

Herausgegeben vom Bundesministerium der Justiz

# Bundesanzeiger



www.bundesanzeiger.de

ISSN 0720-6100

G 1990

Jahrgang 64

Ausgegeben am Freitag, dem 24. Februar 2012

Nummer 32a

## **Bekanntmachung einer sicherheitstechnischen Regel der Kommission für Anlagensicherheit**

**(TRAS 310 „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der  
Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser“)**

**Vom 15. Dezember 2011**



**Bekanntmachung  
einer sicherheitstechnischen Regel  
der Kommission für Anlagensicherheit  
(TRAS 310 „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der  
Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser“)**

**Vom 15. Dezember 2011**

Nachstehend wird eine von der Kommission für Anlagensicherheit erarbeitete sicherheitstechnische Regel „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser (TRAS 310)“ bekannt gegeben.

Der Text der sicherheitstechnischen Regel kann ebenfalls über das Internet unter der Adresse: [www.kas-bmu.de/publikationen/tras/TRAS\\_310end.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/tras/TRAS_310end.pdf) abgerufen werden.

Bonn, den 15. Dezember 2011

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

Im Auftrag  
Dr. G i e r k e

**Technische Regel für Anlagensicherheit (TRAS 310)**  
**Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen**  
**Niederschläge und Hochwasser**

**gemäß Beschluss der Kommission für Anlagensicherheit vom 03. und 04. 11. 11**  
**nach Anhörung der Öffentlichkeit und der obersten zuständigen Landesbehörden.**

Diese TRAS dient der Konkretisierung der Eigenverantwortung von Betreibern von Betriebsbereichen aufgrund der Störfall-Verordnung (StörfallV) und von Anlagen aufgrund des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Bei ihrer Anwendung sind Regelungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und der Wassergesetze der Länder ergänzend zu beachten. Dies gilt insbesondere hinsichtlich Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gemäß den §§ 62 und 63 WHG und in Überschwemmungsgebieten gemäß § 78 WHG. Betreibern wird weiter empfohlen, die Beteiligungsmöglichkeiten gemäß § 79 WHG bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von (Hochwasser-)Risikomanagementplänen zu nutzen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1</b>	<b>Präambel</b> ..... 6
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> ..... 6
<b>3</b>	<b>Anwendungsbereich</b> ..... 7
<b>4</b>	<b>Begriffsbestimmungen</b> ..... 7
4.1	Überflutung (einschließlich Überschwemmung) ..... 7
4.2	Gefahrenquelle ..... 7
4.3	Umgebungsbedingte Gefahrenquellen ..... 7
4.4	Gefahrenquellenanalyse ..... 7
4.5	Analyse der Gefahren und Gefährdungen ..... 7
4.6	Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs bei Überflutungen ..... 7
4.7	Schutzkonzept ..... 8
4.8	Schutzziele ..... 8
4.9	Störfalleintrittsvoraussetzung ..... 8
<b>5</b>	<b>Systematisierung und Aufbau der TRAS</b> ..... 8
5.1	Teil A: Gefahrenquellen durch Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut, Eisgang) ..... 10
5.2	Teil B: Gefahrenquellen durch Grundwasseranstieg ..... 10
<b>6</b>	<b>Vereinfachte Gefahrenquellenanalyse</b> ..... 11
<b>7</b>	<b>Detaillierte Gefahrenquellenanalyse</b> ..... 12
7.1	Teil A: Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut, Eisgang) ..... 12
7.1.1	Ermittlung von Informationen über die potenziellen Zuflusswege ..... 13
7.1.2	Ermittlung der möglichen Wasserstandshöhen ..... 13
7.1.3	Abschätzung der Strömungsgeschwindigkeit ..... 14
7.1.4	Abschätzung der Gefährdung durch Treibgut oder Eisgang ..... 14
7.2	Teil B: Grundwasseranstieg ..... 15
7.3	Berücksichtigung des Klimawandels ..... 15
<b>8</b>	<b>Ermittlung der sicherheitsrelevanten, gefährdeten Teile des Betriebsbereichs und der Anlagen</b> ..... 15
8.1	Teil A: Ermittlung der durch Überflutung, (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut, Eisgang) gefährdeten Teile von Betriebsbereichen und Anlagen ..... 16
8.2	Teil B: Ermittlung der durch Grundwasseranstieg gefährdeten Teile von Betriebsbereichen und Anlagenteile ..... 16
<b>9</b>	<b>Ermittlung der Störfalleintrittsvoraussetzungen</b> ..... 16
<b>10</b>	<b>Festlegung von Szenarien und Schutzzielen</b> ..... 17
10.1	Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut und Eisgang) ..... 17
10.2	Grundwasseranstieg ..... 17
<b>11</b>	<b>Erarbeitung von Schutzkonzepten für die Szenarien</b> ..... 17
<b>12</b>	<b>Prüfung der Schutzkonzepte</b> ..... 18
<b>13</b>	<b>Ermittlung von Szenarien gemäß § 3 Absatz 3 StörfallV (Dennoch-Störfälle) und Szenarien für die Alarm- und Gefahrenabwehrplanung</b> ..... 18
<b>14</b>	<b>Festlegung von Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen</b> ..... 18
14.1	Störfallauswirkungsbegrenzung bei Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut und Eisgang) ..... 18
14.2	Störfallauswirkungsbegrenzung bei Grundwasseranstieg ..... 19
14.3	Organisatorische Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen ..... 19
<b>15</b>	<b>Planung für Notfälle, Ergänzung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen, Übermittlung von Informationen für die externe Alarm- und Gefahrenabwehrplanung</b> ..... 19
15.1	Planung für Notfälle ..... 19
15.2	Ergänzung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen ..... 19
15.3	Übermittlung von Informationen für die externe Alarm- und Gefahrenabwehrplanung ..... 19
<b>16</b>	<b>Dokumentation</b> ..... 19
<b>17</b>	<b>Erfüllung von weiteren Pflichten der StörfallV</b> ..... 19
17.1	Anforderungen an die Instandhaltung von Vorkehrungen (§ 6 Absatz 1 Nummer 1 und 2 StörfallV) ..... 19
17.2	Informationen und Schulungen der Beschäftigten (§ 6 Absatz 1 Nummer 4 StörfallV) ..... 20
17.3	Beratung von zuständigen Behörden und Einsatzkräften im Störfall (§ 5 Absatz 2 StörfallV) ..... 20
Anhang I Berücksichtigung des Klimawandels ..... 21	
Abkürzungsverzeichnis ..... 22	

## 1 Präambel

Die Technischen Regeln für Anlagensicherheit (TRAS) enthalten dem Stand der Sicherheitstechnik im Sinne des § 2 Nummer 5 der StörfallV (12. BImSchV) entsprechende sicherheitstechnische Regeln und Erkenntnisse. Betriebs- und Beschaffenheitsanforderungen, die aus anderen Regelwerken zur Erfüllung anderer Schutzziele resultieren, bleiben unberührt.

Die TRAS werden gemäß § 51a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) unter Berücksichtigung der für andere Schutzziele vorhandenen Regeln erarbeitet und, soweit erforderlich, dem Stand der Sicherheitstechnik angepasst. Sie werden dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) vorgeschlagen und können von ihm nach Anhörung der für die Anlagensicherheit zuständigen obersten Landesbehörden im Bundesanzeiger veröffentlicht werden und es kann in Rechts- oder Verwaltungsvorschriften darauf Bezug genommen werden.

## 2 Grundlagen

Nach § 3 Absatz 1 StörfallV hat der Betreiber eines Betriebsbereichs im Geltungsbereich dieser Vorschrift die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern. Bei der Erfüllung dieser Pflicht sind gemäß § 3 Absatz 2 StörfallV auch umgebungsbedingte Gefahrenquellen, wie Erdbeben oder Hochwasser, zu berücksichtigen. Gefahrenquellen, die als Störfallursachen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können, müssen nicht berücksichtigt werden.

Vernünftigerweise auszuschließende Gefahrenquellen können zu Dennoch-Störfällen führen, deren Eintreten zwar nicht zu verhindern ist, gegen deren Auswirkungen jedoch unabhängig von den störfallverhindernden Vorkehrungen nach § 3 Absatz 1 StörfallV zusätzliche störfallauswirkungsbegrenzende Vorkehrungen zu treffen sind (§ 3 Absatz 3 StörfallV).

Solche Gefahrenquellen können z. B. sein:

1. das Versagen von Vorkehrungen nach § 3 Absatz 1 StörfallV
2. Hochwasser bzw. Niederschläge oberhalb einer vernünftigerweise zu unterstellenden Jährlichkeit<sup>1)</sup>

Dies bedeutet, dass insbesondere im Falle der Gefahr einer Stofffreisetzung oder der Gefahr der Störung von störfallverhindernden oder störfallbegrenzenden Einrichtungen aufgrund vernünftigerweise auszuschließender Gefahrenquellen zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen sind, um schädliche Auswirkungen auf Menschen, die Umwelt und Sachgüter zu begrenzen.

Als Szenario gemäß § 3 Absatz 3 StörfallV ist das Eindringen von Wasser in den Betriebsbereich (trotz der nach § 3 Absatz 1 StörfallV vorhandenen Schutzmaßnahmen) anzunehmen. Für das Ausmaß der Überflutung und die zu treffenden Maßnahmen ist dann eine Einzelfallbetrachtung notwendig (vgl. Kapitel 7 Detaillierte Gefahrenquellenanalyse).

Vernünftigerweise auszuschließende Gefahrenquellen können jedoch auch so unwahrscheinlich sein, dass sie jenseits der Erfahrung und Berechenbarkeit liegen. Gegen diese exzeptionellen Störfälle sind keine anlagenbezogenen Vorkehrungen zu treffen.

Für die Auslegung des Begriffs „vernünftigerweise“ gibt die Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV<sup>2)</sup> unter Kapitel 9.2.6.1 Hinweise. Neben dem grundsätzlich anzulegenden strengen Maßstab sind für die Auslegung des Begriffs im Einzelfall folgende Kriterien heranzuziehen:

1. der allgemeine wissenschaftliche Kenntnisstand,
2. Erfahrungen, die in Anlagen dieser oder vergleichbarer Art gewonnen wurden oder
3. Rechnungen, Abschätzungen oder Übertragung von Erkenntnissen.

Bezüglich der naturbedingten Gefahrenquellen, wie Hochwasser und Niederschläge, hat sich der allgemeine Kenntnisstand vor dem Hintergrund des Klimawandels weiterentwickelt. Unbestritten ist, dass sich mit dem Anstieg der globalen Temperatur der Wasserhaushalt in der Atmosphäre verändert und die Wahrscheinlichkeit von Starknieder-

schlägen zunimmt.<sup>3)</sup> Damit steigen zugleich auch die Gefahren durch Hochwasser bzw. Überflutungen. Diese neuen Erkenntnisse sind bei der Bewertung der naturbedingten Gefahrenquellen zu beachten.

Vor diesem Hintergrund weist die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) darauf hin, dass bei Betriebsbereichen, in denen gefährliche Stoffe in höheren Mengen vorhanden sind und bei Extremereignissen freigesetzt werden könnten, die bisherigen Sicherheitsanforderungen und das Sicherheitsmanagement entsprechend des wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritts und der Betreiberpflichten gemäß StörfallV zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen sind.<sup>4)</sup>

Die behördliche Bestimmung von signifikantem Hochwasserrisiko gemäß § 73 WHG ist bei der Einhaltung der allgemeinen Betreiberpflichten zu beachten. Daher sind als Grundlage für die Gefahrenquellenanalyse (vgl. Kapitel 6 und 7) die gemäß § 74 WHG von den Behörden der Wasserwirtschaft zu erstellenden (Hochwasser-) Gefahren- und Risikokarten zu beachten, die für Gewässerstrecken mit potenziellem, signifikantem Hochwasserrisiko bis Ende 2013 erstellt und regelmäßig alle sechs Jahre aktualisiert werden.

Betreiber von Betriebsbereichen, die den Grundpflichten der StörfallV unterliegen, haben Änderungen von (Hochwasser-)Gefahrenkarten im Rahmen der Aktualisierung von Konzepten zur Verhinderung von Störfällen (§ 8 Absatz 3 StörfallV) sowie bei der systematischen Überprüfung und Bewertung von Konzepten zur Verhinderung von Störfällen und Sicherheitsmanagementsystemen (Anhang III 3g StörfallV) zu beachten.

Betreiber von Betriebsbereichen, die einen Sicherheitsbericht zu erstellen haben, haben diesen gemäß § 9 Absatz 5 StörfallV zu jedem Zeitpunkt zu überprüfen, wenn neue Umstände dies erfordern, oder um aktuelle Erkenntnisse zur Beurteilung der Gefahren zu berücksichtigen. Dies schließt Erkenntnisse zu umgebungsbedingten Gefahrenquellen und Einflüssen des Klimawandels auf diese ein. Davon unabhängig sind entsprechende Überprüfungen mindestens alle fünf Jahre erforderlich.

Hinsichtlich der Beschaffung von Informationen über Gefährdungen durch umgebungsbedingte Gefahrenquellen besteht<sup>5)</sup> für die Betreiber von Betriebsbereichen eine Informationssammlungspflicht, also eine Pflicht zur Zusammenstellung andernorts oder beim Betreiber bereits vorhandener Informationen. Informationsermittlungspflichten bestehen eingeschränkt im Bereich der „erweiterten“ Pflichten (§§ 9 bis 12 StörfallV<sup>6)</sup>. Wesentliche Informationsquellen sind in dieser TRAS sowie den Hinweisen und Erläuterungen hierzu<sup>7)</sup> aufgeführt.

Am Verhältnismäßigkeitsgrundsatz orientiert hat der Betreiber folgende Informationsquellen im Rahmen einer Sammlung und Auswertung, aber auch im Rahmen einer (räumlichen) Konkretisierung auf den Betriebsbereich zu berücksichtigen:

1. betreiberseitig bereits vorhandene Informationen,
2. behördlich bekannte Informationen und
3. allgemein öffentlich bekannte Informationen.

Insbesondere sind Veränderungen bei der behördlichen Bestimmung von signifikantem Hochwasserrisiko gemäß § 73 WHG sowie die Erstellung und Aktualisierung von (Hochwasser-)Gefahren- und Risikokarten gemäß § 74 WHG bei der Einhaltung dieser Pflichten zu beachten.

Dem Betreiber von Betriebsbereichen erwachsen auch gewisse, am Verhältnismäßigkeitsgrundsatz orientierte Informationssammlungspflichten mit spezifischem Bezug zu möglichen Folgen des Klimawandels; aufgrund dessen gesammelte Informationen hat er im Rahmen der ihm nach § 3 Absatz 1 StörfallV betreffenden Pflichten auch zu beachten.

3) IPCC 2007, Forth Assessment Report (AR4), Cambridge University Press 2007, <http://www.ipcc.ch/>

4) Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel der Bundesregierung vom 17. Dezember 2008, <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php>

5) Schulte, M.; Kloos, J.: Abgrenzung der Behördenpflichten gegen Betreiberpflichten gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz und Störfall-Verordnung in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahrenquellen, Dresden 2010 (siehe Informationen und Hinweise zu dieser TRAS unter [www.kas-bmu.de](http://www.kas-bmu.de))

6) Vgl. Anhang II Teil II Nummer 1 StörfallV i. V. m. Kapitel 9.2.2.1.1 und 9.2.2.1.4 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV

7) Vgl. <http://www.kas-bmu.de>

1) D. h. oberhalb der anzuwendenden Bemessungsgrößen vgl. Kapitel 7, 10, 13 und Anhang I.

