

# Betriebe mit chemischem Gefahrenpotenzial

Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung (StFV)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

# Betriebe mit chemischem Gefahrenpotenzial

Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung (StFV)

# Impressum

## Rechtliche Bedeutung

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden.

Sie konkretisiert die bundesumweltrechtlichen Vorgaben (bzgl. unbestimmten Rechtsbegriffen und Umfang/Ausübung des Ermessens) und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern.

Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind.

## Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

## Projektleitung

Daniel Bonomi (BAFU)

## Leitung Unterarbeitsgruppe

Daniel Bonomi (BAFU)

## Unterarbeitsgruppe

Raymond Dumont (Kanton AG), Lea Herzig (CARBURA), Michael Hösli (BAFU), Urs Kopp (Swissgalvanic), Linda Kren (scienceindustries), Thomas Marte (Verband der Schweizerischen Lack- und Farbenindustrie), Jörg Müller (Kanton BL), Martin Rahn (CARBURA), Bruno Stampfli (Bundesamt für Rüstung armasuisse), Patrick Tondo (Kanton BE)

## Zitierung

BAFU (Hrsg.) 2018: Betriebe mit chemischem Gefahrenpotenzial.

Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung (StfV).

Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1807: 27 S.

## Redaktion

Elias Kopf, Pressebüro Kohlenberg

## Layout

Cavetti AG, medien. digital und gedruckt, Gossau

## Titelbild

© BAFU

## PDF-Download

[www.bafu.admin.ch/uv-1807-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-1807-d)

(Eine gedruckte Fassung liegt nicht vor.)

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar. Die Originalsprache ist Deutsch.

© BAFU 2018

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
-------------------	----------

---

<b>1</b>	<b>Aufgaben des Inhabers</b>	<b>6</b>
1.1	Abklärungen zum Geltungsbereich	6
1.2	Treffen geeigneter Sicherheitsmassnahmen	6
1.2.1	Zweck und Umfang der Sicherheitsmassnahmen	6
1.2.2	Ursachen für Störfälle	6
1.2.3	Systematisches Vorgehen	7
1.2.4	Anlagenspezifische Sicherheitsmassnahmen	7
1.3	Erstellung des Kurzberichts	8
1.4	Erstellung der Risikoermittlung	11
1.5	Nachführung von Kurzbericht und Risikoermittlung	11
1.6	Aufgaben im Rahmen der Störfallbewältigung	11

---

<b>2</b>	<b>Aufgaben der Behörden</b>	<b>12</b>
2.1	Aufgabenübersicht und Zuständigkeiten für den Vollzug	12
2.2	Aufgaben der kantonalen oder eidgenössischen Vollzugsbehörde	12
2.2.1	Kontrollen zum Geltungsbereich	12
2.2.2	Prüfung und Beurteilung des Kurzberichts	12
2.2.3	Verfügung der Risikoermittlung	12
2.2.4	Prüfung und Beurteilung der Risikoermittlung	13
2.2.5	Verfügung zusätzlicher Sicherheitsmassnahmen	13
2.2.6	Planung und Durchführung der Kontrollen	13
2.2.7	Information der Öffentlichkeit	13
2.2.8	Delegation von Vollzugsaufgaben	13
2.3	Aufgaben der Kantone	14
2.4	Aufgaben des Bundes	14

---

<b>Anhang</b>	<b>15</b>	
A1	Hinweise für die Erstellung des Kurzberichts	15
A2	Hinweise für die Erstellung der Risikoermittlung	22

Die Begriffsdefinitionen (Glossar) und das Abkürzungsverzeichnis befinden sich im allgemeinen Teil.

---

# Einleitung

Das Handbuch zur Störfallverordnung ist eine modular aufgebaute Vollzugshilfe des BAFU. Es unterstützt die Inhaber unterstellter Anlagen sowie die Vollzugsbehörden bei der rechtskonformen Umsetzung der Verordnung. Das Dach aller Module bildet der «Allgemeine Teil», das jene Bestimmungen der Verordnung erläutert, die für alle unterstellten Anlagen gelten. Für anlagenspezifische Aspekte verweist das allgemeine Modul auf die Module für den entsprechenden Anlagentyp.

*Modularer Aufbau  
des Handbuchs zur  
Störfallverordnung*

Das anlagenspezifische Modul «Betriebe mit chemischem Gefahrenpotenzial» enthält über das allgemeine Modul hinausgehende Erläuterungen und Hinweise zu Betrieben mit chemischem Gefahrenpotenzial und ist deshalb zusammen mit dem allgemeinen Modul zu lesen. Einzelne Bestimmungen der Verordnung werden zudem in themenspezifischen Modulen wie beispielsweise dem Modul «Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV)» oder dem Modul «Störfallvorsorge bei Lager für ammoniumhaltige Dünger» weiter vertieft. Eine Übersicht über die vorhandenen Module mit der Möglichkeit zum Download bietet die Webseite des BAFU (*Vollzugshilfen*<sup>1</sup>).

*Modul «Betriebe  
mit chemischem  
Gefahrenpotenzial»*

---

# 1 Aufgaben des Inhabers

## 1.1 Abklärungen zum Geltungsbereich

Wer Stoffe, Zubereitungen oder Sonderabfälle verwendet, hat in Eigenverantwortung abzuklären, ob sein Betrieb in den Geltungsbereich der Störfallverordnung fällt. Dies ist dann der Fall, wenn die Mengenschwellen auf dem Betriebsareal überschritten werden. Das themenspezifische Modul *Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung*<sup>2</sup> beschreibt die vom Inhaber durchzuführenden Abklärungen im Detail. Es listet auch die Mengenschwellen häufig eingesetzter Stoffe und Zubereitungen auf. Die Mengenschwellen von nicht aufgeführten Stoffen und Zubereitungen können anhand ihrer GHS-Einstufung (gem. Anh. 1.1 Ziff. 4 StFV) mit dem *Mengenschwellenrechner*<sup>3</sup> bestimmt werden. Die Mengenschwellen für Sonderabfälle sind dem Anhang 2 der *Listen zum Verkehr mit Abfällen*<sup>4</sup> zu entnehmen.

*Überschreiten von Mengenschwellen (Art. 1 Abs. 2 Bst. a StFV und Anh. 1.1 StFV)*

Seit dem 1. Juni 2015 fallen neu auch Betriebe in den Geltungsbereich der Störfallverordnung, in denen mehr als zwei Tonnen Explosivstoffe (z. B. Feuerwerkskörper oder Munition) oder mehr als 50 Tonnen Aerosolpackungen lagern. Neu wird auch eine Mengenschwelle von 20 Kilogramm für gewisse hochaktive Stoffe definiert (Anh. 1.1 Ziff. 5 StFV). Wie in diesen Betrieben der Geltungsbereich zu ermitteln und die Störfallverordnung vom Inhaber umzusetzen ist, wird in themenspezifischen Modulen<sup>5</sup> beschrieben.

*Feuerwerkskörper, Munition, Aerosolpackungen und hochaktive Stoffe*

## 1.2 Treffen geeigneter Sicherheitsmassnahmen

### 1.2.1 Zweck und Umfang der Sicherheitsmassnahmen

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

### 1.2.2 Ursachen für Störfälle

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

2 Bundesamt für Umwelt BAFU: Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV), ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung, Bern 2017.

3 Bundesamt für Umwelt BAFU: Hilfestellung zur Ermittlung der Mengenschwellen von Zubereitungen sowie von Stoffen, die nicht in der Mengenschwellenliste enthalten sind, Bern 2015.

4 Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen vom 18. Oktober 2005 (LVA, SR 814.610.1, Stand am 1. Januar 2018).

