

Lessons Learned Bulletin Nr. 3

VERHINDERUNG VON CHEMIEUNFÄLLEN & BEREITSCHAFT FÜR DEN FALL VON CHEMIEUNFÄLLEN

Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

Das Bulletin soll industriellen Betreibern und staatlichen Aufsichtsbehörden Einblick in die Lehren geben, die aus den im European Major Accident Reporting System (eMARS) und in anderen unfallbezogenen Quellen erfassten Unfällen zu ziehen sind. Das Bulletin soll künftig in halbjährlichen Abständen herausgegeben werden. In jeder Ausgabe wird ein bestimmtes Thema in den Mittelpunkt gestellt.

Kurzinformation

Aufgrund der Spezifität des Themas ist in diesem Bulletin ein anderer Ansatz für die Unfallberichtsanalyse gewählt worden als in den zwei vorhergehenden Ausgaben. In diesen standen Unfälle mit gemeinsamen Kausalfaktoren im Mittelpunkt. Ziel des vorliegenden Bulletins ist die Analyse einer Reihe von Unfällen, die von den Auswirkungen her - d. h. erheblichen Umweltschäden - ähnlich sind. Daher erforderte die Auswahl geeigneter Unfälle für eine nähere Betrachtung manchmal weitere rein folgenbezogene Recherchen, um herauszufinden, ob ihre Umweltauswirkungen für eine Einbeziehung in diese Untersuchung ausreichen. Außerdem wurde die Auffassung vertreten, dass die genaue Art der Auswirkung ebenfalls von Interesse sein könnte.

Ebenfalls in das Bulletin einbezogen wurde ein durch eine böswillige Handlung verursachter Unfall, der zur massiven Freisetzung von flüssigen Kohlenwasserstoffen in einem Tanklager führte. An sich gelten vorsätzlich herbeigeführte Unfälle nicht als schwere Unfälle im Sinne der Seveso-Richtlinie. Der Unfall wurde trotzdem ausgewählt, weil er Lehren enthält, die auch auf schwere Unfälle nach der Seveso-RL anwendbar sind. Außerdem ist in diese Ausgabe auch ein sogenanntes Natech-Ereignis (*Natural Hazard Triggered Technological Accident* - technischer Unfall durch natürliche Gefahrenquellen) enthalten, das ebenfalls massive Auswirkungen auf die Umwelt hatte.

Anmerkung:

Die Unfallbeschreibungen und die gezogenen Lehren stützen sich auf die an eMARS übermittelten Unfallberichte

<https://emars.jrc.ec.europa.eu>
oder <http://emars.jrc.it>

und auf andere öffentlich zugängliche Quellen. eMARS enthält über 800 Berichte zu Chemieunfällen aus EU-Mitgliedstaaten und OECD-Ländern.

Unfall 1

Allgemeine Herstellung von Chemikalien

Unfallhergang

Ein Brand in einer Werksanlage, in der Schwimmbad- und Wasseraufbereitungschemikalien verpackt und gelagert wurden, führte zur völligen Zerstörung der Anlage mit anschließender Verunreinigung der Gewässer und Bildung einer riesigen Rauchsäule. Das Feuer brach im Produktionsbereich im hinteren Teil der Werksanlage aus, wo gerade ein Schüttgutbehälter mit 1 t Natrium-Dichlorisocyanurat-Dihydrat mittels Schneckenförderer vom Erdgeschoss in Haltetrichter im Zwischengeschoss entleert wurde. Die Chemikalie wurde anschließend drucklos in kleine Kunststoffbehälter für den Einzelverkauf abgefüllt. Der Elektroantrieb des geschlossenen Schneckenförderers befand sich oberhalb der Haltetrichter.

Die Fördereinrichtung war etwa eine Stunde in Betrieb und lief auch während der Pause des Betriebspersonals weiter, da die eingebauten Füllstandsschalter die Schnecke automatisch abschalten würden, sobald die Trichter voll waren. Augenzeugen berichteten über aufsteigenden Rauch aus dem Schneckenrohr des Förderers, gefolgt von einem 20 m hohen Feuerball. Da das Feuer rasend schnell um sich griff, gelangten Chemikalien (mit einem pH-Wert von 1) in den nahegelegenen Fluss; IBC-Behälter (*Intermediate Bulk Containers*) zerbarsten, noch bevor Not-Tankwäule errichtet werden konnten. Die betroffene Werksanlage wurde komplett zerstört, jedoch kam niemand zu Schaden.

Ursachen

Anscheinend brach das Feuer im Innern des Polypropylenrohrs der Fördereinrichtung aus, vermutlich als Folge der ungewollten mechanischen Aufheizung (aus unbekanntem Gründen) des Natrium-Dichlorisocyanurat-Dihydrats, als es den thermischen Zersetzungspunkt erreichte. Nach Erreichen der Zersetzungstemperatur ist die Chemikalie, die ein Oxidationsmittel ist, selbstzersetzlich und erzeugt Wärme. Das Polypropylenrohr wurde aufgeheizt, bis es sich zu deformieren und aufzulösen begann; es kam zur Vermischung des Kunststoffes mit dem Oxidationsmittel und zur anschließenden Entzündung des Kunststoffes. Forensische Beweise zur sicheren Klärung der Frage, wie sich das Feuer so schnell ausbreiten konnte und wodurch der Feuerball entstand, liegen noch nicht vor.

