammen hemmender Arbeitskleidung.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 18.04.2005

Ereignis

Bezeichnung 0508 (2005-04-18 Explosion und Brand eines Tanks in einer Teerdestillation)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 1.
Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie
Teerdestillation (1.12-1)

betreffener Anlagenteil Behälterlager der kontinuierlichen Teerdestillation

Produkt

Ort des Ereignisses 44579 Castrop-Rauxel

Bundesland / Land Nordrhein-Westfalen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion , Brand
Datum / Zeit 18.04.2005, 20.20 Uhr
Ursache (Kategorie) Fehlverhalten und technisches Versagen
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
---------	--------	--------	------------------

Kat.: Umweltgefährlich (R51/53), in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 51/53 Auslösender Stoff Teeröl (90640-84-9)			90000
---	--	--	-------

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 18.04.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	1.400.000 €
Art der Sachschäden	Explosions- und Brandschäden	
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	400.000 €
Art der Sachschäden	Explosionsschaden (Druckwelle)	
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Waschöl wird aus einer Kolonne einem Haarnadelkühler zugeführt und von ca. 230° C auf 85° C abgekühlt und anschließend in einen Tank gefüllt.

Auslöser/Ablauf:

Am 16.04.2005 stellte sich gegen 12.30 Uhr heraus, dass der Haarnadelkühler verstopft ist. Der verstopfte Haarnadelkühler wurde dann über eine Bypassleitung umfahren, so dass das Waschöl mit ca. 230° C ungekühlt in einen Tank eingeleitet wurde. Im Tank befanden sich zu dieser Zeit ungefähr 76 m³ Waschöl bei 85° C.

In Unkenntnis der chemisch-physikalischen Zusammenhänge und dem Nichterkennen der Gefährdung wurde der Zustand des Einfüllens heißen Waschöls bis zum 17.04.2005 gegen 02.00 Uhr (über eine Zeitdauer von ca. 13,5 bis 14 Stunden) bis zur Behebung des Kühlerfehlers aufrechterhalten. In dieser Zeit flossen ca. 43 m³ ungekühltes Waschöl mit 230° C in den Tank. Danach floss bis zur Explosion wieder auf 85° C gekühltes Waschöl in den Tank. Am 18.04.2005 ab 0 Uhr bis 05.30 Uhr wurden dem Tank bei weiterem Zulauf von 85° C warmen Waschöl 150 m³ Produkt entnommen. Um ca. 20.20 Uhr erfolgte die Explosion des Tanks.

Ursachenbeschreibung:

Durch das Einleiten des 230° C heißen Waschöls in den Tank auf Grund des Ausfalls des Haarnadelkühlers wird sowohl die Gas-/Dampfphase im Tank direkt als auch die Flüssigphase auf Temperaturen weit über den Flammpunkt (bzw. unteren Explosionspunkt (UEP)) aufgeheizt. Dadurch entsteht explosionsfähiges Gemisch im Tank.

Als Zündquelle wird eine "elektrostatische Nebeltröpfchen-Entladung" angenommen.

Das Ereignis beruht auf Unkenntnis der chemisch-physikalischen Zusammenhänge und dem Nichterkennen der Gefährdung aufgrund der Einleitung nicht rückgekühltem Waschöls oberhalb des Flüssigkeitsspiegels.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 18.04.2005

Notfallmaßnahmen

- Ergriffene Schutzmaßnahmen:
- Einsatz der Werkfeuerwehr und Feuerwehr
 - Abfahren der Anlage
 - Auffangen von Löschwasser

Schlussfolgerung

- Vorkehrungen zur Vermeidung:
- Nichteinfüllung von heißem Produkt bei Kühlerausfall,
 - Auslegung des Tanks für Zone 0 und
 - Unterflüssigkeitsspiegelbefüllung

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des Staatlichen Umweltamtes

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 04.05.2005

Ereignis

Bezeichnung 0509 (2005-05-04 Freisetzung von Phosphoroxychlorid und Chlorwasserstoff in einer Pflanzenschutzmittelanlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel (4.1r)

betroffener Anlagenteil Pflanzenschutzmittelanlage

Produkt

Ort des Ereignisses 50351 Hürth

Bundesland / Land Nordrhein-Westfalen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft)
Datum / Zeit 04.05.2005, 16.40 Uhr
Ursache (Kategorie) chemische Reaktion, Ursache betriebsbedingt
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Sehr giftig Freigesetzter Stoff (Luft) Phosphoroxychlorid (10025-87-3)				10
Kat.: Giftig Entstandener Stoff HCl-Dämpfe (7647-01-0)				7,1

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 04.05.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	8	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:
Normalbetrieb

Auslöser/Ablauf:

Am Nachmittag des 04.05.2005 war ein Mitarbeiter auf einer 7m-Bühne dabei, den Inhalt eines Phosphoroxychloridbehälters (POCl₃-Behälter) in einem zweiten Behälter abzupumpen. Nachdem die Förderleistung der Pumpe stark zurückging, versuchte er, durch Ausschalten und Wiederanfahren der Pumpe die Förderung wieder in Gang zu bringen. Als das nicht gelang, wollte er bestimmungsgemäß die parallel installierte redundante Pumpe anfahren. Dazu öffnete er zunächst den Handhahn in der Saugleitung. Als er dann begann, den Handhahn in der Druckseite zu öffnen, gab es einen sehr lauten Knall und er bemerkte das Austreten von Flüssigkeit unterhalb des POCl₃-Behälters und eine Nebelwolke. Die Pumpe selbst hatte er noch nicht eingeschaltet. Er schloss per Knopfdruck das Entleerungsventil des POCl₃-Behälters und flüchtete in den Kopfbau. Von der Messwarte wurde daraufhin um 16.41 Uhr eine Alarmierung ausgelöst.

Ein Teil des POCl₃ gelangte über die Bodenentwässerung in eine Abwassergrube, wo es zu einer heftigen Hydrolyse und Bildung von HCl-Dämpfen kam, die sich im Gebäude ausbreiteten. Da die 7m-Bühne mit Phosphorsäure (neben Salzsäure das Zersetzungsprodukt bei der Reaktion von POCl₃ mit Wasser) verunreinigt war, ist davon auszugehen, dass der andere Teil des ausgelaufenen POCl₃ bereits auf der 7m-Bühne mit der Luftfeuchtigkeit reagiert hat.

Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Gasentwicklung zu diesem Zeitpunkt die Abwasserpumpen, welche das Abwasser der Abwassergrube in die Abwassersammelbehälter pumpen, ausfielen.

Die alarmierte Werkfeuerwehr schlug ab 16.45 Uhr die HCl-Dämpfe durch Legen eines Wasserschleiers nieder. Die Abwassergrube wurde von der Werkfeuerwehr mit Wasser gefüllt.

Durch das Einatmen der Salzsäure-Dämpfe erlitten acht Mitarbeiter Schleimhaut- und Atemwegsreizungen. Ein Mitarbeiter zog sich darüber hinaus eine leichte Verätzung zu.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

04.05.2005

Sicherheitsfunktionen:

Der mit der Inbetriebnahme der Reservepumpe beauftragte Mitarbeiter flüchtete in den Kopfbau. Von der Messwarte wurde eine Alarmierung ausgelöst. Der Betrieb wurde unter Einsatz von Atemmasken heruntergefahren. Die Gebäudelüftung des Kopfbaus wurde von der Messwarte ausgeschaltet.

HCl-Dämpfe wurden durch die Werkfeuerwehr durch Legen eines Wasserschleiers niedergeschlagen. Die Abwassergrube wurde durch die Werkfeuerwehr mit Wasser gefüllt und die 7m-Bühne mit einem Überdrucklüfter belüftet.

Ähnliche Ereignisse:

-

Ursachenbeschreibung:

Ursachenvermutung:

Beim Umschalten von der Isoxadifen-Produktion zur Fluquinconazol-Produktion im Februar/März 2005, wurden die Pumpen entsprechend dem Spülplan u. a. mit Wasser gespült und trocken geblasen. Anschließend wurde mit 1,2-Dichlorbenzol (DCB), dem Lösemittel des Fluquinconazol-Verfahrens, gespült. Aufgrund der Rohrleitungsführung und der Dichteunterschiede von Wasser und DCB erscheint es denkbar, dass das Wasser nicht verdrängt wurde, sondern Reste von Wasser aufschwammen und beim Ablassen des DCBs in der Pumpe verblieben. Bei der erstmaligen Benutzung der Pumpe kam es dann zur Reaktion von Wasser mit POCl_3 unter HCl-Gasbildung und Druckaufbau mit anschließendem Versagen des Kompensators.

Von den Restinhalten beider Pumpen wurden vor Reinigung Proben gezogen, um eventuell Rückschlüsse ziehen zu können. In dem betroffenen Leitungsstück befinden sich keine registrierenden Druckmessungen, in dem Behälter wurden keine signifikanten Druckschwankungen beobachtet.

Der Behälter wurde während der Nachtschicht entleert und mit DCB gespült, ebenso die Rohrleitung und die Pumpen.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Alarmierung der Werkfeuerwehr, Abschalten der Gebäudelüftung des Kopfbaus und kontrolliertes Herunterfahren des betroffenen Anlagenteils. Niederschlagen der HCl-Dämpfe durch Legen eines Wasserschleiers und Füllen der Abwassergrube Ost mit Wasser. Belüftung der 7m-Bühne mit einem Überdrucklüfter.

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Um ein Ereignis durch die Reaktion von POCl_3 mit Wasser zukünftig sicher verhindern zu können, werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Verschließen der Abwassereinläufe auf der 3,5m- und 7m-Bühne, so dass POCl_3 nicht mehr in die Abwassergrube Ost gelangen kann. Die Anweisungen zum Verschließen der Abwassereinläufe wurde am 06.05.2005 erstellt und umgesetzt und am 07.05.2005 erstmals kontrolliert.
- Bei einer Umstellung von der Isoxadifen-Ethyl- auf die Fluquinconazol-Produktion werden die Anlagenteile Behälter, Pumpen und die Rohrleitungen am Ende der Isoxadifen-Ethyl-Kampagne mit Ethylacetat (Lösungsmittel der Isoxadifen-Ethyl-Produktion) anstelle von Wasser gespült. Lediglich im Falle der Ablagerungen von Salzen wird zuerst mit Wasser und dann so lange mit Ethylacetat gespült, bis in dem Ethylacetat kein Wasser mehr nachgewiesen werden kann. Anschließend wird mit Stickstoff trockengeblasen und dann mit DCB (Lösungsmittel der Fluquinconazol-Produktion) gespült.

Eine allgemeine Anweisung über die verwendeten Spülflüssigkeiten beim Wechsel von Isoxadifen-Ethyl zu Fluquinconazol wird erarbeitet. Ein darauf beruhender detaillierter Spülplan einschließlich Dokumentation wird bis zum Ende der FluquinconazolKampagne erstellt.

Vorkehrungen zur Begrenzung:

Die Ursachen und Gegenmaßnahmen des Ereignisses werden in Sicherheitsgesprächen detailliert untersucht.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 29.05.2005

Ereignis

Bezeichnung 0510 (2005-05-29 Explosion an einer Rührmaschine)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: II

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung

betroffener Anlagenteil Synthesemehrzweckanlage, Teilanlage (Grignard)

Produkt

Ort des Ereignisses 99510 Apolda

Bundesland / Land Thüringen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion

Datum / Zeit 29.05.2005, 01.05 Uhr

Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (während Reparaturarbeiten), Ursache ist menschlicher Fehler

Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr.

UN-Nr.

R-Satz

Stoffmenge in kg

Kat.: Umweltgefährlich (R50, 50/53), in Verbindung mit dem
Gefahrenhinweis R 50 oder R 50/53

Auslösender Stoff
n-Heptan 99% (142-82-5)

Kat.: Umweltgefährlich (R51/53), in Verbindung mit dem
Gefahrenhinweis R 51/53

Auslösender Stoff
CPTP 301 "1-[(4-methoxyphenyl)ethinyl]-, 4-4-propylcyclohexyl)-,
trans- " (116903-47-0)

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 29.05.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Art d. Schäden		Kosten	
	Sachschäden	Ja	10.000 €	
	Art der Sachschäden	Technische Einrichtungen wurden beschädigt bzw. zerstört.		
	Umweltschäden	Nein	0 €	
	Art der Umweltschäden			

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0
	Art d. Schäden		Kosten	
	Sachschäden	Nein	0 €	
	Art der Sachschäden			
	Umweltschäden	Nein	0 €	
	Art der Umweltschäden			

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Die gesamte Anlage wurde vor Beginn des Prozesses durch 3-maliges Inertisieren mittels Stickstoff und anschließendes Versetzen ins Vakuum für den technologischen Prozess vorbereitet. Die Durchführung des Prozesses erfolgt nach im Unternehmen geltenden Verfahrens- bzw. Prozessbeschreibungen. Der Umkristallisationsprozess selbst erfolgt unter Vakuumbedingungen.

Auslöser/Ablauf:

Das auslösende Ereignis war ein undichter Blindverschluss am Saugglanzenstutzen der Rührmaschine.

Am Deckel der Rührmaschine (RM) befindet sich ein "Saugglanzenstutzen". Bei verschiedenen Prozessen wird dieser Stutzen durch ein Blindverschluss ersetzt und mit Dichtungsringen abgedichtet.

Im Bereich des Blindstutzens kam es während des Prozesses zum unkontrollierten Einströmen von Luft. Dadurch stieg der Sauerstoffgehalt im Inneren der RM an. Es bildete sich eine explosionsfähige Atmosphäre. Durch das stark elektrostatisch wirkende Produkt war eine Zündquelle vorhanden und es kam im Bereich des Sicherheitsventils zur elektrostatischen Entladung. Durch wirksam werden dieser Zündquelle kam es zur Explosion.

Ursachenbeschreibung:

Als Ursache konnte eindeutig der undichte Blindverschluss am Saugglanzenstutzen festgestellt werden. Hierbei war neben einer fehlenden Dichtungsscheibe im Verschluss das überdrehte Gewinde für das Ereignis ursächlich.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

29.05.2005

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Der Schaden wurde mit internem Fachpersonal begrenzt.
Externe Gefahrenabwehrkräfte wurden nicht zu Hilfe gerufen.

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

- Die gesamte Rührmaschine ist auf mechanische Schäden zu kontrollieren.
- Der örtliche Potentialausgleich an metallischen Einbauteilen ist zu überprüfen.
- Der Blindverschluss ist gegen einen neuen auszutauschen.
- Um elektrostatische Aufladungen zukünftig zu verhindern, wird i-Propanol zum Lösemittel Heptan beigemischt.
- Es sind Vorschriften zu dieser technologischen Änderung, zur Inertisierung und zum Druckhaltetest zu erarbeiten.
- Die Sicherheitsdokumentation nach § 8 der 12. BImSchV ist fortzuschreiben.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Untersuchungsbericht

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 24.06.2005

Ereignis

Bezeichnung 0511 (2005-06-24 Explosion in einem Siliziumstaubsuspensionsbehälter)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BlmSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
Silan-Synthese mit Kontaktmassenaufbereitung

betreffener Anlagenteil Kontaktmassenaufbereitung

Produkt

Ort des Ereignisses 01612 Nünchritz

Bundesland / Land Sachsen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion , Brand

Datum / Zeit 24.06.2005, 10.27 Uhr

Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (Bedienfehler), Ursache ist menschlicher Fehler

Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Wasserstoff Auslösender Stoff	1333-74-0	1049	R: 12	

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 24.06.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	1	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Sonstige Beeintr.:	1 Person klagte über Atembeschwerden, 4 Personen		
	Art d. Schäden		Kosten	
	Sachschäden	Ja	2.000.000 €	
	Art der Sachschäden	- Totalschaden der Teilanlage - Schäden an benachbarten Gebäuden - Schäden an PKWs im Umfeld		
	Umweltschäden	Nein	0 €	
	Art der Umweltschäden			

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0
	Art d. Schäden		Kosten	
	Sachschäden	Ja	1.000 €	
	Art der Sachschäden	Beschädigung Pergola		
	Umweltschäden	Nein	0 €	
	Art der Umweltschäden			

Beschreibung des Ereignisses

Am 24.06.2005 um ca. 10.27 Uhr ereignete sich ein Behälterknall in der Teilanlage "Kontaktmasseaufbereitung" der Silansynthese.