5 Bundesamt für Umwelt BAFU: Störfallvorsorge bei Betrieben mit hochaktiven Stoffen, Bern 2017; Feuerwerkskörper / entzündliche Aerosole, Bern, geplant auf Ende 2020.

### 1.2.3 Systematisches Vorgehen

Ein generelles Hilfsmittel sind die *OECD-Leitprinzipien* für die Verhinderung, Bereitschaft für den Fall und Bekämpfung von Chemieunfällen<sup>6</sup>. Für die Inhaber von Betrieben der chemischen und pharmazeutischen Industrie dient die ESCIS-Publikation *GSU-Management in einem Produktionswerk der chemischen Industrie*<sup>7</sup> als Hilfe bei der Erstellung und Ergänzung eines Gesundheits-Sicherheits-Umwelt-Managements. Ein solches Management ist ein gutes und praxisbezogenes Instrument, um auch ein systematisches Vorgehen beim Treffen geeigneter Sicherheitsmassnahmen (gem. Anh. 2.1 StFV) zu gewährleisten. Für die Sicherheit von Stehtankanlagen besteht ein *Rahmenbericht*<sup>8</sup> der CARBURA, der zusammen mit der zugehörigen *Kooperationsvereinbarung*<sup>9</sup> ebenfalls sicherstellen soll, dass beim Treffen von Sicherheitsmassnahmen systematisch vorgegangen wird.

*Hilfsmittel*

Zahlreiche Betriebe verwenden eine Branchen-, Betriebsgruppen- oder Modelllösung der EKAS für die Arbeitssicherheit (vgl. *Listen der überbetrieblichen ASA-Lösungen*<sup>10</sup>). Da die EKAS-Lösungen nach der gleichen Systematik wie Anhang 2.1 StFV aufgebaut sind, können sie vom Inhaber oder der Branche wo nötig mit den entsprechenden Aspekten der Störfallverordnung ergänzt werden.

*Bezug zur Arbeitssicherheit*

### 1.2.4 Anlagenspezifische Sicherheitsmassnahmen

Anhang 2.2 StFV zählt Sicherheitsmassnahmen für Betriebe mit Stoffen, Zubereitungen oder Sonderabfällen auf, die sich aus dem systematischen Vorgehen gemäss Anhang 2.1 StFV ergeben können und fallweise umzusetzen sind. Diese Aufzählung ist nicht abschliessend. Anlagenspezifische Sicherheitsmassnahmen sind auch in themenspezifischen Modulen (vgl. *Vollzugshilfen*<sup>11</sup>), einschlägigen Normen (z. B. SN EN 378 für Kälteanlagen und Wärmepumpen<sup>11</sup> oder dem *Vollzugsordner gefährliche Güter* der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz KVV<sup>12</sup>) festgehalten. Hinzu kommen Rahmenberichte für die Störfallvorsorge, die von einigen Branchen in Zusammenarbeit mit den Behörden erstellt wurden, zum Beispiel für Stehtankanlagen, Flüssiggas-Tankanlagen und für Ammoniak-Kälteanlagen (vgl. *BAFU, Publikationen und Studien*<sup>13</sup>).

*Normen und Rahmenberichte*

6 OECD: OECD-Leitprinzipien für die Verhinderung, Bereitschaft für den Fall und Bekämpfung von Chemieunfällen, Leitfaden für Industrie (einschliesslich Leitung und Belegschaft), Behörden, Bevölkerung und andere Beteiligte, 2. Ausgabe, Paris 2003.

7 Expertenkommission für Sicherheit in der chemischen Industrie der Schweiz (ESCIS): *GSU-Management in einem Produktionswerk der chemischen Industrie*, ESCIS-Publikationen Heft 16, Meggen 2013.

8 CARBURA: *Rahmenbericht über die Sicherheit von Stehtankanlagen für flüssige Treib- und Brennstoffe*, Zürich 2005.

9 [www.carbura.ch](http://www.carbura.ch) › Pflichtlagerhaltung › Kooperationsvereinbarung Grosstanklager.

10 Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS): *Listen der von der EKAS rezentifizierten über-betrieblichen ASA-Lösungen*, Stand: Februar 2018, Luzern (ASA = Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit).

11 Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV): *SN EN 378, Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen, Teile 1-4*, Ausgabe/Edition: 2012-08.

12 Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz KVV: *Vollzugsordner gefährliche Güter*, Bern 2016.

13 [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) › Themen › Störfallvorsorge › Publikationen und Studien.

---

### 1.3 Erstellung des Kurzberichts

Die Einschätzung des Ausmasses möglicher Schädigungen ist anhand von Störfallszenarien vorzunehmen (s. a. Anh. A1). Bei deren Auswahl sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

*Ausmass-  
einschätzung  
(Art. 5 Abs. 1  
Bst. f StFV)*

- die Art des Betriebs
- die in den einzelnen Anlagen des Betriebs vorhandenen relevanten Gefahrenpotenziale (Stoffe, Zubereitungen und Sonderabfälle über der Mengenschwelle)
- die nach menschlichem Ermessen möglichen internen und externen Störfallursachen
- die nach menschlichem Ermessen möglichen Ereignisabfolgen (Dominoeffekte)

Grundsätzlich ist bei der Ausmasseseinschätzung davon auszugehen, dass die Sicherheitsmassnahmen versagen. Ausgenommen von dieser Regel sind nur passive Sicherheitsmassnahmen, die in jedem Fall funktionstüchtig bleiben (z.B. abflusslose Auffangwannen). Es ist für alle Indikatoren gemäss den Beurteilungskriterien<sup>14</sup> (z.B. Todesopfer, oberirdische Gewässer und Grundwasser) jeweils das Szenario auszuwählen, das zu den schlimmstmöglichen Schädigungen der Bevölkerung oder der Umwelt führen könnte (Worst-Case-Szenario).

Für die Erstellung von Kurzberichten sind bei den meisten Vollzugsstellen entsprechende Formulare erhältlich. Zudem stellt das BAFU in den themenspezifischen Modulen zum Handbuch (z.B. für Lager mit ammoniumnitrat-haltigen Düngern, vgl. *Vollzugshilfen*<sup>1</sup>, oder für Ammoniakkälteanlagen, vgl. BAFU, *Publikationen und Studien*<sup>13</sup>) Hilfen für die Erstellung von Kurzberichten zur Verfügung. Auch einzelne Branchen bieten mit anlagenspezifischen Rahmenberichten solche Hilfen an (z.B. für *Steh tankanlagen* zur Lagerung von Treib- und Brennstoffen<sup>8</sup>).

*Hilfsmittel*

Für Betriebe, deren Betriebsareal mehrere Bauten oder Anlagen umfasst, kann es sinnvoll sein, den Kurzbericht in eine Grunddatendokumentation für das gesamte Betriebsareal sowie in spezifische Kurzberichte für die Betriebseinheiten (einzelne Bauten oder Anlagenteile, vgl. Abb. 1) zu unterteilen. Das Gleiche gilt für Betriebe mit oft ändernden Verhältnissen. Die Grunddatendokumentation enthält die für den ganzen Betrieb beziehungsweise die für längere Zeit gültigen Angaben. Dazu gehören insbesondere Informationen zur Umgebung und zu infrastrukturellen Gegebenheiten (z.B. Anschlussgleise), ferner Aspekte der Organisation und Führung sowie die Einsatzplanung. In den Kurzberichten für die einzelnen Betriebseinheiten sind alle übrigen, spezifischen Angaben zu liefern. Der Inhaber sollte die Aufteilung in Grunddaten-