Wichtige Erkenntnisse

- Die Schutzmaßnahmen zur Verhinderung von Stoffeinträgen in umliegende Gewässer scheinen unzureichend gewesen zu sein.
- Die im Hofbereich direkt neben dem Werksgebäude gelagerten IBC-Behälter mit Salzsäure und anderen Chemikalien wurden durch das Feuer beschädigt; dadurch kam es zum Austritt von Stoffen, die möglicherweise eine der Ursachen für die Gewässerverunreinigung waren.

Auswirkungen auf die Umwelt

- Die Verschmutzung des Flusses wurde von der Umweltagentur als Kategorie 1 (stark umweltbelastender Zwischenfall) im Sinne ihres *Common Incident Classification Scheme* (CICS) klassifiziert.
- In einem über 6 km langen Flussabschnitt wurden mehr als 2.500 Fische getötet.
- Schätzungen zufolge dürfte es 4 bis 7 Jahre dauern, bis der ursprüngliche Zustand des Flusses wiederhergestellt ist.

Gezogene Lehren

- Der Betreiber sollte den Grundriss der Kanalisation kennen und wissen, wie seine Chemikalienbestände in die Gewässer gelangen könnten.
- Zur Begrenzung der Auswirkungen eines Unfalls ist es ratsam, eingelagerte Chemikalien getrennt unterzubringen und die Brandabschnitte zu verkleinern.
- Nicht immer können mit Brandschutzmaßnahmen auch sekundäre (z. B. ökologische) Folgewirkungen wirksam verhindert werden.
- Die UN-Klassifizierung von Natrium-Dichlorisocyanurat-Dihydrat scheint keine genaue Beschreibung der Reaktionsseigenschaften der Chemikalie und möglicher gefährlicher Bedingungen zu enthalten. Nach dem Klassifizierungssystem ist es nicht als selbstzersetzlicher Stoff der Klasse 4.1 eingestuft, weil es brandfördernde Eigenschaften hat. Wenn es als selbstzersetzlich eingestuft wäre, wäre es nur zur Beförderung in Verpackungen bis max. 50 kg anstatt wie zurzeit in flexiblen 1.000-kg-Großpackmitteln (FIBC) zugelassen.

[EMARS-Unfall # 534.]

(Fortsetzung auf Seite 3...)

Nummer 3
JUNI 2013

JRC83668

Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

STICHWORTE

Umweltauswirkungen

Verschmutzung

Fließgewässer

Löschwasserabfluss

Verunreinigung

Natech

Flüsse

Flussaufwärts

Schadstoffahne

Verunreinigtes Löschwasser

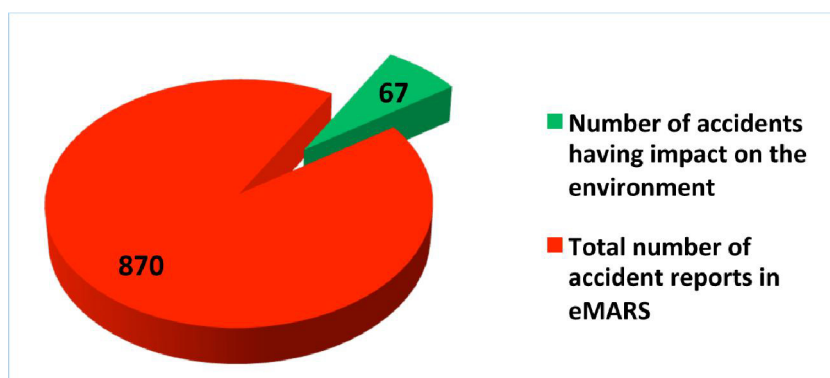
Folgenbegrenzung

Gemeinsame Faktoren

Aufgrund der Spezifität der Umweltfolgen im jeweiligen Einzelfall ist keine zusammenfassende Beschreibung des Umfangs und der Art der Umweltschäden möglich. Allerdings lassen sich im Hinblick auf die Umweltauswirkungen dieser Unfälle einige gemeinsame Elemente ableiten:

- 48 Unfälle (80 %) ereigneten sich in der Nähe von Gewässern, die infolge des Unfalls stark verunreinigt wurden. Außerdem zeigte sich diese Wirkung unmittelbar und direkt.
- Eine andere bemerkenswerte Gemeinsamkeit besteht darin, dass in diesen Fällen die Betreiber der betroffenen Betriebe nicht mehr oder kaum noch in der Lage waren, die Gewässerverunreinigung (Flüsse, Meer) zu verhindern oder die Folgen zu begrenzen, entweder weil sie den Schadstoffverlust nicht rechtzeitig bemerkten, um den Austrag zu verhindern, oder weil sie über keine geeigneten Mittel verfügten, um die bereits in Gang befindliche Freisetzung zu unterbinden.
- Die Unfallberichte ließen vielfach auf eine ungenügende und/oder unterlassene Festlegung geeigneter Verfahren zur Identifizierung und Begrenzung der mit den Umweltfolgen in der Risikoabschätzung verbundenen Risiken schließen.
- In einigen Fällen war die Verschmutzung auf das unregelmäßige Abfließen verunreinigten Löschwassers zurückzuführen (EMARS-Unfälle # 803, # 157, # 167, # 529 und # 563). In einigen Fällen wusste die Unternehmensleitung nicht, dass ein Abwassersystem direkt mit einem nahegelegenen Gewässer verbunden war, anstatt davon getrennt zu sein.