2) <http://www.bmu.de/anlagensicherheit/doc/6133.php>

Als Auslegungsgröße für Schutzmaßnahmen soll grundsätzlich ein Klimaänderungsfaktor von 1,2 herangezogen werden, um die Folgen des Klimawandels bis zum Jahr 2050 zu berücksichtigen (siehe Kapitel 7.3 und Anhang I), sofern von den zuständigen Behörden gemäß den §§ 72 bis 81 WHG die Folgen des Klimawandels nicht bereits in den (Hochwasser-)Gefahrenkarten berücksichtigt wurden oder die zuständige Behörde für das jeweilige Gewässer mögliche Veränderungen des Abflusses bei Hochwasser aufgrund des Klimawandels bereits festgestellt hat. Die KAS wird den fortschreitenden Kenntnisstand bei der von ihr alle fünf Jahre geforderten Überarbeitung dieser TRAS berücksichtigen.

### 3 Anwendungsbereich

Die TRAS gilt für Betriebsbereiche gemäß § 3 Absatz 5a BImSchG, die in den Anwendungsbereich der StörfallV fallen. Es wird empfohlen, diese TRAS aber auch auf alle übrigen immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen, bei denen die Gefahr der Freisetzung von gefährlichen Stoffen<sup>8)</sup> besteht, anzuwenden<sup>9)</sup>. Diese TRAS richtet sich insbesondere an

1. Betreiber,
2. Behörden und
3. Gutachter/Sachverständige

die Vorkehrungen gegen durch Niederschläge und Überflutungen ausgelöste umgebungsbedingte Gefahrenquellen für Betriebe zu treffen, anzuordnen oder zu beurteilen haben.

Diese TRAS gilt für Gefahrenquellen, die aus

1. Überflutungen durch Gewässer (Hochwasser oder Sturmfluten), einschließlich dem Versagen von Hochwasserschutzanlagen,
  2. sonstigen Überflutungen, z. B. durch Starkniederschläge oder Rückstau aus der Kanalisation,
  3. aufsteigendem Grundwasser
- resultieren.

Mit Niederschlägen und Überflutungen stehen auch die Gefahrenquellen Schnee- und Eislasten, Hagelschlag, Eissturz, Steinschlag und Erdbeben in direktem oder indirektem Zusammenhang. Für diese Gefahrenquellen standen für eine Bewertung im Rahmen der Ausarbeitung dieser TRAS noch keine belastbaren Informationen zur Verfügung. Die Betreiber müssen gemäß § 3 Absatz 3 StörfallV auch diese Gefahrenquellen grundsätzlich berücksichtigen. In jedem Fall steht der Betreiber in der Pflicht, bei einer offensichtlichen Gefährdung oder belastbaren Erkenntnissen hier auch im Rahmen seiner Verkehrssicherungspflicht vorsorglich aktiv tätig zu werden.

### 4 Begriffsbestimmungen

Die nachfolgenden Begriffsbestimmungen sind bei der Anwendung dieser TRAS zu Grunde zu legen. Hinweise zur Definition weiterer in dieser TRAS genutzter Begriffe können der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV und den Leitfäden der Kommission für Anlagensicherheit entnommen werden.

#### 4.1 Überflutung (einschließlich Überschwemmung)

Hochwasser ist die zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser (§ 72 WHG). Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für die Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden (§ 76 WHG).

Von Überschwemmung wird gesprochen, wenn Oberflächengewässer wie Flüsse, Bäche oder auch Seen infolge Schneeschmelze oder lokal intensiver (Starkregen) oder großräumig lang andauernder Niederschläge anschwellen und das angrenzende Umfeld überfluten, Dämme, Uferbereiche oder Bauwerke unterspülen oder Geschiebe, Schlamm und Schwemmgut auf den überfluteten Flächen ablagern. Vom WHG abweichend wird nach DIN 4049-3 (1994) jene Fläche, die durch Ausufer vom Wasser eingenommen wird, als Überschwemmungsgebiet bezeichnet. Ausufer bezeichnet den Zustand, wenn ein Gewässer über

die seitliche Begrenzung seines Gewässerbetts tritt. Mit Blick auf die von einer Überschwemmung ausgehenden Gefahren wird zwischen statischer und dynamischer Überschwemmung unterschieden.

Der Begriff Überflutung wird vor allem für Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden verwendet. Nach DIN EN 752 (2008) wird damit ein Zustand bezeichnet, „...bei dem Schmutzwasser und/oder Niederschlagswasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder in Gebäude eindringen“.

Die Auswirkungen von Überschwemmung und Überflutung nach DIN EN 752 auf Betriebe sind im Wesentlichen gleich.

Unter Überflutung wird daher in dieser TRAS jeder nicht bestimmungsgemäße Stand von Wasser über Flur außerhalb von baulichen Anlagen oder oberhalb des untersten Bodens von baulichen Anlagen verstanden. D. h. Überflutungen im Sinne dieser TRAS schließen Überschwemmungen ein.

#### 4.2 Gefahrenquelle

Eine Gefahrenquelle (Gefahrenursache) ist der Ursprung einer Gefahr, aus der sich destruktive Wirkungen entwickeln können. Bei der Betrachtung der betrieblichen Gefahrenquellen sind hypothetische mögliche Zustände und Ereignisse, wie z. B. das Versagen von Anlagenteilen, die zu einer Betriebsstörung und damit zu einer Gefahr führen können, zu betrachten. Eine Gefahrenquelle ist mit dem Begriff »mögliche Gefahrenursache« gleichzusetzen. In § 3 StörfallV wird Hochwasser als Beispiel für eine umgebungsbedingte Gefahrenquelle genannt.

#### 4.3 Umgebungsbedingte Gefahrenquellen

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen sind Einflüsse, die von außen auf einen Betrieb einwirken und zu einer Beeinträchtigung der Funktion sicherheitsrelevanter Teile eines Betriebsbereichs (SRB) oder einer Anlage (SRA)<sup>10)</sup> führen können. Diese TRAS beschränkt sich ausschließlich auf die in Kapitel 3 genannten, naturbedingten Gefahrenquellen.

#### 4.4 Gefahrenquellenanalyse

Die Gefahrenquellenanalyse im Sinne dieser TRAS ist der erste Schritt, um in einem umfassenden Prozess Gefahrenquellen und deren Ursache zu erkennen. Die Gefahrenquellenanalyse ermittelt Gefahrenquellen, ohne eine Bewertung oder Beurteilung vorzunehmen. Im Rahmen dieser TRAS werden durch die Gefahrenquellenanalyse umgebungsbedingte Gefahrenquellen betrachtet, um festzustellen, ob sie auf einen Betrieb einwirken können.

#### 4.5 Analyse der Gefahren und Gefährdungen

Bei der Analyse der Gefahren und Gefährdungen im Sinne dieser TRAS werden die Wirkungen umgebungsbedingter Gefahrenquellen auf einen Betrieb untersucht. Bei nicht akzeptablen Risiken sind Maßnahmen zu entwickeln, um diese Risiken auf ein akzeptiertes Maß zu vermindern.

#### 4.6 Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs bei Überflutungen

Soweit sicherheitsrelevante Anlagenteile nicht dazu bestimmt sind, unter Einfluss von Überflutungen betrieben zu werden, auch wenn sie dafür geeignet sind (z. B. auftriebssicher aufgestellte Behälter), ist bei Überflutungen auf dem Betriebsgelände (u. a. Betriebsbereich nach der StörfallV) eine Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes nicht auszuschließen.

Eine derartige Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs liegt insbesondere in folgenden Fällen vor:

1. Die Standsicherheit und/oder Integrität sicherheitsrelevanter Teile von Betriebsbereichen und Anlagen<sup>11)</sup> mit besonderem Stoffinhalt ist unmittelbar gefährdet.
2. Die Funktion von sicherheitsrelevanten Teilen von Betriebsbereichen und Anlagen ist gefährdet.
3. Sicherheitsrelevante Bedienvorgänge oder organisatorische Arbeitsabläufe können, z. B. wegen Einschränkungen in der Erreichbarkeit von Teilen von Betriebsbereichen und Anlagen, nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen durchgeführt werden.

8) Stoffe im Sinne von § 2 Nummer 1 StörfallV

9) Nachfolgend wird von „Betriebsbereichen“ gesprochen, wenn Anforderungen aufgrund der StörfallV nur für solche gelten. Ansonsten wird „Betrieb“ verwendet, wenn Anforderungen für Betriebsbereiche anzuwenden sind und die Anwendung für genehmigungsbedürftige Anlagen empfohlen wird.

10) Vgl. Abschlussbericht Arbeitskreis „Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA) und sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches (SRB)“ (KAS-1), Kommission für Anlagensicherheit, Bonn 2006

11) Vgl. Kapitel 9.2.4 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV

#### 4.7 Schutzkonzept

Ein Schutzkonzept im Sinne dieser TRAS beinhaltet die Entwicklung von geeigneten Maßnahmen zur Verhinderung oder Auswirkungsbegrenzung von Störfällen aufgrund des Wirksamwerdens umgebungsbedingter Gefahrenquellen.

#### 4.8 Schutzziele

Schutzziele im Sinne dieser TRAS werden bestimmt, um die menschliche Gesundheit, die Umwelt sowie Sachgüter vor nachteiligen Folgen einer Freisetzung, eines Brandes oder einer Explosion von gefährlichen Stoffen infolge des Wirksamwerdens einer umgebungsbedingten Gefahrenquelle, wie z. B. Überflutung, zu bewahren. Soweit Anlagen immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig sind, muss gemäß § 5 Absatz 1 BImSchG gewährleistet werden, dass

1. schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können;
2. Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen.

Für Betriebsbereiche muss gewährleistet werden, dass Beschaffenheit und Betrieb der Anlagen des Betriebsbereichs dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechen.

#### 4.9 Störfalleintrittsvoraussetzung

Als Störfalleintrittsvoraussetzung wird der Moment/Zustand in der Ereigniskette nach Beginn einer Störung verstanden, bei dem die Voraussetzungen für das Vorliegen eines Störfalls gegeben sind. Ein im Wasser stehender oder überfluteter Betriebs- oder Lagerbehälter mit gefährlichen Stoffen ist im Sinne dieser TRAS i. d. R. noch als Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs anzusehen, solange nicht die Gefahr z. B. einer Stofffreisetzung gegeben ist. Eine Störfalleintrittsvoraussetzung liegt erst dann vor, wenn Wasser in den sicherheitsrelevanten Behälter eindringt, die Integrität des Behälters oder seine Standfestigkeit nicht mehr gewährleistet ist und dies zu einer ersten Gefahr gemäß § 2 Nummer 4 StörfallV oder zu Sachschäden nach Anhang VI Teil 1 Ziffer I Nummer 4 StörfallV führen kann.

### 5 Systematisierung und Aufbau der TRAS

Die Erfüllung der Betreiberpflichten im Sinne der StörfallV hinsichtlich der in dieser TRAS betrachteten Gefahrenquellen kann mit den vier Schritten erreicht werden:

1. Gefahrenquellenanalyse, in der geprüft wird, welche Gefahrenquellen singular oder in Kombination auf den Betrieb einwirken können,
2. Analyse der Gefahren und Gefährdungen, in der geprüft wird, ob durch Einwirkungen auf sicherheitsrelevante Teile des Betriebsbereichs oder der Anlagen Störfälle eintreten können,
3. Erstellung eines Schutzkonzepts, in der Vorkehrungen zur Störfallverhinderung festgelegt werden,
4. Betrachtung von „Dennoch-Störfällen“, durch die insbesondere Maßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen von Störfällen festgelegt werden

(Vgl. die in **Abbildung 1** dargestellte systematische Herangehensweise.) Ausgangspunkt ist eine Gefahrenquellenanalyse, in der die möglichen Gefahrenquellen ermittelt werden. In der vereinfachten Gefahrenquellenanalyse werden zunächst nur qualitativ die regional möglichen (vernünftigerweise nicht auszuschließenden) Ereignisse am Standort (u. a. Betriebsbereich) identifiziert. In der detaillierten Gefahrenquellenanalyse werden weitere Informationen herangezogen, um die möglichen Gefahrenquellen genauer zu ermitteln.

Im nächsten Schritt sind die gefährdeten, sicherheitsrelevanten Betriebsbereichs- und Anlagenteile zu identifizieren.

Abhängig von der Sicherheitsrelevanz und den möglichen Störfallauswirkungen, sind Schutzziele festzulegen und ein Schutzkonzept zu erarbeiten, mit dem die Schutzziele erreicht werden. Z. B. kann aus der Schutzzielformulierung, dass kein Wasser in ein Chemikalienlager eindringen darf, als technische Maßnahme eine Hochwasserschutzwand für einen bestimmten Wasserstand vorgesehen werden. Danach ist das Schutzkonzept bzgl. seiner Wirksamkeit zu prüfen und zu dokumentieren. Gegebenenfalls ist das Schutzkonzept weiter anzupassen.

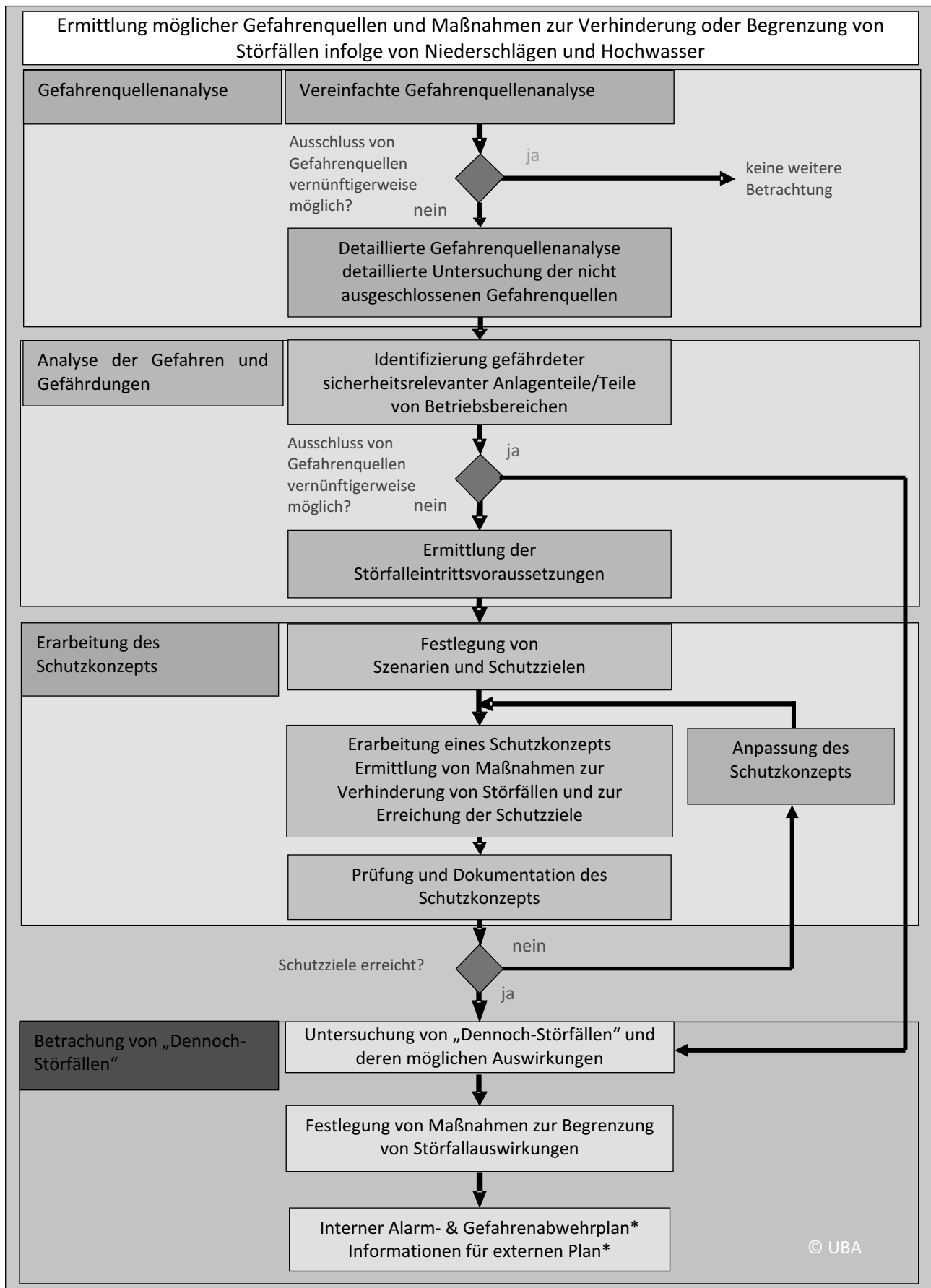
Anschließend werden vernünftigerweise auszuschließende Gefahrenquellen (Dennoch-Störfälle) untersucht, deren Eintreten zwar nicht zu verhindern ist, gegen deren Auswirkungen jedoch unabhängig von den störfallverhindernden Vorkehrungen nach § 3 Absatz 1 StörfallV zusätzliche störfallauswirkungsbegrenzende Vorkehrungen zu treffen sind (§ 3 Absatz 3 StörfallV).

