



Bundesamt für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

Problemstudie: Risiken für Deutschland, Teil 1



Band
6



WissenschaftsForum

Problemstudie: Risiken in Deutschland

**Gefahrenpotentiale und Gefahrenprävention
für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft
aus Sicht des Bevölkerungsschutzes
- Auszug -**

Teil 1



**Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
- Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz -
(AKNZ)**

im Auftrag des Bundesministeriums des Innern

Problemstudie:

Risiken in Deutschland

Gefahrenpotentiale und Gefahrenprävention für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft aus Sicht des Bevölkerungsschutzes

- Auszug -

Teil 1

Impressum:

© Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
- Akademie für Krisenmanagement,
Notfallplanung und Zivilschutz -
Ramersbacherstraße 95
D-53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

AKNZ-Projektteam:

Fachbereich 5
Dr. Wolfram Geier,
Dipl.-Ing. Thomas Hentschel
unter Mitarbeit von Dipl.-Geogr. Ria Hidajat

August 2005

Inhalt	Risiken in Deutschland	
	Gefahrenpotentiale und Gefahrenprävention für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft aus Sicht des Bevölkerungsschutzes	
	- Auszug -	
	Teil 1	
1	Einleitung.....	1
2	Begriffliche Klärung.....	1
2.1	Katastrophe.....	4
2.2	Krise und Konflikt.....	4
2.3	Gefahr.....	4
2.4	Risiko.....	5
2.5	Vulnerabilität.....	7
2.6	Technikfolgeabschätzung.....	8
3	Klassifikation von Gefahrenpotentialen.....	9
3.1	Gefahrenpotentiale durch Naturereignisse.....	9
3.1.1	Stürme.....	11
3.1.1.1	Sturmcharakteristik.....	11
3.1.1.2	Stürme der letzten Jahre in Deutschland und Europa.....	11
3.1.2	Niederschläge in Form von Regen, Hagel und Schnee sowie Überschwemmungen.....	13
3.1.2.1	Niederschlagscharakteristik.....	13
3.1.2.2	Die „Internationale Schutzkommission zum Schutz des Rheins“ (IKSR).....	15
3.1.2.3	Das 5-Punkte-Programm der Bundesregierung: Arbeitsschritte zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes.....	15
3.1.3	Erdbeben.....	16
3.1.4	Hangrutschungen und Massenbewegungen.....	18
3.1.5	Sturmfluten.....	18

3.2	Gefahrenpotentiale durch gesellschaftsbezogene Ereignisse.....	23
3.2.1	Politisch – militärische Gefahrenpotentiale.....	23
3.2.2	Gefahrenpotentiale durch internationalen Terrorismus und organisierte Schwerstkriminalität.....	25
3.3	Gefahrenpotentiale durch Ereignisse biologischer, chemischer, radiologischer oder technischer Art.....	29
3.3.1	Gefahrenpotentiale durch Ereignisse biologischer Art.....	29
3.3.1.1	Epidemien.....	29
3.3.1.2	Biologische Kampfmittel.....	30
3.3.2	Gefahrenpotentiale durch Ereignisse chemischer Art.....	32
3.3.2.1	Toxische Chemikalien.....	32
3.3.2.2	Chemische Kampfmittel.....	33
3.3.3	Gefahrenpotentiale durch Ereignisse radiologischer Art.....	35
3.3.3.1	Überwachung der Radioaktivität.....	35
3.3.3.2	Einsatz von Kernwaffen, Einsatz von Strahlenquellen und vorsätzliche Schädigung kerntechnischer Anlagen.....	36
3.3.3.3	Auswirkungen von Unfällen in ausländischen kerntechnischen Anlagen auf Deutschland.....	36
3.3.4	Gefahrenpotentiale durch Ereignisse technischer und sonstiger Art.....	39
3.3.4.1	Gefahrguttransporte.....	39
3.3.4.2	Bio- und gentechnische Anlagen und mikrobiologische Laboratorien.....	40
3.3.4.3	Sonstige industrielle Anlagen und Einrichtungen.....	41
4	Schutz der Bevölkerung.....	42
4.1	Potentiale in der Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr.....	42
4.2	Defizite in der Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr.....	44
4.3	Folgerungen und Empfehlungen.....	46

1 Einleitung

Die Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz (AKNZ) im Bundesverwaltungsamt wurde im Sommer 2002 durch das Bundesministerium des Innern mit der Erarbeitung einer Problemstudie beauftragt, mittels einer qualitativen Methode aus Sicht des Bevölkerungsschutzes Gefahrenpotentiale zu ermitteln, die für Wirtschaft und Gesellschaft zu außergewöhnlichen Gefahren- oder Schadenlagen führen können. Die hier vorgelegte Studie hat den Versuch unternommen, solche Potentiale ursachen- bzw. ereignisbezogen aus der „Vogelperspektive“ zusammenzutragen, unter Aspekten der zivilen Sicherheitsvorsorge zu analysieren, die Ergebnisse kompakt darzustellen und Schlussfolgerungen für einen effektiven Bevölkerungsschutz unter Präventionsaspekten zu ziehen. Die Studie will in erster Linie informieren, sensibilisieren und einen maßnahmeorientierten Diskussionsbeitrag für die Neuausrichtung des Zivilschutzes und der Notfallvorsorge in Deutschland liefern. Die Problemstudie „Risiken in Deutschland“ versteht sich nicht als abgeschlossen, sondern als kontinuierlich fortzuschreibendes Projekt, das künftig eng mit den in den Bundesländern ab 2004 zu erstellenden Gefährdungsabschätzungen kooperieren soll. Die Problemstudie des Bundes und die nach einem vergleichbaren einheitlichen Muster zu verfertigenden Ländergefährdungsabschätzungen ergänzen sich somit künftig gegenseitig. Eine inhaltliche Abstimmung zwischen dem Projektteam der Studie und der für die Erarbeitung des Analysemodells eingesetzten Arbeitsgruppe der Länder war durch Mitarbeit in der Länderarbeitsgruppe gewährleistet. Inhaltliche Schwerpunkte der Studie liegen auf den Gefahrenpotentialen durch Naturereignisse (z. B. Stürme, Hochwasser, Erdbeben), den Gefahrenpotentialen durch soziale und technologische Ereignisse (z. B. Terrorismus, Freisetzung von radioaktiven, biologischen und chemischen Stoffen u. a.) sowie auf der Gefährdung und dem Schutz so genannter Kritischer Infrastrukturen. Eine enge Zusammenarbeit mit der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern und dem von ihr herausgegebenen Gefahrenbericht ist für die Zukunft angestrebt. Zur Erarbeitung der Studie war es vorrangig nötig, umfangreiche Literaturrecherchen und Literaturanalysen zu betreiben. Hier sind u. a. die Berichte des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderung, die Studien des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik zu Kritischen Infrastrukturen, der Gefahrenbericht der Schutzkommission, die Berichte des Statistischen Bundesamtes sowie zahlreicher Betreiber von infrastrukturellen Anlagen ebenso zu nennen wie die Ergebnisse des Deutschen Forschungsnetzes Naturkatastrophen (DFNK), in dessen Lenkungsausschuss die AKNZ vertreten war. Um die Studie auch einem größeren Interessentenkreis zu Verfügung zu stellen, wurde deshalb eine Kurzfassung ohne Aktualisierung erarbeitet.

2 Begriffliche Klärung

Im Zusammenhang mit der Beschreibung von Gefahren werden von Verbänden und Organisationen, von wissenschaftlichen Einrichtungen oder der Wirtschaft, aber auch von der öffentlichen Verwaltung und der Rechtssprechung, mitunter gleiche Bezeichnungen verwendet, denen jedoch eine von einander abweichende Bedeutung zu Grunde gelegt wird. Einige wichtige Begriffe seien daher hier erläutert.

2.1 Katastrophe

Es gibt unterschiedliche Ansätze und Blickwinkel, was unter einer Katastrophe zu verstehen ist. Häufig beziehen sich Aussagen nur auf einzelne Komponenten von Katastrophenereignissen. So werden beispielsweise Bewältigungsstrategien nicht immer berücksichtigt, die als Reaktion auf ein Katastrophenereignis auch ein Bestandteil dieses Ereignisses selbst sind. Eine Katastrophensituation besteht mindestens aus zwei Bestandteilen, „dem Ereignis“ und „den Bewältigungsstrategien der Gesellschaft“. Diese Strategien können bei einem bisher einmalig aufgetretenen Katastrophenereignis zunächst nur schwach ausgebildet sein. In Folge eines Anpassungsprozesses der Gesellschaft können bei mehrmaligem Auftreten bestimmter gleichartiger Katastrophenereignisse die Auswirkungen reduziert werden.

Die Katastrophendefinition der Internationalen Föderation des Roten Kreuzes (IFRC) weist auf die soziale Komponente hin¹: "Eine Katastrophe verbindet zwei Elemente: Das Ereignis und eine anfällige Gesellschaft / Menschen. Eine Katastrophe tritt ein, wenn durch ein Ereignis die Anfälligkeit einer Gesellschaft derart wächst, dass ihr Leben direkt bedroht wird oder ökonomische und soziale Strukturen so stark geschädigt werden, dass dadurch die Fähigkeit der Gesellschaft zu überleben, unterbunden wird. Eine Katastrophe ist grundsätzlich ein sozioökonomisches Phänomen, (es) ist ein extremer aber nicht notwendig abnormaler Zustand des alltäglichen Lebens, in welchem die Kontinuität der Gemeinschaftsstrukturen und Prozesse zeitweise versagen. Soziale Unterbrechungen kennzeichnen eine Katastrophe, aber nicht soziale Desintegration."

Im Programm der Internationalen Strategie zur Katastrophenreduzierung der Vereinten Nationen (UNISDR)² wird der Begriff weit gefasst. Demnach ist eine Katastrophe "die Unterbrechung der Funktionsfähigkeit einer Gesellschaft, die Verluste an Menschenleben, Sachwerten, und Umweltgütern verursacht und die Fähigkeit der betroffenen Gesellschaft aus eigener Kraft damit fertig zu werden, übersteigt".

In Deutschland haben die verschiedenen Katastrophenschutzgesetze der Länder bislang keine einheitliche Definition des Begriffes Katastrophe. Eine Projektarbeitsgruppe der „Ständigen Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz“ hat in ihrem Bericht vom 30.11.1998 folgende Definitionen vorgeschlagen: „Eine Katastrophe ist ein außergewöhnlich schwerwiegendes und/oder umfangreiches, meistens überraschend eintretendes Ereignis, das das Leben und die Gesundheit sehr vieler Menschen und/oder erhebliche Sachwerte und/oder die Lebensgrundlagen einer großen Bevölkerungsgruppe für einen längeren Zeitraum in so erheblichem Maße schädigt oder gefährdet, dass es mit den örtlichen oder regional verfügbaren Kräften und Mitteln alleine nicht zu bewältigen ist. Die Katastrophe wird manifest, wenn erkennbar wird, dass die verfügbaren Kräfte und Mittel zur erforderlichen und zeitgerechten Hilfeleistung unzureichend sind. Katastrophen erfordern zur effektiven Bekämpfung ein aus dem Alltagsnutzen aufwuchsfähiges Hilfeleistungssystem, das alle hierfür nötigen Komponenten integrativ umfasst“.

Im nordrhein-westfälischen „Gesetz über den Feuerschutz und die Hilfeleistung“³, welches das bisherige Landeskatastrophenschutzgesetz ablöste, ersetzte der Gesetzgeber den Begriff Katastrophe durch Großschadensereignis, weil er hierdurch klarere Voraussetzungen für den Einsatz der staatlichen und privaten Katastrophenschutzorganisationen schaffen wollte.

Eine weitere gebräuchliche Definition in Deutschland orientiert sich an § 1 des brandenburgischen Katastrophenschutzgesetzes⁴, demnach eine Katastrophe dann vorliegt, wenn ein Naturereignis, ein Unglücksfall, eine Explosion oder ein ähnliches Ereignis die Gesundheit und das Leben zahlreicher Menschen, erhebliche Sachwerte oder die lebensnotwendige Unterkunft oder Versorgung der Bevölkerung unmittelbar gefährdet oder wesentlich beeinträchtigt.

Diese gesetzlichen Definitionen beschreiben eher jene Katastrophen, die sich aus Naturereignissen und technischem oder menschlichem Versagen ableiten lassen. Nicht berücksichtigt werden die Folgen von Kriegseignissen. Diese fallen in Deutschland in den Bereich des Zivilschutzes, für den grundsätzlich der Bund zuständig ist. Auch andere politische, ökonomische und sonstige Instabilitäten, die gleichfalls verheerende Auswirkungen haben können, werden von diesen Ansätzen nicht erfasst. Eine Erweiterung des Katastrophenbegriffs um „politische Katastrophen“ wurde beispielsweise vom IDNDR-Komitee⁵ vorgenommen.

¹ International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC).

² <http://www.unisdr.org/unisdr/glossaire.htm>.

³ Gesetz über den Feuerschutz und die Hilfeleistung vom 01. März 1998 des Landes Nordrhein-Westfalen.

⁴ Katastrophenschutzgesetz des Landes Brandenburg vom 11. Oktober 1996.

⁵ Vgl. dazu: German IDNDR-Committee, Reports, versch. Jahrgänge sowie IDNDR-Portrait.

Wenn der Katastrophenbegriff weiterhin Verwendung finden soll, so empfiehlt sich diesen Begriff in Anlehnung an die Definition der Vereinten Nationen weit zu fassen. Wie Eingangs erwähnt, besteht eine Katastrophensituation aus mindestens zwei Bestandteilen, „dem Ereignis“ und „den Bewältigungsstrategien der Gesellschaft“. Entscheidet sich eine Gesellschaft schon vor einem möglichen aber nicht eingetretenen Ereignis Vorsorgemaßnahmen zu treffen, um schädliche Auswirkungen zu begrenzen, so kann von „Katastrophenprävention“ oder von „Katastrophenvorsorge“ gesprochen werden. Darunter ist planendes, vorbeugendes und vorsorgendes, auf nachhaltige Entwicklung gerichtetes Handeln zu verstehen. „Katastrophenvorbeugung als integraler Bestandteil globaler, dauerhafter sozialer und ökonomischer Entwicklung lässt sich wissenschaftlich als Paradigmenwechsel und politisch als Hinwendung zu einer systemischen Gesamtsteuerung interpretieren⁶“.

Tritt ein Ereignis dennoch ein, so kommt es darauf an, dass die Gesellschaft möglichst schnell mit eigenen und fremden Ressourcen die Sachschäden beseitigt, Unterkunft und Versorgung wiederherstellt, das Leben der Menschen schützt und ihre Gesundheit gewährleistet. Mit der Bewältigung dieser Aufgaben befasst sich dann – um zunächst in der gleichen Terminologie zu bleiben – das „Katastrophenmanagement“. Die Begriffe „Katastrophenschutz“ und „Katastrophenhilfe“ können synonym benutzt werden. Sie beziehen sich eher auf die operative Ebene derjenigen Institutionen, die zur unmittelbaren Bewältigung eines Ereignisses notwendig sind, also beispielsweise Einsatzverbände. Damit beinhaltet Katastrophenschutz, Katastrophenhilfe und Katastrophenvorsorge im weitesten Sinn das problemlösende Verhalten und eine angemessene Reaktionsfähigkeit, vor, bei und nach einem Katastrophenereignis, gleich welcher Ursache. „Wird Katastrophenschutz so verstanden, als dass Gefährdungen, Störungen und Schäden verhindert oder beseitigt werden, die die öffentliche Sicherheit und Ordnung im Sinne der Staatsfunktion „Katastrophenschutz“ gefährden, kann es zu Missverständnissen kommen“. ⁷ Beispielsweise stellte eine deutsche Kreisverwaltungsbehörde in Zusammenhang mit dem radioaktiven Niederschlag nach dem Tschernobyl-Unglück definitionsgemäß fest, dass „von keinem Katastrophenfall auszugehen“ sei. ⁸ Diese Form der Aussage kann einen Vertrauens- und Legitimationsverlust in der Bevölkerung bewirken. Katastrophenereignisse lassen sich durch fünf Bestimmungsgründe näher beschreiben ⁹:

1. Analyseebene:

- überstaatlich,
- staatlich,
- regional,
- lokal.

2. Indikatoren für Katastrophenanfälligkeit:

- monetären Schadenzahlen,
- Produktionsausfälle,
- Anzahl der Toten/Verletzten.

3. Katastrophe:

- natürlich,
- anthropogen / technisch.

⁶ DOMBROWSKY, W. R.: Die globale Dimension von Katastrophen.

⁷ DOMBROWSKY, W.R.: Katastrophenvorsorge, S. 41.

⁸ a. a. O.: Anmerkung: Es wurde kein Katastrophenalarm ausgerufen.

⁹ v. BRAUN, J. u. T., FELDBRÜGGE: Determinanten und Trends der Katastrophenanfälligkeit.

4. Eintrittsgeschwindigkeit:

- plötzlich (Erdbeben, Zyklonen, Havarien),
- schleichend (Insektenplage Dürren),
- chronisch (Bodenerosion, Abholzung).

5. Katastrophen, nach 7 Kriterien eingeteilt:

- Stärke,
- Häufigkeit,
- Dauer,
- geographische Ausdehnung,
- Verlaufsgeschwindigkeit,
- räumliche Ausdehnung,
- Regelmäßigkeit.

2.2 Krise und Konflikt

Eine gängige Definition zum Begriff der Krise findet sich im NATO-Brief¹⁰. Demnach ist eine Krise „eine Kontroverse zwischen zwei einzelnen Regierungen oder zwei Gruppen von Regierungen über eine Frage, die als von fundamentaler Bedeutung für die Grundinteressen der einen oder anderen oder gar beider Seiten angesehen wird. Es werden außerordentlich heftige Gefühle aufgewühlt und es besteht die Möglichkeit des Ausbruchs von Gewalt.“ Als Beispiele hierfür seien die Berlin-Krise oder die Kuba-Krise von 1962 genannt. In Verbindung mit dem Begriff „Krise“ wird häufig der Begriff „Krisenprävention“, „Krisenmanagement“ und „Krisenpotential“ verwendet. Die Bedeutungen sind unter dem hier behandelten Aspekt den o. g. Begriffen zur Katastrophe angelehnt. Der Begriff „Krise“ zielt demnach auf die politische Ebene und dem Verhalten von Völkerrechtssubjekten untereinander. Dem ungeachtet wird umgangssprachlich auch von „Wirtschaftskrisen“ oder „sozialen Krisen“ gesprochen.

Der Begriff Konflikt kann mit Zusammenstoß, Streit oder Zerwürfnis umschrieben werden. Er kann auf der untersten Ebene die Gegensätzlichkeit von Individuen oder Gruppen auf ethischem, sozialen, religiösem oder politischem Gebiet bedeuten. Er kann aber auch auf einer oberen Ebene die bewaffnete Auseinandersetzung von Volksgruppen oder Staaten umfassen. In diesem Zusammenhang werden häufig die Begriffe Konfliktverhütung und Konfliktmanagement genannt. Die UNO führt in ihrem Bericht „Agenda für den Frieden“ als Maßnahmen zur Konfliktverhütung die vorbeugende Diplomatie, die präventive Konfliktregelung, Friedenschaffung und Friedenssicherung an¹¹.

2.3 Gefahr

Das Wort ‚Gefahr‘ wird mit Bezug auf eine Tätigkeit, eine Situation oder ein Ereignis verwendet und impliziert ganz generell die Möglichkeit, einen Schaden zu erleiden. Eine Gefahr bedeutet eine Bedrohung für den Menschen selbst, für seine Umwelt oder seinen Besitz. Die Gefahr beinhaltet aber auch den Menschen, der sich selbst einem Risiko aussetzt. Der Eintritt, die Art und das Ausmaß des Schadens sind bei der Gefahr ungewiss. Die Gefahr ist unstrukturiert, undefiniert und kann als unbestimmter Ereignisraum angesehen werden. Erst die Vorhersage strukturiert Gefahren für die Zukunft vor. Der Ereignisraum ist nicht mehr unbestimmt oder formlos. Durch Kalküle (Wahrscheinlichkeit, Plausibilitäten) wird die Gefahr berechenbar, kalkulierbar und damit zum versicherbaren Risiko¹². Das Wort „Gefährdung“ soll hier synonym verstanden werden. Unter Gefährdungs- oder Gefahrenpotential ist die Möglichkeit zu verstehen, dass aus einer zunächst unbestimmten Gefahr eine direkte Bedrohungslage erwachsen kann aber nicht muss. In Anlehnung der schon behandelten Termini wird auch von Gefahrenprävention im Sinne von Vorsorge und Vorbeugung gesprochen.

¹⁰ NATO-Brief, Ausgabe September /Oktober 1976.

¹¹ WEBER, B.: Krieg-Konflikt-Krise. IAP-Dienst, S.5 f.

¹² Vgl. dazu: GEENEN, E. M.: Soziologie der Prognose von Erdbeben.

2.4 Risiko

Das Risiko wird als Maß für die Größe, den Grad oder das Ausmaß einer Gefährdung angesehen. Das Risiko ist eine zweidimensionale Größe bestehend aus der Wahrscheinlichkeit und dem Schweregrad des möglicherweise eintretenden Schadens. Nach Luhmann¹³ ist eine Unterscheidung zwischen Risiko und Gefahr eng mit der Unsicherheit in Bezug auf künftige Schäden verbunden. Wenn der mögliche Schaden als Folge einer Entscheidung angesehen wird, spricht man von Risiko. Dies verdeutlicht, dass beispielsweise eine Naturgefahr oder das Gefahrenpotential schon vorhanden ist und die Risiken erst im Zusammenhang mit dem Menschen entstehen oder produziert werden. Die Risiken werden als Gegenstand eines absichtlichen Unterfangens angesehen und so dem Entscheider zugeordnet, während der Betroffene eine Gefahr erleidet und ihr meist unwissentlich ausgesetzt ist. Es kommt also auf die Perspektive an, ob der Mensch Subjekt oder Objekt ist. Das, was dem Entscheider als Risiko erscheint, ist für den Betroffenen eine Gefahr.

Der Unterschied zwischen Risiko und Gefahr besteht darin, dass die Gefahr eine mögliche Ursache für einen Schaden darstellt, während das Risiko die Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens mit einbezieht. „Von Risiko sollte man dagegen nur sprechen, wenn die Nachteile der eigenen Entscheidung zugerechnet werden können. Das Risiko ist mithin, anders als die Gefahr, ein Aspekt von Entscheidungen, eine einzukalkulierende Folge der eigenen Entscheidung“¹⁴.

