

Argumentationsleitfaden

Worst-Case-Szenarien

**für Mitarbeiter der chemischen Industrie
zur Diskussion mit der Öffentlichkeit**

November 1998

Der VCI unterstützt die weltweite Responsible-Care-Initiative

Zum Öffnen oder Drucken mit Hilfe Ihres Textverarbeitungsprogramms (z.B. Word)
klicken Sie bitte den Button: **.rtf**

1. Vorwort

Ein in den USA von der Environmental Protection Agency (EPA) vorgelegtes Gesetz schreibt die Erstellung eines Risk Management Programs (RMP) im Rahmen des CLEAN AIR ACT vor. Dazu gehört u. a. auch die Betrachtung von Worst-Case-Szenarien (extreme Auswirkungsbetrachtungen) für den Fall der Freisetzung, Ausbreitung oder Explosion bestimmter Stoffe, die am jeweiligen Standort gehandhabt werden.

Auf Basis der Gesetzgebung werden auch in Deutschland Szenarien betrachtet. Diese sind jedoch realitätsbezogener, daß heißt Sicherheitsmaßnahmen werden stärker berücksichtigt.

Eine öffentliche Diskussion der Thematik ist in Deutschland zu erwarten. Der vorliegende Leitfaden ist als Argumentationshilfe für den Dialog der chemischen Industrie mit der Öffentlichkeit gedacht.

In diesem Leitfaden soll die Betrachtung im Gegensatz zum EPA-Papier nicht nur auf Anlagen und die Be- und Entladevorgänge beschränkt werden. Auch die Schnittstelle nach außen und somit der Transport wird mit einbezogen.

2. Worst-Case-Szenarien – Zweck und Grenzen der Betrachtung

Worst-Case-Betrachtungen werden in der Technik und in den Naturwissenschaften angewendet, um die Betrachtungsgrenzen eines Problems festzulegen. Bei dieser Vorgehensweise werden hypothetisch extreme Annahmen unterstellt. Der Begriff Worst-Case ist in Deutschland zwar neu, nicht aber derartige Betrachtungen. Sie können für alle Lebensbereiche angestellt werden und sind somit nicht auf die chemische Industrie begrenzt.

Bei den Worst-Case-Betrachtungen bleiben Sicherheitseinrichtungen/Schutzmaßnahmen, die den Eintritt von Ereignissen verhindern oder die Auswirkungen begrenzen, größtenteils unberücksichtigt. Das bedeutet, daß diese Betrachtungen für die Beurteilung des mit dem Betrieb einer Anlage und dem Transport von Stoffen verbundenen tatsächlichen Risikos nicht als Maßstab genommen werden können.

In der amerikanischen chemischen Industrie werden mit den dort vorgeschriebenen Worst-Case-Szenarien die möglichen Auswirkungen extremer Ereignisse auf die Umgebung ermittelt. Betrachtet werden die Auswirkungen durch Emission von gefährlichen Stoffen, durch Wärmestrahlung bzw. Explosionsdruckwellen brennbarer Stoffe.

Als Ergebnis eines Worst-Case-Szenarios wird eine Entfernung angegeben, in der gerade noch eine Gefährdung möglich ist. Die ermittelte Entfernung ist

- bei einem Brand oder einer Explosion der Radius um die Stelle des Ereignisses, bis zu dem noch eine kritische Wärmestrahlungs- bzw. Druckbelastung auftreten kann.
- bei einer Stofffreisetzung die maximale Reichweite in Windrichtung, bis zu der eine gefährliche Konzentration noch erreicht werden kann. Die Breite des betroffenen Bereiches beträgt dabei nur einen Bruchteil der maximalen Länge.