Es kam dabei durch das Zerplatzen eines Neutralisationsbehälters mit Wasserstofffreisetzung und nachfolgender Explosion zu erheblichen Sachschäden (Anlagentechnik, Gebäude), ernsthafte Personenschäden waren nicht zu verzeichnen. Sofort eingeleitete Tests ergaben, dass für die Bevölkerung im Umfeld des Werks zu keiner Zeit eine Gefährdung durch freigesetzte Gefahrstoffe bestand. Die gesamte Rettungskette (interne und externe Notfallorganisation) funktionierte reibungslos.

Betriebsbedingungen:
Alkalische Lösung mit Si-Schlamm, Druck <= 300 mbar, Temperatur ca. 50° C

Auslöser/Ablauf:
Durch eine Überdosierung von Natronlauge in einem Siliziumstaubsuspensionsbehälter wurde ein pH-Wert > 11 erreicht. Dadurch konnte sich eine große Menge Wasserstoff in kürzester Zeit entwickeln. Die Wasserstoffentwicklung bewirkte einen starken Druckanstieg und führte zum Bersten des Behälters. Der dabei freigesetzte Wasserstoff zündete und explodierte.

Durch diese Explosion wurden Anlagenteile (Behälter, Decken, Träger etc.) zerstört und weggeschleudert. Dabei kam es zu Sachbeschädigungen im Umfeld.

Ähnliche Ereignisse:
nicht bekannt

Ursachenbeschreibung:
Es kann festgestellt werden, dass sich das Ereignis als eine Verkettung mehrerer unabhängiger Störungen, menschlicher Fehler und ungünstiger Begleitumstände darstellt. Dabei ist aber wichtig, dass keiner der aufgetretenen Fehler oder Störungen alleine ausgereicht hätte, das Ereignis auszulösen.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

24.06.2005

- Entgegen den bisherigen Erfahrungen und Laborergebnissen setzte die heftige Reaktion deutlich früher und bei wesentlich niedrigeren pH-Werten ein.
- Das bewusst mitarbeiterbasierte Anlagenkonzept führte dazu, dass keine Verriegelung vorhanden war, die das Anfahren der Anlage mit nichtaktiven Sonden verhindert hätte.
- Der inaktive Zustand (Service-Stellung) der pH-Sonden wurde nicht als Alarmzustand definiert, so dass diese Stellung nicht im ständig sichtbaren Alarmbereich des Bildschirms in der Messwarte angezeigt wurde.
- Das PLS konnte nicht unterscheiden, ob der aktuell ermittelte Messwert der pH-Sonden ein realer Prozesswert oder der der Spülflüssigkeit in der Service-Stellung ist.
- Die Strichfahrweise der Messsonden (wg. Service-Stellung) wurde lange nicht bemerkt, weil wegen aktueller Aktivitäten andere Bilder in den Bildschirmen des PLS aufgespielt waren.
- Beim Prozessstart wurde das Aktivieren der pH-Sonden vergessen. Dies führte zu einer deutlichen Überdosierung an NaOH.
- An den Filterpressen traten Störungen auf. Deren Beheben band die Aufmerksamkeit des Personals stark und lenkte es damit vom Neutralisationsprozess ab.
- Im Zuge der Störungsbehebung an den Filterpressen wurde der Lichtvorhang (Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigtes Hineingreifen in die laufende Apparatur) der Filterpresse aktiviert, so dass die Filterpresse nicht mehr betriebsbereit war. So konnte keine Teilmenge aus dem Neutralisationsbehälter abgelassen und saure Suspension zur pH-Wert-Absenkung vorgelegt werden.
- Die aus Arbeitsschutzgründen eingebaute Verriegelung des Ablassventils nahm der Betriebsmannschaft die Möglichkeit, den Inhalt des Neutralisationsbehälters in die Grube notabzulassen.
- Die sich ergebenden Messwerte und Anzeigen am PLS ließen zwar das grundsätzliche Problem erkennen, deuteten aber sehr rasch und so lange auf Normalisierung hin, bis es für Notmaßnahmen zu spät war.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Die Werkfeuerwehr war unmittelbar nach der Explosion vor Ort. Als erstes wurde die Suche nach Verletzten aufgenommen und die Vollständigkeit der Personen in und um die Anlage ermittelt. Gleichzeitig wurden über die Rettungsleitstelle Notarzt und Rettungsfahrzeuge angefordert. Kleinere Kabelbrände in der Anlage wurden über Drehleitern gelöscht.

- Zwei Leichtverletzte wurden ins Krankenhaus gebracht.
- Messfahrzeuge konnten keine Schadstoffkonzentrationen ermitteln.
- Zur Unterstützung und Beobachtung der Abwehrmaßnahmen war die Polizei zu gegen.
- Das Löschwasser wurde zur Behandlung an die betriebseigene Kläranlage abgeleitet.

Beseitigte Sachschäden:

- Einsammlung/Entsorgung der Beton- und Metallteile incl. Isolierung
- Erfassung, Reparatur incl. Überprüfung betroffener, geschädigter Nachbaranlagen
- Abbruch der zerstörten Anlagenteile unter Beachtung eines Sicherungskonzeptes, Reparatur der Anlage

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

Entleerung und Rückbau der geschädigten Teilanlage

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Als erste Reaktion wurde ein Plausibilitätscheck eingeführt, mit dem Anlagenbereiche, die über die Auslegung nach dem Stand der Sicherheitstechnik sowie sonstige Regelwerke hinaus keine zusätzliche systematischen sicherheitstechnischen Untersuchungen unterzogen worden sind, gezielt bezüglich unzulässiger energetischer Zustände untersucht werden können. Der Check beruht auf dem logischen Zusammenhang, dass unzulässige energetische Zustände nur eintreten können, wenn

- bestimmungsgemäß entstehende Energie nicht abgeführt werden kann,
- bestimmungsgemäß inaktivierte Energiepotentiale plötzlich frei gesetzt werden, oder wenn
- von außen Energie eingetragen wird.

Erste Anwendungen dieses Schnellchecks erbrachten so gute Ergebnisse, dass dieses Instrument unternehmensweit eingeführt wird.

Des Weiteren plant die Firma das Verfahren der Kontaktmasseaufbereitung, insbesondere der für das Ereignis maßgeblichen Neutralisationsstufe, zu ändern.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Untersuchungsbericht

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 29.06.2005

Ereignis

Bezeichnung 0512 (2005-06-29 Brand in einer Shredderanlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 8.
Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
Ziffer 8.10 a und b

betroffener Anlagenteil Ausrüstungsteile der Shredderanlage zur Zerkleinerung und Homogenisierung von Abfällen
als Nebeneinrichtung zum Abfallzwischenlager

Produkt

Ort des Ereignisses 09627 Hilbersdorf
Bundesland / Land Sachsen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Brand
Datum / Zeit 29.06.2005, 06.45 Uhr bis 29.06.2005, 07.00 Uhr
Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (organisatorischer Fehler), Ursache ist menschlicher Fehler
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Sonderabfall				400
In Brand geratener Stoff				
Aufsaugmaterial (Textil) 100 kg				
Verpackungen (Kunststoff PP) 200 kg				
Farbbüchsen (geschreddert) 100 kg				
(Abfälle AS-Nr.: 190204)				

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 29.06.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	1.000 €
Art der Sachschäden	E-Anlage Shredder, Folgekosten Herstellen der Betriebsbereitschaft Löschanlage	
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Die Shredderanlage war zum Zeitpunkt des Ereignisses mit Hub- Kippeinrichtung, dem oberen Schneidwerk und der Abgasreinigung bestehend aus Entstaubungsanlage mit Bersttopf und Schlauchfilter mit 3 Berstscheiben sowie Aktivkohlefilter mit Berstscheibe in Betrieb. Das zweite untere Schneidwerk befand sich zum Zeitpunkt des Ereignisses außer Betrieb und war aus dem Anlagenbereich herausgefahren. Zur Aufnahme des Shreddermaterials befand sich eine 10 m³ Mulde unter der Anlage.

Auslöser/Ablauf:

Am Tag des Ereignisses waren an der Shredderanlage 2 Mitarbeiter beschäftigt. Die Arbeitsaufnahme erfolgte um 06.30 Uhr. Bei der allgemeinen Sichtkontrolle der Anlage vor Arbeitsbeginn stellte das Personal einen ordnungsgemäßen Zustand fest. Zu Beginn der Arbeiten wurden in eine leere 10 m³ Mulde ca. 200 kg Aufsaugmaterial (Flusen aus der Textilindustrie) vorgelegt und die Mulde unter den Schneidraum zur Aufnahme des geschredderten Materials gestellt. Anschließend wurde ein Behälter mit vorgemischten Abfällen in die Hub-Kippvorrichtung des Shredders gestellt. Dieser Abfall bestand im Wesentlichen aus Lack- und Farbbüchsen sowie Verpackungen aus Kunststoff und Metall (Menge ca. 300 kg). Nach dem Kippvorgang kam es im oberen Schneidraum plötzlich zur Flammenbildung. Da der Shreddervorgang bereits begonnen hatte, gelangte das brennende Material in den Container und setzte diesen ebenfalls in Brand.

Sicherheitsfunktionen:

Das Personal betätigte die stationäre CO2-Löschanlage am Shredder, zog den Container aus dem Maschinenraum, alarmierte die Feuerwehr und versuchte den Containerbrand mit dem vorhandenen mobilen CO2-Löschgerät zu löschen. Dieser Versuch schlug fehl. Die Feuerwehr deckte den brennenden Container mit Schaum ab und kühlte ihn von außen. Die Abfälle wurden anschließend unter Mischen mittels Bagger mit Wasser abgelöscht. Der Brand war nach 10 min gelöscht.

Ähnliche Ereignisse:

Nach Inbetriebnahme der Shredderanlage im August 1999 ereignete sich am 04.11.1999 ein Brand. Bei diesem Brand entstand ein erheblicher Sachschaden an der Anlage. Als Zündquelle wurde die Aufgabe eines Sackes mit trockenem Schleifschlamm ermittelt.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

29.06.2005

Ursachenbeschreibung:

Als Ursache der Störung wird mit hoher Wahrscheinlichkeit ein nicht der Deklaration entsprechender Stoff im Abfall vermutet, der eine exotherme Reaktion und damit den Brand auslöste.

Bereits am vorangegangenen Tag wurden Behälter aus der gleichen Abfalllieferung verarbeitet. Das Shreddern dieser Abfälle verlief störungsfrei. Die vom Personal durchgeführten stichpunktartigen Kontrollen ergaben keine Abweichungen von der Abfalldeklaration.

Die nach dem Brand kontrollierten Reste des noch vorhandenen Abfalls ergaben ebenfalls keine Anhaltspunkte für weitere Störstoffe.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Auslösen der stationären CO₂-Löschanlage
- Entfernung des Containers aus dem Shredderbereich
- Alarmierung der Feuerwehr
- Löschversuch mit mobilen CO₂-Löschgerät
- Abdecken des Containers mit Schaum durch die Feuerwehr
- Kühlung des Containers mit Wasser
- Durchmischen des gelöschten Brandgutes
- Stilllegung der Anlage
- Benachrichtigung der Behörde
- Wiederbefüllung der Löscheinrichtungen
- elektrische Überprüfung der Anlage und Reparatur durch eine externe Firma
- visuelle Prüfung der Abluftanlage
- Freigabe zur Wiederinbetriebnahme

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Die Shredderanlage dient der Herstellung von zerkleinerten homogenisierten Abfällen für die Verbrennungsanlage. Da die Abfälle mindestens einen Heizwert von 11.000 kJ/kg haben sollen, ist das Material in der Auffangmulde im bestimmungsgemäßen Betrieb brennbar.

Zur Verhinderung eines schweren Unfalls und Begrenzung eines Brandes werden folgende technischen und organisatorischen Maßnahmen vorgeschlagen:

- erneute Unterweisung und Belehrung der Mitarbeiter
- Erhöhung der Inputkontrolle des bereitgestellten Materials für den Shredder durch die Mitarbeiter
- erhöhte Kontrollen des Leerfahrens des Shredders zwischen den Chargen, in den Pausen und am Schichtende
- in Abstimmung mit dem Anlagenhersteller technische Lösung zur Beseitigung oder weitestgehende Verhinderungen der Anbackungen an den Wänden prüfen
- prüfen ob die Errichtung einer stationären Schaumlöschanlage technisch möglich und sinnvoll ist
- prüfen ob das vorhandene C-Rohr am Wasseranschluss mit einer Schaumbereitungsanlage nachgerüstet werden kann.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 28.07.2005

Ereignis

Bezeichnung 0513 (2005-07-28 Freisetzung von Flüssiggas (Butan) an einer Thermalölanlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 2.
Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe
Asphaltmischwerk (2.15-1)

betreffener Anlagenteil Gasversorgung der Brenner / Bitumentank
Produkt
Ort des Ereignisses 72574 Bad Urach
Bundesland / Land Baden-Württemberg

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft)
Datum / Zeit 28.07.2005, 16.00 Uhr
Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (organisatorischer Fehler) / technischer Fehler, Ursache ist menschlicher Fehler
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Hochentzündliche verflüssigte Gase (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas				20
Freigesetzter Stoff (Luft)				
Butan (106-99-0)				

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 28.07.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

An einer Thermalölanlage, die zur Beheizung von Bitumentanks in einem Asphaltmischwerk dient, kam es zu einer Flüssiggasfreisetzung (Butan).

Es ist davon auszugehen, dass sich am Brenner der Thermalölanlage der Zuleitungsschlauch für Butan (Flüssigphase) gelöst haben muss, was zur Freisetzung führte. Dieser Zuleitungsschlauch war höchstwahrscheinlich ungeeignet und infolgedessen löste sich die unsachgemäß erstellte Schlauchverbindung.

Sicherheitsfunktionen:

- Auslösung des Gasalarms

Ursachenbeschreibung:

Die Ursache für die Flüssiggasfreisetzung an einer Thermalölanlage in einem Asphaltmischwerk war eine unsachgemäße Befestigung eines Schlauchs der Butangaszuleitung (Flüssigphase) zum Brenner der Thermalölanlage.