Dies gilt nicht für Gefahrenquellen, die so unwahrscheinlich sind, dass sie jenseits der Erfahrung und Berechenbarkeit liegen. Gegen diese exceptionellen Störfälle sind keine anlagenbezogenen Vorkehrungen zu treffen.

Bei der Planung für Notfälle, der Ergänzung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen, der Übermittlung von Informationen für die externe Alarm- und Gefahrenabwehrplanung und der Informationen gemäß § 9 Absatz 1 Nummer 5 StörfallV (Informationen hinsichtlich Ansiedlung neuer Tätigkeiten etc.) sind die Betrachtungen der o. g. Dennoch-Störfälle ebenfalls in geeigneter Weise zu berücksichtigen.

Gefahrenquellenanalyse sowie Analyse der Gefahren und Gefährdungen sind in Konzepten zur Verhinderung von Störfällen zu berücksichtigen sowie zusammen mit Untersuchungen zu den o. g. Dennoch-Störfällen in Sicherheitsberichte aufzunehmen.





**Abbildung 1:** Ablaufschema zur Optimierung des Schutzkonzeptes (\* soweit gemäß § 10 StörfallV gefordert)

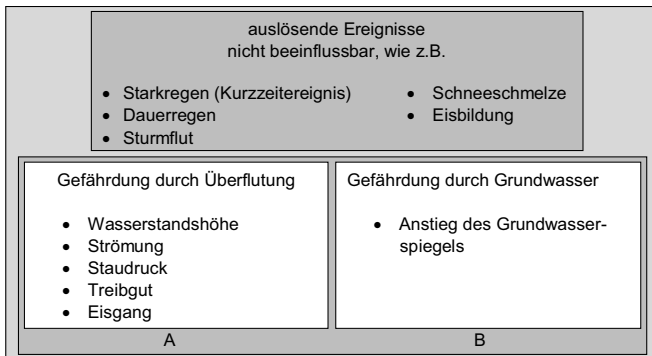
Der Aufbau der TRAS orientiert sich an der in **Abbildung 1** dargestellten Vorgehensweise. Bei den mit dieser TRAS geregelten umgebungsbedingten Gefahrenquellen werden damit im Zusammenhang stehende Ereignisse wie folgt unterteilt:

1. auslösende Ereignisse, wie Starkregen, die nicht durch Maßnahmen beeinflussbar sind, und
2. mögliche Folgeereignisse, wie z. B. Überflutungen, Grundwasserhochstand.

Bei den Folgeereignissen wird darüber hinaus unterschieden zwischen

1. Ereignissen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit Überflutungen stehen, wie auch Treibgut und Eisgang,
2. Ereignissen durch Anstieg des Grundwassers.

Die Systematisierung der verschiedenen Ereignisse ist in **Abbildung 2** dargestellt.

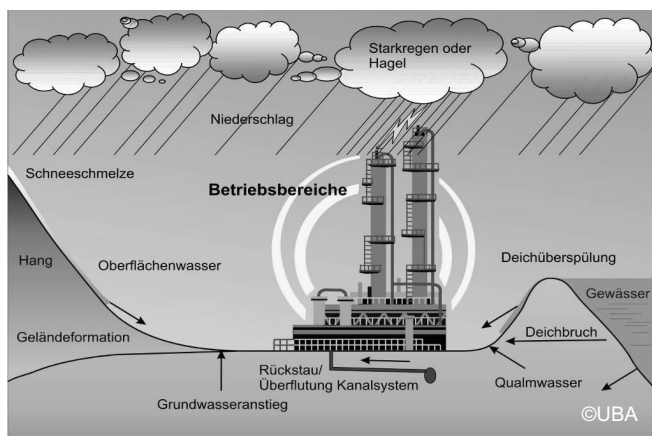


**Abbildung 2:** Systematisierung der von Niederschlägen und Sturmfluten ausgelösten Gefahrenquellen

### 5.1 Teil A: Gefahrenquellen durch Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut, Eisgang)

Hochwasser ist ein natürliches Ereignis, das an oberirdischen Gewässern durch Niederschläge und Schneeschmelze, Rückstau durch Eis oder an den Meeresufern durch die periodisch wiederkehrenden Gezeiten ausgelöst wird. Ausgelöst durch Starkniederschläge können Überflutungen auch in gewässerfernen Gebieten entstehen, wie z. B. in Muldenlagen oder dicht bebauten Gebieten.

Grundsätzlich gilt, dass eine Überflutung immer dann entsteht, wenn der Wasserzufluss wesentlich größer ist als der Wasserabfluss. Daher müssen die potenziellen Zuflusswege ebenso wie die Abflusswege vom Anlagenbetreiber betrachtet werden. Eine Übersicht der verschiedenen potenziellen Zuflusswege zeigt **Abbildung 3**.



**Abbildung 3:** Potenzielle Wasserzuflüsse

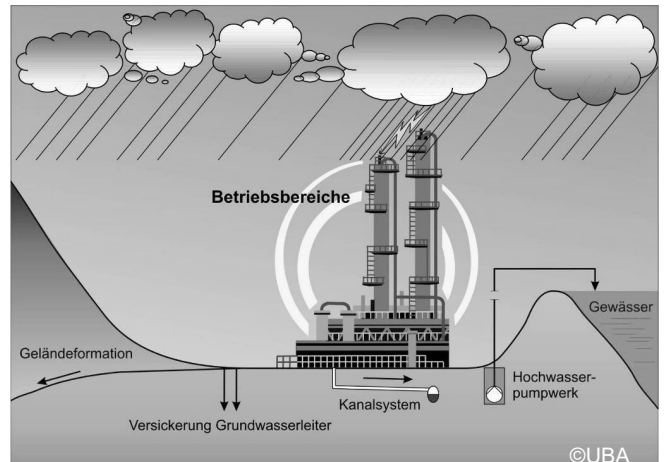
Danach kann der potenzielle Wasserzutritt als

1. Extremniederschlag,
2. Rückstauwasser aus dem Kanalsystem (betrieblich/außerbetrieblich),
3. Oberflächenwasser (seitlicher Zufluss aufgrund der Geländeformation, z. B. zu Muldenlagen),
4. seitlicher Zufluss infolge Hochwassers oder Versagens einer Hochwasserschutzanlage (Deiche, Tore) sowie

5. Grundwasser bzw. Qualmwasser<sup>12)</sup> erfolgen.

Die potenziellen Abflusswege sind in **Abbildung 4** dargestellt. Folgende Abflusswege können genannt werden:

1. oberflächlicher Abfluss (aufgrund der Geländeformation, schadloses Ableiten von überschüssigem Wasser über die Straße bei Extremereignissen),
2. Versickerung,
3. Kanalisation (betrieblich/außerbetrieblich),
4. Hochwasserpumpwerke (entlang der Gewässer).



**Abbildung 4:** Potenzielle Wasserabflüsse

Wie die Abbildungen auch andeuten, sind vorbeugende Maßnahmen (wie Maßnahmen in Hochwasserentstehungsgebieten, Regenwasserbewirtschaftung) und wasserbauliche Maßnahmen, die von den zuständigen Landesbehörden, Deichverbänden etc. entlang der Gewässer geplant und ausgeführt werden, wie z. B. Deiche, Retentionsräume usw., sowie die betriebliche Eigenvorsorge zum Schutz einzelner Betriebe, Anlagen oder Anlagenteile jeweils wichtige Elemente des modernen, umfassenderen Hochwasserschutzes<sup>13)</sup>. Im Rahmen dieser TRAS wird die für Betriebe erforderliche Eigenvorsorge konkretisiert. Ein entsprechendes, wirkungsvolles Schutzkonzept für den Betrieb aufgrund der Betreiberpflichten der StörfallV und des BImSchG ist eine unverzichtbare Ergänzung des öffentlichen Hochwasserschutzes.

Die Konzepte zum Hochwasserschutz waren lange Zeit retrospektiv angelegt. Maßnahmen zum Schutz vor Überflutungen wurden basierend auf den Erfahrungen vergangener Ereignisse geplant und durchgeführt. In den letzten Jahren hat sich hier eine gravierende Änderung vollzogen. Insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels wird nunmehr ein vorausschauender Hochwasserschutz betrieben. Dies bedeutet, dass mit Hilfe moderner Informationssysteme und Simulationsmodelle zukünftig zu erwartende Entwicklungen berechnet und die Planungsinstrumente zum Hochwasserschutz daran angepasst werden.

Den Herausforderungen des Klimawandels müssen sich auch die betroffenen Betreiber stellen und für angemessene Schutzmaßnahmen gegen Hochwasser bzw. Überflutung sorgen und ggf. vorhandene Vorkehrungen und Maßnahmen an die veränderten Bedingungen anpassen. Betreibern von Betriebsbereichen erwachsen hieraus auch gewisse, am Verhältnismäßigkeitsgrundsatz orientierte Informationssammlungspflichten mit spezifischem Bezug zu möglichen Folgen des Klimawandels (siehe Kapitel 2). Im Sinne einer pragmatischen Vorgehensweise wird in dieser TRAS daher die grundsätzliche Anwendung eines „Klimaanpassungsfaktors“ empfohlen (siehe Kapitel 7.3 und Anhang I).

### 5.2 Teil B: Gefahrenquellen durch Grundwasseranstieg

Durch lang anhaltenden Regen oder infolge von Überflutungen tritt meist mit zeitlicher Verzögerung durch die Grundwasserneubildung ein Anstieg des Grundwasserspiegels ein. Umgekehrt kann der Grundwasserspiegel während längerer Trockenzeiten auch stark absinken. Die Geschwindigkeit, mit der sich der Grundwasserspiegel ändert, ist stark

12) Temporäres Flachgewässer unmittelbar hinter einem Deich, gebildet durch Unterströmung des Deiches durch den Wasserdruck des hohen Flusspegels.

13) Vgl. u. a. Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ (März 2010)

von der Bodenart und dem Schichtenaufbau abhängig. In Flusseinzugs- und Küstengebieten werden die Grundwasserspiegel des oberen Grundwasserleiters zudem vom Wasserstand des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

Bei unterirdischen Tanks und erdverlegten Rohrleitungen kann der Auftrieb durch ansteigendes Grundwasser erhöht werden, was zu einer Gefährdung der erdverlegten Anlagenteile führen kann.

Ein Anstieg des Grundwasserspiegels kann auch durch technische Ursachen, wie die Abschaltung von Grundwasserhaltungen oder gezielten Flutungen in ehemaligen Bergbauregionen, verursacht werden. Diese Art des Grundwasseranstiegs wird planmäßig vollzogen und stellt keine Gefahrenquelle durch naturbedingte Ereignisse dar. Daher wird diese Ursache des Grundwasseranstiegs im Rahmen dieser TRAS nicht näher betrachtet. Relevant kann jedoch der Ausfall von Pumpen für die Grundwasserhaltung – etwa durch einen Stromausfall – sein, wenn dies einen schnellen Grundwasseranstieg auslösen kann.

## 6 Vereinfachte Gefahrenquellenanalyse

Es ist zu ermitteln, ob die betrachteten Gefahrenquellen – auch unter Berücksichtigung der Erkenntnisse zum Klimawandel – als auslösendes Ereignis für einen Störfall in Frage kommen oder vernünftigerweise ausgeschlossen werden können. Dazu ist im ersten Schritt aufgrund qualitativer Kriterien ein Screening durchzuführen. Für Gefahrenquellen, die durch dieses Screening nicht ausgeschlossen werden können, wird eine detaillierte Gefahrenquellenanalyse erforderlich, um die am Standort möglichen Gefahrenquellen im Detail zu ermitteln und daraus die notwendigen Vorkehrungen und Maßnahmen abzuleiten.

Für eine Entscheidung, ob eine Gefahrenquelle vernünftigerweise ausgeschlossen werden kann, sind möglichst einfache und leicht nachvollziehbare Kriterien heranzuziehen. In **Tabelle 1** sind für Fluss- und Küstenhochwasser ggf. in Verbindung mit Strömung, Treibgut und Eisgang solche Kriterien genannt.<sup>14)</sup>

**Tabelle 1:** Kriterien für ausgewählte umgebungsbedingte Gefahrenquellen

Gefahrenquelle	Kriterium	Erfordernis und Umfang einer Gefahrenquellenanalyse	
Fluss- oder Küstenhochwasser in Verbindung mit Strömung, Staudruck, Treibgut und Eisgang	festgesetztes Überschwemmungsgebiet oder in (Hochwasser-)Gefahren- oder Risikokarten nach § 74 WHG <sup>*)</sup> kartiert	innerhalb des festgesetzten Überschwemmungs- oder kartierten (Hochwasser-)Risikogebietes	detaillierte Gefahrenquellenanalyse
		kartiert, aber außerhalb des (Hochwasser-)Risikogebietes	keine weitere Betrachtung erforderlich
Grundwasseranstieg	unterirdische Anlagenteile <sup>15)</sup> mit gefährlichen Stoffen (Tankanlagen, Rohrleitungen)	vorhanden	detaillierte Gefahrenquellenanalyse
		nicht vorhanden	keine weitere Betrachtung erforderlich

\*) Für alle oberirdische Gewässer und Küstenabschnitte, an denen ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko für wahrscheinlich erachtet wird, werden (Hochwasser-)Gefahren- und Risikokarten bis zum 22. Dezember 2013 für mittlere und seltene Hochwasserereignisse erstellt. Diese können für die Gefahrenquellenanalyse herangezogen werden, sofern Betriebsbereiche bei der Bewertung von Hochwasserrisiken und voraussichtliche Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt wurden. Für alle übrigen Gewässer ist die Wahrscheinlichkeit einer Hochwassergefahr bei den örtlich zuständigen Behörden der Wasserwirtschaft zu erfragen.

Für die Gefahrenquelle „Überflutung“ ausgelöst durch Niederschläge („Sturzfluten“) und außerhalb der kartierten (Hochwasser-)Risikogebiete kann kein einfaches, generelles Kriterium angegeben werden, nach dem ein Ausschluss vernünftigerweise erfolgen kann.