Dabei werden im Rahmen von Worst-Case-Szenarien immer außerordentlich ungünstige Annahmen getroffen, wie die folgenden Vorgaben der EPA für den Risk-Management-Plan zeigen:

- Austritt der größten Einzelstoffmenge innerhalb kurzer Zeit (10 Minuten); mögliche bzw. vorhandene aktive Gegenmaßnahmen bleiben dabei unberücksichtigt
- ungünstigste Freisetzungs- und Ausbreitungsbedingungen, die sich teilweise gegenseitig ausschließen; so wird z. B.
 - bei der Emission der Stoffe eine hohe Umgebungstemperatur und die maximale Sonneneinstrahlung angenommen, die nur in den Mittagsstunden eines heißen Hochsommertages auftreten können, und zusätzlich
 - die atmosphärische Ausbreitung für die ungünstigste Wetterlage mit geringer Turbulenz berechnet, die jedoch selten und nur im Zeitraum von den späten Abend- bis zu den frühen Morgenstunden möglich ist.

Durch Worst-Case-Szenarien wollen die zuständigen Behörden in Amerika feststellen, ob die Betriebe über ein angemessenes Risikomanagement verfügen. Des weiteren erhalten die für Katastrophenabwehr zuständigen Stellen und die Öffentlichkeit einen ersten Eindruck über die maximal denkbaren Auswirkungen von Ereignissen. Tatsächlich sind sie für die Prüfung von Sicherheitsmanagementsystemen sowie für die konkreten Planungen von Katastrophenschutzmaßnahmen, z.B. Bergung und Versorgung betroffener Personen, nicht geeignet, da Sicherheitseinrichtungen/Schutzmaßnahmen völlig unberücksichtigt bleiben. Mit ihnen läßt sich nicht die Notwendigkeit von zusätzlichen materiellen und organisatorischen Anforderungen an Anlagen bzw. den Transport begründen. Auch für den konkreten Ereignisfall liefern diese daher keine verwendbaren Erkenntnisse. Sie können deshalb nicht Beurteilungsmaßstab für die Genehmigungsfähigkeit sein.

3. Sicherheit in der deutschen chemischen Industrie

Die chemische Industrie organisiert den Betrieb ihrer Anlagen aufgrund der gesetzlichen Vorgaben, zusätzlich aber auch aus ihrer Eigenverantwortung, die aus den langjährigen Erfahrungen mit Gefahrenpotentialen gewachsen ist. Zur Umsetzung

der Sicherheitskonzepte bedient man sich zunehmend der Sicherheitsmanagementsysteme als ein bewährtes Werkzeug. Die Sicherheitskonzepte basieren auf systematischen sicherheitstechnischen Untersuchungen. Sie werden in Eigenverantwortung und zur Erfüllung technischer Regeln und Gesetze erstellt und ständig den neuesten Erkenntnissen und Erfahrungen, entsprechend dem Stand der Sicherheitstechnik, angepaßt.

Weiterhin besteht dazu ein intensiver Erfahrungsaustausch in der chemischen Industrie und in wissenschaftlichen Institutionen. Wesentliche neue Aspekte der Anlagen- und Transportsicherheit werden in Regelwerke und sonstige sicherheitstechnische Vorgaben eingebracht. Jeder Betreiber kann somit von den weltweiten Erfahrungen profitieren.

Sicherheitskonzepte sind mehrstufig aufgebaut und gewährleisten so durch das Zusammenspiel technischer und organisatorischer Maßnahmen ein Höchstmaß an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Vorsorge.

Anlagensicherheit:

Das wichtigste Ziel der **1. Stufe** ist es dabei, dafür zu sorgen, daß die tragenden Umschließungen der Anlagenteile wie Behälter, Rohrleitungen oder sonstige Apparate dicht bleiben und den Beanspruchungen standhalten. Dies sind die passiven Sicherheitsmaßnahmen. Die Apparate werden nicht nur gegen alle Belastungen aus dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage wie Korrosion, Abrasion, Temperatureinwirkungen oder Betriebsdrücke ausgelegt, sondern auch gegen Belastungen, die aus Störungen des Anlagenbetriebs und aus Umgebungsbedingungen resultieren können. Beispiele dafür sind die Auslegung gegen den maximal erzeugbaren Druck in der Anlage oder die explosionsdruckfeste Auslegung.