Des Weiteren wurden in nachfolgend aufgeführten Bereichen des Sicherheitsmanagementsystems organisatorische Mängel festgestellt:

- Gefährdungsbeurteilung nach § 3 der Betriebssicherheitsverordnung
- Explosionsschutzdokument nach § 6 der Betriebssicherheitsverordnung
- Dokumentation der Unterweisungen/Unterrichtungen nach § 9 Betriebssicherheitsverordnung und § 6 StörfallV
- Dokumentation der Prüfung der Arbeitsmittel nach § 10 Betriebssicherheitsverordnung
- Alarm- und Gefahrenabwehrplan sowie bei dem
- Konzept zur Verhinderung von Störfällen.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 28.07.2005

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:
- Gas wurde abgestellt

Schlussfolgerung

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme der Landesanstalt für Umweltschutz

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 12.08.2005

Ereignis

Bezeichnung 0514 (2005-08-12 Freisetzung von Propan in einer Anlage zur Lagerung und Umschlag von Flüssiggas)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 9.
Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen
Anlage zur Lagerung und zum Umschlag von Flüssiggas

betroffener Anlagenteil Flaschenabfüllpumpe
Produkt
Ort des Ereignisses 45894 Gelsenkirchen
Bundesland / Land Nordrhein-Westfalen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft)
Datum / Zeit 12.08.2005, 08.15 Uhr bis 12.08.2005, 11.15 Uhr
Ursache (Kategorie) technischer Fehler (Apparate / Armaturen), Ursache betriebsbedingt
Betriebsvorgang (Kategorie) Anfahr- / Abfahrvorgang

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Hochentzündliche verflüssigte Gase (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas				200
Freigesetzter Stoff (Luft)				
Propan (74-98-6)				

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 12.08.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:
Abfüllvorgang

Auslöser/Ablauf:

Beim Einschalten der Flaschenabfüllpumpe wurde der Flüssiggasstrom (Flüssigphase) gegen die nicht bzw. noch nicht ganz geöffneten Armaturen im Rücklauf der Ringleitung am eingesetzten Betriebsbehälter gedrückt. Dadurch öffnete sich das Rohrleitungssicherheitsventil und es kam zu einem Austritt von insgesamt ca. 200 kg Flüssiggas. Das flüssige Propan wurde bei der Freisetzung sofort in die Gasphase überführt, so dass eine sichtbare Wolke entstand. Der Austritt der v. g. Menge erfolgte mit abnehmender Tendenz über einen Zeitraum von insgesamt ca. 2 Stunden, wobei ein gesättigtes Gemisch im Pumpenraum und dessen Eingangsbereich innerhalb der Flüssiggasanlage gemessen werden konnte. Messungen außerhalb der Anlage im Straßenbereich ergaben Messwerte von ca. 20%, d. h., weit unterhalb der eigentlichen Zündgrenze von Propan.

Sicherheitsfunktionen:

Bei Austritt des Gases wurde automatisch über eine Gaswarnanlage das NOT-Aus aktiviert, somit schlossen alle Ventile auf der Anlage selbsttätig und die Pumpe schaltete ab. Durch das Vereisen des kleinen Rohrleitungssicherheitsventils schloss dieses bis zur vollständigen Entleerung des betroffenen Rohrleitungsstrangs nicht mehr; aufgrund der kleinen Ausströmmenge wurde der Zustand kontrolliert beobachtet und durch kontinuierliche Gaskonzentrationsmessungen begleitet. Vorsorglich wurde eine angrenzende Straße für den Zeitraum der Störung gesperrt und das Personal eines direkten Nachbarbetriebes aus diesem evakuiert. Zusätzliche Messungen einer eventuellen Gaskonzentration im Abwassersystem (Propan ist schwerer als Luft) wurden vorgenommen; da dort kein Befund festgestellt werden konnte, wurde die Straße wieder freigegeben.

Ursachenbeschreibung:

- Vorzeitiges Ansprechen eines Rohrleitungssicherheitsventils
- Bauteilfehler

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 12.08.2005

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:
Ermittlung der Gaskonzentration und entsprechende Absperrmaßnahmen.

Externe Gefahrenabwehrkräfte:
Straßenabspernung

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:
Die Nachmessungen am ausgebauten angesprochenen Sicherheitsventil ergab einen Ansprechdruck von 18 bar.
Der Systemdruck bei der Flaschenabfüllung liegt bei 17 bar.
Der Pumpenabschaltdruck liegt bei 19 bar.

Aufgrund dieser Druckverhältnisse konnte das Sicherheitsventil (obwohl der Ansprechdruck bei 25 bar liegen sollte) normalerweise nicht ansprechen.
Durch das Anfahren gegen (teil-)geschlossenen Schieber stieg der Druck kurzzeitig bis ca. 20 bar, das Sicherheitsventil sprach an und blieb aufgrund der Federträgheit und das Vereisungsverhalten offen, die Pumpe schaltete ordnungsgemäß aus und die Anlagenventile schlossen aufgrund der Not-Aus-Aktivierung durch die Gaswarnanlage.

Es ist verriegelungstechnisch durch die E-Anlage sicherzustellen, dass die Pumpe nur bei völlig geöffneten Kreis anlaufen kann; zusätzlich sollten alle Rohrleitungssicherheitsventile anlässlich der Druck-Prüfung des Rohrleitungssystems auf ordnungsgemäßen Ansprechdruck hin überprüft werden.
Außerdem empfiehlt sich eine Drehung der Hauptsicherheitsventilabblaseleitungsmündung zur Anlagenmitte hin, um bei Austritt von Gas dies zwingend innerhalb der Anlagengrenzen zu halten.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 24.08.2005

Ereignis

Bezeichnung 0515 (2005-08-24 Explosion und Brand in einem Reaktor)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
Anlage zur Herstellung von Stoffen durch chemische Umwandlung (4.1)

betreffener Anlagenteil Betrieb Kleinproduktion, Reaktionsbehälter
Produkt Triethylsilan
Ort des Ereignisses 89367 Waldstetten
Bundesland / Land Bayern

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion , Brand
Datum / Zeit 24.08.2005, 09.00 Uhr
Ursache (Kategorie) Sonstiges (unvorhergesehene chemische Reaktion)
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Entzündlich 5) Auslösender Stoff Triethylchlorsilan (994-30-9)				evtl. Restmenge
Kat.: Leichtentzündliche Flüssigkeiten 7) In Brand geratener Stoff Tetrahydrofuran (109-99-9), ca. 90 kg Triethylsilan (617-86-7), evtl. Restmenge				90

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 24.08.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	2	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Sonstige Beeintr.:	Ein Betriebsangehöriger (Herz), zwei Sanitäter (Atem)		

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	10.000 bis 15.000 €
Art der Sachschäden	geborstene Fenster, Ytong-Mauer beschädigt, Dach beschädigt	
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Am 23.08.2005 wurde in einem Rührbehälter die Reduktion von Triethylchlorsilan mit Lithiumaluminiumhydrid (LiAlH₄) in Tetrahydrofuran (THF) begonnen. Da die Umsetzung nicht vollständig war, wurde das Reaktionsgemisch abdestilliert. Im Kessel befand sich, soweit bekannt, ein Rückstand aus Lithium- und Aluminiumchlorid.

Über eine Schauglasöffnung wurden weitere 2,5 kg LiAlH₄ (Secubag = Abpackung von Lithiumalanat in THF-löslichen Beuteln zu je 500 Gramm) zugegeben und anschließend der Behälter evakuiert (Anzahl der Evakuierungen im Wechsel mit Stickstoffzugabe derzeit nicht bekannt). Über das vorhandene Vakuum wurde THF zugesaugt.

Auslöser/Ablauf:

Soweit bekannt, kam es nach dem Einschalten des Rührwerks zu einem starken Druckaufbau/Verpuffung im Kessel. Dadurch wurden die Deckeldichtungen des Rührwerksbehälters und ein Faltenbalg in der Destillationskolonne zerstört, wodurch die Druckwelle in den Raum gelangte.

Sicherheitsfunktionen:

Aufgrund des sehr schnellen Druckaufbaus erfolgte keine wirksame Ableitung über Berstscheibe/Sicherheitsventil.

Ähnliche Ereignisse:

Bisher keine Vorfälle bei der o. g. Reaktion

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

24.08.2005

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Meldung an Polizei zur Auslösung des externen Gefahrenabwehrplanes
- Leistung von erster Hilfe für die Verletzten
- Durchführung von Löschmaßnahmen durch die Betriebsfeuerwehr bis zum Eintreffen externer Kräfte
- Aufsuchen des Sammelplatzes für nicht unmittelbar benötigte Mitarbeiter
- Koordination mit den externen Einsatzkräften
- Sicherung der Unfallstelle
- Sicherung anderer Anlagenteile
- Einleiten von Stickstoff in den havarierten Reaktionskessel
- Abstimmung von Maßnahmen zur Entsorgung des restlichen Behälterinhaltes mit Spezialisten des LKA und Herstellerfirma des Lithiumaluminiumhydrids
- Instandsetzen der Dichtungen und des Balges am Rührkessel als Vorbereitung für die chemische Umsetzung des restlichen Li-alanates
- Durchführung der chem. Umsetzung des restlichen Li-alanates anhand der vorgegebenen Herstellervorschrift

Beseitigte Sachschäden:

Aufräumarbeiten

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

- Vorsorgliche Warnung der Bevölkerung
- Wasserschleier durch Feuerwehren am östlichen Werkzaun

Schlussfolgerung

Bis auf weiteres wird im Betriebsbereich kein Lithiumaluminiumhydrid eingesetzt.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 05.09.2005

Ereignis

Bezeichnung 0516 (2005-09-05 Freisetzung von Ottokraftstoff an einer Gasabscheiderstation)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: II

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 9.
Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen

betroffener Anlagenteil Gasabscheiderstation TKW-Füllbühne
Produkt
Ort des Ereignisses 65462 Ginsheim-Gustavsburg
Bundesland / Land Hessen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft, Boden)
Datum / Zeit 05.09.2005, 13.00 Uhr bis 05.09.2005, 14.00 Uhr
Ursache (Kategorie) technischer Fehler (Apparate / Armaturen), Ursache betriebsbedingt
Betriebsvorgang (Kategorie) Lagerung

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Ottokraftstoffe und Naphta Freigesetzter Stoff (Luft)	106602-80-6		45	6000

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 05.09.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
			0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	1.000 €
Art der Sachschäden		Schwimmerventil
Umweltschäden	Ja	15.000 €
Art der Umweltschäden		Bodenverunreinigung

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
	Bevölkerung	0	Bevölkerung
			0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:
Normalbetrieb

Auslöser/Ablauf:
Ausgelöst wurde das Ereignis durch das Versagen eines Schwimmerventils eines Gasabscheiders. Im Laufe der Zeit hatten sich an der Mechanik des Schwimmerventils Ablagerungen gebildet. Dadurch ist das Stoßelventil schwergängig geworden und konnte nicht mehr einwandfrei arbeiten. Aus einem nicht bekannten Grund (wahrscheinlich Luftpolster im Behälter) öffnete das Ventil, wurde jedoch anschließend durch den Auftrieb der Schwimmerkugel nicht mehr geschlossen und das Produkt konnte auslaufen.

Die Wanne der Gasabscheiderstation wurde mit Produkt geflutet, in 3 Teilbereichen trat Produkt über die Aufkantung aus. Am Super-bleifrei Gasabscheider trat Produkt über die Luftabscheiderleitung aus. Diese endet mit einem Kugelhahn ca. 40 cm über der Wanne. Ein Mitarbeiter schloss sofort den Kugelhahn, und stoppte somit den Produktaustritt.

In den ersten 10 Minuten wurde die Gasabscheiderwanne mittels einer Restpumpe leer gesaugt, um die Verdampfung und Explosionsgefahr zu dämmen. Nachdem die Wanne leer war, wurden im Boden neben dem Fundament vorsichtig Schurfgräben mit Tiefpunkten angelegt, wo sich das übergelaufene Produkt sammelte und auch in der Nacht regelmäßig abgepumpt wurde.

Direkt nach Feststellung der Stofffreisetzung wurden die Erstmaßnahmen koordiniert. Gefahr war nicht im Verzug, sodass mit eigenem Personal und der anwesenden Tiefbaufirma weitere notwendige Maßnahmen unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen abgestimmt werden konnte.

Ca. 600 Liter des Produkts sind über die Wanne ins Erdreich gelangt. Über die Schurfgräben konnten bis jetzt ca. 450 Liter in einen Slop-Behälter aufgenommen werden.

- Sicherheitsfunktionen:
- Der Kugelhahn am Gasabscheider wurde geschlossen.
 - Das Produkt in der Auffangwanne wurde mittels einer Restpumpe in einen Kontaminattank gepumpt.
 - Schurfgräben wurden angelegt und das sich sammelnde Produkt abgepumpt.
 - Bodenaustausch und Boden-Luft-Sanierung.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

05.09.2005

Ursachenbeschreibung:
Versagen eines Schwimmerventils

Notfallmaßnahmen

Beseitigte Umweltschäden:
Bodentausch und Boden-Luft-Sanierung

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:
Alle baugleichen Schwimmerventile werden überprüft und ggf. ausgewechselt.
Dies wird in Zukunft alle 5 Jahre wiederholt.
Des Weiteren wird geprüft, ob Sicherheitsfunktionen am Gasabscheider installiert werden müssen.

Aufgrund dieses Schadensereignisses lässt der Betreiber konzernweit bauartgleiche Schwimmerventile der Gasabscheiderstationen überprüfen.

Vorkehrungen zur Begrenzung:
Die Wanne wird mit einer Ölmeldesonde ausgestattet.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des Regierungspräsidiums

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 14.09.2005

Ereignis

Bezeichnung 0517 (2005-09-14 Brand einer elektrolytischen Beschichtungsanlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BlmSchV, Nr. 3.
Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung
Herstellung von Roheisen und Rohstahl

betroffener Anlagenteil elektrolytischen Beschichtungsanlage

Produkt

Ort des Ereignisses 47166 Duisburg

Bundesland / Land Nordrhein-Westfalen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Brand

Datum / Zeit 14.09.2005, 19.00 Uhr

Ursache (Kategorie) technischer Fehler (mechanische Beschädigung), Ursache betriebsbedingt

Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Wasserstoff Entstandener Stoff	1333-74-0	1049	R: 12	100

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 14.09.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	1	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	2.000.000 €
Art der Sachschäden	Brandschäden	
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Auslöser für das Ereignis war ein Brand an einer Stromrolle, der vermutlich auf der Entstehung eines Lichtbogens zurückzuführen war. Dieser wiederum ist nach den vorliegenden Erkenntnissen durch einen verstärkten Abrieb der Bronzebürsten in Verbindung mit einer erhöhten elektrischen Widerstandswärme entstanden.

Bei dem Verzinkungsvorgang kommt es an der Kathode zu einer Reduktion von Zinkionen zu metallischem Zink, wobei grundsätzlich in geringem Umfang als Nebenreaktion eine Reduktion von Wasserstoffionen zu molekularem Wasserstoff (H₂) erfolgt.

Der zunächst kleine Brand an der Stromrolle wurde gegen 19.30 Uhr von zwei Mitarbeitern fast zeitgleich bemerkt. Der eine Mitarbeiter versuchte daraufhin den Brand an der Stromrolle mit einem Handfeuerlöscher zu bekämpfen, bekam in jedoch nicht unter Kontrolle. Sein Kollege begab sich zum Leitstand und schaltete die Anlage über den Not-Aus-Schalter komplett ab. Dabei wurde auch der Ventilator der Absaugleitung abgeschaltet. Da sich in der Elektrolysezelle noch weiter H₂ bildete, überschritt die H₂-Konzentration in der Absaugleitung die untere Explosionsgrenze (Explosionsbereich H₂: 4 Vol.-% bis 77 VL.-%), da keine ausreichende Verdünnung des Gasgemisches mehr erfolgte. Durch den Brand in der Stromrolle entzündete sich vermutlich zunächst die Schutzhaube über der Stromrolle. Aufgrund der dabei entstandenen Flammen und hohen Temperaturen wurde dann das stark H₂-haltige Gemisch in der Absaugleitung gezündet. Es gab danach mehrere Knallgasreaktionen, durch die sich der Brand in der Absaugleitung bis zum Einlauf hin ausbreitete. Das Löschen per Handfeuerlöscher war zu diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich.

