

Zivilschutz- Forschung

Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
Herausgegeben vom Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz –
im Auftrag des Bundesministerium des Innern

Neue Folge Band **48**

Zweiter Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern

**Bericht über mögliche Gefahren
für die Bevölkerung
bei Großkatastrophen und
im Verteidigungsfall**

Oktober 2001

ISSN 0343-5164

ZIVILSCHUTZFORSCHUNG

Neue Folge Band 48

Zivilschutz- Forschung

Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
Herausgegeben vom Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz –
im Auftrag des Bundesministerium des Innern

Neue Folge Band **48**

Zweiter Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern

**Bericht über mögliche Gefahren
für die Bevölkerung
bei Großkatastrophen und
im Verteidigungsfall**

Oktober 2001

ISSN 0343-5164

Herausgeber: Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz –
Deutschherrenstr. 93–95, 53177 Bonn

Telefon: (0 18 88) 3 58-0

Telefax: (0 18 88) 3 58-58 03

Internet: www.bundesverwaltungsamt.de

Die Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder. Sie stellen keine Äußerung
des Herausgebers dar und sind auch nicht als solche auszulegen.

Verantwortlich:

Schutzkommission beim Bundesminister des Innern

Vorsitzender:

Prof. Dr. Dr. h.c.mult. A. Scharmann

I. Physikalisches Institut der Universität

Heinrich-Buff-Ring 16

35392 Giessen

Tel.-Nr.: 0641/9933 110

Fax-Nr.: 0641/9933 139

Geschäftsführer:

Dr. W. Weiss

Rosastr. 9

79098 Freiburg

Tel.-Nr.: 0761/38667 0

Fax-Nr.: 0761/38 24 59

e-mail: wweiss@Bfs.de

Mit Beiträgen von

Prof. Dr. L. Clausen

Prof. Dr.-Ing. H. Falkner

Fr. Dr. D. Friedrich

Prof. Dr. K. Haberer

Prof. Dr.-Ing. I. L. ter Haseborg

Dr. A. Heuser

Prof. Dr.-Ing. G. Matz

Dr. H. Michels

Dr. H. Miska

Prof. Dr. E. Pfenninger

Prof. Dr. E. Rebentisch

Dr. H. Reichenbach

Prof. Dr. Dr. h.c.mult. A. Scharmann

Prof. Dr. G. Schmidt

Prof. Dr. P. Sefrin

Prof. Dr. K. Thoma

Dr. J. W. Weidringer

Dr. W. Weiss

© 2001 Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz – Bonn
Satz und Druck: Druckhaus Dresden GmbH

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
1 Einleitung	12
2 Art der Gefahren	16
2.1 Gefahren durch die Freisetzung von Chemikalien und von chemischen Kampfstoffen	18
2.2 Gefahren durch Erreger übertragbarer Krankheiten und biologische Kampfmittel	26
2.3 Gefahren durch die Freisetzung von Radioaktivität einschließlich des Einsatzes von Kernwaffen	29
2.4 Gefahren durch spontane Freisetzung mechanischer und thermischer Energie einschließlich Waffenwirkungen	35
2.5 Gefahren durch starke elektromagnetische Felder	39
2.6 Informationssicherheit im Wandel – vom klassischen Geheimschutz zur gesamtgesellschaftlichen Aufgabe	43
3 Vorkehrungen zum Schutze der Bevölkerung	51
3.1 Selbstschutz	51
3.2 Warnung der Bevölkerung	63
3.3 Schutz durch bauliche Maßnahmen	66
3.4 Medizinische Versorgung	71
3.5 Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser und Nahrungsmitteln	83

Zusammenfassung

In den letzten Jahren haben sich für die Planung und Durchführung von Maßnahmen zum Schutze der Bevölkerung gegen die Gefahren bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall mit dem Wandel der allgemeinen sicherheitspolitischen Lage, der Öffnung der Gesellschaft in einem vereinigten Europa, der technologisch bedingten Veränderungen der Gesellschaft und der Zunahme des Terrorismus die Rahmenbedingungen grundlegend verändert. Auch aufgrund der von Seiten des BMI angestrebten und z.T. bereits umgesetzten Regelungen zur Neuorientierung im Zivilschutz sind in vielen Bereichen grundlegend neue Schutzkonzepte erforderlich geworden. Dies gilt insbesondere für die angestrebten Veränderungen der Aufgabenerledigung durch den Bund und die Länder, die nach Meinung der Schutzkommission in Zukunft eine verstärkte Koordinationsaufgabe für den Bund zur Folge hat.

Die Schutzkommission hat sich mit den möglichen Konsequenzen dieser Veränderungen aus wissenschaftlicher Sicht auseinandergesetzt. Die Ergebnisse dieser Überlegungen werden in diesem zweiten Gefahrenbericht zusammengefasst. Der Bericht enthält eine Analyse der unterschiedlichen Kernbereiche des Zivilschutzes, in denen nach wie vor erhebliche Gefahrenpotentiale vorhanden sind. Die Terroranschläge in den USA am 11. September 2001 haben deutlich gemacht, dass zukünftig im Rahmen des Zivil- und Bevölkerungsschutzes bisher nicht für realistisch gehaltene Szenarien berücksichtigt werden müssen. Eine detaillierte Überarbeitung des vorliegenden Berichtes unter diesen Gesichtspunkten war in der Kürze der Zeit nicht möglich und bleibt der nächsten Fortschreibung vorbehalten. Viele der durch Terroranschläge drohenden Gefahren werden jedoch behandelt und notwendige Vorkehrungen zum Schutz der Bevölkerung vorgestellt. Die Ereignisse vom September 2001 sollten die Notwendigkeit entsprechender Maßnahmen deutlich gezeigt haben und alle Verantwortlichen zum unverzüglichen Handeln anregen. Die nächsten Terroranschläge sind möglicherweise schon in Vorbereitung und werden ganz andere Ziele treffen, können aber – in Fortführung der gezeigten Absichten – wieder zu großen Zahlen an Opfern führen. Bei den in diesem Bericht berücksichtigten Gefahren handelt es sich im Einzelnen um die Gefahren durch

- Freisetzung von Chemikalien und von chemischen Kampfstoffen
- Erreger übertragbarer Krankheiten und biologische Kampfmittel
- Freisetzung von Radioaktivität einschließlich des Einsatzes von Kernwaffen
- spontane Freisetzung mechanischer und thermischer Energie einschließlich Waffenwirkungen
- Wirkung starker elektromagnetischer Felder.
- Kommunikationsgefährdung.

Der Bericht gibt eine große Zahl detaillierter Empfehlungen für die Durchführung vertiefender Untersuchungen sowie für konkrete Vorkehrungen und

Maßnahmen, die aus Sicht der Schutzkommission dringend erforderlich sind, um den Schutz der Bevölkerung in den hier einschlägigen Gefahrenlagen auch unter den neuen Randbedingungen sicher stellen zu können. Er stellt den gegenwärtigen Stand der Überlegungen der Kommission dar und soll regelmäßig fortgeschrieben werden.

Im Bereich *Selbstschutz* und *Selbsthilfe* wird eine rationale Gefahrenanalyse und eine Bestandsaufnahme der Gefährdungs- und Schutzpotenziale in der Bundesrepublik für erforderlich gehalten, die von der privaten bis zur gemeinwohlorientierten Daseins-Vorsorge alle Möglichkeiten schützender Vorkehr aufzeigt.

Im Bereich der *Gefahrenerfassung* liegen die Schwerpunkte in der Einführung und Weiterentwicklung der Messtechnik für die Erfassung von chemischen und biologischen Kampfstoffen und gefährlichen Industriechemikalien. Eine Systemstudie zur Aufstellung einer analytischen „Task Force“ ähnlich der GSG 9 ist durchgeführt worden. Eine solche schnell einsetzbare Spezialtruppe mit optimaler analytischer Ausstattung und Qualifikation könnte im Notfall per Hubschrauber schnell zum Einsatzort gelangen und komplizierte analytische Aufgaben lösen. Die Ergebnisse dieser Studie sowie einer Reihe weiterer Studien zu diesem Problemkreis liegen zwischenzeitlich vor und müssen umgesetzt werden.

Im Bereich der *Warnung* geht es vorrangig darum, die nach dem Wegfall der flächendeckenden Sirenenwarnung entstandene „Warnlücke“ schnellstmöglich zu schließen. Dies bedarf neben der Erarbeitung eines tragfähigen technischen Konzepts und der Schaffung geeigneter alternativer Warnmittel den Aufbau entsprechender, für die Zwecke des Zivilschutzes geeigneter organisatorischer Strukturen, die auch bei der Warnung in grenzüberschreitenden Schadenslagen effektiv arbeiten können. Die technische Konzeptentwicklung ist inzwischen ein gutes Stück vorangekommen. Es sind Erprobungen zum Nachweis der Praxis-tauglichkeit zentraler technischer Komponenten in die Wege geleitet worden.

Nach wie vor bilden die Wohnung und öffentliche Gebäude eine wichtige Säule für den Schutz der Bevölkerung im Schadensfall, da die Empfehlung „Verbleiben im Haus und Fenster und Türen verschlossen halten“ oft die kurzfristig einzige Option zur Gefahrenabwehr darstellt. *Der Schutz durch bauliche Maßnahmen* stellt aus diesen Gründen nach wie vor eine wichtige Thematik dar. Bei den zukünftigen Überlegungen in diesem Bereich müssen zum einen das durch die Industrie- und die Technologieentwicklung gestiegene Gefährdungspotential vorhandener Gebäude berücksichtigt werden, zum anderen die zunehmende Auszehrung des Schutzwertes von Gebäuden, die z.B. durch die Verwendung neuer Werkstoffe oder den Verzicht auf Kellerräume verursacht wird.

Die bisher leider nur in Schleswig-Holstein und Hessen vorgenommen Untersuchungen über Gefahrenpotenziale haben deutlich gemacht, dass es auch in der Bundesrepublik Deutschland und benachbarten Ländern unversehens zu Katastrophen höchst unterschiedlicher Ursache, Art und Schwere kommen kann, zu deren Bewältigung die verfügbaren sanitätsdienstlichen Hilfskräfte nach Fähig-

keit, Zahl und zeitlicher Verfügbarkeit nicht genügen. Die bereits seit Jahren bestehenden, begründeten Zweifel an der Wirksamkeit und der zeitlichen Verfügbarkeit der von den Hilfsorganisationen getragenen *sanitätsdienstlichen Hilfeleistung* bei Katastrophen und im Zivilschutz haben durch das kontinuierliche Absinken der Zahl verfügbarer freiwilliger Helfer neue Nahrung bekommen. Ein weiterer Schwund an Ersatzdienst leistenden Sanitätshelfern im Zivilschutz ist im Zusammenhang mit der Reduzierung des Umfanges der Bundeswehr unvermeidlich, insbesondere wenn es zu der früher oder später zu erwartenden Abschaffung der bereits jetzt schon lückenhaften Wehrpflicht kommt. Dieser Erkenntnis folgt der Vorschlag, den ohnehin bereits ausnahmslos an jeglichem Schadensort zuerst eingreifenden Notärzten und Rettungsdienstkräften bundesweit und einheitlich die katastrophenmedizinische Verantwortung zu übertragen. Zur Unterstützung dieser Kräfte und Deckung zusätzlichen Helferbedarfs sind außer weiteren Ärzten die vielerorts vorhandenen Schnelleinsatzgruppen (SEG) heranzuziehen. Darüber hinaus sollte, einem bereits vor Jahren entwickelten Vorschlag folgend, die Möglichkeit geschaffen werden, freiwillige Helfer in enger örtlicher Anlehnung an den Rettungsdienst bereit zu halten, wobei sie Gelegenheit erhalten, durch Teilnahme an Einsätzen ihre Fähigkeiten zu erhalten und zu festigen.

Die Diagnostik und die Möglichkeiten zur Behandlung, vor allem der Soforthilfe und Frühtherapie von Gesundheitsschäden durch die Einwirkung gefährlicher Stoffe – z.B. radioaktive Stoffe, hoch virulente Krankheitserreger und chemische Agenzien – sind durch gezielte Untersuchung und Forschung zu verbessern. Die Ergebnisse dieser ausnahmslos der verbesserten Hilfe für gefährdete Menschen dienenden Forschung müssen vor allem in die den Ärztekammern obliegende Fortbildung der Ärzteschaft eingebracht werden.

Es ist unstrittig, dass zur Lebensrettung und Behandlung von Katastrophenopfern je nach der Schadensart mit hoher Dringlichkeit bestimmte Arzneimittel, Antidota, Sera, medizinische Gase sowie Verband- und weitere medizinische Mittel benötigt werden, deren Art und Zahl vom Alltagsbedarf deutlich abweichen. Diese können jedoch von den Apotheken, dem pharmazeutischen Großhandel und der Industrie weder zeitgerecht noch mengenmäßig verfügbar gemacht werden. Die Apotheken sind zwar laut Apotheken-Betriebsordnung in begrenztem Umfang zur Vorhaltung von Arzneimittelzubereitungen, Sera und Verbandmitteln verpflichtet, doch obliegt die Auswahl, mit Ausnahme der Sera, eigener Entscheidung des Apothekers und orientiert sich am allgemeinen Bedarf. Der Großhandel und die Industrie liefern und produzieren ausnahmslos nachfrageabhängig. Zur Bereithaltung der im Katastrophen- oder auch im Verteidigungsfall am dringendsten benötigten Mittel bleibt daher den der Gesundheit der Bevölkerung gesetzlich verpflichteten Regierungen nur die Einrichtung und Erhaltung bedarfsentsprechend befüllter Depots. Dazu bedarf es der bundesweiten Ermittlung und der genauen Überprüfung möglicherweise noch vorhandener Bestände und deren Haltbarkeit. Zugleich ist der tatsächliche Notfallbedarf nach Art, Zahl und Darreichungsform zu ermitteln, dem die zwischen Bund und Ländern zu entscheidende regionale Depotunterbringung zu folgen hat. Die geplante Einführung von Abrechnungs-Komplex-Gebühren (DRG) wird durch Ökonomisierung die materiellen und personellen Vorhaltungen ungünstig beeinflussen.

Je eingreifender und umfassender sich ein Schadensereignis auswirkt, desto

bedeutsamer ist die strenge Beachtung bestimmter Regeln und Ordnungsprinzipien bei seiner Bekämpfung. Dies gilt besonders im Falle einer Katastrophe, die einen umfangreichen Hilfeinsatz für Verletzte oder anderweitig zu Schaden gekommene Menschen erfordert.

Mehr als bei der Behebung anderer Schadensfolgen kommt es angesichts einer Vielzahl betroffener Menschen darauf an, innerhalb von Minuten notfallmedizinisch qualifizierte Hilfe leisten zu können, weil es in dieser ersten Phase darum gehen muss, die lebensbedrohlich und schwer Geschädigten vor dem Tod zu retten. Gleichzeitig gilt es jedoch, für den gesamten Schadensraum eine medizinisch bedarfsgerechte Organisationsgrundlage zu schaffen, um weitere Hilfskräfte nahtlos in dieses Gefüge einreihen zu können.

Ärzte aller Fachgebiete haben nur selten Gelegenheit, Kenntnisse und Erfahrungen im Katastrophenschutz zu sammeln und die zur Abwendung der dadurch drohenden Gesundheitsschäden notwendigen, nicht alltäglichen Erst- und Notmaßnahmen sowie das erforderliche organisatorische Grundwissen zu erwerben. Auch Notärzte und das Rettungsdienstpersonal unterschätzen aus Mangel an Erfahrung die Bedeutung eines meist plötzlich von ihnen geforderten katastrophenmedizinischen Handelns, ganz zu schweigen von den Freiwilligen der Hilfsorganisationen. Es muss daher alles daran gesetzt werden, die dem Hilfeanspruch potentieller Katastrophenopfer nicht genügenden Fähigkeiten unter Einhaltung beruflich-rechtlicher Grenzen durch praxisnahe Aus- und Fortbildung zu vermitteln. Dazu muss sich die ärztliche Fortbildung über allgemeine notfallmedizinische und spezielle Notarzt-Themen hinaus auch auf die letztlich immer der ärztlichen Verantwortung unterliegenden medizinischen und medizinisch-organisatorischen Maßnahmen des Katastrophenschutzes erstrecken. Die Medizinstudenten sind wie in anderen Ländern frühzeitig über die Besonderheiten der Katastrophenmedizin zu unterrichten. Notärzte sind im Zuge ihrer Qualifizierung mit ihrer über die Grenzen des Rettungsdienstes hinaus reichenden Verantwortung im Katastrophenschutz vertraut zu machen. Die Schaffung bundesweit einheitlicher Grundlagen und der Erlass der erforderlichen Anordnungen dazu ist jedoch unabweisbar Aufgabe der zuständigen Ressorts in Bund und Ländern, insbesondere der Innen-, Gesundheits- und Wissenschaftsministerien.

Die Schutzkommission bedauert, dass mehrere diesbezügliche, bereits im Gefahrenbericht von 1996 enthaltene Anregungen trotz nachgewiesener Dringlichkeit vor allem bei den zuständigen Landesbehörden noch keine Resonanz gefunden haben. Anstelle der notwendigen, Landesgrenzen übergreifenden Vereinheitlichung der katastrophenmedizinischen Organisationsgrundsätze haben es private Interessensgruppen unternommen, die Einführung medizinisch-organisatorischer Regelungen zu betreiben, die zu einer Aufweichung berufs- und strafrechtlich relevanter ärztlicher Zuständigkeiten zu führen drohen.

Im Hinblick auf die Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser und Nahrungsmitteln wurde eine Studie zur Untersuchung von Möglichkeiten zur Optimierung des personellen, materiellen und finanziellen Aufwands sowie zur Organisation der erforderlichen Maßnahmen aller staatlichen Stellen durchgeführt. Es wurde damit begonnen, die Empfehlungen der Studie zur Orga-

nisation der Ernährungsnotfallvorsorge Schritt für Schritt umzusetzen.

In einer Zeit, in der sich die Schwerpunkte der staatlichen Vorsorge zum Schutze der Bevölkerung gegen Gefahren bei Katastrophen und im Verteidigungsfall immer mehr in den planerischen Bereich verlagern sollen, ist die aktive wissenschaftliche Beratung des Bundesministers des Innern in allen im Rahmen dieses Berichtes aufgezeigten Fragen mehr denn je gefordert. Die Schutzkommission ist hierzu auch in Zukunft bereit. Sie muss allerdings darauf hinweisen, dass ein Großteil der hier einschlägigen Themen nicht zu den an Universitäten und einschlägigen Forschungseinrichtungen bearbeiteten Fragestellungen zählt, so dass man bei Bedarf das notwendige Wissen staatlicherseits einfach abrufen könnte. Um die erforderliche Beratung auch in Zukunft sicherstellen zu können, muss vielmehr der noch in der Kommission vorhandene Sachverstand durch eine aktive Forschungs- und Förderpolitik des Bundesministers des Innern erhalten werden. Eine Grundlage für die Erstellung eines entsprechenden Forschungskonzeptes könnten die vielfältigen Empfehlungen dieses Berichts darstellen.

Die Kommission ist bereit, den Bundesminister des Innern bei der Erarbeitung eines entsprechenden Forschungskonzeptes und bei der Umsetzung der in diesem Bericht aufgezeigten konkreten Notwendigkeiten zur Verbesserung der gegenwärtigen Situation zu unterstützen und wissenschaftlich zu beraten. Eine existentielle Voraussetzung hierfür ist jedoch der politische Wille zur Durchsetzung der aufgezeigten Notwendigkeiten für eine tragfähige Neuregelung der Maßnahmen des Zivil- und Katastrophenschutzes.

Die Schutzkommission erwartet spezifische Reaktionen des Bundesministers des Innern und des Arbeitskreises V der Länderinnenministerkonferenz auf die Vorschläge und Empfehlungen dieses Berichtes, insbesondere zur Frage, ob und in welcher Weise die Empfehlungen weiter verfolgt werden sollen.

1 Einleitung

Der hiermit vorgelegte „Zweite Gefahrenbericht“ wurde wiederum aus Eigeninitiative der Schutzkommission erstellt. Er berücksichtigt sowohl die Hinweise, die nach Veröffentlichung des ersten Berichtes (1996) eingingen, als auch die Erkenntnisse, die in der Zwischenzeit gewonnen wurden. Die Erkenntnisse wurden insbesondere im Rahmen von Forschungs- und Beratungstätigkeit erarbeitet. In weiten Teilen wurden die ursprünglichen Texte völlig neu gestaltet. In einigen Fällen hat sich die Erkenntnis- bzw. Sachlage allerdings nicht verändert, so dass die ursprünglichen Empfehlungen unverändert fortgelten. Neben der Fortschreibung von bereits im ersten „Gefahrenbericht“ angesprochenen Sachverhalten wurden eine Reihe zusätzlicher Themen mit aufgenommen.

Es steht weiterhin außer Frage, dass sich mit dem Wegfall der Ost-West-Konfrontation die Rahmenbedingungen für die Gesamtverteidigung und damit auch für den Zivilschutz in den letzten Jahren grundsätzlich geändert haben. Insbesondere besteht nicht mehr die Gefahr einer groß angelegten Aggression, auf deren Abwehr die früheren Vorkehrungen der Gesamtverteidigung ausgelegt waren. Im Bereich des Zivilschutzes erfolgte eine entsprechende Neuorientierung durch das Zivilschutzneuordnungsgesetz. Die dort vorgesehenen Regelungen sehen insbesondere vor, die für den Zivilschutz in der Vergangenheit vorgehaltenen Sonderstrukturen aufzugeben, die vorhandenen Strukturen zu vereinfachen und die Aufwendungen für den Zivilschutz insbesondere in den Bereichen „erweiterter Katastrophenschutz“ und „Warndienst“ zu reduzieren. Das Bundesamt für Zivilschutz wurde zum Ende 2000 aufgelöst. Die verbleibenden Aufgaben des Zivilschutzes werden seit Anfang 2001 von der Zentralstelle für Zivilschutz im Bundesverwaltungsamt wahrgenommen. Wesentliche Aufgaben sollen in Zukunft, aufbauend auf den bei den Ländern für die Zwecke der Gefahrenabwehr in Friedenszeiten ohnehin vorzuhaltenden Einrichtungen und Organisationen, von diesen mit übernommen werden.

Andererseits darf nicht vergessen werden, dass transnational operierende Bürgerkriegsparteien, bandenförmig organisierte Sekten oder organisiertes Verbrechen auch künftig Verwundbarkeiten des Landes ausnützen könnten. Vor dem Hintergrund dieser Situation möchte der vorliegende Bericht Hinweise auf die nach wie vor und auch in Zukunft existierenden Gefahren geben und Wege aufzeigen, wie diesen Gefahren begegnet werden kann. Die Analysen und Empfehlungen basieren auf dem in der Schutzkommission über Jahrzehnte hinweg vorgehaltenen wissenschaftlichen Sachverstand in Fragen des Zivil- und Katastrophenschutzes. Er soll nach dem gemeinsamen Verständnis der Kommission und des BMI zu geeigneter Zeit fortgeschrieben werden und ist von daher offen für Weiterungen und Modifikationen, falls diese von der Sache her angezeigt sein sollten.

Aufgrund der Öffnung der Gesellschaft in einem vereinigten Europa und der damit verbundenen Notwendigkeit der gemeinsamen Bewältigung von existenzbedrohenden Situationen ist es zwingend geboten, Fragen dieser Art auch über

die Grenzen hinweg zu diskutieren. Auf der anderen Seite müssen vergleichbare Überlegungen, wie sie in unseren Nachbarländern oder von internationalen Organisationen angestellt werden, national berücksichtigt und umgesetzt werden.

Bei der Aufarbeitung der im Folgenden im Detail beschriebenen Fragestellungen muss damit gerechnet werden, dass die angestrebte Dezentralisierung der Verantwortung und der Aufgabenerfüllung im Zivilschutz die bisher existierenden schwierigen Bedingungen nicht unbedingt erleichtern wird. Dies gilt in allen Fällen, in denen Ländergrenzen überschreitende Fragestellungen betroffen sind, wie dies bei großräumigen Schadenslagen fast immer der Fall ist. Ein treffendes Beispiel für diese Aussage sind die trotz vorhandener Ressourcen noch immer unausgewogen behandelten katastrophenmedizinischen Probleme.

Einzelheiten sind dem zweiteiligen „Bericht der Schutzkommission über Untersuchungen der gesetzlichen Regelungen zum Schutz und zur Rettung von Menschenleben sowie zur Wahrung und Wiederherstellung der Gesundheit bei Großschadensereignissen“ vom Mai 1999 zu entnehmen. Es gilt nach wie vor, dass hier die Koordination des Bundes und der Länder in Zukunft verstärkt gefordert ist. Der vorliegende Bericht konzentriert sich in seinen Kernaussagen auf die Bereiche, in denen die Belange der Zivilbevölkerung und des Zivilschutzes unmittelbar betroffen sind. Fragen von militärischen Altlasten wurden nicht in den Bericht aufgenommen. Die Schutzkommission hat sich zwar intensiv mit der Frage der Gefährdung der Bevölkerung durch die in der Ostsee versenkten chemischen Kampfstoffe befasst. Sie ist dabei allerdings zu dem Ergebnis gekommen, dass diese eher ein spezifisches Berufsrisiko für die Fischer, für die Berufsschifffahrt und für den Wassersport allgemein darstellen als eine Frage des Zivilschutzes. Eine erneute Befassung der Schutzkommission mit dieser Frage im Jahr 2000 hat nichts an dieser Aussage geändert. Die Frage von Altlasten aus ehemaligen Munitionsbeständen der Streitkräfte ist ebenfalls eher ein regionales Umwelt- und Sicherheitsproblem als ein Problem des Zivilschutzes.

Die Terroranschläge in den USA am 11. September 2001 haben deutlich gemacht, dass im Rahmen des Zivil- und Bevölkerungsschutzes bisher nicht für möglich gehaltene Szenarien berücksichtigt werden müssen. Wenn Mitglieder fanatisierter Gruppen in präzise geplanten und koordiniert durchgeführten Selbstmord-Attentaten die Maximierung des Schadens anstreben, sind folgende Anschläge nicht mehr undenkbar:

- Störung der Regierungs- und Wirtschaftsfunktionen durch Beeinträchtigung nationaler und internationaler Computernetzwerke (z.B. durch gezieltes Einschleusen von Computerviren in die Netzwerke) oder durch Schädigung der Kommunikationsnetze (Zerstörung von Telefonleitungen, Störung von Computern zur Verwaltung der Mobiltelefonie, Ausschaltung von Rundfunk- oder Fernsehsendern)
- Zerstörung von Versorgungseinrichtungen (Energie, Wasser) mit möglichen Spätfolgen wie Lebensmittelverknappung
- Anschläge auf Regierungs- oder Verwaltungssitze, auch internationaler Behörden
- Anschläge auf den Bahnverkehr (auch hier sind Unfälle mit Hunderten von Toten möglich)

- Sprengung von Talsperren mit anschließender Überflutung weiter Gebiete
- Anschläge auf vollbesetzte Sportstadien
- Verbreitung von radioaktiven, biologischen oder chemischen Gefahrstoffen in Luft oder Wasser
- Anschläge auf Bauwerke oder Veranstaltungen mit großer symbolischer Bedeutung für Deutschland, Europa oder die Welt.

Ein durchaus rationales Ziel maximaler Schädigungen kann es sein, die gesamte Wohnbevölkerung Deutschlands oder Teile von ihr nachhaltig zu ängstigen, mit politischen Folgen. Terrorziel kann auch sein, durch ein Zerstören nationaler Symbole oder durch eine Assassinenpolitik Rachlust zu erzeugen, und durch ein induziertes Unterminieren der Rechts- und Lebenssicherheit andauernde Furcht zu erregen, weil dies innenpolitisch eine habituelle Feindseligkeit und Sündenbocksuche fördert und nach Außen – so in den Augen der nachwachsenden Meinungsführer unglücklicherer Länder – die europäischen Zivilgesellschaften entlegitimiert. Beispiele nachhaltiger Verrohung sind – historisch und gegenwärtig – auch in Europa bekannt und daher nicht undenkbar.

Bisher wurde es für sehr unwahrscheinlich gehalten, dass Terroristen einen nuklearen Sprengsatz „basteln“ könnten. Die Ereignisse im September 2001 haben jedoch gezeigt, dass solche Gruppen durchaus in der Lage sind, Personen mit speziellen Fähigkeiten zu rekrutieren, über längere Zeiträume hinweg zielstrebig und mit ausreichender finanzieller Unterstützung zu arbeiten und solche Vorbereitungen geheim zu halten. Unter dem Gesichtspunkt, dass die Vorbereitung solcher Terrorakte von einigen Staaten geduldet oder sogar gefördert wird, muss für das zukünftige Bedrohungsszenarium auch der Einsatz eines nuklearen Sprengsatzes betrachtet werden.

Während im Falle einer kriegerischen Auseinandersetzung gewisse Vorlaufzeiten bestehen, die es den Verantwortlichen erlauben, auch Vorbereitungen für den Zivilschutz zu treffen, können Terroranschläge ohne jede Vorwarnung erfolgen und müssen daher aus einer stehenden Organisation heraus gemeistert werden. Die Verhinderung solcher Attentate ist in freiheitlich-demokratischen Staaten sehr schwierig und bedarf starker Einschnitte in persönliche Freiheiten. Bei der Schärfe solcher Einschnitte in Grund- und Menschenrechte ist dauerhaft im Auge zu behalten, dass die Bereitschaft der Staatsbürger, derlei angesichts drohender Katastrophen zu billigen, zwar besteht, aber z.B. durch behördliche Bequemlichkeiten oder politische Überziehung rasch und nachhaltig schwinden kann.

Durch intensive Aufklärung und polizeiliche Arbeit kann den Anschlägen nur vorgebeugt werden. Daher müssen sich die für den Bevölkerungsschutz verantwortlichen Stellen darauf vorbereiten, die Auswirkungen solcher Anschläge möglichst zu begrenzen (wie z.B. durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen an Gebäuden oder Massenverkehrsmitteln) und die unvermeidlichen Folgen durch einen effektiven Rettungs- und Sanitätsdienst zu lindern.

Eine detaillierte Überarbeitung des vorliegenden Berichtes unter diesen Gesichtspunkten war in der Kürze der Zeit nicht möglich und soll der nächsten Fortschreibung vorbehalten bleiben. Viele der durch Terroranschläge drohenden Gefahren werden jedoch behandelt und notwendige Vorkehrungen zum Schutz

der Bevölkerung vorgestellt. Die Ereignisse vom September 2001 sollten die Notwendigkeit entsprechender Maßnahmen deutlich gezeigt haben und alle Verantwortlichen zum unverzüglichen Handeln anregen. Die nächsten Terroranschläge sind möglicherweise schon in Vorbereitung und werden ganz andere Ziele treffen, aber sollen – in Fortführung der gezeigten, unmenschlichen Absichten – wieder zu großen Zahlen an Opfern führen.