Legende: Number of accidents having impact on the environment = Anzahl der Unfälle mit Auswirkungen auf die Umwelt; Total number of accident reports in eMARS = Gesamtzahl der Unfallberichte in eMARS

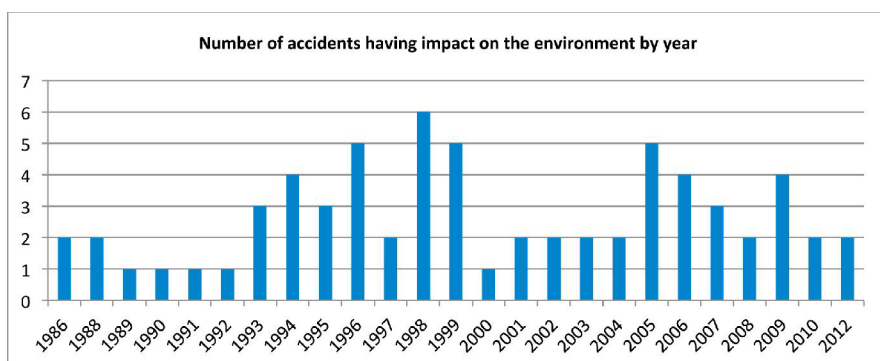


Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt in eMARS

Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

Während der Ausarbeitung dieses Bulletins wurden über 60 eMARS-Berichte zu umweltrelevanten Unfällen analysiert. Aus diesen wurde eine bestimmte Zahl von Berichten ausgewählt, die Unfälle betrafen, die nachweislich zu einer Verschmutzung verschiedener Umweltkompartimente wie etwa Gewässer und Böden geführt und diese vielfach großflächig verunreinigt hatten.

Legende: Number of accidents having impact on the environment by year = Anzahl der Unfälle mit Auswirkungen auf die Umwelt pro Jahr



Wie im obigen Kreisdiagramm dargestellt, sind rund 7 % aller Unfälle, über die in der eMARS-Datenbank berichtet wird, als Unfälle mit milder-schweren oder schweren Auswirkungen auf die Umwelt eingestuft worden. In der Mehrzahl dieser Fälle wurden natürliche Gewässer wie z. B. Flüsse, Deiche oder das Meer aufgrund des direkten Anschlusses des Abwassersystems an die Umweltkomponenten oder der ungeordneten Abführung des bei dem Rettungseinsatz verwendeten Löschwassers verunreinigt. In etwa 80 % dieser Fälle hat sich gezeigt, dass austretende

Gefahrstoffe leicht in nahegelegene Gewässer gelangen können. Beispielsweise kann es zur Freisetzung in die Umwelt kommen, wenn Speichertanks nicht von Wällen umgeben sind oder wenn die vorhandenen Wälle nicht für die Aufnahme von Löschwasser ausgelegt oder nicht starkregenbeständig sind.

Das nebenstehende Balkendiagramm zeigt, dass schwere Unfälle mit Folgen für die Umwelt in den letzten 25 Jahren weiterhin mit regelmäßiger Häufigkeit vorkommen und dass kein bestimmter historischer Trend erkennbar ist.

Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

Unfall 2 Petrochemie

Unfallhergang

Beim Beladen eines Öltankers am Raffineriepier wurde eine korrodierte Rohrleitung undicht; dadurch kam es zum Austritt von 478 t Frachtöl, wovon 180 t in den nahegelegenen Fluss gelangten. Eine Person auf einem Lastkahn entdeckte Kohlenwasserstoffspuren auf der Wasseroberfläche und löste den Alarm aus. Das Leck selbst wurde erst fünf Stunden später beim Rundgang eines Mannes bemerkt. Dieser identifizierte und lokalisierte das Leck 500 m flussaufwärts von der Stelle, an der die Kohlenwasserstoffspuren gesichtet worden waren. Nach dem Ölaustritt wurden als Vorsichtsmaßnahme Zugangsbeschränkungen für mehrere Strände und ein Fangverbot für die Flussmündung erlassen. Über 750 Helfer waren dreieinhalb Monate mit der Säuberung der insgesamt 90 Kilometer langen ölverseuchten Uferzonen beschäftigt (dabei wurden 6.170 t Abfall mit Ölrückständen geborgen und bis zu ihrer Beseitigung vor Ort gelagert).

Ursachen

Die defekte Rohrleitung (Durchmesser ~300 mm, mit Wärmedämmung) gehört zu einer Rohrbrücke, die aus etwa 20 auf zwei Etagen verteilten Rohrleitungen besteht. Eine Überprüfung des defekten Rohrstücks ergab, dass neben der beobachteten Korrosionsstelle unter der Wärmedämmung/Auskleidung ein etwa 16 cm langer und 1 cm breiter Längsriss vorhanden war. Wasser aus einem senkrecht über der Ölleitung befindlichen perforierten Rohr drang unter die undichte Wärmedämmschicht und verursachte zunächst die Korrosion des Stahls und anschließend das Durchlöchern des Rohrs.