Der Brand breitete sich bis zum Hallendach (mit hohem brennbarem Materialanteil) aus und führte zum großflächigen Dacheinsturz. Wegen der dadurch beeinträchtigten Statik mussten weitere Bereiche des Hallengebäudes abgerissen werden. Außerdem sind Elektroschalthäuser durch den Brand zerstört worden. Das Dach ist zwischenzeitlich neu errichtet worden; die Anlage ist weiterhin außer Betrieb und soll demnächst neu aufgebaut werden.

Betriebsbedingungen:
bestimmungsgemäßer Betrieb

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

14.09.2005

Auslöser/Ablauf:

Durch technische Störungen an einem Anlagenbauteil (Stromrolle Beschichtungszelle) kam es zu einer Brandentstehung. Im weiteren Verlauf breitete sich der Brand über die gesamte Anlage aus.

Sicherheitsfunktionen:

- Notabschaltung der Anlage
- Alarmierung der Werkfeuerwehr
- Alarmierung der Feuerwehr

Ähnliche Ereignisse:

keine

Ursachenbeschreibung:

Als Ursache zu diesem Brand ist aufgrund des Untersuchungsergebnisses eine vermehrte Wärmeproduktion im Rahmen eines technischen Prozesses anzusehen.

Abrieb von Bronzebürsten hatte sich auf einer Kupferstromrolle aufgeschliffen und einerseits zur Bildung von Reibungswärme wie auch durch die schlechtere elektrische Kontaktierung zur Bildung elektrischer Widerstandswärme geführt. Es kam zu einer Rekristallisation von Kupferseilen zwischen Stromschienen und den Bronzebürsten, so dass einzelne Litzen und ganze Seile auseinanderschweißten.

Es war in Betracht zu ziehen, dass möglicherweise ein Lichtbogen die Zündung des Brandgeschehens initiiert hatte; andererseits konnte auch die freigesetzte Wärme ausreichen, um die Stromrolle mit den Anhaftungen selbst oder die in unmittelbarer Nähe sich befindlichen und aus Kunststoff bestehende Absaugung zu entzünden.

Über die Absaugung erfolgte eine rasche und explosionsartige Ausbreitung des Brandes. Dies ist auf Wasserstoff zurückzuführen, der nach dem Stillsetzen der Anlage noch in den Absaugkanälen enthalten war.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Alarmierung der Werkfeuerwehr
- Alarmierung der Feuerwehr

Beseitigte Sachschäden:

Sicherung bzw. Demontage der abgebrannten Anlage bzw. Anlagenteile

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Grundsätzlich sollte die potentielle Brandlast auf ein Minimum zurückgeführt werden. Der Einsatz von Säuren führte hier jedoch in der Vergangenheit in der Regel zu kostengünstigeren Lösungen in Kunststoff.

- Absaugsysteme sollten zumindest bei Neuanlagen bzw. Umbauten zwingend in Edelstahl ausgeführt werden.
- Bei bestehenden Kunststoffabsaugungen ist eine Branderkennung und Löschung ein Muss.
- Frühwarnsysteme, Branderkennung und Löschanlagen sind erforderlich und entsprechend des Anlagenlayouts/Zellentyps individuell auszuliegen.
- Sonstige Brandrisiken sind zu minimieren wie z. B. durch den Einsatz schwer entflammbarer Hydrauliköle, Analyse organisatorischer Risiken und baulicher Maßnahmen.
- Die Common Minimum Standards (CMS) wurden entsprechend der Erkenntnisse überarbeitet.
- Allgemein sollten Anlagen, die im Prozess H2 produzieren oder hohe Brandlasten haben (z. B. Neubau von Beizen mit Kunststoffbehältern, etc.) vergleichbaren Überlegungen unterliegen.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des Staatlichen Amtes für Arbeitsschutz; Gutachten

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 18.09.2005

Ereignis

Bezeichnung 0518 (2005-09-18 Rohgasaustritt mit Folgebrand an einem Vergaser einer Abfallverwertungsanlage aufgrund Versagen der Druckbehälterwand)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: II

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 8.
Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen durch Vergasung fester Abfälle im BGL-Vergaser

betroffener Anlagenteil British Gas Lurgi (BGL) Vergaser
Produkt Zwischenprodukt Rohgas aus Abfallstoffen für das Endprodukt Methanol
Ort des Ereignisses 02977 Spreetal
Bundesland / Land Sachsen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Durchschmelzen/Durchbrennen (Metallbrand) der drucktragenden Vergaserwand, Gasaustritt und Folgebrand
Datum / Zeit 18.09.2005, 08.42 Uhr bis 18.09.2005, 16.00 Uhr
Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (Bedienfehler in Kombination mit organisatorischem Fehler und Designmangel)
Betriebsvorschriften für den Vergasungsprozess wurden nicht konkret eingehalten.
Die konstruktive Sicherheit „Doppelwandigkeit“ des Vergaserdruckbehälters war nicht 100%ig realisiert
Betriebsvorgang (Kategorie) gestörter Betrieb / Abfahrprozedur nach gestörtem Vergasungsprozess

Beteiligte Stoffe	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Giftig, hochentzündlich Freigesetzter Stoff Bestandteil von Rohgas: CO	(630-08-0)		R 23-48, 61	Rohgas ca. 4000 kg
Kat.: hochentzündlich Freigesetzter Stoff Bestandteil von Rohgas: H2	(1333-74-0)		R 12	Rohgas ca. 4000 kg
Kat.: hochentzündlich Freigesetzter Stoff (Luft) Bestandteil von Rohgas: CH4	(74-82-8)		R 12	Rohgas ca. 4000 kg

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 18.09.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	450.000 €
Art der Sachschäden	Anlagen- und Ausrüstungsteile	
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

In dem BGL-Vergaser werden unter abgeschlossener Atmosphäre bei hohem Druck, hohen Temperaturen, unter Zugabe von reinem Sauerstoff als Vergasungsmittel Abfall-Kohle-Gemische über einem Schlackebad vergast, um Synthesegas für die Weiterverarbeitung zu Methanol bzw. als Brenngas zu erzeugen.

Betriebsbedingung zum Zeitpunkt des Ereigniseintrittes:

Reaktor mit gestörtem Vergasungsprozess in Abfahrprozedur.

Auslöser/Ablauf:

Der Vergaser befand sich längere Zeit in Betrieb. Seit dem 17.09.2005 13:00 Uhr gab es Probleme mit dem Abführen der Schlacke. Trotz Variation des Abfallmenüs (Erhöhung des Kohleanteils) und des Vergasungsmittelstoffstromes konnten die Probleme mit dem Schlackeabstich nicht behoben werden.

Am Morgen des 18.09.2005 erkannten Reaktorfahrer, Leitstandsführer und der hinzu gerufene verantwortliche Produktionsleiter, dass durch den 19 h langen behinderten Schlackeaustrag der Vergasungsprozess nicht mehr zu regulieren war. Aus sicherheitstechnischen Gründen wurde daraufhin die Abfahrprozedur des Vergasers eingeleitet.

In dieser Betriebsphase kam es um 8:42 Uhr zum Durchbrennen der drucktragenden Vergaseraußenwand im Bereich eines einwandigen Stützens weit oberhalb der regulären Vergasungszone.

Es wurde ein lautes Geräusch und Funkenflug im Bereich des Vergasergebäudes wahrgenommen. Drei Angestellte, die sich zu Kontrollzwecken in den Bereich der Herdtrainage des Vergasers begeben hatten flohen über die Fluchtwege aus der Gefahrenzone.

Nach dem sie sich in Sicherheit befanden, bemerkten sie Flammen im Bereich 14 m bzw. 18 m-Bühne (Bunkerschieberbereich).

Zum gleichen Zeitpunkt vernahm der Leitstandsführer ein lautes Geräusch sowie ein Rauschen in der Anlage und betätigte per Hand die Not-Aus-Schaltung.

Gegen 08:43 Uhr wurde die Werkfeuerwehr angefordert. Um ca. 08:47 Uhr wurden Schnittstellen Erdgas, Sauerstoff, Druckluft sowie Rohgashandschieber und Rohgaseingangsschieber geschlossen.

Nach Eintreffen der Werkfeuerwehr (08:50 Uhr) war eine Flamme nicht mehr sichtbar. Trotzdem wurden Löschmaßnahmen zum Kühlen des Reaktors und der Stahlkonstruktion eingeleitet. Lokale Glutnester wurden beseitigt und bis in die zweite Schicht wurden Brandschutzkontrollen durchgeführt.

Benachbarte Anlagen wurden von dem Ereignis nicht betroffen.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

18.09.2005

Sicherheitsfunktionen:

- Einleiten Abfahrprozedur nach erkennen der irreparablen Störung des Vergasungsprozesses
- Manuell ausgelöstes NOT-AUS mit Entlastung des Reaktors zum Fackelsystem

Ähnliche Ereignisse:

Nicht bekannt

Ursachenbeschreibung:

Am Vortag des Ereigniseintrittes fand innerhalb des Betriebsbereiches ein Brandereignis (unterhalb der Störfallschwelle) statt.

Im Fördersystem der Vergasungsstoffe trat ein Schadenfeuer in einem Tageszwischenbunker auf. Das Brandereignis weitete sich schnell über das Austragsförderband auf einen Eck-Förderturm mit Becherwerk und Mischstation sowie weitere angeschlossene Bänder und Belt-Conveyor aus.

Der Löschvorgang dauerte wegen der großen Ausdehnung im komplexen Einsatzstoff-Fördersystem mehrere Stunden.

Wegen der Unterbrechung der Beschickung musste der BGL-Vergasungsreaktor in den Stand-By-Betrieb gefahren und mehrere Stunden in diesem Zustand gehalten werden wobei er auskühlte.

Nach Umstellung auf alternative und provisorische Beschickungssysteme gelang das Wiederanfahren des Vergasungsprozesses nur kurzfristig für einzelne Vergasungsmitteldüsen. Insbesondere gelang es mit dem vorhandenen Schlackebrenner nicht das erkaltete Schlackebad ausreichend auf zu schmelzen um einen geordneten Schlackeabzug zu realisieren.

Bedingt durch eine vorausgegangene Insolvenzperiode musste der Reaktor mit einer neuen Betriebsmannschaft betrieben werden. Diesem Personal fehlte zu diesem Zeitpunkt die erforderliche Erfahrung um das ganze Ausmaß der Prozessstörung zu erkennen. Erst der aus dem Wochenende herbeigerufene Produktionsleiter erkannte die Tragweite der Situation und ordnete das Einleiten der Abfahrprozedur für den BGL-Vergasungsreaktor an.

Durch unkontrolliertes Anstrahlen der Reaktorwand waren zu diesem Zeitpunkt schon Schädigungen der Ausmauerung vermutlich bis auf den Reaktorkühlmantel eingetreten. Das Ereignis trat deshalb ein, weil ein Strahl - ca. 6 Meter oberhalb der regulären Vergasungszone - einen Messstutzen traf und an dieser partiell nur einwandigen Stelle des Druckbehälters einen Metallbrand mit Durchbruch der Wandung verursachte. Hätte die Metallbrandreaktion ein Loch in den Kühlmantel gefressen hätte einströmendes Wasser zu einer schnellen Temperaturabsenkung mit Erlöschen des Metallbrandes und der Vergasungsreaktion geführt (wie Folgeereignisse gezeigt haben).

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Sofortiger Abbruch des Vergasungsprozesses durch manuell ausgelöstes Not-Aus.
- Absperrung der Medienzuführungen.
- Entspannung des Generators durch Abführung des Prozessgases (Syntheserohgas) in das Notfackelsystem.
- Stickstoffspülung des Generators zur schnellen Verdünnung des Prozessgases in und um den Vergaser.
- Alarmierung Feuerwehr / externe Rettungskräfte.
- Kühlung des Reaktors und der Stahlkonstruktion durch vorhandene Sprinkleranlage und Wassereinsatz der Werkfeuerwehr.
- Kontrollgänge zur Feststellung anderer lokaler Brandherde im Umfeld des Generators.
- Im Rahmen der Not-Aus-Abfolge wurde der überwiegende Teil des Gases über den Fackelgaswäscher zur Zentralfackel geleitet und verbrannt.
- Nachfolgend wurden lokale Glutnester beseitigt. In der zweiten Schicht wurden durch interne Mitarbeiter gemeinsam mit der Werkfeuerwehr Brandschutzkontrollen im 2-stündigen Zyklus durchgeführt.

Schlussfolgerung

Bei dem Betrieb des Schlackebadvergaser kam es bereits am 17.09.2005 zu technologischen Problemen, die den regulären Schlackeabzug aus dem Vergaserinneren behinderten, so dass letztendlich trotz unterschiedlicher Bemühungen 19h lang kein Schlackeabstich realisiert werden konnte.

Durch die fortlaufende Zuführung von Vergasungsmaterial (Abfall-Kohle-Gemische) wuchs der Vergaserfüllstand, das Schlackebad und die Vergasungszone verschoben sich nach oben.

In diesem Prozesszustand haben sich vermutlich Strömungskanäle gebildet, über welche Vergasungsmittel (Dampf-/Sauerstoffgemisch) ohne mit dem Vergasungsstoff reagiert zu haben bis zur drucktragenden Außenwand des Vergasers vordringen konnten.

Mit dem Metall der drucktragenden Außenwand des Vergasers reagierte nun das Vergasungsmittel, so dass ein Durchbrennen bzw. Abschmelzen der 22 mm dicken Druckbehälterwand erfolgte und es zum Gasaustritt kam.

Begünstigend für den Wanddurchbruch war, die nicht 100%ige doppelwandige Ausführung des Vergasers. Drucktragende Außenhaut und Kühlmantel sind an mehreren Stellen durch einwandige Stutzen (Messstutzen für radiologische Füllstandsmessung) durchbrochen.