Eine wissenschaftliche Kommission wie die Schutzkommission muss die gegenwärtigen Bestrebungen der Verlagerung der Schwerpunkte des Zivilschutzes auf die Länder natürlich auch unter dem Gesichtspunkt der Kontinuität der Vorhaltung entsprechenden Sachverstands bewerten. Tatsache ist ja, dass die hier in Frage stehenden Themen zu keiner Zeit das wohlwollende Interesse der Politik und der Öffentlichkeit besaßen und dass sie kaum zu den Themen gehören, die an Universitäten und Großforschungseinrichtungen zu den ohnehin bearbeiteten Fragestellungen zählen. Die Kommission sieht deshalb große Probleme, entsprechenden wissenschaftlichen Sachverstand in der Bundesrepublik vorzuhalten, wenn nicht von Seiten des BMI auch in Zukunft die Bearbeitung solcher Fragestellungen aktiv weiter gefördert und finanziell unterstützt wird. Die Situation hat sich gegenüber der Situation im Jahr 1996 weiter verschlechtert. Der vorliegende Bericht soll die politisch Verantwortlichen auf die vorhandenen Kenntnislücken aufmerksam machen und den konkreten Forschungs- und Entwicklungsbedarf aufzeigen.

Die in den einzelnen Kapiteln dieses Zweiten Gefahrenberichts gemachten Ausführungen betreffen naturgemäß eine sehr heterogene Materie. Es war deshalb unvermeidlich, dass die Behandlung der unterschiedlichen Bereiche mit unterschiedlicher Breite und Darstellungstiefe erfolgte.

2 Art der Gefahren

Das Grundgesetz unterscheidet hinsichtlich drohender Gefahren, die es im Interesse der Lebensgrundlagen der Bevölkerung abzuwehren gilt, zwischen

- Seuchen
- Naturkatastrophen
- besonders schweren Unglücksfällen und
- dem Verteidigungsfall.

Der Begriff „besonders schwere Unglücksfälle“ schließt nach heutigem Sprachgebrauch technische Katastrophen mit ein. Gefahren können durch solche technische Katastrophen auf Verkehrswegen und in der Industrie, durch von außen hereingetragene offene und subversive Angriffe bzw. Feindseligkeiten und durch innerstaatliche Gewaltakte auftreten. Bei der Bewertung der Gefahren ist zu berücksichtigen, dass unsere Gesellschaft in zunehmendem Maße von technischen Einrichtungen abhängt, die aufgrund ihrer hohen Vernetztheit in sich ein hohes Potential der Störanfälligkeit und der Verwundbarkeit besitzen, das früher in dieser Form nicht vorhanden war.

Lebensbedrohende Gefährdungen für den Menschen resultieren im Wesentlichen aus vier Quellen:

- Natur und Umwelt
- Wirtschaft und Technik
- Krieg und Terrorismus
- Seuche

Bereits die saisonale Grippewelle führt jedes Jahr nach Bekanntwerden der ersten Todesfälle zu schnellen Reaktionen der Bevölkerung und zu einem Ausverkauf des in Deutschland verfügbaren Impfstoff-Kontingents. Durch das Ausmaß des internationalen Reiseverkehrs ist jederzeit die Einschleppung einer Infektionskrankheit möglich, die eine Epidemie auslösen kann. Die weltweite Zunahme von Krankheitserregern mit Resistenzen gegen zahlreiche Antibiotika stellt ebenfalls eine nicht zu vernachlässigende Bedrohung dar. Androhung von Anschlägen mit biologischen Waffen haben nicht nur in den USA zur Unruhe in der Bevölkerung beigetragen. Einzelne konkrete Anschläge sind erfolgt. Bei einem größeren terroristischen Anschlag mit biologischen Agentien bestehen in Deutschland nur rudimentär medikamentöse Behandlungsmöglichkeiten. Quarantäneeinrichtungen sind ebenfalls nur in Ansätzen vorhanden und dann nicht zur Betreuung einer größeren Anzahl von Patienten geeignet.

Gefährdung durch Naturkatastrophen

Naturgewalten werden zunehmend als beherrschbares Risiko angesehen. Dennoch bleiben Dürre-, Eis- und Flutkatastrophen, Berg- und Erdbeben, Dammbrüche, Wirbelstürme, Brandkatastrophen (z.B. ausgedehnte Waldbrände), Erd-

beben und Eruptionen eine regelmäßig wiederkehrende Bedrohung, die bei Überschreitung eines gewissen Schadensmaßes nicht mehr beherrschbar ist. Die Folgen von Klimaänderungen sind im Auge zu behalten.

Gefährdung durch moderne Industrieproduktion

Wirtschaftliches Handeln des Menschen ist auch immer mit Gefährdungen versehen gewesen, seien es die Risiken von Jagd und Fischfang in primitiven Wirtschaftsformen bis hin zu den Unfällen einer modernen arbeitsteiligen Produktionstechnik, Verkehrs- und Hauswirtschaft. Die Gefährdungsentwicklungen in diesem Bereich haben zu einer ausgeklügelten Sicherheitstechnik geführt. Sie reicht aber nicht überall in die privaten Haushalte hinein.

Berufsgenossenschaftliche, gewerbeaufsichtliche und baupolizeiliche Anstrengungen haben beachtliche Resultate aufzuweisen. Die Entwicklung in Verkehr, Wirtschaft und Technik zeichnet sich aber in starkem Maße dadurch aus, dass Produktions- und Transporttechniken immer mehr in Richtung auf hoch komplexe und eng gekoppelte Systeme hinauslaufen, bei denen bereits triviale Synergien ausreichen, um großflächige Gefährdungen oder gar Katastrophen auszulösen.

Die hierbei auftretende Bedrohung der Bevölkerung ist besonders augenfällig. Potenzielle Opfer dieser Bedrohung sind nicht mehr nur die Bedienungsmannschaften, sondern zunehmend mehr auch Systembenutzer, Anwohner und unbeteiligte Bürger.

Will man den Ängsten vor dieser Gefährdung entsprechen, die eine politische Realität darstellen können, bieten sich zweierlei Strategien an, nämlich,

- der bewusste Verzicht auf die Anwendung und Nutzung dieser Technologien oder
- die Entwicklung von überzeugenden Sicherheitsstandards besonders für die Zivilbevölkerung, die von den Auswirkungen dieser Großrisiken betroffen sein kann.

In Anbetracht der gegebenen Entwicklung ist deshalb ein Gesamtkonzept für den Schutz der Bevölkerung dringender denn je erforderlich, will man die soziale Akzeptanz der mehrheitlich gewünschten Vorzüge einer arbeitsteiligen Industriegesellschaft auf Dauer sichern. In der Tat entsprechen die gegebenen Sicherheitsstandards vielfach in keiner Weise den befürchteten Gefährdungen.

Gefährdung durch bewaffnete Auseinandersetzungen und Terrorismus

Die Gefährdungen sind durch die Weiterentwicklung der Waffen- und Wehrtechnik und der Sabotage- und Terrorismusaktivitäten kaum kalkulierbar und in ihrer lebensbedrohenden Durchschlagskraft gewachsen. Auch Friedens- und Abrüstungsbemühungen lassen keine gefahrfreien Lebensverhältnisse erwarten. Die kriegerischen Ereignisse im ehemaligen Jugoslawien und die terroristischen Anschläge in Spanien haben gezeigt, dass solche Ereignisse auch mitten in Europa möglich sind. Die Eigendynamik des Willensbildungsprozesses bei Fragen des

Zivil- und Katastrophenschutz wird politisches Handeln zunehmend erschweren, darf aber nicht dazu führen, dass Nichtstun und Belassen des Status Quo als verantwortbare politische Alternative akzeptiert werden können. Die Erfahrungen der letzten fünf Jahre, die in diesem Bericht dokumentiert sind, lassen erkennen, dass hier eine reale Gefahr besteht. Die Terroranschläge in den USA am 11. September 2001 haben deutlich gemacht, dass im Rahmen des Zivil- und Bevölkerungsschutzes bisher nicht für mögliche gehaltene Szenarien berücksichtigt werden müssen.

Im folgenden werden aus dem breiten Spektrum möglicher Gefahren diejenigen heraus gegriffen, deren Bewältigung weiterer Anstrengungen bedarf.

2.1 Gefahren durch die Freisetzung von Chemikalien und von chemischen Kampfstoffen

2.1.1 Gefahren allgemein durch Chemikalien

In Deutschland und auch im benachbarten Ausland werden nach wie vor in großem Umfang für Mensch und Tier giftige Chemikalien als Zwischen- oder Endprodukte hergestellt, gelagert und transportiert. Obwohl der Umgang mit diesen Stoffen scharfen Sicherheitsbestimmungen unterliegt, gibt es keine absolute Sicherheit vor einer unbeabsichtigten direkten oder indirekten Freisetzung solcher Stoffe, so dass sie durch Inhalation, Hautkontakt oder Aufnahme durch Nahrung oder Trinkwasser die Gesundheit und das Leben einer großen Anzahl Menschen bedrohen kann. Zu einer indirekten Bedrohung durch gefährliche Gifte kommt es nahezu regelmäßig bei Bränden jeglicher Ursache, die aus dem brennenden Material Cyanide, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und andere Brandgase freisetzen. Eine besonders schwerwiegende, weil unvorhersehbare Bedrohung der Bevölkerung resultiert jedoch aus einem vorsätzlichen Einsatz giftiger Substanzen, sei es im Zuge terroristischer Aktivitäten oder – unwahrscheinlicher – während eines Krieges.

Auf zwei oft unterschätzte Gefahrenquellen bei der Produktion und dem Umgang mit chemischen Stoffen sei bereits hier hingewiesen:

(a) Die große Umstrukturierungswelle in der chemischen Industrie (Konzernbildung, globale Verflechtung, Verlagerung des Renditedenkens von lang- und mittelfristigen auf kurzfristige Zeithorizonte) gefährdet durch schärfere Lenkung der industrieeigenen Forschung deren Fähigkeit, grundsätzliche C-Risiken neuer Werkstoffe oder Produkte, vor allem aber neuartiger Zwischenprodukte zu erkennen. Man lagert und transportiert hier neue Gefahren, nicht nur in der Feuerwerkerei.

(b) Die Transportrisiken zu Lande sind immer noch nicht an gewisse Streckenführungen gebunden, entlang derer Feuerwehren, Rettungsdienst und Spezialdienste der Hilfsorganisationen auf C-Risiken besser vorbereitet werden könnten. Besondere Risiken bestehen bei Transporten durch Tunnel. Mehr als bisher zu beachten sind die Wasserstraßen, da gewichtige Gefahren (Ladung, gebun-

kerte Treibstoffe) auf dem meist befahrenen Kanal der Welt (dem Nord-Ostsee-Kanal), auf großen Binnenwasserstraßen (Rhein, Mittellandkanal, Elbe, Oder, Donau) aber auch seeseitig entlang den deutschen Küsten (Inselroute zwischen Rottum und Fanø, Küstenroute zwischen dem Kleinen Belt und der Pommer-schen Bucht) bewegt werden.

Der Luftverkehr ist bereits der bevorzugte Weg für geschmuggelte (auch gefährliche) Güter.

Unglücklicherweise ist der Geruchs- und Geschmackssinn des Menschen für viele der gefährlichen Stoffe nicht entwickelt oder zu unempfindlich. Außerdem zeigt die Geruchswahrnehmung eine schnelle Toleranzentwicklung, so dass z.B. bei langsamem Konzentrationsanstieg toxische Konzentrationen von flüchtigen Substanzen nicht mehr durch den Geruch wahrgenommen werden können, obwohl zunächst eine Geruchswahrnehmung möglich ist. So müssen für die Erkennung der Gefahr entweder bestimmte Auswirkungen auf die Umwelt interpretiert oder Messgeräte herangezogen werden.

Die Wirkung der Chemikalien ist von der Konzentration und der Einwirkdauer auf den Menschen abhängig. Ihre Gefährlichkeit kann durch toxikologische Beiwerte angegeben werden, wie z.B. die maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration (MAK), die für mehrere hundert Stoffe bekannt ist, die Technische Richtkonzentration (TRK), der Einsatztoleranzwert (ETW) und die Wassergefährdungsklasse (WGK). Im Fall einiger sehr toxischer und akut wirkender Stoffe, wie z.B. der Kampfstoffe, können das tödliche Konzentrations-Zeit-Produkt (LCT) oder das handlungsunfähig machende Konzentrations-Zeit-Produkt (ICT) angegeben werden.

Die gefährlichen Chemikalien nach Art und Menge in der Umwelt schnell zu erfassen, ist Aufgabe der Feuerwehr als Ersthelfer vor Ort, von Toxikologen, Gif tinformationszentralen, speziellen Gruppen von Hilfsorganisationen und letztlich auch von Spezialeinheiten der Streitkräfte und deren messtechnischer Ausstattung. Selbst unter der Annahme, dass die Ausstattung an Personal und Gerät optimal zu gestalten wäre, ergäben sich aufgrund der unterschiedlichen Freisetzung-sarten, Verteilungswege und der Vielfalt der Substanzen große messtechnische Schwierigkeiten. Die Lokalisierbarkeit und Vorhersehbarkeit eines Ereignisortes und der Menge des beteiligten Stoffes hängen davon ab, ob es sich um einen Unfall in einer chemischen Anlage, in einem Lager oder beim Transport auf LKW, Bahn oder Schiff handelt, oder ob die Chemikalien durch einen Angriff mit der höchst möglichen Wirkung auf den Menschen ausgebracht werden. Bei den Ursachen zur Freisetzung muss man deshalb unterscheiden zwischen Störfäl-len (wie Leckage oder Bersten von Behältern, Brand, Explosion), militärischen Angriffen sowie terroristischen Aktionen, da deren Folgen sehr unterschiedlich ausfallen können.

Störfälle und Unfälle in chemischen Anlagen und Lagern sind in der Regel gut lokalisierbar, haben regionalen Charakter und sind für die Vorbereitung der Gefahrenabwehr vorhersehbar. Die beteiligte Stoffpalette aus der großen Anzahl von insgesamt ca. 4000 Gefahrstoffen ist in diesem Fall in der Regel bekannt und

begrenzt, es sei denn durch Brand, explosive Reaktionen und Stoffumwandlung werden ganz neue, bisher nicht bekannte Stoffe und Gemische erzeugt. Solche spektakulären Chemieunfälle sind aber glücklicherweise nur in sehr geringer Anzahl bekannt. Wenn sie allerdings eintreten, sind die betroffenen Menschen schweren Verletzungen und Todesgefahren ausgesetzt.

Militärische oder auch terroristische Angriffe auf chemische Anlagen können aufgrund der vielen möglicherweise gleichzeitig frei werdenden Stoffe zu nicht kalkulierbaren Gefahren führen. Solche Fälle sind zwar zeitlich nicht vorhersehbar, in ihrer räumlichen Auswirkung und bzgl. des Gefahrenpotenzials aber abzuschätzen.

Der Schadensort bei Unfällen von Gefahrstofftransporten ist zwar meist auf die Transportwege beschränkt, er kann aber über ganz Deutschland verteilt sein; ein spezielles Zugangswege- und -wasserstraßennetz ist für solche Transporte gesetzlich nicht vorgesehen. Beim Unfall werden in der Regel kleinere Stoffmengen freigesetzt. Ihre Konzentration hängt von der Art der Freisetzung ab, je nachdem, ob Leckage, Bersten von Tanks, Brand oder Explosionen die Ursache waren. Die besondere Aufgabe für die Gefahrenabwehrkräfte besteht darin, schnell auf eine nicht erwartete Situation in einer nicht bekannten oder erwarteten Umgebung zu reagieren.

Die Messtechnik und auch Datenbeschaffung über die gemessenen Stoffe wird dadurch erschwert, dass einer oder mehrere Stoffe aus einer sehr großen Palette von Stoffen auftreten können. Die Wahrscheinlichkeit, dass bestimmte Stoffe beteiligt sind und die notwendige Messtechnik lässt sich an der Menge der transportierten Stoffe abschätzen. Es gibt ca. 130 Gefahrstoffe, die nach einer Studie auf dem Rhein bzw. durch den Hamburger Hafen in Mengen von mehr als 1000 t transportiert werden, und ca. 480 Stoffe überhaupt, deren Transport auf diesen Wegen erfasst ist (s. Matz 1996). Von den Stoffen, die aufgrund ihrer physikalisch-chemischen und toxischen Eigenschaften akut eine Auswirkung haben können, lassen sich die meisten mit der heute verfügbaren Messtechnik erfassen.

Chemische Kampfstoffe entfalten durch Aufnahme in den menschlichen Organismus ihre spezifisch toxischen, lebensbedrohlichen Wirkungen. Während militärischer Auseinandersetzungen besteht die Gefahr ihres Einsatzes, so dass bereits vorbeugend Abwehr- und Schutzmaßnahmen getroffen werden können. Völlig anders ist die Situation, wenn solche Stoffe in normalen Zeiten überraschend freigesetzt werden, so dass ihre tödliche Wirkung unvorbereitete Menschen trifft. Diese Gefahr geht vor allem von terroristischen Gruppierungen aus, deren Fanatismus keine Achtung vor Menschenleben kennt. Die terroristische Bedrohung durch solche Kampfmittel ist deshalb besonders groß, weil die toxischen Stoffe in apparativ einfach ausgestatteten, kleinen Laboratorien produziert, abgefüllt und in verdeckter Weise, wie z.B. in Japan, zum Einsatz gebracht werden können. Nicht auszuschließen ist, dass solche Kampfstoffe auch aus Rüstungsaltslasten stammen und zu erpresserischen Drohungen genutzt werden.

2.1.2 Spezifische Gefahren durch Organophosphate und Carbamate

Organophosphate und Carbamate zählen zu den giftigsten Verbindungen unseres Industriezeitalters. Es handelt sich um eine unüberschaubar große Gruppe chemischer Verbindungen, die als Hemmstoffe des körpereigenen Enzyms Acetylcholinesterase und anderer verwandter Enzyme als sogenannte „Nervengifte“ eine hohe Toxizität für Mensch und Tier haben. Substanzen dieser Stoffklasse werden heute in allen Industrienationen in der Großchemie im Tonnenmaßstab hergestellt. Sie dienen vor allem als Insektizide und Pestizide in der Landwirtschaft (z.B. Parathion = E 605R), als Schmiermittel in der Industrie, als Weichmacher in der Kunststoffindustrie und, obwohl weltweit geächtet, in der Wehrtechnik einiger Länder auch heute noch als Kampfstoffe (z.B. die „Nervengase“ Sarin, Tabun, Soman und VX).

Massenvergiftungen durch Organophosphate in der Landwirtschaft und Industrie, aber auch die latente Bedrohung beim missbräuchlichen Einsatz oder bei der Beseitigung solcher Stoffe sind wichtige Gründe, sich mit den spezifischen Gefahren dieser Stoffe auseinander zu setzen. Die Gefahren ergeben sich aus der Produktion selbst, die allein für zivile Zwecke auf weltweit 200.000 Tonnen jährlich veranschlagt wird, aber auch aus der Lagerung, dem Transport und der Anwendung dieser Chemikalien: Im Rahmen der Produktion und Lagerung können Explosionen und Brände auftreten, beim Transport können durch Freisetzung der Gifte Umweltkatastrophen größten Ausmaßes verursacht werden, und bei der fehlerhaften oder gar missbräuchlichen Anwendung können Vergiftungsepidemien unter der Zivilbevölkerung schwerste Gesundheitsschäden hervorrufen.

Das hier geschilderte Gefährdungspotenzial hat durchaus realistische Hintergründe. So führte die Beimengung von Triorthocresylphosphat zu Speiseöl 1959 in Marokko zu einer Massenvergiftung; bei einer ähnlichen, als „Speiseölkatastrophe“ bezeichneten Vergiftung, deren Ursachen wegen fehlender wissenschaftlicher Untersuchungen allerdings niemals voll aufgeklärt werden konnten, wurden 1981 in Spanien 24.000 Menschen in Mitleidenschaft gezogen. 1986 ereignete sich in Bhopal/Indien die größte zivile Katastrophe der Neuzeit, bei der es bei der Produktion von Carbamat-Insektiziden zur Freisetzung von 30 – 40 Tonnen Methylisothiocyanat und anderer Zwischenprodukte der Carbamatsynthese kam. Seriöse Schätzungen gehen von bis zu 5.000 Toten und bis zu 60.000 auf das Schwerste vergifteten Patienten aus. Bis heute leiden die Opfer dieser Katastrophe unter schwersten Organveränderungen, insbesondere Lungenschäden und chronischen Schäden des Zentralnervensystems in Form von Lähmungen. Erinnert sei auch an das Chemieunglück bei der Firma Sandoz in Basel 1969, wo es bei der Produktion und Lagerung von Pestiziden zu einem grenzüberschreitenden Unglück kam, das glücklicherweise nur zu Schäden für Flora und Fauna des Rheins führte, wenn auch mit einer hochgradigen Gefährdung der Trinkwasserversorgung entlang des Rheins.

Spezifische Gefahren ergeben sich auch aus dem geächteten Einsatz von Nervengasen im militärischen Bereich, wie sich leider in jüngerer Zeit im Nahen

Osten gezeigt hat. Die Proliferation der Nervengase in gewaltbereiten Diktaturen und in den Händen terroristischer Organisationen wird auch in Zukunft eine realistische Gefahr darstellen, da anders als bei Nuklearanlagen die Produktion und Lagerung in als solchen nicht identifizierbaren „harmlosen“ Fabrikanlagen erfolgen kann. Aber auch in der Bundesrepublik bilden Kampfstoffmunitionsfunde aus Beständen des 2. Weltkrieges in der Ostsee und auf Truppenübungsplätzen nach wie vor eine latente Gefahr.

Ein besonderes Gefährdungspotential ergibt sich aus dem terroristischen Einsatz dieser Nervengifte, da Organophosphate leicht herzustellen sind und z. T. bereits in Milligrammmengen tödlich wirken. Die Tatsache, dass sie sowohl über die Atemluft als auch über den Magen-Darm-Trakt, ja sogar über die intakte äußere Haut aufgenommen werden können, macht sie in kriminellen Händen besonders gefährlich. Beispiele hierfür sind zwei Anschläge mit dem Nervengift Sarin in Japan, nämlich 1994 in Matsumoto mit 600 Vergifteten und 7 Toten und die Massenvergiftung vom März 1995 in Tokio, bei welcher mehr als 5.500 Menschen exponiert waren, von denen 11 akut verstarben. Auch dort sind bei zahlreichen, wenn nicht gar Tausenden von Opfern lebenslange Spätschäden zu erwarten.

2.1.2.1. Analyse des gegenwärtigen Zustandes

Unter standardisierten intensivmedizinischen Bedingungen gelingt es heute, selbst Patienten mit schweren Organophosphat- oder Carbamatvergiftungen über die Akutphase der Intoxikation hinweg zu retten. So finden sich in der Literatur zahlreiche Einzelfallbeschreibungen von Patienten mit Insektizidvergiftungen, die trotz ausgeprägter Vergiftungssymptomatik durch hochdosierte Atropingabe, künstliche Beatmung, und Gabe von spezifischen Reaktivatoren der Enzyme sowie trotz intensiver Therapie des Herz/Kreislaufversagens die Frühphase der Vergiftung überlebt haben. Hierzu haben nicht zuletzt die von der Schutzkommission des Bundesministers des Innern bisher geförderten experimentellen Forschungsvorhaben auf diesem Gebiet beigetragen.

Die Analyse der beschriebenen Massenvergiftungen mit mehreren tausend Exponierten ergibt jedoch für den Fall ähnlicher Unglücksfälle in der Bundesrepublik Deutschland erhebliche Defizite auf folgenden Gebieten:

- Die medizinische Erstversorgung, der gezielte Abtransport und die ärztliche Weiterbehandlung einer großen Anzahl Exponierter sind nicht gewährleistet.
- Die Versorgung der Zivilbevölkerung mit geeigneten Medikamenten (Atropin, Oxime und Diazepam) ist wegen fehlender Notfalldepots im zivilen Bereich nicht mehr gesichert.
- Die Kapazität der pharmazeutischen Industrie, derartige Medikamente im akuten Notfall binnen Stunden bereitzustellen, fehlt.

An dieser Analyse hat sich unter dem Aspekt der Katastrophe an den Möglichkeiten zur Versorgung am Schadensort, aber auch in den Krankenhäusern seit dem Ersten Gefahrenbericht nichts geändert. Die Schwerpunkte der Ersten Hilfe und der Entgiftungsmaßnahmen müssen angesichts der Dringlichkeit der Sofortbehandlung nahe dem Schadensort liegen, was den frühzeitigen Einsatz diagnos-

tisch und notfallmedizinisch erfahrener Kräfte und die Abstützung auf Informationszentren erfordert. Die weitere klinisch-toxikologische Behandlung erfordert speziell erfahrene Ärzte und Hilfskräfte. Diese sind jedoch nur begrenzt verfügbar. Auch die wenigen toxikologischen Zentren werden einem Massenandrang Hilfebedürftiger nicht gewachsen sein.

Die Bevölkerung verfügt bestenfalls über einzelne begrenzt wirksame Arzneimittel, z.B. Diazepam (Valium). Selbst die nach wie vor zu fordernden Notfalldepots hätten im Falle einer akuten Massenvergiftung kaum einen Wert, da die dringend benötigten Arzneimittel erst ausgeliefert oder abgeholt werden müssten. Daher ist zu fordern, dass die Notarztwagen wie z.B. in München mit einem bestimmten, ständigen Vorrat ausgestattet werden. Alles dies reicht aber nicht aus, wenn es zu einem Massenansturm Vergifteter kommt.

Die Diagnostik einer Organophosphatvergiftung ist wegen mangelnder klinisch-diagnostischer Erfahrungen der Ärzte im zivilen Bereich und wegen fehlender labordiagnostischer Routineverfahren nicht in der notwendigen Kürze der Zeit gewährleistet. Trotz des seinerseits nur 11 Monate zurückliegenden Sarin-Anschlages in Matsumoto hat es beim zweiten Giftgasanschlag in Tokio noch sieben Stunden gedauert, bis die Diagnose einer Organophosphatintoxikation gestellt wurde.

Die Gefahr „falsch-positiver“ Diagnosen einer Organophosphatvergiftung ist gerade bei vermeintlichen Massenvergiftungen erheblich. In Israel führte die prophylaktische bzw. „therapeutische“ Anwendung von Antidoten (Atropin, Oxime, Carbamate) bei lediglich vermuteter, aber nicht tatsächlicher Exposition zu schweren Komplikationen mit zum Teil tödlichem Ausgang; in der Bundesrepublik kam es im Raum Tübingen zu einer regelrechten Massenhysterie nach vermeintlicher Aufnahme von Insektiziden, die durch intensive Diagnostik ausgeschlossen werden konnte. Die psychischen, auch sozio-psychischen Folgen vermeintlicher oder tatsächlicher Unglücke sind unerforscht.

Bei schweren Organophosphat- bzw. Carbamatvergiftungen sind die sogenannten „nicht-cholinergen“ Spätschäden der Lunge, des Herz-Kreislauf-Systems, des Gerinnungs- und Fibrinolyse-Systems sowie die Schäden des Nervensystems (irreversible Nervenlähmungen) als Ausdruck der chronischen Neurotoxizität ein grundlegendes Problem. Diese Spätveränderungen wurden in der Vergangenheit eher selten beobachtet, weil die Patienten mangels ausreichender Therapiemöglichkeiten bereits in der Frühphase der Vergiftung verstarben. Heute dagegen muss mit dem vermehrten Auftreten der beschriebenen Spätsymptomatik gerechnet werden. Ähnliches gilt für die Einwirkung prophylaktisch wirksamer Carbamate gegen Organophosphatvergiftung und Ektoparasitenbekämpfung durch äußerliche Organophosphat-Anwendung. Eine derartige Situation träfe die für den Schutz der Zivilbevölkerung Verantwortlichen in der Bundesrepublik völlig unvorbereitet.

Das Hauptaugenmerk aller Verantwortlichen sollte angesichts der in Deutschland wahrscheinlicheren Gefahren durch Einwirkung chemischer Substanzen der Bedrohung durch vorsätzlich zum Einsatz gelangende Kampfstoffe auf die Verhinderung von Vergiftungsschäden durch Brandgase sowie Freisetzung giftiger Stoffe aus der Industrieproduktion gerichtet sein.

2.1.2.2. Empfehlungen zur Verbesserung der Situation

Für die Gefahrenvorsorge ergeben sich neben der Beseitigung der beschriebenen logistischen Defizite auf dem Transportsektor und im Bereich der Versorgung der Zivilbevölkerung mit Notfallmedikamenten insbesondere folgende Konsequenzen:

- Die chemische Analytik der Einzelsubstanzen, insbesondere deren quantitative Erfassung muss verbessert werden.
- Es müssen Dateien über die Wirkungsprofile und Gefährdungspotentiale der wichtigsten Organophosphate und Carbamate erstellt und verfügbar gemacht werden. Darin ist besonders die chronische Neurotoxizität von der akuten Toxizität und dem Intermediärsyndrom abzugrenzen.
- Die Erforschung der Intermediär- und Spätschäden im Rahmen der Zivilschutzforschung muss mit größter Priorität vorangetrieben werden, da auf diesem Gebiet die größten Defizite bestehen. Dabei sollten auch Nebenwirkungen medikamentöser Schutzmaßnahmen untersucht werden (z.B. Golfkriegsveteranensyndrom)
- Gezielte *toxikologische* Forschung ist zu ermutigen, vor allem auch im Bereich der Zwischenprodukte, bei Vorschlägen für Kontrollen sollten ausdrücklich betriebliche Produktionsstufen benannt werden.
- Sicherstellung der Dekontamination Verletzter.
- Ein europäisch abzustimmendes „*C-Transport-Streckennetz*“ ist zu Wasser, zu Lande und in der Luft zu planen und konsequent zu betreiben.

2.1.3 Anforderungen an die Gefahrenabwehr

Die Messung muss so schnell wie möglich erfolgen, und zwar möglichst mit Identifizierung des Stoffes und Bestimmung seiner Konzentration. Nach einer Umfrage bei den Feuerwehren wird es als wichtig für die optimale Gefahrenabwehr erachtet, dass innerhalb der ersten 15 Minuten Messergebnisse vorliegen. Das Vorhandensein einer Gefahrstoffwolke, deren Abdrift und Wirkung kann später nur sehr unvollkommen beschrieben werden, selbst wenn die derzeit verfügbaren computergestützten Ausbreitungsmodelle eingesetzt werden. Darüber hinaus ist es erforderlich, den weiteren Aufbau, die Verdichtung und die Vernetzung der Giftnotruf- bzw. Giftinformationszentralen fortzuführen und deren Datenbasis zu erweitern sowie eine Beratergruppe zu benennen, die aus Experten auf dem Gebiet der Toxikologie und der medizinischen Behandlung im Fall von Kampfstoffen besteht. Dies sind Voraussetzungen für eine angemessene Beratung der Einsatzkräfte und für die Warnung der Bevölkerung. Insgesamt ist festzustellen, dass es immer noch zu wenige Toxikologen und Pharmakologen gibt, die sich in Fragen der außerklinischen Toxikologie engagieren. Dies erfordert mehr als auf anderen Feldern des Katastrophenschutzes die Zusammenarbeit mit Spezialisten der Bundeswehr.