Objektives Risiko:

Die Angaben für ein "objektives Risiko" beruhen im allgemeinen auf Hochrechnungen von Einzelercheinungen und Modellrechnungen. Dadurch lassen sich die Wahrscheinlichkeit des Schadensereignisses und das Schadensmaß eindeutig angeben. Die Bestimmung der Schadenshöhe steht oft vor dem Problem der nicht zu quantifizierenden Schadensaspekte (Schäden an Menschen, Umwelt etc.).

Subjektives Risiko:

Das subjektive Risiko versucht zu ermitteln, wie Menschen eine bestimmte Risikosituation bewerten. Dies ist abhängig davon, ob die Risiken freiwillig eingegangen werden, ob sie als kontrollierbar erscheinen, ob es sich um neue Risiken handelt, ob die Schäden direkt mit dem Risiko in Verbindung gebracht werden können oder ob die entstandenen Schäden wieder reparabel sind¹⁵.

Da Risiken im alltäglichen Leben weder für das Individuum noch für die Gesellschaft nicht ausgeschlossen werden können, erfolgt eine Art individuelle oder auch gemeinschaftliche Kosten/Nutzen-Rechnung. Das Risikomanagement dient der Kontrolle und dem Umgang mit dem Risiko und besteht aus den Komponenten der Risikowahrnehmung, der Risikoeinschätzung sowie der Bestimmung eines akzeptablen Restrisikos. Aber schon die Risikowahrnehmung ist eine in hohem Maße individuell geprägte Empfindung, aus der heraus bestimmte Handlungen unternommen oder auch unterlassen werden. So ist es schwierig, festgelegte Handlungsmuster für ein bestimmtes Risiko festzulegen.¹⁶

Der Risikobegriff kann in zwei Kategorien unterteilt werden. Die erste Kategorie bilden die „unfreiwilligen“ Risiken. Unter diesem Begriff werden eher seltene Risiken mit einem hohen Zerstörungspotential zusammengefasst, welche nur sehr schwer oder gar nicht zu kontrollieren sind. Die zweite Kategorie bilden die „freiwilligen Risiken“. Diese Risiken werden von der Gesellschaft akzeptiert, da diese auf das individuelle Verhalten der Menschen selbst zurück-

¹³ Vgl. dazu: LUHMANN, N.: Soziologie des Risikos. Berlin, 1991.

¹⁴ LUHMANN, N.: Die Moral des Risikos und das Risiko der Moral. In: BECHMANN, G. (Hrsg.): Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (1997).

¹⁵ BECHMANN, G.: Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (1997).

¹⁶ FRITSCHKE A. F.: Wie sicher leben wir?

zuführen sind. Eine Ausnahme bilden hier die technologischen Risiken bzw. die „man made hazards“. Beispielsweise gehören extreme Naturereignisse zur ersten Gruppe der „unfreiwilligen“ Risiken, obwohl auch in diesem Fall das Risiko häufig durch eigenes Handeln vergrößert wird. Man bedenke beispielsweise die Siedlungspraxis auf Überschwemmungsflächen oder auf Hangrutschungskegeln¹⁷.

Objektive Eintrittswahrscheinlichkeit und subjektives Gefährdungsempfinden respektive Risikobewusstsein divergieren häufig. Das Risiko durch Naturereignissen zu sterben, wie z.B. durch Wirbelstürme, wird in der Regel überschätzt; das Risiko an Krebs oder einem Autounfall zu sterben wird realistisch eingeschätzt und das Risiko diversen Krankheiten zu erliegen wird in der Regel unterschätzt.

In der Rechtssetzung und Rechtsanwendung wird versucht, das Entstehen risikobedingter Konflikte schon im Ansatz zu verhindern und zu begrenzen.¹⁸ Vieles, was riskant ist, ist geregelt; dies reicht vom Verhalten im Straßenverkehr bis zum Betrieb gefährlicher Anlagen. Während der Begriff Gefahr im Bereich des Zivil- und Strafrechtes und im Bereich des öffentlichen Rechtes seit langem Anwendung findet, war der Begriff Risiko bis zum Jahr 1990 kein Rechtsbegriff. Erstmals im Gentechnikgesetz¹⁹ von 1990 findet der Risikobegriff Eingang in die Gesetzessprache.

Im Versicherungswesen und in der Sicherheitstechnik können Risiken nach der Art der möglichen Schäden unterschieden werden. Das Risiko ist demnach das Produkt aus der Eintrittswahrscheinlichkeit W und dem Schadensmaß S .²⁰ Theoretische Grundlage ist die Wahrscheinlichkeitsrechnung, die mathematische Statistik sowie die Spiel- und Entscheidungstheorie. Wahrscheinlichkeitsrechnungen sind dann am aussagefähigsten, wenn es um die Erfassung und Auswertung relativ häufiger Ereignisse geht, nicht aber bei sehr seltenen Unfällen, die nicht direkt durch beobachtbare Häufigkeiten, sondern durch Expertenschätzungen belegt sind. Beruht die Risikoabschätzung auf statistisch ermittelten Werten, wie in der Versicherungswirtschaft, spricht man vom statistischem Risiko, im anderen Fall von prognostischem Risiko. Ferner wird zwischen absolutem und relativem Risiko unterschieden. Die Angabe des absoluten Risikos erfolgt in der Regel in der Form von Todes- bzw. Erkrankungsfällen oder auch in Form des bezifferbaren Geldschadens. Das relative Risiko gibt das Verhältnis von einer dem Risiko ausgesetzten Gruppe zu einer dem Risikofaktor nicht ausgesetzten Kontrollgruppe an.

Es wird nunmehr ersichtlich, dass der Risikobegriff sehr verschiedene Aspekte aufweisen kann. Wird der Begriff in Zusammenhang mit Gefahren in Verbindung mit Naturereignissen verwendet, so bezeichnet er den zu erwartenden Schaden für ein bestimmtes Gebiet. Das „Katastrophenrisiko“ setzt sich aus den Elementen Bedrohung und Anfälligkeit zusammen²¹.

In vielen Regionen Deutschlands besteht für die Bevölkerung die Gefahr durch Naturereignisse wie Stürme, extreme Regenfälle, Hochwasser und gelegentlich kleinere Erdbeben geschädigt zu werden. Die Bevölkerung, die in diesen Regionen lebt, ist dieser Bedrohung zwar ausgesetzt, sie kann jedoch die schädlichen Auswirkungen beeinflussen oder verhindern. Zum Beispiel durch erdbebensicheres Bauen, Deiche, angepasste Landnutzung und den zusätzlichen Abschluss von Versicherungen. Eine Bevölkerung, die sich nicht ausreichend schützen kann oder auch eine (technische) Infrastruktur die nicht ausreichend gesichert wird, ist besonders „katastrophenanfällig“. Das Risiko ist nach diesem Ansatz ein Produkt der beiden Faktoren Bedrohung und Anfälligkeit. Es besteht nur dann ein Risiko, wenn es auch eine Anfälligkeit für Bedrohungen durch extreme Ereignisse gibt. Beispielsweise ist ein hochgradig erdbebengesichertes Haus für starke Erdbeben nicht anfällig und es besteht

¹⁷ Vgl. dazu: SMITH, K.: Environmental Hazards.

¹⁸ VIEWEG, K.: Risikobewertung aus juristischer Sicht, S.49 f.

¹⁹ Gesetz zur Regelung der Gentechnik (GenTG) vom 20.06.1990.

²⁰ MARTIGNONI, K.: Chance und Risiko, S.45 ff.

²¹ Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ): Arbeitskonzept Katastrophenvorsorge. Eschborn 2001.

demnach für die Bewohner kein hohes Risiko zu Schaden zu kommen. Ein Gebäude, das weitab einer geotektonischen Störungszone liegt, befindet sich auch mit minimalen Vorkehrungen am sichereren Ort. Die Entscheidung, die Gebäude in dem jeweiligen Gebiet so und nicht anders zu bauen, ist das Ergebnis einer Risikoanalyse. Die Risikoanalyse setzt an der Erhebung der Bedrohung an und bewertet die potentiellen Auswirkungen bei Eintreten des Ereignisses.

2.5 Vulnerabilität

Vulnerabilität bezeichnet zunächst eine Anfälligkeit, eine Verletzbarkeit beziehungsweise eine Verwundbarkeit. Dem Begriff Vulnerabilität liegt kein statisches Konzept zu Grunde, vielmehr ist er bestimmt durch das Handeln der Betroffenen selbst. Die Erkenntnis, dass Menschen für die Entstehung von verheerenden Ereignissen mit verantwortlich sind, eröffnet gleichzeitig die Möglichkeit, die Verletzbarkeit oder Anfälligkeit durch eine Reihe von Entscheidungen und Handlungen aktiv zu verringern²². Die Anfälligkeit hängt ab von der Häufigkeit und Schwere eines Ereignisses, der Anzahl gefährdeter Personen, dem Sachkapital und vor allem von den Präventionsmaßnahmen und dem Reaktionsvermögen der Betroffenen²³. Vulnerabilitäten lassen sich aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten²⁴.

natürliche Vulnerabilität: Diese Sichtweise geht von der Feststellung aus, dass alle Lebewesen aufgrund der Tatsache, dass sie leben, auch verwundbar sind. Dies ist zunächst trivial, hat aber eine entscheidende Bedeutung: Lebewesen beeinflussen durch ihr Verhalten das Ökosystem mit, in dem sie leben. Die Verwundbarkeit ihres Ökosystems hängt eng mit der Fähigkeiten der Lebewesen zusammen, sich an veränderte Bedingungen anzupassen.

physische Vulnerabilität: Hierbei wird die unterschiedliche räumliche Verteilung vor allem extremer Naturereignisse berücksichtigt. Dieser Aspekt ist eng mit der technischen Vulnerabilität (mangelhafte Konstruktionsstandards), der fehlenden Wahrnehmung (pädagogische Vulnerabilität) und den fehlenden finanziellen Mitteln und Alternativen (ökonomische Vulnerabilität) verbunden.

ökonomische Vulnerabilität: Dieser Blickwinkel kann als Basiskonzept bezeichnet werden. Sie zielt auf den Zusammenhang zwischen Wohlstand und Verwundbarkeit ab. Wenn genügend Ressourcen mobilisiert werden können, kann auch die Vulnerabilität gesenkt werden.

soziale Vulnerabilität: Die soziale Vulnerabilität wird durch die Stärke des gesellschaftlichen Zusammenhalts bestimmt. Je größer dieser Zusammenhalt ist, desto effektiver und schneller kann ein Schadensereignis, z. B. ein Hochwasser, bewältigt werden. Die soziale Vulnerabilität ist ein Beweis dafür, dass nicht alleine die ökonomische Situation ausschlaggebend für die Bewältigung ist.

politische Vulnerabilität: Diese Art der Verwundbarkeit ist von den Beschlüssen der Entscheidungsträger abhängig. Je stärker einzelne Kommunen von einem Ereignis direkt betroffen und je mehr sie gleichzeitig in den Entscheidungsprozeß eingebunden sind, desto geringer ist ihre Vulnerabilität.

technische Vulnerabilität: Dies bedeutet, dass technische und wissenschaftliche Lücken in der strukturellen Bekämpfung und Vorbeugung vorhanden sind (sichere Konstruktionen von Gebäuden, Brücken etc. oder Frühwarnsystemen gegen Flutereignisse).

kulturelle Vulnerabilität: Die kulturelle Vulnerabilität bezieht sich auf die Wertvorstellungen aber auch die sozialen Strukturen einer Gesellschaft.

pädagogische Vulnerabilität: Sie tritt auf, wenn eine Gesellschaft etwaige Gefahren deswegen nicht erkennt, weil diese nicht plausibel vermittelt und dargestellt werden.

²² Vgl. dazu: BLAIKIE, P. et al.: At Risk. Natural Hazards, Peoples Vulnerability and Disasters.

²³ Vgl. dazu: BOHLE, H.-G.: Climate Change and Social Vulnerability.

²⁴ Anm.: In Anlehnung an: WILCHES-CHAUX, G.: The Global Vulnerability.

ökologische Vulnerabilität: Sie ist eng mit der physischen Vulnerabilität und der natürlichen Vulnerabilität verknüpft. Sie zielt auf die Wirkung des von der Gesellschaft verursachten Eingriffs in die Natur ab.

institutionelle Vulnerabilität: Sie bezieht sich auf die unmittelbare Ereignisbewältigung im Sinne einer Prävention und eines Ereignismanagements.

Eine weitere Möglichkeit im Hinblick auf eine Quantifizierung bestimmter Anfälligkeiten oder Verwundbarkeiten ergibt sich durch eine kleine mathematische Beschreibung. Dabei ist V gleich der Differenz des Extremereignisses und der Bewältigungskapazität.

Vulnerabilität $V = H - C$

Wobei Vulnerabilität $V = \text{Extremereignis/Hazard} - \text{Bewältigungskapazität/Coping Capacity } C$.

2.6 Technikfolgeabschätzung²⁵

Nach den VDI-Richtlinien gilt für den Begriff „Technik“ folgender normativer Grundsatz: „Das Ziel allen technischen Handelns ist die Sicherung und Verbesserung menschlicher Lebensmöglichkeiten durch Entwicklung und sinnvolle Anwendung technischer Mittel“. Technikbewertung ist nach den VDI-Richtlinien definiert als „das planmäßige, systematische, organisierte Vorgehen, das

den Stand einer Technik und ihre Entwicklungsmöglichkeiten analysiert, unmittelbare und mittelbare technische, wirtschaftliche, gesundheitliche, ökologische, humane, soziale und andere Folgen dieser Technik und möglicher Alternativen abschätzt, auf Grund definierter Ziele und Werte diese Folgen beurteilt oder auch weitere wünschenswerte Entwicklungen fordert, Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten daraus herleitet und ausarbeitet, so dass begründete Entscheidungen ermöglicht und gegebenenfalls durch geeignete Institutionen getroffen und verwirklicht werden können.“

Der Begriff der „Technikfolgeabschätzung“ (TA) geht allerdings noch über die VDI-Richtlinie hinaus. Das TA-Idealkonzept beinhaltet:²⁶

- Die Frühwarnung,
- Beratung,
- Nachprüfbarkeit.
- die Umfänglichkeit der Folgeabschätzung,
- Beteiligung,

Unter Frühwarnung ist zu verstehen, dass TA-Studien schon zu einem Zeitpunkt durchgeführt werden sollen, in dem die Entscheidungsfreiheit für oder gegen eine technische Innovation, ein Projekt bzw. eine Produktlinie noch nicht durch finanzielle Investitionen oder vertragliche Vereinbarungen eingeschränkt ist. In der Folgeabschätzung sollen alle indirekten positiven wie negativen Folgen sowie alle Neben- und Rückwirkungen berücksichtigt werden. Das Beratungspostulat besagt, dass Handlungsoptionen bereitgestellt werden, zwischen denen die Entscheider eines Projektes wählen können. Es soll ebenfalls eine breite Beteiligung der von den Folgen der Technikenutzung betroffenen gesellschaftlichen Gruppen erfolgen, um so auch Aspekte zu erfassen, die bisher nicht in der Technikfolgeabschätzung berücksichtigt wurden.

²⁵ Vgl. dazu und zum Folgenden: OTT, K.: Eine Matrix zur Technikbewertung, V/Kap. 3 S. 25

²⁶ a.a.O. S. 1

3 Klassifikation von Gefahrenpotentialen

3.1 Gefahrenpotentiale durch Naturereignisse

Nach Angaben der Münchener Rückgesellschaft²⁷ stammen in Deutschland die Elementarschäden zu einem überwiegenden Teil von atmosphärischen Extremereignissen. Deshalb wird hier an erster Stelle auf die Sturmereignisse in Deutschland eingegangen, denn Stürme stehen sowohl bei der Zahl der Schadenereignisse und der Opfer als auch bei den volkswirtschaftlichen und den versicherten Schäden mit Abstand an erster Stelle (Tabelle1).

Ebenfalls wird auf die Überschwemmungen in Deutschland eingegangen. Nach dem verheerenden Hochwasser an der Elbe im August 2002 ist die Hochwasserproblematik wieder sehr aktuell. Des weiteren behandelt dieser Abschnitt sonstige Naturkatastrophen wie Erd- und Hangrutschungen und Erdbeben. Auch wenn die Erdbebenwahrscheinlichkeit in Deutschland eher gering ist wäre das Schadenspotential extrem hoch. Ein Erdbebenszenario der Universität Karlsruhe in der dichtbesiedelten Region Köln/Bonn/Aachen verdeutlicht die hohe Schadensbelastung.

In Zusammenhang mit der Häufigkeit der Gefahrenlagen durch Naturereignisse werden verschiedene Gründe in Erwägung gezogen. Es wird erwogen, dass eine wachsende Anzahl von Gefahrenlagen durch Naturereignisse auf das subjektive Wahrnehmungsempfinden des Menschen zurückgeführt werden kann. Die zunehmende Sensibilisierung führe zu einer intensiveren Wahrnehmung. Ebenfalls wird erwogen, dass die Anzahl der Gefahrenlagen über einen längeren Zeitraum konstant geblieben ist, jedoch durch Siedlungsstruktur und Raumplanung sowie durch die wachsende Wertekonzentration in Wirtschaft und Gesellschaft die Schadenshöhen sehr angewachsen sind. Gleichermaßen wird erwogen, dass die vom Menschen verursachte Erwärmung der Atmosphäre zu einer Erhöhung der Anzahl dieser Ereignisse beiträgt. Am Schluss dieses Abschnittes soll in einem Exkurs auf diese Erwägungen kurz eingegangen werden.

²⁷ BERZ, G.: Naturkatastrophen im 21. Jahrhundert.

Tabelle 1: Auswahl bedeutender Naturkatastrophen in Deutschland (1970 – 2002)

Datum	Ereignis	Betroffenes Gebiet	Todes-Opfer	Gesamt-Schäden in Mio. Euro	Versicherte Schäden
12.-13.11.1972	„Niedersachsen-Orkan“	Gesamtes Bundesgebiet	47	685	240
16.-18.8.1974	Hagel	Bayern, NW, Niedersachsen		75	40
09.-16.8.1975	Dürre, Waldbrände	bes. Lüneburger Heide		20	
02.-4.1.1976	„Capella- Orkan“ Sturmflut	gesamtes Bundesgebiet Nordseeküste, bes. Ham- burg	27	445	255
22.-26.5.1978	Überschwemmung	Hessen, Bayern, BW	3	350	
03.9.1978	Erdbeben	Albstadt		140	60
29.12.1978 – 4.1.1979	Schneesturm, Frost	gesamtes Norddeutsch- land		80	
12.7.1984	Hagel	München		1.530	690
Jan./Febr. 1990	Winterstürme „Daria“, „Herta“, „Vivian“, „Wiebke“	gesamtes Bundesgebiet	64	3.630	2.220
13.4.1992	Erdbeben „Roermond“	Heinsberg		40	
Juli 1992	Dürre, Waldbrände	gesamtes Bundesgebiet		40	
27.-28.5.1993	Hagel	Bayern, NW		150	100
21.-27.12.1993	Überschwemmung	Rhein, Mosel, Main	5	530	160
27.1.1994	Wintersturm „Lore“	gesamtes Bundesgebiet	6	360	300
13.-18.4.1994	Überschwemmung	Sachsen-Anhalt, Thürin- gen	2	150	55
Juli 1994	Dürre	gesamtes Bundesgebiet		80	
04.7.1994	Hagel, Unwetter	bes. Köln	5	510	250
22.1.-3.2.1995	Überschwemmungen	bes. Rheingebiet	5	280	110
Dez.1996-Jan.1997	Kältewelle, Frost	gesamtes Bundesgebiet	45	230	
17.7.-10.8.1997	Überschwemmung	Odergebiet, Ziltendorfer Niederung		330	30
22.-28.5.1999	Pfingsthochwasser	Baden-Württemberg, Bayern	5	335	65
26.12.1999	Wintersturm „Lothar“	Baden-Württemberg, Bayern	15	1.640	665
29.-30.1.2000	Wintersturm „Kerstin“	gesamtes Bundesgebiet	4	20	10
06.-7.7.2001	Sturm "Willy", Unwetter	Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen	6	350	230
03.8.2001	Sturm „Hartmut“, Unwetter	Bayern	1	330	220
11.08 – 25.08.2002	Elbehochwasser	Bayern, Sachsen	100	9.000	z.Z. k. A.
Sommer 2003	Dürreperiode, Hitze- welle	gesamtes Bundesgebiet	z.Z. k. A.	z.Z. k. A.	z.Z. k. A.

Quelle: Münchener Rück (2002)²⁸²⁸ Anm.: ergänzt durch Daten vom Elbe-Hochwasser 2002

3.1.1 Stürme

3.1.1.1 Sturmcharakteristik

Weltweit werden drei Sturmtypen unterschieden²⁹:

1. Barokline Stürme oder auch Winterstürme genannt. Sie treten in gemäßigten und subtropischen Breiten auf.
2. Tropische Wirbelstürme. Sie treten in tropischen und subtropischen Küstenregionen auf und werden auch Zyklone, Taifune und Hurrikans genannt.
3. Konvektive Stürme treten in den mittleren Breiten meistens im Westen der USA auf.

Die Windstärke wird nach der dreizehnteiligen Beaufort-Skala gemessen. Sturm heißt Windstärke 9 mit Geschwindigkeiten von 75 - 80 km/h und Orkan heißt Windstärke 12 mit Geschwindigkeiten von über 118 km/h bis zu 300-400 km/h. Windgeschwindigkeiten der Windstärke 12 treten vor allem bei tropischen Wirbelstürmen und Tornados auf. Nach der fünfteiligen Sappir-Simpson-Skala werden die Einstufungen schwach (118 - 153 km/h), mäßig (154 - 177 km/h), stark (178 - 209 km/h), sehr stark (210 - 249 km/h) und verwüstend (250 km/h und mehr) vorgenommen.