Wichtige Erkenntnisse

- Für die Raffinerie wurde anhand eines eigens konzipierten und entwickelten Verfahrens zur Festlegung unterschiedlicher Inspektions- und Wartungsintervalle entsprechend der Rohrkonfiguration und den potenziellen Schwachstellen ein Rohrprüfungs- und Wartungsprogramm eingeführt. Allerdings wurde in diesem Programm die Bedeutung bestimmter Wartungsarbeiten an der Rohrleitung, in der das Leck auftrat, falsch eingeschätzt, obwohl es in den Vormonaten in dieser Rohrgruppe etliche Warnzeichen gegeben hatte und obwohl ein Unfall mit einer dieser

Rohrleitungen wegen der Nähe zum Flussufer unter Umständen schwerwiegende Folgen haben würde.

- Das Fehlen eines geeigneten Rückmeldesystems zwischen Tank und Kontrollraum zur Anzeige des Füllstands während des Ladevorgangs war einer der Hauptgründe für den Unfall. Stundenlang ahnte niemand im Kontrollraum, dass das Öl nicht im Tank ankam.

Auswirkungen auf die Umwelt

- Unter der Einwirkung von Ebbe und Flut breiteten sich die 180 t Heizöl über die nördliche und südliche Küste der Flussmündung aus.
- Im gesamten Gebiet kam es durch das ausgelaufene Öl zu einem Massensterben von Vögeln.
- In den Tagen nach dem Unfall waren tonnenweise Totfunde von Tieren zu verzeichnen.

Gezogene Lehren

- Die letzte Inspektion der Rohrleitung hatte vier Jahre vor dem Unfall stattgefunden. Die Kontrolle und Überwachung der Rohrleitung hätte häufiger durchgeführt werden müssen.
- Es fand weder eine optische Überwachung noch eine regelmäßige Stichprobenprüfung des Wassers und/oder der Umgebung statt, die es ermöglicht hätte, den Austritt von Kohlenwasserstoffen rechtzeitig zu erkennen und den Unfall zu verhindern.
- Es war keine Sicherheitssperre vorhanden, die den Weg der Kohlenwasserstoffe in Richtung Fluss blockiert oder verlangsamt hätte.
- Das Bedienpersonal im Kontrollraum sollte sicher sein, dass das, was zum Tank geschickt wird, auch im Tank ankommt (z. B. durch ein Füllstandkontrollsystem),

[EMARS-Unfall # 701]

Weitere Informationen:

<http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/IMPEL-2009--5438.html>

Effects of water pollution by hydrocarbons:

<http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/CD-rom-250-fiches--7211.html>

No. 56-2

TIPPS

Befindet sich eine gefährliche Einrichtung in unmittelbarer Nähe eines Gewässers, muss der Betreiber sicherstellen, dass keine gefährlichen Stoffe direkt aus dem Abwassersystem in dieses Gewässer gelangen.

Eventuelle Extremwetterlagen und ihre Folgen sollten in Risikobewertungen berücksichtigt werden.

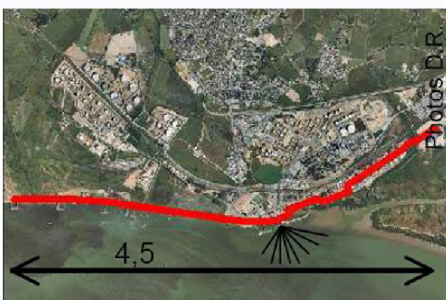
Betreiber müssen die Gefahr von Umweltauswirkungen in ihren Sicherheitsmanagementsystemen berücksichtigen; so z. B. bei der Wartungsplanung, bei Inspektionen und bei der Rückmeldung der Ergebnisse von Betriebsprüfungen.

Wenn die Gefahr des Austretens größerer Ölmengen besteht, sollten zur Begrenzung der Folgen Sicherheitssperren errichtet werden.

Die nach der Seveso-RL zuständigen Behörden sollten gefährliche Industrietätigkeiten während des gesamten Lebenszyklus einer Prozessanlage von der Planung (sofern möglich) bis zur Stilllegung kontinuierlich überwachen. Wird eine Anlage schrittweise stillgelegt, besteht die Gefahr, dass die Aufmerksamkeit des Anlagenbetreibers irgendwann nachlässt, insbesondere dann, wenn die Seveso-RL keine Anwendung mehr findet.

Kommt eine potenzielle Unfallursache neu hinzu (z. B. Überschwemmung durch Hochwasser, sicherheitsrelevante Bedrohung usw.), sollte der Betreiber eine Neubewertung des Anlagenrisikos erwägen.

Für manche Standorte gibt es vorbeugende Maßnahmen vorhanden, die automatisch berücksichtigt werden sollten, um größere Freisetzungen in die Umwelt zu verhindern. Beispielsweise ist es ratsam, zur Begrenzung der Auswirkungen eines Unfalls eingelagerte Chemikalien getrennt unterzubringen und die Brandabschnitte zu verkleinern.