Ein Ereignis mit chemischen Kampfstoffen erfordert eine Geräte- und Schutzausstattung, deren Leistungsdaten über die der Ausstattung für Gefahrenguteinsätze hinausgeht. Es sollte auch untersucht werden, ob das für derartige Einsätze vorgesehene Personal genetisch bedingte Unterschiede in der Organophosphatentgiftung aufweist.

In Tunneln mit wenig Konvektion oder in Gebäuden mit Klimaanlage sind z.B. aufgrund der lang anhaltenden Gefährdung weitergehende Anforderungen an die Ausstattung zu stellen.

Zur Sicherstellung der Gefahrenabwehr bei Großschadenslagen ist eine effiziente Dekontamination erforderlich. Nur so kann gewährleistet werden, dass die vorhandenen technischen Ressourcen wieder verwendet werden können und nicht nach kurzer Zeit erschöpft sind.

Es ist empfohlen worden, zur Beseitigung dieser Defizite eine schnell einsetzbare Task Force einzurichten, die mit einem Hubschrauber schnell zum Einsatzort transportiert werden kann. Die Möglichkeiten der Organisation und des Einsatzes einer analytischen „Task Force“ sind in einer zweijährigen Studie untersucht worden (Matz 2001). An der nächsten Phase, der Umsetzung der Ergebnisse aus der Studie, wird derzeit gearbeitet.

2.1.4 Forschungsbedarf

Der folgende Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht:

- Weiterentwicklung und Optimierung der Messtechnik, die im militärischen Bereich bereits zur Kampfstoffdetektion eingesetzt wird, wie das Ionenmobilitätsspektrometer oder FTIR-System zur Fernerkundung, hinsichtlich der Belange der industriellen Gefahrstoffe.
- Entwicklung von Verfahren zur schnellen toxikologischen Bewertung analytischer Befunde.
- Einrichtung eines fächerübergreifenden Forschungsschwerpunktes für die Diagnostik und Therapie schwerer Organophosphat- und Carbamatvergiftungen.
- Entwicklung diagnostischer und therapeutischer Verfahrensschemata für die Notfallmedizin unter Berücksichtigung der psychischen und sozialen Verhaltensmuster der Bevölkerung in vermeintlichen oder tatsächlichen Katastrophen-Situationen.
- Untersuchung der Langzeitschäden durch Organophosphate und Carbamate.
- Untersuchung der Kombinationsbelastung durch Organophosphate plus Carbamate.
- Analyse der Bedeutung von Organophosphaten und Carbamaten bei der Entwicklung neurodegenerativer Erkrankungen.

2.1.5 Fazit

Die Gefahren, die durch die mögliche Freisetzung von Chemikalien entstehen, können durch optimale Vorsorge eingedämmt werden. Dazu gehört die Ausstattung der Gefahrenabwehrkräfte mit optimaler Schutztechnik, Messtechnik und Informationstechnik und die Übung im Umgang mit diesen Techniken.

Das Personal und die Ausstattung im Zivil- und Katastrophenschutz müssen in der Lage sein, nicht nur Industriechemikalien sondern auch Kampfstoffe zu erkennen und deren Auswirkungen zu bekämpfen und einzudämmen. Wenn die Techniken für Kampfstoffe beherrscht werden, kann auch den weniger toxischen industriellen Gefahrstoffen sicher begegnet werden. Alle Maßnahmen, die zur

Kalkulierbarkeit des Risikos und zur Abwehr von Gefahren beitragen, werden ökonomisch den Chemiestandort Deutschland fördern und langfristig sichern helfen.

2.2 Gefahren durch Erreger übertragbarer Krankheiten und biologische Kampfmittel

Die immer industrieller werdende Land- und Seetierhaltung für Nahrungs- und Genusszwecke, dazu die Experimentierfreude in der Genforschung lassen voraussehen, dass die innerbetrieblichen Sicherungsvorkehrungen nicht den gesamten Problemhorizont abdecken werden. Grundsätzlich bedeutet jeder Globalisierungsschub eine Einbruchsmöglichkeit zumal von (bisher unbedenklich erscheinenden) Tierkrankheiten in die menschliche Bevölkerung. Parallel ist durchaus an eine Gefährdung aus dem Pflanzenreich zu denken.

2.2.1. Gefahren durch Erreger übertragbarer Krankheiten

Die ständige Überwachung des Gefahrenpotentials übertragbarer Krankheiten durch internationale und nationale Institutionen gewährleistet im allgemeinen eine zuverlässige Information der Gesundheitsbehörden, der Ärzteschaft und auch der Bevölkerung über mögliche Bedrohungen, und erlaubt Vorbeugemaßnahmen, z.B. gegen epidemisches Auftreten der Grippe oder der Kinderlähmung.

Andere Infektionskrankheiten, z.B. die periodisch eskalierende Diphtherie oder die verschiedenen, häufig eingeschleppten Hepatitiden, bilden allein schon dadurch eine beachtliche Gefahr, dass der mögliche und sichere Impfschutz gegen sie größtenteils vernachlässigt wird. Dieser von Experten immer wieder beklagte, äußerst mangelhafte Impfschutz gegen die bekannten, nicht nur auf das Kindesalter beschränkten Infektionskrankheiten bildet eine erhebliche Zusatzgefährdung für die Bevölkerung, wenn es infolge einer Katastrophe, z.B. gelegentlich einer größeren und länger anhaltenden Überschwemmung, zu einem Absinken des Hygienestandards kommt.

Keinesfalls außer Acht zu lassen sind die Gefahren infolge eines veränderten Infektionsmodus bekannter Krankheitserreger, wie es das Auftreten der enterohaemorrhagischen *Escherichia coli* (EHEC) zeigt, oder infolge Einschleppung exotischer Krankheitserreger, deren Virulenzgrad unter den in Mitteleuropa gegebenen Bedingungen nicht vorhersehbar ist.

Alle Erreger übertragbarer Krankheiten können im Zusammenhang mit Krieg, großräumig wirksamen Terrorakten und Katastrophen gleich welcher Ursache als Folge der veränderten Umwelt- und Lebensbedingungen der betroffenen Menschen zu einem explosionsartigen Ausbruch von Seuchen führen. Im Extremfall können auch in Mitteleuropa Typhus, Paratyphus, Ruhr und Cholera eine größere Bedeutung für die Gesundheit und das Überleben der Bevölkerung erlangen als das auslösende Katastropheneignis. Die Verhütung und Bekämpfung dieser Gefahr steht und fällt mit dem Grad der Erhaltung bzw. der schnellen Wiederherstellung hygienischer Grundbedingungen.

2.2.2. Gefahren durch den Einsatz hochkontagiöser Krankheitserreger zu terroristischen Zwecken und als militärisches Kampfmittel

Die Gefahr, dass in Europa hochkontagiöse Krankheitserreger, z.B. *Yersinia pestis*, *Bacillus anthracis*, das toxinbildende *Clostridium botulinum* und andere als biologische Kampfmittel militärisch eingesetzt werden, ist aus vielen Gründen wenig wahrscheinlich. Diese massengefährdenden Krankheitserreger könnten sich jedoch zu terroristischen erpresserischen und anderen kriminellen Angriffen auf größere, dagegen völlig ungeschützte Populationen anbieten. Ihre tödliche Wirkung kommt der chemischer Agentien gleich oder übertrifft diese, da sich manche dieser Erreger schnell vermehren und ausbreiten. Terroristische Anschläge mit biologischen Mitteln stellen auch bei geringeren Auswirkungen auf Leben und Gesundheit ernst zu nehmende Bedrohungen dar, da sie gleichzeitig, sogar beabsichtigt, Massenängste mit deren Folgen (z.B. Massenfluchten, wilder Bevorratung, Sündenbockverfolgungen) bei der Bevölkerung hervorrufen können. Unmittelbar nach den Ereignissen vom 11. September 2001 wurde z.B. in den Medien ein „Anthrax“-Szenario diskutiert, das von der großflächigen Ausbringung von Anthrax Erregern über dem Luftraum von Washington ausgeht. Weltweit auch weiterhin entwickelte und produzierte biologische Kampfmittel sowie Entwicklungen der Bio- und Gentechnologie bilden latente Gefahrenquellen für Epidemien. Dem Auftreten von infektiösen Erkrankungen und Todesfällen durch Salmonellen, Shigellen, Varianten von *Escherichia coli*, Choleravibrionen, *Yersinia enterocolitica* und enterotoxinbildenden Staphylokokken können sowohl B-terroristische Anschläge durch Kontamination von Lebensmitteln und Trinkwasser als auch gelegentlich auftretende Epidemien natürlicher Ursache zugrunde liegen. In der ungewissen Situation bis zur eindeutigen Beweisführung liegt ein nicht zu unterschätzendes Gefahrenpotenzial.

Technische Warnsysteme zur Detektion von B-Kampfmitteln wie das Biological Integrated Detection System (BIOS) stehen nicht zur Verfügung. Konventionelle Nachweismethoden können zeitraubend sein. Ansätze zum Schließen der vorhandenen Lücken sind durch das Initiieren entsprechender Entwicklungsvorhaben vorhanden.

Grundlagenforschung zu möglicherweise Arten überspringenden Krankheiten ist zumal auch im Bereich neuartiger Nutztiere, -pflanzen, -pilze usw. erforderlich und förderungswürdig.

2.2.3. Analyse des gegenwärtigen Zustandes

Bereitet die frühzeitige Diagnose einer bekannten übertragbaren Krankheit in Deutschland allgemein kaum Schwierigkeiten, so besteht bei typischen Massenerkrankungen, z.B. Enteritiden, die Gefahr, dass einige Zeit vergeht, bis ihr Herd ermittelt und eingegrenzt, notwendige Schutz- und Behandlungsmaßnahmen eingeleitet sowie weitere Ausbreitung oder erneutes Aufflackern verhindert werden können.

Eingeschleppte hochkontagiöse Erreger, wie die Erreger hämorrhagischer Fieber (Ebola, Lassa- und Marburg-Viren und andere), bereiten der nicht darauf

gefassten Ärzteschaft und selbst Spezialinstituten nach wie vor erhebliche diagnostische Schwierigkeiten mit entsprechender Auswirkung auf die Chancen einer rechtzeitigen Therapie, soweit eine spezifische Therapie bei Erkrankungen durch virale Erreger überhaupt möglich ist. Neu auftretende Varianten bekannter Erreger wie enterohaemorrhagische Escherichia coli (EHEC) und das Versagen bisher üblicher Behandlungsmaßnahmen tragen ein Übriges zur Unsicherheit der Ärzte gegenüber auftretenden Infektionskrankheiten bei. Erreger- und Toxinnachweis sind in geeigneten mikrobiologischen und virologischen Laboratorien nach dem Stand von Wissenschaft und Technik zu erbringen, gegebenenfalls in Kooperation mit Nationalen Referenzzentren und Konsiliarlaboratorien. (vgl. Robert-Koch-Institut: Nationale Referenzzentren und Konsiliarlaboratorien – Verzeichnis der Laboratorien und Leistungsübersicht, Berlin 1999, ebenso die vom Robert-Koch-Institut herausgegebene Informationsschrift: Steckbriefe seltener und „importierter“ Infektionserreger, Stand: September 1998).

Die bisher enge Verflechtung der Gesundheitsämter mit den Medizinaluntersuchungsämtern ist neuerdings durch die Übertragung der bisherigen Institutsaufgaben auf private Einrichtungen in Gefahr geraten.

Voraussetzung für gezielte Maßnahmen zur Infektionsabwehr und Seuchenbekämpfung ist eine effektive Infektionsepidemiologie. Mit dem am 01.01.2001 in Kraft getretenen „Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen – Infektionsschutzgesetz (IfSG)“ – (BGBl. Teil I. Nr. 33 vom 25. 07. 2000, S.1045 ff.) wurde dem Robert-Koch-Institut (RKI) ein dem US-amerikanischen Center for Disease Control (CDC), Atlanta, entsprechender Auftrag erteilt. Danach ist das Robert-Koch-Institut die zentrale Stelle für die Erfassung von Infektionskrankheiten. Seine Aufgabe ist es, Trends zu ermitteln, Risiken zu analysieren und Gegenmaßnahmen zu empfehlen. Mit den mehr als 400 Gesundheitsämtern hat das RKI ein epidemiologisches Informationsnetz auf Bundesebene aufgebaut, um zeitnahe zu einem Ereignis Interventionsmaßnahmen gezielt einleiten zu können. Im Rahmen des epidemiologischen Netzwerkes der EU (Entscheidung Nr. 2119/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24.09.1998 über die Schaffung eines Netzes für die epidemiologische Überwachung und die Kontrolle übertragbarer Krankheiten in der Gemeinschaft) nimmt das RKI für die Bundesrepublik Koordinierungsaufgaben wahr. Auch weltweit bestehen durch die WHO solche Netzwerke. Zwar ist die Datenlage international schlecht, doch ist es von Interesse zu wissen, wie sich Infektionen in Zeiten des Massentourismus und der Migrationen weltweit ausbreiten.

Die Rahmenbedingungen für Planung und Durchführung von Maßnahmen zum Schutze der Bevölkerung im Zivil- und Katastrophenschutz wurden durch das Infektionsschutzgesetz verbessert; rechtlich und organisatorisch wurde die Intensivierung der Überwachung (Surveillance) übertragbarer Krankheiten geregelt. Mit dem verbesserten infektionsepidemiologischen Instrumentarium wurde zugleich für die Belange des Zivil- und des Katastrophenschutzes ein Frühwarnsystem geschaffen, um Bedrohungen durch Infektionen rasch aufzuspüren.

2.2.4. Empfehlungen zur Verbesserung der Situation

- Im Interesse des Zivil- und des Katastrophenschutzes sollte die Verbindung der kommunalen bzw. staatlichen Gesundheitsämter zu den jeweiligen Katastrophenschutzbehörden und die Mitwirkung der Leiter dieser Ämter bei den Schutzplanungen und -vorbereitungen verbindlich geregelt werden.
- Die Privatisierung von Medizinaluntersuchungsämtern darf nicht zu ihrer Lösung aus dem Verbund mit den Gesundheitsämtern führen.
- Mindestmengen an Impfstoffen und Medikamenten (Antibiotika, Antitoxinen), Desinfektionsmitteln und Diagnostika müssen bevorratet oder der schnelle logistische Zugriff muss sicher gestellt werden.
- Die Notfall- und Katastrophenplanungen der Krankenhäuser sollten im Rahmen der normalen Hygiene-Überwachungstätigkeit der Gesundheitsämter überprüft werden, um festzustellen, ob die Planungen auch Massenanfälle von Infektionskrankheiten abdecken.
- Zum Management hochkontagiöser, lebensbedrohender importierter Infektionskrankheiten (wie virusbedingter hämorrhagischer Fieber durch Lassa-, Ebola-, Marburg-Viren und andere) ist im Rahmen der Notfallvorsorge auf das entsprechend dem von der Arbeitsgruppe Seuchenschutz unter Federführung des RKI erarbeitete Konzept zu verweisen (Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 43:891-899, Springer-Verlag 2000).
- Es muss ein offizielles Anliegen der verantwortlichen staatlichen Stellen sein, die Ärzteschaft und auch andere Heilberufsgruppen über drohende Gefahren durch Krankheitserreger frühzeitig zu informieren.
- Zur kurzfristigen Information der Ärzte über Maßnahmen der Hygiene im Katastrophenfall sowie über Diagnostik und Therapie infektiöser Krankheiten sollten die von der Schutzkommission bereits vor Jahren entwickelten Merkblätter aktualisiert und in größerem Umfang zur Ausgabe vorbereitet werden.
- An den Universitäten ist der in den letzten Jahren erheblich vernachlässigte Lehrstoff „Allgemeine Hygiene“ unter dem Gesichtspunkt des Zivil- und Katastrophenschutzes entschieden zu aktivieren. Ebenso sind die ärztlichen und pharmazeutischen Standesvertreter aufzufordern, die Kenntnisse über Infektionskrankheiten, Impfschutz und Hygienemaßnahmen in Notsituationen in ihren Fortbildungsveranstaltungen zu fördern. Auch im Bereich der medizinischen Assistenzberufe ist die Fortbildung auf die angesprochenen Probleme hin zu verbessern.

2.3 Gefahren durch die Freisetzung von Radioaktivität einschließlich des Einsatzes von Kernwaffen

2.3.1 Einleitung

Eine Freisetzung von radioaktivem Material und eine Strahlenexposition einer größeren Anzahl von Personen kann bei Reaktorunfällen, dem Absturz eines Satelliten mit nuklearer Energieversorgung und beim Einsatz von Kernwaffen

erfolgen. In kleinerem Rahmen können solche Krisensituationen auch nach Unfällen beim Transport radioaktiven Materials und dessen Verlust bzw. bei terroristischer oder individuell-krimineller Verwendung radioaktiver Quellen zustande kommen. Unfälle durch Exposition von Personen innerhalb nuklearer, industrieller oder medizinischer Anlagen bleiben hier außer Betracht, sofern sie nicht die Bevölkerung mitbetreffen, obwohl auch solche Unfälle spezielle medizinische Maßnahmen, aber nur für den beschränkten Personenkreis, erfordern. Die Wirkungen und Risiken von ionisierenden Strahlen und radioaktiver Kontamination sind besser bekannt als die der meisten anderen gefährlichen Agenzien, sowohl in Bezug auf akute, unter Umständen lebensgefährliche Strahlensyndrome als auch auf Folgerisiken wie maligne Tumore, genetische Schäden, Missbildungen nach Exposition von Schwangeren und Folgen örtlicher Überbestrahlung. Die Forschung nach dem Tschernobylunfall hat zudem wesentlich dazu beigetragen, die Langzeitrisiken einer radioaktiven Kontamination besser zu verstehen und entsprechende optimale Interventionen zum Schutz der Bevölkerung und zur Rehabilitierung kontaminierter Gebiete zu entwickeln.

2.3.2 Spezifische Gefahren

Bei der Gefährdung durch ionisierende Strahlung sind verschiedene Expositionspfade zu berücksichtigen. Bei einer äußeren Bestrahlung führen nur Gamma- und Neutronenstrahlung zur einer Exposition des gesamten Körpers; der Beta-Anteil der Strahlung kann – bei einer entsprechend hohen Dosis – zudem zu Hautschäden führen.

Quellen einer äußeren Bestrahlung können umschlossene oder offene Strahlenquellen, die bei der Zündung einer Kernwaffe entstehende Strahlung oder auch die Radionuklide in einer Wolke sein, welche durch die Explosion einer Kernwaffe oder einen kerntechnischen Unfall entstanden ist. Nach der Ablagerung von Radionukliden aus der Wolke am Boden kommt die Direktstrahlung dieser abgelagerten Nuklide hinzu, welche sich über längere Zeiträume erstrecken kann.

Nach einer Inkorporation führen insbesondere Alpha- und Betastrahler zu einer hohen Folgedosis. Unfallbedingte Inkorporationen für viele Betroffene sind im Wesentlichen durch Inhalation und Ingestion zu erwarten, während die Inkorporation über die intakte oder verletzte Haut eine untergeordnete Rolle spielen wird. Zudem kann bei einem kerntechnischen Unfall der Ingestionspfad durch Maßnahmen der Nahrungsmittelkontrolle unterbunden werden; dies kann nach Kernwaffeneinsätzen, durch welche die Infrastruktur weiter Gebiete zerstört sein wird, schwieriger sein. Deterministische Strahlenschäden infolge einer Inkorporation sind für die möglicherweise von einem Unfall betroffene Bevölkerung nicht zu erwarten.

2.3.2.1 Kernwaffen

Die politische Situation hat sich in den letzten Jahren soweit entspannt, dass ein Einsatz von Kernwaffen in einem globalen Konflikt vorderhand unwahrscheinlich geworden ist. Zudem hat die Entwicklung von Kernwaffen sich von solchen, bei denen mit einer Bestrahlung einer größeren Zahl von Zivilpersonen und

weiträumiger Kontamination zu rechnen ist, zu gezielten Waffen mit relativ geringer lokaler Kontamination hingewandt. Trotzdem ist ein Einsatz von Kernwaffen nicht a priori auszuschließen, zumal waffenfähiges Material auch in die Hände von Staaten mit erpresserischer Politik und selbst von terroristischen Gruppen kommen kann. Zudem weist die Überwachung spaltbaren Materials in den Nachfolgestaaten der Sowjetunion Lücken auf; selbst eine Drohung der Verbreitung solchen Materials durch terroristische Gruppen, z.B. von Plutonium in der Wasserversorgung, kann zu Massenängsten und Folgen führen, die in keinem Verhältnis zur tatsächlichen Gefahr stehen. Schließlich ist bei allen Fragen im Zusammenhang mit Kernwaffen zu berücksichtigen, dass die politischen Bemühungen zur Verhinderung der Proliferation von Massenvernichtungswaffen nicht in jedem Fall erfolgreich sein konnten und dies deshalb bei allen Schutzüberlegungen mit berücksichtigt werden muss.

Die Wirkungskomponenten von Kernwaffen sind gut bekannt (siehe Sittkus et al.: Beiträge für Wirkung von Kernwaffen, Zivilschutzforschung, Band 19, 1989). Dabei handelt es sich um den Druckstoß, die thermische Strahlung und die ionisierende Strahlung. Bei letzterer ist zu unterscheiden zwischen der unmittelbar bei der Zündung der Waffe entstehenden Gamma- und Neutronenstrahlung sowie der anschließenden Strahlung der Spalt- und Aktivierungsprodukte.

2.3.2.2 Unfälle in kerntechnischen Anlagen

Der Unfall von Tschernobyl hat das enorme Schadenspotential solcher Anlagen gezeigt, das sich nicht allein auf gesundheitliche Schäden beschränkt, sondern auch ökologische, landwirtschaftliche, industrielle und ökonomische Folgen einschließt. Die Risiken von nicht völlig sicheren Kernanlagen in den Ländern des früheren Ostblocks bestehen weiter. Unfälle an Kernanlagen innerhalb der Europäischen Union sind, dank der besseren Sicherheitsvorkehrungen, weit weniger wahrscheinlich und, sollten sie eintreten, mit besseren Vorwarnmöglichkeiten und geringerer Kontamination der Umwelt verbunden. Andererseits ist die Bevölkerungsdichte in der Nähe solcher Anlagen erheblich größer und die Notwendigkeit einer Rehabilitierung kontaminierter Gebiete dringender als dies bei Tschernobyl der Fall war.

Die Gefahr durch direkte externe Bestrahlung existiert primär für das Personal der Anlage und die Einsatzkräfte, aber wohl kaum die allgemeine Bevölkerung. Erstes und auch erreichbares Ziel des Katastrophenschutzes in der Umgebung kerntechnischer Anlagen ist es, die Dosis für die allgemeine Bevölkerung auf Dosen unterhalb der Schwelle für deterministische Effekte zu beschränken. Schwieriger ist es, das Risiko stochastischer Effekte (unter Berücksichtigung der Grundsätze zur Optimierung) zu begrenzen; weiterhin sollte das Auftreten stochastischer Effekte insgesamt durch Verringerung der kollektiven Dosis begrenzt werden. Dies ist nicht mehr Aufgabe des Katastrophenschutzes, sondern wird im Rahmen der Strahlenschutzvorsorge bearbeitet.

Sorgfältige Beachtung verlangt die Situation in der Landwirtschaft und der industriellen Produktion. Entsprechende Nachsorgemaßnahmen nach einem kern-

technischen Unfall können weiträumig und lang anhaltend notwendig werden und hohe Kosten verursachen.

Vergleichend kann man feststellen, dass Kernwaffen zu akuten Strahlenerkrankungen führen werden, während sie (heute) voraussichtlich ein geringeres Potenzial für weiträumige Kontamination haben als Unfälle in kerntechnischen Anlagen.

2.3.2.3 Absturz von Satelliten mit nuklearer Energieversorgung

Im Jahre 1978 wurden ca. 100.000 km² des Nordwest-Territoriums von Kanada infolge des Absturzes von Kosmos 954, welcher mit nuklearer Energieversorgung ausgestattet war, kontaminiert. Die geborgenen Bruchstücke wiesen an der Oberfläche Dosisleistungen bis zu 5 Sv/h auf, in 1 m Abstand noch bis zu 50 mSv/h. Nur der extrem dünnen Besiedlung des Absturzgebietes ist es zu verdanken, dass Personen nicht geschädigt wurden. Derzeit sind noch einige Satelliten mit Kernreaktor oder nuklear-thermischer Energieversorgung (RTG) in Umlaufbahnen; auch wenn deren Lebensdauer relativ hoch ist, können sie unkontrolliert abstürzen und zu großräumigen Kontaminationen mit diskreten Strahlenquellen führen.

Solche diskreten Quellen sind – im Gegensatz zu einer kontinuierlichen Kontamination durch einen Reaktorunfall – schwieriger zu entdecken; dies gilt sowohl für die bodengebundene Suche als auch für die vom Hubschrauber aus. Es wäre ein großer Einsatz von Helfern und Gerät notwendig, um zumindest in dichtbesiedelten Gebieten gefährliche Bruchstücke aufzuspüren und zu bergen. Auch deren Bergung und Abtransport würden umfangreiche organisatorische Maßnahmen erfordern, wie die Vorbereitung auf den drohenden Absturz von Kosmos 1900 im Jahre 1988 zeigte. Ein weiterer Satellit dieser Serie, Kosmos 1402, war 1983 in den Indischen Ozean gestürzt; der zuvor abgeschaltete und abgetrennte Reaktor stürzte in den Südatlantik.

2.3.2.4 Verlust/Verbreitung radioaktiver Quellen und Transportunfälle

Der Verlust radioaktiver Quellen, vor allem aus medizinischen und industriellen Anlagen, bleibt ein Risiko, das durch eine bessere Überwachung aller Strahlenquellen vermindert, aber nicht ausgeschlossen werden kann, und das in der Vergangenheit nicht selten zu einer Überbestrahlung von Personen und zu einer kleinräumigen Kontamination der Umgebung geführt hat (wie z.B. bei der willkürlichen Zerstörung einer Cäsiumquelle in Brasilien). Auch Unfälle beim Transport radioaktiven Materials, wozu auch medizinische und industrielle Strahlenquellen gerechnet werden müssen, bedürfen der Beachtung. Aufgrund der international abgestimmten Transportvorschriften sind jedoch gefahrbringende Expositionen größerer Personengruppen auch nach Unfällen nicht zu erwarten. Bei illegalen Transporten (Schmuggel) sind die Aktivitätsmengen meist nicht so groß, dass akute Gefahren für die Bevölkerung insgesamt entstehen könnten.

Solche Fälle stellen meist lokale Probleme dar, die auch auf dieser Ebene gelöst werden könnten.

2.3.3 Analyse des gegenwärtigen Zustandes

Es ist unbestritten, dass – nach dem Wegfall der Ost-West-Konfrontation – kriegsrische Szenarien, die von einem Kernwaffeneinsatz in Deutschland ausgehen mussten, äußerst unwahrscheinlich geworden sind. Außerdem sind die Kernwaffenstaaten bemüht, die bestehenden Kernwaffenarsenale abzubauen und die Weiterverbreitung von Kernwaffen international zu verhindern; Kernwaffentests wurden inzwischen weltweit geächtet. Trotz dieser Anstrengungen ist der kriegsrische Einsatz von Kernwaffen in Zukunft nicht völlig auszuschließen. Die bestehenden Waffenarsenale sind immer noch beträchtlich, und es ist unverkennbar, dass die zunehmende Zahl der Kernwaffenstaaten sich selbst nach dem umfassenden Kernwaffenteststopp die Option der Weiterentwicklung der existierenden Kernwaffentechnik mit anderen Methoden offen halten wollen.

Trotz der zweifellos vorhandenen umfangreichen Kenntnisse über die Wirkungsweise ionisierender Strahlung auf den menschlichen Organismus, bekannter Dosis-Wirkungsbeziehungen bei unterschiedlichen Arten der Bestrahlung und der differenzierten Kenntnisse über den Verlauf eines Strahleninsults müssen die Möglichkeiten zur Therapie einer großen Anzahl hochexponierter Menschen immer noch als äußerst eingeschränkt angesehen werden. Dies gilt in verstärktem Maße für Kombinationsverletzungen, z.B. einen Strahleninsult bei gleichzeitigem thermischen Trauma: Die Behandlungsergebnisse an Personal oder Einsatzkräften in der Anlage von Tschernobyl haben gezeigt, dass in solchen Fällen selbst die Methoden der Individualmedizin an Grenzen stoßen.

2.3.4 Ermittlung der Strahlendosis der Bevölkerung in großräumigen Katastrophensituationen

In den hier betrachteten Gefahrenlagen ist mit einer Vielzahl von Betroffenen zu rechnen, die aufgrund einer Strahlenexposition oder weiterer Verletzungen einer medizinischen Betreuung bedürfen. Eine wesentliche Aufgabe besteht darin, die Personengruppen, die keiner unmittelbaren Therapie bedürfen, von denjenigen, die weiter beobachtet oder gar behandelt werden müssen, zu trennen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist die Abschätzung der Strahlendosis.

Hierfür stehen grundsätzlich die klinischen Frühsymptome sowie Methoden der biologischen und der physikalischen Dosimetrie zur Verfügung. Diese Methoden sind für große Gruppen der Bevölkerung jedoch nicht in angemessener Zeit durchführbar oder aber auf die Bestimmung hoher Dosen beschränkt. Die Möglichkeiten der biologischen Dosimetrie sind in Band 12 der Zivilschutzforschung (H. Mönig, W. Pohlit, E.-L. Sattler (1993): Biologische Dosimetrie) beschrieben. Im Gegensatz zur physikalischen Dosimetrie erlaubt es die biologische Dosisermittlung grundsätzlich, unmittelbar die biologische Reaktionslage der betroffenen Einzelpersonen zu erfassen. Allerdings ist im subletalen wie auch im letalen Bereich noch keine befriedigende Lösung für die biologische Dosimetrie gefunden worden, die in kurzer Zeit eine zuverlässige Aussage liefert. Zur Behandlung vieler Betroffener muss die radiologische Lage bestimmt und aus dieser sowie dem von den Betroffenen angegebenen Aufenthaltsmuster die Dosis abgeschätzt werden (rechnerische Dosisbestimmung).

2.3.4.1 Möglichkeiten der physikalischen Dosimetrie

Für die physikalische Dosimetrie können sowohl ortsfeste oder mobile Systeme zur Messung der Gamma-Ortsdosisleistung als auch spezielle Dosimeter eingesetzt werden.

Zur Ermittlung der externen Exposition durch Gammastrahlung bei einer großräumigen Kontamination der Umwelt und bei einem Kernwaffeneinsatz steht mit dem bundesweiten Messnetz zur Bestimmung der Gamma-Ortsdosisleistung ein leistungsfähiges Messsystem hoher räumlicher Dichte zur Verfügung, das die Dosisbelastung beim Aufenthalt im Freien in einer Region im Mittel abzuschätzen gestattet. Zudem betreiben einige Länder Reaktor-Fernüberwachungssysteme, welcher bei einem Unfall durch Messtrupps ergänzt werden. Die Daten werden in Messzentralen gesammelt und mit weiteren Daten zusammengeführt. Daraus kann die lokale sowie die weiträumige radiologische Lage bestimmt und zur Entscheidung über Schutzmaßnahmen sowie zur Dosisabschätzung für ganze Bevölkerungsgruppen verwandt werden. Dazu stehen computergestützte Systeme wie z.B. RODOS zur Verfügung.