Wie in Kapitel 5.1 jedoch schon erläutert wurde, treten Überflutungen nur dann auf, wenn bezogen auf den Betrieb der Zufluss größer ist als der Abfluss. Eine Beurteilung muss sich daher auf eine Zu- und Abflussbilanz stützen. Beide Volumenströme können von folgenden Faktoren beeinflusst werden:

1. Unterstellte Niederschlagsintensität bzw. Niederschlagssumme,
2. Topografische Lage (Hanglage, Mulde usw.) unter Zuhilfenahme von Angaben zur Geländehöhe (Informationsquelle: digitale Geländemodelle, hilfsweise amtliche Höhenkarten unter Berücksichtigung des Datums der Landaufnahme),
3. Flächenversiegelung innerhalb und außerhalb des Betriebes (Abflussbeiwerte),
4. Einengungen im Wasserabflussbereich, z. B. durch Bahndämme, Straßenüberführungen oder Geländeformation,
5. Lage des Betriebes oder der Anlage in der Nähe zu Brücken oder Durchlässen, deren Abflussprofile durch Treibgut oder Eisversetzungen zugesetzt oder beschädigt und deren Standsicherheit gefährdet werden kann,
6. Lage des Betriebs oder der Anlage an Ufern tidebeeinflusster Gewässer,
7. Leistungsfähigkeit der betrieblichen Kanalisation (Regen- oder Mischwasserkanal) sowie ggf. Behandlung und Einleitung,
8. Leistungsfähigkeit der kommunalen Kanalisation in der Umgebung des Betriebsbereichs oder der Anlage (Informationsquelle: Abwasserbeseitigungspflichtiger, z. B. Zweckverband, städtisches Tiefbauamt oder Stadtwerke).

Kann eine Überflutung durch Niederschlag oder Hochwasser vernünftigerweise ausgeschlossen werden, können auch die Gefahrenquellen Strömungsgeschwindigkeit, Eisgang und Treibgut vernünftigerweise ebenfalls ausgeschlossen werden, weil sie an eine Wasserströmung gekoppelt sind.

14) Sowohl dem Betreiber wie auch der zuständigen Behörde bleibt es unbenommen, im Einzelfall weitere Ermittlungen vorzunehmen bzw. zu fordern.

15) „Unterirdisch“ im Sinne des anlagenbezogenen Gewässerschutzes (§§ 62 und 63 WHG), der an diese Anlagen besondere Anforderungen stellt. Sofern durch Grundwasser ein Wasserstand über Flur oder oberhalb des untersten Bodens baulicher Anlagen eintritt, handelt es sich um eine Überflutung im Sinne dieser TRAS (vgl. Kapitel 4.1).

## 7 Detaillierte Gefahrenquellenanalyse

Für den Fall, dass Gefahrenquellen vernünftigerweise nicht ausgeschlossen werden können, ist eine detaillierte Gefahrenquellenanalyse erforderlich. In der Regel basieren Gefahrenkarten für naturbedingte Ereignisse sowie die Bemessungsgrundlagen zum Schutz vor umgebungsbedingten Gefahrenquellen auf statistischen Auswertungen vergangener Ereignisse und werden üblicherweise in Jährlichkeiten angegeben (**Tabelle 2**). Die Festsetzungen von Überschwemmungsgebieten und diese Gefahrenkarten bilden eine wichtige Grundlage zur Durchführung der detaillierten Gefahrenquellenanalyse. Sofern Gefahrenkarten für die relevanten Gefahrenquellen vorliegen sowie aussagekräftig und einschlägig sind, sind darüber hinausgehende Ermittlungen in aller Regel nicht erforderlich. Für die detaillierte Gefahrenquellenanalyse ist von folgenden auslösenden Ereignissen auszugehen:

1. Ereignisse mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (Wiederkehrintervall mindestens 100 Jahre analog zu § 74 WHG) und ggf. darüber hinausgehende Bemessungsgrundlagen für öffentliche Hochwasserschutzanlagen (s. u.) als Grundlage für störfallverhindernde Maßnahmen (nach § 3 Absatz 1 StörfallV).
2. Eindringen von Wasser in den Betriebsbereich als Grundlage für vorbeugend zu treffende Maßnahmen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten (§ 3 Absatz 3 StörfallV, vgl. Kapitel 13).

Hinsichtlich der Grundlagen für störfallverhindernde Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass die Bemessungsgrundlagen für öffentliche Hochwasserschutzanlagen über das 100-jährliche Hochwasser hinausgehen können. Dies bedeutet für Betriebsbereiche, die hinter diesen Einrichtungen liegen, dass der Betreiber in der Regel keine eigenen Vorkehrungen zur Störfallverhinderung treffen muss, solange das Versagen von Schutzanlagen als Gefahrenquelle im Sinne des § 3 Absatz 1 StörfallV ausgeschlossen werden kann. Falls ein Betriebsbereich jedoch direkt an das entsprechende Gewässer grenzt, sind auch für ihn die Bemessungsgrundlagen der öffentlichen Hochwasserschutzanlagen anzuwenden, da Hochwasser sonst durch den Betriebsbereich in das Hinterland eindringen könnte. Falls die öffentlichen Hochwasserschutzanlagen nicht entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik bemessen oder errichtet wurden oder betrieben werden, kann das Versagen nicht ausgeschlossen werden. Der Betreiber hat dann eigene Maßnahmen gemäß § 3 StörfallV zu treffen; alternativ kann er sich an der Ertüchtigung der öffentlichen Hochwasserschutzanlagen beteiligen.

Bei der Festlegung von Extremereignissen für Fluss- und Küstenhochwasser sind – soweit vorhanden – die (Hochwasser-)Gefahren- und Risikokarten für dieses Szenario (§ 74 WHG) heranzuziehen, um die Folgen eines Versagens der Hochwasserschutzanlagen ermitteln zu können (vgl. **Tabelle 2**).

**Tabelle 2:** Jährlichkeiten von naturbedingten Ereignissen, wie sie in anderen Rechtsbereichen, Regeln und Datenquellen Anwendung finden

Gefahrenquelle	Grundlage	Jährlichkeiten
Flusshochwasser	§ 74 WHG	(Hochwasser-)Gefahrenkarten <sup>16)</sup> – für Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder Extremereignisse – Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 100 Jahre) – soweit erforderlich, Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit
Küstenhochwasser	§ 74 WHG	für ausreichend geschützte Küstengebiete: Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder Extremereignisse
Festsetzung von Überschwemmungsgebieten	§§ 76 bis 78 WHG	extremwertstatistische Auswertungen der Abflusszeitreihen an Pegeln (100-jährlicher Hochwasserabfluss und zugehöriger Wasserstand).
Starkniederschläge	KOSTRA-Atlas <sup>17)</sup>	Niederschlagsintensitäten für eine Niederschlagsdauer von 5 Min. bis 72 Std. und Jährlichkeiten von 0,5 bis 100 Jahren
Regenwasserabfluss (Kanalbemessung) <sup>18)</sup>	Arbeitsblatt DWA A 118 (März 2006) i. V. m. DIN EN 752 (2008-04)	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: empfohlene Häufigkeit <sup>19)</sup> des Bemessungsregens, bei dem noch keine Überlastung des Kanalsystems auftreten darf: 1 Mal in fünf Jahren Empfohlene Häufigkeit <sup>20)</sup> , ab der Überflutungen eintreten können: 1 Mal in 30 Jahren

Wie **Tabelle 2** zeigt, werden für die verschiedenen Ereignisse in anderen Rechtsbereichen, technischen Regeln und Datenbanken zum Teil unterschiedliche Jährlichkeiten verwendet. Bei Fluss- und Küstenhochwasser ist darüber hinaus die ggf. abweichende, örtliche Bemessung öffentlicher, ggf. benachbarter Hochwasserschutzanlagen zu beachten.

Im Einzelnen ist die detaillierte Gefahrenquellenanalyse mit Hilfe der folgenden Vorgaben und Hilfsmittel durchzuführen.

### 7.1 Teil A: Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut, Eisgang)

Für den Fall, dass Überflutungen und hiermit verbundene Gefahrenquellen nicht bereits aufgrund der vereinfachten Gefahrenquellenanalyse vernünftigerweise ausgeschlossen werden können, beinhaltet die detaillierte Gefahrenquellenanalyse folgende Schritte:

1. Ermittlung der potenziellen Zuflusswege mit Strömungsrichtung
2. Ermittlung der möglichen Wasserstandshöhen in Abhängigkeit von der Intensität des Ereignisses
3. Quantifizierung der Strömungsgeschwindigkeiten
4. Abschätzung der Gefährdung durch Treibgut oder Eisgang
5. Abschätzung der Gefährdung durch Erosion (Unterspülung von Gebäuden und Anlagenteilen)
6. Abschätzung der Gefährdung durch Aufschwimmen von Anlagen und Anlagenteilen

Die Quantifizierung der Strömungsgeschwindigkeit ist für die Abschätzung der Wirkung von Staudruck und Treibgut erforderlich.

16) Gemäß den Szenarien der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (2007/60/EG). Risikokarten können herangezogen werden, sofern Betriebsbereiche bei der Bewertung von Hochwasserrisiken und voraussichtliche Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt wurden.

17) Der KOSTRA-Atlas basiert auf Daten des Deutschen Wetterdienstes.

18) Siehe DIN EN 752 Teil 8.4.3.3 Bemessungskriterien: Nationale oder lokale Vorschriften oder die zuständigen Stellen können Bemessungsregenhäufigkeiten oder Bemessungsüberflutungshäufigkeiten oder beides festlegen. Für Misch- und Trennsysteme dürfen unterschiedliche Bemessungskriterien festgelegt werden. Die genannten Bemessungskriterien sind für die Gefahrenquellenanalyse relevant und dürfen für die Festlegung der Schutzziele (vgl. Kapitel 10) nicht unüberprüft übernommen werden.

19) Vgl. DIN EN 752 Teil 8.4.3.3 a) Bemessungskriterien für die Verwendung von einfachen Bemessungsverfahren.

20) Vgl. DIN EN 752 Teil 8.4.3.3 b) d. h. unter Anwendung komplexer Verfahren.

Neben der Informationsauswertung, die entlang der potenziellen Zu- und Abflusswege erfolgt, sind weitere Informationen zu ermitteln, die für das zu entwickelnde Schutzkonzept unabdingbar sind. Hierzu zählen:

1. die Geschwindigkeit des Eintritts eines Ereignisses,
2. die Dauer des Ereignisses sowie
3. die abrufbaren Vorwarnungen, wie z. B. Unwetterwarnungen, Pegelstandsvorhersagen und Niederschlagsintensitäten.

Mit diesen zusätzlichen Informationen sind vom Betreiber für seinen Betriebsbereich im Alarm- und Gefahrenabwehrplan – sofern gemäß § 10 StörfallV gefordert – realistische Reaktionszeiten zu entwickeln.

#### 7.1.1 Ermittlung von Informationen über die potenziellen Zuflusswege

##### Zustrom von Oberflächenwasser

Der mögliche Zustrom von Oberflächenwasser kann mit einem digitalen Geländemodell, hilfsweise einer topografischen Karte, den Geländehöhen des Betriebes und seiner Umgebung sowie der Prüfung der örtlichen Randbedingungen ermittelt werden. Hindernisse wie Bebauungen, Aufschüttungen oder Ähnliches sind zu berücksichtigen. Erforderlich sind darüber hinaus Angaben über die örtlichen Gefälle sowie die Flächenversiegelung um den und in dem Betrieb.

Mit diesen Angaben muss verifiziert werden, ob und inwieweit der Betrieb tatsächlich durch den Zustrom von Oberflächenwasser betroffen werden kann, mit welchem Zustrom ggf. zu rechnen ist und welche Strömungsrichtungen zu erwarten sind.

Informationen zu den örtlich zu erwartenden Niederschlagsintensitäten können dem Kostra-Atlas<sup>21)</sup> und den extremwertstatistischen Auswertungen der örtlichen Niederschlagszeitreihen der Wasserwirtschaftsverwaltung nach Dauerstufe und Jährlichkeit entnommen werden.

Zustrom durch Überspülen oder Versagen von Hochwasserschutzrichtungen und Qualmwasser

In der Nähe von Gewässern mit Hochwasserschutzrichtungen ist der Zulaufweg von Wasser durch Überspülung oder im Versagensfall leicht vorhersehbar. Schwieriger wird es, wenn der Betrieb weiter entfernt von Hochwasserschutzrichtungen angesiedelt ist und der Fließweg aufgrund der topografischen Situation ermittelt werden muss. Qualmwasser tritt jedoch in der Regel nur in unmittelbarer Nähe zum Deich auf.

Ein Überspülen von Hochwasserschutzrichtungen erfolgt bei Überschreitung der Bemessung, d. h. ggf. bereits bei Hochwasser mittlerer Eintrittswahrscheinlichkeit.

Das Versagen von öffentlichen Hochwasserschutzrichtungen kann als Gefahrenquelle im Sinne des § 3 Absatz 1 StörfallV in der Regel ausgeschlossen werden. Dies ist nicht möglich, wenn sie nicht entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik bemessen sowie errichtet wurden und betrieben werden.

Das Versagen oder Überspülen von Hochwasserschutzrichtungen kann eine Gefahrenquelle im Sinne des § 3 Absatz 3 StörfallV (Dennoch-Störfall) darstellen. So wird Deichüberspülung und ggf. Deichversagen in den im Wasserhaushaltsgesetz verankerten Gefahrenkarten für „Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder bei Extremereignissen“ zu Grunde gelegt. Der Betreiber muss dies ggf. im Rahmen der Empfehlungen in Kapitel 13 hinsichtlich seiner Maßnahmen zur Begrenzung von Auswirkungen mit berücksichtigen.

Zustrom durch Starkniederschläge und Kanalsystem

Die Bemessung einer Kanalisation erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A 118 (März 2006)<sup>22)</sup> und DIN EN 752 (2008). Kanäle werden für einen bestimmten Durchfluss geplant, der auf der Grundlage

1. eines Bemessungsregens,
2. der Abflussbeiwerte für verschiedene Oberflächencharakteristiken,
3. der Größe des Einzugsgebietes sowie
4. der Geländeneigung

errechnet wird.

21) Siehe <http://www.dwd.de/kostra>

22) Vgl. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: Arbeitsblatt DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“, März 2006

Ein wichtiger Parameter ist die zulässige Bemessungsüberflutungshäufigkeit des Kanalsystems in Abhängigkeit vom Schutzgut. Ein Überschreiten der Bemessung bedeutet, dass kein Wasser oder nur eine reduzierte Menge durch die Kanäle abfließt und sogar ein Rückstrom aus der Kanalisation zu erwarten ist, wodurch Überflutungen eintreten können. Als für Industrie- und Gewerbegebiete zulässige Überflutungshäufigkeit wird im Arbeitsblatt DWA-A 118 (März 2006) in Verbindung mit DIN EN 752 (2008) ein Mal in 30 Jahren vorgeschlagen. Für ältere Kanalsysteme ist nicht auszuschließen, dass höhere Überflutungshäufigkeiten angesetzt wurden. Die tatsächliche Leistungsfähigkeit einer Kanalisation kann geringer als die Bemessung sein, wenn Beeinträchtigungen z. B. Ablagerungen und Schäden nicht durch angemessene Wartung beseitigt werden.

Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Leistungsfähigkeit der betrieblichen und öffentlichen Kanalisation sowie der für die detaillierte Gefahrenquellenanalyse anzusetzenden Jährlichkeiten für die auslösenden Ereignisse ist der zu geringe Abfluss oder ein Zustrom aus der Kanalisation zu berücksichtigen. Die identifizierten Zuflusswege und -ströme sind in den weiteren Schritten zu berücksichtigen.

Informationen zu den Niederschlagsintensitäten können den oben genannten Quellen entnommen werden.

Eine Überflutung des Kanalsystems kann auch dadurch ausgelöst werden, dass bei einem Hochwasserereignis das Gewässer in das Kanalsystem zurückstaut und das Abwasser nicht mehr abfließen kann.