Am Unfall beteiligte Anlage (Quelle: ARIA No. 34351 und Gendarmerie Nationale)

Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

Unfall 3

Herstellung und Lagerung von Pestiziden, Bioziden und Fungiziden

Unfallhergang

In einem Pestizidlager, in dem sich ca. 1.350 Tonnen Pflanzenschutzmittel und Chemikalien befanden, brach ein Feuer aus. Kurz nach Mitternacht entdeckte ein vor Ort befindlicher Arbeiter ein Feuer in der Lagerhalle und alarmierte die Feuerwehr. Rund 400 Feuerwehrleute waren im Einsatz, um den Brand zu bekämpfen und die anderen Lagerhäuser in der Nähe zu schützen. In Minutenschnelle ging ein Drittel der 4.500 m² großen Halle in Flammen auf. Die Lagerhalle wurde vom Feuer völlig zerstört.

Eine bedrohliche Rauchfahne breitete sich über den Ballungsraum Basel aus, und ein Großteil des stark verunreinigten Löschwassers (10.000 bis 15.000 m³) gelangte mit rund 30 t hochgiftigen Pestiziden in den Rhein. Hauptverursacher der Verschmutzung des Rheins waren Organophosphorpestizide wie Disulfoton, Thiometon, Etrimpfos und Propetamphos. Auch quecksilberhaltige Fungizide wurden freigesetzt.

Ursachen

Als wahrscheinlichste Unfallursache kam nach den Feststellungen der Ermittler das Verpacken von mit Berliner Blau beladenen Paletten in Schrupffolie infrage (Quelle: Hurmi, B. (Amt für Umweltschutz und Energie, Kanton Basel-Landschaft, Liestal, Schweiz - The Sandoz Accident, in: Organic Micropollutants in the Aquatic Environment, Proceedings of the Fifth European Symposium, Rome, Italy, October 20-22, 1987, Seite 128-131, DOI:10.1007/978-94-009-2989-0_19, Pub. Springer 1988). Wahrscheinlich glimmte das Berliner Blau stundenlang unbenutzt vor sich hin, bevor es in Flammen aufging. Da die Flammen mit rasender Geschwindigkeit um sich griffen, waren die Schaumlöscher wirkungslos, und es mussten große Wassermengen eingesetzt werden (400 Liter pro Sekunde). Zusätzlich zur Bekämpfung des Feuers in der Lagerhalle bemühte sich die Feuerwehr mit aller Kraft darum sicherzustellen, dass eine benachbarte Lagerhalle mit metallischem Natrium gekühlt wurde und dass das Natrium dabei nicht mit Wasser in Berührung kam.

Wichtige Erkenntnisse

- Um 03:00 Uhr morgens wurde der internationale Rheinalarm ausgelöst. Allerdings ergaben sich Missverständnisse in der Kommunikation, und es dauerte bis 23:40 Uhr, ehe die schriftliche Mitteilung Straßburg erreichte.
- Die Wasserentnahmestellen auf dem linken Rheinufer zwischen Basel und Straßburg wurden nicht rechtzeitig geschlossen.
- Die damaligen Rechtsvorschriften reichten nicht aus, um Gefahrstofffreisetzungen mit so verhängnisvollen Folgen zu verhindern (Verordnung über den Schutz vor Störfällen, StFV; http://www.admin.ch/ch/e/rs/c814_012.html).

Auswirkungen auf die Umwelt

- Der Rhein wurde massiv verunreinigt, und färbte sich über eine Länge von 250 km rot. Der Markierungsfarbstoff „Rhodamin B“ sorgte dafür, dass die Verunreinigung gut an der Rotfärbung zu erkennen war.
- Innerhalb von 10 Tagen hatte die Schadstoffwelle den Rhein in seiner gesamten Länge durchlaufen und die Nordsee erreicht.
- Schätzungsweise eine halbe Million Fische wurden getötet, und einige Arten wurden völlig ausgerottet.
- Alle Wasserversorger entlang des Rheins einschließlich der Niederlande stellten die Entnahme von Rheinwasser zur Trinkwassergewinnung bis zu 18 Tage lang ein.
- Wegen des Fehlens angemessener Löschwasser-Rückhaltesysteme und des ungehinderten Abflusses des Oberflächenwassers vom Betriebsgelände in den Rhein kam es zu einer massiven Verunreinigung des Flusswassers.

Gezogene Lehren

- In Lagerhäusern befindliche Chemikalien sollten angemessen getrennt werden, und die Brandabschnitte sollten verkleinert werden.
- Liegen Lagerhäuser in der Nähe von natürlichen Gewässern, sollte die Möglichkeit von Sekundärfolgen (z. B. ökologische) in Betracht gezogen werden.
- Es müssen Vorkehrungen für das Löschwassermanagement und die Dimensionierung der Löschwasserrückhaltung getroffen werden, wobei auch die voraussichtliche Art der Verunreinigung (pH-Wert, Toxizität, Entflammbarkeit usw.) zu berücksichtigen ist.
- Es müssen leistungsfähige Systeme für die rechtzeitige und zuverlässige Alarmauslösung vorhanden sein, damit sichergestellt ist, dass die flussabwärts liegenden Gemeinden verlässliche Informationen erhalten und so die Möglichkeit haben, geeignete Schritte einzuleiten.