In der **2. Stufe** werden für sicherheitstechnisch relevante Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb zuverlässige, meist ebenfalls mehrstufige aktive Sicherheitsmaßnahmen festgelegt, um die Ausbildung gefährlicher Ereignisse im Falle von Störungen und Fehlhandlungen zu verhindern und damit den sicheren Einschluß der Stoffe zu gewährleisten (sogenannte Schutzeinrichtungen).

Trotz dieser Sicherheitsmaßnahmen, die das Auftreten eines größeren Ereignisses bereits äußerst unwahrscheinlich machen, werden in der **3. Stufe**, zum Teil auf Basis von vernünftigerweise nicht auszuschließenden Szenarien, weitere zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen vorgesehen, die die Auswirkungen dennoch auftretender Ereignisse auf ein vertretbares Maß reduzieren. So kann die Austrittsmenge durch Abschotten in kleinere Einheiten deutlich reduziert werden. Flüssige Leckagen können durch Auffangtassen oder andere Notsysteme zurückgehalten werden. Gas- bzw.

Dampfwolken können mit Wasserschleiern niedergeschlagen und auf unkritische Werte verdünnt werden.

Die **4. Stufe** stellt die vorsorgliche Gefahrenabwehrplanung dar, die von der Information über das richtige Verhalten im Gefahrenfall (Übungen) über die zur Verfügung stehenden Warn- und Alarmeinrichtungen bis hin zur Vorplanung von Absperr- und von eventuellen Evakuierungsmaßnahmen reicht.

Weitere sicherheitstechnisch wichtige Elemente zur Gewährleistung der Zuverlässigkeit der Maßnahmen der Stufen 1 bis 4 stellen

- die umfangreichen betrieblichen Prüfungen und Überwachungen sowie Audits in Eigenverantwortung,
- die umfassenden Prüfungen und Begutachtungen des Sicherheitskonzeptes sowie der danach errichteten Anlage vor ihrer Inbetriebnahme und regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen während ihrer gesamten Lebensdauer durch die zuständigen Behörden und amtliche oder amtlich anerkannte Sachverständige und
- die hohe fachliche Qualifikation der Mitarbeiter dar.

Betreiberunabhängige Prüfungen werden z. B. im Immissionsschutzrecht, im Wasserrecht oder Gerätesicherheitsrecht vorgeschrieben. Sie gewährleisten, daß das sicherheitstechnische Gesamtkonzept der Betreiber nochmals unter einem unabhängigen und neutralen Blickwinkel geprüft wird.

Die Sicherheitsmaßnahmen sind sorgfältig aufeinander abgestimmt und garantieren letztlich, daß schwerwiegende Ereignisse, wie sie für Stufe 4 vorausgesetzt werden, als nahezu unmöglich betrachtet werden können.

Transportsicherheit:

Detaillierte Vorschriften regeln weltweit den Transport gefährlicher Güter. Sie umfassen ein auf inhärenten Stoffeigenschaften basierendes Gefahrgutklassifizierungssystem mit den dazugehörigen verkehrsträgerbezogenen Bauartvorschriften.

Im Rahmen der **1. Stufe** der Sicherheitskonzepte ist das wichtigste Ziel, daß Behältnisse für gefährliche Güter, also Verpackungen und sonstige Umschließungen, dicht bleiben und den Beanspruchungen standhalten. Die entsprechenden Anforderungen sind in den international harmonisierten Vorschriften genau beschrieben (z. B. Druck-, Dichtheits- und Fallprüfung). Die Behältnisse müssen von einer Behörde zugelassen sein, bevor sie für den Transport von gefährlichen Gütern eingesetzt werden dürfen. Zusätzliche praktische Hilfe bietet das VCI-Verpackungshandbuch.