Für die Zwecke der physikalischen Individualdosimetrie sind Methoden erforderlich, die für den Massenansturm geeignet sind. Entsprechende Methoden sind von der Schutzkommission sowie von anderen Arbeitsgruppen untersucht worden. Es wurden in der Regel Materialien als Dosis-Sonden verwendet, die am Aufenthaltsort von Personen ohnehin vorhanden sind und dosisabhängige Änderungen physikalischer Eigenschaften aufweisen, z.B. die Lumineszenz von Zucker beim Lösen in Wasser nach Absorption ionisierender Strahlung. Geeignete Materialien wurden ermittelt und spezifiziert. Dabei wurde für die Anwendung solche Methoden zunächst vorausgesetzt, dass für die Sonden-Auslesung Geräte eingesetzt werden, die möglichst im medizinischen Bereich bereits zur Verfügung stehen und von Laborkräften bedient werden können. Nachteilig erwies sich jedoch noch die aufwendige Probenbehandlung im Anwendungsfall. Wegen der insgesamt aufwendigen Verfahren sind sie nur für selektierte Personengruppen, z.B. aus besonders exponierten Bereichen, anwendbar (wobei sich die Triage-Problematik erhebt).

2.3.4.2 Notwendige Schritte zur Verbesserung der Situation

Zur rechnerischen Dosisbestimmung sollten schon vorhandene Computerprogramme dahingehend ergänzt werden, dass die radiologische Lage an lokale Einsatzzentren (z.B. Notfallstationen) weitergeleitet werden kann, in denen dann eine PC-gestützte Dosisabschätzung der Betroffenen erfolgen kann. Hierzu sind die notwendigen geographischen Daten zu erfassen und in den Rechnersystemen zu hinterlegen. Nach einer Vorselektion auf Grund der rechnerischen Dosisbestimmung sind dann individuelle Verfahren an besonders Exponierten praktikabel. Im Bereich der physikalischen Individualdosimetrie ist die Verfügbarkeit der untersuchten Methoden gegenwärtig nicht sichergestellt. Die erforderlichen nächsten Schritte für die Verbesserung dieser Situation sind:

- Auswahl einer Methode, die eine einfache Sondenauswertung durch ungeschultes Personal erlaubt,
- Erstellen eines computerunterstützten Leitfadens für die Auswertung,
- Ermittlung von geeigneten Geräten,
- Sicherstellung der Verfügbarkeit von Personal und Geräten im Katastrophenfall.

Die Möglichkeiten der biologischen Dosimetrie bedürfen der weiteren Untersuchung.

2.4 Gefahren durch spontane Freisetzung mechanischer und thermischer Energie einschließlich Waffenwirkungen

2.4.1 Terroranschläge

Die starke Abhängigkeit unserer Gesellschaft von einer hochtechnologischen Infrastruktur erlaubt keine Ausfälle sensibler Strukturen (z.B. von Regierungsgebäuden, Krankenhäusern, Datenräumen, Verkehrs-, Versorgungs- und Telekommunikationseinrichtungen). Aufgrund der veränderten sicherheitspolitischen Lage sind kriegerische Auseinandersetzungen unwahrscheinlich geworden, jedoch muss zukünftig mehr mit Terror- oder Sabotageanschlägen gerechnet werden. Das jüngste Beispiel mit den Anschlägen auf das World Trade Center und das Pentagon demonstriert hier dramatische Aktualität.

Neben dem Einsatz modernster Handfeuerwaffen ist mit Sprengmitteln zu rechnen, die aus Handgranaten, Selbstlaboraten, Autobomben, ja sogar fliegenden Bomben in Form von mit Kerosin voll getankten Verkehrsflugzeugen bestehen können. Die eingesetzten Sprengstoffmengen können von 100 g bis zu mehreren Tonnen betragen. Denkbar, wenn auch äußerst unwahrscheinlich, ist der Einsatz von taktischen Nuklearwaffen, die nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion in Terroristenhände gelangt sein könnten. Es würde aber auch schon genügen, wenn etwa die Detonation einer Lastwagenladung mit an sich unverdächtigem Düngemittel (z.B. Ammoniumnitrat), das mit radioaktivem Material (z.B. Abfallprodukten aus Kliniken) angereichert wurde, herbeigeführt würde, um eine Nuklearexplosion zu simulieren. Eine Panikreaktion der Bevölkerung wäre nicht auszuschließen. Das Spektrum an mechanischer Energie, mit deren spontaner Freisetzung durch terroristische Maßnahmen gerechnet werden kann, ist beträchtlich, insbesondere wenn man auch an Gasexplosionen denkt, die nicht nur zufällig stattfinden, sondern mit Absicht herbeigeführt werden können.

Neben der detonativen Beanspruchung von Gebäuden von außen sind auch Innendetonationen zu betrachten. Die Zerstörungswirkung bei diesen ist beträchtlich, insbesondere, wenn in diesen Räumen brennbare/reagierende Materialien gelagert sind, die zu weiteren Energiefreisetzen beitragen können. Ein vollständiger Schutz gegen alle denkbaren terroristische Angriffe ist nicht realisierbar. Um aber das Ausmaß der durch Detonationen ausgelösten Schäden zu redu-

zieren, muss das Strukturverhalten der Bausubstanz und ihrer Elemente bekannt sein. Dazu muss eine Vielzahl von Einflussgrößen (wie z.B. dynamische Materialfestigkeit, Duktilität, Bruchverhalten u.a. für die unterschiedlichen Baustoffe) berücksichtigt werden.

2.4.2 Impaktwirkungen

In Katastrophenfällen kommt es vielfach durch den Anprall von z.B. aufschlagenden Fahrzeugen, Maschinenteilen und Trümmerfragmenten von berstenden Behältern, aber auch durch detonierende verdämmte Sprengladungen (z.B. Rohrbomben) oder durch Beschuss mit Projektilen/Granaten infolge terroristischer Anschläge zu hohen lokalen dynamischen Druckbeanspruchungen von Bauteilen und Bauwerken. Ein Impakt mit hohem Wirkanteil ist beim Zusanprall gegeben, wobei das Gefährdungspotential durch Erhöhung der Zugdichte und der Fahrgeschwindigkeit der neuen Hochgeschwindigkeitszüge (z.B. TGV und ICE) sich künftig weiter erhöhen wird. Impakt durch gezielten Flugzeugabsturz in Kombination mit Sekundärexplosionen und Brandeffekten durch enorme Mengen an Flugbenzin (Kerosin) führt zu Wirkungen, deren Ausmaß die bisherigen Vorstellungen übersteigt. Der zunehmende Luftverkehr und der Trend zu immer größeren Flugzeugen lässt auch eine Zunahme von zufälligen Abstürzen befürchten.

Das Studium dieser Anprallvorgänge und die Interaktion zwischen anprallendem „Trümmerfragment“ und Widerstand leistender Struktur ist eine Vorbedingung für eine Abschätzung des dabei auftretenden Schadensumfanges und des Gefährdungspotentials.

Neben der dynamischen Beanspruchung muss forschungsmäßig auch diejenige durch Brand bzw. Feuer berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere deshalb, weil neu entwickelte Betone, bei denen Fasern mit unterschiedlichen Materialeigenschaften beigemischt werden, im Brandfall sehr unterschiedliches Verhalten aufweisen. Diese Neuentwicklungen versprechen eine wesentliche Verbesserung des Bauteilverhaltens in Katastrophensituationen.

Die zunehmende Nutzung des Weltraums, insbesondere in den erdnahen Bahnen, führt zu einer stetig wachsenden Population an sogenanntem Weltraumschrott. Als Weltraumschrott bezeichnet man z. B. ausgebrannte Raketenoberstufen, aufgegebene Satelliten, abgeworfene Zusatztriebwerke, Bruchstücke von Satelliten und zahllose andere Metallteile auf Erdumlaufbahnen. Ihr Umfang variiert von der Größe eines Autos bis hin zu feinen Staubteilchen (ESA-Bericht BR-110). Derartige Teile werden im erdnahen Bereich durch die Restatmosphäre abgebremst, so dass sie wieder zur Erde zurückkehren (bei noch steuerbaren Systemen kann dieser Wiedereintritt auch gezielt eingeleitet werden, wie dies bei der MIR der Fall war). Zwar verglühen die meisten Objekte bei diesem Prozess, aber Bruchstücke von großen, massiven Geräten können bis zur Erdoberfläche gelangen und stellen eine potentielle Gefahr für bewohnte Gebiete dar.

Folgende Satelliten sind in die Erdatmosphäre eingetreten und Teile davon auf der Erde eingeschlagen, ohne völlig zu verglühen (ESA BR-110):

- Kosmos 954 im Januar 1978 (sowjetischer Satellit mit Kernreaktor)
- Skylab im Juli 1979 (US-Raumlabor)
- Kosmos 1402, Januar bzw. Februar 1983 (sowjetischer Satellit mit Kernreaktor)
- Salyut-7/Kosmos 1686 im Februar 1991
- Raumstation Mir im März 2001

In solchen Fällen erstellt das europäische Satellitenkontrollzentrum ESOC der europäischen Raumfahrtagentur Vorhersagen von Zeit und Ort des Wiedereintritts und informiert die Behörden der ESA-Mitgliedstaaten. In Deutschland werden von der ESOC (in Darmstadt) die nationalen Fachinstitutionen wie DLR, FGAN, Ernst-Mach-Institut und andere eingeschaltet.

2.4.3 Sicherheitsdefizite in Tunnelanlagen

Tunnel stellen aufgrund bisheriger Erfahrungen eine zusätzliche Gefahrenstelle dar. Hierbei ist sowohl an Unfälle als auch an Brände zu denken. Eine Potenzierung der Gefahr resultiert aus Gefahrgutunfällen. Derzeit sind in Deutschland 1.200 km Verkehrstunnel (Schienenverkehr, Straßen) in Betrieb. Weitere sind bereits im Bau (149 km) oder in Planung (370 km). Die Ereigniswahrscheinlichkeit ist beim Straßenverkehr 20-fach höher als beim Schienenverkehr. Dafür aber ist die Anzahl der Betroffenen beim Schienenverkehr höher als beim Straßenverkehr.

Bei den Eisenbahntunneln gibt es drei Typen: Alttunnel, Schnellfahrstrecken und Neubaustreckentunnel (Köln-Rhein-Main). Der derzeitige Sicherheitsstandard, besonders in den Tunneln der Schnellfahrstrecken der Deutschen Bahn AG, ist nicht ausreichend; in langen Tunnelabschnitten fehlen Notausgänge, Rettungskammern, Notstrom- und ausreichende Löschwasserversorgung. Im Hinblick auf das externe Rettungskonzept ist nicht nur das Problem der Rettungsplätze an den Tunnelportalen von Bedeutung, die viel zu klein sind, sondern auch das Problem der Anfahrt zur Strecke, wegen der Vielzahl der Brücken bzw. von Geländeeinschnitten. Damit wird es erheblich erschwert, mögliche Einsatzstellen zu erreichen. Die Zufahrten zu den Portalen und Rettungsplätzen sind zu eng, und eine Räumung – z.B. im Winter – nicht geregelt. Ein weiteres Problem ist der Funkverkehr in den Tunneln, damit die Verbindung zu den Einsatzkräften an Tunnelportalen.

Das Sicherheitskonzept der Deutschen Bahn AG mit dem Rettungszug ist alleine nicht ausreichend. Wegen der langen Anfahrtszeiten kann das Prinzip der Fremdreitung nicht greifen, wenn die notwendigen baulichen Maßnahmen zur Selbstrettung nicht berücksichtigt worden sind (z.B. Notausstiege, Zugriffsmöglichkeiten für den Rettungsdienst). Eine Selbstrettung ist bei fehlenden Rettungsröhren, Durchgängen und Belüftungseinrichtungen nur begrenzt möglich.

Der Sicherheitsschutz besonders für Personen ist im Brandfall gleichfalls nicht ausreichend. Es muss davon ausgegangen werden, dass bei Unfällen in Fernbahntunneln 10-20% der Fahrgäste intensive notfallmedizinische Hilfe brauchen, bei voll besetzten Zügen wären das 30-60 Personen. Auch Evakuierungen von Nicht-Verletzten aus einem Tunnel sind über Notausstiege, besonders wenn dabei

Höhenunterschiede zu überwinden sind, sehr schwierig und zeitaufwändig. Auch im Hinblick auf die Erreichbarkeit der Unfallstelle bzw. auf das Arbeiten der Rettungskräfte (Pressluftatmer, Verletzentransport u.a.) sind die Fremdrettungskonzepte nicht durchgängig.

2.4.4 Analyse des gegenwärtigen Zustandes

Generell ergibt sich durch die Konzentration der Bevölkerung in urbanen Strukturen und durch technologische und terroristische Weiterentwicklungen ein zunehmendes Gefährdungspotential. Durch eine gezielte Nutzung vorhandener Forschungsergebnisse und konsequente Fortsetzung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Richtung Risikoanalyse, -minderung und Schadensminimierung kann eine wesentliche Reduktion der Gefährdung erreicht werden.

2.4.5 Empfehlung zur Verbesserung der Situation und Forschungsbedarf

Aus der dargestellten Analyse des Ist-Stands ergibt sich in folgenden Punkten unmittelbarer Handlungsbedarf.

- Entwicklung neuer Werkstoffe für den Zivilschutz
- Entwicklung von Methoden der Risikoanalyse und deren Anwendung
- Vorschriften und Richtlinien

Forschungsarbeiten zu den drei genannten Themen werden in Deutschland nur in geringem Umfang und nur für spezielle Fragestellungen durchgeführt. Aufbauend auf den dargestellten Erkenntnissen schaffen andere Länder nationale Kompetenzzentren, deren Aufgabe unter anderem sind:

- Erforschung und Bearbeitung der Einwirkung von Schock, Blast, Impakt, Brand- und Wärmeeinwirkungen auf bauliche Strukturen,
- Forschung an neuen Werkstoffen im Hinblick auf den Einsatz im Zivilschutz,
- Entwicklung von physikalischen Berechnungsverfahren (Finite-Element-Methoden),
- Entwicklung von Simulationsverfahren für die Risikoanalyse und Risikominimierung,
- Erarbeitung und Umsetzung von Design-Kriterien z.B. für öffentliche Gebäude, Hochhäuser, Stadtteile, gewerbliche Bauwerke.

Ein derartiges Kompetenzzentrum ist z. B. in Israel installiert. In USA wird gegenwärtig ein solches Zentrum an der Penn State University aufgebaut. Der Direktor dieses Zentrums plant, über die Verteidigungsministerien oder persönliche Kontakte andere Nationen anzusprechen, um den Aufbau ähnlicher Zentren anzuregen. Ausgehend von knappen Fördermitteln wird ein zeitlich gestaffeltes Programm mit folgenden Prioritäten vorgeschlagen:

- Entwicklung und Anwendung von Methoden der Risikoanalyse.
Aufbauend auf den erarbeiteten Ergebnissen können spezielle Risiken identifiziert und in nachfolgenden Programmen bearbeitet werden.
- Neue Werkstoffe für den Zivilschutz.

Hier sollten zunächst neue Werkstoffe auf ihre Anwendbarkeit und ihr Potenzial für den Schutz gegen Impakt, Blast, Schock und Wärmeeinwirkungen untersucht und Beispiele für die Erhöhung der Sicherheit diskutiert werden.

- Aufbauend auf den in den ersten beiden Punkten erarbeiteten Ergebnissen sollen Vorschläge erarbeitet werden, deren Einhaltung z.B. bei Erstellung neuer Gebäude eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit bringt. Langfristig sollten diese Vorschläge in Richtlinien münden.
- Das Thema „Schutz gegen terroristische Bedrohung“ und „Schutz der Bevölkerung gegen Unglücksfälle“ gewinnt in anderen Ländern erheblich an Bedeutung. Aktuell wird dort (natürlich an erster Stelle in den USA) der Handlungsbedarf erkannt und es werden konkrete Schritte eingeleitet. Staatlichen Stellen (in Israel) oder Forschungseinrichtungen (in den USA) werden in Form von Kompetenzzentren zur Erfassung, Sammlung und Weiterentwicklung des Wissens auf diesem Gebiet genutzt.
- Hier sehen wir zwei Handlungsnotwendigkeiten:
- Analyse oder Einbindung in die Forschungsaktivitäten der anderen Länder
- Entwicklung einer Strategie für die Bundesrepublik, um Methoden und Verfahren zum Schutz der Bevölkerung zur Verfügung zu haben, die nicht hinter andere Nationen zurückfallen.

2.5 Gefahren durch starke elektromagnetische Felder

2.5.1 Wirkungsweise und spezifische Gefahren

Der Nukleare Elektro Magnetische Puls (NEMP) ist eine der Wirkungskomponenten bei Kernwaffenexplosionen. Er basiert auf einer bei der Explosion frei werdenden sehr energiereichen γ -Strahlung, die durch Wechselwirkung z.B. mit der umgebenden Lufthülle (Compton-Effekt) diese ionisiert und damit ein impulsförmiges elektromagnetisches Feld generiert. Im Wesentlichen ist dabei zwischen einem exoatmosphärischen NEMP (Exo-NEMP) und einem endoatmosphärischen NEMP (Endo-NEMP) zu unterscheiden. Der Exo-NEMP entsteht bei Kernwaffenexplosionen außerhalb der Atmosphäre. Abhängig von der Detonationshöhe wird ein mehr oder weniger großes Gebiet auf der Erdoberfläche mit elektromagnetischer Energie beaufschlagt, während die Einflüsse der anderen Kernwaffenwirkungskomponenten wie Druck, Hitze und Kernstrahlung auf der Erde praktisch nicht mehr wirksam sind. Der Endo-NEMP entsteht bei bodennahen Kernwaffenexplosionen und tritt im Gegensatz zum Exo-NEMP in Konkurrenz zu den anderen hier wirksamen Komponenten wie Druck, Hitze und Kernstrahlung auf.

Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang der Exo-NEMP, da er großflächig elektrische Einrichtungen unzulässig stark beaufschlagen und damit insbesondere die immer schneller expandierende Telekommunikationstechnik empfindlich stören bzw. zerstören kann. Diese Gefährdung besteht sowohl für die leitungsgebundene als auch für die drahtlose Telekommunikationstechnik und gilt gleichermaßen für den militärischen und für den zivilen Bereich. Aufgrund

der seit Anfang dieses Jahrzehnts eingeleiteten politischen Entwicklung hat diese Thematik etwas an Brisanz verloren, dennoch ist eine Bedrohung durch den NEMP keineswegs ausgeschlossen.

Zunehmende Aufmerksamkeit ist den sogenannten HPM-Quellen (HPM-Waffen) zu widmen (HPM: High Power Microwave), deren Bedeutung und Entwicklung relativ jung sind, wie die einschlägigen Veröffentlichungen belegen. Oftmals wird auch das Kürzel HPEM (HPEM: High Power Electromagnetics) verwendet. Es handelt sich hierbei um leistungsstarke elektromagnetische Strahlung emittierende Quellen, die im Gegensatz zum NEMP über eine relativ kurze Reichweite verfügen und ein definiert begrenztes Gebiet beaufschlagen können. Von den HPM-Quellen, deren Frequenz- und Amplitudenbereiche durch die bekannten anderen Quellen nicht abgedeckt werden, geht eine zunehmende Gefährdung elektronischer Systeme u.a. ziviler Einrichtungen aus. Diese pulsförmigen Felder werden von speziellen Antennen abgestrahlt. Direkt vor den Antennen existieren extrem hohe Feldstärken, wobei die maximale elektrische Feldstärke durch die Durchschlagsfeldstärke in Luft begrenzt wird. HPM-Waffen können im Gegensatz zu NEMP-Waffen relativ einfach und ohne aufwendige Kosten von Zivilpersonen aus handelsüblichen Komponenten gefertigt und zu Sabotage- oder Erpressungszwecken eingesetzt werden. Es wird in diesem Zusammenhang bereits von „Elektromagnetischem Terrorismus“ gesprochen, der zu einer Gefährdung der öffentlichen Ordnung führen kann. Im militärischen Bereich ist die Einsatzfähigkeit ähnlicher Waffen bereits hergestellt. Beiden Kategorien von Waffen ist eine leichte Verbringbarkeit sowie eine geringe Eskalationsstufe im Konfliktfall gemeinsam, so dass die Experten in Zukunft von einem vermehrten Einsatz ausgehen. Da, wie bereits erwähnt, die Gefährdung elektronischer Einrichtungen durch HPM seit Kurzem intensiver diskutiert wird, findet man diese Thematik neuerdings (seit ca. 2 Jahren) auch in speziellen Fachsitzungen auf nationalen und internationalen Symposien.

Es muss generell die Beeinflussung elektrischer und elektronischer Geräte, Anlagen und Systeme durch elektromagnetische Felder betrachtet werden. Probleme dieser Art sind ganz allgemein Gegenstand der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Die EMV ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören können, unzulässig zu beeinflussen. Die EMV berücksichtigt somit einerseits die elektromagnetische Störaussendung (Emission) und andererseits die elektromagnetische Störfestigkeit elektrischer Geräte und Systeme. Die Störaussendung und die Störfestigkeitsbeeinträchtigung können sowohl leitungsgebunden als auch über das elektromagnetische Feld erfolgen.

Während die EMV von Einzelgeräten (Querschnittsgeräte) durch die verbindliche EMV-Gesetzgebung weitestgehend geregelt und sichergestellt ist, sind die EMV-Anforderungen an komplexe Systeme, die aus einer Vielzahl von sehr unterschiedlichen Einzelkomponenten bestehen können, ohne zusätzliche Maßnahmen nicht immer erfüllt. Aus diesem Grund wird zwischen der EMV auf der

Geräteebene einerseits und der EMV auf der Systemebene andererseits unterschieden. Es ist zwar die Problematik der EMV auf der Systemebene ebenfalls bekannt, da jedoch jede Anlage bzw. jedes System in der Regel ein Unikat darstellt, gibt es keine EMV-Universalmaßnahmen, die sich auf jedes beliebige System anwenden lassen. Eine herausragende Rolle stellen hier z.B. die Systeme in Form der Funk- und Leitungsnetze der Feuerwehr und vergleichbarer Rettungseinrichtungen sowie Anlagen räumlich ausgedehnter komplexer Therapie- und Diagnose-Systeme in Krankenhäusern dar. Diese elektromagnetische Bedrohung spielt im Zivil- und Katastrophenschutz sowie im Verteidigungsfall eine herausragende Rolle für die Zivilbevölkerung.

Allgemein bestehen damit elektromagnetische Beeinflussungen von Systemen und Anlagen, die für die Bevölkerung von großer Bedeutung sind und im Falle des Ausfalls eine unmittelbare Gefährdung darstellen können. Dies sind insbesondere

- zentrale Telekommunikationseinrichtungen, z.B. Radio- und Fernsehsender sowie persönliche Telekommunikationseinrichtungen, z.B. Radio, Fernseher, Telefon, Fax und PC,
- Telekommunikationseinrichtungen im Rettungswesen (Feuerwehr, Katastrophenschutz, Seenotrettung),
- Versorgungseinrichtungen; hier sind in erster Linie Krankenhäuser mit ihren vielfältigen elektronisch medizinischen Einrichtungen zu nennen,
- Energieversorgungseinrichtungen,
- das Bahntransportwesen.

Um die EMV eines Gerätes, einer Anlage oder eines komplexen Systems sicherzustellen, muss gelten:

- Die Störaussendung, d.h. die Emission elektromagnetischer Energie, darf bestimmte in Normen festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten.
- Die Störfestigkeit darf bestimmte in Normen festgelegte Grenzwerte nicht unterschreiten bzw. die Störempfänglichkeit darf bestimmte in Normen festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten.

Es ist wichtig, dass Grenzwerte existieren, denn nur dann kann festgestellt werden, ob einer elektrischen Einrichtung die EMV bescheinigt werden kann, oder ob und in welchem Umfang Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV durchgeführt werden müssen.

2.5.2 Analyse des gegenwärtigen Zustandes

Zur Vermeidung von Handelshemmnissen innerhalb der Europäischen Union hat der Rat der EG am 3. Mai 1989 eine entsprechende „EU-Rahmenrichtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit“ (89/336EG) erarbeitet, mit deren Erlass die EMV zum Schutzziel erklärt wurde. Jede elektrische Einrichtung, die ab dem 1.1.1992 innerhalb der EU in Verkehr gebracht wurde bzw. in Betrieb gehen sollte, musste dieser Richtlinie genügen. Die von der EU zugestandene Übergangsfrist, die erforderlich war, um Nachqualifikationen auslaufender Produktserien zu vermeiden, ist zum 31. 12. 1995 abgelaufen. Die Bundesrepublik Deutschland

hat die Umsetzung der Rahmenrichtlinie in nationales Recht am 9. November 1992 durch Erlass des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMV) vollzogen. Gemäß Artikel 10 der Rahmenrichtlinie ist die Übereinstimmung elektrischer Einrichtungen mit den Schutzanforderungen durch eine EU-Konformitätserklärung des Herstellers zu bescheinigen.

Geräte, die nach dem 31.12.1995 in Verkehr gebracht bzw. in Betrieb genommen wurden, müssen nach dem EMV-Gesetz über eine ausreichende Störfestigkeit verfügen und dürfen bezüglich der elektromagnetischen Emission bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten.

Während es für LEMP und NEMP Vorschriften und Normen gibt, existieren diese für HPM-Einwirkungen in vollem Umfang noch nicht. Während bei der „normalen“ EMV-Einwirkung in der Mehrzahl aller Fälle von Funktionsstörungen und nicht von Zerstörungen elektronischer Komponenten und Geräte ausgegangen werden kann, ist dies im Falle von LEMP, NEMP und HPM nicht unbedingt gegeben, denn hier können um Größenordnung höhere Feldstärken auftreten, die dann häufig zu Zerstörungen elektronischer Geräte und Anlagen oder zumindest zu irreversiblen Veränderungen von Bauteilparametern führen können.

2.5.3 Resümee/Analyse der momentanen Situation

Aufgrund der obigen Ausführungen

- weisen die auf dem Markt verfügbaren Geräte und Anlagen im Einflussbereich der Bevölkerung, wenn überhaupt, nur in Ausnahmefällen einen NEMP- und einen LEMP-Schutz auf, ein Schutz gegen HPM existiert generell noch nicht.
- muss zwar nach den zur Zeit gültigen Gesetzen für jedes Gerät die Einhaltung der EMV-Vorschriften bezüglich Störaussendungen und Störfestigkeit nachgewiesen werden. Das bedeutet jedoch nicht, dass aus diesen Geräten aufgebaute Systeme und Anlagen automatisch über die erforderliche EMV-Festigkeit verfügen (EMV auf der Systemebene).

2.5.4 Forschungsbedarf

Damit ergibt sich ein Forschungsbedarf auf folgenden Gebieten:

- Untersuchung der NEMP-, LEMP- aber insbesondere der HPM-Festigkeit von für die Bevölkerung relevanten Einrichtungen wie:
- Telekommunikationseinrichtungen (Rundfunk, Feuerwehr, Rettungsdienste),
- elektronisch medizinische Einrichtungen in Krankenhäusern,
- Stromversorgungseinrichtungen,
- Bahntransport (einschließlich Signal- und Fernmeldewesen),
- Konzeption eines Schutzes, ggf. Untersuchung und Realisierung von Schutzmaßnahmen,
- Untersuchung der EMV bezüglich Störaussendung und Störfestigkeit für Systeme der oben bezeichneten Einrichtungen.

2.6 Informationssicherheit im Wandel – vom klassischen Geheimschutz zur gesamtgesellschaftlichen Aufgabe

Informationssicherheit ist heute nicht ausschließlich mehr ein konstituierendes Element der äußeren wie der inneren Sicherheit, sondern auch ein Wirtschaftsfaktor ersten Ranges: In seiner Verantwortung für die Gesellschaft insgesamt stellen sich dem Staat daher darüber hinaus also auch Aufgaben der Informationssicherheit bei Privatwirtschaft und Bürgern. Dabei kann es jedoch nicht um die Durchsetzung von Vorschriften gehen; vielmehr sind Rahmenbedingungen zu schaffen, die dem Anliegen der Informationssicherheit insgesamt förderlich sind.

2.6.1 Einleitung

Im Jahre 2000 hat die Ressortarbeitsgruppe KRITIS dem Bundesministerium des Innern ihren Bericht „Kritische Infrastrukturen und IT-Sicherheit in Deutschland“ vorgelegt. Dieser Bericht beschreibt eindrucksvoll die Gefährdungspotentiale, denen teilweise lebenswichtige informationstechnische Strukturen bei Staat, Wirtschaft und Gesellschaft ausgesetzt sind: die Stichworte sind hier „Information Warfare“, „Cyber Terrorism“, „Computer Crime“.

Dieser Bericht versucht, aus der Sicht der technischen Informationssicherheit Antworten auf die im KRITIS-Bericht geschilderten Bedrohungen zu finden. Es besteht die Hoffnung, mit diesem Bericht deutlich machen zu können, dass – bei allem noch bestehenden Handlungsbedarf – die wesentlichen Techniken und Instrumente der Informationssicherheit mittlerweile verfügbar sind, dass ihr konsequenter Einsatz den überwiegenden Teil der zu Recht festgestellten Bedrohungen eliminieren würde, und dass die Aufgabe der Zukunft im Wesentlichen in der Umsetzung des heute bereits technisch Möglichen besteht.

2.6.2 Zur Begrifflichkeit

Unter Informationssicherheit sei im Folgenden verstanden:

- Sicherheit elektronisch gespeicherter oder übertragener Daten¹ vor unbefugter Kenntnisnahme Vertraulichkeit
- Sicherheit vor unbefugter Veränderung: Echtheit
- Sicherheit vor Verfälschung des Autors: Verbindlichkeit
- Sicherheit vor Zerstörung, Verweigerung des Zugriffs usf.: Verfügbarkeit

Erläuterung:

Die Definition von Information als elektronisch gespeicherte oder übertragene Daten ist hier eine rein technische: sie nimmt lediglich Bezug auf deren – in der Regel digitale – Gestalt, ohne Rücksicht auf ihre semantische Interpretation als Zeichen, Töne, Bilder oder dergleichen.

Vertraulichkeit liegt dann vor, wenn der Kreis der Personen und Prozesse, die Kenntnis von einem Datum erlangen können, durch geeignete Maßnahmen von vornherein festgelegt werden kann.

¹ Künftig im Abschnitt 2.6 stets als „Daten“ bezeichnet

Echtheit bedeutet, dass jegliche Veränderung eines Datums nach seiner Erstellung, sei sie absichtlich herbeigeführt oder zufällig eingetreten², als solche nachgewiesen werden kann. (Auch der Zeitpunkt der Erstellung von Daten kann bereits Teil ihrer Echtheit sein.)

Verbindlichkeit erfordert, dass Daten zweifelsfrei ihrem Autor zugeordnet werden können. Dies heißt genauer, dass weder ein Datum einem Dritten unterschoben werden („Fälschungssicherheit“) noch der Autor seine Autorenschaft nachträglich bestreiten kann („Unabweisbarkeit“)³.