In Deutschland vertreten sind die so genannten Winterstürme. Sie entstehen in den gemäßigten Breiten vor allem durch die großen Temperaturgegensätze zwischen den polaren Kaltluftmassen und den Wassertemperaturen mittlerer Breiten. Sie erreichen bisher zwar nicht dieselben Windstärken wie tropische Wirbelstürme und Tornados, sind aber infolge ihrer größeren räumlichen und zeitlichen Ausdehnung ähnlich verheerend in ihren Auswirkungen. Durch die milden Winter in Mitteleuropa der letzten Jahre schrumpfen die Schneeflächen, über denen sich früher stabile Kältehochs als Barriere gegen die aus dem Atlantik heranziehenden Sturmtiefs bilden konnten. Diese Barrieren sind in ihrer Wirkung zu schwach oder nach Osten verschoben, so dass Sturmtiefs häufiger tief nach Mitteleuropa eindringen können. In den Windregistrierungen repräsentativer deutscher Wetterstationen zeigte sich in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme der Zahl der Sturmtage.

3.1.1.2 Stürme der letzten Jahre in Deutschland und Europa^{30;31}

Orkan „Jannette“, 26.-27.10.2002

Am Samstag den 26. und Sonntag den 27. Oktober 2002 zog ein Sturmtief über West- und Mitteleuropa hinweg. Die orkanartigen Winde verursachten in Deutschland Sachschäden in Millionenhöhe und 5 Menschen kamen ums Leben.

Orkan „Anna“, 26.02.2002

Am 26. Februar 2002 zog der Orkan "Anna" mit bis zu 180 km/h über Norddeutschland und richtete allein in Hamburg Sachschäden in Millionenhöhe an. Dem Sturm fielen 3 Menschen zum Opfer.

Tornado über Osnabrück, 07.08.2001

Am Abend des 07. August 2001 zog ein Tornado in der niedersächsischen Stadt Osnabrück eine 6 Kilometer lange Schneise der Verwüstung. Zwei Verletzte und ein Sachschaden von 2,5 Mio. € waren zu beklagen.

Schwere Stürme über Europa, 06.11.2000

Bei schweren Stürmen mit heftigen Regenfällen und Orkanböen sind am 06. November 2000 in West- und Südeuropa 4 Menschen ums Leben gekommen.

²⁹ EIKENBERG, C.: Journalisten Handbuch zum Katastrophenmanagement. Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV).

³⁰ Deutscher Wetter Dienst (DWD): <http://www.dwd.de>

³¹ Münchener Rück: topics, Jahresrückblick Naturkatastrophen 2001.

Orkan „Oratia“ über Nordeuropa, 30.10.2000

Der Orkan „Oratia“ hat am 30. Oktober 2000 den Norden Europas heimgesucht. Er verursachte Sachschäden in Millionenhöhe. 7 Menschen fielen dem Sturm zum Opfer.

Sturm „Ginger“, 28.-29.05.2000

Sturmtief „Ginger“ zog am 28. und 29. Mai 2000 über den Ärmelkanal in Richtung Skandinavien und sorgte vor allem in den Benelux-Staaten und in Nordwestdeutschland für Sturmschäden. Insgesamt wurden fünf Menschen von herabfallenden Ästen und umstürzenden Bäumen getötet. Flug- und Fährverbindungen waren zeitweise unterbrochen.

Orkan „Kerstin“ und Sturmtief „Liane“, 29.-31.01.2000

In der Nacht zum 30. Januar wurden in Schleswig Holstein und Dänemark Orkanböen mit bis zu 150 km/h gemessen. An den Westküsten Schleswig Holsteins und Dänemarks kam es zu einer schweren Sturmflut.

Orkan „Martin“, 28.12.1999

Am Dienstag, dem 28. Dezember 1999 fegte Orkan „Martin“ über Südfrankreich, die Schweiz, Teile Norditaliens und sogar bis Jugoslawien mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 160 km/h. Er war der letzte von insgesamt drei schweren Orkanen im Dezember 1999 in Mitteleuropa.

Orkan „Lothar“, 26.12.1999

Der heftigste Sturm des Orkan-Trios „Martin“, „Lothar“ und „Anatol“ war der Orkan „Lothar“, der am 26. Dezember 1999 über Europa hinwegfegte. Der Sachschaden, den die drei Stürme hinterließen belief sich auf mehr als 5 Mrd. €. Ganze Wälder wurden dabei verwüstet. Lothar forderte 100 Tote. In den Bergen traten die höchsten Windgeschwindigkeiten auf. Am Feldberg im Schwarzwald am 26.12.99 bis 12 Uhr MEZ wurden Mittelwinde bis 130 km/h und eine Böe bis 212 km/h (neuer Rekord) gemessen. Dabei wurde die Messstation so stark beschädigt, dass die nächsten zwei Stunden keine Werte verzeichnet werden konnten.

Orkan „Anatol“, 02.-04.12.1999

Nordengland, Dänemark, Südschweden und auch die Insel Sylt wurden zwischen dem 02. und dem 04. Dezember 1999 von dem Orkan „Anatol“ heimgesucht. Der Sachschaden wurde auf mehrere 10 Mio. € geschätzt. „Anatol“ war der erste der insgesamt drei schweren Orkane des Jahres 1999.

Tornado bei Neumünster, 26.07.1993

Am 26. Juli 1993 wurde Neumünster von einem Tornado heimgesucht, der mit Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 200 km/h über das Land fegte. Der Tornado hinterließ eine 150 m breite Schneise der Verwüstung. Unzählige Bäume wurden entwurzelt und versperrten die Straßen. Der Schaden belief sich auf mehrere Millionen Euro. Berichte über Personenschäden sind nicht bekannt.

Orkan „Verena“, 14.01.1993

Am 14. Januar 1993 zog der Orkan „Verena“ mit 166 km/h über die Wetterbeobachtungsstation Kap Arkona in der mittleren Ostsee. Infolge des Orkans kenterte die polnische Fähre Jan Heweliusz in der Ostsee. 55 Menschen kamen ums Leben.

Die Orkanserie (25.01.-01.03.1990): „Daria“, „Herta“, „Judith“, „Nana“, „Ottilie“, „Polly“, „Vivian“ und „Wiebke“

Im Winter 1990, zwischen dem 25. Januar und dem 01. März, zogen acht Orkane mit durchschnittlich 180 km/h nacheinander über Europa hinweg: „Daria“, „Herta“, „Judith“, „Nana“, „Ottilie“, „Polly“, „Vivian“ und „Wiebke“. Bilanz der Stürme waren 64 Tote in Deutschland. Allein Wiebke forderte 35 Todesopfer. Der volkswirtschaftliche Schaden in Deutschland wurde auf 3 Mrd. € beziffert. In ganz Europa entstand ein Schaden von 12,5 Mrd. €.

Der „Westeuropa“-Orkan, 16.10.1987

Am 16. Oktober 1987 entwickelte sich aus einem von der Biskaya nach Frankreich ziehenden Tief ein heftiger Orkan mit einem Kerndruck von 955 hPa. Mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 200 km/h erreichte er am frühen Morgen den Südosten Englands. In England und Frankreich starben 29 Menschen. Es entstand ein Sachschaden von umgerechnet 3 Mrd. €.

Der Tornado über Bremen im Juni 1985

Im Juni 1985 wurde Bremen von einem Tornado heimgesucht, mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 230 km/h.

Der Orkan „Capella“, 03.01.1976

Am 03. Januar 1976 ereignete sich eine Jahrhundertflut im Nordenwesten Deutschlands. Auslöser war der „Capella“- Orkan, der mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 100 km/h und Spitzenböen von bis zu 145 km/h wütete. Der Sturm führte in Verbindung mit dem Neumond zu einer Springflut. Der Winddruck brachte die Wassermassen der Nordsee auf bis dahin noch nicht erreichte Höchststände über NN: in Hamburg 6,45 m, in Büsum 5,16 m und in Husum 5,66 m. Einige bis dahin noch nicht verstärkte Deiche brachen in der Haseldorfer Marsch. Dem Capella-Orkan fielen 27 Menschen zum Opfer. Es entstand ein volkswirtschaftlicher Schaden von 430 Mio. €.

Der "Niedersachsen-Orkan" über Bremen, 13.11.1972

Am 13. November 1972 tobte der bis dahin schwerste Orkan in Bremen seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Der Luftdruck fiel gegen 09:30 Uhr auf 956 hPa und Windgeschwindigkeiten von bis zu 156 km/h wurden gemessen. Allein in Bremen starben 4 Menschen an den Folgen des Sturms. Insgesamt starben 47 Menschen. Der Sachschaden betrug knapp 1 Mrd. €.

3.1.2 Niederschläge in Form von Regen, Hagel und Schnee sowie Überschwemmungen

3.1.2.1 Niederschlagscharakteristik

Überschwemmungen oder Hochwasser resultieren aus extremen Niederschlagsbedingungen. Die Niederschläge können in Form von Regen oder auch Schnee auftreten³². Im allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass in Gebieten mit ansteigender Niederschlagstendenz auch die Starkniederschläge zunehmen. Der Grund liegt darin, dass mit einer Temperaturerhöhung der absolute Wasserdampfgehalt der Atmosphäre zunimmt, da die Aufnahmefähigkeit der Luft für Feuchtigkeit mit der Temperatur ansteigt. Der Sättigungswert der Luft, d.h. die Temperatur, bei der Wasserdampf zu kondensieren beginnt, erhöht sich bei einer Temperatursteigerung um 1 °C um etwa 6 %. Das bedeutet, dass die Niederschläge im Mittel ergiebiger werden. Höhere Niederschläge und Starkniederschläge können in einigen Gebieten die Überschwemmungsgefahr erheblich verschärfen, insbesondere dann, wenn aufgrund gesteigerter Temperaturen im Winter die Niederschläge nicht als Schnee, sondern als Regen fallen, der größtenteils oberflächlich abfließt.

In Folge der Zunahme wintermilder Großwetterlagen und der damit verbundenen gesteigerten Häufigkeit von Regenfällen im Winter ist in den Einzugsgebieten der großen und kleinen mitteleuropäischen Flüsse mit der erhöhten Gefahr von Hochwasserereignissen und Überschwemmungen zu rechnen. In Deutschland gab es in den letzten Jahren extreme Winter-Hochwasser im Februar 1990 in Baden-Württemberg an Neckar, Enz, Kocher und Jagst, im Dezember 1993 an Neckar, Main, Nahe, Saar und Mosel und als deren Folge am Rhein und im Januar 1995 an Donau, Rhein, Main Nahe, Mosel und weiteren Flüssen. Für das Dezemberhochwasser 1993 wurde ein volkswirtschaftlicher Schaden von ca. 1,18 Mrd. € berechnet.

³² EIKENBERG, C.: Journalisten Handbuch zum Katastrophenmanagement. Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV).

Das Hochwasser im Januar 1995 forderte in Westdeutschland, den Beneluxstaaten und Ostfrankreich 28 Tote und bewirkte volkswirtschaftliche Schäden von ca. 3,5 Mrd. Euro.

Bei allen drei Winter-Hochwassern handelte es sich um extreme Hochwasserereignisse, die vor Mitte der 70er Jahre im statistischen Mittel nur alle 100 Jahre vorkamen und als Jahrhunderthochwasser galten. Untersuchungen der Extremwertabflüsse an der oberen Donau haben ergeben, dass aus einem Jahrhunderthochwasser der Periode 1926-1976 an der oberen Donau 1977-1995 ein Ereignis geworden ist, mit dessen Wiederkehr statistisch alle 5 Jahre gerechnet werden muss. Ähnliche Ergebnisse liegen für die Enz bei Pforzheim vor. Diese Untersuchungsergebnisse sind vor allem deswegen bemerkenswert, weil die Einzugsgebiete der untersuchten Flussläufe mit 60 % Waldbedeckung, ca. 30 % landwirtschaftlicher Nutzfläche und ca. 9 % Siedlungsfläche nur eine geringe Versiegelung aufweisen. Die Zunahmen extremer Hochwasserstände können hier also nur begrenzt auf eine zunehmende Versiegelung zurückgeführt werden, sondern sind weitgehend Folge von erhöhten Niederschlägen infolge klimatischer Veränderungen³³. Dennoch besteht ein enger Zusammenhang zwischen menschlichen Eingriffen (Rodung, Landschaftsversiegelung und Flussbegradigung) in den Naturhaushalt und dem Hochwasserrisiko.

Das Oderhochwasser im Sommer 1997, das vor allem in der Tschechischen Republik und Polen große Schäden angerichtet, aber auch in Ostdeutschland bedrohliche Ausmaße angenommen hatte, ist damals als Ausnahmeereignis bewertet worden, da Sommerhochwasser dieser Art in den letzten Jahrzehnten eigentlich keine Häufung aufwiesen. Jedoch wies Prof. Dr. Grünewald der Universität Cottbus, der sich mit der Oderflut 1997 sehr intensiv auseinandergesetzt³⁴ hat, schon im Jahre 2001 in einem Artikel darauf hin, das nichts und niemand ein 400 hundert jähriges Hochwasser an der Oder oder der Elbe im Jahre 2002 verhindern könnte. Im August 2002 kam es in weiten Teilen Europas, insbesondere in Mittel- und dem angrenzenden Osteuropa, zu starken und flächenhaften Niederschlägen. Dies führte an vielen Flüssen – wie Donau, Elbe, Mulde, Moldau, Inn und Salzach – zu Flutwellen mit extrem hohen Pegelständen und damit zu großflächigen Überschwemmungen³⁵. Bei dem folgenden Wiederaufbau muss beachtet werden, dass der Bereich der Vorsorge ein Bestandteil des Wiederaufbaus ist. Bei dem Hochwasserschutz fällt den Kommunen eine zentrale Aufgabe zu. Dort wirken sich Hochwasserschäden aus, werden Menschen und Sachgüter gefährdet oder geschädigt. Dort können Maßnahmen gegen das Hochwasser ergriffen werden. Trotzdem ist die Problemsicht und das Problembewusstsein extrem unterschiedlich und die Kenntnisse über die Handlungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten sind abhängig vom Grad der Betroffenheit. Zu den Grundsätzen der Raumordnung, die die Regional- und Landesplanung ausfüllen sollen, gehört die Festlegung des Raumordnungsgesetzes³⁶: "Für den vorbeugenden Hochwasserschutz ist an der Küste und im Binnenland zu sorgen, im Binnenland vor allem durch Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und überschwemmungsfährdeten Bereichen."³⁷

Allerdings können Niederschläge auch in Form von Schnee und Hagel erheblichen Schaden verursachen. Im Winter 1978/79 war Norddeutschland von schweren Schneestürmen betroffen. Meterhohe Schneeverwehungen führten zum Erliegen des gesamten Personen- und Güternah- und Fernverkehrs.

³³ CASPARY, H. J.: Hochwasserverschärfung infolge von Klimaänderungen.

³⁴ GRÜNEWALD, U. Ursachen, Verlauf und Folgen des Sommer-Hochwassers 1997 an der Oder sowie Aussagen zu bestehenden Risikopotentialen.

GRÜNEWALD, U.: Zum Entwicklungsstand und zu den Anforderungen an ein grenzüberschreitendes operationelles Hochwasservorhersagesystem im Einzugsgebiet der Oder.

³⁵ Münchener Rück: Überschwemmungen Mittel-/Osteuropa, August 2002.

³⁶ Raumordnungsgesetz (ROG) vom 18.08.1997, § 2 Abs. 2.

³⁷ Umweltbundesamt (1998): Hausgemachte Überschwemmungen. Vorsorge gegen zukünftige Hochwasserschäden, Maßnahmenvorschläge. <http://www.umweltbundesamt.de/rup/hochwasserschutz.html>.

3.1.2.2 Die „Internationale Schutzkommission zum Schutz des Rheins“ (IKSR)

Zur Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Hochwasservorsorge hat die „Internationale Schutzkommission zum Schutz des Rheins“ einen Bericht³⁸ herausgegeben, indem eine Auswahl von Maßnahmen zum Hochwasserschutz vorgestellt und beurteilt werden. Ziel ist es, Hochwasserschadensrisiken unter verschiedenen Bedingungen zu evaluieren und zu verringern. Ebenso werden in dem Bericht die derzeit verfügbaren Mittel zur Minderung potentieller Schäden in Verbindung mit Hochwasser vorgestellt.

Tabelle 2: Mögliche Schäden bei Extremhochwasser am Rhein nach Berechnungen der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins

Rheinabschnitt	Mögliche Schäden bei Extremhochwasser	Betroffenen Personen (davon gefährdet)	
Hochrhein	40,0 Mio. €	7.400	(100)
Oberrhein	12,0 Mio. €	780.00	(320.000)
Mittlerhein	1,7 Mio. €	73.000	(45.000)
Niederrhein	20,0 Mio. €	1.300.000	(600.000)
Rheindelta	130,0 Mio. €	8.600.000	(4.600.000)
Gesamt	193,7 Mio. €	10.700.000	(5.500.000)

Quelle: IKSR (2002)

Ebenso hat die IKSR schon 1998 die Umsetzung eines Aktionsplans bis zum Jahr 2010 mit folgenden Handlungszielen beschlossen³⁹:

- Minderung der Schadensrisiken,
- Minderung der Hochwasserstände,
- Verstärkung des Hochwasserbewusstseins,
- Verbesserung des Hochwassermeldesystem.

Mit diesen Handlungszielen soll die Bevölkerung und ihre Güter vor Hochwasser geschützt und gleichzeitig der Rhein und seine Auen ökologisch verbessert werden. Dazu hat die IKSR im Jahre 2001 einen Atlas der Überschwemmungsflächen⁴⁰ entlang des Rheines mit einer Abschätzung der Schadenspotenziale herausgegeben. Diese Risikokartierung stellt ein gutes Mittel dar, um die Gefahrenbereiche optisch hervorzuheben und somit zu verdeutlichen. Das Kartierungssystem soll auf andere Flusssysteme übertragen werden, wodurch auf regionaler und kommunaler Ebene detaillierte Angaben zum Schadensausmaß zu Verfügung stehen.

3.1.2.3 Das 5-Punkte-Programm der Bundesregierung: Arbeitsschritte zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes

Zum Abschluss der vom Bundesminister für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen am 15. September 2002 einberufenen Flusskonferenz legte die Bundesregierung ein 5-Punkte-Programm zum vorbeugenden Hochwasserschutz vor. Ein gemeinsames Hochwasserschutzprogramm von Bund und Ländern wurde auf den Weg gebracht. Beabsichtigt ist die Erstellung von länderübergreifenden Aktionsplänen, die Durchführung internationaler Fachkonferenzen und die Intensivierung der europäischen Zusammenarbeit im Bereich des präventiven Hochwasserschutzes. Der Flussausbau sowie die Umweltfreundlichkeit der Schiff-

³⁸ Internationale Schutzkommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Hochwasservorsorge: Maßnahmen und ihre Wirksamkeit. Koblenz 2002.

³⁹ Internationale Schutzkommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Aktionsplan Hochwasser. Koblenz 1998.

⁴⁰ Internationale Schutzkommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Atlas der Überschwemmungsgefährdung und möglichen Schäden bei Extremhochwasser am Rhein. Koblenz 2001.

fahrt sollen überprüft und weiterentwickelt werden. Außerdem wurden eine Reihe von Sofortmaßnahmen zu Belangen des Hochwasserschutzes, zur Verbesserung der Kooperation und Koordination sowie zur Verbesserung des Krisenmanagements ergriffen. Die Bundesregierung ist entschlossen, in allen Bereichen des Hochwasserschutzes zügig Fortschritte zu erzielen und wird im Jahr 2004 einen ersten Bericht über die Umsetzung dieses Programms vorlegen.

3.1.3 Erdbeben

Die Erdbebenanfälligkeit in Deutschland wurde durch das Erdbeben von Roermond - auf der niederländischen Seite im Dreiländereck bei Aachen im Rheinland gelegen - im April 1992 wieder in Erinnerung gerufen. Das Erdbeben erreichte eine Magnitude von annähernd 6 auf der Richterskala und verursachte Gesamtschäden in Höhe von 125 Mio. €.

Die primäre Gefahr bei einem Beben besteht in den Auswirkungen der Bodenbewegungen. Neben der direkten Beschädigung der Gebäude durch die Erschütterungen selbst kann der Baugrund, auf dem die Gebäude stehen, in Mitleidenschaft gezogen werden. Gebäude können in den Boden einsinken, wenn eine Bodenverflüssigung eintritt. Dabei werden lockere Sande und Grundwasser durcheinander geschüttelt, so dass der Boden ähnlich wie Treibsand reagiert. Nach dem Beben verfestigt sich dieser Boden dann wieder. Besonders gefährdet sind hier meist Flusstäler und Uferbereiche. Starke Oberflächenwellen können durch ihre großen Bewegungsamplituden Gebäude stark beschädigen oder zerstören. Als Folge der Bodenerschütterungen können auch Erdrutsche und Schlammlawinen ausgelöst werden, wodurch es dann zu weiteren Folgeschäden kommen kann (siehe Gliederungspunkt 3.1.4: Hangrutschungen).

Die zweite Gefahr ist die bleibende Bodenverschiebung bei sehr starken Beben. Gebäude, die in unmittelbarer Nähe von Verwerfungen stehen, können hierdurch starke Schäden erleiden. Die dritte Gefahr besteht in Flutwellen. Erdbeben können Staudämme zerstören oder Deiche beschädigen, was zerstörerische Überflutungen zur Folge haben kann. Bei Seebeben können Tsunamis entstehen. Tsunamis sind Flutwellen, hervorgerufen meist durch Vertikalbewegungen des Meeresbodens. Sie können sich über ganze Ozeane ausbreiten und in Küstenregionen zu Flutwellen von mehreren Zehnermetern Höhen führen.

Die vierte Gefahrenquelle stellen Brände dar. Beben können Ver- und Entsorgungslinien zerstören. Insbesondere beim Bruch von Gasleitungen können Brände entstehen. Diese Brände geraten außer Kontrolle, wenn auf Grund geborstener Wasserleitungen kein Löschwasser zur Verfügung steht. Die Gefahr für Menschen besteht darin, von Gebäudeteilen erschlagen zu werden, in Flutwellen von zerbrochenen Staudämmen zu ertrinken, unter Erdrutschen verschüttet oder von begleitenden Bränden eingeschlossen zu werden.

Die Schadenswirkung eines Bebens, d. h. die Art und Weise, wie sich die freigesetzte Energie auf der Erdoberfläche auswirkt, wird mit Hilfe einer makroseismischen Intensitätsskala beschrieben. Die makroseismische Intensität ist ein empirisches Maß für die Stärke der Erschütterungswirkungen. Die Skala ist in 12 Intensitätsgrade eingeteilt.