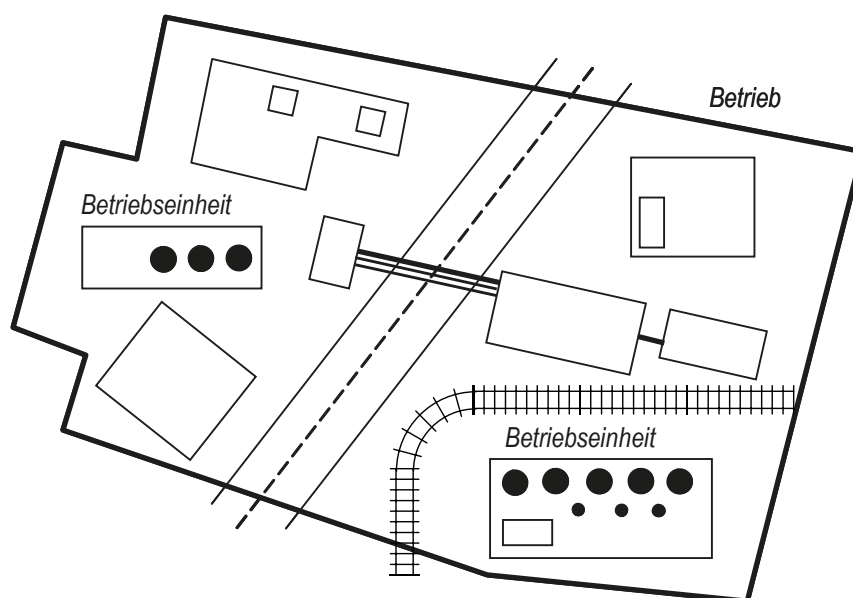
*Grunddatendoku-  
mentation und  
Kurzberichte bei  
Grossbetrieben*

<sup>14</sup> Bundesamt für Umwelt BAFU: Beurteilungskriterien I zur Störfallverordnung StFV, Richtlinien für Betriebe mit Stoffen, Erzeugnissen oder Sonderabfällen, Bern, zurzeit in Revision.



dokumentation und spezifische Kurzberichte für einzelne Betriebseinheiten vorgängig mit der Vollzugsbehörde absprechen. Dieses Vorgehen hat auf die Anwendung der Mengenschwellen keinen Einfluss; Mengenschwellen beziehen sich immer auf das gesamte Betriebsareal.

Abbildung 1  
Betrieb und Betriebseinheit



Wenn Betriebe, die der Störfallverordnung unterstehen, in einem Industriepark<sup>15</sup> angesiedelt sind, können die Inhaber aller Betriebe zusammen ebenfalls die Erstellung einer gemeinsamen Grunddatendokumentation mit der Vollzugsbehörde vereinbaren. Sie legen dabei fest, wer als Vertreter gegenüber der Behörde dafür verantwortlich ist, dass die gemeinsam genutzten Strukturen des Industrieparks den Anforderungen der Störfallverordnung genügen. Diese Grunddatendokumentation ist anschliessend mit separaten Kurzberichten für die einzelnen Betriebe zu ergänzen. Bei diesem Vorgehen gelten die Mitarbeitenden der einzelnen Betriebe (inkl. der Mitarbeitenden jener Betriebe des Industrieparks, die nicht der StFV unterstehen) bei der Ausmasseneinschätzung nicht mehr als «Bevölkerung» für die jeweils anderen Betriebe, sondern sind einheitlich als «Arbeitnehmer» zu betrachten. Damit diese Vereinfachung umgesetzt werden kann, müssen die Inhaber folgende Voraussetzungen erfüllen und dokumentieren:

*Grunddatendokumentation  
und Kurzberichte  
bei Industrieparks*

<sup>15</sup> Ein Industriepark ist ein abgegrenztes und umzäuntes Industrieareal, auf dem mehrere Betriebe mit unterschiedlichen Inhabern tätig sind. Die Betriebe können zur selben oder zu verschiedenen Branchen gehören. Die Betriebe des Industrieparks nutzen Infrastrukturen und Dienstleistungen zusammen und verfügen insbesondere über eine gemeinsame Zugangsregelung zum Areal.

- Das Areal des Industrieparks ist umzäunt und die Zugänge sind überwacht.
- Für alle Mitarbeitenden der Betriebe auf dem Areal gelten die gleichen Grundsicherheitsregeln (z. B. Rauchverbot, Alarmierung, Sammelplatz etc.).
- Für das Areal existiert eine gemeinsame, mit den öffentlichen Ereignisdiensten abgesprochene Einsatzplanung.
- Alle Mitarbeitenden sind über die Gefahren aller Betriebe auf dem Areal informiert und werden bezüglich Grundsicherheitsregeln und Einsatzplanung instruiert.

Auch wenn in einem Industriepark eine gemeinsame Grunddatendokumentation erstellt wird, erfolgt die Anwendung der Mengenschwellen weiterhin getrennt. Jeder Inhaber ermittelt für sein Betriebsareal, ob Mengenschwellen überschritten werden (vgl. themenspezifisches Modul «Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung»<sup>2</sup>).

Ein analoges Vorgehen wie bei Industrieparks ist auch möglich, wenn mehrere Betriebe, die der Störfallverordnung unterstehen, Infrastrukturen gemeinsam nutzen wie beispielsweise Gebäude, Gebäudekomplex (Gewerbehäuser), Areale oder sicherheitstechnisch relevante Anlagen (Abwasserbehandlung, Ereignisdienste etc). Es gelten dabei ebenfalls die oben ausgeführten Voraussetzungen.

*Grunddatendokumentation und Kurzberichte bei gemeinsamer Nutzung von Infrastrukturen*

In gewissen Branchen bestehen technisch vergleichbare Anlagen<sup>16</sup>, die auf dieselbe Art schwer schädigen können. Inhaber oder Branchen, die über solche Anlagen verfügen, können in Absprache mit der Vollzugsbehörde eine Standardrisikoermittlung erarbeiten<sup>17</sup>. Standardrisikoermittlungen sind gleich wie die übrigen Risikoermittlungen aufgebaut (vgl. Kap. 1.4), doch erfolgt nicht für jede Anlage eine eigene, detaillierte Analyse. Vielmehr wird die Analyse der Szenarien mit schweren Schädigungen für die vergleichbaren Anlagen standardmässig vorgenommen, insbesondere was die Ereigniswahrscheinlichkeiten unter Einbezug der aktiven Sicherheitsmassnahmen anbelangt. Unter Einbezug der anlagenspezifischen Umgebungsangaben im Kurzbericht kann mittels der Standardrisikoermittlung bereits im ersten Verfahrensschritt das Risiko dieser Szenarien vom Inhaber ermittelt und von der Vollzugsbehörde beurteilt werden.

*Kurzbericht mit Standardrisikoermittlung*

Standardrisikoermittlungen werden vom Inhaber aus eigener Initiative mit der Vollzugsbehörde abgesprochen und gleichzeitig mit dem Kurzbericht eingereicht. Dadurch lässt sich der übliche Dreischritt aus Kurzbericht, behördlicher Verfügung der Risikoermittlung und Erstellung der Risikoermittlung zu

<sup>16</sup> Technisch vergleichbar sind Anlagen, die denselben Verwendungszweck aufweisen und in denen dieselben Stoffe, Zubereitungen oder Sonderabfälle in vergleichbaren Mengen und gleichartigen Prozessen für Herstellung, Betrieb oder Lagerung eingesetzt werden. Zudem verfügen technisch vergleichbare Anlagen über einen identischen systematischen Aufbau sowie einen einheitlich definierten Stand der Sicherheitstechnik.

<sup>17</sup> Ein Beispiel für eine Standardrisikoermittlung findet sich in der Kooperationsvereinbarung: CARBURA: Ergänzung zum Gaswolkenzenario: Strassen- und Schienenverkehr, 1.4.2015, Zürich (Download via Formular).