#### 7.1.2 Ermittlung der möglichen Wasserstandshöhen

Für die Ermittlung der möglichen Wasserstandshöhen wird zwischen Überflutungen durch Fluss- und Küstenhochwasser und Überflutungen durch lokale Niederschläge in Gebieten, die nicht als (Hochwasser-) Risikogebiet ausgewiesen sind, unterschieden.

##### Überflutung durch Flusshochwasser

Für alle größeren Flüsse in Deutschland sind die Überschwemmungsgebiete festzustellen und für Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko Gefahren- und Risikokarten für festgelegte Hochwasser bis spätestens Ende 2013 zu erstellen. Die Grundlage für dieses Kartenmaterial bilden bundesweit ein Hochwasser mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren (mittlere Wahrscheinlichkeit nach § 74 WHG) sowie Hochwasser mit einer Jährlichkeit größer als 100 Jahren (Extremhochwasser/niedrige Wahrscheinlichkeit nach § 74 WHG). Die Karten sind im Internet veröffentlicht bzw. bei den zuständigen Wasserbehörden einsehbar. Die (Hochwasser-)Gefahrenkarten geben darüber Auskunft, mit welchen Wasserständen lokal zu rechnen ist. Liegt ein Betrieb innerhalb eines kartierten (Hochwasser-)Risikogebietes, liegen Informationen über die lokal zu erwartenden Wasserstandshöhen vor. Darüber hinaus sind oftmals auch Angaben über die Strömungsgeschwindigkeiten erhältlich.

##### Überflutung durch Sturmfluten

Analog zum Flusshochwasser sind für die gefährdeten Küstengebiete ebenfalls Karten erarbeitet worden. Die ausgewiesenen (Hochwasser-) Risikogebiete sind die Gebiete, die im Fall des Versagens von Hochwasserschutzrichtungen überflutet werden können.

Überflutungen durch lokale Starkregenereignisse in Gebieten außerhalb von Überschwemmungs- und ausgewiesenen (Hochwasser-)Risikogebieten

Risikogebiete gemäß den §§ 72 und 73 WHG werden nur für durch Hochwasser von Gewässern gefährdete Gebiete bestimmt. Die Gefährdung eines Betriebsbereichs oder einer Anlage durch lokale Starkniederschläge erschließt sich daher weniger einfach als bei Fluss- oder Küstenhochwasser. Gleichwohl haben vergangene Ereignisse gezeigt, dass diese Gefahrenquelle sehr wohl real werden und zu einer Überflutung von Gebieten führen kann, die nicht als (Hochwasser-)Risikogebiete ausgewiesen sind. In einigen Bundesländern (z. B. Thüringen) finden daher Untersuchungen zur Lokalisierung besonders sturzflutgefährdeter Gebiete statt.

Um die Gefahrenquelle einzuschätzen, müssen zunächst Informationen gesammelt werden, die prüfbar und belastbar sind. Auf dieser Grundlage ist eine Zu- und Abflussbilanz aufzustellen. Der Oberflächenzu- und -abfluss wird wesentlich bestimmt durch:

1. lokale Niederschlagsintensität und -dauer<sup>23)</sup>,
2. Größe der Oberfläche, die bei der Ermittlung des Zuflusses zu berücksichtigen ist,
3. Versickerungsrate in Abhängigkeit von der Flächennutzung,
4. Leistungsfähigkeit des Kanalsystems,
5. Abflusshindernisse.

Die sich einstellende lokale Wasserstandhöhe ergibt sich aus der Volumenstrombilanzierung in Verbindung mit der lokalen Geländeformation. Bereits aus den Höhenlinien der topografischen Karte ist ersichtlich, ob sich der Betrieb in einer Mulde oder in einem Gebiet mit Gefälle befindet. Des Weiteren ist zu prüfen, ob mögliche Hindernisse wie Bahndämme oder andere Bauwerke den Abfluss von Wasser behindern können. Auch der Verschluss von Brücken durch Treibgut kann den Oberflächenabfluss behindern.

Kann eine Überflutung nicht ausgeschlossen werden, sind digitale Geländemodelle und in der Regel Berechnungsprogramme zur hydrologischen und hydraulischen Simulation zu nutzen. Für einfache Fälle kann eine 1-D-Betrachtung, für größere Betriebe oder bei unklaren Strömungsrichtungen kann eine instationäre 2-D-Simulation sinnvoll sein.

In Fällen, in denen eine Gefahrenquellenanalyse auf der Grundlage einer Volumenstrombilanzierung in Verbindung mit der geografischen Lage des Betriebs keine plausiblen Ergebnisse zur Berechnung hinsichtlich des möglichen lokalen Wasserstandes liefert, sind sinnvolle Annahmen für die weitere Durchführung der Gefahrenquellenanalyse zu treffen.

Ist beispielsweise bereits aufgrund der topografischen Karte erkennbar, dass der Betrieb oder ein sicherheitsrelevantes Teil desselben in einer Mulde liegt, muss angenommen werden, dass eine Überflutung des Geländes eintreten kann. Unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten sind sinnvolle Wasserstandshöhen anzunehmen. Durch Variation der Wasserstände kann die Gefährdung des Betriebes eingegrenzt werden (Sensitivitätsanalyse). Die Wahl der angenommenen Wasserstände ist von der Geländeformation abhängig.

#### 7.1.3 Abschätzung der Strömungsgeschwindigkeit

Strömung tritt im Falle von Überflutungen immer im Zusammenhang mit Gefällestrecken auf. Gefällestrecken sind:

1. Fließwege von Flüssen und Bächen,
2. Berghänge bei Zufluss von Oberflächenwasser,
3. Gefälle zwischen Oberkante der Hochwasserschutzanlagen und den dahinterliegenden Gebieten im Falle einer Überspülung oder eines Versagens z. B. durch Deichbruch,
4. ggf. auch Höhenunterschiede innerhalb eines Betriebs.

Die Kenntnis der Strömungsgeschwindigkeit ist für die Berechnung derjenigen Kräfte erforderlich, die auf Anlagenteile, wie z. B. Behälter, wirken (Staudruck). Darüber hinaus liefert sie die Grundlage beispielsweise zur Berechnung des Impulses beim Aufprall eines Treibgutes auf einen Behälter bzw. zur Bemessung von stationären oder mobilen Schutzsystemen.

Die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeiten erfolgt in der Regel mit Hilfe hydraulischer Modelle, die auch hinsichtlich der Bewertung der Erosionsgefahr die erforderlichen Grundlagendaten ausgeben können.

#### Fließwege von Flüssen und Bächen

Die Strömungsgeschwindigkeit in den ausgewiesenen (Hochwasser-) Risikogebieten entlang der Fließgewässer ist oftmals den bis Ende 2013 zu erstellenden, amtlichen (Hochwasser-)Gefahrenkarten zu entnehmen und steht damit den Betrieben, die in den ausgewiesenen (Hochwasser-) Risikogebieten entlang der Fließgewässer liegen, in zahlreichen Fällen zur Verfügung. Soweit das nicht der Fall ist, ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.

#### Berghänge bei Zufluss von Oberflächenwasser

Die Strömungsgeschwindigkeit des zulaufenden Wassers ist u. a. vom Gefälle und der Rauigkeit des Untergrundes abhängig. Hieraus lassen sich die Strömungsgeschwindigkeiten näherungsweise ermitteln.

#### 7.1.4 Abschätzung der Gefährdung durch Treibgut oder Eisgang

Die Bewertung der Gefahrenquelle Treibgut hat auf der Basis

1. der Geländenutzung,
2. Gefälle,
3. Strömungsrichtung,
4. Strömungsgeschwindigkeit und ggf.
5. der zu erwartenden Wassermenge

zu erfolgen. Diese Gefahrenquellen können insbesondere relevant sein für Rohrbrücken, aufgeständerte Behälter etc.

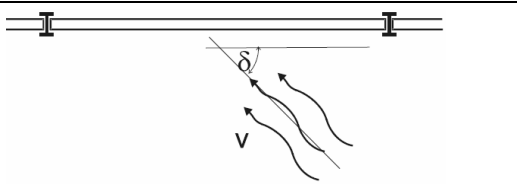
Bei der Bewertung der Geländenutzung ist zwischen internem und externem Treibgut zu unterscheiden. Externes Treibgut sind z. B. Äste, Baumstämme oder gar Autos, die von außen auf das Betriebsgelände getrieben werden können. Internes Treibgut sind Materialien, wie z. B. Container, Rohre, Fässer, Behälter, Wärmetauscher, die auf dem Betriebsgelände selbst bevorratet werden und im Falle einer starken Strömung mobilisiert werden können. Internes Treibgut ist durch geeignete Aufstellung oder Sicherung zu vermeiden.

Kann eine lokale Strömungsgeschwindigkeit am Ort des Betriebes ermittelt bzw. abgeschätzt werden, kann ein Treibgutprall oder Eisstoß mit Hilfe bestimmter Lastannahmen berechnet werden. In dieser Weise wird z. B. bei der Dimensionierung von mobilen Hochwasserschutzanlagen vorgegangen. Als Grundlage zur Lastprüfung wird eine Grundfläche von 0,5 m x 0,5 m angesetzt. Der Mindestwert der Ersatzlast beträgt 10 kN. In Abhängigkeit vom Aufprallwinkel und der Fließgeschwindigkeit kann die Last variiert werden (**Tabelle 3**). Eine Auslegung gegen Treibgut- und Eisstoß kann nach den Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“<sup>24)</sup> erfolgen.

23) Vgl. Bartels, H. et al.: Kostra-DWD-2000 Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2000) Fortschreibungsbericht, DWD Offenbach 2005; Verworn, H.-R., Kummer, U.: Praxisrelevante Extremwerte des Niederschlags (PEN), Leibniz Universität Hannover 2006; Verworn, H.-R., Draschoff, R.: PEN-Erweiterung. Leibniz Universität Hannover 2008

24) Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“: Häfen und Wasserstraßen, EAU 2004 (10. Auflage 2009, Neufassung 2010)

**Tabelle 3:** Lastannahmen für Treibgut nach BWK-Merkblatt 6<sup>25)</sup>

		Fließgeschwindigkeit v		
		3 m/s	2 m/s	1 m/s
Winkel δ	31°–45°	30 kN	20 kN	10 kN
	21°–30°	20 kN	15 kN	10 kN
	10°–20°	15 kN	10 kN	10 kN

Ist die Tabelle nicht anwendbar, ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.

Ergänzend ist zu berücksichtigen, wie Treibgut auf den Verlauf von Überflutungen Einfluss nehmen kann (z. B. durch Verstopfung von Wehren oder Brücken).

**7.2 Teil B: Grundwasseranstieg**

Um die Gefährdung durch Grundwasseranstieg zu bewerten, sind vom zuständigen Wasserwirtschaftsamt bzw. den örtlichen Behörden Informationen zur Höhenlage des Grundwasserspiegels einzuholen. Darüber hinaus liegen in zahlreichen Fällen Aufzeichnungen über einen längeren Zeitraum zu Veränderungen des Grundwasserpegels vor. Die Behörden verfügen häufig auch über Modelle, die Aussagen über zu erwartende Veränderungen der Grundwasserspiegel liefern. Die Gefahrenquellenanalyse baut im Wesentlichen auf diesen Informationen und den Einbautiefen von sicherheitsrelevanten Teilen von Betriebsbereichen und Anlagen auf. Weiter relevant kann der Ausfall von Pumpen für die Grundwasserhaltung – etwa durch einen Stromausfall – sein, wenn dies einen schnellen Grundwasseranstieg auslösen kann.

**7.3 Berücksichtigung des Klimawandels**

Im Rahmen der Gefahrenquellenanalyse sollen die voraussichtlichen Folgen des Klimawandels Berücksichtigung finden, selbst wenn diese naturgemäß mit Unsicherheiten behaftet sind. Es ist davon auszugehen, dass der bereits eingetretene Wandel des Klimas Einfluss auf Intensität und Häufigkeit des Wirksamwerdens zumindest eines Teils der oben genannten Gefahrenquellen hat.

Für die Durchführung der detaillierten Gefahrenquellenanalyse hat der Betreiber Informationen und Daten zusammenzustellen, die auf unterschiedlichen Grundlagen basieren können. Daten, die durch statistische Auswertungen historischer Ereignisse ermittelt wurden, berücksichtigen nur vergangene Ereignisse. Dennoch bieten sie zunächst eine Grundlage für die Durchführung der Gefahrenquellenanalyse.

Mit dem globalen Anstieg der Temperatur infolge des Klimawandels steigt die Wasseraufnahmefähigkeit der Atmosphäre überproportional an. Dies lässt erwarten, dass Starkniederschläge bzgl. ihrer Intensität und Häufigkeit entsprechend dem Temperaturanstieg zunehmen. Es können daher Voraussetzungen für gegeben erachtet werden, dass die Wahrscheinlichkeit für Hochwasser bzw. Überflutungen durch häufigere und intensivere Starkniederschläge steigen wird. Die Angaben bzgl. der Zunahme der Niederschlagsmengen sind dagegen durchaus unterschiedlich. Gemäß den 2007 vom IPCC untersuchten Emissionsszenarien ist zu vermuten, dass im Winter die Niederschlagsmengen für den Zeitraum 2021 bis 2050 um 0 % bis 15 % gegenüber dem Kontrollzeitraum 1961 bis 1990 zunehmen können. Für den Zeitraum 2071 bis 2100 können sie um 0 % bis 40 % zunehmen, wobei die regionalen Niederschlagsmengen sehr unterschiedlich sein können.

Um den wissenschaftlichen Erkenntnissen über den Klimawandel im Rahmen der Gefahrenquellenanalyse am besten Rechnung zu tragen, müssten die regionalen Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen für Niederschläge etc. angepasst werden. Hierzu können bereits vorliegende Erkenntnisse über die Veränderung von Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen oder Annahmen aufgrund der Szenarien über den Klimawandel genutzt werden.

Weil eine Anpassung jedoch meist mit großem Aufwand verbunden ist, kann stattdessen der einfachere Ansatz eines pauschalen Zuschlages auf die historischen Daten angewandt werden, selbst wenn er nicht wissenschaftlich exakt ist. Ein solcher Ansatz wird im Projekt KLIWA<sup>26)</sup> untersucht, um die Folgen des Klimawandels auf den Hochwasserab-

fluss in ihre wasserwirtschaftlichen Planungen für den vorbeugenden Hochwasserschutz einfließen zu lassen. Wie die Untersuchungen zeigen, wird für den Hochwasserabfluss für ein Ereignis, das statistisch ein Mal in 100 Jahren eintritt, je nach Flusseinzugsgebiet ein Zuschlag von 15 % bzw. 25 % zu den bisherigen Hochwasserkennwerten bei der Bemessung von neuen Hochwasserschutzanlagen empfohlen.<sup>27)</sup>

Einem pragmatischen Ansatz folgend, soll im Rahmen der detaillierten Gefahrenquellenanalyse analog dem kurz beschriebenen Projekt KLIWA vorgegangen werden. Selbst wenn noch nicht in jedem Fall ein Klimaänderungsfaktor wissenschaftlich ermittelt werden konnte, soll im Rahmen der Festlegung von Szenarien und Schutzziele sowie der Erarbeitung eines Schutzkonzeptes grundsätzlich ein Klimaänderungsfaktor von pauschal 1,2 (vgl. Anhang I Berücksichtigung des Klimawandels) angesetzt werden, sofern von den zuständigen Behörden gemäß den §§ 72 bis 81 WHG die Folgen des Klimawandels nicht bereits in den (Hochwasser-)Gefahrenkarten berücksichtigt wurden oder die zuständige Behörde für das jeweilige Gewässer mögliche Veränderungen des Abflusses bei Hochwasser aufgrund des Klimawandels bereits festgestellt hat. Auf diese Weise wird eine Verbindung zwischen statistischen Daten historischer Ereignisse und der möglichen zukünftigen Entwicklung aufgrund des Klimawandels auf eine einfache Art hergestellt.