[EMARS-Unfall # 803. Siehe auch EMARS-Unfall # 48 und # 563.]

Ähnliche Ereignisse:

- ANAVERSA-Unfall in Cordoba, Mexiko, 1991
- Verseuchung des Flusses Songhua (http://en.wikipedia.org/wiki/2005_Jilin_chemical_plant_explosions <http://homepage.env.dtu.dk/stt/teaching/Example%20for%20%20page%20homework.pdf> http://www.unep.org/PDF/China_Songhua_River_Spill_draft_7_301205.pdf)

Weitere Informationen über den Umgang mit giftigem Löschwasserabfluss:

<http://a0768b4a8a31e106d8b0-50dc802554eb38a24458b98ff72d550b-r19.cf3.rackcdn.com/pmho600bbud-e-e.pdf>

Der Abfluss von mit PFOS belastetem Löschwasser während der Brand- und Explosionskatastrophe in Buncefield führt zu einer massiven Grundwasserunreinigung (<http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk/reports/index.htm#final>).

Unfall 4

Treibstofflagerung

Unfallhergang

In den frühen Morgenstunden des 23. Februar 2010 kam es in einem Tanklager zum vorsätzlich herbeigeführten Austritt einer größeren Menge Mineralöl. Etwa 2.600 Tonnen eines Gemischs aus Kohlenwasserstoffen, Dieselöl und schwerem Heizöl wurden aus den Rohrleitungen an den Verladedocks der Anlage abgelassen. Von dort aus wurde das Gemisch, nachdem es über den Hauptsammler in die Kläranlage der Nachbargemeinde gelangt war, in den nahegelegenen Po-Zufluss Lambro eingeleitet und verursachte eine riesige Ölpest in diesem Fluss und weiter flussabwärts im Po.

Ursachen

Die Kohlenwasserstoffe traten an einem auf den Verladedocks für Dieselöl und schweres Heizöl befindlichen und direkt mit einem Zusatztank im Tanklager verbundenen Ladearm aus. Die ausgetretenen Stoffe, die sich im Abwassersystem innerhalb der Anlage sammelten, wanderten zu dem API-Ölabscheider und überfüllten ihn. Ein Teil der Produkte gelangte unter Umgehung der Schutzbarrieren aufgrund des hohen Sättigungsgrads vom Lagerhof direkt in den Ölabscheider. Anschließend floss das Stoffgemisch vom Abscheidebecken durch das Hauptventil, das ständig geöffnet war, um abhilfweise die Einleitung von Abwasser von einer hydraulischen Barriere in den außerhalb der Anlage befindlichen Abwasserkanal zu ermöglichen. Der Abwasserkanal war an eine zentrale kommunale Abwassersammeleinrichtung angeschlossen. Auf diese Weise gelangte das Kohlenwasserstoffgemisch in die Kläranlage der Nachbargemeinde und wurde schließlich in den nahegelegenen Fluss eingeleitet.

Wichtige Erkenntnisse

- Der Austritt des Ölgemischs aus dem Ladearm wurde wahrscheinlich durch das Öffnen des (normalerweise geschlossenen) Füllventils am Fuß jedes Tanks und das Einschalten der (normalerweise ausgeschalteten) elektrischen Pumpen ermöglicht. Nach Einschätzung der amtlichen Unfallermittler wurde der Ölunfall durch einen Sabotageakt verursacht. Der Polizei zufolge musste der Täter

Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

zum Öffnen des Hauptventils des Lagertanks und zum Ablassen des Öls mit den Arbeitsabläufen in der Raffinerie vertraut gewesen sein.

- Da Wasserführung und Strömungsgeschwindigkeit des Lambro nach einem regenreichen Monat erhöht waren, erwies sich die Bekämpfung der Verschmutzung als außerordentlich schwierig. Die starke Strömung verhinderte den wirksamen Einsatz von Sperren zum Abfangen des Öls, das sich in weniger als einem Tag über den 50 km langen Flussabschnitt zwischen Tanklager und Po ausbreitete. Die Katastrophenschutzbehörde versetzte Italiens größten Schifffahrtsweg in einen fünftägigen Alarmzustand und erließ ein Baggerverbot ab Piacenza. Außerdem rief sie die Bootsführer zu besonderer Vorsicht auf, da der Ölschlamm hochbrennbar sei und sich leicht entzünden könne.
- Ein Jahr zuvor war die Anlage nach Erhalt einer Mitteilung des Betreibers gemäß Artikel 6 der Seveso-RL über die bevorstehende endgültige Beendigung der Tätigkeit und Sanierung des Standorts herabgestuft worden. Eine anschließend durchgeführte Inspektion nach Artikel 18 bestätigte, dass die Stoffmenge nicht mehr den Erfassungskriterien entsprach. Allerdings legte der Unfall den Schluss nahe, dass in der Anlage eine viel größere Menge vorhanden gewesen sein könnte. Fakt ist, dass Dieselöl aus drei Tanks austrat, zwei mit 2.500 Kubikmetern, von denen einer voll war, und einem kleineren Tank. Nach dem Vorfall wurde ein strafrechtliches Ermittlungsverfahren gegen den Betreiber eingeleitet, u. a. wegen einer möglichen Verletzung der Seveso-Richtlinie.