---

einem einzigen Schritt zusammenfassen. Dies ermöglicht eine Vereinfachung und Beschleunigung des Verfahrens.

#### **1.4 Erstellung der Risikoermittlung**

Das oben erwähnte Vorgehen mit Standardrisikoermittlung steht grundsätzlich allen Inhabern offen. Wenn schwere Schädigungen infolge von Störfällen zu erwarten sind, kann der Inhaber mit der Vollzugsbehörde eine Absprache treffen und anstelle des Kurzberichts direkt eine Risikoermittlung einreichen. Hinweise für die Erstellung der Risikoermittlung finden sich im Anhang A2.

*Risikoermittlung  
statt Kurzbericht*

#### **1.5 Nachführung von Kurzbericht und Risikoermittlung**

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

#### **1.6 Aufgaben im Rahmen der Störfallbewältigung**

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

---

## 2 Aufgaben der Behörden

### 2.1 Aufgabenübersicht und Zuständigkeiten für den Vollzug

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

### 2.2 Aufgaben der kantonalen oder eidgenössischen Vollzugsbehörde

#### 2.2.1 Kontrollen zum Geltungsbereich

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

#### 2.2.2 Prüfung und Beurteilung des Kurzberichts

Der Kurzbericht liefert eine Einschätzung des Ausmasses der möglichen Schädigungen der Bevölkerung oder der Umwelt durch Störfälle. Die Vollzugsbehörde führt dazu eine Plausibilitätsprüfung durch. Dabei soll insbesondere geprüft werden,

*Plausibilitätsprüfung des Ausmasses der möglichen Schädigungen*

- ob bei der Wahl der Störfallszenarien die Art und die Umgebung des Betriebs (aktueller Zustand und ggf. Zustand nach erfolgter Siedlungsentwicklung), das im Betrieb vorhandene Gefahrenpotenzial sowie die passiven Sicherheitsmassnahmen korrekt in Betracht gezogen wurden;
- ob bei der Wahl der Störfallszenarien die realistischen, nach menschlichem Ermessen möglichen Ursachen und Ereignisabfolgen berücksichtigt wurden;
- ob realistische Störfallszenarien gewählt wurden, die jeweils zu den schlimmstmöglichen Schädigungen der Bevölkerung oder der Umwelt (gemäss Beurteilungskriterien<sup>14</sup>) führen können, und
- ob die Berechnungen und Abschätzungen plausibel sind.

Die Vollzugsbehörde kann für diese Überprüfung Erfahrungen mit ähnlichen Betrieben heranziehen, die Abschätzungen stichprobenartig überprüfen oder unabhängige Abschätzungen durchführen lassen. Besonderes Augenmerk ist auf mögliche Interaktionen zwischen verschiedenen Anlagen oder Betriebseinheiten zu legen (Dominoeffekte).

#### 2.2.3 Verfügung der Risikoermittlung

Gewisse Inhaber oder Branchen verfügen über technisch vergleichbare Anlagen<sup>16</sup>, die auf dieselbe Art schwer schädigen können. Diese Anlagen können alle im Zuständigkeitsbereich ein und derselben Vollzugsbehörde liegen oder auf die Zuständigkeitsbereiche mehrerer Vollzugsbehörden verteilt sein. Unabhängig davon sollte das Instrument der Standardrisikoermittlungen (vgl.

*Förderung von Standardrisikoermittlungen*

---

Kap. 1.3, Randtitel Kurzbericht mit Standardrisikoermittlung) von den Vollzugsbehörden geprüft und soweit wie möglich gefördert werden.

Zur Vereinfachung und Beschleunigung des Verfahrens kann die Vollzugsbehörde mit dem Inhaber auch vereinbaren, dass anstelle des Kurzberichts direkt eine Risikoermittlung eingereicht wird.

*Risikoermittlung  
statt Kurzbericht*

#### **2.2.4 Prüfung und Beurteilung der Risikoermittlung**

Beim Verlauf der Summenkurve im Übergangsbereich ist eine Abwägung verschiedener Interessen vorzunehmen (Art. 7 Abs. 2 Bst. a StFV). Auf der einen Seite sind die Schutzbedürfnisse der Bevölkerung und der Umwelt vor schweren Schädigungen, auf der anderen Seite die privaten und öffentlichen Interessen am Betrieb zu berücksichtigen. Dabei ist die Vollzugsbehörde berechtigt, für Schadensausmasse eine maximale Obergrenze festzulegen. Diese kann aber nur im Bereich von wirklichen Grosskatastrophen liegen<sup>18</sup>.

*Schadens-  
obergrenze*

#### **2.2.5 Verfügung zusätzlicher Sicherheitsmassnahmen**

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

#### **2.2.6 Planung und Durchführung der Kontrollen**

Die Vollzugsbehörden legen für jeden Betrieb ein Kontrollintervall fest. Im entsprechenden Grundlagendokument<sup>19</sup> des BAFU sind drei verschiedene Vorgehensweisen dargelegt, wie dieses Intervall in Abhängigkeit von Betriebspezifikationen festgelegt werden kann.

*Kontrollintervall*

#### **2.2.7 Information der Öffentlichkeit**

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

#### **2.2.8 Delegation von Vollzugaufgaben**

Von der Möglichkeit zur Aufgabendelegation haben verschiedene Kantone gemeinsam im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung<sup>9</sup> für den Vollzug der Störfallvorsorge, der Luftreinhaltung und des Gewässerschutzes bei Grossanlagen für Mineralölprodukte bereits Gebrauch gemacht.

*Beispiel  
Stehtanlagen*

<sup>18</sup> Bundesgerichtsentscheid vom 8. Januar 2001, Verwaltungsgerichtsbeschwerde betreffend einer Badeanlage in Pfäffikon, SZ (BGE 127 II 18).

<sup>19</sup> Bundesamt für Umwelt BAFU: Methodische Grundlagen für Inspektionen nach Störfallverordnung, CSD Ingénieurs SA i. A. des BAFU, Lausanne, 26.04.2012 (zu beziehen beim BAFU, gefahrenpraevention@bafu.admin.ch).

---

### **2.3 Aufgaben der Kantone**

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

### **2.4 Aufgaben des Bundes**

Zu diesem Thema gibt es keine anlagenspezifischen Erläuterungen oder Hinweise.

# Anhang

## A1 Hinweise für die Erstellung des Kurzberichts

Der Kurzbericht soll der Vollzugsbehörde die nötigen Angaben für die in der ersten Stufe des Kontroll- und Beurteilungsverfahrens erforderlichen Entschiede verschaffen. Dabei wird insbesondere geklärt, ob der Inhaber eine Risikoermittlung zu erstellen hat. Zu diesem Zweck soll der Kurzbericht auf plausible und nachvollziehbare Art aufzeigen, ob aufgrund der im Betrieb möglichen Störfallszenarien schwere Schädigungen zu erwarten sind oder nicht.

*Plausibilität und Nachvollziehbarkeit der Ausmassabschätzung*

Der Kurzbericht enthält am besten einen einfach und knapp gehaltenen Text, ergänzt mit grafischen Elementen wie Skizzen, Tabellen, Plänen (Situationsplan des Betriebsareals und der Umgebung, Stockwerkpläne der Gebäude, Brandschutzpläne, Entwässerungs- und Kanalisationsplan), Fotografien, Diagrammen und so weiter, die ausreichend beschriftet sind.