Übersicht 1: Europäische Makroseismische Intensitätsskala (EMS-92)

EMS-Intensität	Definition: Beschreibung der beobachteten Wirkungen (Stark verkürzt)
I	nicht fühlbar: Nicht fühlbar.
II	kaum bemerkbar: Nur sehr vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.
III	schwach fühlbar: Von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen. Ruhende Personen fühlen ein leichtes Schwingen oder Erschüttern.
IV	deutlich fühlbar: Im Freien vereinzelt, in Gebäuden von vielen Personen wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen. Geschirr und Fenster klirren, Türen klappern.
V	stark fühlbar: Im Freien von wenigen, in Gebäuden von den meisten Personen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen. Wenige werden verängstigt. Hängende Gegenstände pendeln stark, kleine Gegenstände werden verschoben. Gelegentlich treten Haarrisse im Verputz auf und in wenigen Fällen Abfall kleiner Putzstücke.
VI	leichte Gebäudeschäden: Viele Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Einige Gegenstände fallen um. An einigen Häusern entstehen leichte Schäden (Risse im Verputz), vornehmlich an älteren Häusern Mauerrisse, Abfallen von Verputz- und Schornsteinteilen.
VII	Gebäudeschäden: Die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Möbel werden verschoben. Gegenstände fallen in großen Mengen aus Regalen. An vielen Häusern solider Bauart treten mäßige Schäden auf (Mauerrisse). Vornehmlich ältere Gebäude zeigen größere Mauerrisse, vereinzelt Einsturz von Zwischenwänden.
VIII	schwere Gebäudeschäden: Viele Personen verlieren das Gleichgewicht. An vielen Gebäuden einfacher Bausubstanz treten schwere Schäden auf, d.h. Giebelteile und Dachgebälke stürzen ein. Einige Gebäude sehr einfacher Bauart stürzen ein.
IX	zerstörend: Allgemeine Panik. Sogar gut gebaute gewöhnliche Bauten zeigen schwere Schäden und teilweisen Einsturz tragender Bauteile
X	sehr zerstörend: Viele gut gebaute Häuser werden zerstört.
XI	verwüstend: Die meisten Bauwerke, selbst mit guter erdbebengerechter Konstruktion werden zerstört.
XII	vollständig verwüstend: Nahezu alle Konstruktionen werden zerstört.

Quelle: GRÜNTAL, G.: European Macroseismic Scale 1992 (updated MSK-Scale)

Ein leichtes bis mittelschweres Erdbeben der Magnitude 5.0 mit Epizentrum nordöstlich Aachen hat am 22. Juli 2002 den Westen Nordrhein-Westfalens und den Südosten der Niederlande erschüttert. Anhand der Daten des Deutschen Seismologischen Regionalnetzes (German Regional Seismological Network - GRSN) wurde das Epizentrum wie in der Karte (roter Stern) dargestellt lokalisiert. Das stärkste instrumentell aufgezeichnete Erdbeben in dieser Region ereignete sich am 13.4.1992 bei Roermond und erreichte die Magnitude 5.9 der EMS-Skala. Aus dem Zeitraum vor Beginn der seismischen Aufzeichnungen sind über 20 historische Schadenbeben in der niederrheinischen Bucht bekannt. Das stärkste davon ereignete sich im Jahre 1756 bei Düren.

Um die Erdbebengefährdung eines Standortes zu bemessen, auf dem eine kerntechnische Anlage erbaut und betrieben werden soll, gilt in Deutschland die "KTA 2201"⁴¹ in der Fassung von 1990 als verbindliche Planungsgrundlage. Folgende Vorlagen sind in Ihr enthalten:

Punkt 2 (1):

"Als Bemessungserdbeben ist das Erdbeben mit der für den Standort größten Intensität anzunehmen, das unter Berücksichtigung einer größeren Umgebung (bis etwa 200 km vom Standort) nach wissenschaftlichen Erkenntnissen auftreten kann".

Punkt 2 (3) d):

⁴¹ Kerntechnischer Ausschuss (KTA): <http://www.kta-gs.de/>

"Wenn sich Epizentren oder Bereiche höchster Intensität von Erdbeben in der gleichen tektonischen Einheit wie der des Standorts befinden, ist bei der Ermittlung der Beschleunigung am Standort anzunehmen, dass diese Erdbeben in der Nähe des Standorts eintreten".

Punkt 2 (3) e):

"Wenn sich Epizentren oder Bereiche höchster Intensität von Erdbeben in einer anderen tektonischen Einheit als der Standort befinden, sind die Beschleunigungen am Standort unter der Annahme zu ermitteln, dass die Epizentren oder Bereiche höchster Intensität dieser Erdbeben an dem dem Standort nächstgelegenen Punkt auf der Grenze der tektonischen Einheit liegen, in der sie auftreten".

Über den Begriff der tektonischen Einheit gibt es bis heute keinen geowissenschaftlichen Konsens, so dass verschiedene Bearbeiter zu verschiedenen Ergebnissen über Zahl und Abgrenzung der tektonischen Einheiten kommen können. Einige Wissenschaftler⁴² und Gutachter⁴³ vertreten die Meinung, dass die in Deutschland betriebenen Atomkraftwerke zum Teil überhaupt nicht, zum Teil nur gegen schwache und vielleicht mittlere, aber nicht gegen starke Erdbeben gesichert sind.

3.1.4 Hangrutschungen und Massenbewegungen

Ausgelöst werden Massenbewegungen und Hangrutschungen durch geophysikalische Ereignisse (Erdbeben, Vulkanausbrüche und Verwitterung), durch meteorologische Einflüsse (Starkniederschläge und Überschwemmungen) und durch den Menschen (Baumaßnahmen, Erschütterungen, Abholzungen). In Deutschland treten Massenbewegungen und Hangrutschungen am häufigsten im Alpenraum auf. Meist sind sie an das Vorkommen tonreicher Schichten gebunden, die bei Wasseraufnahme stark quellen können und dadurch plastisch werden. Schuttströme oder auch Muren, wie sie in den alpinen Gebieten genannt werden, sind schnelle Bewegungen von Hangschutt, Sand oder sandigen Kiesen. Sie bilden sich hauptsächlich, wenn kohäsionslose Lockergesteine unvermittelt mit Wasser gesättigt werden. Solche Muren entstehen meistens in Schluchten oder auf Geröllfeldern oberhalb der Baumgrenze, werden bei Sturzregen ausgeschwemmt und bewegen sich dann häufig mit großer Geschwindigkeit talabwärts⁴⁴.

Auch am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges und im Bonner Raum sind derartige Schichten verbreitet. Häufig werden die Rutschungen durch Erdbeben ausgelöst. Diese Hangrutschungen treten in der Regel in Verbindung mit Bodenverflüssigungen auf. Bei der Beurteilung von Hängen sind folgende Parameter von Bedeutung⁴⁵:

Hangneigung,

Masse des rutschfähigen (lockeren) Materials,

Reibungskoeffizient innerhalb, bzw. an der Unterseite des Lockergesteinspaketes.

3.1.5 Sturmfluten

Steigt das Wasser an der Nordseeküste um mehr als einen Meter über den mittleren Tidehochwasserstand, spricht man von einer Sturmflut. An der Ostsee, die kaum Gezeiteneinfluss hat, bestimmen allein die Dauer und die Stärke des Windes, ob das Wasser vor einer Küste hoch gedrückt wird und eine Sturmflut entsteht. In der Nordsee, wo Sturmfluten weit aus häufiger auftreten, kommt die Kraft der Gezeiten dazu. Sie entstehen durch die Massen-

⁴² GRIMMEL, E.: Wie sicher sind Atomkraftwerke in Deutschland bei Erdbeben? - Der Dritte Weg, 28, Heft 2, S. 15-21.

GRIMMEL, E., KOCH, E.: Zur Sicherheit von Kernkraftwerken bei Erdbeben aus geowissenschaftlicher Sicht. - Naturwissenschaftliche Rundschau, 35, S. 400-405.

⁴³ AHORNER, L.: Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich, Geotechnisches Gesamtgutachten, Teil 2: Seismologische Situation am Standort.

AHORNER, L.: Gutachten zur Frage der Erdbebengefährdung im Mittelrheingebiet bei Mülheim-Kärlich.

⁴⁴ PLATE, E. u. B. MERZ (Hrsg.): Naturkatastrophen – Ursachen, Auswirkungen, Vorsorge.

⁴⁵ SCHMANKE, V.: Untersuchungen zur Hanggefährdung im Bonner Raum.

anziehung des Mondes sowie der Sonne. Stehen Mond und Sonne in einer Achse zur Erde, addieren sich (bei Neumond) die Kräfte zur Springtide, es kommt also zu besonders hohen Wasserständen. Bei Vollmond liegt die Erde genau zwischen Mond und Sonne, die Anziehungskräfte neutralisieren sich, es kommt zum Springniedrigwasser. Da die Erde sich in 24 Stunden einmal um ihre eigene Achse dreht, entstehen Fliehkräfte. Die Gezeiten laufen wie riesige Wellen rund um den Erdball. Auf der gegenüberliegenden Seite der Erdkugel bildet sich zu dieser Flutwelle durch die Fliehkraft ein entsprechender "Flutberg". Im Idealfall dauert der Wechsel zwischen zwei Gezeiten 12 Stunden und 25 Minuten. Drei Faktoren führen zu einer Sturmflut: Die Fluthöhe (astronomisch bedingt), die Stärke eines Windes sowie dessen Dauer. An der Westküste wird eine Sturmflut als "schwer" bezeichnet, wenn sie zwei Meter über MTHW liegt, als "sehr schwer" bei über drei Metern.

In Deutschland werden Sturmfluten nach der statistisch ermittelten Häufigkeit der Höhe ihrer Scheitelwasserstände gekennzeichnet. Nach DIN 4049 hat eine leichte Sturmflut eine Eintrittshäufigkeit von 2,0 - 0,2 im Jahr (Jahresereignis), eine schwere Sturmflut 0,2 - 0,05 (einmal alle 5 - 20 Jahre) und eine sehr schwere Sturmflut 0,05 (seltener als einmal in 20 Jahren). Die Begleiterscheinungen eines prognostizierten globalen Klimawandels können insbesondere für die Küstenregionen eine potenzielle Gefährdung bedeuten. Dessen mögliche regionale Auswirkungen, z. B. in Form von erhöhten Sturmfluthäufigkeiten und Sturmflutwasserständen, stellen veränderte Anforderungen an Küstenschutz und Küstenmanagement.

Am 20.12.1963 wurde der "Generalplan Deichverstärkung, Deichverkürzung und Küstenschutz in Schleswig-Holstein"⁴⁶ verabschiedet. Im allgemeinen Gebrauch verkürzte sich der umständliche Titel bald auf den "Generalplan Küstenschutz". Vor allem durch die Hamburger Flut von 1962 war offensichtlich geworden, dass die Deiche nicht nur zu niedrig waren, sondern auch zu steil. Flache Böschungen boten besseren Schutz. Weiteres Ziel des Generalplans war, die Deichlinie zu verkürzen. Seit 1962 bis Ende 2000 sind vom Bund und vom Land im Rahmen der "Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" gut 2,8 Milliarden Deutsche Mark investiert worden. Der Generalplan wurde 1977 und 1986 fortgeschrieben und neue Aspekte - wie etwa der Umweltschutz - aufgenommen. Neu ist auch der "flächenhafte Küstenschutz", der vor allem für die Insel Sylt entwickelt wurde. Hierbei wird durch regelmäßige Sandvorspülungen dem weiteren Landverlust vorgebeugt. Zur Sicherung des Wattsockels und um die Halligen bewohnbar zu halten, wurde auch in den Schutz der Halligen investiert.

Durch Vordeichungen (z. B. Meldorfer und Nordstrander Bucht) sowie Flussabdämmungen (Eidersperrwerk, Stör, Krückau, Pinnau) wurde die Deichlinie auf dem Festland um 207 Kilometer auf 355 verkürzt und damit die Überflutungsgefahr gesenkt. Durch den Generalplan von 1963 ist ein hoher und einheitlicher Sicherheitsstandard für die gesamte Küste erreicht worden. Er bewährte sich bei der Sturmflut am 03.1.1976, als Wasserstände gemessen wurden, die 45 Zentimeter höher als die von 1962 lagen. 1984 wurde ein neuer Höchststand erreicht, ohne dass es zu großen Schäden kam. Auch nach Abschluss der letzten Maßnahmen im Rahmen des Generalplans bleibt der Küstenschutz eine zentrale Aufgabe.

Bei der Neufassung des Generalplanes "Küstenschutz in Schleswig-Holstein" werden verstärkt Risikoanalysen in die Planungen einbezogen. Aus diesem Anlass wurde vom Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus, eine Studie zur Abschätzung der Folgen einer potenziellen Überflutung küstennaher Gebiete (Köge, Niederungen, rückwärtige Niederungsräume) im Verlauf einer Sturmflut, insbesondere zur Ermittlung der auftretenden Wertverluste, in Auftrag gegeben⁴⁷. Grundlage der Studie bildet eine

⁴⁶ Ministerium für Ländliche Räume Schleswig-Holstein, Kiel

⁴⁷ Forschungs- und Technologie Zentrum Westküste: Arbeitsgruppe Küstengeographie, <http://www.uni-kiel.de/ftzwest/ag4/ag4.html>.
Forschungs- und Technologie Zentrum Westküste: Wertermittlung für die potenziell sturmflutgefährdeten Gebiete an den Küsten Schleswig-Holsteins.
Forschungs- und Technologie Zentrum Westküste: Wertermittlung hochwassergefährdeter Gebiete in den Gemeinden Scharbeutz und Timmendorfer Strand.

Analyse des Schadenspotenzials dieser Gebiete, also die Ermittlung der im Falle einer Überschwemmung gefährdeten Menschenleben und Sachwerte, z. B. Wohngebäude, Produktionsstätten, landwirtschaftliche Nutzflächen etc. Dabei kommt ein Wertermittlungsverfahren zur Anwendung, das eine vergleichende Abschätzung der in den einzelnen Kögen, Niederungen und rückwärtigen Niederungsräumen vorhandenen Werte und deren Gegenüberstellung mit den Küstenschutzausgaben ermöglicht. Die erforderlichen Daten werden mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) erfasst, verwaltet und analysiert. Dieses soll zukünftig als Teil eines Küstenschutzinformationssystems zur Planung und Umsetzung künftiger Küstenschutzstrategien unter Einbeziehung eines Risikomanagements eingesetzt werden.

3.2 Gefahrenpotentiale durch gesellschaftsbezogene Ereignisse

Machtpolitische Konflikte, ethnische Spannungen, Grenzkonflikte, aber auch umwelt- und ressourcenbedingte Konflikte und soziale Krisen können zu kriegerischen Auseinandersetzungen, zu Terrorismus und Wertezerrfall führen. Ihre möglichen Folgen sind Tote, Verletzte, Vertreibungen, große Flüchtlingsbewegungen, Hunger und Seuchen sowie wirtschaftlicher Niedergang und die Entstehung eines politischen Vakuums. Durch die Zunahme innerstaatlicher und über staatliche Grenzen hinweg reichende Konflikte außerhalb Deutschlands kann dennoch die deutsche Bevölkerung und auch die Gesellschaftsstruktur insgesamt betroffen sein.

3.2.1 Politisch - militärische Gefahrenpotentiale

Nicht wenige haben das Ende des Ost-West-Konfliktes mit dem Ende von Gefahrenlagen - zumindest in Europa - gleichgesetzt. An die Stelle der Gefahr einer großen militärischen Auseinandersetzung in Zentraleuropa und den damit verbundenen Aufgaben der klassischen zivilen Verteidigung im Rahmen der Gesamtverteidigung sind Gefahren anderer Art getreten, deren Merkmalsausprägungen sehr unterschiedlich ausfallen. So hat die Zahl der politisch und wirtschaftlich instabilen Regionen eher zu als abgenommen⁴⁸. Das Grundprinzip der nuklearen Abschreckung war offensichtlich: „Wer zuerst schießt stirbt als zweiter.“ Falls diese Abschreckung nicht funktionieren sollte, würde alles, was geschützt werden sollte, zerstört werden. Dies war einer der zentralen Kritikpunkte der als Friedensbewegung bezeichneten öffentlichen Meinungsäußerung Anfang der achtziger Jahre, dass diese Strategie die jeweilige Bevölkerung in gegenseitige Geiselhaft nahm⁴⁹. Eine Konsequenz aus dem Grundprinzip der nuklearen Abschreckung war deshalb neben der militärischen Verteidigung die Einbeziehung der zivilen Bevölkerung. Somit bestand die Gesamtverteidigung aus der zivilen und militärischen Verteidigung. Zu den Aufgaben der zivilen Verteidigung gehörte die Aufrechterhaltung der Staats- und Regierungsfunktion, der Zivilschutz, die Versorgung mit Nahrungsmitteln, Energie und Transport, Post- und Fernmeldeleistungen sowie die Unterstützung der Streitkräfte. Viele der Aufgaben sind nach dem Ende der Ost-West-Konfrontation durch Mittelentzug nicht mehr in dem Umfang fortgeführt worden bzw. haben einen Bedeutungswandel erfahren.

Umso deutlicher muss deswegen festgestellt werden, dass gerade nach der Zeit der nuklearen Bedrohung eine Destabilisierung eingesetzt hat, die nach einer fast sechzigjährigen Ruheperiode zu einer neuen militärischen Auseinandersetzung in Europa führte. Der Kosovo-Konflikt hat deutlich gemacht, welche großen Schwierigkeiten mit der Unterbringung und der Versorgung der Zivilbevölkerung verbunden sind. Die umliegenden Staaten befürchteten eine Ausweitung des Konfliktes in angrenzende Regionen. Die tschechische Zivilverteidigung warnte ihre Bürger während der militärischen Auseinandersetzung vor einer Eskalation und riet dazu, auf die Flucht in Luftschutzkeller vorbereitet zu sein. Die Tschechen sollten die

⁴⁸ Vgl. dazu: Vortrag von ehem. Staatssekretär Prof. Dr. K. SCHELTNER im Gustav-Stresemann-Institut, Bonn.

⁴⁹ Vgl.: THRÄNERT, Oliver: Ende der akzeptierten Verwundbarkeit und die Renaissance der Defensive, in: Europäische Sicherheit Nr. 10, Okt. 01, S. 7.

notwendigsten Sachen, Trinkwasser und Lebensmittel in Form von Konserven, Medikamenten, Kleidung und den Personalausweis bereit halten.

Politische Instabilitäten und Unsicherheiten die einen indirekten Einfluss auf die Sicherheit der Bevölkerung Deutschlands haben könnten, kommen in Europa vor allem in den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion und in Ex-Jugoslawien vor.⁵⁰ In Russland ist eine politische Stabilisierung vor allem an der Peripherie schwierig und es bestehen Proliferationsrisiken in Bezug auf „loose nukes“ und der Entsorgung von Atommüll. In Ex-Jugoslawien ist die innerstaatliche Ordnung immer noch nicht genügend gefestigt und es gibt nach wie vor sogenannte „spill-over“ Effekte in angrenzende Regionen, d.h. Nachahmungswirkungen und als Folge einsetzende Migrationströme. In der Türkei findet eine Islamisierung statt. Das Land ist in militärische Konflikte verwickelt und die Kurdenfrage ist ungelöst. Von Nordafrika und dem Nahen Osten gehen Migrationströme in Richtung Europa aus. Hier sind es in erster Linie die Länder Frankreich, Italien und Spanien, welche von den Migranten als Ziel ausgewählt werden. Der Aufbau des Irak und eine Befriedung dieser Region sind zur Zeit sehr schlecht zu prognostizieren. Ebenso stellt sich die Situation im israelisch-palästinensischen Konflikt dar.

Seit dem Ende des Ost-West-Konfliktes wurde Deutschland zunehmend in internationale Verpflichtungen eingebunden, die auch den Einsatz deutscher Streitkräfte außerhalb der NATO erfordert haben. Die Möglichkeit, solche Einsätze durchführen zu können wurde auf Artikel 24 GG zurückgeführt, demnach der Bund Hoheitsrechte auf zwischenstaatliche Einrichtungen übertragen und sich zur Wahrung des Friedens einem System gegenseitiger kollektiver Sicherheit einordnen kann. Im Rahmen der SFOR in Bosnien-Herzegowina sind seit 1997 ca. 2000 Soldaten im Einsatz. Im Rahmen der KFOR sind seit 1999 ca. 5100 Soldaten im Einsatz. 590 Soldaten sind am Unternehmen „Amber Fox“ seit 2001 beteiligt. Der Auftrag der Bundeswehr lautet⁵¹:

- die außenpolitische Handlungsfähigkeit zu sichern,
- Einen Beitrag zur Stabilität im europäischen und globalen Rahmen zu leisten,
- die nationale Sicherheit und Verteidigung zu gewährleisten und zur Verteidigung der Verbündeten beizutragen,
- die multinationale Zusammenarbeit und Integration zu fördern.

1999 wurde das neue strategische Konzept der NATO in Washington verabschiedet. Wichtige Elemente dieses Konzeptes sind:

- Wahrung der transatlantischen Bindung,
- Entwicklung der Europäischen Sicherheits- und Verteidigungsidentität,
- Konfliktverhütung und Krisenbewältigung,
- Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nichtverbreitung von
- Massenvernichtungswaffen,
- Erweiterung durch neue Mitglieder.

Die NATO hat auf dem Gipfel von Prag im Herbst 2002 weitere Reformen des Bündnisses skizziert. Die Kommandostrukturen sollen so ausgebildet werden, dass eine schnelle, flexible und mobile Reaktionsfähigkeit erreicht wird. Die Bindung und Begrenzung auf das NATO-Gebiet soll aufgegeben werden, da die Handlungsfähigkeit der NATO dort gegeben sein muss, wo es sich als notwendig erweist. Seit September 2001 und dem Eintritt des Bündnisses nach Artikel 80 a GG sind ca. 3900 Soldaten am Anti-Terroreinsatz „Enduring Freedom“ beteiligt, darunter seit Anfang 2002 ein Marineverband am Horn von Afrika mit etwa 1700 Soldaten und etwa 250 ABC-Kräfte auf der arabischen Halbinsel. Der derzeitige Ein-

⁵⁰ Vgl. dazu: MEIERS, F. J., Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik, in einem Vortrag im Bundesamt für Zivilschutz, Bad Neuenahr, im Oktober 1997.