Maßnahmen für einen sicheren Weiterbetrieb wurden gemeinsam durch Betreiber, Gutachtern nach 29a BImSchG, TÜV, Fachberatern und Behörden erarbeitet. Im Einzelnen sind dies:

- a) Erweiterung der Betriebsvorschrift zur Gewährleistung eines guten Schlackeabflusses und der besseren Prozessstabilität:
 - Differenzdruck am Schlackebad wird Führungsgröße für den Prozess und konkretes Abschaltkriterium,

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

18.09.2005

- verschärfte Festlegung zum Abschalten von Vergasungsmitteldüsen, die eine bestimmte Betriebstemperatur unterschreiten,
 - Überwachung des Vergasungsprozesses (Düsenhelligkeit) mittels optischer Sensoren mit automatisierter Abschaltung „gestörter“ Düsen (Zeitglied in der PLT)
 - verschärfte Festlegung zum Abschalten des Vergasers bei Funktionsstörungen mehrerer Düsen
 - definierte Menüfahweise
 - automatisierte Abschaltung bei Überschreitung von Wandtemperaturen (Temperaturgradient bzw. Absoluttemperatur)
 - schnelles Umschalten auf Kohlebetrieb bei sich abzeichnenden Störungen des Vergasungsbetriebes („dunkle Düsen“)
- b) Konstruktive Veränderung mehrerer als gefährdet einzustufender Stutzen (Drucküberwachung bei Doppelwandigkeit bzw. direkte Überwachung der Stutzen(wand)temperatur an den einwandigen Stellen).
- c) Metalldetektion zur Aushaltung von metallischen Störstoffen bei der Beschickung.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Information der Überwachungsbehörden

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 22.09.2005

Ereignis

Bezeichnung 0519 (2005-09-22 Explosion mit Folgebrand in einer Raffinerie)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 9.
Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen
Tanklager (9.2)

betreffener Anlagenteil Tank in einem Tankfeld

Produkt

Ort des Ereignisses 50389 Wesseling

Bundesland / Land Nordrhein-Westfalen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion , Brand, Freisetzung (Luft)

Datum / Zeit 22.09.2005, 05.32 Uhr

Ursache (Kategorie)

Betriebsvorgang (Kategorie) Lagerung

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr.

UN-Nr.

R-Satz

Stoffmenge in kg

Kat.: Giftig

In Brand geratener Stoff

Heizöl schwer Komponente (HVS)

68476-33-5

1000000

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 22.09.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	0 €
Art der Sachschäden		Fensterbruch, Totalschaden am Tank
Umweltschäden	Ja	0 €
Art der Umweltschäden		Rußniederschlag

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	0 €
Art der Sachschäden		Rußniederschlag
Umweltschäden	Ja	0 €
Art der Umweltschäden		Rußniederschlag

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:
Lagerbetrieb

Auslöser/Ablauf:
Wird von Gutachter ermittelt.

Sicherheitsfunktionen:
Brandbekämpfung durch die Werkfeuerwehr.

Ähnliche Ereignisse:
keine bekannt

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

22.09.2005

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:
Einsatz der Werkfeuerwehr innerhalb des Betriebsbereichs.

Beseitigte Sachschäden:
Reinigungsarbeiten, Reparatur von Glasbruch etc.

Beseitigte Umweltschäden:
Reinigungsarbeiten

Externe Gefahrenabwehrkräfte:
Vorbeugende Luftmessungen durch die Feuerwehr (ohne Befund).

Schlussfolgerung

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 11.10.2005

Ereignis

Bezeichnung 0520 (2005-10-11 Explosion und Brand in einem Abluftsystem)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
Chemische Anlage zur fabrikmäßigen Herstellung von Stoffen durch chemische Umwandlung
(4.1)

betroffener Anlagenteil Allgemeines Abluftsystem mit Petersen-Wäscher
Produkt
Ort des Ereignisses 79639 Grenzach-Wyhlen
Bundesland / Land Baden-Württemberg

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion , Brand, Freisetzung (Luft)
Datum / Zeit 11.10.2005, 12.40 Uhr
Ursache (Kategorie) chemische Reaktion, Ursache betriebsbedingt
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
---------	--------	--------	------------------

Brandgase
Entstandener Stoff
In brandgeratene Kunststoffe (PP) aus dem Abluftleitungssystem
und Wäscher sowie Elektro- und Steuerungskabel

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 11.10.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Sonstige Beeintr.:	Betriebsbereich und benachbarte Betriebsgebäude wurden geräumt.		
	Art d. Schäden		Kosten	
	Sachschäden	Ja	17.000.000 €	
	Art der Sachschäden	Zerstörung der allgemeinen Abluftanlage, der Gebäudeentlüftung, Energie- und Steuerungsleitungen		
Umweltschäden	Nein	0 €		
Art der Umweltschäden				

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0
	Sonstige Beeintr.:	Geruchsbelästigung im Ausbreitungsbereich der		
	Art d. Schäden		Kosten	
	Sachschäden	Nein	0 €	
Art der Sachschäden				
Umweltschäden	Nein	0 €		
Art der Umweltschäden				

Beschreibung des Ereignisses

Am 11.10.2005 gegen 12.40 Uhr kam es in einem Produktionsgebäude zur Herstellung von Zwischenprodukten für optische Aufheller zu einem Brand mit Explosion und sehr starker Rauchentwicklung. Der Brand konzentrierte sich auf die Ventilationsleitungen und Abluftreinigungsanlage des Gebäudes.

Der schwarze Rauch entstand aus dem Brand von Kunststoffteilen (PP) aus dem Abluftleitungssystem und Wäscher sowie Elektro- und Steuerungskabeln. Die Rauchwolke trieb mit dem Wind bis in die grenznahen Gebiete von Basel (Schweiz) und St. Louis (Frankreich). Im Ausbreitungsbereich der Brandgaswolke kam es zu Geruchsbelästigungen. Grenzüberschreitende Schäden sind nicht festgestellt worden. Im Rahmen der TriNat-Meldung erfolgte die Alarmierung der zuständigen Stellen in der Schweiz und in Frankreich.

Betriebsbedingungen:

Der gestörte Anlagenteil dient zur Sammlung der nichtlösungsmittelhaltigen Prozessabluft. Über Sammelleitungen wird diese Abluft via Ventilation einem Wäscher (Petersen-Wäscher) zur alkalisch-wässrigen Reinigung zugeführt und anschließend über den mittels FID-überwachten Abluftkamin abgeleitet.

Auslöser/Ablauf:

Im horizontalen Sammelstrang (Querschnitt 300, Material PP) Süd 2. OG der "Allgemeinen Abluft" kam es lokal zu einem Brand, der sich innerhalb kurzer Zeit über das Ventilationssystem im gesamten Bereich der "Allgemeinen Abluft" ausbreitete und dabei auch auf das "Raumlufsystem" übergriff. Die Brandgase traten als schwarze Wolke über dem Gebäude aus. Die im Produktionsraum vorhandenen Chemikalien wurden von dem Brand nicht erfasst.

Sicherheitsfunktionen:

Durch einen Mitarbeiter, der den lokalen Brand bemerkte, wurde der Gebäuderäumungsalarm ausgelöst und das Gebäude evakuiert. Mit Auslösung des Alarms wurde die Werkfeuerwehr aufgeboten und der Ereignisdienst des Standorts alarmiert. Zur Unterstützung wurden die Feuerwehren der Nachbarfirma sowie ein Spezialfahrzeug der Berufsfeuerwehr zugezogen. Ebenso wurde zur Sicherstellung der Löschwasserversorgung ein Feuerwehrboot angefordert. Neben dem Löschangriff wurden von den Einsatzkräften im Gebäudeinneren Maßnahmen zur Anlagenkühlung und Wärmeabschottung mittels Wasserwänden durchgeführt.

Durch die Industriemessgruppe und den Regiomesstrupp wurden Luftmessungen durchgeführt. Das angefallene Löschwasser wurde im firmeneigenen Rückhaltebecken aufgefangen.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

11.10.2005

Ähnliche Ereignisse:

Im betroffenen Gebäude ereignete sich am 02.08.1995 ein lokal begrenzter Abluftbrand mit geringem Sachschaden (5000 €). Als wahrscheinlichste Ursache wurde dabei eine spontane Zersetzung von angetrocknetem Diazo angenommen. Kein ZEMA-Ereignis!

Ursachenbeschreibung:

Mit großer Zuverlässigkeit durch gründliche Untersuchung des Schadensbildes konnte der Kanal der "allgemeinen Abluft" im 2. OG Südseite als Entstehungsort des Brandes definiert werden. Ebenso muss davon ausgegangen werden, dass die im Kanal vorhandenen, hart angebackenen Ablagerungen die Ausbreitung des Brandes beschleunigt haben. Die weitere Ausbreitung des Brandes bis hin zum obersten Stockwerk erfolgte über das Ventilationsleitungssystem innerhalb des ca. 10 m vom Brandentstehungsort entfernten Steigschachts. Das Schadensbild (Brandeinwirkung) ist erklärbar durch erhebliche Brandlast der Kunststoffleitungen, vor allem des Sammelstrangs und der Kunststoffwäscher.

Mit hoher Zuverlässigkeit kann folgendes Szenario als Ablauf rekonstruiert werden:

Rückstände befinden sich als Ablagerung in der Abluftleitung. Das Vorhandensein derartiger Rückstände kann auf zweierlei mögliche Gründe zurückgeführt werden:

1. Die bisher zur Verhinderung derartiger Ablagerungen regelmäßig durchgeführten, im Schichtbetrieb protokollierten Reinigungen der Abluftleitungen weisen eine ungenügende Wirkung auf.
2. Bei Unregelmäßigkeiten in den Produktionsabläufen kann das Übersäumen von Reaktionsmassen oder die übermäßige Staubentwicklung beim Eintrag von pulverförmigen Feststoffen nicht ausgeschlossen werden.

Ein Zulauf von Wasser zu der sich im Reaktor (eingebunden in die Abluftleitung am Brandentstehungsort) befindenden Mischsäure führt zur Bildung von Stickoxiden mit einer abgeschätzten Menge von 1,3 kg. Diese entweichen bestimmungsgemäß in die Ventilationsleitung, um in der Waschanlage neutralisiert zu werden.

Diese Gase und/oder mitgeschleppte Flüssigkeitstropfen reagieren exotherm mit den in der Abluftleitung abgelagerten Rückständen. Als relevanter Bestandteil in den Ablagerungen konnte spektralanalytisch ein Farbstoff (Pergasol Türkis) ermittelt werden. Dadurch findet eine Temperaturerhöhung in der Ablagerung statt. Diese kann aufgrund der Reaktionswärme ohne weiteres 40° C erreichen.

Zersetzung, die sowohl eine hohe Energie als auch beträchtliche Mengen brennbarer Gase freisetzt. Diese exotherme Reaktion kann zu Temperaturen von über 500° C führen, so dass sich die Gase und die Ablagerungen entzünden können. Dadurch entsteht ein Brand in der Abluftleitung, die dadurch zerstört wird und der Brand sich außerhalb der Abluftleitung ausbreiten kann.

Ursachenklassifizierung:

Ablagerungen in der Abluftleitung

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Innerhalb des Betriebsbereiches erfolgte Brandbekämpfung durch die Werkfeuerwehr des Standorts mit Unterstützung anderer Werkfeuerwehren, der Gemeindefeuerwehr sowie durch ein Spezialfahrzeug der Berufsfeuerwehr. Neben dem Löschangriff wurden Maßnahmen zur Anlagenkühlung und Wärmeabschottung mittels Wasserwänden durchgeführt. Durchführung von Schadstoffmessungen im Bereich der Brandgasausbreitung durch einen Messtrupp. Das Löschwasser wurde im firmeneigenen Rückhaltebecken aufgefangen.

Beseitigte Sachschäden:

Komplettreinigung der betroffenen Anlagenteile durch eine Spezialfirma. Detailüberprüfung der Gebäudestatik durch Prüfstatiker. Durchführung erforderlicher Sanierungsmaßnahmen.

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

Schadstoffmessungen durch den Regiotrupp. Vorsorglicher Hinweis der Polizei via Radio- und Lautsprecherdurchsage an die Bevölkerung wegen Geruchsbelästigung Gebäude aufsuchen und Fenster und Türen geschlossen zu halten.

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Zur Vermeidung eines derartigen Störfalls wird zukünftig die Wirksamkeit des Reinigungsprozederes für Abluftleitungen verbessert und die anschließende Kontrolle von dessen Effizienz erhöht und institutionalisiert werden.

Verschiedene Reinigungs- und Überprüfungsverfahren werden evaluiert (z. B. verschiedene Arten von Hochdruckreinigung, Ultraschall, Kamerasysteme usw.).

Eine Überprüfung der Abluftleitungen auf der nicht beschädigten Nordseite hat gezeigt, dass dort im Gegensatz zu der Leitung im 2. OG Süd keine wesentlichen Ablagerungen vorhanden waren. Ebenso wurden zeitnah die Abluftsysteme zweier weiterer Produktionsgebäude gereinigt und optisch überprüft und dabei der Reinigungserfolg bestätigt.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

11.10.2005

Die Erkenntnisse zur Optimierung der Reinigung der Abluftleitungen werden zukünftig im ganzen Werk angewendet. Für diese Arbeiten werden entsprechende Arbeitsvorschriften erstellt bzw. vorliegende überarbeitet. Bei der Fortschreibung der Sicherheitsberichte wird dieser Punkt nachgeführt.

Vorkehrungen zur Begrenzung:

Zur Begrenzung der Auswirkungen eines Brandes ist geplant, das künftige Gebäudezu- und Abluftnetz im Gebäude in vier Abschnitte getrennt durch Brandschutzklappen zu unterteilen. Beim Prozessabluftsystem wird durch geringere Querschnitte und kürzere Leitungsführung sowohl die lokale Brandlast verkleinert als auch die Durchführung von Reinigungen und deren Wirksamkeitskontrolle erleichtert. Soweit von der Materialbeständigkeit machbar wird für die senkrechten Hauptsammler eine Lösung mit beschichteten Metallleitungen angestrebt, was wiederum eine drastische Reduzierung der Brandlast und des Zündschnureffekts zur Folge hat.

Auf Seite des Notfallmanagements ist über einen regelmäßigen Erfahrungsaustausch zwischen dem Ereignisdienst der Firma und der Einsatzleitstelle der Polizeidirektion eine weitere Optimierung des Zusammenwirkens im Notfall geplant.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme der Landesanstalt für Umweltschutz

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 11.11.2005

Ereignis

Bezeichnung 0521 (2005-11-11 Explosion und Brand in einem Tanklager)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 9.
Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen
Tanklager

betroffener Anlagenteil Tank
Produkt
Ort des Ereignisses 34123 Kassel
Bundesland / Land Hessen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion , Brand
Datum / Zeit 11.11.2005, 16.00 Uhr bis 11.11.2005, 16.30 Uhr
Ursache (Kategorie)
Betriebsvorgang (Kategorie) Wartung / Reparatur

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Ottokraftstoffe und Naphta In Brand geratener Stoff Benzin (86290-81-5)	106602-80-6		45	

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 11.11.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	3.000.000 €
Art der Sachschäden	TKW, Tank, Bodenbefestigung	
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Am 11.11.2005 gegen 16.00 Uhr kam es bei Reinigungsarbeiten an einem 2500 m³ Tank in einem Tanklager zu einem Brand.

Bei diesen Reinigungsarbeiten wurde der Tankinhalt in einen benachbarten Tank umgefüllt. Anschließend wurde der restliche verunreinigte Tankinhalt von ca. 2500 l mittels einer Vakuumpumpe in ein Tankfahrzeug abgesaugt. Nach Entleerung des Tanks wurden alle Verbindungsleitungen zu dem Tank abgeschiebert und Steckscheiben gesetzt.

Der Tank befindet sich in einer Betonauffangwanne. Vor Begehung des Tanks wurden hierzu, in Vorbereitung für die Reinigungsarbeiten, die Mannlöcher des Tanks und die der Auffangwanne geöffnet.
Auf Grund der an den Tankwandungen restlichen Anhaftungen von Benzin kam es zu Ansammlungen im Bodenbereich und einem verstärkten Austritt von Benzindämpfen.
Die beiden mit den Reinigungsarbeiten beauftragten Arbeitnehmer starteten daraufhin erneut den Motor des Tankfahrzeuges um noch restlichen Tankinhalt abzupumpen.
Bei diesem Pumpvorgang gelangte vermutlich Weise ein Benzin-Luftgemisch in den Luftansaugbereich des Tankfahrzeuges. Das Tankfahrzeug ist für diesen Einsatz zugelassen und wird von einem Dieselmotor angetrieben.