Auswirkungen auf die Umwelt

- Alle umliegenden Gewässer waren von der Ölverschmutzung betroffen. Der Po ist Italiens größtes Fließgewässer und wird von Tausenden von Landwirten für die Bewässerung ihrer Felder genutzt. Die Feuchtgebiete des Podeltas dienen auch als Wildschutzgebiet und beherbergen über 1.000 Pflanzenarten und 300 verschiedene Vogelarten, die zum Teil auf der Liste der gefährdeten Arten stehen. Unzählige Vögel und Tiere fielen der Ölkatastrophe zum Opfer, und in einigen Abschnitten des Flusses, der zu den größten Europas zählt, wurde der Ausnahmezustand ausgerufen.
- Ein Großteil des Kohlenwasserstoffgemischs (Diesel-/Heizöl) gelangte in diese Gewässer. Die Auswirkungen auf die Wassergüte waren unterschiedlich. Besonders gravierend waren sie im ersten Fluss (Lambro) und in geringerem Ausmaß im zweiten (Po). Während die Schadstoffe in Richtung Meer transportiert wurden, ging der Verunreinigungsgrad allmählich zurück.

- Etwa 1.250 Tonnen Ölgemisch wurden in der Kläranlage der Stadt Monza abgefangen, und 300 t wurden auf dem Gelände des Tanklagers aufgenommen, sodass insgesamt rund 1.550 t des Ölgemischs oberhalb der Kläranlage selbst geborgen wurden. Ein Teil der übrigen 1.050 t Öl, die unterhalb der kommunalen Kläranlage in den nahegelegenen Fluss gelangten (etwa 550 t) wurden mit den von Rettungstrupps errichteten Sperrsystemen geborgen.
- Rund 500 t Öl breiteten sich in den Gewässern zwischen der Kläranlage und dem Meer aus; die Lauflänge der betroffenen Flussabschnitte betrug insgesamt über 300 km.

Gezogene Lehren

- Es sollten geeignete technische Systeme wie etwa automatische Füllstandkontrollsysteme an den Tanks oder automatische Verriegelungssysteme zur Sicherung der Ladedocks und/oder ihrer Pumpeinrichtungen oder Systeme für automatische Sensorikeinheiten an den Anlagen (mit Fernbedienung) wie etwa Pumpen für die Beförderung von Kohlenwasserstoffen vorhanden sein.
- Im Rahmen der Betriebsstilllegung hätten zusätzlich zum Einsatz von Sicherheitspersonal außerhalb der Regelarbeitszeit Einbruchmeldeanlagen vorgesehen werden müssen, um Manipulationen oder Diebstähle innerhalb des Tanklagers zu verhindern oder um die

sofortige Einleitung von Notfallmaßnahmen außerhalb der normalen Öffnungszeit zu ermöglichen.

- Zur Identifizierung und Eingrenzung der mit den Umweltfolgen verbundenen Risiken sollten Verfahren wie das Schließen des direkt nach dem Tank folgenden Ventils beim Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen eingeführt werden.
- Für die Wartung des Handabschaltesystems sollten Verfahren vorhanden sein, namentlich wegen der aufgetretenen Schwierigkeiten beim Schließen des nach dem Abscheidebecken folgenden Ventils.
- An dieser Stelle sei daran erinnert, dass auch bei schrittweisen Betriebsstilllegungen die nach der Seveso-RL zuständigen Behörden die Überwachung gefährlicher Industrietätigkeiten fortsetzen sollten, weil die Aufmerksamkeit des Anlagenbetreibers nachlassen könnte, wenn die Seveso-RL keine Anwendung mehr findet.

[EMARS-Unfall # 756. Siehe auch EMARS-Unfall # 48].



Motto

des Halbjahrs

„Ruiniert ihn nicht -
gute Planeten sind
schwer zu finden.“

Zitiert in *Time*

MAHBULLETIN

KONTAKT

Weitere Informationen zu diesem Bulletin über die gezogenen Lehren aus schweren Industrieunfällen erhalten Sie unter:

zsuzsanna.gyenes@jrc.ec.europa.eu

oder emars@jrc.ec.europa.eu

Security Technology Assessment Unit
Europäische Kommission
Joint Research Centre
Institute for the Protection
and Security of the Citizen
Via E. Fermi, 2749
21027 Ispra (VA) Italien
<http://mahb.jrc.ec.europa.eu>

Sollte Ihre Organisation das MAHBulletin noch nicht erhalten, wenden Sie sich bitte an mars@jrc.ec.europa.eu unter Angabe Ihres Namens und der E-Mail-Adresse des Ansprechpartners für das Bulletin in Ihrer Organisation.

Schwere Unfälle mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

Unfall 5 Allgemeine Herstellung von Chemikalien

Unfallhergang

Während des großen Moldau-Hochwassers im August und frühen September 2002 wurde auch das Gelände des Chemiewerks Spolana überschwemmt. Dabei drang Wasser in zwei verschiedene Betriebsanlagen ein und überflutete die Notauffangwannen, in denen sich Speichertanks mit Flüssigchlor befanden. Es kam zur Freisetzung von Chlor in die Luft und ins Wasser.