Verfügbarkeit soll hier in einem ganz allgemeinen Sinne verstanden werden: als die weiter bestehende Funktionstüchtigkeit und korrekte Funktion informationsverarbeitender und übertragender Systeme unter Einschluss der weiter gewährleisteten Zugänglichkeit, Vollständigkeit und Unversehrtheit aller notwendigen Daten und Programme.

2.6.3 Informationssichernde Techniken

Orientiert an den vier Grundelementen von Informationssicherheit sei hier ein knapper Abriss der Basistechnologien gegeben, mittels derer diese Forderungen erfüllt werden können.

2.6.3.1 Vertraulichkeit

2.6.3.1.1 Verschlüsselungstechnik

Verschlüsselung bedeutet die Transformation (Chiffrierung) eines elektronischen Datums (Klartextes) nach Maßgabe eines Parameters (des Schlüssels) in eine nicht verständliche Form (ein Chifftrat), die nur durch denjenigen wieder rückgängig gemacht werden kann, der über eine zusätzliche, geheime Information (einen weiteren⁴ Schlüssel) verfügt. Verschlüsselung ist seit alters die Methode der Wahl, um Vertraulichkeit von Informationen herzustellen; der Kreis der Personen (heutzutage auch Prozesse), denen die vertrauliche Information zur Kenntnis gegeben werden soll, definiert sich über die Kenntnis des zur Entschlüsselung benötigten Schlüssels. Sowohl die Geheimhaltung gespeicherter Informationen wie auch über nicht weiter gesicherte Übertragungskanäle gesendeter Daten lässt sich auf diese Weise erreichen. Verschlüsselungstechnik steht heute für jedwede Form digitaler Daten und nahezu alle Arten von Übertragungstechnik zur Verfügung; mit Schwerpunkt ist diese Technik zwar nach wie vor im staatlichen Hochsicherheitsbereich (Militär, Diplomatie, Nachrichtendienste) anzutreffen, sie findet jedoch zunehmend Eingang in den allgemeinen behördlichen Geschäftsgang, in die Privatwirtschaft und natürlich in die private Kommunikation und Datenhaltung.

Die heutigen Möglichkeiten dezentraler Schlüsselverwaltung auf der Basis asymmetrischer Verfahren sowie die Fortschritte der Informationstechnik (Stichworte sind hier Miniaturisierung, Software, Chipkarten) haben überdies die Handhabbarkeit von Verschlüsselungstechnik deutlich verbessert und nicht zuletzt ihre Kosten dramatisch gesenkt.

²z.B. durch Störungen bei der Übertragung oder Speicherdefekte

³Dieser Begriff von Verbindlichkeit schließt nicht aus, dass ein Dritter sich eine Information aneignet und sie als von ihm selbst stammend ausgibt: er beinhaltet keinen „Copyright-Schutz“.

⁴Beide Schlüssel können identisch („symmetrische Chiffrierverfahren“) oder auch voneinander verschieden („asymmetrische Verfahren“) sein.

2.6.3.1.2. Zugriffskontrollmechanismen

Neben der klassischen Methode der Verschlüsselung lassen sich gespeicherte Daten in einem Rechnersystem auch durch das Rechteverwaltungssystem des Betriebssystems schützen: Nur der hat Zugriff, der dem Betriebssystem als Inhaber des entsprechenden Leserechts bekannt ist. Große Bedeutung hat diese Vorgehensweise im Bereich der Chipkartentechnologie erlangt, wo auf diese Weise lesegeschützte Speicherbereiche (z.B. für die Ablage kryptographischer Schlüssel) geschaffen werden können. Voraussetzung ist dann allerdings, dass die Rechteverwaltung durch das Betriebssystem so „wasserdicht“ ist, dass in der Tat keine nicht berechtigten Zugriffe möglich sind. Solche Chipkarten-Betriebssysteme existieren heute; die besondere Form der Chipkartentechnologie (kleine und somit überschaubare Betriebssysteme, alle Rechnerfunktionen wie CPU, Lang- und Kurzzeitspeicher auf einem Chip) macht dies möglich. Generell muss jedoch festgestellt werden, dass ein noch so ausgeklügelter Zugriffskontrollmechanismus niemals die Qualität einer soliden Verschlüsselung erreichen kann: die zu schützenden Daten liegen nach wie vor in Klarform vor, jedenfalls auf der physikalischen Ebene, es gibt für einen Angreifer kein logisch unüberwindliches Hindernis wie die Unkenntnis eines hinreichend dimensionierten kryptographischen Schlüssels.

2.6.3.1.3 Gesicherte Leitungen

Für Zwecke der Übertragungssicherheit innerhalb geschlossener Liegenschaften spielen durch besondere technische Maßnahmen gegen „Anzapfen“ gesicherte Leitungen noch eine gewisse Rolle. Diese Maßnahmen können eindrucksvolle Formen annehmen wie Stahlmantelrohre, unter Gas mit ständig überprüfem Druck und chemischer Zusammensetzung gehaltene Kabelverbindungen u.ä.

Wie unter 2.6.3.1.2 bereits notiert, konfrontieren solche Methoden den Angreifer mit einem – im Einzelfall sicher nur äußerst schwer zu überwindenden – technischen, nicht jedoch prinzipiell unüberwindlichen Problem, wie es ein verlässliches Kryptoverfahren darstellt. Es sei ferner angemerkt, dass die Installation solcher gesicherter Leitungen („approved circuits“ im Jargon) erheblich teurer als die Implementierung von Verschlüsselungstechnik werden kann.

2.6.3.2 Echtheit und Verbindlichkeit

Der Mechanismus, der in idealer Weise diese beiden Elemente von Informationssicherheit miteinander verbindet, ist die digitale Signatur. Die Funktionsweise ist rasch erklärt: Der Signierer eines elektronischen Datums berechnet mittels eines asymmetrischen Chiffrierverfahrens nach Maßgabe eines nur ihm bekannten privaten Schlüssels aus diesem Datum einen Wert (die Signatur) und fügt diesen, gemeinsam mit seinem Zertifikat (s.u.), dem zu signierenden Datum an.⁵

Zur Prüfung der Signatur wird diese dem umgekehrten Chiffrierprozess nach Maßgabe des zum eingesetzten privaten Schlüssel gehörenden öffentlichen⁶ Schlüssel zugeführt, und nur, wenn dabei das eigentliche Datum exakt reprodu-

⁵ Aus praktischen Gründen wird zunächst das Datum mittels einer „Hashfunktion“ auf eine kleine Datei komprimiert, und diese wird dann dem Chiffrierverfahren unterworfen; für das Prinzip der digitalen Signatur ist dies jedoch unerheblich.

⁶ Es ist das Charakteristikum der asymmetrischen Verfahren, dass der öffentliche Schlüssel ohne Schaden für die Sicherheit publiziert werden kann, solange nur der private geheim bleibt.

ziert wird, gilt die Signatur als gültig. Entscheidend ist hier, dass jedermann, also etwa auch ein Richter, diese Signaturprüfung vornehmen kann, ohne dass er der Kenntnis irgendwelcher geheimer Informationen bedarf.

Notwendig dazu gehört allerdings ein vertrauenswürdiger Dritter, der kraft seiner Autorität beglaubigt, dass ein öffentlicher Schlüssel (und damit implizit auch der zugehörige private) einer bestimmten Person oder Institution unzweifelhaft zuzuordnen ist. Er tut dies, indem er seinerseits den öffentlichen Schlüssel des Signierers digital signiert; diese Signatur bildet dann, neben Elementen wie der Identität, der Gültigkeitsdauer u.a. das Zertifikat. Eine solche vertrauenswürdige Instanz lässt sich allerdings nicht allein durch Technik schaffen, sie erfordert vielmehr eine organisatorische (z.B. notarielle) Infrastruktur (im Jargon: PKI, „Public Key Infrastructure“).

Dieses Verfahren leistet in der Tat das Verlangte:

Echtheit

Jede Veränderung des elektronischen Datums, und sei sie noch so minimal, führt zu einer völlig davon abweichenden Signatur, so dass die Signaturprüfung notwendig negativ ausfallen muss; in Unkenntnis des privaten Schlüssels kann ein Angreifer auch nicht nach von ihm vorgenommenen Modifikationen wieder eine gültige Signatur erzeugen (unter der Voraussetzung, dass die eingesetzten Kryptoverfahren diesem Anspruch tatsächlich genügen!). Allerdings gestattet die Signaturprüfung nicht zu entscheiden, ob eine willentliche Manipulation oder eine zufällig eingetretene Veränderung vorliegt; in der Regel ist auch nicht mehr erkennbar, an welchen Positionen innerhalb des Dokuments Abweichungen eingetreten sind.

Verbindlichkeit

Mit Ausnahme des Inhabers des privaten Signierschlüssels ist niemand in der Lage, zu einem Dokument eine gültige Signatur zu erzeugen: Das „Unterschieben“ eines Dokuments ist also ausgeschlossen; andererseits kann eben deswegen der Inhaber des Signierschlüssels auch nicht dementieren, ein Dokument gezeichnet zu haben. Das Faszinierende an der digitalen Signatur ist, dass sie eine unauflösbare Verbindung zwischen dem Inhalt⁷ eines elektronischen Datums und seinem Autor herstellt, eine Eigenschaft, über die eine herkömmliche manuelle Unterschrift niemals verfügt hat!

Es liegt auf der Hand, dass dieses Instrument hervorragend geeignet ist, elektronischen Geschäftsprozessen jenes Maß an Verbindlichkeit zu verleihen, wie sie bisher nur papiergetragenen Verträgen zukam, und dies mit einem viel höheren Grad an Fälschungssicherheit. Ohne verlässliche digitale Signaturen (unter Einschluss der vertrauenswürdigen technischen Implementierung und der notwendigen PKI-Struktur) ist so etwas wie E-Commerce im Grunde nicht denkbar, ebenso wenig wie die Abbildung behördlicher Abläufe (Stichwort E-Government) in die elektronische Welt.

⁷NB: Inhalt als Strom digitaler Daten, nicht im semantischen Sinne!

2.6.3.3 Verfügbarkeit

Die Erhaltung von Verfügbarkeit in dem hier umfassend definierten Sinne ist nicht mit einem einzigen prinzipiellen Ansatz, wie ihn Verschlüsselung oder digitale Signatur darstellen, zu erreichen. Vielmehr ist ein solcher Zustand nur im Zusammenwirken personeller, organisatorischer und technischer Maßnahmen herzustellen.

2.6.3.4 Zugangskontrollmechanismen

Eine Person oder ein Prozess, die auf ein elektronisches Datum (typischerweise eine Datei, Datenbank usw.) zugreifen wollen, müssen ihre Legitimation nachweisen. Dies kann erfolgen durch ein simples Passwortverfahren, ein Identifizierungs- und Authentisierungsprotokoll (hier spielen digitale Signaturen eine große Rolle) oder – bezogen auf Personen – durch biometrische Merkmale. Viele, wenn nicht die meisten, spektakulären „Hacker“-Angriffe der Vergangenheit wären bei Anwesenheit solcher elementaren Zugangskontrollmechanismen gescheitert.

2.6.3.5 Netzabsicherung

Eindringversuche in lokale Netze, die mit ungesicherten öffentlichen Netzen verbunden sind, stellen eine massive Bedrohung dar. Ihr kann durch die Installierung von Filtern am Netzeingang („Firewallrechner“) begegnet werden, die jede eingehende (u.U. auch ausgehende) Nachricht auf ihre Berechtigung hin überprüfen. Oberflächlich beschränkt sich diese Kontrolle auf eine Inspektion von Adressat und Absender, wirkungsvoller, aber auch erheblich schwieriger zu realisieren ist eine Durchsicht der eigentlichen Inhalte auf etwaige Schadfunktionen (z.B. auf Viren).

Höchst effizient ist auch hier der Einsatz von Verschlüsselung: Sinnvolle Inhalte kann nur der in ein Netz hinein übertragen, der Kenntnis der notwendigen Schlüssel hat und sich so indirekt legitimiert. Dies blockiert nicht den „Innentäter“, wie überhaupt festgestellt werden muss, dass das Problem des Innentäters durch technische Maßnahmen der Informationssicherheit allein nicht in den Griff zu bekommen ist: Auch jede technische Maßnahme rekuriert letzten Endes auf das Vertrauen zu Personen.

2.6.3.6 Netzüberwachung

Sind in einer konkreten Systemkonfiguration Eindringversuche nicht mit letzter Sicherheit abzufangen, ist in jedem Fall der Einsatz von Überwachungsmechanismen (z.B. durch „mobile Agenten“) anzuraten, die ein solches Eindringen zumindest detektieren und Gegenmaßnahmen einleiten können.

Eine sorgfältige Protokollierung und Auswertung sicherheitskritischer Ereignisse ist Bestandteil der notwendigen organisatorischen Vorbeugemaßnahmen.

2.6.4 Zentrale informationstechnische Strukturen in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft

Dem Bundesministerium des Innern liegt zu diesem Komplex seit dem Jahr 2000 der umfassende Bericht der Arbeitsgruppe KRITIS vor. An dieser Stelle sollen daher vor allem diejenigen Aspekte hervorgehoben werden, die aus dem technischen Blickwinkel der Informationssicherheit von Bedeutung sind. Insbesondere wird dabei im Vordergrund stehen, welche – technischen wie organisatorischen – Maßnahmen der Vorbeugung den Gefährdungen dienen können. Die Darstellung beschränkt sich dabei auf das Gefahrenpotential, das von logischen Angriffen ausgeht; die Bedrohung durch physische Gewalt und Zerstörung bleibt hier, da mit Mitteln informationssichernder Technik nicht zu bekämpfen, außer Betracht. Soweit informationstechnische Strukturen (Rechnernetze, Kommunikationsverbindungen, Einzelanlagen) durch den Verlust der Vertraulichkeit, Verbindlichkeit oder Echtheit von Informationen durch Angriffe aus dem Netz oder „vor Ort“ bedroht sind, ergeben sich hier keine neuen Gesichtspunkte gegenüber dem allgemeinen Begriff von Informationssicherheit: Die grundlegenden Methoden der Verschlüsselung und Signierung vereiteln, sofern vertrauenswürdige Technik eingesetzt und ordnungsgemäß administriert wird, jeden Versuch der unbefugten Kenntnisnahme oder unbemerkten Manipulation von Daten. Anders verhält es sich mit der Bedrohung des Verlustes von Verfügbarkeit⁸: Verschlüsselung oder Signierung von Daten sind im Sinne der Erhaltung von Verfügbarkeit nur flankierende Elemente; Blockierung von Angriffen bedeutet an dieser Stelle vor allem die Verweigerung von Systemzugriffen durch Unbefugte⁹. Dies ist das entscheidende Element des Schutzes für die zur ungestörten Funktion wichtiger Prozesse in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft unverzichtbaren informationstechnischen Strukturen. Erreicht werden kann dies durch konsequent eingesetzte Zugangskontrollmechanismen wie Rechteverwaltung, Authentisierungsverfahren und Filtertechniken. Natürlich bedeutet eine solche sorgfältige Abschottung einen unvermeidlichen Verlust an Kommunikationsfähigkeit mit der Außenwelt: Der Kompromiss zwischen Sicherheit und Bequemlichkeit muss in jedem Einzelfall aufs Neue gefunden werden.

Die Funktionsfähigkeit von Systemen kann jedoch auch durch Überflutung mit Information gefährdet werden: Penetrant wiederholte Einwahlversuche auf ein System (ohne eigentliche Hoffnung auf Eindringen) können jeden Kontrollmechanismus überlasten und so auch die Einlassbegehren Befugter behindern (so die bekannt gewordenen denial-of-service-Attacken durch Viren). Aus rein logischen Gründen ist dieses Dilemma nicht vollständig behebbar: Jedes System, das sich der Umwelt gegenüber nicht völlig verschließt (und somit wertlos wird), setzt sich der Bedrohung aus, so mit Information zugeschüttet zu werden, dass es zu einer normalen Reaktion nicht mehr fähig ist.

2.6.5 Fazit und Forderungen

Von jeher hat der Staat sich für die Informationssicherheit im engeren Sicherheitsbereich, definiert durch die einschlägigen Vorschriften des Geheimschutzes,

⁸Verlust der Verfügbarkeit kann auch eintreten als Ergebnis technischer Defekte oder höherer Gewalt: die erforderlichen Vorbeugemaßnahmen sind hier nicht Gegenstand der Betrachtung.

⁹wie stets: Personen wie Prozesse

mit dem Schwerpunkt der Wahrung von Vertraulichkeit verantwortlich gesehen, also in den klassischen Bereichen des Militärs, der Diplomatie, der Polizeien und Nachrichtendienste. Dies wird auch in Zukunft so bleiben, wobei das Blickfeld sich von der ausschließlichen Betonung der Geheimhaltung von Informationsinhalten längst geweitet hat hin zu Aspekten der Netzsicherheit, Echtheit und Verbindlichkeit und nicht zuletzt der Verfügbarkeit. Ferner besteht heute hinreichende Veranlassung, in die Strukturen der öffentlichen Verwaltung, auch über den Hochsicherheitsbereich hinaus, Elemente der Informationssicherheit einzubringen.

Für den Staat stellen sich im Einzelnen die nachstehenden Aufgaben:

- *Identifikation potentiell bedrohter IT-Strukturen bei Staat, Wirtschaft und Gesellschaft*
Mit dem KRITIS-Bericht ist hier ein erster Einstieg erfolgt, dem weitere Untersuchungen folgen müssen.
- *Aufklärung und Sensibilisierung*
Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, bis hin zu Kampagnen, ist auf die mannigfachen Gefährdungen, denen informationstechnische Strukturen ausgesetzt sind, aufmerksam zu machen. Dabei ist auf die heute verfügbaren Methoden und Techniken der Informationssicherung im Sinne dieses Berichts hinzuweisen.
- *Förderung der wissenschaftlichen Forschung und technischen Entwicklung*
Die Grundlagen und die technische Gestaltung informationssichernder Technik sind durch Förderprogramme bei öffentlichen und privatwirtschaftlichen Forschungseinrichtungen weiter zu entwickeln.
- *Mitwirkung bei Normierung und Standardisierung*
Der Mangel an verbindlichen Normen und Standards ist einer der wesentlichen Faktoren für den heute noch unzureichenden Grad der Ausstattung gefährdeter IT-Strukturen mit adäquater Sicherheitstechnik. Zwar ist Normung im Wesentlichen eine Aufgabe der Privatwirtschaft, eine Beteiligung und kompetente Mitwirkung staatlicher Einrichtungen ist jedoch unabdingbar.
- *Entwicklung und Bereitstellung technischer Lösungen*
Der Markt wird nicht alle technischen Systeme in dem Umfang an Funktionalität und mit dem Grad an Sicherheit zur Verfügung stellen, wie sie im Einzelfall benötigt werden: die gilt insbesondere für den Hochsicherheitsbereich. Deshalb sind Anstrengungen auf dem Entwicklungssektor¹⁰ von staatlicher Seite erforderlich.
- *Beispielhaftes Vorgehen bei der Sicherung gefährdeter Strukturen*
Die Sicherheitsprobleme im Bereich der Privatwirtschaft sind von denen bei staatlichen Einrichtungen nicht wesentlich verschieden; Lösungen im behördlichen Bereich können daher durchaus Vorbildcharakter haben.
- *Schaffung der notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen*
Nach dem Muster des Gesetzes zur Digitalen Signatur sind die rechtlichen Voraussetzungen für die breite Einführung informationssichernder Techniken zu schaffen.
- *Abstimmung auf internationaler Ebene*
Es ist nicht mehr als eine Binsenweisheit, dass Sicherheit, und eben auch Informationssicherheit, im nationalen Alleingang heute nicht mehr zu erlangen ist.
- *Maßnahmen zum Schutz kritischer Infrastrukturen*

¹⁰wie etwa durch das BSI

Schutzmaßnahmen und Ausfallplanungen hat jeder Betreiber kritischer Infrastrukturen in seinem Verantwortungsbereich selbst zu treffen. Die Bundesregierung unterstützt dabei mit Hilfe der Dienstleistungen des BSI und durch flankierende Initiativen wie z.B. den Ausbau des CERT-Bund (Computer Emergency Response Teams) beim BSI, das mittels Rufbereitschaft unverzüglich auf IT-Sicherheitsvorfälle reagieren kann. Die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft auf diesem Gebiet soll intensiviert werden.

3 Vorkehrungen zum Schutze der Bevölkerung

3.1 Selbstschutz

Der Schutz vor Katastrophen und das richtige Handeln in Gefahren- und Katastrophensituationen ist eine (je begrenzbar) gemeinschaftliche und eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Dies bedeutet: In Gesellschaften sind Gefahren und Risiken allpräsent und nicht vollständig vermeidbar. Die Aufgabe besteht darin, sie im Ansatz so gering wie möglich zu halten. Dazu gehört es, sich bestehender Gefahren und Risiken auf allen gesellschaftlichen Ebenen bewusst zu sein, d. h. auf der Ebene von Individuen (Selbstschutz), des ungeachtet aber stets auch von Organisationen, gesellschaftlichen Funktionssystemen und auf gesamtgesellschaftlicher Ebene. Erforderlich ist dafür in modernen Gesellschaften eine hoch entwickelte Beobachtungskultur von Individuen, Kleingruppen (z. B. Familien), ebenso wie von Organisationen und gesellschaftlichen Teilsystemen und der Interdependenzen, die sie miteinander bilden. Je funktional ausdifferenzierter moderne Gesellschaften sind, desto räumlich weiter vom Entstehungsort einer Gefahr entfernt kann ihre Wirksamkeit in Form kleinerer und größerer Katastrophen eintreten. Beispiele: Gefahrguttransporte, Atomkraftunfälle, Verunreinigung von Gewässern, aber auch Maßnahmen der Eindeichung von Flüssen, die im Unterlauf zu Hochwässern und Überschwemmungen führen können.

Dies bedeutet für den Katastrophenschutz, dass eine länder- und gemeindebezogene Organisationsweise nur dann gefahren- und risikoadäquat ist, wenn es sich um lokal entstehende, schnell lokalisierbare und lokal eingrenzbare Katastrophenpotenziale handelt. Diese Organisationsweise ist jedoch nicht hinreichend, wenn alltägliches Handeln von Individuen und Organisationen als in Zeit und Raum wirkende Handlungsketten und -verflechtungen weit über jenen Raum hinaus wirken, auf den sie sich als zuständig beziehen.

Für derartige regionale Zuständigkeitsgrenzen überschreitende Großgefahren- und Katastrophenlagen sind unabhängige Beobachtungs-, Kontroll- und Rückmelde- oder Reflexionsstrukturen erforderlich, die sich an lokale oder regionale Organisationen richten und viele lokale Einheiten in die Beobachtung einbeziehen. In bestimmten Fällen (z.B. Oderflut 1997) wäre es erforderlich, eine Staatsgrenzen übergreifende Organisation der Beobachtung alltäglichen und katastrophenschutzbezogenen Handelns zu erreichen. Ein regionsbezogener Katastrophenschutz wäre also aufgabenspezifisch durch einen ebensolchen gefahren- und damit funktionsbezogenen Selbstschutz zu ergänzen. Doch ist eine immer stärker klaffende „Organisations-“, „Motivations-“ und „Warnlücke“ zu konstatieren, die die zuständigen Verwaltungsebenen und Ressorts längerfristig demotiviert, ebenso das ehrenamtliche und freiwillige Engagement der Aufenthalts-Bevölkerung, womit sich auch die „Selbstschutzlücke“ gefährlich verbreitert.

„Selbstschutz“ wird in diesem Zusammenhang im weitest möglichen Sinne verstanden. Er schließt Selbst- und Nachbarschaftshilfe sowie die grundlegende Fähigkeit und Bereitschaft zu Hilfe von der Ersten Hilfe bei Unfällen bis hin zur Hilfe bei Notfällen ein.

In der Regel kann beim Fehlen anhaltender starker Massenängste davon ausgegangen werden, dass außerhalb enger z.B. Zwangsgemeinschaften Menschen andere nicht absichtsvoll katastrophal schädigen. Die Handlungsketten sind im Allgemeinen auf den eigenen Nutzen gerichtet, nicht auf die Schädigung oder Gefährdung anderer. Die Wirkungsketten des Handelns werden jedoch in modernen Gesellschaften so lang, dass Verursacher die Folgen ihres Handelns bei Dritten nicht mehr sehen können. Der nutzenorientierten Perspektive von Organisationen müsste daher eine gefahren-, risiko- und schadensorientierte Perspektive auf der Ebene des Selbstschutzes an die Seite gestellt werden, um negative externe Effekte eigenen Handels in Form ungewünschter, aber zu berücksichtigender Nebenfolgen, die zu einer Erhöhung von Katastrophengefahren führen können, zu verdeutlichen. Es muss auch klar sein, dass das Ausmaß von Katastrophen die Hauptaufgaben der Linderung ihrer Folgen stark auf diese Ebene konzentrieren können, jedenfalls kurz- und mittelfristig. Dies gilt umso mehr, wenn soziologisch-realistisch auch kriminelle Handlungen als möglich einbezogen werden (z. B. Umweltverbrechen, Erpressung, Terrorakte).

3.1.1 Handlungsmöglichkeiten auf Bürgerebene

Zum Selbstschutz gehören Kenntnisse von Gefahren und Risiken, über Vorsorge- und Schutzmöglichkeiten sowie von Alternativen, Kenntnis von Hilfs- und Selbsthilfenetzen und Vernetzungsmöglichkeiten, Vermittlung von Handlungsperspektiven für Gefährdungs- und Katastrophenlagen und Fragen der Bürgerbeteiligung an einer nachhaltigen, Gefahrenpotentiale reduzierenden Entwicklung.

Um alle Bürger in möglichst günstige Ausgangspositionen für einen umfassenden Selbstschutz zu versetzen, ist die Kenntnis der spezifischen Vulnerabilitäten in der Bevölkerung von zentraler Bedeutung, aber auch der Ungleichheiten in der Möglichkeit, an selbstschutzbezogene Informationen zu gelangen. Eine umfassende selbstschutzbezogene Katastrophenpolitik hat daher Ungleichheiten im Zugang zu Informationen, der Bildung und Risikowahrnehmung bzw. des Risikobewusstseins sowie Ungleichheiten in den sprachlichen, technischen und kulturellen Möglichkeiten des Zugangs zu gefahren- und risikobezogenen Informationen zu berücksichtigen. In Bezug auf den letztgenannten Aspekt ist zu beachten, dass es sich bei Deutschland um ein Mitglied der EU mit Freizügigkeit der Wohnungs- und Arbeitsplatzwahl sowie per saldo um ein Einwanderungsland handelt. Daher sind auch die sich hier vorübergehend oder dauernd aufhaltenden Personen anderer Nationalität in einer Weise mit Informationen zu versorgen, die ihnen Handlungskompetenz im Selbstschutz ermöglicht. Informationsangebote zum Selbstschutz sind auch in denjenigen Sprachen verfügbar zu halten, die der muttersprachlichen Kompetenz der Einwanderer entspricht. Eine Erhöhung des Risikobewusstseins auch der ausländischen Bevölkerung kann durch die Integration von Selbstschutzfragen in für Migranten und Migrantinnen angebotene Deutsch-

kurse und zumal in den Schulunterricht angestrebt werden; entsprechende Lehr- und Lernmaterialien, z. B. auch Lehrspiele, könnten auch für die interaktive Benutzung an PCs und für spezifische Kursangebote entwickelt werden. Bei Frauen aus islamischen Ländern ist zu berücksichtigen, dass ihr Zugang zu öffentlichen Informationen z. T. eingeschränkt ist. Dafür wären gesonderte Programme zu entwickeln.

Das Informationsangebot für zivil- und katastrophenschutzbezogene Fragen für Bürger und Organisationen sollte mehrstufig entwickelt werden:

- Die wichtigsten Risiken und dazugehörige Schutzmöglichkeiten sollten als laufend aktualisiertes Faltblatt (mehrsprachig) erläutert und allen Haushalten zugänglich gemacht werden.
- Es bedarf zumal einer allgemeinverständlichen Aufklärungsschrift für alle Haushalte (um die sich ein netz- und printgestützter Ring abrufbarer Informationen legt) zur Verletzlichkeit unserer Gesellschaft, über Ursachen, Verlauf und Folgen von Großunglücken und Katastrophen, über realistische (auch realistisch-karge) Selbstschutz- und Selbsthilfe-Chancen – durch die also nicht neu verunsichert wird, die aber die latenten und von den Medien noch beförderten Übertreibungen und Irrationalitäten überwinden helfen („Schutzfibel“). Hier wäre es sinnvoll, die „konsumentenorientierte“ Aufklärungspolitik der FEMA (Federal Emergency Management Agency, USA) zu studieren und für deutsche Verhältnisse fruchtbar zu machen.
- Es sollte ein zentral angesiedelter, stets auszubauender und aktuell zu haltender Informationspool für alle Bürger und gesellschaftlichen Gruppen entwickelt werden, in dem auch kommentierte Verweise auf weitere Informationen bereitgehalten werden. In dieses Informationsangebot sollte das in der Modellphase befindliche Konzept des „Handlungsbezogenen Schutzdatenatlas“ integriert werden. Hierfür wäre das Internet ein geeignetes Medium. Empfohlen werden die Ansiedlung bei und die Koordination durch das Bundesministerium des Innern.

Fazit: Insgesamt ist ein durchdachtes, flexiblen Anforderungen und der hohen Mobilität der Bevölkerung gerecht werdendes Selbstschutz- und Informationskonzept zu entwickeln, welches die unterschiedlichen Kompetenzen und Vulnerabilitäten (bedingt durch Faktoren wie Stadt/Land, Nationalität, Bildung, funktionalen Analphabetismus, Armut, Gesundheitszustand, Alter, soziale Integration) der Bevölkerung zu berücksichtigen hätte.

3.1.2 Zusammenspiel von Katastrophen- und Selbstschutz

Auf Organisations-, zum Beispiel auf Unternehmensebene, müsste das Umweltauditsystem im Interesse der Stärkung des Selbstschutzes durch einen freiwilligen katastrophenschutzbezogenen Audit ergänzt werden.

Gesamtgesellschaftliche Ebene: Es fehlt angesichts der hohen horizontalen Mobilität der Bürger zunehmend an einem gemeinsamen europäischen Katastrophenschutzkonzept, das das Spektrum der Medien und der Öffentlichen Meinung einbezieht, von den Anschlagbrettern und Litfasssäulen über die Printmedien,

den Rundfunk, (Hörfunk, TV) bis zum Internet. Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union konnten sich bisher nicht auf den Aufbau eines europäischen Katastrophenschutzes verständigen, so dass Katastrophenschutzkonzepte allein in der Kompetenz und Zuständigkeit von Nationalstaaten oder – wie in Deutschland – von Bundesländern liegen. Im Haushalt der Europäischen Union ist überdies keine Etatposition vorgesehen, über die Kosten für Katastrophenprophylaxe und -schäden finanziert werden könnten.

Die fast völlige Aufgabe des erweiterten Katastrophenschutzes und die Reduktion der Zivilverteidigung durch den Bund führte auch dazu, dass Mittelzuweisungen des Bundes an die Länder für die Zivilverteidigung, die diese auch für Zwecke des Katastrophenschutzes eingesetzt hatten, wegfielen. In Zeiten extremer Etatkürzungen besteht die Gefahr, dass die Länder nicht genug eigene Mittel für den auf langfristiges Planen angewiesenen Katastrophenschutz aufbringen, eher in eine Konkurrenz um den geringst möglichen Standard eintreten und im Übrigen immer kurzfristiger denken, planen und den Eigeninitiativen der Bürger ein schlechtes Beispiel geben. Dem ist vorzubeugen.