Um den Klimawandel zu berücksichtigen, ist ein Zuschlag von 20 % anzusetzen bei

1. der Starkniederschlagshöhe,
2. dem Bemessungshochwasserabfluss,

soweit in den zugrunde liegenden Daten der Einfluss des Klimawandels noch nicht berücksichtigt ist.

Der Klimaänderungsfaktor ist eine Auslegungsgröße, mit deren Hilfe bei der Planung von Schutzvorkehrungen und -maßnahmen eventuelle Klimaänderungen bis zum Jahr 2050 pauschal berücksichtigt werden sollen. Näheres ist Anhang I zu entnehmen. Er ist nicht anzuwenden bei der Entscheidung, ob eine Gefahrenquelle vernünftigerweise auszuschließen ist, und bei der Ermittlung von Szenarien gemäß § 3 Absatz 3 StörfallV (Kapitel 13 Dennoch-Störfälle).

**8 Ermittlung der sicherheitsrelevanten, gefährdeten Teile des Betriebsbereichs und der Anlagen**

Derartige sicherheitsrelevante Teile des Betriebsbereichs (SRB) und der Anlagen (SRA) sind

1. Anlagen und Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt,
2. Anlagen und Anlagenteile mit besonderer Funktion.

(siehe auch KAS-1 und Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV)

Gefährdete Teile von Betriebsbereichen und Anlagen im Sinne dieser TRAS sind sicherheitsrelevante Teile von Betriebsbereichen und Anlagen, bei denen bei Wirksamwerden der jeweiligen umgebungsbedingten Gefahrenquellen (d. h. Gefährdung durch die Umgebung) eine Gefahr bzw. Gefährdung durch einen Störfall (d. h. Gefahr bzw. Gefährdung im Betrieb oder für die Umgebung) bestehen kann. Der Kreis der zu schützenden Teile von Betriebsbereichen und Anlagen ist daher von der Art der Gefahrenquelle und der unterstellten Intensität (z. B. Wasserstand in m, Strömungsgeschwindigkeit in m/s, Niederschlag in mm/h) derselben abhängig.

Auch Anlagen außerhalb des Betriebsbereichs können eine Sicherheitsrelevanz aufweisen. Die möglichen Wirkungen der Gefahrenquellen auf diese Anlagen müssen dann ebenfalls betrachtet werden.

Soweit die Ermittlung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile (SRA) auf der Basis von Richtwerten (KAS-1) erfolgte, ist diese für die Gefahren-

25) Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK): „Mobile Hochwasserschutzsysteme“, Grundlagen für Planung und Einsatz, Dezember 2005

26) KLIWA: Kooperationsvorhaben „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“

27) Hennegriff, W.; Kolokotronis, V.: Methodik zur Ableitung von Klimaänderungsfaktoren für Hochwasserkennwerte in Baden-Württemberg. Wasserwirtschaft 9/2007, S. 31 bis 35

quellen Überflutung und hoher Grundwasserstand im Hinblick auf eine ausreichende Berücksichtigung der Wassergefährdung der Stoffe und Stoffgruppen zu überprüfen.

Hinweis: Bei bestehenden Betriebsbereichen und Anlagen waren die sicherheitsrelevanten Anlagen und Anlagenteile bereits für die Erstellung des Sicherheitsberichts zu ermitteln. Diese Ermittlung ist zu überprüfen, wenn die jeweilige Gefahrenquelle auf mehr als eine Anlage mit dem gleichen Stoff bzw. der gleichen Stoffgruppe gemäß Anhang I StörfallV wirken kann.

**8.1 Teil A: Ermittlung der durch Überflutung, (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut, Eisgang) gefährdeten Teile von Betriebsbereichen und Anlagen**

Die sicherheitsrelevanten Teile von Betriebsbereichen und Anlagen mit besonderem Stoffinhalt oder mit besonderen Funktionen müssen dahingehend betrachtet werden, ob sie im Einflussbereich des Wasserzustroms liegen und ob sie ganz oder teilweise unterhalb der potenziellen Wasserstandshöhe liegen. Mit der ermittelten Strömungsrichtung und der Bewertung von möglicherweise anfallendem Treibgut oder Eisgang sind zudem diejenigen sicherheitsrelevanten Teile von Betriebsbereichen und Anlagen zu ermitteln, bei denen eine Beschädigung durch äußere Krafteinwirkung nicht ausgeschlossen werden kann. Hilfsmittel zur Ermittlung der gefährdeten Anlagen und Anlagenteile sind Maschinenaufstellungspläne (Seitenansicht) sowie die topografischen Karten und digitalen Geländemodelle.

Anschließend sind die so ermittelten, durch Überflutung gefährdeten Anlagenteile z. B. in den R&I-Fließbildern zu identifizieren, um deren Funktion innerhalb der Gesamtanlage beurteilen zu können.

Darüber hinaus sind auch sicherheitsrelevante Einrichtungen zu berücksichtigen, die nicht auf dem Betriebsgelände stehen, wie z. B. Transformatorstationen, Telefonverteiler. Auch die Infrastruktureinrichtungen wie Straßen und Bahngleise sind zu berücksichtigen, damit auch deren Funktionen in einem Alarm- und Gefahrenabwehrplan (soweit gemäß § 10 StörfallV gefordert) berücksichtigt werden kann.

**8.2 Teil B: Ermittlung der durch Grundwasseranstieg gefährdeten Teile von Betriebsbereichen und Anlagenteile**

Eine Gefährdung von Teilen von Betriebsbereichen und Anlagen mit besonderem Stoffinhalt oder mit besonderer Funktion durch aufsteigendes Grundwasser beschränkt sich auf Anlagenteile, die unterirdisch im Sinne des anlagenbezogenen Gewässerschutzes sind<sup>28)</sup>, insbesondere im Erdreich verlegt sind. Hierzu zählen vor allem unterirdische Tanks und im Erdreich verlegte Rohrleitungen.

Darüber hinaus ist die Wirkung auf Fundamente und Kellerräume sonstiger sicherheitsrelevanter Teile von Betriebsbereichen und Anlagen zu beachten (insbesondere Auftriebskräfte, die zum Versagen des Tragwerks führen können).

**9 Ermittlung der Störfalleintrittsvoraussetzungen**

Bei der Ermittlung der Störfalleintrittsvoraussetzungen ist für die einzelnen gefährdeten Teile von Betriebsbereichen und Anlagen zu prüfen, ob im Falle der unterstellten Art und Intensität des Wirksamwerdens der jeweiligen Gefahrenquelle tatsächlich ein Störfall eintreten kann oder ob nur eine Störung des Betriebes vorliegt. Hierzu ist zu untersuchen, wie sich das Wirksamwerden der Gefahrenquelle auf die jeweils gefährdeten sicherheitsrelevanten Anlagenteile (SRA) und sicherheitsrelevanten Teile eines Betriebsbereichs (SRB) auswirken kann. Beispiele für mögliche auslösende Ereignisse sowie Auswirkungen auf die SRA und SRB gibt **Tabelle 4**.

Folgendes Vorgehen wird vorgeschlagen:

1. Ermittlung der Auswirkungen auf gefährdete Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt,
2. Ermittlung der Auswirkungen auf gefährdete Anlagenteile mit besonderer Funktion (innerhalb von Anlagen),
3. Ermittlung der Auswirkungen auf gefährdete Anlagen mit besonderem Stoffinhalt,
4. Ermittlung der Auswirkungen auf gefährdete Anlagen mit besonderer Funktion innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs,
5. Ermittlung der Auswirkungen auf den Betriebsbereich.

Spätestens im letzten Schritt sind die Folgen des gleichzeitigen Wirkens von Gefahrenquellen auf alle Teile von Betriebsbereichen und Anlagen des Betriebes sowie Wechselwirkungen (Wirkung auf eine Anlage/ein Anlagenteil löst Störfall in einer anderen Anlage/einem anderen Anlagenteil aus) zu betrachten.

**Tabelle 4:** Beispiele von Szenarien zur Ermittlung der Voraussetzungen von Störfällen

Auslösendes Ereignis	Mögliche Auswirkungen auf SRA und SRB
<b>Teil A: Gefährdungen bei Überflutung, Treibgut und Eisgang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lösen von Behältern aus ihrer Verankerung (Lageänderungen)</li> <li>– Beschädigung von Behältern und Rohrleitungen ggf. Gebäuden bzw. Gebäudeteilen</li> <li>– Verschiebung oder Unterspülung von Fundamenten</li> <li>– Einschränkung der Funktion oder Ausfall von Anlagenteilen und Versorgungseinrichtungen, wie z. B.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stromversorgung</li> <li>– Prozessleittechnik</li> </ul> </li> <li>– sonstigen sicherheitstechnischen Einrichtungen</li> <li>– Versorgungsleitungen außerhalb des Betriebs</li> </ul>
Einwirkungen durch Überflutung und Strömung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wassereintritt (u. a. chemische Reaktion mit Gefahrstoffen bei Eindringen in Umschließungen)</li> <li>– Auftrieb</li> <li>– Wasserdruck (statische Kräfte)</li> <li>– Temperaturänderung (Abkühlung und Erwärmung)</li> <li>– Strömung (Kräfte durch Anströmung)</li> <li>– Unterspülung und Erosion</li> </ul>	
Mechanische Einwirkung durch Treibgut	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebliches Treibgut, wie Container, Transportbehälter, Abfallmulden, Fässer, Paletten, Baumaterial, gelagerte Anlagenkomponenten</li> <li>– umgebungsbedingtes Treibgut (von außerhalb des Betriebs) aus ländlichen Räumen (Äste, Bäume usw.), aus Gewerbe- und Wohngebieten (Autos etc.) sowie aus Gewässern (Eisgang)</li> </ul>	
<b>Teil B: Einzelgefährdungen infolge Grundwasseranstieg</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Auftrieb</li> <li>– Wassereintritt (u. a. chemische Reaktion mit Gefahrstoffen bei Eindringen in Umschließungen)</li> <li>– Wasserdruck (statische Kräfte)</li> </ul>	

28) Als solche werden bezeichnet: Unterirdische Anlagen sind Anlagen, bei denen zumindest ein Anlagenteil unterirdisch ist; unterirdisch sind Anlagenteile, a) die vollständig oder teilweise im Erdreich eingebettet sind, sowie b) die nicht vollständig einsehbar in Bauteilen, die unmittelbar mit dem Erdreich in Berührung stehen, eingebettet sind (Entwurf zur VAUwS zu den §§ 62 und 63 WHG).



## 10 Festlegung von Szenarien und Schutzziele

Auf der Grundlage der Kenntnisse der möglichen Gefahrenquellen (7. Detaillierte Gefahrenquellenanalyse) und der hierdurch möglichen Gefahren bzw. Gefährdungen (9. Ermittlung der Störfalleintrittsvoraussetzungen) sind abdeckende Szenarien zu bilden, die detailliert zu untersuchen sind (vgl. Kapitel 9.2.6.2 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV). Sie dienen der Ermittlung der Wirksamkeit von Vorkehrungen und Maßnahmen nach § 3 Absatz 1 und § 4 StörfallV „Anforderungen zur Verhinderung von Störfällen“ (vgl. Kapitel 9.2.6.2.3 Nummer 1 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV) sowie deren Übereinstimmung mit dem Stand der Sicherheitstechnik.

Für die spätere Prüfung der Szenarien sind die übergeordneten Schutzziele bezüglich des Schutzes von Menschen, Umwelt und Sachgütern gemäß § 5 BImSchG und § 3 StörfallV zu beachten und bezogen auf die Gefahrenquellen sowie zugehörige Szenarien zu konkretisieren. Ergänzend sind die Anforderungen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes gemäß den §§ 62 und 63 WHG insbesondere in Überschwemmungsgebieten zu beachten.

Grundlage für die Konkretisierungen sind die Ergebnisse der Gefahrenquellenanalyse aus der sich Informationen über die Intensität einer Gefahrenquelle als Funktion der Eintrittswahrscheinlichkeit ergeben. Bei Kenntnis der durch die Intensitäten ausgelösten Schäden können die Risiken ermittelt werden. Durch Konkretisierung der allgemeinen Schutzziele müssen diese Risiken auf ein akzeptiertes Maß reduziert werden.

Für die Festlegung der Schutzziele soll mindestens ein 100-jährliches Ereignis zu Grunde gelegt werden. Für Betriebe, die direkt an Gewässer grenzen, sind die Ausführungen in Kapitel 7, 2. Absatz 2 zu beachten. Die Folgen des Klimawandels für die verschiedenen Gefahrenquellen sind ergänzend zu berücksichtigen (siehe Anhang I).

Beispielhaft können folgende Szenarien und Schutzziele benannt werden:

### 10.1 Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut und Eisgang)

z. B.: A) Auslegungsrelevante Szenarien/Intensitäten der Gefahrenquellen

1. Wasserstand (über Flur)
2. Staudruck aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit
3. Last durch Treibgut beim Aufprall
4. Niederschlagsintensität (mm/h)

B) Konkretisierte Schutzziele

1. Schutz des Betriebes gegen den Wasserstand
2. Auslegung der Schutzvorkehrungen gegen den Staudruck und Last durch Treibgut
3. Schutz der sicherheitsrelevanten Anlagen gegen den Wasserstand oder Abfahren und Evakuierung der Gefahrstoffe bis zum Eintreffen des Hochwassers

### 10.2 Grundwasseranstieg

z. B.: A) Auslegungsrelevante Intensitäten der Gefahrenquellen

- Grundwasser gleich/höher Erdoberfläche

B) Konkretisierte Schutzziele

- Auftriebssicherheit
- Dichtigkeit

## 11 Erarbeitung von Schutzkonzepten für die Szenarien

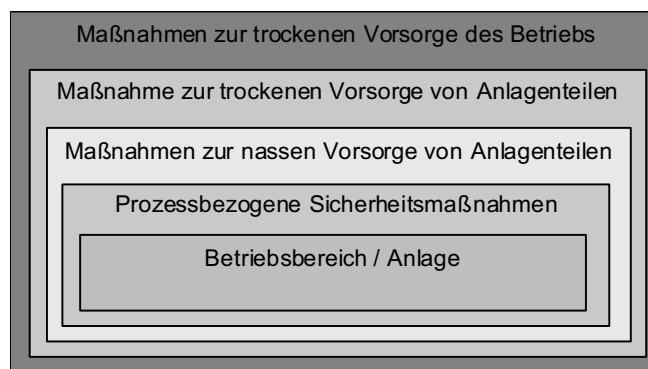
Auf der Grundlage der vernünftigerweise nicht auszuschließenden Gefahrenquellen, identifizierten Gefahren bzw. Gefährdungen, Szenarien und Schutzziele sind Schutzkonzepte zu entwickeln. Bei der Erarbeitung von Schutzkonzepten ist die Forderung zur Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik in § 3 Absatz 4 StörfallV zu beachten.

Bei der Erarbeitung eines Schutzkonzeptes ist neben der Intensität eines Ereignisses

1. die Geschwindigkeit des Eintritts des Ereignisses,
2. die Vorwarnzeit (z. B. Wettervorhersage und Pegelstände),
3. die Handlungsfähigkeit während des Ereignisses

von mitentscheidender Bedeutung. Dies betrifft insbesondere organisatorische Maßnahmen, wie z. B. die Auslagerung von gefährlichen Stoffen, sowie im Falle von Überflutungen den Aufbau mobiler Hochwasserschutzsysteme oder die Inbetriebnahme von Entwässerungstechnik.