Als die Arbeitnehmer am Tankfahrzeug eine enorme Drehzahlerhöhung des Dieselmotors sowie eine starke Russbildung registrierten versuchten sie den Motor auszuschalten. Weil dies nicht gelang, verließen sie fluchtartig den Gefahrenbereich. Kurze Zeit darauf entzündete sich das Benzin-Luftgemisch. Durch die Drehzahlerhöhung des Motors durchschlug eine Pleuelstange die Ölwanne des Motors. Hierbei prallten Metallteile des Motors auf die darunter befindliche asphaltierte Fahrbahn.

Betriebsbedingungen:
Wartung und Reinigung des Tanks.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 11.11.2005

Auslöser/Ablauf:

Bei Reinigungsarbeiten an einem 2500 m³ Tank entzündeten sich Benzindämpfe an einem Saugwagen, der vor dem Tank stand. Das Fahrzeug geriet in Brand und der Brand schlug durch die geöffneten Reinigungs- und Montageöffnungen des Tanks in den Tankraum. Auslöser der Explosion war ein elektrisches Bauteil.

Die zwei mit den Reinigungsarbeiten betrauten Monteure einer Kontraktorfirma konnten sich auf dem ihnen bekannten Fluchtweg unverletzt in Sicherheit bringen.

Die alarmierte Feuerwehr traf ca. 5 min nach Brandeintritt am Ort ein und hatte das Feuer gegen 16.30 Uhr gelöscht. Die installierte Tanklöschanlage (Schaumanlage) sowie die Berieselungsanlage der Nachbartanks wurde direkt nach Brandalarm durch Mitarbeiter in Betrieb gesetzt.

Sicherheitsfunktionen:

Löschen mittels stationärer Brandlöschanlage, Berieselung der Nachbartanks, Einsatzkräfte alarmiert.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Löschen
- Brandwache,
- Sicherung der Schadensstelle
- Abtrennen des Tanks vom Gesamtsystem

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

Sperrung anliegender Straße

Schlussfolgerung

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 22.11.2005

Ereignis

Bezeichnung 0522 (2005-11-22 Ammoniakfreisetzung an einem Reaktor)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: II
Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BlmSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
4.1

betroffener Anlagenteil Aminosilan/3-Aminopropyltriethoxysilan (AMEO) Anlage
Produkt
Ort des Ereignisses 79618 Rheinfelden
Bundesland / Land Baden-Württemberg

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft)
Datum / Zeit 22.11.2005, 06.58 Uhr bis 22.11.2005, 09.08 Uhr
Ursache (Kategorie) technischer Fehler (Behälter / Flansch), Ursache betriebsbedingt
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Giftig Freigesetzter Stoff (Luft) Ammoniak (7664-41-7)				1500

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 22.11.2005

Auswirkungen innerhalb	Verletzte		Tote
der Anlage	Beschäftigte	3	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	1	Einsatzkräfte
			0
			0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb	Verletzte		Tote
der Anlage	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
	Bevölkerung	3	Bevölkerung
			0
			0

Sonstige Beeintr.:	Geruchsbelästigung im Stadtgebiet	
Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Reaktor der AMEO-Anlage befand sich im Reaktionszustand.

Kernstück dieser Betriebseinheit sind drei Druckreaktoren in denen die Synthese bei einem Druck von 45 bis 48 bar und einer Temperatur von 100° C über einen Zeitraum von ca. 8 Stunden durchgeführt wird. In dem Druckreaktor wird verflüssigtes Ammoniak im Überschuss eingesetzt.

Auslöser/Ablauf:

Im laufenden Betrieb des AMEO-Reaktors trat bei einem Druck von 45 bar eine Leckage im Bereich des unteren Mannlochs auf. Durch diese Undichtigkeit strömte flüssiges Ammoniak in den Bau und gelangte über Gebäudeöffnungen, insbesondere die Dachöffnung in die Umgebung. Die Undichtigkeit wurde gegen 06.50 Uhr von einem Anlagenläufer bemerkt. Die angrenzenden Gebäude wurden evakuiert und alle AMEO-Reaktoren auf Kühlung gesetzt. Die Undichtigkeit war so massiv, dass der Reaktorinnendruck innerhalb von 25 Minuten von 45 auf 12 bar abfiel (drucklos nach 2h).

Die Ammoniak-Atmosphäre machte ein Betreten des Gebäudes unmöglich, offene Dachluken konnten nicht geschlossen werden. Der Ort der Leckage konnte erst nach geraumer Zeit identifiziert werden. Danach wurde als Gegenmaßnahme die Kondensation des Ammoniaks aus dem Reaktor über Solekühler und das Auffangen des Ammoniaks in der Kaltvorlage gestartet (ca. 07.15 Uhr). Auf diesem Weg konnten gut 500 kg Ammoniak zurückgewonnen werden.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

22.11.2005

Die freigesetzte Ammoniakwolke zog durch die vorhandene Windrichtung in Richtung Innenstadt einer angrenzenden Stadt. Die Ammoniakwolke war über mehrere Kilometer Entfernung wahrzunehmen.

Sicherheitsfunktionen:

- Reaktor sofort auf Köhlen gestellt,
- Ausrücken der Werkfeuerwehr
- Aufstellen von Hydroschildern
- Schließen des Havarieschiebers
- Einberufen des Einsatzstabes des Betreibers
- Warnung der Bevölkerung durch Lautsprecherdurchsagen der örtlichen Polizei

Ähnliche Ereignisse:

keine

Ursachenbeschreibung:

Die Austrittsstelle am Mannlochdeckel konnte bereits von außen anhand der Ablaufspuren deutlich im Bereich 05.00 bis 06.00 Uhr erkannt werden. Bei Öffnen des Mannlochdeckels war ersichtlich, dass an dieser Stelle die Nut- und Federdichtung auf eine Breite von ca. 5 cm nicht mehr vorhanden war. Faserspuren waren z. T. noch am Deckel neben der Nut erkennbar. Auch an anderen Stellen der Dichtung schien die Dichtung versprödet zu sein und sich z. T. Fasern herauslösen.

Nach dem Produktblatt ist die Dichtung im Bereich des in der AMEO-Anlage vorhandenen Druckes und der Temperatur geeignet. Die Dichtung besteht aus einer asbestfreien Faser die gegen Ammoniak beständig ist.

Nach Angaben des Betreibers ist das Versagen der Dichtung nach einer Standzeit von ca. 2 Jahren eingetreten. In der Vergangenheit traten an den AMEO-Reaktoren immer wieder Probleme mit den Rührwerken auf, die oftmals nach mehreren Monaten oder spätestens nach einem Jahr zum Abfahren der Anlage und Öffnen des Reaktors zwangen. Dadurch wurden für die Dichtungen am Mannlochdeckel maximale Standzeiten von bis zu einem Jahr erreicht. Nach einer verfahrenstechnischen Optimierung sind die Probleme mit dem Rührer im Druckreaktor behoben. Dadurch konnten nunmehr erstmals längere Standzeiten an den Mannlochdeckel erreicht werden. Aufgrund des Produktblattes für die verwendete Dichtung und der Erfahrung mit diesen Dichtungen im Bereich der Firma bei anderen Druckreaktoren (z. B. Technikum) konnte nicht erwartet werden, dass die Dichtung bereits nach einer Standzeit von zwei Jahren versprödet.

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

s. Sicherheitsfunktionen

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

keine (jedoch Warnung der Bevölkerung, in den Häusern zu bleiben)

Schlussfolgerung

Als Korrekturmaßnahme wurde das Dichtungssystem überprüft und der Austausch an allen drei Reaktoren durchgeführt. Sämtliche Dichtungen wurden durch Hochdruck Dichtungen (Graphit-Spießblech) ausgetauscht.

Des Weiteren werden in Zukunft von einem zentralen Schalter außerhalb des Gebäudes sämtliche Dachluken und Lüftungen des Gebäudes geschlossen werden können, damit freigesetzter Ammoniak innerhalb des Gebäudes verbleibt. Zusätzlich wird eine halbstationäre Berieselungsanlage (trocken, mit Anschluss für die Feuerwehr von außen) installiert. Durch Installation eines Ammoniak-Sensors sollen Ammoniakfreisetzungen rechtzeitig bemerkt werden. Außerdem wird der Druckabfall eines Reaktors im laufenden Betrieb (bei nicht eingeschalteter Kühlung) einen Alarm im Prozessleitsystem (PLS) generieren. Mit diesen Maßnahmen kann eine Freisetzung von Ammoniak schnell erkannt und es können sofort Gegenmaßnahmen eingeleitet werden (sofortiges Abfahren der Anlage, Schließen der Dachluken, Ingangsetzen der Berieselung).

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des Regierungspräsidiums

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 05.12.2005

Ereignis

Bezeichnung 0523 (2005-12-05 Explosion in einer Anlage zur Herstellung explosionsgefährlicher Stoffe)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 10.
Sonstiges
Anlage zur Herstellung explosionsgefährlicher Stoffe (10.1a-1)

betreffener Anlagenteil SF Automotive, Gassatzherstellung
Produkt
Ort des Ereignisses 09599 Freiberg
Bundesland / Land Sachsen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion
Datum / Zeit 05.12.2005, 17.15 Uhr
Ursache (Kategorie) menschlicher Fehler (organisatorischer Fehler), Ursache ist menschlicher Fehler
Betriebsvorgang (Kategorie) Prozess

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Kat.: Explosionsgefährlich 3) Auslösender Stoff Gassatz				20

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 05.12.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	1	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Ja	250.000 €
Art der Sachschäden		Maschinen- und Gebäudeschäden
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Die Explosion fand im Bereich der Herstellung des Gassatzes statt. In den betroffenen Räumen wird Granulat für den direkten Einsatz in Gasgeneratoren bzw. als Vorprodukt für Gassatztabletten erzeugt. Dazu bedient man sich einer Rundlaufpresse, in der feinstpulvrigen Gassatz zu Tabletten gepresst wird, die anschließend in einem Granulator gebrochen werden.

Auslöser/Ablauf:

Ein Mitarbeiter beschickte die Aufgabevorrichtung mit Gassatz, indem er ein Fass mit ca. 20 kg Satz über ein Förderband schwenkte, das den feinpulvrigen Satz in den Trichter eines Füllschuhs an der Rundlaufpresse fördert.

Der Mitarbeiter verließ den Raum (die Anlagen der Räume sind schaltungstechnisch verkettet und können nur unter Sicherheit betrieben werden) und startete die Anlage. Er ging anschließend vor die Sicherheitstür des Pressenraumes, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Rundlaufpresse durch ein Sichtfenster der Tür (Sicherheitsglas) zu beobachten. In diesem Moment kam es zur Explosion des Gassatzes an der Presse, infolge der diese schwer beschädigte, die Ausblasewände des Pressenraumes ganz, sowie die der benachbarten Räume teilweise herausgerissen wurden. Der Mitarbeiter erlitt durch heiße Gase, die durch den Türspalt entwichen, leichte Gesichtsverletzungen, sowie ein Knalltrauma infolge der Explosion. Der Mitarbeiter wurde in ärztliche Behandlung gebracht, von da vorsorglich an einen HNO-Facharzt überwiesen.

Die Anlage war zum Ereigniszeitpunkt in technisch einwandfreien Zustand. Es wurde nach einer großen Reinigung am 02.12.2005 gerade die zweite Charge Gassatz verarbeitet.

Sicherheitsfunktionen:

Das an der Presse installierte Funkenlöschsystem reagierte, konnte aber den Schaden an der Presse nicht verhindern, wohl aber das Übergreifen der Explosion auf die benachbarten Räume, in denen sich auch Gassatz und Granulat befanden.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

05.12.2005

Ursachenbeschreibung:

Aus den Resten des Getriebemotors des Füllschuhrührflügels lässt sich dieser als Zentrum der Explosion erkennen und es kann folgender vermutlicher Hergang des Ereignisses abgeleitet werden:

- Die Dichtung des Motorklemmkastens kann bereits vor dem Ereignis defekt gewesen sein, oder der Klemmkastendeckel war infolge ungleichen Anziehens der Schrauben undicht.
- Durch Reinigungsvorgänge, die auch nass erfolgen, können mit Wasser zusammen suspendierter Gassatz oder gelöste Komponenten in den Kasten eingedrungen sein. Dies geschah eventuell schon über eine längere Zeit, bis sich eine gefahrdrohende Menge explosionsfähigen Satzes unbemerkt angesammelt hatte, die dann beim Einschalten des Stromes zündete.

Die Feuchtreinigung lag drei Tage zurück, während der die Presse nicht benutzt wurde.

Möglicherweise war das explosive Gemisch durch Restfeuchte noch nicht zündfähig, trocknete aber durch die Motorwärme beim Verarbeiten der ersten Charge des Tages partiell aus, so dass es dann zur Zündung kommen konnte.

Das Schadensbild um den Bereich des Motors erhärtet die These Ausgangspunkt der Explosion zu sein:

Der Fülltrichter mit dem Förderband über dem Getriebemotor wurde nach oben an die Raumdecke geschleudert. Der Förderbandmotor drückte sich mit blauer Farbe an der Decke ab. Die Abdeckplatte der Presse, auf der der Rührwerksmotor befestigt war, wurde beim Abreißen des Getriebeteils nach unten gedrückt. In den Füllschuh schlug ein Metallteil von oben ein und verursachte einen tiefen Eindruck.

Alle anderen Schadenswirkungen können als Sekundäreignisse der Reaktion des Gassatzes in Dosiertrichter und Füllschuh gedeutet werden.

Die Maschinen wurden durch den Hersteller per Wartungsvertrag regelmäßig gewartet, wobei man die Überprüfung der technisch relativ unkomplizierten Ereignis-Presse als "Gefälligkeitsleistung" ohne Protokoll mit erledigte. Im Nachhinein wurde bekannt, dass diese Kontrolle nicht die Prüfung der elektrischen Anlage einschloss. Wartungsarbeiten durch die Einrichter des Werkes betrafen nur mechanische Teile der Presse. Im Gebäude wurden jährliche Prüfungen der elektrotechnischen Anlage, außer Maschinen, durch einen externen Sachverständigen durchgeführt. Es wurde auch kein anderer Sachkundiger mit der Maschinenprüfung beauftragt.

Es ist dem zufolge davon auszugehen, dass der Klemmkasten des besagten Motors, seit der Aufstellung der Presse im Juni 2002, noch nicht inspiziert worden ist. Ein möglicher Mangel am Dichtsystem des Klemmkastens musste zwangsläufig bis zum Schadenseintritt verborgen bleiben.

Schlussfolgerung

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Die vorhandenen Gefährdungsanalysen müssen aktuell sein. Bei Umgang mit offenen Sätzen sind erforderliche Maßnahmen in Analogie zur klassischen Zoneneinteilung für staubexplosionsgefährdete Bereiche der Zonen 20 bis 22 zu treffen.

Die elektrische Anlage, aller mit pyrotechnischem Satz in Berührung kommenden Maschinen- und Anlagenteile, soll künftig in den schon bestehenden Prüfzyklus einbezogen und mindestens einmal jährlich durch einen Sachverständigen bzw. Sachkundigen (BGV B5, §79) geprüft und die Ergebnisse dokumentiert werden.