Der Schwerpunkt der Sicherheitsaktivitäten der **2. Stufe** liegt eindeutig auf Präventivmaßnahmen. An erster Stelle sind dabei die hohen Maßstäbe zu nennen, die die chemische Industrie für die Auswahl ihrer Dienstleistungspartner (Speditionen, Bahnen, etc.) z.B. mit Anforderungsprofilen und SQAS (Safety Quality Assessment System) festgelegt hat. Auch praktische Hilfestellungen für die sichere Durchführung eines Transportes, wie sie durch das VCI-Ladungssicherungshandbuch gegeben werden, sind anzuführen. Ergänzt werden diese Aktivitäten durch firmenindividuelle bzw. produktbezogene Selbstverpflichtungen. Hier erfolgt eine risikobezogene Abwägung beispielsweise bei der Entscheidung, welcher Verkehrsträger bzw. welches Transportmittel zu wählen ist, bis hin zur Sendungsverfolgung und der Auswahl von Produktionsstandorten (z. B. Verbundstandorte). Die unternehmensspezifischen Konzepte werden ständig weiterentwickelt.

Schadensfälle sind trotz aller Vorsorgemaßnahmen nicht gänzlich auszuschließen. Um die Auswirkungen von Ereignissen so gering wie möglich zu halten, sieht die **3. Stufe** zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen vor. Für Zwischenfälle und Unfälle bei Gefahrguttransporten geben schriftliche Weisungen ("Unfallmerkblätter"), deren Mitgabe vorgeschrieben ist, Anweisungen für das Verhalten. Für die Einsatzkräfte wurden darüber hinaus weitergehende Informationen in Form von ERI (Emergency Response Intervention)-Cards entwickelt. Darin sind Hinweise enthalten, z. B. zur Behandlung austretender gefährlicher Stoffe.

Im Rahmen der **4. Stufe** bietet das von der chemischen Industrie aufgebaute TUIS (Transport-Unfall-Informationen- und Hilfeleistungssystem) schnelle, sachgerechte und unbürokratische Hilfe bei Unfällen mit chemischen Produkten. Diese Hilfe reicht von der telefonischen Beratung durch Experten bis hin zur technischen Hilfeleistung am Unfallort.

Weitere sicherheitstechnisch wichtige Elemente stellen die regelmäßigen Überprüfungen der Ausrüstungen bzw. der Transportmittel und der Umschließungen durch unabhängige Stellen, die gefahrgutbezogene Ausbildung der am Transport Beteiligten, die interne Überwachung durch umfassend ausgebildete Gefahrgutbeauftragte und die Kontrolle durch Behörden dar.

Mit diesen Maßnahmen im Bereich der Anlagen- und Transportsicherheit demonstriert die chemische Industrie, daß sie die Eigenverantwortung bezüglich Sicherheit ernst nimmt (Responsible Care). Sie trägt der Tatsache Rechnung, daß nur mit sicheren, zuverlässigen Anlagen und Transportdienstleistern qualitativ hochwertige Produkte auf Dauer hergestellt und vertrieben werden können.

Eine absolute Sicherheit ist wie in allen anderen Lebensbereichen nicht erreichbar. Es bleibt ein marginal kleines Restrisiko.

4. Statistische Darstellung und Vergleich

Gravierende Unfallereignisse in Anlagen mit höherem stofflichem Gefahrenpotential (StörfallV) werden vom Umweltbundesamt (bzw. in dessen Auftrag) zusammengestellt. Von 1980 bis 1997 wurden in der Bundesrepublik Deutschland 32 Störfälle und 84 sonstige nach Störfall-Verordnung meldepflichtige Ereignisse in der chemischen Industrie registriert. In der Folge dieser Ereignisse kamen in dem genannten Zeitraum von 18 Jahren innerhalb der Werke der chemischen Industrie 3 Personen zu Tode und 237 wurden verletzt. Außerhalb der Werke gab es hierbei keine Personenschäden. Ein Vergleich mit tödlichen Unfällen im Haushalt (ca. 8.000 Tote/Jahr) oder im Straßenverkehr (ca. 8.000 Tote/Jahr) – in Summe ca. 280.000 Tote in 18 Jahren - zeigt, daß in Deutschland, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Basiszahlen, das Risiko einer tödlichen Verletzung durch einen Störfall von Anlagen der chemischen Industrie um ein vielfaches kleiner ist als das eines tödlichen Unfalls im Haushalt oder im Straßenverkehr.