Jedes Schutzkonzept soll verschiedene Sicherheitsvorkehrungen und -maßnahmen (Verteidigungslinien) beinhalten (**Abbildung 5**). Bei bestehenden oder zur Errichtung anstehenden Betriebsbereichen oder Anlagen können unterschiedliche Vorkehrungen und Maßnahmen sinnvoll sein.



**Abbildung 5:** Sicherheitsvorkehrungen und -maßnahmen (Überflutung)

Schutzkonzepte gegen Hochwasser, Überflutung, Treibgut und Eisgang basieren meist auf den technischen Maßnahmen der trockenen Vorsorge für den betroffenen Betriebsbereich, einzelne Anlagen oder Anlagenteile. Bei der trockenen Vorsorge wird der Zutritt von Wasser unterbunden. Die Entwicklung eines geeigneten Schutzkonzeptes basiert auf der Kenntnis der Zutrittswege des Wassers.

Denkbar ist für einzelne Anlagenteile auch die nasse Vorsorge. Dies bedeutet, dass die Anlagenteile bei Zutritt von Wasser nach dem Stand der Technik zu sichern sind. Dies betrifft z. B. Behälter, die gegen Auftrieb zu sichern sind, oder unterirdische Tanklager (Grundwasseranstieg). Sowohl bei der trockenen als auch bei der nassen Vorsorge sind die Gefahrenquellen Treibgut und Eisgang zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sind bei ausreichenden Reaktionszeiten auch organisatorische Maßnahmen denkbar.

Im Einzelnen sind folgende Schutzkonzepte zu nennen:

- Trockene Vorsorge
  1. Höhenlage des Betriebsbereichs oder zu schützender Anlagen
  2. Höhenlage von zu schützenden Anlagenteilen
  3. Stationärer, technischer Hochwasserschutz des Betriebsbereichs oder der zu schützenden Anlagen mit Auslegung gegen Treibgut und Eisgang
  4. Automatischer Verschluss von Kanälen und Rohrleitungen
  5. Mobiler, technischer Hochwasserschutz des Betriebsbereichs oder der zu schützenden Anlagen mit Auslegung gegen Treibgut und Eis sowie Planung für Hochwasser im Rahmen des Alarm- und Gefahrenabwehrplans.
- Nasse Vorsorge
  1. Auslegung von Anlagenteilen gegen Überflutung (Wasserstandshöhe, Auftrieb, Strömung, Staudruck, Treibgut und Eis)
  2. Maßnahmen zur Rückhaltung von externem Treibgut und Eis
  3. Sicherung von Lagerplätzen (internes Treibgut).

- Organisatorische Maßnahmen
  1. Außerbetriebnahme von Anlagen oder Anlagenteilen
  2. Evakuierung von gefährlichen Stoffen sowie Planung für Hochwasser im Rahmen des Alarm- und Gefahrenabwehrplans.

## 12 Prüfung der Schutzkonzepte

Das gemäß Kapitel 11 entwickelte Schutzkonzept ist hinsichtlich des Erreichens der Schutzziele zu überprüfen. Hierbei sind die Eintrittswahrscheinlichkeiten und Intensitäten der umgebungsbedingten Gefahrenquellen sowie die Versagenswahrscheinlichkeiten der gewählten Vorkehrungen und Maßnahmen zur Risikoverminderung zu berücksichtigen.

Die Untersuchung dient dem Nachweis, dass die Betreiberpflichten gemäß StörfallV und BImSchG erfüllt sind.

Werden die gewählten Vorkehrungen und Maßnahmen nicht als ausreichend bewertet, so ist das jeweilige Schutzkonzept zu überarbeiten, um weitere Vorkehrungen und Maßnahmen zur Störfallvorsorge einzubeziehen.

Sind die Vorkehrungen und Maßnahmen ausreichend, sind die bisherigen Schritte, insbesondere die Schutzziele, Schutzkonzepte und deren Prüfung, unter Beachtung der entsprechenden Anforderungen der StörfallV und des BImSchG zu dokumentieren.

## 13 Ermittlung von Szenarien gemäß § 3 Absatz 3 StörfallV (Dennoch-Störfälle) und Szenarien für die Alarm- und Gefahrenabwehrplanung

Die Ermittlung dieser Szenarien erfolgt, um

1. die zur Begrenzung von Auswirkungen von vernünftigerweise auszuschließenden Störfällen gemäß § 3 Absatz 3 und § 5 Absatz 1 StörfallV (Dennoch-Störfälle) erforderlichen Maßnahmen (vgl. Kapitel 9.2.6.2.3 Nummer 2 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV),
2. die für die Ausarbeitung von internen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen gemäß § 10 StörfallV erforderlichen Informationen und
3. die für die Erstellung externer Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erforderlichen Informationen gem. § 9 Absatz 1 Nummer 4 StörfallV (vgl. Kapitel 9.2.6.2.3 Nummer 3 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV)

zu ermitteln.

Vernünftigerweise auszuschließende Gefahrenquellen können zu Dennoch-Störfällen führen, deren Eintreten zwar nicht zu verhindern ist, gegen deren Auswirkungen jedoch unabhängig von den störfallverhindernden Vorkehrungen nach § 3 Absatz 1 StörfallV zusätzliche störfallauswirkungsbegrenzende Vorkehrungen zu treffen sind (§ 3 Absatz 3 StörfallV). Solche Gefahrenquellen können z. B. sein:

1. das Versagen von Vorkehrungen nach § 3 Absatz 1 StörfallV,
2. Hochwasser bzw. Niederschläge oberhalb der Jährlichkeit, die für die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Störfallverhinderung „vernünftigerweise“ zu unterstellen ist<sup>29)</sup>.

Dies bedeutet, dass insbesondere im Falle einer möglichen Stofffreisetzung aufgrund vernünftigerweise auszuschließender Gefahrenquellen zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen sind, um schädliche Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und Sachgüter zu begrenzen.

Vernünftigerweise auszuschließende Gefahrenquellen können jedoch auch so unwahrscheinlich sein, dass sie jenseits der Erfahrung und Berechenbarkeit liegen. Gegen diese exzeptionellen Störfälle sind keine anlagenbezogenen Vorkehrungen zu treffen. Liegt ein Betrieb hoch und küstentfern, so kann z. B. die Gefahrenquelle Sturmflut ausgeschlossen werden. Eine Berücksichtigung im Rahmen der Störfallauswirkungsbeurteilung ist unter diesen Bedingungen nicht weiterführend.

Als Szenario gemäß § 3 Absatz 3 StörfallV ist das Eindringen von Wasser in den Betriebsbereich (trotz der nach § 3 Absatz 1 StörfallV vorhandenen Schutzmaßnahmen) anzunehmen. Dieses Szenario ist jedoch von dem nicht zu betrachtenden exzeptionellen Ereignis abzugrenzen, sodass u. U. nur ein Teil des Gefahrstoffinventars relevant ist. Für das Ausmaß der Überflutung und die zu treffenden Maßnahmen ist daher eine ursachenunabhängige Einzelfallbetrachtung notwendig.

Bei den Szenarien nach § 3 Absatz 3 StörfallV kann sich der Betreiber z. B. orientieren an:

- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder Extremereignissen (§ 74 WHG),
- Historische Ereignisse (z. B. HHQ),
- Hochwassermelde- und -alarmstufen,
- Niederschläge bestimmter Wahrscheinlichkeit.

Im Einzelnen ist bei der Darstellung der Szenarien zu beachten:

1. Durch den Ausschluss exzeptioneller Ereignisse sind höher liegende Anlagenteile möglicherweise nicht zu berücksichtigen;
2. umgebungsbedingte Gefahrenquellen, wie z. B. Hochwasser, können auf mehrere Anlagenteile gleichzeitig wirken und Störungen verursachen,
3. als Folge kann u. U. mehr als die größte zusammenhängende Masse (GZM) freigesetzt werden (Leckage mehrerer Behälter),
4. neben der Ausbreitung von Stoffen in der Atmosphäre ist bei hochwasser- und niederschlagsverursachten Ereignissen eine Ausbreitung auf dem Wasserweg anzunehmen,
5. es ist davon auszugehen, dass die Verfügbarkeit bisher vorgesehener auswirkungsbegrenzender Maßnahmen bei umgebungsbedingten Gefahrenquellen u. U. eingeschränkt (Zufahrtswege etc.) ist,
6. es ist darüber hinaus anzunehmen, dass die Verfügbarkeit externer Kräfte eingeschränkt ist,
7. darüber hinaus ist zu prüfen, inwieweit eine Störung eine weitere Störung an einer anderen Anlage und an einem anderen Anlagenteil auslösen kann.

Sinnvollerweise ist für die Darstellung von Ablaufszenarien für Dennoch-Störfälle zunächst festzustellen, inwieweit in den vorliegenden Sicherheitsberichten bestimmte Szenarien schon untersucht wurden und Ergänzungen unter dem Gesichtspunkt der umgebungsbedingten Gefahrenquellen erforderlich sind.

## 14 Festlegung von Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen

Nach § 3 Absatz 3 StörfallV hat der Betreiber zur Erfüllung seiner Pflichten vorbeugend Maßnahmen zu treffen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten. Der Stand der Sicherheitstechnik umfasst technische und organisatorische Maßnahmen, die in den folgenden Kapiteln dargestellt werden. Bei den technischen Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen sind zwei grundsätzliche Möglichkeiten zu unterscheiden:

1. Maßnahmen, die unmittelbar an dem betroffenen Betrieb ansetzen (z. B. Tanklager, Rohrleitungen), um die Freisetzung von gefährlichen Stoffen zu minimieren,
2. Maßnahmen, die um den betroffenen Betrieb ansetzen, um die Ausbreitung von Stoffen zu verhindern bzw. einzuschränken.

Ob und inwieweit die in dieser TRAS betrachteten äußeren umgebungsbedingten Gefahrenquellen Maßnahmen zur Verhinderung von Schadstoffausbreitungen überhaupt zulassen, muss systematisch im Einzelfall geprüft werden, weil neben dem betroffenen Betrieb meist auch die nähere Umgebung dieses Bereiches betroffen sein wird und die Gefahrenquelle, insbesondere Hochwasser, über eine längere Zeit andauern kann.

Als Schutzziele zur Begrenzung von Störfallauswirkungen sind grundsätzlich geeignet:

- a) Begrenzung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen aus ihrer Umschließung,
- b) Minderung der Ausbreitung freigesetzter gefährlicher Stoffe,
- c) Begrenzung der Verdampfung von freigesetzten gefährlichen Stoffen,
- d) Verhinderung der Zündfähigkeit oder Zündung gefährlicher Stoffe,
- e) Verhinderung oder Minderung der Einwirkung auf sicherheitsrelevante Teile von Betriebsbereichen und Anlagen.

### 14.1 Störfallauswirkungsbegrenzung bei Überflutung (Wasserstandshöhe, Strömung, Staudruck, Treibgut und Eisgang)

Es ist zunächst zu prüfen, welche in Kapitel 11 bereits entwickelten Schutzkonzepte ohnehin das Szenario Überflutung abdecken und ob die hier ggf. bereits vorgesehenen störfallauswirkungsbegrenzenden Maß-

29) D. h. oberhalb der anzuwendenden Bemessungsgrößen vgl. Kapitel 10 und Anhang I

nahmen anwendbar sind. Im Gegensatz zu den in den Sicherheitsberichten meist betrachteten „Dennoch-Störfällen“ und hierfür durchgeführten Auswirkungsbetrachtungen für den Luftpfad sind im Überflutungsfall insbesondere die Ausbreitungen über den Wasserpfad relevant. Über den Wasserpfad können nur feste, flüssige oder gelöste gasförmige Stoffe in die Umwelt eingetragen werden. Feste Stoffe können sich absetzen, aufschwimmen oder sind dispers gelöst. Flüssige Stoffe können vollständig im Wasser gelöst werden oder werden als aufschwimmende Phase (z. B. Öl) fortgetragen. Darüber hinaus können sich flüssige Stoffe, mit einer Dichte größer als die von Wasser, absetzen, wobei dies ähnlich wie bei festen Stoffen von der Strömungsgeschwindigkeit abhängig ist. Gase können sich ganz oder teilweise in Wasser lösen.

Für die umgebungsbedingten Gefahrenquellen Überflutung, Treibgut und Eisgang kommen insbesondere folgende technische Maßnahmen in Betracht:

Maßnahmen zur Begrenzung der Freisetzung von Stoffen z. B.

1. Verschließen von Lecks,
2. Umpumpen von Flüssigkeiten aus leckgeschlagenen Tanks,
3. Abpumpen von kontaminiertem Wasser aus Untergeschossen, Auffangtassen, Löschwasserbecken nach dem Hochwasserereignis.

Maßnahmen zur Begrenzung der Störfallauswirkungen z. B.

1. Einsatz von Barrieren zur Abflussverhinderung (z. B. Ölsperren),
2. Abpumpen und Entsorgung von kontaminiertem, stehendem Wasser,
3. Fassung und Behandlung von kontaminiertem Grundwasser aus Brunnen.

#### 14.2 Störfallauswirkungsbegrenzung bei Grundwasseranstieg

Solange der Grundwasseranstieg anhält, besteht die Gefahr, dass ein unterirdischer Tank beschädigt wird, in dem eine Flüssigkeit gelagert ist, und Wasser eindringt. Somit ergeben sich folgende Maßnahmen zur Störfallauswirkungsbegrenzung:

Maßnahmen zur Begrenzung der Freisetzung von Stoffen z. B.

1. Prüfung, ob eine Beschädigung unterirdischer Anlagenteile vorliegt, solange der Grundwasserstand hoch ist,
2. Abpumpen von Flüssigkeiten aus beschädigten Tanks.

Maßnahmen zur Begrenzung der Störfallauswirkungen z. B.

1. Grundwasserabsenkung durch Brunnen (sowie hierfür eine Erlaubnis vorliegt),
2. Fassung und Behandlung von kontaminiertem Grundwasser aus Brunnen.

#### 14.3 Organisatorische Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen

Eine wesentliche Voraussetzung für die Wirksamkeit von störfallauswirkungsbegrenzenden Maßnahmen ist die Information der Betroffenen bzw. der Behörden über Art und Ausmaß der Freisetzung sowie zu Verhaltensmaßnahmen. Hierzu zählen z. B.:

1. Warnung vor einer Trinkwasserentnahme,
2. Aufruf zum Schließen von Fenstern und Türen im Falle einer Gaswolke.

Zu den organisatorischen Maßnahmen zählt die Evakuierung von Betroffenen.

### 15 Planung für Notfälle, Ergänzung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen, Übermittlung von Informationen für die externe Alarm- und Gefahrenabwehrplanung

#### 15.1 Planung für Notfälle

Gemäß § 8 Absatz 3 StörfallV hat der Betreiber in den Fällen des § 7 Absatz 2 Nummer 1 bis 3 StörfallV das Konzept zur Verhinderung von Störfällen, einschließlich das diesem Konzept zugrunde liegende Sicherheitsmanagementsystem, sowie die Verfahren zu dessen Umsetzung zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren. Dies betrifft daher auch die gemäß Anhang III 3e StörfallV erforderliche Planung für Notfälle. Im Rahmen einer derartigen Aktualisierung sind die Ergebnisse der obigen Schritte zu berücksichtigen.