Die Betriebsanweisungen sind dahin gehend zu ändern, dass künftig eine Nassreinigung, wo sie zum Eindringen von Wasser in elektrischen Einrichtungen führen kann, unterbleibt.

Vorkehrungen zur Begrenzung:

Die Wände des Pressenraumes werden als Widerstandswände in Stahlbetonausführung errichtet, um künftige Bauwerksschäden dieses Ausmaßes zu vermeiden.

Im Zuge der Baumaßnahmen wird die Türöffnung auf der Widerstandsseite des Pressenraumes zum Gang beseitigt, wodurch der Personenschutz wesentlich verbessert wird. Der Pressenraum wird dann durch den Nachbarräum betreten. Eine zweite Tür befindet sich auf der Ausblaseseite.

Die optische Überwachung der Presse wird künftig per Videokamera vorgenommen. Durch die Bildaufzeichnung können dann Unregelmäßigkeiten dokumentiert und in die Ursachenermittlung einbezogen werden.

Durch Veränderungen des Zuführsystems für losen Gassatz mit verbesserter Füllstandsregelung im Fülltrichter, reduziert sich die Satzmenge an der Presse auf maximal 8 kg (beim Ereignis waren 20 kg im Raum). Bei versehentlicher Überfüllung wird das Anlaufen der Presse schaltungstechnisch verhindert.

Auch das Löschesystem wird modifiziert. Der Standort des Wasserdrukbehälters wird auf die Widerstandsseite in den Gang verlegt, da die Wasserversorgung des Systems durch Zerstörung sofort ausfiel. Es werden zusätzliche Wasserdüsen über dem Fülltrichter, sowie an den Bändern des Produktzu- und -ablaufs installiert, um die Möglichkeit des Übergreifens von Feuer auf die Nachbarräume weiter zu vermindern.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 10.12.2005

Ereignis

Bezeichnung 0524 (2005-12-10 Explosion mit Folgebrand in einer Polymerisationsanlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 1
Einstufung Anhang VI Teil1: I 2a
Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a
Einstufung Anhang VI Teil1: I 4b
Einstufung Anhang VI Teil1: III

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 4.
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
Polymerisationsanlage (4.1h)

betroffener Anlagenteil Polymerisationsanlage
Produkt Polyethylen
Ort des Ereignisses 85126 Münchsmünster
Bundesland / Land Bayern

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Explosion , Brand, Freisetzung (Luft)
Datum / Zeit 10.12.2005, 18.12 Uhr bis 16.12.2005, 01.40 Uhr
Ursache (Kategorie) ist vom LKA noch nicht ermittelt
Betriebsvorgang (Kategorie) Wiederanfahen nach Stillstand

Beteiligte Stoffe

CAS-Nr. UN-Nr. R-Satz Stoffmenge in kg

Kat.: Leichtentzündliche Flüssigkeiten 7)

Auslösender Stoff

Hexan (110-54-3); Lösungs-/Transportmittel in der Reaktion

größer 100000

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 10.12.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	4	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	1	Einsatzkräfte
			0
			1
	Sonstige Beeintr.:	20 Personen erlitten eine einsatzbedingte Traumatisierung.	
	Art d. Schäden		Kosten
	Sachschäden	Ja	Totalverlust
	Art der Sachschäden		
	Umweltschäden	Nein	0 €
	Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote
	Beschäftigte	0	Beschäftigte
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte
	Bevölkerung	0	Bevölkerung
			0
			0
	Art d. Schäden		Kosten
	Sachschäden	Ja	keine Angaben
	Art der Sachschäden	Glasschäden an ca. 20 Fensterscheiben.	
	Umweltschäden	Nein	0 €
	Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:
Produktion war seit 16.30 Uhr unterbrochen.

Auslöser/Ablauf:
Hexanaustritt mit nachfolgender Zündung.

Sicherheitsfunktionen:
Alarmierung gemäß Alarmplan (AGAP).

Ähnliche Ereignisse:
keine

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 10.12.2005

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:
Brandbekämpfung, Warnung der Bevölkerung, weiträumige Straßensperrungen, erste Schadensbilanzen und Gebäudesicherungen.

Beseitigte Umweltschäden:
Sammlung, Beprobung und Freigabe des ggf. kontaminierten Lösch(ab)wassers, laufende Analytik.

Schlussfolgerung

Erst nach Vorliegen des LKA-Gutachtens möglich.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 29.12.2005

Ereignis

Bezeichnung 0525 (2005-12-29 Freisetzung von Schwefelwasserstoff in einer Sonderabfallumschlaganlage)
Einstufung des Ereignisses Einstufung Anhang VI Teil1: I 2a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BImSchV, Nr. 8.
Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
Chemisch-physikalische Behandlungsanlage und Sonderabfallumschlaganlage (8.10-1)

betreffener Anlagenteil Absaugfläche
Produkt
Ort des Ereignisses 70329 Stuttgart
Bundesland / Land Baden-Württemberg

Ereignisdaten

Art des Ereignisses Freisetzung (Luft)
Datum / Zeit 29.12.2005, 13.00 Uhr
Ursache (Kategorie)
Betriebsvorgang (Kategorie) Umschlag (Verladung)

Beteiligte Stoffe

	CAS-Nr.	UN-Nr.	R-Satz	Stoffmenge in kg
Schwefelwasserstoff Freigesetzter Stoff (Luft)	7783-06-4	1053	R: 12,26,50	

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum 29.12.2005

Auswirkungen innerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	4	Beschäftigte	1
	Einsatzkräfte	2	Einsatzkräfte	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Auswirkungen außerhalb der Anlage	Verletzte		Tote	
	Beschäftigte	0	Beschäftigte	0
	Einsatzkräfte	0	Einsatzkräfte	0
	Bevölkerung	0	Bevölkerung	0

Art d. Schäden		Kosten
Sachschäden	Nein	0 €
Art der Sachschäden		
Umweltschäden	Nein	0 €
Art der Umweltschäden		

Beschreibung des Ereignisses

Betriebsbedingungen:

Der Absaugbetrieb wurde unter normalen Betriebsbedingungen unter Berücksichtigung der genehmigungsrechtlichen Situation und der daraus entwickelten Verfahrensanweisungen auf dem dafür vorgesehenen Standort am Betrieb im Außenbereich zwischen zwei Hallen durchgeführt.

Auslöser/Ablauf:

Am 29.12.2005 trat während des Umpumpens von flüssigen Abfällen aus bereitgestellten Fässern in ein Saugfahrzeug Schwefelwasserstoff aus der Entlüftung der Vakuumpumpe aus. Ein Gabelstaplerfahrer, der sich in unmittelbarer Nähe befand, wurde später tot aufgefunden. Sechs weitere Personen mussten im Krankenhaus behandelt werden. In fünf Fällen standen die Gesundheitsbeeinträchtigungen mit dem Ereignis in Zusammenhang.

Die hinzugezogenen Einsatzkräfte konnten beim Eintreffen keine gefährlichen H₂S- Konzentrationen mehr feststellen. Allerdings wurde von Zeugen massiver Schwefelwasserstoffgeruch in der Umgebung des Betriebs festgestellt.

Nach Abrücken der Feuerwehr kam es zu einer erneuten Freisetzung von Schwefelwasserstoff aus dem Saugwagen. Ursache war ein erneuter Start der Pumpe, um Restmengen aus dem Absaugschlauch zu saugen. Bei diesem Vorgang kollabierte der Fahrer des Saugwagens.

Sicherheitsfunktionen:

- Organisatorischen Sicherheitsmaßnahmen (Verfahrensanweisungen) des Betreibers.
- Standardmäßige Einrichtungen am Saug-/Druck-Tankfahrzeug.

Ursachenbeschreibung:

Dieses Meldeverfahren ist noch nicht abgeschlossen es liegen noch keine abschließenden Ergebnisse vor. Die staatsanwaltschaftlichen Ermittlungen sind noch nicht abgeschlossen.

Ursächlich für die Bildung giftiger Gase ist das Zusammenbringen von flüssigen Abfällen gewesen, die beim Vermischen miteinander unter Freisetzung von H₂S reagiert haben.

Nach bisherigem Kenntnisstand waren die getroffenen betrieblichen bzw. organisatorischen Maßnahmen nicht ausreichend, um dieses Ereignis zu verhindern.

ZEMA - ZENTRALE MELDE- UND AUSWERTESTELLE FÜR STÖRFÄLLE

Ereignisdatum

29.12.2005

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

Sperrung der Zufahrtsstraße.

Externe Gefahrenabwehrkräfte:

Gefahrstoffmessungen am Unfallort.

Schlussfolgerung

Gefahrenpotenziale:

Im Bereich der Störfall-Verordnung können nach Einschätzung der LUBW insbesondere in Sonderabfallentsorgungsbetrieben und Betrieben der Chemischen Industrie entsprechende Gefahrenpotenziale beim Betrieb von Saugfahrzeugen bestehen.

Das Absaugen von verschiedenen Stoffen oder Gemischen in ein Fahrzeug stellt dann ein unzulässiges Gefahrenpotenzial dar, wenn nicht sicher ausgeschlossen werden kann, dass es bei Vermischung im Fahrzeug zu gefährlichen chemischen Reaktionen und Bildung von toxischen Gasen bzw. Dämpfen kommen kann. Gleiches gilt, wenn Saugfahrzeuge bereits teilgefüllt beim Betreiber ankommen und dort weitere Stoffe aufnehmen sollen.

Durch die Entlüftung der Vakuumpumpe am Fahrzeug gelangen gebildete Gase ins Freie und können dort Beschäftigte und die Nachbarschaft gefährden. Außerdem besteht die Gefahr, dass es während des Transports zu gefährlichen und unzulässigen Freisetzungen von gefährlichen Stoffen kommen kann.

Gefahrenpotenziale resultieren u.a. aus fehlerhafter Deklaration, fehlerhaftem Inhalt, nicht hinreichend bekannten Stoffeigenschaften, fehlerhaften Analysen, fehlerhafter Durchführung des Absaugvorgangs, Verwechslung von Gebinden etc. Brand- und Explosionsgefahren bedürfen ggf. einer gesonderten Betrachtung.

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Die Vermischung von reaktiven Sonderabfällen muss in eigens hierfür vorgesehenen Anlagen erfolgen (Behandlungsanlagen).

Sonderabfälle dürfen nur verpumpt werden, wenn gefährliche chemische Reaktionen ausgeschlossen sind.

Absaugung und Transport von Sonderabfällen erfolgt mit geeigneten Absaugsystemen und Fahrzeugen.

Maßnahmen zur Vermeidung:

1. Problematische Abfälle, d.h. Abfälle, die gefährliche Eigenschaften besitzen oder durch Vermischen mit anderen Stoffen gefährliche Gase und Dämpfe freisetzen können, müssen im Hinblick auf Entsorgung bzw. Transport gesondert betrachtet werden.
2. Vom Betreiber sind die maßgeblichen sicherheitstechnischen Parameter und Merkmale festzulegen.
3. Sicherheitskritische Merkmale, die zur Identifizierung des Abfalls festgelegt und maßgeblich für die weitere Behandlung des Abfalls sind, sind für jedes Gebinde des angelieferten oder bereitgestellten Abfalls zu prüfen, zu dokumentieren und gegen Unterschrift zu bestätigen. Mischproben und Stichproben sind nicht zulässig. Repräsentative Stichproben sind i.d.R. nicht ausreichend.
4. Verfahren bezüglich des Umgangs mit Gebinden, die nicht der Deklaration entsprechen, sind festzulegen.

Für die Absaugung problematischer Abfälle bzw. Stoffen und Gemischen können beispielhaft folgende Maßgaben vorgeschlagen werden, deren Anwendung im jeweiligen Einzelfall zu prüfen ist:

1. Vor Absaugung mehrerer Gebinde in einen Saugwagen ist eine Aufstellung der Gebinde, zusammen mit ihren jeweiligen Inhalten, Gefahrenmerkmalen und sicherheitstechnischen Parametern anzufertigen. Anhand dieser Aufstellung ist die grundsätzliche Möglichkeit einer Vermischung zu beurteilen.
2. Wird die Vermischung als grundsätzlich möglich beurteilt, d.h. chemische Reaktionen werden nicht erwartet, ist eine Mischprobe aus den einzelnen Gebinden herzustellen und im Hinblick auf chemische Reaktionen, Gasfreisetzung etc. zu prüfen. Auf die Mischungsfolge ist zu achten.
3. Sofern die Einhaltung einer bestimmten Mischungsfolge erforderlich ist, ist diese Reihenfolge schriftlich festzulegen und während der Absaugung zu überwachen und zu protokollieren.
4. Wenn Reaktionen zu erwarten sind, sind die Gebinde einer Behandlung in einer stationären Anlage zuzuführen.
5. Die gefahrlose Ableitung der Abluft ist sicherzustellen. Dies kann beispielsweise mit einem geeigneten Abluftsystem erfolgen, an das die Vakuumpumpe angeschlossen werden kann.
6. Während der Absaugung darf sich nur das Bedienpersonal im Gefahrenbereich aufhalten. Eine entsprechende Absperrung des Bereichs ist erforderlich.
7. Die Benutzung persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutz) ist im jeweiligen Einzelfall zu prüfen und festzulegen.

ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Bericht (Gefahrenhinweis) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

Anhang 2

Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I

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

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

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

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

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

i, k = Index der verschiedenen Gefahrstoffe

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

Folgende Festlegungen werden hinsichtlich der anzuwendenden Mengenschwellen getroffen:

- Für die in den Anhängen der Störfall-Verordnung namentlich genannten Einzelstoffe werden die Bagatellmengen in Anlehnung nach Nr.3.3.2.2 der alten 1.StörfallVwV, i.d.R. ein Zehntel der in Spalte 1, Anhang II Störfall-Verordnung genannten Menge, mindestens aber 1 kg verwendet (*Spezialitätenregelung*);

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

¹Bei der Entfaltung der gefährlichen Wirkungen der Stoffe ist, mit Ausnahme der karzinogenen, mutagenen und teratogenen Wirkung, stets von einer Mindestmenge eines Stoffes auszugehen. Daraus wurde ein Mengenschwellenkonzept im Rechtsrahmen der Störfall-Verordnung 1991 entwickelt. Die sogenannte Bagatellmenge nach der alten ersten Störfall-Verwaltungsvorschrift orientiert sich in der Regel an Szenarienrechnungen, deren Annahme davon ausgeht, dass in einer Entfernung von ca. 100 Metern bei Freisetzung dieser dem Schwellenwert entsprechenden Menge unter definierten Bedingungen keine unzulässigen Konzentrationen entstehen, die Mensch und Umwelt gefährden könnten. Die Freisetzung dieser Menge kann nach der Logik der Störfall-Verordnung in der Regel keine ernste Gefahr für Menschen in der Nachbarschaft auslösen. Dabei wurden als Ausbreitungswege der Luft- und Wasserpfad berücksichtigt. In diesen groben Szenarienabschätzungen gehen Ausbreitungsverhalten der Stoffe (z.B. Schwergas, leichtes Gas, Staub, Einleitung in Fließgewässer) und Einwirkungsgrößen ein.

Verfahren zur Bestimmung des relativen Massenindex I

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

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

Anhang 3

ZEMA-Auswertung für Ammoniak-Kälteanlagen
(Überarbeitung der TRAS 110)

Die statistischen Betrachtungen beziehen sich auf genehmigungsbedürftige Anlagen der Nr. 10.25 nach der 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV).