⁵¹ Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): Die Verteidigungspolitischen Richtlinien vom 21. Mai 2003, Ziff.71.

satz auf dem Balkan und in Afghanistan bindet täglich 25 000 Soldaten allein des Heeres. Insgesamt waren bisher 90 000 Soldaten direkt oder indirekt an den Einsätzen beteiligt⁵². Dieses militärische Engagement ist auch ein Zeichen für ein erweiterten Sicherheitsbegriff, welcher der Vielfalt möglicher Konfliktursachen Rechnung tragen soll. Zu diesen Konfliktursachen zählen⁵³:

- traditionelle Streitfälle im Hinblick auf Grensräume, Einflussgebiete und strategische Land- und Seeverbindungen sowie Versorgungswege,
- Menschenrechtsverletzungen und Nichtbeachtung von Minderheiten, Genozid und ethnische Säuberungen,
- Mangelnde Bildung, Bevölkerungswachstum, Streit um Energie-, Wasser- und Landwirtschaftsressourcen sowie in der Folge Migrationbewegungen,
- Internationaler Terrorismus und organisierte Schwerstkriminalität.

Aus den bisher dargestellten Gefahren und Konfliktursachen lassen sich folgende Erkenntnisse gewinnen:

- die Erkenntnis, dass die klassischen Grenzen zwischen Innerer und Äußerer Sicherheit nicht mehr – wie in der Vergangenheit - so eindeutig abgrenzbar sind,
- die Erkenntnis, dass die eigene Bevölkerung erheblichen Gefahren ausgesetzt sein kann, obwohl der Konfliktherd räumlich weiter von den Grenzen Deutschlands entfernt sein kann, aber nicht sein muss,
- die Erkenntnis, dass die Bundeswehr nach den material- und personalreduzierenden Reformen und aufgrund ihrer Auslandsverpflichtungen nicht mehr flächendeckend bei Großschadensereignissen im Zuge der Amtshilfe für Bevölkerung und Gesellschaft tätig werden könnte,
- Die Erkenntnis, dass auf die Hilfeleistungsorganisationen möglicherweise eine größere Mitwirkungsverantwortung zukommen kann und dass die Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung verstärkt werden muss.

Übersicht 2: Auswahl größerer Krisen und Konflikte nach 1989/90

Jahr	Gebiet
1990	Irak-Kuwait
1991	Golf-Krieg / Ex-Jugoslawien
1993	Konflikt um die Auflösung des Parlaments in Russland
1997	Gewaltsame Krise in Russland (Tschetschenien) und in Albanien (Unruhen)
1998	Indisch-Pakistanischer Konflikt (Atombombentests)
1999	Jugoslawien-Krieg, Kosovo-Konflikt
2001	Terroranschläge in den USA
2002	Golf-Krieg / Nordkorea

Quelle: Globales Konfliktpanorama 1990 - 1995, Konfliktbarometer 2002

3.2.2 Gefahrenpotentiale durch internationalen Terrorismus und organisierte Schwerstkriminalität

Insbesondere seit 1989/90 hat sich der Charakter kriegerischer Konflikte verändert. Wie eingangs erwähnt, haben innerstaatliche Konflikte gegenüber zwischenstaatlichen Konflikten an Bedeutung gewonnen. Die Träger dieser innerstaatlichen Konflikte sind nicht mehr Regierungen, sondern beispielsweise um Autonomie oder Sezession kämpfende Gruppen. Die Motive sind ethnischer, religiöser oder innerstaatlich-nationaler Art. Die Gruppen sind über Kanäle der Schattenglobalisierung mit der Weltwirtschaft verbunden und beziehen daher ihre Ressourcen. Flüchtlingslager werden, wo möglich, als Nachschubzentren benutzt, indem für die Hilfsgüter ein Wegezoll, ein Passiergeld entrichtet werden muss oder Teile der Hilfsgüter

⁵² Europäische Sicherheit, Sept.02, S. 17 f.

⁵³ Vgl. dazu: WELLERSHOFF, D.: Der erweiterte Sicherheitsbegriff. Hamburg, 23. April 2002.

gleich zurückbehalten werden um die eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Dadurch entwickelt sich der kriegerische Konflikt zu einer Lebensform mit eigener Ökonomie, denn die Akteure können durch Gewaltanwendung ihre eigene Überlebensfähigkeit verbessern⁵⁴.

Aus diesem Blickwinkel besteht von den Akteuren gar kein Interesse diesen Zustand zu ändern. Diejenigen, die sich nicht mit Waffengewalt Nahrung oder andere Ressourcen beschaffen können, sind von Hunger und Seuchen bedroht. Dies ist die nichtbewaffnete Zivilbevölkerung, in erster Linie Frauen, Kinder und ältere Menschen. Außer diesen eher zweckrationalen Motiven der Gewaltanwendung können Motive ethnischer, religiöser oder nationaler Art auftreten. Ebenfalls ist eine Vermischung dieser Motivketten möglich. Die von den Gruppen eingesetzte militärische Ausrüstung ist einfach und billig. Sie wird über Kanäle der Schatten-globalisierung und organisierten Kriminalität beschafft. Die Mittel sind oft terroristisch, die Gruppen wirken im Untergrund, entziehen sich nationaler Kontrolle und sie agieren über Ländergrenzen hinweg⁵⁵. Die Anschläge vom 11. September 2001 in den USA, sowie auf Bali und Djerba sind hierfür ein Beispiel. Daher ist der Versuch, Anschläge auch in Deutschland durchzuführen, denkbar. Die Giftgasanschläge in Japan Mitte der 90er Jahre haben gezeigt, dass bestimmte Schwellen der Aggression gegenüber der Bevölkerung überschritten wurden. Besonders in weniger gut geschützten, von deutschen Urlaubern in großem Umfang genutzten Touristikzentren im Ausland ist ein Anschlagrisiko vorhanden.

Das Gefahrenpotential für die Bevölkerung ergibt sich aus:

- Proliferationsrisiken von spaltbarem Material, d.h. dem Durchsickern und der schleichenen Verbreitung aus destabilisierten Regionen. Hier ist die Gefahr der sogenannten „loose nukes“ zu nennen, also der illegalen Veräußerung von spaltbarem Material aus der medizinischen und technischen Anwendung sowie der Veräußerung von hochangereichertem Uran oder Plutonium. Der Einsatz von USBV (Unkonventionelle spreng- und Brandvorrichtung, umgangssprachlich „schmutzige Bomben“), im schlimmsten Fall auch von Kernwaffen, ist theoretisch möglich.
- Dem Einsatz von chemischen oder biologischen Agenzien, die als Kampfstoff zu klassifizieren sind oder die in ihrer Konzentration und Ausbringung eine kampfstoffartige Wirkung erzielen. Beispiel hierzu ist der Anschlag mit dem Nervengift Sarin in Matsumoto, Japan, wo 1994 sechshundert Menschen vergiftet wurden und sieben Menschen starben. Bei der Massenvergiftung 1995 in Tokio sind mehr als 5500 Menschen dem Gift ausgesetzt worden. Elf der kontaminierten Personen verstarben.
- Dem Einsatz herkömmlicher Waffensysteme und Sprengstoffe in Kombination mit der Umfunktionierung von Beförderungsmitteln, zentralen Gebäuden, Veranstaltungsorten und Infrastruktureinrichtungen. Aber auch Brandstiftung in der Dimension von Großschadensereignissen darf nicht ausgeschlossen werden. Die Anschläge in den USA forderten insgesamt 3052 Tote, die geschätzten Wiederaufbaukosten betragen 8,5 Milliarden US-Dollar. Der Anschlag unterminierte nicht nur die amerikanische Wirtschaft, sondern hatte auch Auswirkungen auf die Weltwirtschaft. Deutschland war und ist auch direkt betroffen gewesen, da Angehörige fundamental-islamischer Gruppierungen in Hamburg an den Anschlägen beteiligt waren.

Die organisierte Kriminalität erscheint in diesem Zusammenhang weniger spektakulär, doch stellt sie ebenfalls eine erhebliche Gefahr für die Bevölkerung dar, weil sie die Sicherheit, das Zusammenleben und damit die Leistungsfähigkeit sowie den sozialen Frieden unter Umständen über einen längeren Zeitraum untergräbt und so zu einer wirtschaftlichen, sozialen

⁵⁴ Vgl. dazu: MÜNKLER, H.: Die neuen Kriege. Reinbek 2002, S. 167 f.

⁵⁵ Vgl. dazu: PFETSCH, F. R., (Hrsg.): Globales Konfliktpanorama 1990 - 1995, S. 2. Sowie Konfliktbarometer verschiedene Jahre.

und politischen Destabilisierung beitragen könnte. Eine Verflechtung mit terroristischen Gruppierungen steigert das Gefahrenpotential. Aufgrund der hier dargestellten Berührungspunkte unterschiedlichster Bereiche ist die koordinierte und gemeinsame Gefahrenabwehr notwendig. Beispielhaft sei hier das Konzept des neu geschaffenen „Deutschen Forums für Kriminalprävention“ (DFK) zu nennen, um Kriminalitätsprävention auf einem gesamtgesellschaftlichen Fundament zu entwickeln⁵⁶. Schon vor den Anschlägen in den USA hatte die Ständige Konferenz der Innenminister und –Senatoren des Bundes und der Länder (IMK) die Einführung eines neuen Definitionssystems „politisch motivierte Kriminalität“ beschlossen⁵⁷.

3.3 Gefahrenpotentiale durch Ereignisse biologischer, chemischer, radiologischer oder technischer Art

3.3.1 Gefahrenpotentiale durch Ereignisse biologischer Art

3.3.1.1 Epidemien

Die WHO⁵⁸ warnt vor der drohenden Ausbreitung neuer Infektionskrankheiten sowie vor der Wiederausbreitung bereits besiegt geglaubter Krankheiten wie Malaria, Tuberkulose, Cholera, Pest, Diphtherie, Gelbfieber und Meningitis. Seit 1960 sind mehr als 30 neue Infektionskrankheiten identifiziert worden. Dazu gehören Ebola, Marburg, AIDS, Hepatitis C, neue Formen der Creutzfeld-Jakob-Krankheit sowie das Lassa und das Hanta-Fieber. In den industrialisierten Ländern ließ der übermäßige Einsatz von Antibiotika die Zahl der resistenten Bakterien ständig ansteigen.

Ein weiteres Gefahrenpotential ergibt sich aus dem Überschreiten der Reservoirgrenzen beziehungsweise dem Überspringen der Artspezifität von Viren und sonstigen Erregern vom Tier zum Menschen. Beispielsweise ist das gewöhnliche Hausschwein für aviäre und humane Influenzaviren empfänglich und bietet ein Reservoir für neue Virusstämme mit möglicherweise neuer Pathogenität für den Menschen⁵⁹. Das Ausbrechen der Krankheit BSE ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf das Ergebnis einer Änderung in der Tierfütterung zurückzuführen. Weil in England vermutlich nicht genügend erhitztes Tiermehl aus scrapieinfizierten Schafen verfüttert wurde, kam es zum Überspringen der Artgrenzen zwischen Schaf und Rind und auch von Rind zum Menschen. Der internationale Handel bewirkte, dass BSE auch auf dem Festland auftrat. Der Ausbruch der Geflügelkrankheit SARS beim Menschen hat diese Befunde bestätigt und gezeigt, dass durch die Zunahme des (Luft)Verkehrs und durch die Geschwindigkeit der Transportmittel die Ausbreitung zügig über Kontinente erfolgen kann. Der Flug ist mitunter längst beendet, wenn Anzeichen einer Erkrankung offensichtlich werden.

Das Marburg-Virus, welches 1968 bei einem Import afrikanischer Affen an das Paul-Ehrlich-Institut der Behringwerke Marburg eingeschleppt wurde, löste eine schwere hämorrhagische Erkrankung bei Tierpflegern und Laborpersonal aus, welches in einigen Fällen tödlich verlief. Beispielsweise wurden im Jahre 1985 Moskitos aus Asien in einem Container mit alten Autoreifen nach Texas importiert. Die Larven waren mit dem Dengue-Fieber Virus infiziert. Der Bau von großen Staudämmen begünstigt parasitäre Erkrankungen, wie Malaria oder Bilharziose. Cholera und Bauchtyphuserreger sind sehr virulent und gedeihen in verschmutztem Trinkwasser besonders gut. Je sauberer das Wasser ist, desto stärker werden sie von weniger virulenten Bakterienstämmen verdrängt⁶⁰. Zwar ist eine direkte Gefahr der Verbreitung

⁵⁶ Polizeiliche Kriminalstatistik 2000, S. 51

⁵⁷ Verfassungsschutzbericht 2001, S. 35

⁵⁸ WHO: International travel and health. Vaccination requirements and health advice. Genf 2001

⁵⁹ KURTH, R.: Infektionskrankheiten im Wandel. In: Die Gelben Hefte, Bd. 33, Heft 1 S.13 f.

⁶⁰ MSD-Manual, S.1278

der o. g. pathogenen Erreger schon aus Sicht der hochentwickelten Wasseraufbereitungsverfahren und der Hygienetechnik in Deutschland der Zeit nicht gegeben, jedoch wäre bei einer regionalen Zunahme der Häufigkeit von extrem heißen Sommern und plötzlichen Starkniederschlägen in Deutschland bzw. in den gemäßigten Breitengraden nicht auszuschließen, dass ein größerer Selektionsdruck die Wahrscheinlichkeit von Erkrankungen der o. g. Art erhöht.

Selbst Seuchen, die nur für Tiere schädlich sind, zeigen Auswirkungen auch auf andere Bereiche. Das großflächige Auftreten von MKS oder der Schweinepest hat zur Folge, dass eine entsprechende Region vollständig abgeriegelt werden muss. Somit ist nicht nur die Nahrungsmittelproduktion sondern auch der Verkehr und die Infrastruktur und weite Teile des öffentlichen Lebens betroffen. Dadurch entstehen hohe Kosten für die Allgemeinheit. Alle Erreger übertragbarer Krankheiten können in Zusammenhang mit Anschlägen und der ggf. damit verbundenen gezielten Freisetzung oder in Zusammenhang mit anderen Ereignissen, wie als Folge veränderter Lebensumstände großer Bevölkerungsteile, zu einem plötzlichen Ausbruch führen. Beispielsweise würde eine neue schwere Influenzapandemie, welche etwa alle 30 bis 40 Jahre auftritt, zu einer sehr hohen Anzahl von infizierten Personen führen. Betroffen wären ungefähr 30 % der bundesdeutschen Bevölkerung.

Außergewöhnliche Seuchenlagen durch Naturereignisse könnten am ehesten in Deutschland als Folge von Überschwemmungen oder Sturmfluten auftreten. Hier besteht grundsätzlich die Gefahr von Ausbrüchen und lokalen Epidemien. Als Auslöser könnten in erster Linie fäkal-oral übertragbare Krankheitserreger wie Hepatitis-A, Enteroviren, Rotaviren, Norwalk-Viren, Leptospiren, Salmonellen, Typhus und pathogene *Escherichia coli* in Frage kommen. Ein möglicher Ausbruch könnte auch durch Havarien in Kläranlagen ausgelöst werden. Im Allgemeinen werden diese Gefahren jedoch überschätzt und die Erkrankungsfälle bleiben unterhalb der Schwelle zur Epidemie. Ein infektiöser Ausbruch wird entweder durch den „charakteristischen Einzelfall“ oder auch erst durch das gehäufte Auftreten eines uniformen Krankheitsbildes (z. B. Legionellose, Durchfallerkrankungen) erkannt. Auf der rechtlichen Basis des Infektionsschutzgesetzes⁶¹ können derzeit sowohl Erkrankungsfälle wie positive Labornachweise meldepflichtiger Erreger in medizinischen wie in Umweltproben zeitnah erfasst werden (Surveillance durch ÖGD / RKI)⁶². Die Aufklärung einer Übertragungskette verläuft mit Hilfe der sogenannten „aufsuchenden Epidemiologie“. Aufgrund der neuen Bedrohungslage nach dem 11. September 2001 hat man sich z.B. in Deutschland darauf verständigt, für den Fall einer Pockenepidemie Impfstoff zu bevorraten und ein Rahmenkonzept zur Durchführung der Impfungen zu erstellen. Je nach Fragestellung stehen einzelne Referenz- und Konsiliarlaboratorien sowie klinische und technische Kompetenzzentren zur Verfügung⁶³. Voraussetzung hierfür ist allerdings ein rechtzeitiges Erkennen der Erkrankungsfälle sowie eine gute Zusammenarbeit des ÖGD mit klinisch-tätigen wie niedergelassenen Ärzten. Die aktuelle, im Auftrag der Zentralstelle für Zivilschutz durchgeführte „Untersuchung zur Einbindung des ÖGD in die katastrophenmedizinische Versorgung der Bundesrepublik Deutschland“⁶⁴ ergab, dass diese Einbeziehung z. Zt. nur situationsadaptiert und bedarfsorientiert erfolgt.

3.3.1.2 Biologische Kampfmittel

Es ist sinnvoll bei der Eruiierung des Gefahrenpotentials biologischer Kampfmittel eine Abgrenzung zwischen dem eher allgemeinen Gefahrenpotential und der vorsätzlichen Ausbringung pathogener Keime sowie den militärischen Einsatzmöglichkeiten spezieller biologischer Kampfstoffe vorzunehmen. Biologische Kampfstoffe im engeren Sinn können charakterisiert werden als natürliche und in der Regel vermehrungsfähige zum Teil für ausgestorben erklärte Krankheitserreger, welche durch die Art der technischen Ausbringung, durch gentechni-

⁶¹ Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (IfSG) vom 20.07.2000

⁶² FOCK, R.: Großschadenslagen durch biologische Agenzien. Robert-Koch-Institut. Berlin.

⁶³ Katastrophenmedizin, Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall, S. 213-222

⁶⁴ PFENNINGER, E. et al. (2002): Untersuchung zur Einbindung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes

in die katastrophenmedizinische Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Projekt 1014/00/1/BZS-XA.

sche Veränderung oder durch physikalisch-chemische Beeinflussung eine hohe Wirksamkeit erzielen sollen. Der Einsatz solcher Erreger unter militärischen Aspekten bindet durch die unter Umständen exponentiell wachsende Erkrankungsrate viele Hilfskräfte. Ausbreitungsgeschwindigkeit und Ausbreitungsrichtung sind jedoch schlecht zu prognostizieren.

Als biologische Kampfstoffe im weiteren Sinn können sämtliche lebenden Organismen gezählt werden, welche vorsätzlich eingesetzt werden, um den Menschen direkt oder indirekt über Nutztiere und Nutzpflanzen sowie über die Luft und das Trinkwasser zu schädigen oder zu töten. Werden aggressive Erreger als Waffen in die Umwelt freigesetzt, können sie sich vermehren und im Gegensatz zu jeder anderen Waffe ihr Vernichtungspotential vervielfachen. Das Spektrum der potenziellen biologischen Kampfstoffe umfasst mehr als 70 unterschiedliche natürlich vorkommende human- bzw. tierpathogene Bakterien, Rickettsien, Chlamydien, Pilze und Viren sowie eine noch unbestimmte Zahl pflanzlicher, mikrobieller und tierischer Toxine. Darüber hinaus kommen auch gentechnisch veränderte Organismen in Frage. Aus Sicht von B-Schutz-Experten der NATO können ca. 30 humanpathogene Krankheitserreger aus den Risikogruppen 3 und 4 sowie hoch toxische, relativ leicht zu produzierende mikrobielle, tierische und pflanzliche Gifte in die engere Auswahl kommen. Die am meisten gefürchteten, durch B-waffenfähige Agenzien ausgelöste Erkrankungen werden im amerikanischen Sprachgebrauch als sog. „Dirty Dozen“ bezeichnet. Die wichtigsten Ereignisse in Zusammenhang mit der Erforschung und Entwicklung, dem Einsatz und der Begrenzung biologischer Kampfmittel und Kampfstoffe ist in den Übersichten 3 und 4 kurz zusammengefasst⁶⁵.

Übersicht 3:

Gefährdung der Bevölkerung durch Anschläge mit biologischen Agenzien

Zeitraum	Land	Ereignis
80er Jahre	Deutschland	Versuch der Herstellung von Botulismustoxin von Mitglieder der Roten-Armee-Fraktion
1993	USA / Kanada	Versuch eines US-Bürgers, 130 g Ricin nach Kanada zuzuschmuggeln
1994	USA /Oregon	Anschlag der Rajneeshi-Sekte in einem Restaurant mit Salmonellen
1990-1995	Japan	Aum-Shinrikyo Sekte soll versucht haben, Anschläge mit Botulismustoxin und Anthrax durchzuführen

AKNZ-B-03

Übersicht 4: Entwicklung und Einsatz biologischer Kampfmittel und Kampfstoffe

Zeitraum	Land	Ereignis
Weltkrieg II	Japan	Erforschung von Milzbrand und andere Keime an chinesischen Kriegsgefangenen und Zivilisten.
Weltkrieg II	England	Test der Wirkung von Anthrax auf Schafe auf der Insel Gruinard (Schottland) Ende des Weltkriegs II. Die Insel blieb bis in die 80er Jahre des letzten Jahrhunderts unbewohnbar.
50er / 60er Jahre	USA	Erwägung aber nicht Durchführung von B-Waffen-Einsatz aufgrund nicht kalkulierbarer Risiken
50er / 60er / 70er Jahre	damalige UdSSR	Forschung und Entwicklung von B-Waffen
1969	USA	Verzicht auf Entwicklung offensiver B-Waffen
1971	USA und UdSSR	Vertrag über Verbot der Produktion, Weiterentwicklung, Lagerung und Erwerb von B-Waffen
1975	UN	B-Waffenkonvention; indirekt waren Defensivforschungen durchführbar
1979	Swerdlowsk (UdSSR)	B-Waffenunfall: Freisetzung von Anthraxsporen
Ende 80er u. 90er Jahre	GUS-Staaten (ehem. UdSSR)	Wladimir Pasetschnik / Kanathan Ahbekov [alias Ken Alibek]: Berichte über umfangreiche B-Waffenprogramme der UdSSR; Pest- und Pockenerreger
1988	USA / Irak	Entdeckung von legalen Lieferung von Starterkulturen pathogener Keime aus einer amerikanischen Firma an den Irak
Golfkrieg und 90er Jahre	USA / UN / Irak	Verstärkung der Abwehrmaßnahmen der USA aus Befürchtung eines B-Waffenangriffs des Irak; UNO-Inspektoren überwachten nach Ende des Krieges die Vernichtung der B- und C-Bestände, wurden 1998 aber des Landes verwiesen. Der Irak gab letztlich zu, 1988 mit dem B-Waffenprogramm begonnen und Botulismustoxin und Anthrax-Sporen hergestellt zu haben.