Zudem ist zu konstatieren: Weder die öffentlich-rechtlich verfassten, noch die unternehmerisch betriebenen Massenmedien haben eigene Katastrophenschutzpolitiken zu entwickeln Anlass genommen.

Angesichts dieser Verengung des Problemhorizonts wäre wenigstens eine kurzfristige Aktion erforderlich, mangelt jedoch: die Bildung einer interdisziplinär zusammengesetzten Expertengruppe (aus Wissenschaftlern, Politikern, Verwaltungsfachleuten), die mit der Untersuchung der unterschiedlichen Standards des Katastrophenschutzes in den Bundesländern zu beauftragen ist, und darauf basierend ein Konzept erarbeitet, welches unter vollem Einbezug des Selbstschutzes einen Katastrophenschutz auf hohem und vergleichbarem Niveau in allen Bundesländern initiieren kann. Eine Aufgabe dieser Expertengruppe sollte die Entwicklung eines integrierten, Bevölkerung, Kommunen, Regionen und Bundesländer übergreifenden Informationsnetzes sein, welches auch in anderen Nationen und internationalen Organisationen verfügbare einschlägige Informationen berücksichtigt. Dabei sollte ein wechselseitiger Austausch zwischen Datenbeständen ermöglicht werden, soweit dem nicht zwingende Datenschutzgründe entgegenstehen. Inkompatibilitäten, die die Vergleichbarkeit einschränken, sollten beseitigt oder, wenn dies aus funktionsspezifischen Gründen nicht möglich ist, zumindest transparent gemacht werden. Dadurch würde das Regierungs-, Verwaltungs-, Organisations- und Selbstschutz-Handeln im Katastrophenschutz und beim Katastrophenmanagement erleichtert, indem ein schneller Zugriff auf katastrophenschutzrelevante Datenbestände möglich würde. Sie sollten überdies für wissenschaftliche Analysen, z.B. des Katastrophenschutzes und -managements, genutzt werden können.

Eine Zusammenarbeit mit den Massenmedien bedarf einer zuvor wohl konturierter Schutzpolitik. Sie wäre auf Bundesebene in den Hauptzügen zu inaugrieren, im Fortgang aber auf Bundes-, Landes- und Kreisebene dauerhaft zu etablieren.

3.1.3 Analysen des gegenwärtigen Zustandes: Vulnerabilität

Ein wesentlicher Aspekt der soziologischen Beurteilung der Gefahrenlage betrifft die Vulnerabilität der Bevölkerung. Diese sollte differenziert und unterschiedliche soziostrukturelle Faktoren berücksichtigend untersucht werden. Ein wesentlicher Baustein hierfür bildet die systematische Weiterentwicklung eines die gesamte Bundesrepublik berücksichtigenden (flächendeckenden) Schutzdatenatlas. Wichtige Zusammenhänge mit der Vulnerabilität sind:

3.1.3.1 Vulnerabilität und Urbanisierung

In der EU nahm der Anteil städtischer Bevölkerung zwischen 1980 und 1997 um zwei Prozentpunkte zu, in Deutschland um vier Prozentpunkte, nämlich von 83 auf 87 Prozent. Mit dem in fast allen Ländern der EU (Ausnahmen: Italien, Österreich, Schweden und Großbritannien) weiter anhaltenden Verstädterungsprozess geht eine stärkere Verlagerung von Schutzaufgaben auf Fachleute einher (soziale Differenzierung, ökonomische Arbeitsteilung, Laifizierung der Einzelnen im Hinblick auf Katastrophen). Damit steigt die Abhängigkeit von der Funktionsfähigkeit professioneller Katastrophenprophylaxe und -hilfe.

3.1.3.2 Vulnerabilität, Altersstruktur und Gesundheit

16 Prozent der deutschen Bevölkerung waren 1997 bis 14 Jahre alt, ebenfalls 16 Prozent 66 Jahre und älter. Beide Werte entsprechen in etwa dem europäischen Mittel. Diese Altersgruppen sind bei Katastrophengefahren und in Katastrophen besonders vulnerabel. Die Jüngeren, weil sie teils aufgrund ihrer körperlichen Entwicklung noch besonderen Schutz brauchen, teils nur eingeschränkt selbständig handeln können und es ihnen an Umsicht und Überblick fehlt. Die Älteren, weil sie teils mit gesundheitlichen Einschränkungen konfrontiert sind, häufiger allein leben und weniger in soziale Kommunikationsnetze eingebunden sind.

Für mindestens jeden zehnten Bundesbürger ist auch im Alltag von einer Krankheit oder Unfallverletzung auszugehen. Die alle vier Jahre durchgeführte Mikrozensus-Zusatzbefragung des Statistischen Bundesamtes (bei 0,5 Prozent der Bevölkerung) ergab für April 1999, dass 11 Prozent der Bevölkerung krank bzw. unfallverletzt waren., d. h., rein rechnerisch jeder neunte Mitbürger. Im April 1995 lag dieser Anteil bei 12 Prozent. Der Anteil gesundheitlich beeinträchtigter Personen steigt mit dem Alter (krank oder unfallverletzt waren von den 15-40jährigen nur 6 Prozent, von den 65jährigen und älteren Personen 23 Prozent). Die höhere Vulnerabilität mit zunehmendem Alter spiegelt sich auch in der Häufigkeit von Krankheit und Unfallverletzung in Abhängigkeit von der Haushaltsgröße, da ältere Menschen überdurchschnittlich häufig in kleinen Haushalten leben (18 Prozent der in 1-Personen-Haushalten Lebenden waren gesundheitlich beeinträchtigt, jedoch nur 8 Prozent der in 3-Personen-Haushalten Lebenden).

Einen weiteren Vulnerabilitätsfaktor bildet die Integration in das Erwerbsleben. Während nur 7 Prozent derjenigen, die ihren Unterhalt überwiegend durch Erwerbstätigkeit bestreiten, gesundheitlich beeinträchtigt waren, waren es unter

den überwiegend von Sozialhilfe Lebenden 13 Prozent und unter den von Arbeitslosengeld/-hilfe Lebenden 12 Prozent.

Bei nahezu der Hälfte der gesundheitlich beeinträchtigten Personen ist die Beeinträchtigung von längerer Dauer (45 Prozent waren länger als ein Jahr krank bzw. 14 Prozent litten länger als ein Jahr an ihrer Unfallverletzung).

Gemeinsames Kennzeichen dieser Gruppen erhöhter Vulnerabilität ist eine reduzierte soziale Vernetzung im Nahraum (Gemeinschaftsschwund). Schutz- und Selbstschutzkonzepte sollten diesen Umstand berücksichtigen und ihm entgegenwirken.

3.1.3.3 Vulnerabilität und soziale Mobilität

Eine dritte Quelle erhöhter Vulnerabilität ergibt sich aus erhöhter sozialer, insbesondere horizontaler Mobilität. In einer hochmobilen Gesellschaft sind immer mehr Menschen häufiger und länger unterwegs. Sie sind also an Orten, an denen sie sich nicht auskennen, weil sie sich dort noch nicht lange aufhalten und möglicherweise auch nicht lange bleiben werden. Oft fehlt das Wissen, mit den spezifischen Risiken des Ortes umzugehen, und die Kenntnis, wo im Fall von Katastrophenrisiken und -gefahren Hilfe erlangt werden kann. Die örtliche Gefahrgeschichte kennen Mobile in der Regel nicht, und der kurze Zeithorizont desjenigen, der unterwegs ist, liefert auch wenig Motivation, sich mit den örtlichen Gegebenheiten vertraut zu machen.

Daran wird eine doppelte Aufgabe erkennbar:

- Das relevante Wissen muss dokumentiert und leicht zugänglich gemacht werden, zum Beispiel behördenseitiges Wissen und solches aus dem sozialen Gedächtnis der Einheimischen in eine leicht find- und abrufbare Website umgeformt werden.
- Die Relevanz des Wissens muss mit einer gewissen Nachhaltigkeit zu Bewusstsein gebracht werden. So finden sich bei Überschwemmungen immer wieder „wilde Bauten“ in Gebieten, die im Notfall zur Flutung vorgesehen sind. Hier ist zweifelhaft, ob die Erbauer sich zum Zeitpunkt des Bauentschlusses vor Augen geführt haben, wie ihr Grundstück im gefluteten Zustand aussehen würde.

Mobilität zeigt eine erhebliche Bandbreite von Erscheinungsformen: von grenzüberschreitenden Wanderungsbewegungen, Geschäfts- und Urlaubsreisen einerseits bis zum feinstrukturellen Pendeln zwischen Wohnung und Arbeitsplatz, Bildungseinrichtung, Kindergarten, Einkaufsgelegenheit und Orten der Freizeitaktivität andererseits. Hier können nur die Endpunkte der Polarität exemplarisch beleuchtet werden.

Grenzüberschreitende Migration

Die 9. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung des Bundes und der Länder 2000 geht von einer jährlichen Sockelwanderung von ca. 400.000 Zu- und Fortzügen aus. Der Wanderungssaldo, der hinzukommt, war in den letzten vierzig Jahren außerordentlich starken Schwankungen ausgesetzt, zum Teil beeinflusst

durch Änderungen in den institutionellen Rahmenbedingungen. So standen Wanderungsverluste in Höhe von ca. 200.000 um die Jahre 1967, 1975 und 1984 Wanderungsgewinne in der Spitze von über 500.000 um 1970, von etwa 300.000 um 1980 und 600.000 bis knapp 800.000 in den frühen 90er Jahren gegenüber. Für die Zukunft kalkuliert die Bevölkerungsvorausberechnung mit langfristigen Wanderungsgewinnen von 100.000 oder 200.000 Personen jährlich. Die quantitativen Auswirkungen der derzeit angestrebten Neuorientierung der Zuwanderungspolitik lassen sich noch nicht genau absehen. Wenn sie gelingt, wird sie Wanderungsprozesse verstetigen und kanalisieren, das aus der Vergangenheit bekannte Wanderungsbild aber in seinen Größenordnungen nicht grundlegend ändern.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass mindestens jeder achte bis zehnte Einwohner noch nicht sehr lange in Deutschland lebt und möglicherweise auch nicht für immer bleiben wird. Hinzu kommen Umzüge innerhalb Deutschlands, die hier nicht weiter quantifiziert werden sollen. Entscheidend ist, dass für jeden Ort Deutschlands erwartet werden kann, dass ein beträchtlicher Teil der Einwohner nicht „einheimisch“ ist und möglicherweise auch nicht die Perspektive hat, es zu werden. Das kulturelle Wissen über ortsspezifische Gefahren und Schutzmöglichkeiten wird deshalb lückenhaft und unzureichend sein.

Pendeln

Lt. Mikrozensus 2000 hatten 51 Prozent der befragten Erwerbstätigen einen Weg zur Arbeit bis zu 10 km, 29 Prozent einen Weg von 10 bis unter 25 km, 11 Prozent einen Weg von 25 bis unter 50 km und 5 Prozent einen Weg von über 50 km zurückzulegen (jeweils einfache Strecke). Auch Schüler und Studenten pendeln zwischen Wohnung und Bildungseinrichtung. Allerdings sind die Distanzen im Mittel kürzer: 76 Prozent unter 10 km, 16 Prozent 10 bis unter 25 km, 4 Prozent 25 bis unter 50 km und 2 Prozent über 50 km. 1994 wurden im Mittel 45 Minuten arbeitstäglich mit dem Pendeln zur Arbeit verbracht. Im EU-Vergleich liegt der Zeitaufwand für das Berufspendeln in Deutschland und Großbritannien am höchsten (im europäischen Mittel: 38 min).

Verkehr

Aus der Perspektive des Dienstleistungsangebots stellt sich Mobilität als Verkehr dar.

Personenverkehr: Der Personenverkehr wird im Inland durch das Auto, die Eisenbahn und im grenzüberschreitenden Verkehr auch durch das Flugzeug entscheidend geprägt. Der Personenverkehr stieg in Europa (EU15) im Mittel 1990 bis 1998 um zwei Prozent jährlich, zwischen 1970 und 1998 um 121 Prozent. In Deutschland wird bis 2015 eine Steigerung um 20 Prozent erwartet (Verkehrsbericht der Bundesregierung 2000).

Personenverkehr Straße: Die Zahl der Pkw pro 1.000 Einwohner hat sich in Deutschland zwischen 1970 und 1998 um 160 Prozent gesteigert, insgesamt auf 41,7 Mio. Wagen (EU15: Steigerung um 145 Prozent). Die Länge des Autobahnnetzes in Deutschland hat sich seit 1970 nahezu verdoppelt, ist seit 1992 aber in

etwa konstant. EU-weit hat es sich verdreifacht. Aufgrund der weitgehenden Netzkonstanz lassen sich nun leichter Gefahrenbereiche ausmachen und punktuelle Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung ansetzen.

Für den Straßenverkehr ist festzustellen, dass es zwischen 1970 und 1998 in zwölf Ländern der EU15 zu einer leichten bis erheblichen Abnahme der Anzahl der Verkehrstoten gekommen ist (1970 bis 1998 um 45 Prozent, und zwar trotz Anstieges in einigen Ländern). Die Ausnahmen sind Belgien, Griechenland, Spanien und Finnland. In Deutschland betrug die Abnahme 63 Prozent. Trotz des dichteren Straßenverkehrs und des höheren Güterverkehrsaufkommens kam es nachhaltig zu einer Drittelung. (Allein zwischen 1991 und 1995 stiegen die Gesamtfahrleistungen aller Kraftfahrzeuge in Deutschland von 574,2 auf 603,5 Mrd. Kilometer.) Betrachtet man die Möglichkeit, im Straßenverkehr tödlich zu verunglücken, als strukturelle Gefährdung, so kann von einem gesellschaftlichen Entwicklungsprozess auf den verschiedenen Ebenen in Richtung auf eine erhöhte Grundsicherheit gesprochen werden. Komponenten des gesellschaftlichen Arrangements könnten sein: Fahrverhalten, verbesserte eingebaute Sicherheit der Kraftfahrzeuge, partielle Ächtung des Alkohols im Straßenverkehr, verbesserte Verkehrsmanagement- und -rettungssysteme.

Der langfristige Trend der Abnahme der Zahl von Verkehrstoten auf europäischen Straßen zeigt sich besonders deutlich in jenen Ländern, in denen seit langem der Umgang mit dichtem Straßenverkehr eingeübt wird. Das kann bedeuten, dass in Gesellschaften mit einer lange bestehenden, anhaltenden Motorisierung der institutionelle und individuelle Rahmen in einer Weise geschaffen und angepasst wird, dass die Gesellschaften lernen, mit Risiken und Gefahren der Motorisierung umzugehen, so dass die Zahl der Verkehrstoten sinken kann. Dieser Eindruck wird jedoch relativiert durch die fehlende Reduktion der Zahl von Unfällen, die zur Verletzung von Personen führen. In Deutschland ist hinsichtlich der Unfälle mit Personenschaden eine Stagnation auf hohem Niveau (2000 ca. 382.000) zu konstatieren. (Nach Schätzungen des Umweltbundesamtes [1997] würde jeder Pkw mit ca. 2000 DM bezuschusst, wenn man die Kosten durch Unfälle und Unfallfolgen in Rechnung stellen würde.)

Personenverkehr Schiene: In Deutschland wie in vielen anderen europäischen Staaten ist seit 1970 eine Abnahme der Länge des Schienennetzes belegt (von 1970 auf 1998 um 12 Prozent; EU um 10 Prozent). Die Unfallstatistik ist nicht auffällig: Auf europäischen Eisenbahnstrecken starben 1997 139 Passagiere (28 davon in Deutschland). 1998 gab es jedoch allein in Eschede 101 Todesopfer, annähernd so viele wie im Vorjahr in der EU.

Die Entwicklung und Einführung von Hochgeschwindigkeits-Trassen in Europa seit den 80er Jahren bringt einen neuen Gefahrentyp hervor (vgl. Abschnitt 2.4.3). Diese Verkehrssysteme verlangen eine besondere technische Perfektion und abgestimmte Koordination. Den erforderlichen Redundanzen und erhöhten Aufwendungen stehen knappere Mittel der Bahn(en) gegenüber. Im Katastrophenfall ist die Hilflosigkeit am Ort des Ereignisses insbesondere bei Passagieren und Fahrpersonal, aber auch bei Umwohnern, größer. Daher sind mehr professionelle und speziell geschulte Einsatzkräfte erforderlich. Die Auslegung auf Hochgeschwindigkeiten ist mit einer hermetischen Abriegelung von der Umwelt ver-

bunden. Schon bei einer gewöhnlichen Betriebsstörung, beispielsweise in der Stromversorgung, entsteht eine „hermetische Situation“ (Licht, Klimaanlage fallen aus, die Chancen einer Selbstbefreiung für Passagiere und Personal sind stark eingeschränkt, die Ungewissheit verstört). Wenn die Betriebsstörung in einem Tunnel eintreten sollte und das Zugbegleitpersonal unzureichend auf eine solche Situation vorbereitet ist, kann sie den Passagieren leicht als unübersichtlich und ausweglos erscheinen, so dass Panik zu befürchten ist.

Personenverkehr Luft: Im europäischen Personenverkehr ist die stärkste Steigerung im Luftverkehr (1990 – 1998: +53 Prozent; gemessen in Personenkilometern) und im Straßenverkehr mit Pkws (+17 Prozent) zu verzeichnen. Allein auf Deutschland bezogen betrug die Steigerung des Luftverkehrs 58 Prozent. Die Gesamtzahl der Flugbewegungen an den Flugplätzen in Deutschland stieg von ca. 800.000 im Jahr 1985 auf 1,6 Mio. 1993.

Die vom Luftverkehr ausgehenden direkten Unfallgefahren sind bekannt. Sie werden vor allem durch die Schadensgröße und Tragweite der einzelnen Ereignisse charakterisiert. Der im Luftverkehr enthaltene Fernreiseverkehr begünstigt jedoch auch die schnelle und großräumige Verbreitung von Krankheiten (vgl. Abschnitt 2.2) in mehrfacher Weise. Einmal erhöht sie die Wahrscheinlichkeit für Reisende und Einheimische, mit fremden Krankheiten, gegen die noch keine körpereigenen Abwehrmechanismen entwickelt sind, in Kontakt zu kommen. Zum andern erhöht die beschleunigte Überwindung des Raumes das Risiko, dass Krankheiten sich im „Zielgebiet“ verbreiten, bevor sie beim Überträger erkannt und ggf. isoliert und bekämpft werden können.

Personenverkehr zur See: Risiken ergeben sich insbesondere aus einem nicht hinreichenden Sicherheitstraining des Personals im Umgang mit Risikosituationen. Dies gilt besonders für Großfähren. Die Einweisung von Passagieren in ein risikoadäquates Handeln hat die Unkenntnis der spezifischen lokalen Situation zu berücksichtigen. Personal und Passagiere sollten auf die Schutz- und Hilfebedürftigkeit besonders vulnerabler Personengruppen (Älterer, Kinder) aufmerksam gemacht werden.

Güterverkehr: Der Güterverkehr in Europa ist zwischen 1990 und 1998 im Mittel um drei Prozent pro Jahr gestiegen, 1970 bis 1998 betrug sein Wachstum insgesamt 114 Prozent. Zur Dynamik trugen vor allem der Güterstraßenverkehr (Steigerung von 1990 bis 1998 um 35 Prozent, gemessen in Tonnenkilometern) und der innereuropäische Seeschiffsverkehr (Steigerung im selben Zeitraum um 27 Prozent) bei. Die Eisenbahnfracht ist um 5 Prozent gesunken, Binnenwasserstraßen und Pipelines sind, gemessen in Tonnenkilometern, von geringer Bedeutung.

Der Güterverkehr steigt schneller als das Bruttoinlandsprodukt. In der gewerblichen Wirtschaft übernimmt er auch die Funktion des Zwischenlagers. Er ist ein Ausdruck der wachsenden ökonomischen Integration und wird im Zuge der weiteren Binnenintegration weiter steigen. Allein für Deutschland erwartet die Bundesregierung ein Güterverkehrswachstum von rund 64 Prozent bis zum Jahr 2015 (Verkehrsbericht 2000). Schon durch ihre Quantität sind insbesondere vom

Straßengüterverkehr und vom innereuropäischen Seeschiffsverkehr wachsende Risiken zu erwarten.

Das Güterverkehrsaufkommen wird auch durch den expandierenden Handel mit den mittel- und osteuropäischen Staaten gesteigert, was unter Gefahrengesichtspunkten von besonderer Relevanz ist, da Niveau und Einhaltung von Sicherheitsstandards unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Der Export aus der EU in diese Länder stieg von 23,96 Mio. Tonnen 1992 auf 59,25 Mio. Tonnen 1998 (das entspricht 147 Prozent). Der Import aus diesen Ländern in die EU stieg im gleichen Zeitraum von 81,43 auf 112,33 Mio. Tonnen (das entspricht 38 Prozent). Die Risiken dieser aus anderen Gründen erwünschten Entwicklung reichen von steigenden verkehrlichen Belastungen durch Transits bis zur Erhöhung von Infektionsrisiken (vgl. Abschnitte 2.2 und 3.4).

Güterverkehr Straße: In Deutschland ist der Fahrzeugbestand von 1.188.000 Fahrzeugen im Jahr 1970 auf 2.371.000 im Jahr 1998 gestiegen; also verdoppelt. In der EU ist die Vergleichszahl um 162 Prozent gestiegen. Darin reflektiert sich ein anderes Zeit- und Lagerhaltungsmanagement der Produktion und Distribution, verkürzt als Just-in-time gekennzeichnet. In der Null-Puffer-Produktion wird die Lagerhaltungsfunktion auf die Straße verlagert und verschmilzt mit dem Transport. Da keine stationären Puffer Stockungen in der Produktion ausgleichen, werden vermehrt Leerfahrten erforderlich. Daraus ergibt sich neben der zunehmenden Umweltbelastung ein höheres Risikopotential durch das dichtere Verkehrsaufkommen. Hinzu kommt, dass Gefahren, die stoffbedingt auch von der stationären Lagerhaltung ausgehen würden, jetzt im öffentlichen Raum, auf den Verkehrswegen, auftreten.

Rohrfernleitungen: Das Netz der Ölferrleitungen hat sich in seiner Länge in Deutschland seit 1970 kaum geändert. Jedoch hat Deutschland 1998 das größte Netz an Gasfern- und -verteilungen in Europa. Das größte Gefahrenpotential ist hier im Bereich der Verteilnetze zu vermuten, und zwar auf Grund des z. T. hohen Alters und unzureichenden Wartungszustandes. Insbesondere in erdbebengefährdeten Regionen wäre u. U. die Erforschung und Einrichtung von automatischen Schnellabschaltesystemen zu erwägen.

Güterverkehr zur See: Der europäische Seeverkehr erreichte nach 416 Bill. Tonnenkilometern im Jahr 1970 über 1255 Bill. Tonnenkilometer im Jahr 1998. Der vermehrte Seeverkehr betrifft auch Deutschland, das von seiner Rahmengesetzgebung und Verwaltung her ein Binnenstaat ist. Da Küstenprobleme weitgehend als Randprobleme aufgefasst werden, fehlt bis heute eine integrierte Vorgehensweise bei Gefahrenlagen, z. B. Havarien (vgl. die Ergebnisse der Kieler „Schwachstellenanalyse aus Anlass der Havarie der Pallas“, hrsg. vom Bundesamt für Zivilschutz, Bonn 2000).

Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen bei Transport und Lagerung

Bei den Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen fällt auf, dass nur 36 Prozent der bei Transport-Unfällen ausgetretenen Stoffe wiedergewonnen werden konnten (1994). Von den 1504 Mio. Tonnen transportierter Güter wurden 20 Prozent

als stark wassergefährdend (WGK 3) eingestuft. Beim Transport wassergefährdender Stoffe der WGK 1 bis 3 sind Binnenverkehr und grenzüberschreitender Verkehr etwa in gleichem Umfang beteiligt. Wie in den Jahren davor war der Anteil des Straßenverkehrs 1994 an den Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen mit über 65 Prozent am höchsten. Hinsichtlich der ausgelaufenen Menge war die Binnenschifffahrt jedoch mit 44 Prozent beteiligt, der Straßenverkehr demgegenüber mit 30 Prozent. Die (gemeldeten) Unfälle bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe zeigten eine höhere Wiedergewinnungsquote (87 Prozent). Allerdings ereigneten sich 10 Prozent dieser Unfälle in einem wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebiet, so dass eine Gefährdung des Trinkwassers nicht ausgeschlossen werden kann.

Nachdem 1996 bis 1998 jährlich durchschnittlich 4.500 m³ wassergefährdende Stoffe bei Unfällen (Angaben ohne Differenzierung nach Transport und Lagerung/Betrieb) freigesetzt wurden, waren es 1999 fast 7.000 m³. Davon konnten rund 4.600 m³ (66 Prozent) nicht wiedergewonnen oder unschädlich vernichtet werden, so dass sie langfristig den Wasserhaushalt belasten. Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen markiert eine anhaltende Gefahr.

3.1.3.4 Vulnerabilität und Klimawandel

Die Klimaveränderungen lassen vielfältige Folgen wie etwa Überschwemmungen, Starkregen, Orkane, Tornados, Hangrutschungen (besonders in Gebirgsregionen) und extreme Hitze erwarten, auf die man sich zunehmend einstellen muss. Auch sind Überlegungen anzustellen, inwieweit sich die deutschen Küstenlinien verschieben werden und welche Schutzmaßnahmen bzw. Änderungen im Schutzkonzept zu treffen sind (Deiche, Küstenschutz). Aus dem Klimawandel ergeben sich strategische Konsequenzen in zwei Richtungen:

- Nachhaltige Reduktion der Emissionen, die diesen Klimawandel vorantreiben.
- Da dies kurzfristig nicht weltweit erreichbar ist, empfiehlt sich eine Ausrichtung anthropogener Strukturen auf die sich anbahnenden Veränderungen durch den Klimawandel: Verbesserung des Küstenschutzes, eine Anpassung an sich verändernde Abflussverhältnisse von fließenden Gewässern als Hochwasserschutz; bauliche Anpassungen an Gefahren durch Stürme (vgl. Abschnitt 3.3); Entwicklung von Szenarien unter Berücksichtigung unterschiedlicher potentieller Gefährdungen unter verschiedenen Bedingungen und Schutzkonzepten, um zu identifizieren, welche Veränderungspotentiale genutzt werden sollten.

Für den Selbstschutz bedeutet dies: Über Schutzmöglichkeiten im Zusammenhang mit dem Klimawandel mangelt es an einem bürger- und organisationsbezogenen Informationsprogramm; dieses sollte entwickelt werden. Auf kommunaler Ebene könnten Warnstrukturen entwickelt und soziale Vernetzungen gefördert werden, die auch der Reduktion der Vulnerabilität der Bevölkerung (z. B. von Menschen mit eingeschränkter Gesundheit und der ausländischen Wohnbevölkerung) dienen sollten.

3.1.3.5 Vulnerabilität und Seuchen

Generell ist auf den Abschnitt 2.2 („Gefahren durch Erreger übertragbarer Krankheiten und biologischer Kampfmittel“) zu verweisen. Dazu kommt: Eine mangelnde Aufklärung der Bevölkerung führt zu einer falschen Einschätzung des Infektionsrisikos bei weitverbreiteten Infektionskrankheiten und Seuchen. So wird etwa das Risiko, mit Meningitis-Erregern infiziert zu werden, in Deutschland überschätzt und die AIDS-Gefahr erheblich unterschätzt. AIDS kann als eine der schlimmsten epidemischen Infektionskrankheiten in der Geschichte der Menschheit angesehen werden. Weltweit sind mehr als 22 Mio. Menschen an AIDS gestorben, ca. 36 Mio. sind HIV-infiziert. Für Deutschland wird von 20.000 AIDS-Toten und 40.000 Infizierten ausgegangen. Die Zahl der Neuinfektionen (zwischen 2.000 und 2.500 pro Jahr) zeigt, dass die Aufklärung über dieses Risiko erheblich verbessert werden müsste. In einer sich vernetzenden Welt sollte eine Seuchenschutzpolitik auch solche Regionen einbeziehen, in denen sich AIDS, wie derzeit in Osteuropa, stark auszubreiten beginnt.

Besonders problematisch sind Seuchen, bei denen das Ereignis (die Infektion) zeitlich von den Folgen abgekoppelt ist, z. B. bei BSE mögliche neue Formen der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit. Bis Juni 2001 wurden über 182.000 BSE-Fälle statistisch erfasst. Bei 91 Todesfällen wurde die neue Variante der Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung diagnostiziert. Weil kein fester zeitlicher Zusammenhang besteht, lassen sich zwar Schutzmaßnahmen beobachten, aber in ihrer Wirksamkeit nicht erfahren.

Der Zusammenschluss der EU zu einem gemeinsamen Wirtschaftsraum und die häufig große Distanz zwischen Produktion und Verbrauch erschweren die Kontrolle der Verbreitung dieser Seuchen.

Auch in Zukunft ist mit dem Auftreten und der weiträumigen Verbreitung von Infektionskrankheiten zu rechnen (vgl. Abschnitte 2.2.3 und 3.4). Um das Selbstschutzpotential zu stärken, wäre neben einer Auszeichnungspflicht der Herkunft eine Re-Regionalisierung des Konnexes Produktion-Verbrauch bei gefahrtragenden Produkten hilfreich.

Internationaler Handel, Fernreisen, zunehmende Bevölkerungsdichte und Verstädterung fördern die Vulnerabilität zumal gegenüber Viruserkrankungen. Aufklärung über diese Zusammenhänge und Schutzmöglichkeiten, z. B. in Schulen, ist dringend geboten. Die Gesundheitsberichterstattung der Bundesregierung (www.gbe-bund.de) ist ein vielversprechender Ansatz, der jedoch nur erfolgreich durchdringen kann, wenn er in ein umfassenderes Informationskonzept mit Verweisstruktur eingebunden wird. Durch die relative Unbekanntheit solcher Adressen wird es dem Bürger erschwert, an relevante Informationen zu gelangen.

3.1.4 Forschungsbedarf

Der Forschungsbedarf ist zusammengefasst im Abschnitt 3.2.6.

3.2 Warnung der Bevölkerung

Gerade Katastrophen und Großschadenslagen zeigen, dass der rechtzeitigen Warnung der Bevölkerung eine außerordentlich große Bedeutung für deren Schutz zukommt. Ein effizientes Warnsystem ist Voraussetzung für die Aktivierung weiterer Zivilschutzstellen und für die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Rettung, zum Schutz vor weiterem Schaden und zur Linderung. Daher müssen die Maßnahmen zur Warnung der Bevölkerung zusammen mit den in solchen Fällen erforderlichen behördlichen Maßnahmen als ein Gesamtpaket zum Schutze der Bevölkerung angesehen werden.