*Einsatz von grafischen Elementen als Ergänzung zum Text des Kurzberichts*

Ob der Kurzbericht als ganzer Bericht oder als Ergänzungsbericht beziehungsweise Sammlung von Einzelblattergänzungen nachgeführt werden soll, ist im Gespräch zwischen Inhaber und Vollzugsbehörde festzulegen. In jedem Fall soll klar ersichtlich sein, welche Änderungen beziehungsweise Ergänzungen zur letzten Version des Kurzberichts vorgenommen wurden (z. B. Berichtigungen der Stoffmengen, neue Stoffe, neue Szenarien usw.).

*Nachführung des Kurzberichts*

Der Kurzbericht gliedert sich nach folgendem Raster (Erläuterungen zu den einzelnen Punkten finden sich unter den Eingabefeldern):

*Gliederung des Kurzberichts*

### A1-1 Betriebs- und Umgebungsbeschreibung

Name des Betriebs:
Adresse:
PLZ, Ort:
Telefon:
Kontaktperson / Funktion:
Telefon:
E-Mail-Adresse:

Unter Kontaktperson ist diejenige Person zu verstehen, die mit der Erstellung des Kurzberichts beauftragt wurde.

Betriebsbeschreibung:	
Ist der Betrieb gemäss 1.1 der Firmensitz?	<input type="checkbox"/> Ja / <input type="checkbox"/> Nein
Adresse Firmensitz:	
PLZ, Ort:	
Angaben zu den Besitzverhältnissen (Eigentum, Miete, Untermiete usw.):	
Zahl der Beschäftigten:	
Fläche des Betriebsareals [m <sup>2</sup> ]:	
Bezeichnung des Wirtschaftszweigs und Code gemäss NOGA des Bundesamts für Statistik:	
BUR-Nummer:	

Es ist die offizielle Kodierung gemäss der Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA<sup>20</sup>) anzugeben sowie die Nummer für die einheitliche Unternehmens-Identifikation des Betriebs- und Unternehmensregisters (BUR<sup>21</sup>) des Bundesamts für Statistik.

Beschreibung des Betriebsareals:

Beschreibung aller relevanten Bauten und Anlagen auf dem Betriebsareal. Daraus sollen deren Funktionen sowie deren Bedeutung im Hinblick auf das Gefahrenpotenzial und die Störfallszenarien ersichtlich sein. Dazu gehören auch Präzisierungen zu den Nahtstellen (Anlieferung/Abtransport, Gebäudeübergänge, Rohrleitungen usw.) sowie zu den räumlichen oder funktionalen Systemgrenzen, die für die Betrachtungen des Kurzberichts gelten.

<b>Übersichtspläne des Betriebs:</b>		
Beilagennummer:	Planinhalt:	Datum:

Die Bauten und Anlagen des Betriebs sollen in einem Situationsplan dargestellt werden. Zudem ist ein Kanalisationsplan beizulegen, auf dem die Rückhaltemassnahmen ersichtlich sind. Die Pläne sind mit einer aussagekräftigen Legende zu versehen inklusive Massstabsbezeichnung und Nordrichtung.

Umgebungsbeschreibung:

Es sind die gemäss Störfallszenarien möglicherweise betroffenen relevanten Objekte in der Umgebung des Betriebs (Umkreis von ca. 500m) zu beschrei-

20 Bundesamt für Statistik BFS: Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige – NOGA, Neuenburg 2008.

21 [www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch) > Register > Unternehmensregister > Betriebs- und Unternehmensregister > Wo finde ich meine BUR-Nummer.



ben. Dies sind beispielsweise Wohnsiedlungen, Schulen, Sportanlagen, Schwimmbäder, Kunsteisbahnen, Spitäler und Heime, Naturschutzgebiete und Biotop, Bahnhöfe, Bahnlinien, National- und Hauptstrassen, Trinkwasserfassungen und Industrieanlagen. Die relevanten Objekte sind in einen Übersichtsplan (mit Massstabsbezeichnung) einzuzeichnen und mit einer Legende kurz zu beschreiben. Insbesondere sind quantitative Angaben zur Grösse und zeitlichen Verteilung des Personenaufkommens und qualitative Angaben zur Empfindlichkeit der Umwelt zu machen.

### A1-2 Stoffdaten (Stoffe, Zubereitungen oder Sonderabfälle)

Allgemeine Angaben zu den Stoffdaten:

Das Gefahrenpotenzial ist bezüglich Art sowie hinsichtlich der zeitlichen und mengenmässigen Fluktuation zu charakterisieren.

Stoff- und Zubereitungsliste:						
Stoffbezeichnung [CAS-Nr.]	Höchstmenge [kg]	Mengenschwelle [kg]	Gesundheitsgefahren	Physikalische Gefahren	Umweltgefahren	Bemerkungen bzw. weitere relevante Angaben
Propan CAS-Nr. 74-98-6	30 000	20 000	–	H220	–	2 Drucktanks à 30 m <sup>3</sup>

CAS = Chemical Abstracts Service

Die Mengenschwellen für Stoffe und Zubereitungen können den *Mengenschwellen* gemäss Störfallverordnung<sup>2</sup> entnommen oder mit dem *Mengenschwellenrechner*<sup>3</sup> berechnet werden. Gegebenenfalls sind sie anhand der Kriterienliste der StFV zu bestimmen. Für alle Stoffe und Zubereitungen, welche die Mengenschwellen überschreiten, sind die Sicherheitsdatenblätter beizulegen.

Sonderabfallliste:				
LVA-Code	Abfallbeschreibung	Höchstmenge [kg]	Mengenschwelle [kg]	Bemerkungen
11 03 01	Cyanidhaltige Abfälle	600	200	3 Fässer à 200 kg; Lager beim Umschlagplatz

VeVA = Verordnung über den Verkehr mit Abfällen [SR 814.610]

Die Mengenschwellen für Sonderabfälle sind in der Verordnung des UVEK vom 18. Oktober 2005 über Listen zum Verkehr mit Abfällen aufgeführt (*Anh. 3 LVA*<sup>4</sup>).

---

### A1-3 Grundlagen zu Sach- und Betriebshaftpflichtversicherungen

Sachversicherungsverträge (Versicherungsgesellschaft, Gültigkeitsdauer, Deckungssumme):

Betriebshaftpflichtverträge (Versicherungsgesellschaft, Gültigkeitsdauer, Deckungssumme):

Falls eine Versicherungsgesellschaft für die Vertragsausarbeitung Gefahren-einschätzungen oder Risikobeurteilungen durchgeführt hat, sind diese Unterlagen dem Kurzbericht beizulegen.

### A1-4 Sicherheitsmassnahmen

Darlegung der Sicherheitskultur und Kurzbeschreibung des Sicherheitsmanagements:

Die Sicherheitskultur umfasst Angaben zur Betriebs- und Umweltsicherheitsphilosophie (Verankerung der Sicherheitsverantwortung in der Führungsstruktur<sup>22</sup>). Der Kurzbeschreibung des Sicherheitsmanagements enthält Angaben zur Organisation (u. a. Sicherheitsausbildung und training der Mitarbeitenden, sicherheitsbezogene Arbeitsanweisungen) sowie zum physischen Zustand von Gebäuden und Anlagen (Alter der Gebäude und Anlagen, letzte Revisionen usw.). Hinzu kommen Angaben zum Stand der sicherheitstechnischen Einrichtungen (Bedienungsfreundlichkeit, Steuer- und Regeltechnik, Überwachungseinrichtungen, Wartungs- und Unterhaltsfreundlichkeit, Notfallsysteme usw.)

Massnahmen zur Herabsetzung des Gefahrenpotenzials:

Massnahmen zur Verhinderung von Störfällen:

<sup>22</sup> Ein geeignetes Hilfsmittel bietet folgende Publikation: OECD: Corporate Governance für Anlagen- und Prozesssicherheit, Leitfaden für leitende Führungskräfte in Industrieunternehmen mit hohem Gefahrenpotenzial, 2012.