AKNZ-B-03

⁶⁵ Vgl. dazu: LEDERBERG, J.: Biological Weapons: Limiting the Threat (BCSIA Studies in International Security)

Direkte Schädigungen können bei dem Menschen durch den Einsatz von Bakterien, Viren oder durch Toxine hervorgerufen werden. Bakterien sind Einzeller ohne Zellkern, welche sich aktiv fortbewegen und beim Menschen oder bei Tieren und Pflanzen sehr schwere Krankheiten auslösen können. Eine Gruppe von Bakterien, die sogenannten Bazillen können Sporen bilden. Sporen sind eine Überlebensform der Bakterie, in welcher sie sich mit einer äußerst resistenten Hülle umgeben. Diese schützt sie vor Hitze, Kälte, Austrocknung und anderen Umwelteinflüssen. Viren sind bis zu 2 Mikrometer große Mikroorganismen. Sie lassen sich auf Nährböden nicht züchten, und sind gegenüber äußeren Einflüssen sehr empfindlich. Sie rufen im menschlichen Körper entsprechende Viruserkrankungen hervor. Als Toxine bezeichnet man Giftstoffe, welche von Lebewesen produziert werden und für den Menschen ein erhebliches Gesundheitsrisiko darstellen. Zu den für den Einsatz als Biologische Kampfstoffe in Frage kommenden Mikroorganismen und Toxine zählen die sogenannten Dirty – Dozen – Erreger, sowie mit Einschränkung weitere humanpathogene Erreger wie Typhus und Cholera⁶⁶.

3.3.2 Gefahrenpotentiale durch Ereignisse chemischer Art

3.3.2.1 Toxische Chemikalien

Trotz Einhaltung sicherheitstechnischer Vorkehrungen kann es bei der Herstellung, Lagerung, Transport und Anwendung von Chemikalien zu Schadstofffreisetzungen unterschiedlicher Ursachen kommen (z.B. Unfall, Sabotage, Anschlag). Bei der Freisetzung von toxischen Chemikalien entstehen in aller Regel direkte Schäden durch akute toxische Wirkung. Falls die Verbreitung toxischer Chemikalien beispielsweise über die Atemluft möglich ist, können Freisetzungen chemischer Agenzien eine Vielzahl von Personen treffen. Durch den Ausbreitungsort und die jeweiligen physiko-chemischen Eigenschaften des Agens kann die Zahl der Betroffenen schnell extrem ansteigen, wenn toxische Chemikalien vorsätzlich an zentralen Orten ausgebracht werden. Daher ist es notwendig, die derzeitigen Sicherheitskonzeptionen, auch der Produktionsanlagen und Lagerstädten, zu überprüfen.

In Abhängigkeit von Menge und Eigenschaft kann die räumliche Ausdehnung lokal beschränkt sein, durchaus aber auch mehrere Quadratkilometer erreichen. Auch die Dauer der Wirkung der Kontamination schwankt je nach Witterungsbedingungen zwischen wenigen Minuten bis zu mehreren Monaten. Störfälle und Unfälle in chemischen Anlagen selbst sind aber in der Regel eindeutig lokalisierbar und von Katastrophenschutz und Feuerwehren berechenbar. Auch sind die Gefahrstoffe bekannt und die Anlagensicherheit wird in der Regel ständig auf dem neusten Stand der Technik gehalten. Dadurch ist das Gefahrenpotential relativ gut kalkulierbar. In der chemischen Industrie werden große Anstrengungen unternommen, alternative Produktionsverfahren zu entwickeln und den Gefahrstoffeinsatz zu reduzieren. Allerdings ist die Gefahr einer Freisetzung während der Transporte entlang der Verkehrswege größer. Als erste Informationsquellen bei Unfällen mit gefährlichen Stoffen dienen in der Praxis häufig Nachschlagewerke und Gefahrstoffdatenbanken für Handlungsempfehlungen und Schutzmaßnahmen⁶⁷. Die möglichst schnelle Bereitstellung moderner Analysetechnik und der Einsatz von Expertenteams ist erforderlich, um die für die Beurteilung der Schadenslage erforderlichen Stoffinformationen zu erhalten, das Ausmaß der Schadstofffreisetzung bewerten und Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung sowie der Einsatzkräfte einleiten zu können. Als mobiles messtechnisches Instrument zur Einschätzung einer C-Lage - zusätzlich zu den Gefahrstoffzügen der Feuerwehr und den ABC-Ausrüstungen der Streitkräfte - wurde das ABC-Erkundungsfahrzeug durch den Bund ent-

⁶⁶ Vgl. dazu und zu Folgendem: CRODDY, E., PEREZ-ARMENDARIZ, C., HART, J.(2001): Chemical and Biological Warfare: A Comprehensive Survey for the Concerned Citizen.

⁶⁷ Anm.: z.B. Beratungssystem MEDITOX der Deutschen Rettungsflygwacht e.V. (DRF).
z.B. Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem der Chemischen Industrie (TUIS).
Giftnformationszentren mit durchgehendem 24-Stundendienst.

wickelt und den Ländern zur Verfügung gestellt⁶⁸. Messungen können auch durch zum Teil vorhandene mobile Laboratorien der Landesumweltämter durchgeführt werden.

Eine Ausnahmestellung bilden die Organophosphate und Carbamate. Sie besitzen eine extrem hohe Toxizität, da sie als Hemmstoff des körpereigenen Enzyms Acetylcholinesterase wirken. Somit wirken diese Stoffe auf die Nervenimpulse und es kommt zu einer Übererregung. Gefahren ergeben sich auch aus der Produktion selbst, die alleine für zivile Zwecke auf ca. 200 000 t jährlich geschätzt wird. Substanzen dieser Stoffklassen werden für die Herstellung von Insektiziden und Pestiziden oder als Weichmacher in der Kunststoffindustrie benötigt.

3.3.2.2 Chemische Kampfmittel

Nach dem Ende des Kalten Krieges und dem Zerfall des Warschauer Paktes erschien es zunächst so, dass neben der Verringerung des Risikos einer atomaren Auseinandersetzung in Mitteleuropa auch die Gefahr eines Einsatzes chemischer und biologischer Waffen zurückging. Diese Annahme ist in dieser Form nicht zu bestätigen. Es kam nach dem Zerfall der Sowjetunion zu einer Abwanderung qualifizierter Wissenschaftler in Länder wie beispielsweise dem Irak und Pakistan. Der damit verbundene Wissenstransfer sowie die relativ einfache und billige Art der Herstellung chemischer Kampfmittel haben die Einsatzmöglichkeiten zu Terror- und Sabotagezwecken begünstigt.

Chemische Kampfstoffe im engeren Sinn sind vom Menschen entwickelte oder aus der Natur gewonnene chemische Agenzien, die in militärischen Kampfhandlungen den Gegner psychisch oder physisch kampfunfähig machen oder töten sollen. Im weiteren Sinn zählen auch chemische Agenzien dazu, die als Zwischen- oder Endprodukte der chemischen Industrie in ihrer Konzentration und Ausbringung eine kampfstoffartige Wirkung erzielen. Daher werden diese Stoffe als chemische Kampfmittel bezeichnet. Als Sabotagewaffe eingesetzt, bilden diese Stoffe ein großes Bedrohungspotential für die Bevölkerung aber auch für Nutztiere und Nutzpflanzen. Da die Geldmittel für die Beseitigung der Kampfstoffe vor allem in den GUS fehlen und dort noch große Bestände lagern, ist auch hier trotz bestehender Kontrollmechanismen durch die Chemiewaffenkonvention ein gewisses Proliferationsrisiko vorhanden. Chemische Kampfstoffe können durch Inhalation, durch die Haut, durch Wunden, aber auch durch die Nahrung und Getränken wirken.

Im ersten Weltkrieg im Jahr 1915 wurden zum erstenmal große Mengen von Chlor an der belgischen Ypernfront eingesetzt⁶⁹. Eine damals in Deutschland gängige Einteilung der Kampfstoffe lehnte sich an Farbmarkierungen an, mit denen die Granaten gekennzeichnet wurden (z.B. „Gelbkreuz“). Zwischen den Weltkriegen wurden chemische Kampfstoffe von Spanien 1922 und 1927 gegenüber rebellischen Marokkanern oder von Italien im Abessinienkrieg (Äthiopien) 1935/36 eingesetzt. In den dreißiger Jahren entwickelten deutsche Wissenschaftler Nervenkampfstoffe, die wesentlich toxischere Potentiale aufwiesen, als die bis dahin entwickelten Typen. 1938 setzten die Japaner chemische Kampfstoffe in China ein. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden vorwiegend phosphororganische Verbindungen weiterentwickelt, beispielsweise das Nervengas VX. Im Zeitraum von 1952 – 1954 setzten englische Truppen in Malaya phytotoxische Kampfstoffe ein. Phytotoxische Kampfstoffe wurden auch in Vietnam ab 1965 eingesetzt. Im Iranisch – Irakischen Krieg kam es zum Einsatz von N- und S-Lost. Der Irak setzte 1988 in Halabja gegen die eigene Zivilbevölkerung Nervenampfstoffe ein.

Das Risiko durch neuzeitliche Bedrohungen, wie terroristische Aktivitäten zeigte sich in der Öffentlichkeit erstmals besonders drastisch bei einem Anschlag der AUM-Sekte in Japan 1994. In Matsumoto wurde ein Anschlag mit dem Nervengift Sarin verübt, bei dem sechs-

⁶⁸ Messen, Spüren und Dokumentieren, Der ABC-Erkundungskraftwagen – Eine technische Kurzbeschreibung, Bevölkerungsschutz, Magazin für Zivil- und Katastrophenschutz, 2 (2000), S. 7 – 11.

⁶⁹ Vgl. dazu: SCHULZ, S., Ein altes Thema – noch immer aktuell: Chemische Kampfstoffe im Blickpunkt. Bevölkerungsschutz (2000), 2, S. 17 – 25.

hundert Menschen vergiftet wurden und sieben Menschen starben. Bei der Massenvergiftung 1995 in Tokio sind mehr als 5500 Menschen dem Gift ausgesetzt worden. Elf der kontaminierten Personen verstarben. Um die Lagerung, Herstellung und Verbreitung von Chemiewaffen zu kontrollieren, wurde 1993 die Chemiewaffen-Konvention der UN formuliert, welche im April 1997 in Kraft trat (Übersicht 5).

Chemische Kampfstoffe können als sesshafte und flüchtige Stoffe vorliegen. Die Wirkungs-dauer von Kampfstoffen ist dabei von der Sesshaftigkeit, der ausgebrachten Menge, der Beständigkeit gegen natürliche chemische Einflüsse, Wind, Wetter und Geländebeschaffenheit und dem Einsatzverfahren abhängig.

Übersicht 5: Wichtige unter die C-Waffen Konvention von 1993 fallenden Substanzen (Inkrafttreten April 1997)

Klasse	Gruppe	Substanz	Kommerzieller Nutzen
Chemische Kampfstoffe	Nervengase	Sarin, Soman, Tabun, VX	kein Nutzen
	Hautkampfstoffe	Neun SchwefelSenfgase drei Stickstoffsenfgase drei Lewesite	kein Nutzen
	Toxin	Ricin, Saxitoxin	Möglicher Einsatz in der Krebstherapie
Giftgase mit beschränkter ziviler Anwendung		Amiton	Insektizid
		BZ	Biochemische Forschung
		Perfluoroisobutylen	
Giftgase mit großer ziviler Anwendung		Phosgen	zur Herstellung von Insektizi- den und vielen anderen orga- nischen Substanzen
		Wasserstoffcyanid	Pestizid
		Chlorpicrin	Landwirtschaft

AKNZ-C-03

Übersicht 6: Zeitliche Entwicklung ausgewählter chemischer Kampfstoffe

Bis 1918	1919 – 1945	Nach 1945
Phosgen	Tabun	VX
Blausäure	Sarin	CS
S-Lost	Soman	CR
Clark	N-Lost	Binärsysteme
Chlorpikrin		Toxine
Lewisit		

AKNZ-C--03

3.3.3. Gefahrenpotentiale durch Ereignisse radiologischer Art

3.3.3.1 Überwachung der Radioaktivität

Die Maßnahmen zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt begannen in den fünfziger Jahren. Damals wurde erstmals die Beta-Radioaktivität der oberirdischen Kernwaffenversuche gemessen. 1955 wurde der Deutsche Wetterdienst durch Gesetz mit der Überwachung der Atmosphäre und der Niederschläge betraut. Durch den Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) übernahm die Bundesrepublik Deutschland die Verpflichtung zur Überwachung der Umweltradioaktivität. Seither erfolgt die Überwachung der Radioaktivität der Luft, der Niederschläge und der Meere durch die Messstellen des Bundes. Die Überwachung der übrigen Umweltbereiche erfolgt durch die Messstellen der Länder.

Seit Beginn der Inbetriebnahme der ersten Atomkraftwerke erfolgte zusätzlich eine Überwachung nach den „Richtlinien zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI)“ Diese Richtlinien beruhen auf der Strahlenschutzverordnung und dem dieser Verordnung zugrunde liegenden Atomgesetz. Im Jahre 1977 wurde das System der Kernreaktor-Fernüberwachung (KFÜ) errichtet, welches eine Online-Überwachung wichtiger Anlagenteile und der unmittelbaren Umgebung der Kraftwerke ermöglichte.⁷⁰ Die Ergebnisse wurden den atomrechtlichen Aufsichtsbehörden zugeleitet, welches in der Regel die zuständigen Landesministerien waren. Nach dem Unfall im Block 4 des Kernkraftwerks von Tschernobyl und der großräumigen Kontamination wurden die Überwachungsmaßnahmen ausgebaut. Rechtliche Grundlage bildete das Ende 1986 erlassene Strahlenschutzvorsorgegesetz⁷¹. In das im Jahre 1993 in Betrieb genommenen „Integrierten Mess- und Informationssystem“ (IMIS) sind gleichermaßen Bundes- und Landesbehörden eingebunden. Nach der Wiedervereinigung wurde die Überwachung der natürlichen Radionuklide, die sich in den Rückständen des Uranerzbergbaus auf Deponien in den Bergbaugebieten Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens befanden, mit in das Strahlenschutzvorsorgegesetz aufgenommen.

Um die Bevölkerung im Falle eines Schadensereignisses schützen zu können, wurden auf Bundes- und auf Länderebene Empfehlungen ausgearbeitet. Der Maßnahmenkatalog „Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen“ wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Überwachungsverein (TÜV) Rheinland/Berlin-Brandenburg, der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH und dem Fachbereich Strahlenhygiene des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im Jahre 1992 erarbeitet und im Jahre 1999 aktualisiert. In dem Katalog werden Maßnahmen beschrieben, die im Zusammenhang mit einem Störfall oder Unfall in einer in- oder ausländischen kerntechnischen Anlage zum Schutz der Bevölkerung ergreifen werden könnte.

In Deutschland erfolgt eine Trennung der Zuständigkeiten für Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung bei bzw. nach einer Freisetzung radioaktiver Stoffe aufgrund der gesetzlichen Regelungen. Für die Katastrophenschutzmaßnahmen sind nach dem Grundgesetz die Länder und die regionalen Katastrophenschutzbehörden zuständig, während der Bund auf der Grundlage des Strahlenschutzvorsorgegesetzes vor allem Verantwortung trägt, wenn ein größeres, insbesondere Landesgrenzen überschreitendes Gebiet betroffen ist. Die Durchführung von Maßnahmen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen erfolgt in der Zuständigkeit der Länder auf grund der Katastrophenschutzgesetze nach den zwischen Bund und Ländern abgestimmten „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen“.

⁷⁰ Vgl. dazu: BAYER, A: Überwachung der radioaktiven Kontamination und der Strahlenexposition in der Umwelt in Deutschland.

⁷¹ Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG) vom 19.12.1986.

Trotz der formalen und normativen Trennung von Strahlenschutzvorsorge und Katastrophenschutz sollten beide Bereiche noch enger miteinander verzahnt werden. Völlig neu überdacht werden sollten die geschilderten Überwachungsprinzipien vor dem Hintergrund einer vorsätzlichen Störung mit großem Zerstörungspotential in oder an kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen. Hierbei ist eine verstärkter Objektschutz hinsichtlich der Anlagen sowie der Leitstände und IT-Strukturen der Kraftwerkfernüberwachung notwendig. Der Luftraumüberwachung und dem Anlagenschutz muss allerhöchste Priorität eingeräumt werden.

3.3.3.2 Einsatz von Kernwaffen, Einsatz von Strahlenquellen und vorsätzliche Schädigung kerntechnischer Anlagen

Die größten Schäden und Auswirkungen würde ein Einsatz mit Kernwaffen bewirken. Für den Bau einer Nuklearwaffe sind neben einer ausreichenden Menge an waffenfähigem Material auch Spezialkenntnisse nötig. Eine Schädigung eines Kernkraftwerkes kann theoretisch nicht nur durch einen vorsätzlich oder fahrlässig verursachten Flugzeugabsturz, sondern auch durch Explosivstoffe an geeigneten Stellen innerhalb oder außerhalb des Reaktorgebäudes geschehen. Die Folgen sind schlecht prognostizierbar. Im ungünstigsten Fall wird eine unkontrollierte Kettenreaktion mit der Gefahr des Durchschmelzens des Reaktorkerns ausgelöst. Aber auch ohne eine unkontrollierte Kettenreaktion ist ein Freisetzen von radioaktiven Substanzen nicht auszuschließen. Darüber hinaus sind auch vorsätzliche Schädigungen an und in kerntechnischen Anlagen, Zwischenlagern oder während des Transportes radioaktiven Materials denkbar.

Schadenswirkungen lassen sich durch prinzipiell jedes erhältliche radioaktive Isotop hervorrufen. Diese sind in der Industrie zur Messung von Schweißnähten, Metallicken, als Füllstandsanzeiger o. ä. weit verbreitet. In Labors oder medizinischen Einrichtung (z. B. Krankenhäusern) sind weitere radioaktive Isotope im Einsatz. Diese radioaktiven Substanzen sind gemäß Strahlenschutzverordnung gesichert. Ein Diebstahl und Schmuggel von radioaktivem Material sowie dessen Einsatz zu kriminellen und terroristischen Zwecken⁷², hat in der Vergangenheit stattgefunden und es ist davon auszugehen, dass auch künftig Fälle von versuchtem oder vollzogenem Diebstahl und Schmuggel stattfinden werden. Ein Diebstahl ist auch während des Transports von radioaktiven Isotopen für die Industrie oder Medizin und aus bzw. in Zwischenlager für Atommüll möglich. In der Regel handelt es sich jedoch um Material aus der medizinischen und technischen Anwendung wie z. B. Uran in natürlicher Form und in Form verschiedener Anreicherungsgrade (Reaktorbrennstoff). Dieses Material kann nicht zur Herstellung von Kernwaffen verwendet werden.

Gefahren für die Umwelt gehen auch von der illegalen Entsorgung und Verschiebung von Atommüll aus. Nur durch Zufall werden derartige Verstöße bekannt. Anfang Juni 1998 zog eine radioaktive Cäsium-Wolke über Europa hinweg, die vermutlich nach einem Unfall in einem südspanischen Stahlwerk beim Schmelzen von Schrott aus Osteuropa entwichen ist.⁷³

3.3.3.3 Auswirkungen von Unfällen in ausländischen kerntechnischen Anlagen auf Deutschland

Die Ereignisse, die zum Unfall am 26. April 1986 in Block 4 des Kernkraftwerks Tschernobyl geführt haben, wurden in den neunziger Jahren weitgehend aufgeklärt. Zwar bestehen hinsichtlich einiger Details des Unfallhergangs nach wie vor Kenntnislücken. Das inzwischen vorliegende Wissen reicht aber aus, um die Ursachen zu erkennen und wirkungsvolle Maßnahmen zu ergreifen, die die Wiederholung eines solchen Unfalls verhindern. Der folgende Text stützt sich zu großen Teilen auf die umfangreichen internationalen Untersuchungsergebnisse, welche von der Gesellschaft für Reaktorsicherheit in Deutschland für die Fachob-

⁷² Vgl. dazu: REUTER, R. Wehrmedizin und Wehrpharmazie, S. 10

⁷³ Kölner Stadt-Anzeiger, Juni 1998.

fentlichkeit zu Verfügung gestellt wurden. Aus heutiger Sicht waren die Hauptursachen des Unfalls:⁷⁴

- gravierende Mängel der reaktorphysikalischen Auslegung und der Auslegung der Abschaltvorrichtungen,
- ein politisches und organisatorisches System, welches nicht in der Lage war, diese Mängel abzustellen, obwohl sie lange vor dem Unfall bekannt waren ,
- ein sicherheitstechnisch unzureichend durchdachtes und geprüftes Versuchsprogramm,
- eine Betriebsführung und Bedienungseinrichtungen, die das Personal bei der Wahrnehmung seiner Verantwortung für die Sicherheit überforderten.

Es gab allerdings auch einige wage Spekulationen darüber, dass der Unfall durch ein Erdbeben ausgelöst worden sein könnte. Nach dem heutigen Wissensstand ist dies ist sehr unwahrscheinlich. Sollte ein Erdbeben tatsächlich einer der Gründe für die Unglücksursache sein, können sich Unglücke dieser Art in Folge von plattentektonischen Verschiebungen theoretisch wiederholen, da sich viele baugleiche Reaktoren an Flüssen befinden, deren Flussbetten entlang von Grabenbrüchen verlaufen.

Art und Ausmaß der Kontamination auf dem Kraftwerksgelände selbst sind durch Messungen gut bekannt. An einigen Stellen wurde hochradioaktives Material vergraben, so auch aus dem Unfallreaktor herausgeschleudeter Kernbrennstoff. Diese provisorischen Deponien stellten ein Hindernis für Bau- und Sanierungsmaßnahmen dar. Außerdem traten dort radioaktive Stoffe ins Grundwasser über. Die Kontamination ist relativ gering, langfristig liegt darin jedoch ein erhebliches Gefahrenpotential. Massive Freisetzungen radioaktiver Stoffe zogen sich über zehn Tage hin.