Ursachen

Die Behälter wurden durch die Gewalt des Hochwassers hochgedrückt, was dazu führte, dass Rohrleitungen zerbarsten und ein Tank vom Sockel getrennt wurde. Die in den Chlorlagern befindlichen Tanks enthielten unterschiedliche Mengen an Chlor. Einige enthielten nur Chlorgas als Rückstand nach dem Entleeren, andere waren zu 20 % gefüllt, und ein Tank war noch fast voll. Nach Erreichen eines Hochwasserstands, der 1,3 m über dem ‚Jahrhundertpegel‘ lag, wurden die leeren und leichteren Tanks durch den Auftrieb angehoben und aus ihrer normalen Position verschoben. Der Auftrieb war so stark, dass sich die Laufstege über den Tanks nach oben verbogen (s. u.). Die Absperrventile des vollen Tanks verhaktten sich in dem Laufsteg und wurden komplett herausgerissen, als der Laufsteg nach oben gedrückt wurde. Aufgrund des gewaltsamen Herausreißen der Ventile konnten erhebliche Chlormengen entweichen.

Wichtige Erkenntnisse

- Die Prognosen über das Ausmaß und den zeitlichen Ablauf der Naturkatastrophe waren fehlerhaft.
- Das Hochwasser kam aus einer anderen Richtung als erwartet, weil das Betriebsgelände von dem durch die Hochwasserführung der Moldau bedingten Rückstau am Zusammenfluss von Elbe und Moldau überschwemmt wurde.
- Es erscheint paradox, aber aufgrund der Tatsache, dass das gasförmige Chlor sehr schnell in den Fluss gelangte, waren seine Auswirkungen über den inhalativen Expositionsweg viel

geringer, da der überwiegende Teil rasch im Wasser verdünnt wurde.

Auswirkungen auf die Umwelt

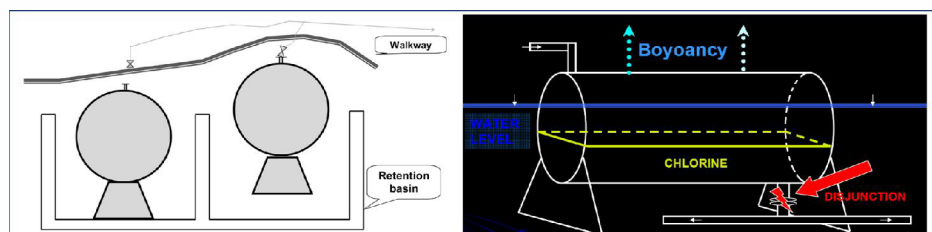
- Insgesamt gelangten 80 t Chlor in den Fluss.
- Nach dem Unfall wurden beim Untersuchen von Elbewasser und Sedimentproben sowie Geflügel aus benachbarten landwirtschaftlichen Betrieben erhöhte Konzentrationen von Dioxinen und polychlorierten Biphenylen (PCB) nachgewiesen.

Gezogene Lehren

- Bei schweren Überschwemmungen aufgrund von Hochwasser ist die Wahrscheinlichkeit von Natech-Unfällen (*Natural Hazard Triggered Technological Accidents* - technische Unfälle durch natürliche Gefahrenquellen) größer, wenn sich die Betriebe in Gewässernähe befinden. Daher sollten diese Betriebe auf unerwartet heftige Überschwemmungen vorbereitet werden und über aktualisierte Protokolle zur Beherrschung der mit diesen Ereignissen verbundenen Gefahren verfügen. (Siehe auch: *Lessons from the tsunami in Japan, 2011* <http://www.livescience.com/27776-tohoku-two-years-later-geology.html>.)
- Die Speichertanks/Behälter waren nicht am Boden befestigt und konnten deshalb durch das Hochwasser aufschwimmen. Speichertanks/Behälter mit Gefahrstoffen sollten am Boden gesichert werden.
- Die Laufstege waren miteinander verbunden. Sobald also ein Behälter angehoben wurde, ging der benachbarte Behälter mit. Um eine solche Kettenreaktion zu vermeiden, sollten die Laufstege abschnittsweise getrennt werden.
- Es stellte sich heraus, dass die Notfall-Überwachungsmelder zu niedrig angebracht und leicht vom Hochwasser zu erreichen waren, sodass sie in diesem speziellen Fall praktisch unbrauchbar wurden. Überwachungsmelder sollten ausgehend von einem geschätzten potenziellen Hochwasserrisiko am Betriebsstandort in ausreichender Höhe untergebracht werden.

[EMARS-Unfall # 45 und # 46].

Legende: Walkway = Laufsteg; Retention Basin = Auffangwanne; Water Level = Wasserpegel; Buoyancy = Auftrieb; Chlorine = Chlor; Disjunction = Trennung;



Die Freisetzung

(Quelle: *iChemE Loss Prevention Bulletin Issue 180* „Flood at Spolana a.s. in August 2002“ und http://www.umweltbundesamt.de/nachhaltige-produktion-anlagensicherheit/anlagen/dokumente/wrrl/vortraege_des_2_workshops_in_luebeck/danihelka_luebeck_2008.pdf)