Massnahmen zur Begrenzung der Einwirkungen von Störfällen:

Alarmierungsplan vorhanden?	<input type="checkbox"/> Ja, Datum	<input type="checkbox"/> Nein
Feuerwehr-Einsatzplan vorhanden?	<input type="checkbox"/> Ja, Datum	<input type="checkbox"/> Nein

Bei der Beschreibung der Sicherheitsmassnahmen soll Bezug auf den Übersichtsplan des Betriebs genommen werden. Zum Beispiel muss ersichtlich sein, wie die Reduktion der Lagermengen oder die Brandabschnittbildung erfolgt, wo Sprinkleranlagen zum Einsatz kommen oder wo Auffangwannen vorhanden sind.

#### **A1-5 Einschätzung des Ausmasses der möglichen Schädigungen der Bevölkerung oder der Umwelt**

Freisetzungsszenarien:

Es sind sowohl für Personen- als auch für die Umweltschadenindikatoren gemäss Beurteilungskriterien<sup>23</sup> realistische, schlimmstmögliche Szenarien (Worst-Case-Szenarios) zu untersuchen. Dabei sind neben innerbetrieblichen Ursachen auch externe Auslöser (Ereignisse bei Nachbarbetrieben oder -anlagen, Ereignisse auf angrenzenden Verkehrswegen, Flugzeugabstürze, Naturgefahren usw.) zu berücksichtigen. Schlimmstmöglich heisst beispielsweise, dass der gesamte Inhalt eines Lagerbehälters (oder mehrerer Lagerbehälter, wenn ein enger betrieblicher und/oder räumlicher Zusammenhang besteht) freigesetzt wird oder dass die aktiven Sicherheitsmassnahmen (Gaswarngeräte, Brandmeldeanlage, pH-gesteuerte Schieber, Werkfeuerwehr usw.) nicht funktionieren. Die Wahl der Szenarien ist kurz zu begründen.

Ausbreitungsszenarien:

Es sind konservative Annahmen für die meteorologischen Bedingungen zu treffen. Die verwendeten Ausbreitungsmodelle und weitere getroffene Annahmen sind anzugeben. Es ist zudem anzugeben, wie stark die Resultate auf Parameteränderungen reagieren.

<sup>23</sup> Die Beurteilungskriterien für Betriebe und jene für Verkehrswege werden zurzeit revidiert und zusammengefasst. Anschliessend werden diese Publikationen auf der Homepage des BAFU unter 'Vollzugshilfen' zur Verfügung gestellt.

---

Wirkungsanalyse:

Analog zu den Ausbreitungsmodellen sind auch zu den Wirkungsmodellen und den getroffenen Annahmen Angaben zu machen sowie die wesentlichen Parameter der Wirkungsberechnungen zu beschreiben. Wie stark Parameteränderungen sich auf die Resultate auswirken, ist ebenfalls anzugeben.

Abschätzen der möglichen Schädigungen:

Die möglichen Schädigungen von Bevölkerung oder Umwelt sind quantitativ abzuschätzen (Störfallwert). Dabei sind konservative Annahmen für die Personenexposition in der Umgebung des Betriebs zu treffen. Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen können am Schluss der Ausmassabschätzungen erwähnt werden. Sie werden jedoch bei der Beurteilung des möglichen Ausmasses auf Stufe Kurzbericht nicht berücksichtigt.

Berechnungsgrundlagen:

Es sind Angaben über die für die Analysen verwendeten Grundlagen zu machen, zum Beispiel verwendete Modelle, Unfallstatistiken, Beschreibung ähnlicher Unfälle, betriebliche Erfahrungen, Literatur und so weiter. Die verwendeten Grundlagen können in einem Anhang im Kurzbericht dokumentiert werden.

**Selbsteinschätzung des Inhabers des Betriebs:**

Ist die Annahme zulässig, dass schwere Schädigungen für die Bevölkerung oder die Umwelt infolge von Störfällen NICHT zu erwarten sind?

- Ja, d. h. es sind KEINE schweren Schädigungen zu erwarten.
- Nein, d. h. es sind schwere Schädigungen zu erwarten.

Eine schwere Schädigung liegt vor, wenn der Störfallwert eines Szenarios grösser oder gleich 0.3 ist.

Bemerkungen:

---

Hier ist allenfalls auch auf frühere Versionen des Kurzberichts, auf den Bezug des Kurzberichts zu einer Grunddatendokumentation oder auf den Bezug zu Kurzberichten für andere Betriebseinheiten hinzuweisen. Je nach Umfang des Kurzberichts ist auch eine Zusammenfassung angezeigt.

Bescheinigung:
----------------

Ort, Datum:
-------------

Unterschrift des Erstellers des Kurzberichts:
-----------------------------------------------

Ort, Datum:
-------------

Unterschrift des Inhabers:
----------------------------

---

## A2 Hinweise für die Erstellung der Risikoermittlung

### A2-1 Grundsätze (Anh. 4.1 Ziff. 1 StFV)

Anhang 4.1 StFV stellt die inhaltlichen Anforderungen an die Risikoermittlung aufgeteilt in vier Bereiche dar: Grunddaten (Ziff. 21–24), Analyse pro Untersuchungseinheit (Ziff. 31–33), Schlussfolgerungen (Ziff. 4) und Zusammenfassung der Risikoermittlung (Ziff. 5). In begründeten Fällen können einzelne Angaben weggelassen oder durch andere, gleich gut oder besser geeignete Daten ersetzt werden. Bei Grossbetrieben können allgemeine Angaben, die für den ganzen Betrieb Gültigkeit haben, in einer Grunddatendokumentation zusammengestellt werden.

Umfang und Detaillierungsgrad der Angaben richten sich nach den betriebs-spezifischen Gegebenheiten und den Anforderungen der quantitativen Analyse. Es hat sich bewährt, vorgängig mit der Vollzugsbehörde ein Pflichtenheft zu vereinbaren, das die Anforderungen an die Analyse sowie den Umfang und Detaillierungsgrad der Risikoermittlung festhält.

Alle für die Nachvollziehbarkeit und Überprüfung der Richtigkeit wichtigen Grundlagen müssen der Risikoermittlung beigelegt werden. Andere vom Inhaber für die Erstellung der Risikoermittlung verwendete Grundlagen müssen der Behörde nicht eingereicht, aber für diese aufbewahrt und bereitgehalten werden. Auf jeden Fall ist der Risikoermittlung ein vollständiges Quellen- und Literaturverzeichnis beizulegen.

### A2-2 Angaben zum Betrieb und zur Umgebung (Anh. 4.1 Ziff. 21 StFV)

In der Regel können für die Risikoermittlung die Angaben zum Betrieb und zur Umgebung aus dem Kurzbericht übernommen und gezielt ergänzt werden. Auf jeden Fall ist ein Übersichtsplan über den gesamten Betrieb in genügend hohem Massstab beizulegen, auf dem die Arealgrenze, die Einteilung in all-fällige Betriebseinheiten und die Abgrenzung der einzelnen Untersuchungseinheiten ersichtlich sind. Die einzelnen Gebäude und Anlagen sowie deren Hauptfunktionen sind festzuhalten. Die Einteilung in Betriebs- und Untersuchungseinheiten muss nachvollziehbar begründet werden. Der Freisetzung- und Ausbreitungsabschätzungen ist ein Kanalisations- beziehungsweise Entwässerungsplan beizulegen, auf dem auch die Rückhaltemöglichkeiten (aktiv, d. h. Rückhaltung erst nach Betätigung eines Schiebers, sowie passiv, d. h. abflusslose Wannen) ersichtlich sind.