3.2.1 Gegenwärtige Situation

Das gegenwärtige System zur Warnung der Bevölkerung in Deutschland im Verteidigungsfall sowie bei Katastrophen und größeren Schadensereignissen besteht aus Warnmeldungen und Informationen durch den Rundfunk (Hörfunk, Fernsehen) sowie aus örtlich begrenzten Alarmierungen mit Sirenen. Seine Struktur und sein Ausbau ist für eine rasche, gleichzeitige und umfassende Warnung bei großflächigen Gefahren nicht ausgelegt.

Die wesentlichen Defizite des vorhandenen Systems sind die fehlende Alarmierung sowie die zeitgleiche, einheitliche Warnmeldung und Information durch den Rundfunk. Dies sind auch die Ansatzpunkte für den Aufbau eines zukünftigen Warnsystems.

3.2.2 Technische Realisierungsmöglichkeiten für ein Warnsystem

Als Alternative kommt ein Integriertes Warnsystem in Frage, das verschiedene Technologien des täglichen Lebens mit Potential zur Bevölkerungswarnung mitbenutzt. Damit dieses, von der Bevölkerung auch finanziell mitgetragene Konzept akzeptiert wird, müssen Alarme, Warnmeldungen und Informationen als quasi kostenlose Nebenfunktionen durch Massenprodukte der Informations- und Kommunikationstechnik bereitgestellt werden. Dabei sollte vorhandenen, eingeführten oder in Einführung befindlichen Systemen der Vorzug gegeben werden.

Wichtigste Funktion des zukünftigen Warnsystems ist eine die Aufmerksamkeit der Bevölkerung erzwingende, rasche und gezielte Alarmierung. Sie ist die Voraussetzung, dass die nachfolgende Warnmeldung einen möglichst großen Teil der Bevölkerung erreicht. Die Untersuchung von hierfür geeigneten Technologien und Systemen hat gezeigt, dass unter den genannten Gesichtspunkten im Wesentlichen drei Systeme mit Alarmfunktion für die Mitbenutzung in einem zukünftigen Warnsystem in Frage kommen: Mobilfunk nach GSM- oder UMTS-Standard mit Cell Broadcast-Funktion, Langwellen-Zeitfunk DCF 77 mit zusätzlicher Alarmfunktion und das Radio-Daten-System (RDS) des terrestrischen UKW-Hörfunks. Für die beiden letztgenannten Systeme sind Modifikationen bei den Sendern und Empfängern zur Realisierung der Alarmierung durchzuführen.

Die nach einer Alarmierung notwendigen Warnmeldungen und Informationen können nur zum Teil über die genannten Alarmierungssysteme selbst empfangen werden. Im Wesentlichen ist für diese Aufgabe, wie bisher, der Rundfunk zuständig.

Im Hinblick auf die erreichte Bevölkerung, die Kosten und die Realisierung könnte ein optimal ausgelegtes, zukünftiges Warnsystem aus den Teilsystemen ME-COM (Satelliten-Kommunikationsdienst für primäre, interne Kommunikation), Festnetz (sekundäre oder redundante Kommunikation), Polizeinetz (primäre Kommunikation obere Landes- und Bundesbehörden), Mobilfunk Cell Broadcast und DCF 77 (Alarmierung, Warnmeldung) sowie Rundfunk (Warnmeldung, Information) bestehen. Bis 2010 könnten mit einem solchen System im Mittel 65 % der Bevölkerung bei Gesamtkosten für den Warnsystembetreiber von ca. 7 -12 Millionen DM je nach Ausgestaltung der Kommunikation erreicht werden. Besonders wichtig ist die flexible Systemstruktur dieses Konzepts, die eine problemlose Integration weiterer Systeme in das Warnsystem zu einem späteren Zeitpunkt erlaubt. Die hierdurch erreichte funktionelle Redundanz könnte auch im Verteidigungsfall mit den derzeit gültigen Bedrohungsannahmen die Betriebssicherheit des Warnsystems gewährleisten, obwohl seine Teilsysteme hierfür nicht ausgelegt sind.

Die Einbeziehung der vorhandenen Feuerwehresirenen in das Warnsystem ist technisch möglich und sollte erfolgen, wo immer dies möglich ist. Sie eignen sich eher als lokale Alarmierungsmittel in der Umgebung von Objekten mit besonderem Gefahrenpotential, sind aber im Rahmen „robuster Kommunikationsreserven“ nicht verzichtbar.

3.2.3 Europäische Aspekte

Eine Untersuchung der Warnsysteme in den europäischen Nachbarländern hat ergeben, dass in diesen Ländern Warnsysteme mit unterschiedlicher Konzeption und unterschiedlichem Ausbau verfügbar sind. In den meisten Ländern ist allerdings ein Ergänzungsbedarf vorhanden; so ist z.B. eine Alarmierung in Gebäuden und meist auch die Warnung im Bereich von Organisationen nicht implementiert.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass diese Lücken auch bei den europäischen Nachbarländern durch die vorgeschlagenen Warnsystem-Konzepte ganz oder teilweise geschlossen werden könnten.

Die Übernahme von GSM- bzw. UMTS-Cell Broadcast zur Warnung in anderen europäischen Ländern hätte den Vorteil, dass die Spezifikationsänderungen bei der Regulierungsbehörde (ETSI) wesentlich leichter durchzusetzen wären.

In Ländern, in denen kein DCF 77 Empfang möglich ist, könnten Spezialempfänger UKW mit RDS oder DAB zur Warnung verwendet werden. In Schweden gibt es bereits spezielle RDS-Warnempfänger für den stationären Betrieb.

Der Vorteil des vorgeschlagenen Konzepts ist, dass der Aufbau des deutschen Warnsystems zunächst auch ohne europäische Lösung begonnen werden kann. Für die Auslegung der DCF 77-Codierung ist allerdings wichtig, ob noch andere Länder versorgt werden sollen. Sollten dann andere Länder das Warnsystem ganz oder teilweise übernehmen, so ist dies jederzeit möglich. Dies würde zu größeren Stückzahlen bei den Empfangsgeräten führen, wodurch die Einführung erleichtert und die Stückkosten gesenkt werden könnten.

3.2.4 Empfehlungen zur Einrichtung eines Warnsystems

Als Konsequenz der positiven Ergebnisse der erwähnten Studie wird der Aufbau eines neuartigen, integrierten Bevölkerungs-Warnsystems aus mitbenutzten Teilsystemen empfohlen. Die guten Leistungen, die relativ geringen Kosten, die risikoarme Realisierung und der mögliche schrittweise Aufbau lassen dieses Konzept besonders geeignet erscheinen.

Die weitere Planung dieses Projekts sollte vorangetrieben werden; die im Verlauf der Untersuchungen nicht zu lösenden Teilprobleme müssen vor der Realisierung des Projektes geklärt werden. Einige davon, wie z.B. die Berücksichtigung bei der Standardisierung von Telekommunikationssystemen, sind zeitkritisch, so dass ihre Bearbeitung baldmöglichst erfolgen sollte. Da Ausfälle nie auszuschließen sind, ist die Notwendigkeit robuster Ersatzsysteme nie aus den Augen zu verlieren. Neben diesen rein technischen Ergänzungen sind weiterhin organisatorische und aufklärende Anstrengungen notwendig. Dies bedeutet, dass die auf die Warnung notwendigerweise folgenden Maßnahmen vorbereitet werden müssen. Hierzu sind die entsprechenden Strukturen zu ertüchtigen oder einzurichten sowie die Empfänger der Warnmeldungen über die Bedeutung der Meldung aufzuklären und das richtige Folge-Verhalten zu informieren.

3.2.5 Warnpolitische Perspektiven des Selbstschutzes

Maßnahmen im Katastrophenfall werden nur akzeptiert und können in optimaler Weise nur durchgesetzt werden, wenn sie von einer objektiven Aufklärung der Öffentlichkeit begleitet werden, die nicht von irrationalen Ängsten oder politischem Opportunismus bestimmt ist. Für die verschiedenen denkbaren Katastrophensituationen müssen daher Persönlichkeiten vorgesehen werden, die in der Lage sind, objektive Informationen über Risiken und Gegenmaßnahmen zu geben. In der progressiv vernachlässigten Schutzkommission beim Bundesminister des Innern steht eine solche Gruppe mit solch breitgefächelter Kompetenz kaum mehr zur Verfügung.

Eine Katastrophensituation konfrontiert die Entscheidungsträger mit einer überwältigenden Menge verschiedenartigster Informationen, deren Bedeutung in Bezug auf die Risiken für die Bevölkerung und die optimalen Gegenmaßnahmen unter Stress schwer zu beurteilen sind. Für eine massive Freisetzung radioaktiven Materials stehen bereits Computersysteme zur Entscheidungshilfe in Echtzeit zur Verfügung. Diese sollten auch für andere denkbare Katastrophen vorgesehen werden.

Um künftig eine Erhöhung des Selbstschutzes der Zivilbevölkerung in Gefahrensituationen und bei Katastrophen zu erreichen, ist die Informationsbasis von Bevölkerung und Organisationen über ein differenziertes Konzept, welches die unterschiedliche kulturelle Kompetenz berücksichtigt, zu entwickeln. In Gefahrenlagen und bei Katastrophen muss überdies der unterschiedlichen Vulnerabilität von Bevölkerungsgruppen Rechnung getragen werden.

3.2.6 Forschungsbedarf zur Erhöhung des Selbstschutzes

Forschungsbedarf besteht nach wie vor in den Bereichen

- der Entwicklung eines soziologisch fundierten Vulnerabilitätskonzeptes, welches neben ökonomischen auch soziostrukturelle und kulturelle Faktoren berücksichtigt und Vulnerabilität auf der Ebene von Individuen, Organisationen, Funktionssystemen und der Gesamtgesellschaft bestimmen kann.
- einer rationalen Bestandsaufnahme der Gefährdungen und der Schutzvorkehr in der Bundesrepublik Deutschland: Eine flächendeckende Schwachstellenanalyse wäre nützlich und sinnvoll.
- der Schutzvorkehr der Bevölkerung: Der in der Modellphase befindliche „Handlungsbezogene Schutzdatenatlas“ auf der Grundlage einer Vulnerabilitätsanalyse könnte die Bevölkerung zu einer emotionsentlasteten und konstruktiven Umsetzung von Selbstschutzmaßnahmen befähigen, weil er eine verstärkte präventive Informationssuche erleichtern wird.
- der öffentlichen Darstellung von Gefährdungen und Schutzmöglichkeiten: Hier sollte eine moderne Aufklärungskampagne entwickelt und kommunikationssoziologisch fundiert werden. Darüber hinaus ist ein über das Internet verfügbares, zentral koordiniertes und eingängiges kommentiertes Gefahren- und Selbstschutzportal für die Bevölkerung aufzubauen und zu pflegen, das mit einem sorgfältigen Link-System versehen ist.
- des Einsatzes und der Anwendung moderner Telekommunikation: Hier sollte, durchaus in Anlehnung an das Computer-Quiz-Spiel des Bundesamtes für Verfassungsschutz, eine für Kinder und Jugendliche geeignete spielerische Heranführung an die Probleme „Risiko“, „Gefährdung“ und „Daseinsvorsorge“ entwickelt werden, wie auch moderne Informations- und Kommunikationsmedien auf der Basis von WWW (World Wide Web) und Internet, um das erstarnte Desinteresse an der Thematik in neuen Formen diskussionsfähig aufzubereiten. Die Aktion „Computer in die Schule“ hat Selbstschutzelemente aufzunehmen.
- des Einsatzes und der Entwicklung robuster Kommunikationsreserven: Akustische und optische Warnzeichen sind zu entwickeln, anzugleichen und, bis auf die Manöveebene ausgeweitet, empirisch-soziologisch zu testen; sodann in geeigneter Form zu bewerben, vor allem bei besonders vulnerablen Zielgruppen.

3.3 Schutz durch bauliche Maßnahmen

Angesichts der veränderten sicherheitspolitischen Lage und der in Kapitel 2.4 beschriebenen Gefahrenpotentiale verändern sich auch die Anforderungen an den Schutz, insbesondere den baulichen Schutz und die zugehörige Infrastruktur. Infolge der Bedrohungsszenarien durch Terror- oder Sabotageanschläge sind die daraus folgenden baulichen Maßnahmen einzuleiten, die sowohl vorbeugende Maßnahmen (z. B. Sicherheitsabstände, Bauvorschriften, Sicherheitsempfehlungen an Bauherren, Sonderregeln für öffentliche Bauten) als auch nachträgliche Verstärkungsmaßnahmen zum Inhalt haben bzw. bei neu zu erstellenden

Gebäuden (insbesondere: öffentliche Gebäude, Hotels, Banken, Versicherungen und Industriebetriebe) entsprechende Berücksichtigung finden müssen.

Im C-Bereich ist durch mobilitätsbedingte Probleme zukünftig stärker auf Evaluierung zu setzen. Dann dürften vor allem öffentliche Gebäude als Auffang- und Sammelstellen an Bedeutung gewinnen und Schutzleistungen eine Rolle spielen, die auf Lenkung, Betreuung, Information und Versorgung abgestellt werden können. Hierfür fehlt es jedoch an Infrastruktur, Übung und teilweise auch schon an geeigneter Planung und Vorbereitung.

Analog zu dem Vorgehen anderer Länder, schwerpunktmäßig der USA oder Großbritanniens, müssen zunächst die notwendigen Verfahren zur Analyse der Gefährdungssituation entwickelt werden. Teilweise bereits vorhandene Verfahren und Methoden, z.B. aus dem Bereich der Analyse der Gefährdung z.B. durch Chemieunfälle sind langfristig mit einzubeziehen, so dass ein Analyseverfahren entsteht, das alle bekannten Gefährdungen beinhaltet.

Im Folgenden soll deshalb das Konzept der quantitativen Risikoanalyse für urbane Bereiche (Städte) erläutert werden. Diese Analyse erfolgt in mehreren Schritten. Im ersten Schritt ist im Rahmen eines Abstimmungsprozesses, das Gefährdungspotential festzulegen (von welchen Bedrohungen für die Bevölkerung ist auszugehen). In einem zweiten Schritt sind an Hand eines konkreten Bereiches (z.B. eines Straßenzuges mit öffentlichen Gebäuden) die möglichen Konsequenzen etwa eines Anschlages durch Detonation einer Autobombe, abzuschätzen oder wo immer möglich, quantitativ zu berechnen. Aus dieser Schadensanalyse kann dann schließlich ein quantitatives Risiko abgeleitet werden. Erst nach Ermittlung der Risiken kann diskutiert werden, welche Maßnahmen bei Überschreitung gewisser Grenzwerte zur Risikominimierung einzuleiten sind. Dies werden vor allem „bauliche Maßnahmen“ sein, können aber auch Vorschriften oder Richtlinien, wie einzuhaltende Sicherheitsabstände oder eingeschränkte Zugangsmöglichkeiten sein.

Ziel ist es, in konkreten Einzelfällen, dort wo die Gefährdung erkannt wurde, gezielte Maßnahmen einzuleiten. Es ist nicht Absicht, flächendeckenden Schutz zu erreichen, da dieser weder politisch gewollt noch technisch durchführbar bzw. finanzierbar ist. Durch die Möglichkeit, Risiken zu quantifizieren, ergeben sich für den Entscheider die Möglichkeit, Gefährdungen zu vergleichen, gegeneinander abzuwägen und Bereiche mit besonders großem Risiko dann sicherer zu machen.

3.3.1 Forschungsbereiche

In jeder Gesellschaft werden von den Menschen Tätigkeiten ausgeübt, welche eine Gefährdung bezüglich Gesundheitsschäden, Unfallverletzungen oder Unfalltod beinhalten. Das Schadensausmaß im Ereignisfall kann für den einzelnen Menschen und für die Gesellschaft sehr hoch sein. Sowohl das Verhalten einzelner Menschen, wie auch die Regelungen innerhalb der Gesellschaft orientieren sich am Risiko, das mit diesen Aktivitäten verbunden ist. „Risiko“ besteht herkömmlich aus zwei Komponenten: Dem Schadensausmaß im Ereignisfall und der Ereignisfrequenz. (Vgl. auch die Kennzifferüberlegungen zur „Vulnerabilität“ i.R. des in Entwicklung befindlichen „Schutzdatenatlas“ – s. hier: Teil 3.1.1).

Risikoanalysen werden in vielen Bereichen als Hilfsmittel für Entscheidungen eingesetzt. Beispiele sind die Sicherheitsbeurteilung von Produktionsverfahren in der chemischen Industrie, die Beurteilung von Transportrisiken bei der Bundesbahn oder die Bewertung der Brandgefährdung durch die Feuerwehr. Es gilt in allen Bereichen, gefährdende Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen, um geeignete Schutzmaßnahmen einleiten zu können. Dabei werden sehr unterschiedliche Verfahren verwendet, sowohl bei der Durchführung der Risikoanalyse als auch bei der Bewertung der Ergebnisse.

Risikoanalysen aus verschiedenen Bereichen sind keinesfalls konsistent. Deshalb muss für den Bereich des Bevölkerungsschutzes die Vielschichtigkeit der bestehenden Gefahren zunächst aufgezeigt und im Anschluss daran auf die für die Belange der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern relevanten Thematiken fokussiert werden. Im Anschluss daran sind für die definierten Problemfelder die vorhandenen Rechenverfahren und Codes zu analysieren.

Ziel der vorgeschlagenen Forschungsaktivitäten sind die Entwicklung von Modellen der Risikoanalyse, die auf den besonderen Bedingungen der deutschen Gesellschaft basieren. Sie sollen geeignet sein, die vielschichtigen Risiken, welche den Bevölkerungsschutz betreffen, besser zu quantifizieren und damit vergleichbar und nach konsistenten Kriterien bewertbar zu machen. Solche Verfahren könnte bei der Vorbereitung politischer Entscheidungen im Bereich des Bevölkerungsschutzes eingesetzt werden.

Zunächst ist das Gefährdungspotential in seiner gesamten Breite darzustellen, um einen Überblick zu erhalten. Danach sind Bündelungsmöglichkeiten aufzuzeigen und ein Konzept zu entwickeln, welches die Risiken analysiert und erfasst, die von besonderem Interesse sind. Auf der Basis des vorhandenen Know how (Ist-Zustand-Beschreibung), das die verfügbare Literatur ebenso einschließt wie Berechnungsmethoden und bereits vorhandene Rechencodes, soll im Screening-Verfahren der notwendige Handlungsbedarf ermittelt werden.

Dazu sind in Absprache mit den Behörden und Fachorganisationen, Workshops und Tagungen zu organisieren, auf denen das Wissen der Experten präsentiert wird. Durch Recherchen (z.B. Internetrecherchen) und der Analyse verfügbarer Datenbanken ist sicherzustellen, dass keine wesentlichen Aspekte unberücksichtigt bleiben. Dazu werden nationale und internationale Informationsstellen mit einbezogen.

Ziel ist es, die vorhandenen Analyseverfahren zu erfassen, zu katalogisieren und zu bewerten. In Verbindung mit dem zu erstellenden Forderungskatalog ist für notwendige Risikobewertungen zu klären, inwieweit das mit den bestehenden Möglichkeiten durchführbar ist bzw. in welchen Bereichen Neuentwicklungen oder Anpassungen erforderlich werden.

Risikoanalysen und Risikobewertungen lassen den notwendigen Handlungsbedarf erkennen, so dass Maßnahmen zur Verhinderung bzw. zur Risikominde- rung eingeleitet werden können.

Durch die Vorherbestimmung des Schädigungsniveaus können durch Kosten/Nutzenanalysen auch wirtschaftliche Aspekte für den Entscheidungsprozess berücksichtigt werden. Insoweit wird Risiko „managable“, d. h. dass bei möglichen Zielverfehlungen Maßnahmen getroffen werden können, die ein bestimmtes Sicherheitsniveau ermöglichen.

Aus den vorgenannten Gründen ergeben sich folgende Forschungsschwerpunkte:

- Entwicklung von Verfahren und Werkzeugen zur Durchführung von Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen
- Anwendung der entwickelten Verfahren für ausgewählte Bereiche (z.B. einen Straßenzug mit öffentlichen Gebäuden in einer deutschen Mittelstadt)
- Analyse der Ergebnisse und Diskussion
- Diskussion und Abstimmung dieser Verfahren mit den zuständigen Entscheidungsträgern
- Ableitung von Schutzkonzepten und konkreten Schutzmaßnahmen

Dazu sind im Einzelnen folgende Aufgaben zu bearbeiten:

Risikoanalyse

- Bewertung vorhandener Risikoanalysen
- Ermittlung des Gefährdungspotentials infolge von (umgangssprachlich) Naturereignissen, technologischen Unfällen und durch Menschen herbeigeführter Schadensereignissen,
- Anpassung bzw. Neuentwicklung von Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen zur Verbesserung des Bevölkerungsschutzes.

Ist-Zustand

Widerstandsverhalten von

- Gebäudestrukturen (Systemverhalten)
- Gebäudeelementen (Wände, Decken, Fenster, Türen, Fassaden)

Schutzmaßnahmen

- Logistische Sicherheitskonzepte (Gebäudeanordnungen, Verkehrswegeföhrung, Barrieren)
- Verstärkungen durch nachträgliche Maßnahmen zur Erhöhung der Festigkeit (z. B. aufgeklebte Faserverbundwerkstoffe),
- Beanspruchungsreduzierung durch dämpfende Werkstoffe (Fassadenelemente zur Druckreduzierung),
- Entwicklung neuer, druckresistenter Werkstoffe,
- Schutz gegen Brandeinwirkung (Einzelbrände, Meilerbrände),
- Bauliche Hilfe bei Bergungsmaßnahmen (Erdbeben, Wirbelstürme, Erdbeben, Überschwemmungen).

Als vordringlich angesehen werden die Arbeiten zur Risikoanalyse und die Bewertung des baulichen Ist-Zustandes. Im Anschluss daran sind Schutzmaßnahmen und Konzepte zu entwickeln.

Risikoanalyse

Risikoanalysen sind unverzichtbares Hilfsmittel bei Entscheidungsfindungen. Dazu gibt es viele Beispiele bezüglich der Sicherheitsbeurteilung von chemischen Industrieanlagen, Brandgefährdung oder Transportsicherheitsbewertungen. Durch die Vorherbestimmung des Schädigungsniveaus ist es möglich, rechtzeitig Maßnahmen einzuleiten, damit ein bestimmter Sicherheitsstandard gewährleistet

ist. Damit wird der Handlungsbedarf erkannt, Risikominimierung initiiert und Risiko managebar gemacht.

Widerstandsverhalten

Bei der Beschreibung des Ist-Zustandes sind zunächst die Arbeiten durchzuführen, die vor allem bestehende Lücken abdecken. Während im Bereich von Betonstrukturen bei der Beurteilung des dynamischen Verhaltens in der Vergangenheit beachtliche Aktivitäten zu verzeichnen waren, trifft dies im Vergleich dazu für Mauerwerk nicht zu. Gleichwohl besteht der überwiegende Anteil aller Wände aus Mauerwerk. Es ist deshalb dringend erforderlich, in diesem Bereich entsprechende Software bereitzustellen, die eine Bewertung von Mauerwerk bei Detonationsereignissen erlaubt bzw. FE-Codes zu entwickeln, die das dynamische Verhalten von Mauerwerk bei Katastrophenlastfällen berechenbar machen.

Auf Grund der besonderen Gefährdung, die von berstenden Scheiben und Splitterbildungen ausgehen, ist dieser Gefährdung eine besondere Beachtung zu schenken. Durch den Einsatz von Verbundscheiben werden Splitterbildungen vermieden. Die Berechnungsverfahren zur Bemessung von Verbundscheiben fehlen allerdings noch, so dass hier Handlungsbedarf besteht. Für andere Baustoffe ist zunächst zu prüfen, ob die Relevanz zur Bewertung vorhandener Bauwerke gegeben ist. Für ausgewählte Werkstoffe sind dann gezielte Einzelforschungsvorhaben durchzuführen.

Schutzmaßnahmen

Die effektivste Schutzmaßnahme bei Detonationen ist nach wie vor ein ausreichend großer Sicherheitsabstand. Dort wo ein hinreichendes Platzangebot vorhanden ist, sind durch Zäune, Barrieren, Schikanen, bestimmte Gebäudeanordnungen oder andere planerische Arbeiten entsprechende Sicherheitskonzepte zu entwickeln. Zu erstellen ist eine Software, die z. B. in der Lage ist, 3-dimensionale Druckausbreitungen zu erfassen.

Dort wo aus Platzmangel Sicherheitsabstände nicht eingehalten werden können, ist durch dämpfende oder verstärkende Maßnahmen eine Widerstandserhöhung vorhandener Strukturen vorzunehmen. Zu entwickeln sind energieabsorbierende Baustoffe, die in der Lage sind, kurzzeitig einwirkende Druckstoßbelastungen effektiv zu dämpfen. Dies ist vor allem bei Detonationsereignissen im Nahbereich (Kontaktladungen) eine unverzichtbare Maßnahme. Sind an der zu schützenden Struktur Abplatzungen zu verhindern oder liegen länger anhaltende Druckeinwirkungen vor, die Biegebeanspruchungen hervorrufen, sind Verstärkungen der Zugfestigkeiten gefordert. Dazu sind Faserverbundwerkstoffe zu entwickeln, die einfach und kosteneffektiv appliziert werden können.

Bei neu erstellten Gebäuden ist auf neue, druckresistentere Werkstoffe mit hoher Duktilität zurückzugreifen. Dazu sind die Möglichkeiten, die Faserbetone wie SIFCON oder DUCON derzeit bieten, weiter zu verbessern, um sie für die extremen Beanspruchungen bei Detonationen einsetzen zu können. Mit diesen Werkstoffen sind modulare Schutzaufbauten zu entwickeln, die in Abhängigkeit von der Bedrohung die geforderte wirtschaftliche Lösung erbringen. Das kann nur durch Nutzung von Synergieeffekten gelingen. Dazu sind unter Einbezug unterschiedlichster Materialien Machbarkeitsstudien durchzuführen, die Aussa-

gen auf die Konstruktionsprinzipien modularer Aufbauten mit dem Endziel der Werkstoffoptimierung liefern.

3.4 Medizinische Versorgung

3.4.1 Ausgangslage

Haben die alljährlich eintretenden Naturkatastrophen bisher nur begrenzt Gesundheitsschäden verursacht, so bilden technische Katastrophen stets eine nach Zahl, Art und Schwere der Gesundheitsschädigungen unwägbare Gefahr.

Gewaltaktionen auch schlimmsten Ausmaßes (wie am 11. September 2001) und von außen geführte Angriffe auf die Bundesrepublik können die Gesundheit der Bevölkerung sowohl durch direkte Einwirkungen als auch durch die sie verursachenden infrastrukturellen Schäden bedrohen. Schadensereignisse jeglicher Art können mehrere Bundesländer zugleich einbeziehen oder sich im weiteren Verlauf auf sie auswirken, sodass von Nachbarländern häufig auch gegenseitig Katastrophenhilfe erforderlich ist. Die Schädigungen der Gesundheit können Tod, Verletzungen aller Art, Infektionen, Vergiftungen, Verbrennungsverletzungen und Strahlenschäden umfassen.

Der aus der nicht vorhersehbaren Lokalisation und Ausdehnung einer jeden Katastrophe und aus der Vielfalt möglicher Gesundheitsschäden erwachsende Zwang zu gegenseitiger Unterstützungsfähigkeit belegt eindrucksvoll, wie unerlässlich bereits in der Planung und Vorbereitung des Katastrophenschutzes sowie in seiner Durchführung enge Zusammenarbeit aller Beteiligten und gesetzlich fundierte Abstimmung bis hin zu grundsätzlich inhaltlicher Übereinstimmung sind.

Dass eine Katastrophe durch eine schnell um sich greifende übertragbare Krankheit in Folge zufälliger Einschleppung hochpathogener Erreger, z.B. der Grippe oder der toxischen Diphtherie, seit Jahrzehnten in Deutschland nicht mehr eingetreten ist, berechtigt nicht, diese Gefahr zu vernachlässigen. Durch die erhebliche Zunahme des internationalen Reiseverkehrs und durch die Zuwanderungen von Ausländern und Aussiedlern nach Deutschland kann es jederzeit zu einer Einschleppung eines hoch ansteckenden Krankheitserregers kommen (Vgl. Teil 3.1.3.3 und 3.1.3.5). Beispiele hierfür sind die Einschleppung einzelner Fälle von Lassa-Fieber in den vergangenen Jahren und auch die Einschleppung von Tuberkuloseerregern, die gegen eine Vielzahl von früher wirksamen Antibiotika resistent geworden sind, bis zu so ausgeprägten Resistenzsituationen, in denen weder ein auf dem deutschen Markt verfügbares noch ein aus dem internationalen Apothekenwesen erhältliches Medikament noch wirksam ist. Erste solcher Fälle sind bereits in die Bundesrepublik eingeschleppt worden und müssen lebenslang in geeigneter Weise abgesondert werden.

Erst recht können hochpathogene Erreger die Gesundheit der Bevölkerung dann massiv gefährden, wenn sie im Zuge eines Angriffs von außen oder in terroristischer Absicht subversiv zum Einsatz kommen. Diese Bedrohung erlangt ebenfalls durch die Dimension des Anschlags gegen die Bevölkerung der Vereinigten Staaten eine völlig neue Bedeutung. Nichts kann mehr als völlig unwahrscheinlich abgetan werden. Hierbei könnten in Zukunft auch gentechnisch verän-

derte Erreger mit künstlich erzeugten Resistenzen oder einer künstlich herbei geführten Verstärkung ihres Krankheitspotentials zum Einsatz kommen.

Haben Katastrophen jeglicher Art erhebliche Zerstörungen der Infrastruktur oder massive Umweltschäden verursacht, so besteht infolge des Zusammenbruchs von Versorgungssystemen die Gefahr eines baldigen Ausbruches übertragbarer Krankheiten, vor allem von Ruhr, Typhus, Paratyphus, seit einigen Jahren auch der Legionärskrankheit, die das sofortige Eingreifen der Gesundheitsbehörden erfordern, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern. Dieser Umstand gewinnt besondere Bedeutung durch die Tatsache, dass schon heute – besonders in Intensivstationen von Krankenhäusern – zunehmend Keime isoliert werden, die gegen alle bzw. nahezu alle bekannten Antibiotika resistent sind. Derartige Erreger lösen nicht selten und besonders bei körperlich und geistig geschwächten Menschen längst überwunden geglaubte, tödlich verlaufende Krankheiten aus, z.B. Lungenentzündungen oder systemische Infektionen mit einem Zusammenbruch des Immunsystems. Dass diese Gesundheitsbedrohung im Zusammenhang mit der erhöhten und unter Zeitdruck stehenden Inanspruchnahme der Krankenhäuser während eines Katastrophengeschehens noch weit ausgeprägter als im klinischen Alltag ist, liegt auf der Hand.