#### 15.2 Ergänzung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen

Nach § 10 StörfallV hat der Betreiber eines Betriebsbereichs, der den erweiterten Pflichten unterliegt, einen Alarm- und Gefahrenabwehrplan (AGAP) zu erstellen und nach § 10 Absatz 4 StörfallV zu erproben, zu überprüfen und zu aktualisieren. Auch Betriebsbereiche mit Grundpflichten können entsprechend einer Anordnung im Einzelfall zum Aufstellen derartiger Pläne verpflichtet werden (§ 1 Absatz 2 i. V. m. § 6 Absatz 4 StörfallV).

Die Alarm- und Gefahrenabwehrplanung wegen Gefahren durch Niederschläge und Hochwasser/Überflutung ist in der Regel als integraler Bestandteil eines gesamten internen Alarm- und Gefahrenabwehrplanes einzubringen. Im Einzelfall kann es aber auch sinnvoll sein, einen separaten internen Alarm- und Gefahrenabwehrplan, z. B. nur für Hochwasser, zu erstellen. Dieser separate Plan kann allerdings nur ein Teilbereich eines AGAPs sein. Eine Vernetzung mit dem Gesamt-AGAP ist hierbei erforderlich, da Folgeabläufe wie Stofffreisetzungen, resultierend aus Hochwasserereignissen, in wesentlichen Punkten wieder mit den Organisations- und Handlungsabläufen des Gesamt-AGAP konform sein müssen.

#### 15.3 Übermittlung von Informationen für die externe Alarm- und Gefahrenabwehrplanung

Betreiber von Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten haben den zuständigen Behörden die für die Erstellung externer Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erforderlichen Informationen zu übermitteln (§ 10 Absatz 1 Nummer 2 StörfallV). Hierzu hat die Störfall-Kommission den Leitfaden „Schnittstelle Notfallplanung“ (SFK-GS-45) herausgegeben. Neben den Angaben, die ohnehin in den Alarm- und Gefahrenabwehrplänen enthalten sein müssen, sind zusätzlich bzgl. der nicht auszuschließenden umgebungsbedingten Gefahrenquellen folgende Informationen an die Behörden zu übermitteln:

1. Lage des Betriebsbereichs in einer Höhenkarte,
2. Darstellung der Richtung aus der die Gefahr droht (z. B. Strömungsrichtung),
3. Möglicher Wasserstand im betroffenen Betriebsbereich,
4. Angaben zur Strömungsgeschwindigkeit,
5. Aufstellpläne mit Seitenansichten und Höhenangaben,
6. Art und Menge der gehandhabten Stoffe mit Eigenschaften (Gefahrstoffverzeichnis, erweitert um Angaben zum Hold-up der störfallrelevanten Stoffe),
7. Lage der Kanalisation,
8. Lage und Höhenangaben von Auffang- und Rückhaltebecken,
9. Lage von Grundwasserbrunnen und Trinkwassergewinnungsanlagen,
10. Informationen zur internen Alarm- und Gefahrenabwehrplanung bzgl. der umgebungsbedingten Gefahrenquellen.

Die übermittelten Informationen können auch für Hochwasserrisikomanagementpläne genutzt werden.

### 16 Dokumentation

Die bisherigen Schritte und ihre Ergebnisse, insbesondere die Schutzziele, Schutzkonzepte und deren Prüfung, sind zu dokumentieren. Bei Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten hat dies im Sicherheitsbericht sowie ggf. im Alarm- und Gefahrenabwehrplan zu erfolgen.

### 17 Erfüllung von weiteren Pflichten der StörfallV

#### 17.1 Anforderungen an die Instandhaltung von Vorkehrungen (§ 6 Absatz 1 Nummer 1 und 2 StörfallV)

Nach § 6 Absatz 1 Nummer 1 und 2 StörfallV hat der Betreiber zur Erfüllung seiner Pflichten die Errichtung und den Betrieb der sicherheitsrelevanten Anlagenteile zu prüfen sowie die Anlagen des Betriebsbereichs in sicherheitstechnischer Hinsicht ständig zu überwachen und regelmäßig zu warten. Darüber hinaus sind die Wartungs- und Reparaturarbeiten nach dem Stand der Technik durchzuführen. Auf Anhang 1 Nummer 3.2 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV wird hingewiesen.

Die Instandhaltungspflicht schließt die Instandhaltung von Vorkehrungen zur Verhinderung von Störfällen aufgrund von umgebungsbedingten Gefahrenquellen und zur Begrenzung von Störfallauswirkungen ein. Instandhaltungsarbeiten aufgrund von Herstellervorschriften oder Technischen Regeln sind durchzuführen.

#### 17.2 Informationen und Schulungen der Beschäftigten (§ 6 Absatz 1 Nummer 4 StörfallV)

Durch geeignete Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen und durch Schulung des Personals (einschließlich des relevanten Personals von Subunternehmen) ist Fehlverhalten vorzubeugen. Auf Anhang 1 Nummer 3.4 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV wird hingewiesen.

Die Schulung des Personals beinhaltet sowohl das erforderliche Verhalten zur Erfüllung der Pflichten nach der StörfallV, z. B. zur Verhinderung von Störfällen und zur Begrenzung von Störfallauswirkungen, als auch das Verhalten zur eigenen Sicherheit im Falle des Wirksamwerdens der umgebungsbedingten Gefahrenquellen. Insbesondere ist auf die Gefahren einer mittleren oder hohen Strömungsgeschwindigkeit auch schon bei niedrigen Wasserständen und von Stromschlägen bei der Überflutung von elektrischen Anlagen und Anlagenteilen hinzuweisen.

Das Personal ist hinsichtlich Art, möglicher Intensität und Häufigkeit der vernünftigerweise nicht ausgeschlossenen umgebungsbedingten Gefahrenquellen und bei deren Wirksamwerden erforderlichem Verhalten zu schulen. In Anweisungen ist festzulegen, wer das Vorliegen einer akuten Gefahr bzw. Gefährdung feststellt, wie das Personal darüber informiert wird, wer sich wie zur Verhinderung von Störfällen oder zur Begrenzung von Störfallauswirkungen und zur eigenen Sicherheit zu verhalten hat. Dies gilt für das gesamte Personal im Betriebsbereich, d. h. auch für in nicht sicherheitsrelevanten Teilen des Betriebsbereichs Beschäftigte.

Im Rahmen von periodisch durchzuführenden Schulungen zur Vermittlung dieser Anweisungen sind auch Übungen (gemäß § 10 Absatz 4 StörfallV mindestens alle 3 Jahre), z. B. zum Aufbau einer mobilen Hochwasserschutzwand oder Evakuierung von Teilen eines Betriebsbereichs, durchzuführen. Dabei sind die Organisation, die Vorbereitung sowie die Abläufe zur Umsetzung von Maßnahmen zu prüfen und Anweisungen sowie Schulungen ggf. zu verbessern.

#### 17.3 Beratung von zuständigen Behörden und Einsatzkräften im Störfall (§ 5 Absatz 2 StörfallV)

Nach § 5 Absatz 2 StörfallV hat der Betreiber einer Anlage zur Erfüllung seiner Pflichten, im Störfall die für die Gefahrenabwehr zuständigen Behörden und Einsatzkräfte unverzüglich, umfassend und sachkundig zu beraten. Auf Anhang I Nummer 2.3 der Vollzugshilfe des BMU zur StörfallV wird hingewiesen.

Unverzügliche Beratung setzt voraus, dass der Betreiber, seine Vertreterin oder sein Vertreter für Behörden und Einsatzkräfte nach Eintritt des Störfalls ohne schuldhaftes Verzögern erreichbar ist.

Umfassende Beratung setzt voraus, dass der Betreiber, seine Vertreterin oder sein Vertreter den Behörden und Einsatzkräften alle zur Minderung von Störfallauswirkungen erforderlichen Angaben übermitteln kann, insbesondere:

1. Informationen zum Betriebsbereich, einschließlich zu dessen Anlagen, den vorhandenen Stoffen, ihren Eigenschaften und Wirkungen auf Menschen und die Umwelt,
2. Informationen zum Störfall, insbesondere zu dessen möglichen Auswirkungen,
3. Informationen zum erforderlichen Verhalten von Personen innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs während und nach dem Störfall, insbesondere Informationen, die es der eventuell betroffenen Öffentlichkeit ermöglichen könnten, Maßnahmen zur Abwendung oder Begrenzung von Schäden infolge des Störfalls zu ergreifen,
4. Informationen über Möglichkeiten der Minderung von Ausbreitung und Wirkung der beteiligten Stoffe,
5. Informationen über Möglichkeiten zur Feststellung von Gefahren durch die beteiligten Stoffe.

Sachkundige Beratung setzt voraus, dass die gegebenen Informationen dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand entsprechen.

Im Falle von umgebungsbedingten Gefahrenquellen ist diese Beratung nicht nur gegenüber den für den Vollzug der StörfallV verantwortlichen Behörden zu leisten, sondern gegenüber allen für die Verhinderung des Wirksamwerdens der Gefahrenquellen oder Begrenzung ihrer Folgen verantwortlichen oder tätigen Behörden und Einsatzkräften. Hinsichtlich Überflutungen schließt dies z. B. die Wasserbehörden und Wasserwehren ein. Im Falle von Überflutungen muss sich die Beratung insbesondere auf Wirkung, Verhalten und Ausbreitung beteiligter Stoffe in Gewässern erstrecken können.

**Anhang I Berücksichtigung des Klimawandels**

**Grundsätze:**

Zur Anpassung an den Klimawandel ist dieser wie folgt zu berücksichtigen:

1. Auf die für das Jahr 2010 anzusetzenden Intensitäten von auslösenden Ereignissen wird ein Klimaanpassungsfaktor von 1,2 angewandt, um mögliche Änderungen bis 2050 zu berücksichtigen.
2. Neue Anlagen, die bis 2050 bzw. über 2050 hinaus ausgelegt werden, sollen der Anforderung entsprechen.
3. Der Klimaanpassungsfaktor muss nicht berücksichtigt werden, wenn eine neu geplante Anlage nicht bis 2050 betrieben werden soll.

4. Im Jahr 2050 sollen alle Anlagen unter Berücksichtigung des Klimaanpassungsfaktor ausgelegt sein.
5. Durch eine detaillierte Gefahrenquellenanalyse kann im Einzelfall begründet werden, dass von dem Faktor 1,2 abgewichen wird. Dies ist insbesondere möglich, wenn die Folgen des Klimawandels bereits in (Hochwasser-)Gefahrenkarten berücksichtigt sind oder die zuständige Behörde für das jeweilige Gewässer die mögliche Veränderung des Abflusses bei Hochwasser aufgrund des Klimawandels bereits festgestellt hat.
6. Sollten bis 2050 andere Erkenntnisse hinsichtlich des Klimawandels vorliegen, werden diese im Rahmen der Überarbeitungen dieser TRAS berücksichtigt.

**Anforderungen:**

Im Einzelnen wird der Bedarf der Anpassung an den Klimawandel wie folgt berücksichtigt:

Gefahrenquelle	ab 2010 anzusetzende Intensität	für 2050 anzusetzende Intensität
Flusshochwasser	Hochwasserabfluss (m <sup>3</sup> /s) vgl. Kapitel 7	1,2 * Hochwasserabfluss (m <sup>3</sup> /s)
Sturzflutereignisse <sup>30)</sup>	Hochwasserabfluss (m <sup>3</sup> /s)	1,2 * Hochwasserabfluss (m <sup>3</sup> /s)
Sturmflutereignisse	Sollhöhe von Deichen etc. gemäß Festsetzung	Nacherhöhung von bis zu 1 m möglich <sup>31)</sup>
Starkniederschläge	Starkniederschlagshöhe <sup>32)</sup> für t = 100 a	1,2 * Starkniederschlagshöhe für t = 100 a
aufsteigendes Grundwasser	Geländeoberkante	Geländeoberkante (Klimaanpassungsfaktor nicht relevant)

30) Zum Begriff siehe unter Hinweise und Erläuterungen zur TRAS

31) Vgl. Generalpläne Küstenschutz, z. B. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz unter <http://www.nlwkn.niedersachsen.de>

32) Vgl. <http://www.dwd.de/kostra>

## Abkürzungsverzeichnis

AGAP	Alarm- und Gefahrenabwehrplan (insbesondere gemäß § 10 StörfallV)
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
12. BImSchV	Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Störfall-Verordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
d. h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
ggf.	gegebenenfalls
GZM	Größte zusammenhängende Masse (vgl: Abschlussbericht Schadensbegrenzung bei Dennoch-Störfällen – Empfehlungen für Kriterien zur Abgrenzung von Dennoch-Störfällen und für Vorkehrungen zur Begrenzung ihrer Auswirkungen, Störfall-Kommission SFK-GS-26, Bonn 1999
HHQ	Höchster bekannter Durchfluss
i. d. R.	in der Regel
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen)
i. V. m.	in Verbindung mit
KAS	Kommission für Anlagensicherheit
KAS-1	„Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA) und sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches (SRB)“: Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA) und sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches (SRB), Kommission für Anlagensicherheit, Bonn 2006
KLIWA	Kooperationsvorhaben „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung (Publikation des DWD)
o. g.	oben genannte(n)
R&I-Fließbild	Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema
SFK-GS-45	Leitfaden Schnittstelle Notfallplanung des Arbeitskreises Schnittstelle Notfallplanung, Störfall-Kommission, Bonn 2005
s. o.	siehe oben
s. u.	siehe unten
SRA	Sicherheitsrelevante Anlagenteile (vgl. KAS-1: Abschlussbericht – Arbeitskreis „Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA) und sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches (SRB)“, KAS, Bonn 2006)
SRB	Sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches (vgl. KAS-1 s. o.)
StörfallV	Störfall-Verordnung – Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
TRAS	Technische Regel Anlagensicherheit
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
u. U.	unter Umständen
VAUwS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Entwurf Dezember 2010
vgl.	vergleiche
WHG	Wasserhaushaltsgesetz – Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
z. B.	zum Beispiel



Herausgeber:

Bundesministerium der Justiz  
Postanschrift: 11015 Berlin  
Hausanschrift: Mohrenstraße 37, 10117 Berlin  
Telefon: (0 30) 18 580-0

Anschrift der Redaktion:

Bundesamt für Justiz  
– Schriftleitung Bundesanzeiger –  
Postfachanschrift: Postfach 20 40, 53010 Bonn  
Hausanschrift: Adenauerallee 99–103, 53113 Bonn  
Telefon: (02 28) 99 410-40

„Amtlicher Teil“:

Verantwortlich: Regierungsamtsrat Manfred Halstenbach  
Anschrift der Redaktion: siehe Bundesamt für Justiz

„Nichtamtlicher Teil“:

Verantwortlich: Rainer Diesem  
Anschrift der Redaktion: siehe Verlag  
Der Abdruck aus dem „Nichtamtlichen Teil“ bedarf der Zustimmung des Verlages.

„Gerichtliche und sonstige Bekanntmachungen“ sowie „Jahresabschlüsse und

Hinterlegungsbekanntmachungen“:

Verantwortlich: Rainer Diesem  
Anschrift der Redaktion: siehe Verlag

Verlag: Bundesanzeiger Verlagsges.mBH.

Hausanschrift: Amsterdamer Straße 192, 50735 Köln  
Postfachanschrift: Postfach 10 05 34, 50445 Köln  
Telefon: Köln (02 21) 9 76 68-0  
Die Gesellschaft ist eingetragen beim Amtsgericht Köln unter HRB 31 248.

Satz: Online Cross Media GmbH, Dortmund

Druck und buchbinderische Verarbeitung: SZ-Druck, Sankt Augustin

Beilagen zum Bundesanzeiger werden nur im Rahmen eines Abonnements ohne Aufpreis  
ausgeliefert. Im Einzelbezugspreis des Bundesanzeigers sind Beilagen nicht enthalten.

**DPAG – Postvertriebsstück – Entgelt bezahlt – G 1990**

**Nr. 32a/2012**