Die Angaben zur Umgebung müssen dem Detaillierungsgrad der Störfallsze-narien angepasst sein. In der Regel sind quantitative Angaben zur Wohnbe-völkerung, zu den Arbeitsplätzen und zum Verkehrsaufkommen (Fussgänger, Strasse, Bahn, Flugverkehr, Schifffahrt) notwendig. Von besonderer Bedeu-tung sind Gebiete oder Gebäude mit hohem Personenaufkommen (Sport-plätze, Stadien, Einkaufszentren, Kongresszentren usw. mit Abschätzung von Personenanzahl und Präsenzzeiten), insbesondere wenn die Personen in

---

diesen Gebäuden eingeschränkte Flucht- oder Selbstrettungsfähigkeiten haben (Schulen, Heime, Spitäler usw.). Im Hinblick auf mögliche ökotoxische Wirkungen sind zudem empfindliche Gebiete wie Naturschutzgebiete, Schutzzonen von Wasserfassungen, Fließgewässer und Seen in der Umgebungsbeschreibung zu erfassen. Ferner sind benachbarte Betriebe mit Störfallrisiken oder besonderen Gefahren zu erfassen, sofern ein Ereignis in diesen Betrieben als mögliche Ursache für Störfälle im eigenen Betrieb in Frage kommt oder wenn diese benachbarten Betriebe von Störfällen im eigenen Betrieb betroffen sein könnten. Die Angaben dazu müssen bei der Vollzugsbehörde eingeholt werden. Für die Beurteilung möglicher Ursachen durch Naturgefahren sind, soweit vorhanden, Ausschnitte aus den Gefahrenkarten der Gemeinden oder ähnliche Grundlagen erforderlich. Die Angaben zur Umgebung, auch die zahlenmässigen, sollen in Übersichtsplänen (mit Massstab und Nordrichtung) dargestellt werden. Datentabellen und Beschreibungen ergänzen diese Pläne.

#### **A2-3 Angaben zum Gefahrenpotenzial (Anh. 4.1 Ziff. 22 StFV)**

In der Regel können auch hier die Angaben aus dem Kurzbericht übernommen werden. Es soll ein Überblick über die in den einzelnen Untersuchungseinheiten vorhandenen Gefahrenpotenziale gegeben werden mit charakterisierenden Angaben zur Art sowie zu den zeitlichen und mengenmässigen Fluktuationen.

#### **A2-4 Beschreibung der Anlagen (Anh. 4.1 Ziff. 23 StFV)**

Die Beschreibungen der Anlagen pro Untersuchungseinheit liefern Grundlagen für die Festlegung der Störfallszenarien (vgl. Hinweise zu Anh. 4.1 Ziff. 33 StFV). Bei der Beschreibung sind die für grosse Freisetzungen prädestinierten Anlagenteile und Prozesse besonders hervorzuheben, beispielsweise Behälter oder Leitungen unter Druck, exotherme Reaktionen, häufige Umfüll- oder Umschlagsvorgänge, Lagerung oder Durchleitung von verschiedenen, miteinander reagierenden Stoffen, Zubereitungen oder Sonderabfällen. Diese Beschreibung kann anhand eines einfachen Prozessschemas erfolgen. Eine Darstellung mit Legende auf einem Situationsplan pro Untersuchungseinheit erleichtert die Nachvollziehbarkeit.

Eine weitere Grundlage für die Festlegung von Störfallszenarien ist eine kurze Beschreibung allfälliger Störfälle der Vergangenheit in der betreffenden Anlage oder andernfalls eine Auswertung der «bedeutsamen Störungen» (gem. Anh. 2.2 Bst. i StFV).

#### **A2-5 Beschreibung der Sicherheitsmassnahmen (Anh. 4.1 Ziff. 24 StFV)**

Die Beschreibungen der Sicherheitsmassnahmen pro Untersuchungseinheit liefern Grundlagen für die Festlegung von Störfallszenarien (vgl. Hinweise zu Anh. 4.1 Ziff. 33 StFV). Auf Stufe Risikoermittlung ist bei der Beschreibung der Sicherheitsmassnahmen auf hohe Genauigkeit zu achten. Ein knapper Vermerk wie «Produktionsanlage mit Löschanlage geschützt» genügt nicht.

---

Vielmehr soll beschrieben werden, welcher Typ von Löschanlage (Löschmittel) aufgrund welcher Kriterien wo welche Art von Brand löschen kann. Die nachfolgende, nicht abschliessende Liste gibt Hinweise zu einigen Sicherheitsmassnahmen:

- Tragwerksicherheit: Angabe, welche Gebäude oder Gebäudeteile welcher Bauwerksklasse nach SIA Norm 261 entsprechen; Brandwiderstände der Haupttragelemente, insbesondere bei Stahltragwerken; Entlastungsöffnungen gegen Druckwirkungen bei Explosionen.
- Abflusslose Auffangwannen und Rückhaltebecken (s. a. Hinweise zu Anh. 4.1 Ziff. 21 StFV): Angabe der Volumina; Angaben über die Auslösung von Schiebern bei Rückhaltebecken und Kanalisationsleitungen.
- Alarminrichtungen (Brandmeldeanlage, Gassensoren, pH-Sonden, Temperaturfühler usw.): Genauer Beschrieb, was detektiert wird, ab welchem Konzentrationsniveau welcher Alarm und welche Steuerbefehle ausgelöst werden, z. B. Abschalten der Anlage.
- Lösch- und Explosionsschutzrichtungen: Angaben über die Art der Löschmittel, die Funktionsweise der Löschung beziehungsweise Explosionsunterdrückung und über die Lage beziehungsweise die Reichweite der Löscheinrichtungen.
- Löschwasserversorgung: Angaben über Hydrantenstandorte und Zufahrtswege für schwere Tanklöschfahrzeuge; Angaben über Durchflussmengen, Druck bei verschiedenen Durchflussmengen und Löschwasservorrat.

Wenn immer möglich sind die Sicherheitsmassnahmen neben einer Beschreibung oder tabellarischen Zusammenstellung auch auf Plänen oder Prinzipskizzen darzustellen.

#### **A2-6 Beschreibung der Analysemethode (Anh. 4.1 Ziff. 31 StFV)**

Für die Analyse pro Untersuchungseinheit und gesamthaft pro Betrieb sind Methoden anzuwenden, die eine quantitative Abschätzung des Ausmasses der möglichen Schädigung für Bevölkerung und Umwelt sowie der Eintretenswahrscheinlichkeit für jedes Störfallszenario ermöglichen. Die Wahl der Methode ist vorzugsweise im Vorfeld der Analyse mit der Vollzugsbehörde abzusprechen. Bei der Beschreibung der Methode ist auf die Nachvollziehbarkeit zu achten. Die klassische Basismethodik der Risikoanalyse ist die Fehler- und Ereignisbaumanalyse. Die Erfahrungen im Vollzug haben gezeigt, dass die Erarbeitung einer Risikoermittlung ein hohes Mass an Fachkompetenz in den Bereichen Risikomethodik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Wirkungsanalysen voraussetzt. Diese Fachkompetenz muss jedoch mit dem Wissen über den Betrieb kombiniert werden. Die Erstellung der Risikoermittlung kann deshalb nicht vollständig ausgelagert werden. Die internen Fachleute, welche die Abläufe und deren Gefahren aus dem täglichen Betrieb heraus genau kennen, müssen aktiv an der Erstellung der Risikoermittlung beteiligt werden.



---

Als Hilfe bei den Analysen im Rahmen der Risikoermittlung können Methodikbeispiele (*Vollzugshilfen*<sup>1</sup> oder *Publikationen und Studien*<sup>13</sup> des BAFU) und Grundlagenwerke<sup>24,25</sup> herangezogen werden.