Tabelle 3: Freisetzungsanteile der wichtigsten Radionuklide

Radionuklid	Halbwertszeit (Jahre)		Kerninventar (Bq)	abgeschätzter freigesetzter Anteil (%)
Krypton 85	10	Jahre	$3,3 \times 10^{16}$	100
Xenon 133	5	Tage	$7,3 \times 10^{18}$	100
Jod 131	8	Tage	$3,1 \times 10^{18}$	50
Tellur 132	3	Tage	$3,2 \times 10^{18}$	15
Cäsium 134	2	Jahre	$1,9 \times 10^{17}$	33
Cäsium 137	30	Jahre	$2,9 \times 10^{17}$	33
Ruthen 106	1	Jahr	$2,0 \times 10^{18}$	3
Strontium 89	53	Tage	$2,3 \times 10^{18}$	4
Strontium 90	27	Jahre	$2,0 \times 10^{17}$	4
Plutonium 238	86	Jahre	$1,0 \times 10^{15}$	3
Plutonium 239	24383	Jahre	$8,5 \times 10^{14}$	3
Plutonium 240	6575	Jahre	$1,2 \times 10^{15}$	3
Plutonium 241	13	Jahre	$1,7 \times 10^{17}$	3
Curium 242	164	Tage	$2,6 \times 10^{16}$	3

Quelle: Gesellschaft für Reaktorsicherheit

Während des gesamten Zeitraums der Freisetzung von etwa zehn Tagen haben sich die Wetterbedingungen in der näheren und weiteren Umgebung des Standortes erheblich verändert. Die durch die Explosion und den Brand am 26. April 1986 freigesetzten radioaktiven Stoffe wurden zunächst in großer Höhe in nordwestliche Richtung über Weißrussland bis nach Finnland und in den mittleren und nördlichen Teil von Schweden transportiert. Am folgenden Tag drehte der Wind in westliche Richtung. Der Weg der radioaktiv kontaminierten Luftmassen führte über Polen, Tschechien, Österreich nach Süddeutschland, wo sie zwischen dem 30. April und dem 1. Mai eintrafen.

⁷⁴ Vgl. dazu: Gesellschaft für Reaktorsicherheit: Der Unfall und die Sicherheit der RBMK-Reaktoren. Sowie TSCHERNOUSENKO, W. M.: Tschernobyl.

Die Fahne breitete sich anschließend in nordwestlicher Richtung über den westlichen Teil Deutschlands und den Nordosten Frankreichs aus und erreichte am 2. Mai Großbritannien und Schottland. Während dieser Zeit bildete sich am Unfallort eine weitere Ausbreitungsfahne Richtung Osten aus, die eine schwächere Kontamination bis in den Raum südlich von Moskau verursachte. Die naheliegende Großstadt Kiew blieb außerhalb der Hauptwege der Ausbreitung.

Die Höhe der schließlich aufgetretenen Kontamination wurde nicht nur durch meteorologische Parameter wie Windrichtung und Windgeschwindigkeit bestimmt. Entscheidend war auch die Intensität der auftretenden Regenfälle, durch die die radioaktiven Stoffe ausgewaschen und niedergeschlagen wurden. Dementsprechend zeigten sich lokal sehr unterschiedliche Kontaminationsgrade. Außerdem spielten auch Bodenrelief und Bewuchs, z.B. Waldgebiete, eine Rolle.

28 Personen, zumeist Feuerwehrleute und Angehörige der Betriebsmannschaft, starben an den Bestrahlungen und Verbrennungen, die sie bei der Bekämpfung der Brände und der Eindämmung der Katastrophe erlitten. 134 Personen wurden so stark bestrahlt, dass sie Symptome akuter Strahlenkrankheit entwickelten. Zwei Angehörige des Betriebspersonals starben durch unmittelbare Explosionswirkung. Wenig Konkretes ist über die gesundheitliche Situation der Hilfskräfte bekannt, die aus allen Teilen der Sowjetunion zum Einsatz in Tschernobyl zusammengezogen wurden. Die Anzahl dieser sogenannten Liquidatoren soll sich auf etwa 800 000 Personen belaufen.⁷⁵ Sie erhielten zum Teil beträchtliche Strahlendosen, die in den ersten Tagen vermutlich über 250 mSv lagen. Häufig wird über eine erhöhte Rate an Erkrankungen verschiedenster Art in dieser Personengruppe berichtet. Statistisch signifikant ist der Anteil an Schilddrüsenkrebs bei Kindern in Weißrussland, in den betroffenen Gebieten der Ukraine und in der russischen Föderation. Im Zeitraum von 1986 bis 1994 erkrankten in diesen Gebieten 565 Kinder an Schilddrüsenkrebs. Dies bedeutet, dass sich die Erkrankungsrate dort insgesamt bis zum Zehnfachen erhöht hat. Ein strahlenbedingter Anstieg der Erkrankungsrate bei Leukämie wurde bislang weder bei Kindern noch bei Erwachsenen festgestellt.

Da osteuropäische Kernkraftwerke nicht den hohen technischen Stand westeuropäischer Kernkraftwerke aufwiesen, sind sogenannte One-Site-Assistance (OSA)-Verträge zwischen europäischen Kernkraftwerkbetreibern und östlichen Kernkraftwerken im Rahmen der Tacis- und Phare-Programme der Europäischen Union abgeschlossen worden. Ziel dieser Programme war es unter anderem auch, durch Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer den technischen Stand osteuropäischer Kraftwerke zu überwatchen und zu verbessern.⁷⁶ Der nichtkommerziellen Zusammenarbeit unter den Betreibern kommt nach wie vor eine zentrale Bedeutung zu.

⁷⁵ Vgl. dazu: SCHATSCHERBAK, J. M.: Zehn Jahre Tschernobyl-Katastrophe, S. 68 f.

⁷⁶ Jahrbuch der Atomwirtschaft 1998, S. 109

3.3.4 Gefahrenpotentiale durch Ereignisse technischer und sonstiger Art

3.3.4.1 Gefahrguttransporte

Gefährliche Stoffe werden häufig benutzt und transportiert. Dabei ist bei dem Transport wichtigster Grundsatz, dass Leben und Gesundheit von Menschen und der Umwelt zu schützen und Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung abzuwenden. Für die Transporte gefährlicher Güter gilt zunächst das Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter.⁷⁷ Es gilt verkehrsträgerübergreifend. Für die jeweiligen Verkehrsträger sind entsprechende Gefahrgutverordnungen erlassen worden, die das Gesetz näher ausführen. In Ergänzung der nationalen Regelungen gelten für den internationalen Bereich entsprechende verkehrsträgerbezogene Normen. Kontrollen werden von den Behörden der einzelnen Verkehrsträger durchgeführt. Für den Straßenbereich zuständig ist das Bundesamt für Güterverkehr, für den Bereich der Schiene ist das Eisenbahnbundesamt die verantwortliche Aufsichtsbehörde und für die Schifffahrt sind die entsprechenden Abteilungen des BMVBW zuständig. Für den Flugverkehr ist das Luftfahrtbundesamt zuständig. Gefahrguttransporte können sowohl in privatem wie in öffentlichem Auftrag erfolgen. Diese werden unter Umständen nach Anmeldung und Genehmigung unter erheblichen Auflagen gegebenenfalls mit Polizeischutz (Castortransporte) durchgeführt. Güter, die für die Allgemeinheit eine Gefahr darstellen, sind nach der ADR (Internationale Gefahrgutverordnung für den Transport gefährlicher Stoffe auf der Straße) in unterschiedliche Gefahrgutklassen eingeteilt:

Übersicht 7: Klassifizierung der Gefahrgüter

Klasse 1:	Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff
Klasse 2:	Gase
Klasse 3:	Entzündbare flüssige Stoffe
Klasse 4.1:	Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe
Klasse 4.2:	Selbstentzündliche Stoffe
Klasse 4.3:	Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
Klasse 5.1:	Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe
Klasse 5.2:	Organische Peroxide
Klasse 6.1:	Giftige Stoffe
Klasse 6.2:	Ansteckungsgefährliche Stoffe
Klasse 7:	Radioaktive Stoffe
Klasse 8:	Ätzende Stoffe
Klasse 9:	Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände

Im Hinblick auf vorsätzliche Zerstörungen im Bereich der Gefahrguttransporte müssen die bereits vorhandenen Sicherheitskonzepte erweitert werden. Die Beaufschlagung mit Sprengkörpern und schwererem Waffeneinsatz muss berücksichtigt werden. Der Schutz besonders gefährlicher Stoffe muss deshalb optimiert werden (vgl. dazu 3.3.2).

Zwischen den Innenministern/- Senatoren für Inneres der Länder und der Deutschen Bahn AG wurde bereits im Jahre 1998 eine Vereinbarung⁷⁸ geschlossen, welche eine enge Zusammenarbeit in der Gefahrenabwehr beinhaltet. Darin wurde beschlossen, eine Gefährdungsanalyse des Schienenverkehrs zu erstellen. Inwieweit diese Gefährdungsanalyse weitgeschrieben wurde und in welcher Weise Anschlagsgefahren Berücksichtigung finden, ist ggf. zu überprüfen. Es wurde beschlossen, dass die Deutsche Bahn AG den Innenministern der Länder jederzeit lückenlos und umfassend Informationen über die Beladung der Wagons mit Gefahrgut und sonstige im Zusammenhang mit dem Gefahrgut zu beachtenden Umstände geben kann. Außerdem wurde beschlossen, dass die Deutsche Bahn sich bereit-

⁷⁷ Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter; Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG) vom 06.08.1975

⁷⁸ RdErl. des Innenministeriums vom 19.05.1998. Als Ansprechpartner benennen die Länder den Vorsitzenden des Ausschusses für Feuerwehrangelegenheiten des AK V der IMK.

erklärt den Ausbildungseinrichtungen der Länder und Kommunen Unterrichtsmaterialien zur Verfügung zu stellen. Im Hinblick etwaiger Anschlagsgefahren ist es erforderlich, dass eine Anpassung an die veränderten Gefahrenparameter erfolgt.

3.3.4.2 Bio- und gentechnische Anlagen und mikrobiologische Laboratorien

In den letzten zehn bis zwanzig Jahren war in der Biotechnologie ein großer Aufschwung zu verzeichnen. Neue Methoden gentechnischer Verfahren haben die Möglichkeiten der klassischen Biotechnologie erweitert. In der Regel findet sowohl der Fachdiskurs als auch die öffentliche Meinungsbildung in einem Rahmen statt, der möglichst viele Aspekte einer Risiko- beurteilung einschließen und zur Entscheidungsfindung beitragen sollte. Dennoch besteht die Tendenz, dass der Skeptiker die Risiken und der Befürworter die Chancen jeweils entsprechend höher bewertet, die mit einer neuen Technologie verbunden sind. Beide Positionen laufen Gefahr den eigenen Standpunkt über, und den entgegengesetzten Standpunkt unter zu bewerten. Wenig Beachtung findet in beiden Fällen eine Vorgehensweise, bei der die Entscheidungsfindung als Prozess zu charakterisieren ist, bei dem aus den infinitesimalen Änderungen des wirtschaftlichen aber auch des gesellschaftlichen Kosten-Nutzen-Verhältnisses ein sich ständig aktualisierendes Lagebild generiert wird. Es gehört somit auch die Bereitschaft dazu, anzuerkennen, dass sich eine erwartete Entwicklung nicht einstellt. „Die Bereitschaft der Bevölkerung zur Akzeptanz der Risiken aus einer wissenschaftlich-technischen Zivilisation wird dann besonders groß sein, wenn sich Wissenschaft und Politik in den Dienst einer Sache stellen. Gesellschaftliche Akzeptanz wird auf lange Sicht immer auch eine Folge eines wissenschaftlich anspruchsvollen und dem Bürger durchsichtigen Prozesses der Wahrheitsfindung sein.“⁷⁹

Eine gentechnische Anlage ist eine Einrichtung in der gentechnische Arbeiten durchgeführt werden können. Die Durchführung der Arbeiten erfolgt in Systemen, die durch physikalische und ergänzend durch biologische und chemische Schranken geschlossen sind. Der Kontakt der verwendeten Organismen mit dem Menschen wird damit begrenzt bzw. verhindert. Bei dem Planer und Betreiber müssen daher sicherheitsrelevante Fakten beachtet werden. Ein sicheres Arbeiten in Laboratorien der Sicherheitsstufen S1 bis S4 wird durch Gesetze, Verordnungen und Richtlinien gewährleistet. Hierzu gehören insbesondere das Gentechnikgesetz (GenTG), die Gentechnik – Sicherheitsverordnung⁸⁰ (GenTSV) und die Biostoffverordnung⁸¹ (BioStoffV). Die Schutzziele sind für alle Sicherheitsstufen gleich; sie werden der entsprechenden Laborkategorie angepasst. Zu den Schutzziele gehören:

- Wirksame persönliche Schutzausrüstung,
- positive Einstellung zu Sicherheitsfragen,
- geeignete Bauweise und Ausrüstung der Laboratorien,
- Eindeutige Festlegung und Abgrenzung der Gefahrenbereiche.

Aufgrund der veränderten Gefahrenparameter, sollten weitere Schutzziele aufgenommen werden. Dazu gehört vordringlich die Berücksichtigung von vertrauenswürdigen Personal und die (nachträgliche) Härtung von Gebäude und Einrichtungen. Analog zu der Einteilungen der Sicherheitsstufen im Laboratoriumsbereich S1/L1 bis S4/L4 wird eine entsprechende Stufe im Produktionsbereich P1 bis P4 vorgegeben. Laboratorien der Sicherheitsstufe 4 sind in Deutschland nur an 3 Standorten zu verzeichnen (künftig Berlin: Robert-Koch-Institut, Marburg: Philipps-Universität Marburg, Hamburg: Bernhard-Nocht-Institut). Unter die Sicherheitsgruppe 4 fallen Erkrankungen von Menschen und Tieren, bei der die Ausbreitung von

⁷⁹ TÖPFER, K. (ehem. Bundesumweltminister) in einem Vortrag, gehalten auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaften der Großforschungseinrichtungen (AGF).

⁸⁰ Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen; Gentechnik-Sicherheitsverordnung (GenTSV) vom 24.10.1990 (BGBl I S. 2340).

⁸¹ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen; Biostoffverordnung (BioStoffV) vom 27.01.1999 (BGBl I S. 501).

einem infizierten Wirt zum nächsten – direkt oder indirekt – leicht möglich ist und wirksame Behandlungs- und Präventionsmaßnahmen nicht ohne weiteres vorhanden sind. Zweckdienlich wäre auch eine zentrale Erfassung aller S3/L3 – Labors in Deutschland, um einen Überblick über Kapazitäten, Standorte, Sicherheitsmaßnahmen und die jeweiligen Forschungsschwerpunkte zu bekommen.

Übersicht 8: Sicherheitsstufen

Sicherheitsstufe 1:	Keine Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt
Sicherheitsstufe 2:	Geringes Risiko für Mensch, Tier und Umwelt
Sicherheitsstufe 3:	Mäßiges Risiko für Mensch, Tier und Umwelt
Sicherheitsstufe 4:	Hohes Risiko für Mensch, Tier und Umwelt

3.3.4.3 Sonstige industrielle Anlagen und Einrichtungen

In den letzten Jahren wurden seitens der Industrieunternehmen große Anstrengungen unternommen, die Anlagensicherheit (Produktion, Planung, Montage) - vor allem in der chemischen Industrie - weiter zu verbessern. Diese Optimierung bezieht sich nicht nur auf die Produktionsanlagen selber, sondern auch auf die verwendeten Ausgangs-, Zwischen- und Endprodukte, die ein Gefahrenpotential darstellen können. Das Absicherungskonzept für die Anlagensicherheit ist mehrstufig aufgebaut, so dass entsprechende Rückfallebenen bestehen. Die gefahrlose Lagerung und der Transport, der sichere Umgang der Stoffe und der Schutz der Mitarbeiter und Kunden sowie der Bevölkerung ist zentraler Bestandteil der Sicherheitskonzeption. In Deutschland werden nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftige Anlagen und Betriebsbereiche durch die Störfallverordnung⁸² erfasst. Mit Verabschiedung der neuen Störfallverordnung im Jahre 2000 sind die Anforderungen der SEVESO II Richtlinie (92/82/EU) umgesetzt worden. Seit 1991 werden alle meldepflichtigen Ereignisse, die der Störfallverordnung unterliegen, bei der Zentralen Melde- und Auswertungsstelle für Störfälle (ZEMA) am Umweltbundesamt zentral registriert. Vor dem Hintergrund der Anschläge vom 11.09.03 sollte besonderes Augenmerk auf die Produktionsstandorte der Chlorchemie gelegt werden. Trotz Produktionseinstellungen, Einführung von Kreislaufsystemen und der Optimierung des Produktprofils sowie der Substitution durch andere Produktionsverfahren stellt die Chlorchemie immer noch eine der wichtigsten Sparten in der Chemie dar. Etwa 60 % des Umsatzes der chemischen Industrie hängen direkt oder indirekt von chlorchemischen Verfahren ab. Dies gilt für die Grundchemikalien ebenso wie für hochveredelte Produkte für die Informationstechnologie oder für medizinisch-technische Anwendungen. Insbesondere sollte der Transport in den Kesselwagen der Bahn auf Sicherheitslücken bezüglich der Transportstrecken und der Be- bzw. Entladestationen, überprüft werden. Nahezu 95 % der transportierten Mengen an Chlor erfolgt über die Schiene. Nach den Anschlägen vom 11.09.03 wurde umgehend die Wachsamkeit, die Zugangskontrollen und die Kontrolle der Produkt- und Materialanlieferungen verstärkt sowie die Zusammenarbeit mit den örtlichen Polizeidienststellen intensiviert. Zusammenfassend können folgende Ziele formuliert werden, die für die Produktionsstandorte der Industrie von Wichtigkeit sind.

- Erhöhung der Anlagensicherheit in Bezug auf vorsätzliche Beaufschlagung mit Sprengkörpern,
- Erhöhung der Wachsamkeit innerhalb und außerhalb der Anlagen,
- Intensivierung der Zusammenarbeit mit den örtlichen Polizeibehörden,
- Verstärkte Überprüfung und Überwachung von Fremdmitarbeitern,
- Initiierung von Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit Technischen Hochschulen und Universitäten zur Konversion alter und Innovation neuer gefahrstoffarmer Produktionsverfahren und Technologien vor dem Hintergrund möglicher Anschlaggefahren,

⁸² Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes: Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vom 26.04.2000 (BGBl I S. 6031).

- Ausbau der Kontakte zu dem Bereich des Katastrophen- und Notfallschutzes. Höherbewertung des Engagements von Mitarbeitern, die im Interesse des Gemeinwohls Aufgaben übernehmen,
- Sensibilisierung der Beschäftigten und Überprüfung der Öffentlichkeitsarbeit hinsichtlich der Darstellung von Produktionsverfahren und sonstiger unternehmensrelevanter Aussagen,
- Erhöhung der Sicherheitsstufe für Sicherheitsberichte, vor allem für Sicherheitsberichte nach der Störfallverordnung,
- Koordination der Gefahrenabwehr von Staat und Betreibern hinsichtlich der außerbetrieblichen Gefahrenabwehr,
- Einbeziehung der Bereiche Industrie- und Wirtschaftsspionage und Evaluierung geeigneter Abwehrstrategien.

Die entsprechenden Vorkehrungen müssen auch für chemische und biologische respektive gentechnische Laboratorien gelten. Sofern diese sich nicht innerhalb vom Betriebsgelände befinden, gelten dementsprechend erhöhte Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der Absicherung und Härtung. Gleiches gilt für Versuchs- und Pilotanlagen und Anlagen von Forschungseinrichtungen.

4 Schutz der Bevölkerung

4.1 Potentiale in der Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr⁸³

Deutschland verfügt über ein weltweit einzigartiges Hilfeleistungspotential. Für die alltägliche Hilfeleistung und auch für die Bewältigung größerer Gefahren- und Schadenlagen verfügt Deutschland über eine fachlich hochqualifizierte, gesetzlich und technisch auf hohem Stand normierte Vorhaltung von Einsatzpotentialen. Im Bedarfsfall werden größere Schadensfälle durch nachbarschaftliche Kooperation zwischen Gebietskörperschaften sowie durch Amtshilfe erfolgreich bewältigt. Der überwiegende Bereich des Notfall- und Rettungswesens ist in Deutschland auf der Grundlage der Aufgabenteilung von Bund und Ländern in der Zuständigkeit der 16 Bundesländer geregelt, die wiederum die Durchführung der meisten Leistungen an die Kreise und Kommunen bzw. Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen übertragen haben (Rettungsdienst, Brandschutz, technische Hilfe, Katastrophenschutz). Die Gefahrenabwehr insgesamt besteht aus vier Säulen:

- polizeiliche Sicherheitsvorsorge
- nachrichtendienstliche Sicherheitsvorsorge
- militärische Sicherheitsvorsorge
- nichtpolizeiliche (zivile) Sicherheitsvorsorge:
 - I. Notfallrettung und qualifizierter Krankentransport,
 - II. Brandschutz/Brandbekämpfung
 - III. Technische Hilfeleistung
 - IV. Zivil- und Katastrophenschutz

In Zusammenhang mit der neuen zivilen Strategien zum Schutz der Bevölkerung wird hier der Begriff der Sicherheitsvorsorge eingeführt. Er umfasst alle kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen, welche zum möglichst umfassenden und nachhaltigen Schutz der Bevölkerung und kritischer Infrastrukturen vor außergewöhnlichen Ereignissen gleich welcher Ursache ergriffen werden. Der noch geläufige Begriff des Zivilschutzes und der Begriff der zivilen Verteidigung neben der militärischen Verteidigung als Teil der Gesamtverteidigung gehen in

⁸³ Anm.: Der Abschnitt stützt sich auf die Ausführungen von GEIER, W.: Für eine neue Strategie zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland. Entwurf eines Grundsatzpapiers für das Bundesministerium des Innern und den Arbeitskreis V der IMK (2002). Sowie auf die Ausführung des Deutschen Städtetages: Reform des Zivil- und Katastrophenschutzes in der Bundesrepublik Deutschland.

dem Begriff der Sicherheitsvorsorge auf, da die strikte Trennung und Bedeutungsreservierung angesichts des veränderten Gefahrenspektrums nicht mehr zweckmäßig erscheint.