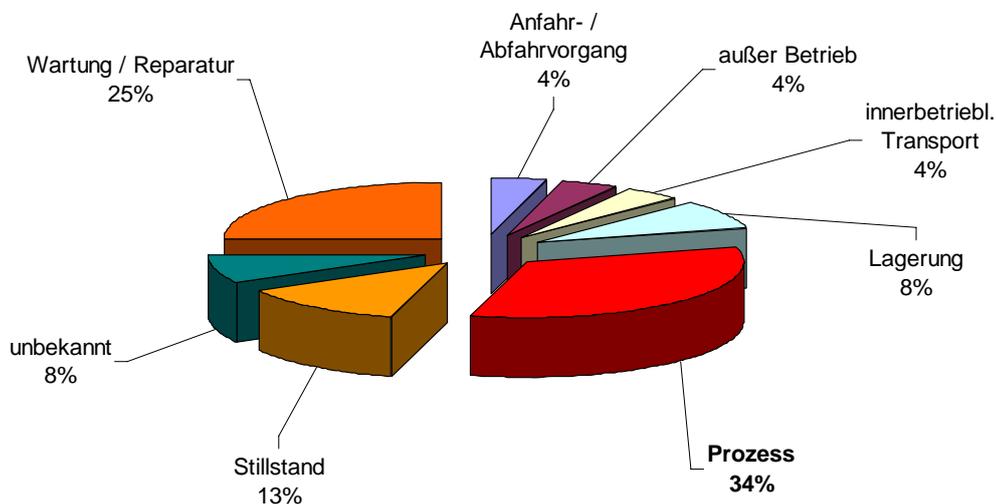
Für die Auswertungen wurden 24 meldepflichtige Ereignisse nach Störfallverordnung (§ 19 Meldeverfahren) herangezogen (s. Seite 101). Der Ereigniszeitraum ist von 1994 bis 2004. Es muss aber generell auf die kleine Grundgesamtheit der pro Jahr gemeldeten Ereignisse hingewiesen werden, aus der keine statistisch gesicherten Trends ableitbar sind.

Vorab ist festzustellen dass es bei allen Ereignissen zu einer Ammoniakfreisetzung kam (keine Entzündungen oder Explosionen). 67 % der Ereignisse fanden in den Maschinenräumen statt und 25 % der Vorfälle bei Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Die weiteren Statistiken beziehen sich auf den Betriebsvorgang, die primäre Ursache sowie auf die Auswirkungen (Sach-/Personenschäden). Auf der Seite 101 ist zusätzlich der gestörte Anlagenteil aufgeführt. Auffällig ist hierbei das 29 % der gestörten Anlagenteile Verdichter sind.

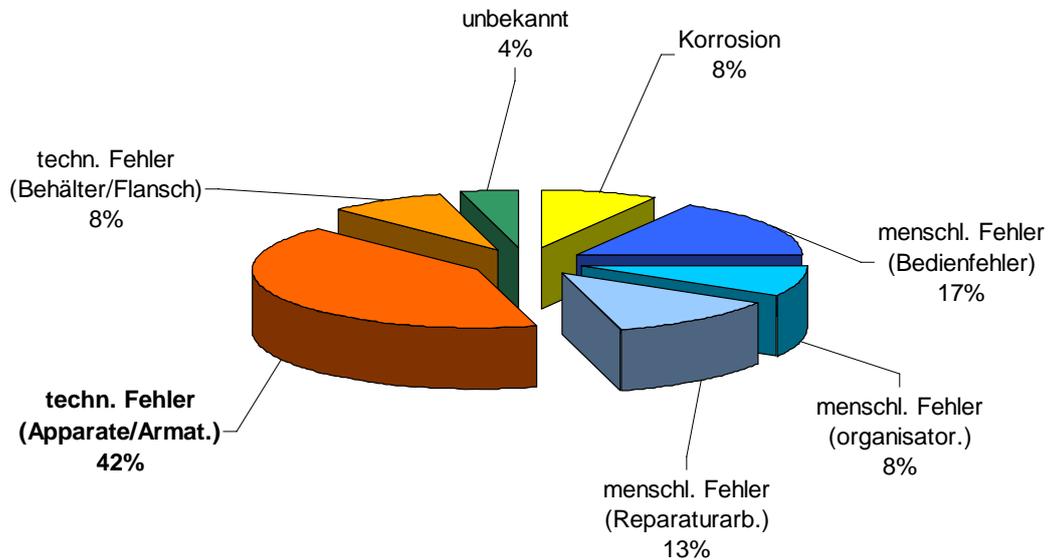
Betriebsvorgang:

Die Betriebsvorgänge zum Zeitpunkt der Ereignisse werden in *Bild 1* aufgezeigt. Mit 34 % (8 Ereignisse) wurde der Prozess als häufigstes Ereignis ermittelt. An zweiter Stelle folgt die Wartung/Reparatur mit 25 % (6 Ereignisse).



Primärursache:

Die Hauptursache, mit 42 % der Ereignisse, lag bei den technischen Fehlern an Apparaten und Armaturen. Menschliche Fehler traten bei 38 % der Ereignisse auf, diese Ursache unterteilte sich auf Bedienfehler, Reparaturarbeiten und organisatorische Probleme.



Sachschäden:

Bei 13 Ereignissen traten *innerhalb* der Anlage Sachschäden auf. Die Gesamtkosten betragen ca. 780.000 € Die Hauptkosten wurden hierbei durch Produktschäden und Produktionsausfall verursacht. Es wurden weiterhin 2 Ereignisse mit Sachschäden *außerhalb* der Anlage gemeldet (Gesamtkosten ca. 50.000 €*). Des Weiteren wurde 1 Umweltschaden *innerhalb* und 4 Umweltschäden *außerhalb* der Anlage angezeigt.

Personenschäden:

Bei den insgesamt 24 Ereignissen wurden Innerhalb der Anlagen 50 Personen und außerhalb der Anlagen 49 Personen verletzt. Über 800 Personen beklagten sich über Geruchsbelästigungen. Positiv ist, dass keine Todesfälle zu verzeichnen sind.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen:

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

Bei den menschlichen Fehlern sind die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten besonders zu betrachten gerade in Hinblick auf Fremdfirmen (Fremdfirmen waren bei 25 % der Ereignisse beteiligt).

Auffällig sind hierbei die organisatorischen Mängel:

- Arbeitsanweisungen bzw. Betriebsanweisungen bezüglich Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten entsprechen teilweise nicht dem aktuellen Stand der Anlagen und werden gerade bei Fremdfirmenmitarbeitern nicht umgesetzt.
- Koordination der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist nicht geregelt.

Empfehlungen:

- Erstellung von Arbeitsanweisungen bzw. Betriebsanweisungen durch Sachverständige mit entsprechenden Richtlinienvorgaben.
- Umfassende und sachkundige Einweisungen der Fremdfirmenmitarbeiter vor Beginn der Tätigkeiten.
- Der Betreiber sollte z. B. durch schriftliche Freigaben die Koordination bestimmter Arbeiten sicherstellen. Des Weiteren sollte eine sorgfältigere Überwachung und Kontrolle von Arbeitsabschnitten erfolgen (Kontrollbuch).

Ein weiteres Problemfeld ist die Sachkunde von Fremdfirmen. Der Betreiber muss hier noch sorgfältiger auf Referenzen, Sachkundebescheinigungen und Qualität der Leistungen achten.

Im technischen Fehlerbereich sind die Apparate und Armaturen führend. Hier sind insbesondere die Anlagenelemente Verdichter und Sicherheitsventile zu betrachten.

Auffällig sind hier organisatorische Mängel und Sachkunde:

- Auswahl der Anlagenkomponenten bei der Konstruktion (Nichtbeachtung der komplexen Systemzusammenhänge von verfahrenstechnischen Anlagen).
- Keine ausreichenden Funktionsprüfungen.
- Verwendung von Anlagenelementen die nicht mehr den Stand der Sicherheitstechnik entsprechen (z. B. Temperatursensor statt Gasspürkopf in der Abblasleistung).

Empfehlungen:

- Regelmäßige Funktionsprüfungen (z. B. vierteljährlich) der sensiblen Komponenten u. a. Füllstandsüberwachung, Sicherheitsventile, Druckwächter, Gaswarngeräte usw.).
- Stichprobenartige Überprüfung der Rohrleitungsisolierungen.
- Kontrollbuch für Arbeiten an Sicherheitseinrichtungen.
- Trennung von geprüften/ungeprüften Sicherheitsventilen im Lagerbereich.
- Erweiterung der Schaltschemen mit Hinweisen zu druckführenden Anlagenelemente (Eintragung der maßgeblichen Überdrücke).

Des Weiteren sollten Not-Ausschalter deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein, regelmäßigen Funktionsprüfungen unterliegen und auch außerhalb des Gefahrenbereichs verfügbar sein. Hierbei sollte auch eine zusätzliche Notausabschaltungen am Verdichter überprüft werden.

Im Bereich Gefahrenabwehr und Flucht- Rettungswege ist es empfehlenswert sich mit der ortsansässigen Feuerwehr abzustimmen.

Ereignisnummer	Gestörter Teil
1994-02-26 Freisetzung von Ammoniak	Schraubenverdichter
1994-05-24 Freisetzung von Ammoniak	Kühlrohrsystem
1994-08-03 Freisetzung von Ammoniak	Ammoniak-Turboverdichter-Zwischenkühler
1994-10-23 Freisetzung von Ammoniak	Kältemittel-Verdichter
1995-05-05 Austritt von Ammoniak aus einer Kälteanlage	CO ₂ -Tank, Kopfkühler
1995-08-18 Freisetzung von Ammoniak	Magnetventil der Kälteanlage
1996-04-24 Freisetzung von Ammoniak	Flüssigkeitsabscheidesammler
1996-08-01 Freisetzung von Ammoniak in einer Eissporthalle	Sicherheitsventil in der Rohrleitung zur kleinen Halle
1996-08-19 Freisetzung von Ammoniak aus einer Eislaufanlage	Verdichter
1996-09-06 Freisetzung von Ammoniak in einem Tiefkühlager	Steuerventil
1997-04-18 Brand in einem Tiefkühlager	Luftkühler im Tiefkühlager
1997-06-16 Austritt von Ammoniak in einem Eissportstadion	Pistenverrohrung
1997-07-27 Freisetzung von Ammoniak in einem Schlachthof	Rohrleitung des Kühlraumes; Verdampfer
1997-10-24 Ammoniakaustritt aus einem Kälteverteilssystem (Entleerungsstutzen am Rohrleitungssystem)	Kälteverteilssystem (Entleerungsstutzen am Rohrleitungssystem)
1997-11-24 Ammoniakaustritt aus einer stillgelegten Kälteanlage	Verbindungsleitung zwischen Ölabscheider und Verdichter
1998-04-05 Freisetzung von Ammoniak in die Atmosphäre	Sammelbehälter zwischen Kondensator und Abscheider
1998-12-12 Ammoniakfreisetzung aus einer Heißgasleitung in einer Ammoniakanlage	Ammoniak-Heißgasleitung
1999-11-29 Freisetzung von Ammoniak an einem Verdichter	Verdichter
2000-02-27 Ammoniakfreisetzung in einer Eisschnelllaufbahn	Sicherheitsventil, NH ₃ Sammelbehälter
2001-06-21 Stofffreisetzung von Ammoniak in einem Kühlager	Wärmeaustauscher
2002-07-24 Freisetzung von Ammoniak aus einer Absorptionskälteanlage	Austreiber
2002-10-08 Ammoniakfreisetzung an einem Eissportstadion	Ammoniak-Kälteanlage (Rohr der Füllstandsanzeige)
2002-10-30 Freisetzung von Ammoniak an einem Verdichter	Kälteverdichter
2004-07-20 Ammoniakfreisetzung aus einer Kälteanlage	Eisabfüllung und Eisverpackung (Freezer)

Anhang 4

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

Liste der Ansprechstellen der Bundesländer bei Störfällen und Störungen in Betriebsbereichen, die der Störfall-Verordnung unterliegen; Stand: 09 / 2007

Bundesland	Dienststelle	Abteilung	Anschrift	Ansprechpartner	Telefon	Telefax
Baden-Württemberg	Umwelt- und Verkehrsministerium Baden Württemberg	Abt. 4, Referat 45	Kernerplatz 9 70182 Stuttgart	Herr Dr. Ertmann	0711/1262 968	/1262 822
Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz	Referat 76	Rosenkavalierplatz 2 81925 München	Frau Dr. Wolf Herr Dr. Iberl	089/9214 3386 089/9214 2124	/9214 2451
Berlin	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie	Referat III C	Brückenstr. 6 10179 Berlin	Frau Kurth Herr Hoffmann	030/9025 2170 030/9025 2170	/9025 2929
Brandenburg	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg	Referat 66	Albert-Einstein-Str. 42-46 14473 Potsdam	Herr Dr. Gnausch	0331/866 7356	/866 7241
Bremen	Senator für Bau und Umwelt	Referat 42	Ansgaritorstr. 2 28195 Bremen	Frau Dr. Boikat	0421/361 9544	/361 4971
Hamburg	Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt	IB3 220	Billstr. 84 20539 Hamburg	Herr Brückner	040/42845 4302	/42845 4117
Hessen	Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz	Referat II 11	Mainzer Straße 80 65189 Wiesbaden	Herr Dr. Darimont	0611/815 1242	/815 1941
Mecklenburg-Vorpommern	Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern	Referat 520	Schloßstr. 6-8 19053 Schwerin	Frau Eberwein Herr Krüger	0385/588 8520 0385/588 8523	/588 8052
Niedersachsen	Niedersächsisches Umweltministerium	Referat 33	Archiystraße 2 30169 Hannover	Frau Dr. Fiebig	0511/120-3494	993494
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Referat V A4	Schwannstraße 3 40476 Düsseldorf	Frau Szafinski Herr Christian Esser	0211/4566-696	/4566 388
Rheinland-Pfalz	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz	Referat 1064	Kaiser-Friedrich-Str. 1 55116 Mainz	Frau Andreas	06131 16 4612	/16 4646
Saarland	Ministerium für Umwelt	Referat E/3	Keplerstr. 18 66117 Saarbrücken	Herr Luxenburger Herr Rokoschowski	0681/501 3528	/501 4488
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt	Referat Emissionsminderung, Anlagensicherheit, Öko-Audit	Olvenerstraße 4 39108 Magdeburg	Herr Steinwallner	0391/567 1540	/567 1659
Sachsen	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	Referat 53	Wilhelm-Buck-Str. 2 01097 Dresden	Herr Dr. Ebert Herr Dr. Schieß	0351/564 2093 0351/564 2225	/564 2069
Schleswig-Holstein	Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein		Mercatorstr. 1-3 24106 Kiel	Herr Fiedler	0431/988 7392	/988 7239
Thüringen	Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt	Referat 43	Postfach 10 21 53 99021 Erfurt	Herr Wohlleben	0361/3799 441	/3799 950
Bund	ZEMA - Zentrale Melde und Auswertestelle für Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen	Fachgebiet III 1.2	Wörtitzer Platz 1 06844 Dessau	Herr Dr. Uth Herr Kleiber Frau Watrowski	0340/2103 3457 0340/2103 3019 0340/2103 3034	/2104 3457 /2104 3019 /2104 3034
Bund	BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	Referat IG I4	Bernkasterer Straße 8 PF 120629 53048 Bonn	Frau Buchmüller-Kirchardt	0228/305 3146	/305 3524