#### **A2-7 Beschreibung des Gefahrenpotenzials der Untersuchungseinheit (Anh. 4.1 Ziff. 32 StFV)**

Es sind diejenigen Gefahrenpotenziale zu beschreiben, die im Rahmen von Störfallszenarien untersucht werden. Dazu sind detailliert die relevanten Daten und Grössen wie Lagerort, Lagermenge, Gebindeeinheiten, zeitliche und mengenmässige Fluktuation sowie die physikalischen, chemischen, human- und ökotoxikologischen Eigenschaften darzulegen. Für Letzteres eignen sich die Sicherheitsdatenblätter gemäss Artikel 18–24 der Chemikalienverordnung (*ChemV*<sup>26</sup>).

#### **A2-8 Festlegung und Analyse der Störfallszenarien (Anh. 4.1 Ziff. 33 StFV)**

Bei mehreren Betriebseinheiten sind deren Abhängigkeiten darzustellen und Szenarien zu berücksichtigen, die durch Einwirkungen von benachbarten Betriebseinheiten entstehen können. Bei der Ausmass- und Wahrscheinlichkeitsabschätzung sind diese Abhängigkeiten zu berücksichtigen.

In der Risikoermittlung sind alle Störfallszenarien zu untersuchen, die einen Störfallwert von 0.3 oder grösser aufweisen. Die Festlegung dieser Szenarien muss in einem iterativen Prozess unter Berücksichtigung aller betriebsinternen und betriebsexternen Bedingungen erfolgen, wobei auch unwahrscheinliche Ereignisse und Kombinationen mit zu berücksichtigen sind. Jedes dieser Störfallszenarien ist anhand folgender Aspekte zu definieren und zu beschreiben:

- *Freisetzungsvorgänge:*  
Berücksichtigung unterschiedlicher Leckgrössen an unterschiedlichen Orten, z. B. Leck in der Flüssig- oder Gasphase eines Drucktanks; Berücksichtigung der unterschiedlichen Freisetzungsdauer aufgrund des Funktionierens beziehungsweise Versagens von Sicherheitsmassnahmen sowie aufgrund des Zeitpunkts der Freisetzung, zum Beispiel während oder ausserhalb der Betriebszeiten.
- *Ausbreitungsvorgänge:*  
Berücksichtigung unterschiedlicher Konzentrationsverläufe und Ausbreitungsrichtungen aufgrund des Funktionierens oder Versagens von Sicher-

24 Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, Second edition, 2000, Center for chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, 345 East 47th Street, New York, NY 10017

25 Committee for the Prevention of Disasters, TNO, Netherlands:  
1999: Guidelines for Quantitative Risk Assessments, CPR 18 E, Purple Book.  
1997: Methods for the calculation of physical effects, CPR 14 E, Yellow Book  
1997: Methods for determining and processing probabilities, CPR 12 E, Red Book  
1992: Methods for the determination of possible damage, CPR 16 E, Green Book

26 Verordnung über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen vom 5. Juni 2015 (Chemikalienverordnung, ChemV, SR 813.11, Stand am 1. März 2018)

heits- und Interventionsmassnahmen, aufgrund unterschiedlicher Wetter-situationen (Windrichtung, Stabilität der Atmosphäre, Inversionslagen, Sonneneinstrahlung, Regen usw.) sowie aufgrund topografischer oder anderer Hindernisse wie zum Beispiel Gebäude.

- *Exposition der Bevölkerung beziehungsweise der Umwelt:*

Berücksichtigung von Tag-, Abend-, Nacht- und Wochenendsituationen sowie zusätzlicher Spezialsituationen wie zum Beispiel Firmenanlässe, Betriebsbesichtigungen, Tag der offenen Tür etc.; Berücksichtigung unterschiedlicher Aufenthaltswahrscheinlichkeiten, Schutzfaktoren und Fluchtfaktoren von verschiedenen Personengruppen in Gebäuden, im Freien und in Fahrzeugen/Bahn. Die Exposition ist sowohl gemäss aktuellem Zustand als auch gemäss Zustand nach erfolgter Siedlungsentwicklung zu berücksichtigen.

Alle diese Faktoren, die bei den Störfallszenarien berücksichtigt werden müssen, ergeben eine Vielzahl von Ausmass- und Wahrscheinlichkeitspaaren, die als sogenannte Summenkurve (komplementär-kumulative Verteilungsfunktion) im W/A-Diagramm gemäss den Beurteilungskriterien zur StfV darzustellen sind. Dazu werden alle Szenarien nach dem Umfang des Ausmasses in absteigender Reihenfolge geordnet, um sodann die Eintretenswahrscheinlichkeiten aufzusummieren (vgl. Tab. 1). Die Beziehungen zwischen Ausmassen und kumulierten Eintretenswahrscheinlichkeiten ergeben die Summenkurve im W/A-Diagramm (vgl. Abb. 2).

**Tabelle 1**

**Liste der Störfallszenarien und Kumulation der Eintretenswahrscheinlichkeiten**

Szenario	Ausmass (A)	Eintretenswahrscheinlichkeit (W)	Kumulierte Eintretenswahrscheinlichkeit
Nr. 3	0.51	$10^{-10}$	$10^{-10}$
Nr. 1	0.44	$7 \times 10^{-9}$	$10^{-10} + 7 \times 10^{-9} = 7.1 \times 10^{-9}$
Nr. 6	0.34	$2 \times 10^{-9}$	$10^{-10} + 7 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-9} = 9.1 \times 10^{-9}$
Nr. 2	0.34	$2 \times 10^{-9}$	$10^{-10} + 7 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-9} = 1.1 \times 10^{-8}$
Nr. 5	0.33	$7 \times 10^{-8}$	$10^{-10} + 7 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-9} + 7 \times 10^{-8} = 8.1 \times 10^{-8}$
Nr. 4	0.27	$2 \times 10^{-7}$	$10^{-10} + 7 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-9} + 7 \times 10^{-8} + 2 \times 10^{-7} = 2.8 \times 10^{-7}$

#### **A2-9 Schlussfolgerungen (Anh. 4.1 Ziff. 4 StfV)**

Das Risiko wird pro Untersuchungseinheit (oder Betriebseinheit) sowie für den ganzen Betrieb – also für die Störfallszenarien aller Untersuchungs- oder Betriebseinheiten – in einer Summenkurve zusammengefasst. Auf diese Weise soll das Risiko sowohl für den aktuellen Zustand als auch für den Zustand nach erfolgter Siedlungsentwicklung gemäss geltender Nutzungsplanung als Summenkurve ausgewiesen werden. Anhand der Beurteilungskriterien zur

StfV kann der Inhaber eine Selbsteinschätzung der Tragbarkeit dieses Risikos vornehmen.

#### A2-10 Zusammenfassung (Anh. 4.1 Ziff. 5 StfV)

Die Vorgaben an die Zusammenfassung der Risikoermittlung sind:

- Charakterisierung des Betriebs und der wesentlichen Gefahrenpotenziale
- Beschreibung der Sicherheitsmassnahmen
- Beschreibung der wesentlichen Störfallszenarien
- Einschätzung des vom gesamten Betrieb ausgehenden Risikos (aktueller Zustand und Zustand nach erfolgter Siedlungsentwicklung) sowie Aussage zur Tragbarkeit des Risikos

#### Abbildung 2

##### Summenkurve

$P[A>a]$ : komplementäre Verteilungsfunktion (Summenkurve), d. h. Wahrscheinlichkeit, dass das Ausmass eines Störfalls  $A$  einen Störfallwert grösser als  $a$  annimmt.