5. Fazit

Die von der EPA geforderten Worst-Case-Betrachtungen sind nicht geeignet, das mit dem Betrieb einer Anlage oder dem Transport von Chemikalien verbundene Risiko abzuleiten und daraus sicherheitstechnische und organisatorische Anforderungen zu stellen bzw. die Genehmigungsfähigkeit zu beurteilen.

Die deutsche chemische Industrie hat im Lauf der letzten Jahrzehnte im Zusammenwirken mit dem Gesetzgeber, den zuständigen Behörden und den Sachverständigen einen sehr hohen Sicherheitsstandard entwickelt und zählt zu den sichersten Bereichen überhaupt. Sie wird auch zukünftig nicht nachlassen diesen Sicherheitsstandard ständig zu verbessern. Dies wird auch durch die freiwilligen Selbstverpflichtungen der chemischen Industrie und den damit verbundenen Aktivitäten zu Responsible Care, die der Eigenverantwortung einen übergeordneten Stellenwert geben, untermauert.

Anlagen:

1. Wesentliche Argumente gegen Worst-Case-Szenarien
2. Maßnahmen zum Umgang mit chemietypischen Gefahrenpotentialen

Anlage 1 zu:

Argumentationsleitfaden - Worst-Case-Szenarien für Mitarbeiter der chemischen Industrie zur Diskussion mit der Öffentlichkeit (Nov 1998)

Wesentliche Argumente gegen Worst-Case-Szenarien

Worst-Case-Szenarien nach EPA sind realitätsferne Extrembetrachtungen, die aus folgenden Gründen so nicht zu erwarten sind:

- Nichtberücksichtigung von technischen und organisatorischen Sicherheitsmaßnahmen
- unrealistische Freisetzungssannahmen
- Verkettung ungünstiger Zustände, die nicht gleichzeitig auftreten können
- pessimistische Beurteilungskennwerte
- Nichtberücksichtigung des Konzentrationsabbaus in der Umgebung, der Einwirkzeiten sowie einfacher Schutzmaßnahmen (z. B. Aufenthalt in Gebäuden, Flucht quer zur Windrichtung)

Worst-Case-Szenarien sind Potentialbetrachtungen. Tatsächlich wird jedoch das Wirksamwerden der maximalen Freisetzungspotentiale durch angepaßte Sicherheitskonzepte verhindert. Diese Sicherheitskonzepte sorgen dafür, daß Betriebsstörungen vermieden und mögliche Auswirkungen begrenzt werden. Zusätzlich reduziert die Gefahrenabwehr die Wirkung von eingetretenen Stofffreisetzungen und trägt - im Ereignisfall - zum Schutz der Bevölkerung bei.

Die Sicherheits- und Gefahrenabwehrmaßnahmen in der deutschen chemischen Industrie führen dazu, daß das Risiko des Umgangs mit potentiell gefährlichen Stoffen sehr klein und vertretbar ist. Das wird durch alle bisherige Erfahrungen belegt:

- Nachweislich wurden bei der Erfassung und Auswertung von meldepflichtigen Ereignissen nach der Störfallverordnung (von 1980 bis 1997) durch das Umweltbundesamt (UBA) innerhalb der Werke der chemischen Industrie 3 Tote und 237 Verletzte registriert. Außerhalb der Werke gab es hierbei keine Personenschäden.

Worst-Case-Szenarien der beschriebenen Art sind nach der Einschätzung der deutschen chemischen Industrie nicht geeignet, zu einer sachgerechten Nutzen/Risiko-Abwägung beizutragen.