Die derzeitige operative Grundlage der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr vollzieht sich auf drei Ebenen. Die Basis bildet die kommunale Ebene mit den Ressourcen, die für die alltägliche Gefahrenabwehr wie Brandschutz und Notfallrettung notwendig sind. Dazu zählen die kommunalen Berufs- und Freiwilligen Feuerwehren mit insgesamt etwa 1,2 Millionen Einsatzkräften, die privaten Hilfeleistungsorganisationen (ASB, DLRG, DRK, JUH und MHD) mit zusammen über 300 000 überwiegend ehrenamtlichen Helferinnen und Helfern sowie der Bundesanstalt Technische Hilfswerk mit etwa 70 000 Helferinnen und Helfern. Insgesamt stehen der kommunalen Ebene Feuerwehren, Rettungsdienste und Hilfsorganisationen mit etwa 1,5 Millionen Helferinnen und Helfern zu Verfügung. Alle Einsätze werden von Leitstellen aus gelenkt. In den letzten Jahren ist die Tendenz zur Zusammenlegung von Leitstellen (integrierte Leitstelle für Rettungsdienst, Brand- und Katastrophenschutz) sowie die Schaffung größerer, mehrere Gebietskörperschaften umfassender Leitstellenbereiche zu erkennen. Da in der Notfallrettung in den Ländern der Bundesrepublik je nach Bundesland eine Hilfsfrist von 10 bis 15 Minuten gilt, sind Rettungswachen, ebenso wie Feuerwachen der Berufs- und Freiwilligen Feuerwehren mit einem großen Flächendeckungsgrad sowie autarken lokalen Strukturen vorhanden.

Der Bund wird im Rahmen des Zivilschutzes und im Rahmen der Amtshilfe tätig. Er ergänzt die Ressourcen des Katastrophenschutzes der Länder finanziell und materiell. Zur Zeit stellt der Bund den Ländern im Bereich Brandschutz etwa 900 Löschgruppenfahrzeuge und etwa 800 Schlauchwagen, im Bereich der Betreuung rund 1300 Betreuungsfahrzeuge und etwa 900 Feldküchen sowie für den Sanitätsdienst etwa 900 Arzttruppwagen und 1800 Krankentransportwagen zu Verfügung. Darüber hinaus stehen den Ländern auch neue ABC-Erkundungsfahrzeuge und Dekontaminationsfahrzeuge zu Verfügung. Durch die Bundesanstalt THW, durch den Bundesgrenzschutz und die Bundeswehr wird der Bund im Rahmen der Amtshilfe bei Großschadenslagen und Katastrophen auch in den Ländern tätig. Neben den klassischen Katastrophenschutzpotentialen stehen vielfältige weitere zivile Ressourcen zur Verfügung. Bei Gefahren biologischer Art stehen die Referenz- und Konsiliarlaboratorien, - z. B. Universitätsinstitute wie das Bernhard-Noch-Institut für Tropenmedizin in Hamburg oder das Robert-Koch-Institut in Berlin - sowie klinische und technische Kompetenzzentren zur Verfügung.⁸⁴

Bei Gefahren chemischer Art stehen bei der Identifikation die Fachberatersysteme für Gefahrstoffe zu Verfügung; das sind die Giftinformationszentren in Berlin (2x), Göttingen, Erfurt, Bonn, Mainz, Homburg/S., Freiburg, München und Nürnberg mit einem durchgehenden 24-Stunden-Dienst. Des Weiteren stehen als Informationsdatenbanken und gleichzeitiger Abrufbarkeit des Gaschromatographen das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem der Chemischen Industrie (TUIS) und das Beratungssystem bei der Deutschen Rettungsflugwacht e.V. (MEDITOX) zu Verfügung. Außerdem verfügen die Berufsfeuerwehren Mannheim, Hamburg, Frankfurt sowie das Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt über entsprechende Apparate- und Systemtechnik. Praktisch in allen Bundesländern befinden sich Antidotdepots und es besteht nach § 15 Abs.1 der Apothekenbetriebsordnung⁸⁵ die Pflicht für jede Apotheke eine Bevorratung von Antidoten zu gewährleisten. Ebenfalls sind die Landesapothekenkammern zum Betrieb von Notfalldepots verpflichtet.

Bei radiologischen Gefahren im Rahmen betrieblicher Strahlenunfälle stehen die Regionalen Strahlenschutzzentren in Hamburg, Greifswald, Berlin, Hannover, Jülich, Dresden, Würzburg, Homburg/S. Karlsruhe, Neuherberg, München und eine Spezialstation in Ludwigshafen zur Verfügung. Als mobiles messtechnisches Einsatzmittel zur Erkundung einer C-(A-) Lage

⁸⁴ Katastrophenmedizin, Leitfaden für die ärztliche Versorgung, S. 213-222

⁸⁵ Apothekenbetriebsordnung Verordnung über den Betrieb von Apotheken:

Apothekenbetriebsordnung (ApBetrO) vom 09.02.1987 (BGBl I S. 547) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.1995 (BGBl I S. 1195).

zusätzlich zu den Gefahrstoffzügen der Feuerwehr - wurde der ABC-Erkunder entwickelt und den Ländern durch den Bund zur Verfügung gestellt.⁸⁶ Messungen können ebenfalls durch zum Teil mobile Labore der Landesumweltämter durchgeführt werden. Die Beschaffung von Jodtabletten als Möglichkeit der Reduzierung der Aufnahme von radioaktivem Jod und die Art und Weise der bedarfsgerechten Verteilung durch behördliche Anordnung ist auch ein Teil der staatlichen Vorsorgemaßnahmen.

Für die Vermittlung von Spezialbetten (z.B. Infektionspatienten, Schwerbrandverletzte) wird von der Einsatzzentrale und Rettungsleitstelle der Feuerwehr Hamburg eine bundesweite Disposition gewährleistet.

Ein Beispiel für das Hilfeleistungspotential von Bund und Ländern stellt die Bewältigung des Elbehochwassers dar. Die bisherige Schadensbilanz, den das Elbehochwasser im August 2002 verursacht hat, belief sich nach Erhebungen der Bundesregierung zunächst auf über 20 Mrd. €. Diese Zahl ist mittlerweile erheblich nach unten korrigiert worden und wird zur Zeit auf etwa 8-9 Mrd. € veranschlagt. Die Überschwemmungen forderten das Leben von 100 Menschen. Mehr als 337 000 Menschen in 60 Landkreisen und über 100 Kommunen waren von den Überflutungen betroffen. Über 100 000 Menschen mussten ihre Häuser und Wohnungen verlassen. Mindestens 1880 Straßen, 94 Eisenbahnbrücken, 740 km Straßen und 400 km Gleise wurden zerstört. Die Fluten hinterließen große Schäden in der Landwirtschaft sowie in Handel und Gewerbe. Während des Hochwassers waren über 26 000 Soldaten der Bundeswehr im Zuge der Amtshilfe beim Deichschutz und bei Bergungs- und Aufräumarbeiten in über 30 Orten im Einsatz. Weitere 10 000 Soldaten befanden sich in Bereitschaft. Zum Transport von Sandsäcken und Hilfsgütern wurden über 60 Hubschrauber eingesetzt. Tornados der Luftwaffe flogen täglich Aufklärungseinsätze. Die Fotos wurden von Fachleuten der Bundesanstalt für Wasserwirtschaft ausgewertet. Mit Wärmebildkameras wurden Lecks in den Deichen aufgespürt. Zum Einsatz kamen schweres Bergepanzer, Pioniergerät, Motorboote, Krankentransporter, Spezialfahrzeuge mit Pumpen und Feldküchen. Neben den Feuerwehren und Rettungsdiensten, die aus dem gesamten Bundesgebiet zusammengezogen wurden, hatte das technische Hilfswerk allein am 11. August 2002 gleichzeitig 11 184 Mitglieder im Einsatz um Dämme zu sichern, die Strom und Trinkwasserversorgung aufrecht zu halten und Wasser abzupumpen. Zusätzlich waren auch Hilfskräfte benachbarter Staaten im Einsatz.

4.2 Defizite in der Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr

Im Vergleich zu der Vorsorge- und Bedarfsplanung für die alltäglichen, gewöhnlichen Gefahren- und Schadenlagen fehlen dem Zivil- und Katastrophenschutz bei außergewöhnlichen Schadenlagen klar definierte Schutz und Interventionsziele. Bisher sind innovative Planungsverfahren und leistungsfähige Planungsinstrumente nicht ausreichend vorhanden. Aus diesem Grunde werden Einsatzlagen immer dann Schwierigkeiten bereiten, die bisher nicht vorgekommen sind bzw. aufgrund fehlender Gefahren- und Risikoanalysen prospektiv nicht erkannt wurden.

Der umfassende Abbau von Zivilschutzressourcen in den 90er Jahren wurde nur unzureichend kompensiert und in viel zu geringem Umfang auf neue Bedrohungslagen und Risiken ausgerichtet. Dies spiegelte sich besonders drastisch im Bereich der Warnung, der Gesundheitsversorgung und Katastrophenmedizin sowie im Bereich der Selbsthilfe / Erste Hilfe wieder. In Verbindung mit einem defizitären Informations- und Kommunikationsmanagement zwischen den verschiedenen Verwaltungsebenen lassen sich daraus folgende Mängel ableiten:

nicht ausreichende Mittelausstattung und Ressourcenmanagement der Einsatzkräfte,

⁸⁶ Messen, Spüren und Dokumentieren, Der ABC-Erkundungskraftwagen – Eine technische Kurzbeschreibung. Bevölkerungsschutz, Magazin für Zivil- und Katastrophenschutz, 2 (2000), 7 – 11.

zu schwach entwickelte Gefahrenvorsorge und Vorsorgeplanung besonders auf behördlicher Ebene,
 fehlende Vernetzung von Datenbanken hinsichtlich Informationsgewinnung, Ressourcenplanung und Engpassvermeidung,
 verbesserungsbedürftige vertikale und horizontale Kooperation und Koordination in Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung,
 lückenhaftes Warnsystem für die Bevölkerung,
 Versäumnisse im Selbstschutz und der Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung.

Es ergibt sich beispielsweise die Frage, welche Ressourcen bei einem Massenansturm von Verletzten oder schwer erkrankten Menschen überhaupt zu Verfügung stehen, d.h. Ärzte, Pflegekräfte, Spezialbehandlungsplätze, Behelfskrankenhäuser, Krankenhausinfrastruktur usw. Mit bundesweit gut 2.200 Krankenhäusern und rund 560.000 Betten, davon 23.000 Intensivbehandlungsbetten⁸⁷ ist die stationäre Versorgung rein zahlenmäßig gesichert. Problematisch ist jedoch die unmittelbare notfallmedizinische Versorgung bei einem Massenansturm von Verletzten in Dimensionen des Anschlags vom 11. September 2001 sowie die transportmedizinische Logistik. Trotz der Vielzahl verfügbarer Ressourcen zur Bewältigung konventioneller wie auch RABC-Gefahrenlagen zeichnen sich darüber hinaus weitere Defizite ab:

Fehlende Standards behindern die interkommunale Zusammenarbeit
 Zunehmend häufiger wird das Fehlen einer bundeseinheitlichen Leitstelle zur überregionalen Patientenverlegung beklagt,^{88/89}
 Die Versorgung besonderer Verletzungen in hochspezialisierten Einrichtungen (z. B. Verbrennungsmedizin, Neurochirurgie) stößt schon in Alltag auf Engpässe; regionale Kooperationen sind allenfalls in Ansätzen sichtbar,
 Die Veränderungen der Krankenhausfinanzierung schlagen erhebliche Lücken vor allem in die kostenintensiven Funktionsbereiche (Notaufnahme, OP, Intensivstation) der Krankenhäuser.

Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich aus der teilweisen Überschneidung der Kompetenzen unterschiedlicher Behörden, beispielsweise im Bereich der (Tier-) Seuchenprävention oder beim Emissions- und Strahlenschutz. Beispiel hierzu ist die umfassend untersuchte Havarie des Frachters Pallas 1998 vor der deutschen Nordseeküste. Bei diesem Vorfall fehlte vielerorts das nötige Einsichts- und Handlungsvermögen der Beteiligten, weil es keine institutionalisierte Gefahrenabwehrplanung gab. Ein weiteres Defizit ergibt sich aus der fehlenden Vernetzung der Informationsbereiche und Fachdisziplinen. Zwar gibt es sehr weit fortgeschrittene rechnergestützte Prognosemodelle, Entscheidungs-, Mess-, und Lagesysteme wie z.B. Ecosys, IMIS, KFÜ im Bereich der radiologischen Gefahren oder die Erfassung der Feinstaub, Ozon und Stickstoffkonzentration und sonstiger Emissionen der Luft (Bundesumweltamt, Landesumweltämter etc.), sowie die Informationssysteme von Polizei und Feuerwehr. Es gibt jedoch keine Vernetzung der entsprechenden Datenbanken und ein darauf aufbauendes Informationssystem, welches die vielfältigen Informationen bündelt, selektiert und kombiniert und so auf Kernaussagen bezüglich etwaiger Gefährdungslagen reduziert. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich aus der bisher nicht ganz optimal verlaufenden vertikalen und horizontalen Kooperation der Verwaltungsebenen zwischen Bund, Ländern und Gemeinden. Ebenfalls notwendig ist eine enge Kooperation zwischen Wirtschaft und Verwaltung und sonstigen Trägern öffentlicher Belange.

Ein weiteres Defizit besteht in den bisher nicht genügend berücksichtigten psychologisch-seelsorgerischen Aspekten sowohl hinsichtlich der Hilfskräfte am Einsatzort als auch hinsichtlich der betroffenen Personen. Zwar konnten in den letzten Jahren erste Verbesserungen

⁸⁷ Statistisches Bundesamt (2000).

⁸⁸ HÜLS, E.: Die Lehren aus Eschede. ADAC-Luftrettung (2001), Ausgabe 2.

⁸⁹ SCHOLL, H.: Im Einsatz (2002), Ausgabe 1.

gen in der psychosozialen Notfallversorgung - auch der Einsatzkräfte - erzielt werden.⁹⁰ Jedoch ist dieser Bereich lange eindeutig unterbewertet worden. Die Bewältigung von (Groß-) Schadensereignissen ist für die Hilfskräfte und für die Betroffenen gleichermaßen auch ein psychischer Prozess und die Folgen unbearbeiteter Traumata wie die des Post Traumatic Stress Disorder (PTSD)-Syndroms⁹¹ wirken sich nicht nur auf das Einzelschicksal aus, sondern es werden Belastungen - auch finanzieller Art - dem unmittelbaren Umfeld und der Gesellschaft auferlegt. Aus akuten Symptomen körperlicher, emotionaler, mentaler oder verhaltensbezogener Art können chronische Symptome werden, die - einmal internalisiert - weit schwieriger zu behandeln sind. Ebenfalls können Wirkungen erst nach Wochen, Monaten oder Jahren bei den Betroffenen auftreten. Daher ist das emotionale, mentale und psychische Training ein wichtiger Baustein zur Bewältigung von extremen Ereignissen.

4.3 Folgerungen und Empfehlungen

Die direkte Gefahr des Einsatzes biologischer, chemischer und radiologischer Agenzien bei Anschlägen sowie die Gefahr von Anschlägen mit konventionellen Sprengkörpern gegenüber der Bevölkerung bemisst sich nach den tatsächlich durchgeführten Anschlägen - respektive militärischen Einsätzen - und der Prognose solcher Anschläge auf zukünftige mögliche Ziele. Die Anschläge bzw. Einsätze können durch Staaten, staatlich unterstützte Gruppen und / oder Einzelpersonen sowie durch Gruppen und / oder Einzelpersonen, die aus ethisch-religiösen bzw. separatistischen und nationalen Beweggründen handeln, erfolgen. Des weiteren ist von Bedeutung, welche Länder B- und C-Waffenprogramme auflegen oder aufgelegt haben und ob möglicherweise Proliferationsrisiken daraus abgeleitet werden können. Die nach dem 11. September in den USA aufgetretenen Fälle von Anthrax wurden beispielsweise von Erregern des sogenannten Ames-Stammes ausgelöst. Dieser Stamm wurde in den sechziger Jahren entwickelt, indem er so modifiziert wurde, dass die Sporen nicht durch elektrostatische Kräfte koagulierten, sondern inhalierbar wurden. Zwar lässt sich eine Inhalation durch entsprechenden Maskenschutz vermeiden. Da die Sporen aber geruch- und geschmacklos sind, ist es entscheidend bei Verdachtsfällen nicht nur den direkten Kontakt zu vermeiden, sondern das Aufstäuben durch Klimaanlage, Abzügen und Wind zu unterbinden und unverzüglich über die bekannten Notrufnummern die Einsatzkräfte zu benachrichtigen. Kriterien einer Risikoabschätzung können die Zugangsmöglichkeiten zu Kampfstoffen, die Anschlagbereiche, Einsatzmittel und Ziele sowie Täter und Tathergang sein.

Es kann auch als Sekundärwirkung eines konventionellen Anschlages (z. B. auf Trinkwassersystem, kritische Infrastrukturen) zu infektiösen Ausbrüchen kommen, welche zum Massenansturm von Infektionspatienten führen. Abhängig vom Szenario bleibt die Möglichkeit zur Vorbereitung von medizinischen Maßnahmen (z. B. Impfaktionen). Wenn es zu einem Massenansturm von Verletzten aufgrund von Ereignissen biologischer, chemischer, radiologischer oder konventioneller Art in großem Maßstab kommen sollte, so ist es entscheidend, dass so schnell wie irgend möglich - beispielsweise durch Task- Force-Einheiten mit jeweiligen Schwerpunktaufgaben - mittels Schnellanalytik eine Identifizierung der Agenzien erfolgt, Gegenmittel verabreicht, das betroffene Gebiet gesichert und dekontaminiert bzw. entseucht und die weitere medizinische Versorgung gewährleistet wird. Dies gilt selbstverständlich auch und gerade bei konventionellen Gefahrenlagen wie Großbränden, Sprengstoff- und sonstigen Anschlägen und Unfällen, wobei hier die auftretenden Stoß-, Schlag- und Brandwirkungen in ihrer Größenordnung eingeschätzt werden müssen („Task-Force-Aufklärung“). Dabei sollten die jeweiligen Task-Force-Einheiten, die sich aus dem schon vorhandenem Hilfeleistungspotential rekrutieren könnten, in der Lage sein, parallel und gleichzeitig ihre jeweiligen Aufgaben wahrzunehmen. Mobile Lazarette in Modulbauweise, die beliebig erweiterbar sind, sollten in die Nähe der Betroffenen verbracht werden können. Im Auftrage der Zentralstelle für Zivilschutz wurden daher in jüngerer Zeit mehrere Forschungsvorhaben in

⁹⁰ dieser Bereich wird aktuell in mehreren laufenden Zivilschutz-Forschungsvorhaben weiter bearbeitet.

⁹¹ Reaktion nach schweren belastenden Erlebnissen

diesem Bereich durchgeführt^{92,93}. Folgende Maßnahmen erscheinen sinnvoll und sollten intensiv diskutiert werden:

- Aufstellung von RABC-Task-Force Einheiten mit unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkten und Fähigkeit zur simultanen Auftragsdurchführung (beispielsweise „Task-Force Schnellanalytik“ und „Task-Force Lazarettaufbau und Einrichtung“, „Task-Force Extrembrandbekämpfung“, „Task-Force Bergung und Sicherung“),
- Aufgabenabstimmung und Kompetenzklärung der Task-Force-Einheiten. Nutzung von Synergieeffekten und Kostenreduzierung (beispielsweise sind in einer Region gleichzeitig (Rettungs-) Tauchverbände von Polizei, Feuerwehr, BGS, DLRG, DRK stationiert),
- Aufstellung von RABC-Detektoren an neuralgischen Punkten und Etablierung von Monitorsystemen,
- Mobile Versorgungseinheiten für den Massenanfall von Verletzten,
- Integration des öffentlichen Gesundheitsdienstes,
- gezielte Fortbildung von Krankenhauspersonal,
- Überprüfung von Bevorratungskonzepten bezüglich Antibiotika, Desinfektionsmitteln Impfung, Dekontamination, Brandbehandlung,
- Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung des Forschungsbedarfs und der Forschungsinfrastruktur (biologische und chemische Hochsicherheitslabors),
- Public-Private-Partnership-Programme auf allen Ebenen (Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung),
- weitere Professionalisierung des THW,
- Stärkung der Selbsthilfefähigkeit und des Selbstschutzes der Bevölkerung,
- Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung aller sicherheitsrelevanten und sensiblen Einrichtungen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung hinsichtlich eines Personen- und Objektschutzes,
- Überprüfung und Anpassung aller bundes- und landesrechtlichen Regelungen sowie des untergesetzlichen Regelwerkes, besonders der Sicherstellungs- und Vorsorgegesetze, vor dem Hintergrund eines sich verändernden Gefahrenspektrums sowie Stärkung des Präventionsansatzes,
- Einrichtung von integrierten Leitstellen zur Gefahrenabwehr,
- Koordination von operativ-taktischem und administrativem Bereich und teilweise Erhaltung der Fähigkeit zum Führen von Großverbänden.

Der Betrieb der interministeriellen Koordinierungsstelle, der Aufbau und die Inbetriebnahme eines gemeinsamen Melde- und Lagezentrums (GMLZ) von Bund und Ländern in der Zentralstelle für Zivilschutz im Bundesverwaltungsamt und der Aufbau eines flächendeckenden satellitengestützten Warnsystems (SATWAS) sind die ersten bereits teilweise vollzogenen Schritte einer Konzeption für eine neue Strategie zum Schutz der Bevölkerung. In der ersten Beschlussfassung vom 25.03.2002 sowie der erweiterten Beschlussfassung vom 06.12.2002 der ständigen Konferenz der Innenminister und –Senatoren der Länder (IMK) wurden Zielrichtung und Inhalte dieses Konzeptes niedergelegt.

⁹² MATZ, G. (1998): Untersuchungen der Praxisanforderung an die Analytik bei der Bekämpfung großer Chemieunfälle, Zivilschutzforschung, Neue Folge Band 30.

⁹³ MATZ, G. et al.(2001): Task Force für die Schnellanalytik bei großen Chemieunfällen und Bränden, Projekt 1028/98-BZS-XA2.