Anlage 2 zu:

Argumentationsleitfaden - Worst-Case-Szenarien für Mitarbeiter der chemischen Industrie zur Diskussion mit der Öffentlichkeit (Nov 1998)

Maßnahmen zum sicheren Umgang mit chemietypischen Gefahrenpotentialen

Neben den eingeführten und bewährten Sicherheitsmanagementsystemen und den grundsätzlichen Vorbeugemaßnahmen wie

- Beanspruchungsgerechte
- Dimensionierung
- Werkstoffwahl
- Ausrüstung
- Absicherung
- geprüfte und zugelassene Umschließungen (Beförderungseinheiten im öffentlichen Verkehr)
- Beförderungseinheiten mit spezifischen technischen Sicherheitsvorkehrungen
- wiederkehrende Prüfungen durch den Betreiber
- erstmalige und wiederkehrende Prüfung durch amtliche oder amtlich anerkannte Sachverständige
- organisatorischen Sicherheitsmaßnahmen

werden hier Maßnahmen zur Verhinderung, bzw. Begrenzung der Auswirkungen angeführt, **die einzeln oder kombiniert** angewandt werden können.

1. Brennbare Stoffe

Gefahren: Bildung zündfähiger Wolken, Zündung, nachfolgend Explosion und/oder Brand

Auswirkung: Druckwelle, u. U. Trümmerwurf, Wärmestrahlung
→ Personenschaden/Sachschaden/Umweltschaden

Maßnahmen: ortsfeste Anlagen:
Ableitung z. B. über Abgaswäschen
Entspannung über Fackel
Abschottung in kleine Einheiten
Blow down – Systeme
Aufstellung in Boxen
Inertisierung
baulicher Brandschutz
Gas-, Brand-, Rauchmelder

Transport:
spezielle geprüfte Umschließungen
Warntafeln mit Kennzeichnung der Gefahr
Fahrschulung
mitgeführte Unfallmerkblätter, ERI-Cards für Einsatzkräfte,
TUIS

allgemeingültig:
Gefahrenabwehrorganisation → Notfallmanagement
Werkfeuerwehr
Wasserschleier / Dampfschleier
Verdünnung < Ex-Grenze
Abdecken z. B. mit Schaum

Giftige, ätzende Stoffe

Gefahren: Bildung und Ausbreitung gesundheitsgefährdender Wolken

Auswirkung: Gesundheitsschäden für Menschen und Tiere

Maßnahmen:

ortsfeste Anlagen:

Ableitung über Wäscher
Verbrennung über Fackeln
abschotten in kleine Einheiten
Minimierung des Hold up
tiefkalte Lagerung
Gasmelder
Einhausung

Transport:

spezielle geprüfte Umschließungen
Warntafeln mit Kennzeichnung der Gefahr
Fahrschulung
Mitgeführte Unfallmerkblätter; ERI-Cards für Einsatzkräfte
TUIS

allgemeingültig:

Gefahrenabwehrorganisation → Notfallmanagement
Werkfeuerwehr
Niederschlagen mit Wasserschleier
Verdünnung < tox. Grenze
abdecken z. B. mit Schaum

Wassergefährdende Stoffe

Gefahren: Austritt in den Boden, die Gewässer, das Grundwasser

Auswirkung: Verunreinigung der Gewässer;
Gesundheitsgefahren für Menschen (Trinkwasser)
Fischsterben

Maßnahmen:

ortsfeste Anlagen:

Abschottsysteme
Leckmeldesysteme
Trennkanalesation
Rückhalteeinrichtungen

Transport:

spezielle geprüfte Umschließungen
Warntafeln mit Kennzeichnung der Gefahr
Fahrschulung



Mitgeführte Unfallmerkbblätter; ERI-Cards für Einsatzkräfte
TUIS

allgemeingültig:

Gefahrenabwehrorganisation → Notfallmanagement