Die den deutschen Ärzten zur Ausübung ihrer Tätigkeit auferlegten Berufspflichten übertragen ihnen die Verantwortung, dass sie bei ihrem Handeln zur Erhaltung des Lebens und der Wiederherstellung der Gesundheit ihrer Patienten ausschließlich anerkannten wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnissen folgen. Beim Eintreten größerer Schadensereignisse, insbesondere bei einem überraschend hohen Zwang zur Hilfeleistung durch eine große Patientenzahl, steht die Mehrheit der Ärzte infolge fehlender notfall- und katastrophenmedizinischer Erfahrung zur Zeit noch vor einer unbekanntenen Situation, aus der sie nur ein erfahrener Notarzt durch Befreiung aus der unmittelbaren Verantwortung befreien kann. Im Gegensatz dazu erhält in der Schweiz und in einigen anderen Ländern bereits der Medizinstudent eine eingehende Unterrichtung über die katastrophenmedizinische Hilfe und werden die Ärzte in Theorie und Praxis fortgebildet. In Deutschland erteilen nur einzelne Hochschulen, z.B. die beiden Münchner Universitäten, den Medizinstudenten kurze Einweisungen in die grundsätzliche Bedeutung ärztlichen Handelns bei Katastrophen. Aus dieser Sicht ist zu bedauern, dass in den neuen Bundesländern die zuvor bestehenden Lehrstühle für Militär- und Katastrophenmedizin nach der Wende sehr schnell aufgelöst und vernünftige Umwandlungsabsichten in katastrophenmedizinische Lehraufträge kurzfristigen, westdeutschen Einflussnahmen geopfert wurden.

Die für die ärztliche Fortbildung zuständigen Kammern werden den Erfordernissen des medizinischen Katastrophenschutzes in nur ungenügender Weise gerecht, zumal für sie im Interesse der niedergelassenen Ärzte der „Ärztliche Notfalldienst“ im Vordergrund steht. Überdies gibt es noch zu wenige Ärzte, die katastrophenmedizinische Kenntnisse und Erfahrungen besitzen und weitergeben können. Dem abzuhelpen, müssten Leitende Notärzte und erfahrene Notärzte, die es inzwischen in größerer Zahl gibt, von den Kammern zu Fortbildungsveranstaltungen herangezogen werden.

Die in einigen Bundesländern bereits vollzogenen, in anderen beabsichtigten organisatorischen Veränderungen der inneren Verwaltung auf der Ebene der Krei-

se und kreisfreien Städte treffen vor allem die der Human- und der Veterinärmedizin und engen ihre bisherigen Zuständigkeiten ein. Dennoch bedarf es im Interesse der Gesundheitspflege der Bevölkerung unabweisbar der Erhaltung aller bisherigen Aufgaben der Gesundheits- und Veterinärämter sowie entsprechender Untersuchungsinstitute. Unabhängig von der oder jener organisatorischen Lösung muss ihre volle fachliche Funktion gesichert bleiben. Ob dem auch die mancherorts durchgeführte Privatisierung von Instituten genügen kann, wird im Hinblick auf deren Kooperations- und in Notfällen unverzügliche Reaktionsfähigkeit zu beobachten sein. Auch die ärztlichen Mitarbeiter der Gesundheitsämter als untere Gesundheitsbehörde der Kommunen benötigen eine kontinuierliche Fortbildung katastrophenmedizinischer Inhalte, insbesondere aber auch eine Wissensvermittlung der Strukturen des Katastrophenschutzes und des Rettungsdienstes. Die Notwendigkeit der Einbindung der Gesundheitsämter in entsprechende Planungen sollte gesetzlich verankert werden. Bei allen der Katastrophenabwehr dienenden Maßnahmen bleibt es dem zuständigen Hauptverwaltungsbeamten überlassen, ob und welche Fachberater er heranzieht. Diese auch für das öffentliche Gesundheitswesens geltende Regel ist bereits mehrfach kritisiert worden, weil damit der schon im Grundgesetz verankerte Schutz der Gesundheit der Bevölkerung verletzt wird und darüber hinaus jede Katastrophe erhebliche zusätzliche Gefahren für die Gesunderhaltung in sich birgt. Es muss daher erneut angemahnt werden, dass Bund und Länder dieser Problematik mehr Aufmerksamkeit schenken und zu sinnvollen Entscheidungen kommen, zumal diese kaum zusätzliche Kosten verursachen müssen.

3.4.2. Gesetzliche Gegebenheiten für die medizinische Katastrophenhilfe

Die gesetzlichen Bestimmungen sind:

- Zivilschutzneuordnungs-Gesetz, hier: Artikel 1, §§ 15 – 17.
- Katastrophenschutzgesetze der Länder, über die in der Begründung des Entwurfs zum Neuordnungsgesetz ausgesagt wird, dass der Bund die von den Ländern geschaffenen Strukturen nach dem vergeblichen Versuch, „auf bundeseinheitliche Stärken und Strukturen des Katastrophenschutzes und auch seiner Führungs-Organisation einzuwirken“, anerkennt.
- Rettungsdienstgesetze bzw. -vereinbarungen der Bundesländer, die nach Inhalt und Ziel unterschiedlich sind.
- Subsidiär, insbesondere bei nicht-militärischen Konflikten, die Bestimmungen über die Mitwirkung der Bundeswehr, speziell ihres Sanitätsdienstes bei der Bekämpfung von Katastrophen.
- Landesgesetze für den öffentlichen Gesundheitsdienst
- Infektionsschutzgesetz
- Krankenhausgesetze
- die Gesetze über die Heilberufe, die Heilhilfsberufe und die Rettungsassistenten
- die Apothekenbetriebsordnung
- die Betriebsordnung für Arzneimittels Großhandelsbetriebe
- die Trinkwasserverordnung.

Für den subsidiären Einsatz der Bundeswehr, eingeschlossen ihren Sanitätsdienst, zur Hilfeleistung bei Katastrophen, gelten besondere Grundsätze und Vorschriften.

Die Bevölkerung, aber auch die Mehrzahl der fachlich und institutionell zur Katastrophenhilfe verpflichteten Deutschen hat bestenfalls von der Existenz gesetzlicher Regelungen für den Zivil- und den Katastrophenschutz gehört, kennt aber weniger deren Sinn und Inhalte sowie die Möglichkeiten ihrer persönlichen Einbindung, Pflichten und Rechte (vgl. Abschnitt 3.1). Dieses Informationsdefizit muss durch allgemein verständliche Bekanntmachung und Erläuterungen, aber auch gezielte Unterrichtungen der zur Hilfeleistung berufenen Fachkräfte behoben werden. Dabei ist sowohl an die Nutzung der modernen, vor allem der allgemein zugänglichen Medien – Zeitungen, Rundfunk, Fernsehen-, aber auch der Fach- und Standespresse sowie schließlich von Informations- und Fortbildungsveranstaltungen zu denken. Wird dies weiterhin vernachlässigt, drohen bei Ausbruch einer Katastrophe unwägbarere Handlungsabläufe der Bevölkerung, aber auch für Regierungen und Behörden massive Verluste an Glaubwürdigkeit. Beispiele dafür gibt es z.B. im Zusammenhang mit Überschwemmungen auch in Deutschland. Gleicher Bedarf an Information und Gewinnung von Verständnis gilt auch für die Aufgaben des öffentlichen Gesundheitsdienstes, das neue Infektionsschutzgesetz und die Rettungsdienstgesetze. Stets geht es durch die Verbreitung des Wissens über Sinn und Inhalt der dem Schutz und der Hilfe dienenden Gesetze darum, das Vertrauen der Menschen in die Glaubwürdigkeit der staatlichen Vorsorge zu stärken und Sorgen vor einem Versagen abzubauen. Hier sei an die Katastrophe von Tschernobyl erinnert, als zunächst einige widersprüchliche Informationen ganze Bevölkerungsgruppen in Angst versetzten.

3.4.3 Benötigte Kräfte zur medizinischen Katastrophenhilfe

- Notärzte und Leitende Notärzte.
- Kräfte des Rettungsdienstes, gestellt von Feuerwehren, Hilfsorganisationen und in einzelnen Ländern durch zugelassene private Rettungsdienste.
- Sanitätsdienstliche Kräfte der Hilfsorganisationen (Schnelleinsatzgruppen, Sanitätseinheiten), Freiwillige.
- Institutionen des öffentlichen Gesundheitsdienstes.

3.4.4 Voraussetzungen zur Bewältigung der durch Katastrophen verursachten Gesundheitsschäden

Wie jeder erkrankte oder im Alltag anderweitig zu Schaden gekommene Patient hat auch der durch ein großes Schadensereignis betroffene Patient Anspruch auf die unter den gegebenen Umständen best- und frühestmögliche Hilfe. Häufig muss diese jedoch unter einfachen Umgebungsbedingungen eingeleitet werden und in weiteren Behandlungsstufen fortgeführt werden. Diesen Erfordernissen kann nach der Anwendung von Maßnahmen der Ersten Hilfe nur eine qualifizierte notfallmedizinische Behandlung am Schadensort zur Vorbereitung des Abtransportes in ein geeignetes Krankenhaus gerecht werden.

Die freiwilligen Sanitätskräfte der Hilfsorganisationen sind zu dieser qualifi-

zierten Hilfe in der Regel nicht befähigt, da sich die Ausbildung der Helfer auf das Erlernen der Ersten Hilfe beschränkt und sie vor allem nicht in der für die Lebensrettung und Wiederbelebung von Schadensopfern entscheidenden ersten Phase zur Verfügung stehen können. Ihre eigentliche Aufgabe ist daher seit eh und je die Unterstützung und Ergänzung etatmäßiger, unter ärztlicher Leitung stehender Einheiten. Dies gilt auch grundsätzlich für die inzwischen mancherorts relativ früh verfügbaren Schnelleinsatzgruppen (SEG) der Hilfsorganisationen.

Für die innerhalb kürzester Zeit (Minuten !) notwendigen notfallmedizinischen Maßnahmen stehen zunächst nur die Notärzte und Rettungsdienste zur Verfügung, die auf Grund ihrer speziellen Erfahrungen und zeitlich lange vor dem Eintreffen weiterer Hilfskräfte die Rettung von Schadensopfern, ihre Sichtung, Erstbehandlung und Weiterleitung zu Krankenhäusern vornehmen bzw. einleiten. Sobald wie möglich wird ein Leitender Notarzt am Schadensort die Leitung der gesamten medizinischen Maßnahmen übernehmen, wie dies in den meisten Ländern auch vorgesehen ist.

Den gemeinnützigen sowie anderen dazu bereiten Krankenhäusern fällt die Aufgabe zu, möglichst schnell ihre Aufnahmebereitschaft für viele Schadensopfer herzustellen und ihren Regelbetrieb den zusätzlichen Anforderungen entsprechend einzuschränken. Dazu haben die Krankenhäuser, laut Landeskatastrophenschutzgesetz bzw. dem Landeskrankenhausgesetz, die Pflicht zum Anlegen und Fortschreiben von Katastrophenschutzplänen, deren zweiter Teil der Bekämpfung eines innerbetrieblichen Schadensereignisses gilt.

Die Mitwirkung des öffentlichen Gesundheitsdienstes erstreckt sich auf Planung und Steuerung der medizinischen Hilfe innerhalb der zuständigen Katastrophen- bzw. Zivilschutzbehörde.

3.4.4.1 Strahlenunfälle und Unfälle in kerntechnischen Anlagen, Erste Hilfe und ärztliche Maßnahmen

Strahlenschäden stehen im Hinblick auf die Zahl der Opfer keinesfalls an der Spitze tödlicher Ereignisse, dennoch ist die Furcht der Menschen vor ionisierender Strahlung unverhältnismäßig groß. Die Bomben von Hiroshima und Nagasaki und noch mehr der schwere Unfall des Reaktors in Tschernobyl haben ein tiefes Trauma in der Psyche großer Teile der Bevölkerung erzeugt, das ihnen die Gefahr einer Reaktorkatastrophe immer wieder leicht vor Augen rückt.

Bei einem schwer wiegenden Ereignis, etwa einem schweren Reaktorunfall mit der Freisetzung einer hohen Aktivität an Radionukliden, kann die Anzahl strahlenbelasteter, unmittelbar betroffener Personen etwa der eines schweren Bergwerksunglücks vergleichbar sein. Nach dem ersten Tschernobyl-Bericht der IAEA-Konferenz vom August 1986 waren es 203 Betroffene, von denen 26 (28) am akuten Strahlensyndrom, zumeist kombiniert mit Verbrennungen, verstarben.

Im Fall einer nuklearen Katastrophe ist in der weiteren Umgebung des Schadensortes mit einer noch weit höheren Anzahl strahlenexponierter Menschen zu rechnen, die medizinischer Erfassung, Betreuung und Behandlung bedürfen werden. Die dazu vorgesehenen und zu planenden Maßnahmen sind in den „Rahmenempfehlungen (RE) für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntech-

nischer Anlagen“ beschrieben. Diese Rahmenempfehlungen wurden zuletzt 1999 fortgeschrieben [GMBI. 28/29 S. 538, 1999].

Während bei einem Unfall in einem Kernkraftwerk die Erfassung und Behandlung der unmittelbar in der Anlage Betroffenen durch werkseigenes Personal erfolgt und Personal des Rettungsdienstes und der Feuerwehren Erste Hilfe leistet, obliegt die Hilfeleistung außerhalb der Anlage zunächst dem Rettungsdienst und zusätzlich herbeigerufenen Ärzten und Hilfskräften. Weiteres Personal wird durch die zuständige Kreis- oder Stadtverwaltung im Rahmen des Katastrophenschutzes bereitgestellt. Die Einsatzleitung dabei obliegt – je nach Land – dem Leiter der Kreis- oder Stadtverwaltung, dem Leiter einer Mittelbehörde oder sogar unmittelbar dem Land. Dem Einsatzleiter stehen Fachberater zur Seite; insbesondere der Fachberater Strahlenschutz hat die Aufgabe, die radiologische Lage zu erarbeiten und Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung zu empfehlen.

Expositionspfade sind die Direktstrahlung aus der radioaktiven Wolke und vom am Boden abgelagerter Radionuklide sowie die Dosis auf Grund inhalierter Radionuklide, hier insbesondere Iode. Die Ingestion von Radionukliden spielt kurzfristig eine untergeordnete Rolle, da der Verzehr von im Freien befindlichen Nahrungs- oder Futtermitteln frühzeitig durch die Katastrophenschutzleitung untersagt werden kann und soll (vgl. aber u. Teil 3.5).

Als Schutz- und Abwehrmaßnahmen für die mittelbar betroffene Bevölkerung sind die Maßnahmen „Aufenthalt in Gebäuden“, „Evakuierung“ und die „Jodblockade der Schilddrüse“ vorgesehen. Eine frühe Schutzmaßnahme stellt auch die Aufnahme und Betreuung Betroffener in Notfallstationen dar. Weitere Maßnahmen sind Zugangsbeschränkungen, Eingriffe in die Versorgung mit Lebens- und Futtermitteln, die temporäre Umsiedlung und die Dekontamination von Gegenständen oder Gelände.

In der Notfallstation sollen die möglicherweise kontaminierten Personen registriert, befragt, auf Kontamination überprüft, gegebenenfalls dekontaminiert und auf Grund der erarbeiteten radiologischen Lage auf ihre Gefährdung hin beurteilt werden. Schließlich hat ein Arzt zu entscheiden, ob die Betroffenen weiterer Überwachung, ambulanter oder gar stationärer Behandlung bedürfen.

Zur Ermittlung einer Strahlenschädigung stehen dem „Strahlenschutzarzt“ allerdings nur wenige, ziemlich unsichere Hilfsmittel zur Verfügung, so z.B. der von den Betroffenen angegebene Aufenthaltsort und die radiologische Lage für dieses Gebiet. Die Kontamination der Haut kann durch Messung zuverlässig ermittelt werden, ebenso der Radioiodgehalt der Schilddrüse. Da biologische Laborparameter, z.B. Granulo- und Lymphozytenzahlen und Chromosomenaberrationen zu einem frühen Zeitpunkt noch nicht aussagekräftig sind und für eine große Anzahl von Betroffenen nicht ermittelt werden können, bleibt dem Arzt in der Notfallstation für seine Erstdiagnose eines Strahlenschadens in der Regel nur die Feststellung der nicht sehr spezifischen Symptome wie Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerz, Bewusstseinsstörungen, Hauterythem und Konjunktivitis. Diese können aber auch Ausdruck einer starken emotionalen Reaktion auf das Schadensereignis sein. Diese Anzeichen deterministischer Strahlenschäden sind bei der allgemeinen Bevölkerung jedoch kaum zu erwarten, da auf Grund von Risi-

koanalysen Dosen, die zu solchen Schäden führen können, für Personen außerhalb der Anlage unwahrscheinlich sind.

Bei der Hilfeleistung ist es vor allem ärztliche Aufgabe, die ausschließlich Strahlengeschädigten von ausschließlich Verletzten und von kombiniert strahlen- und traumatisch Geschädigten zu unterscheiden. Sie sind im Sinne der allgemeinen Sichtungsprinzipien nach den Schweregraden ihrer Schädigung und Lebensbedrohung einzuordnen, so weit wie möglich zu dekontaminieren, zu behandeln und je nach Erfordernis und Dringlichkeit in Krankenhäuser einzuweisen.

In der Notfallstation ist keine stationäre Behandlung vorzusehen oder auch nur zu beginnen. Für alle Strahlenopfer kommt an jedem Ort des Geschehens der psychologischen Betreuung, insbesondere in der Notfallstation, eine große Bedeutung, aber auch für die nur vermeintlich Geschädigten, zu. Es bedarf der Erfahrung und des hohen Einfühlungsvermögens, die nicht oder wenig Gefährdeten zu überzeugen, dass sie keiner ärztlichen Behandlung bedürfen. Hierzu geeignete Psychologen schnell zur Hand zu haben, ist keineswegs gewährleistet. Der Einsatz von Geistlichen ist hier im Gegensatz zu ihrem Zusage für Sterbende weniger in Betracht zu ziehen – für Katastrophenfälle sind sie in der Regel beruflich unausgebildet, auch unerfahren. Doch die Hilfe von Angehörigen, z.B. von Eltern für Kinder, ist nicht von der Hand zu weisen.

Empfehlungen zur Verbesserung der Vorbereitungen für den nuklearen Katastrophenfall:

- Die ermächtigten Strahlenschutzärzte sollten von den Katastrophenschutzbehörden im Interesse ihrer im Notfall notwendigen, schnellen Verfügbarkeit im Voraus erfasst, informiert und in Übungen auf ihre Aufgaben als medizinische Fachberater oder Strahlenschutz-Arzt in einer Notfallstation vorbereitet werden.
- Es sind in der Umgebung kerntechnischer Anlagen – aber außerhalb des gefährdeten Gebietes – geeignete Objekte für die mögliche Errichtung von Notfallstationen zu ermitteln, in den Katastrophenschutzplänen festzuschreiben, auf geeignete Weise bekannt zu machen und in Übungen auf ihre Eignung hin zu überprüfen.
- Notwendige Ausrüstungsgegenstände für die Notfallstationen müssen kurzfristig verfügbar gemacht werden; nur wenig Ausrüstung (wie z.B. Jodtabletten) ist speziell zu beschaffen und einzulagern, vielmehr ist die Beschaffungsmöglichkeit z.B. von Ersatzkleidung zu klären, auch für Kinder.
- Die Entwicklung funktionsreicher und einfacher zu handhabender Dosimeter für Einsatzkräfte sollte weiter gefördert werden.
- Die Information der Ärzteschaft über die mögliche Inanspruchnahme jedes Arztes zur Hilfeleistung und Übernahme bestimmter Aufgaben im Falle einer nuklearen Katastrophe, z.B. in einer Notfallstation, ist zu verbessern, um ihre Bereitschaft zur Mitwirkung im Katastrophenschutz und Vorbereitung darauf durch Übungen zu erhöhen. Auch der Rettungsdienst und die Angehörigen der Hilfsorganisation müssen über die im speziellen Fall einer nuklearen Katastrophe von ihnen erwarteten Hilfeleistungen unterrichtet werden.

3.4.4.2. Grundregeln für den Abtransport jeglicher Schadensopfer

Die Lenkung des Abtransportes vom Schadensort soll gemäß § 16, Abs. 2, Nr. 2 des Zivilschutzgesetzes Aufgabe der Rettungsleitstelle sein, die unter ärztlicher Leitung die Belegung der stationären Einrichtungen zu regeln hat. Voraussetzung für schadensgerechte Entscheidungen dieses Arztes ist allerdings unausweichlich, dass er sich kontinuierlich und in jedem Einzelfall mit dem am Schadensort leitenden Notarzt abstimmt. Treten hierbei jedoch Störungen irgendwelcher Art ein, muss die Entscheidung beim Leitenden Notarzt am Schadensort liegen, der dann jedoch auf die kontinuierlich von der Rettungsleitstelle zu liefernde Meldung belegbarer Krankbetten und freier Behandlungskapazitäten in den Krankenhäusern angewiesen ist.

3.4.4.3 Stationäre Behandlung der Schadensopfer

Dies ist nach Zuweisung durch Leitende Notärzte und/oder der Rettungsleitstelle Aufgabe der Krankenhäuser und Spezialabteilungen. Dazu gehört auch die Entscheidung über Verlegungen und Rückverlegungen in Spezialeinrichtungen. Mit der vom Bundesgesundheitsministerium geplanten Einführung von Diagnosis Related Groups (DRG) werden ökonomische, auch gewinnorientierte Verfahrensweisen primär in der stationären, sekundär in der ambulanten Versorgung weiter an Bedeutung zunehmen. Personelle wie materielle Vorhaltungen für Notfallversorgungen schon in kleinem Umfang werden weiter reduziert, hinsichtlich Großschadensereignissen und Katastrophen so gut wie nicht mehr vorhanden sein.

3.4.5 Erforderliche Maßnahmen des Bundes in Zusammenarbeit mit den Ländern zur Verbesserung bisheriger Maßnahmen und Regelungen für den medizinischen Zivil- und Katastrophenschutz

Die Maßnahmen beziehen sich auf die Organisation katastrophenmedizinischer Maßnahmen, die Infektionsabwehr und Seuchenbekämpfung, Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie die erforderlichen materiellen Vorbereitungen des Zivilschutzes.

3.4.5.1 Organisation

- Der bereits wiederholt ausgesprochenen, dringenden Empfehlung folgend wird erneut angeregt, die im Zivilschutzneuordnungsgesetz sowie in den Landesgesetzen für den Katastrophenschutz enthaltenen gesundheitsdienstlichen Bestimmungen bundesweit auf den tatsächlichen Stand der verbesserten notfallmedizinischen Hilfemöglichkeiten zu bringen und letztere zugleich inhaltlich aufeinander abzustimmen. Erst damit werden sie nachvollziehbar und verhindern zugleich unzulängliche Interpretationsversuche. Das bedeutsamste Anliegen ist die bisher nur in einzelnen Bundesländern beachtete Tatsache, dass zu katastrophenmedizinisch qualifizierter Hilfe in der ersten Phase jeglichen Schadensereignisses sowie zum Ergreifen erster organisatorischer Maßnahmen nur Notärzte und Rettungsdienste befähigt sind. Dies muss, dem Ablauf jedes

größeren Schadensereignisses entsprechend, zu einer zumindest teilweisen Zusammenfassung der Katastrophenschutzgesetze mit den Rettungsdienstgesetzen führen.

Ebenso wichtig wie die Aktualisierung der Gesetze ist die Überprüfung und Herbeiführung einer inhaltlichen Übereinstimmung zwischen den ihnen folgenden Durchführungsverordnungen, Verwaltungsvorschriften, Richtlinien usw. sowie die strikte Beachtung aller anderen Gesetze, die in irgendeiner Weise Auswirkungen auf die Schutz- und Rettungsgesetze haben können, z.B. Gesetze des öffentlichen Gesundheitsdienstes und für Krankenhäuser, Gesetze der Heil- und Heilhilfsberufe sowie der Rettungsassistenten. Zugleich ist zu verhindern, dass – wie in der Vergangenheit und auch noch in jüngster Zeit – mehr oder minder einflussreiche, vornehmlich private Organisationen direkt oder indirekt auf die Strukturen und Aufgaben im gesamten Katastrophenschutz, insbesondere aber im medizinischen Katastrophenschutz und Rettungsdienst, Einfluss zu nehmen suchen, um Eigeninteressen durchzusetzen. Solche Bestrebungen schaden den Bemühungen, die Leistungskraft gut organisierter und fachlich qualifizierter Kräfte im Interesse bedrohter Menschen zu steigern, und führen wegen der Nichtbeachtung von Gesetzen sehr leicht zu rechtlichen Konflikten.

- In Zusammenarbeit mit den ärztlichen Berufsorganisationen ist eine, auch bei Katastrophen und im Verteidigungsfall gesicherte Verbindung des Notarztdienstes mit den ärztlichen Notfall-Bereitschaftsdiensten der niedergelassenen Ärzte herzustellen.
- In allen Bundesländern sollten vorsorglich mehr Notärzte und vor allem leitende Notärzte herangebildet und vorsorglich zum Einsatz bei Massenunfällen und Katastrophen eingeplant werden; ebenso bedarf es einer festen Einteilung notfallmedizinisch erfahrener Ärzte zur Leitung medizinisch erforderlicher Transporte in den Rettungsleitstellen entsprechend § 16. Abs. 1, Nr. 2 des Zivilschutzgesetzes bzw. des KatSErgG von 1990.
- Größere Gruppen sanitätsdienstlicher Helfer der Hilfsorganisationen sollten enger mit dem regulären Rettungsdienst verbunden werden und in dessen Alltagsdienst mitwirken, um bei Katastrophenfällen frühzeitig leistungsfähige Verstärkungen zur Hand zu haben. (Dabei Mehrfachzählungen und Kapazitätsüberschätzungen vermeiden!)
- Die Katastrophenschutzpläne der Länder, Landkreise und Kommunen sowie ebenso der Krankenhäuser müssen zumindest in grenznahen Bereichen mit den benachbarten territorialen Zuständigkeitsbereichen abgestimmt werden. Im übrigen besteht auch innerhalb der Länder keine Einheitlichkeit der Pläne, so dass ihre Effektivität zu erheblichen Zweifeln Anlass gibt.
- Die schnelle Ermittlung von Infektionserregern und ihrer Bekämpfungsmöglichkeiten durch den öffentlichen Gesundheitsdienst ist in mehreren Bundesländern durch die Übertragung der bisher von bundeseigenen Instituten getragenen Aufgaben an private, unabhängige Institute gefährdet. Soweit diese Entwicklung nicht mehr aufzuhalten ist, sollte der Bund zumindest seinen Einfluss auf die Länder dahingehend gelten machen, dass diese mit den privaten Instituten bindende Regelungen für deren Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Gesundheitsdienst treffen, die im Falle von allgemeingefährdenden Ereignissen auch eine Weisungsbefugnis der Behörde einschließen. Darü-

ber hinaus sollten Bund und Länder der Entwicklung von Schnelltests vermehrte Aufmerksamkeit widmen, die bereits im vorstationären Raum diagnostisch zum Zuge kommen können und eine frühzeitige, gezielte Behandlung ermöglichen, um damit der Ausbreitung übertragbarer Krankheiten zuvorzukommen. Die wehrmedizinische und wehrpharmazeutische Forschung befasst sich seit Jahren mit diesen Fragen.

3.4.5.2 Aus-, Fort- und Weiterbildung

Die folgenden Empfehlungen des Ersten Gefahrenberichts aus dem Jahr 1996 gelten auch weiterhin.

- Verstärkte Fortbildung der Ärzte in der Notfallmedizin, insbesondere Heranbildung eines Überschusses an Notärzten und frei praktizierenden Notfallärzten für den Einsatz.
- Fortbildung des Rettungsdienstpersonals in den Grundsätzen des Zivil- und Katastrophenschutzes.
- Unterrichtung der sanitätsdienstlichen Helfer der Hilfsorganisationen über die Grundsätze ihrer Mitwirkung im Zivil- und Katastrophenschutz sowie ihre Gebundenheit an die Weisung der am Schadensort verantwortlichen Ärzte.
- Fortbildung der freiwilligen Sanitätshelfer und Erhaltung ihrer Fähigkeiten durch aktive Mitwirkung im Rettungsdienst, um ihre durch mangelnde Praxis verursachten Kenntnis- und Fähigkeitsverluste zu überwinden. Dazu sind auf der Grundlage des sog. „Ulmer Modells“ eingehende und das gesamte System der Hilfeleistung umfassende Untersuchungen unter Beteiligung aller am bisherigen Hilfeverfahren beteiligten Gruppen und Organisationen erforderlich.
- Planmäßige Erste-Hilfe-Ausbildung der Bevölkerung, in den Schulen beginnend und möglichst oft wiederholt.
- Einführung von Pflichtvorlesungen über Katastrophenmedizin an allen deutschen Universitäten und Aufforderung an die deutsche Ärzteschaft, katastrophenmedizinische Themen in ihren Fortbildungsveranstaltungen zu behandeln.
- Erfahrungsgemäß sind auf dem Gebiet der Verhinderung und Bekämpfung der Infektionskrankheiten und Seuchen Übungen erforderlich, da der in der Bundesrepublik erreichte hohe Hygienestandard mit einem Verlust an praktischer Erfahrung und theoretischem Wissen einhergeht.

Nach den der Schutzkommission vorliegenden Informationen sind die zuständigen Ministerien der Länder bisher auf die zur Verbesserung der medizinischen Katastrophenhilfe in Deutschland gemachten Vorschläge trotz der Dringlichkeit des Anliegens (noch) nicht eingegangen. Dass hinsichtlich der Förderung des Wissens der Studenten auf dem Gebiet der medizinischen und pharmazeutischen Katastrophenhilfe nichts geschehen ist, mag an der falschen Einschätzung der Bedeutung ärztlicher und pharmazeutischer Fähigkeiten im Katastrophenfall durch die zuständigen Kultusministerien liegen, deren Sorge zur Zeit eher den Möglichkeiten einer Verkürzung der Gesamtstudienzeit gilt. Die für die Fort- und Weiterbildung zuständigen Ärztekammern werden sich der katastrophenmedizinischen Fortbildung nur dann in verstärktem Maße zuwenden, wenn der Staat ihnen dies ausdrücklich auferlegt. Gleiches gilt für die Organisationen, die sich vertrag-

lich zur Durchführung der Aus- und Fortbildung des Rettungsdienstpersonals und der freiwilligen Helfer verpflichtet haben. Hier besteht weiter Handlungsbedarf.

3.4.5.3 Materielle Vorbereitungen des medizinischen Zivilschutzes

Es ist ein Irrtum zu glauben, dass die leistungsfähige pharmazeutische Industrie in Deutschland kurzfristig in der Lage sei, den im Zivil- und Katastrophenschutz entstehenden Bedarf an Notfallmedizinischen Arzneimitteln, Infusionslösungen, Antidota, Sera u.s.w. abzudecken. Der Bedarf an diesen Mitteln, aber auch an Verband- und Hilfsmitteln schnellst bei vielen Verletzten, insbesondere bei Vergifteten und Brandverletzten, in kürzester Zeit in die Höhe. Damit kann eine (noch so tüchtige) renditeorientierte Industrie nicht Schritt halten, weil sie ausnahmslos nachfrageorientiert produziert, so dass vor allem die Produkte zur Behandlung chronischer Krankheiten verfügbar sind.

Dazu kommt, dass auch die in den Apotheken und Krankenhäusern vorgehaltenen Arzneimittel ihrem durchschnittlichen Umsatz bzw. Verwendungsbedarf entsprechen. Eine zumindest begrenzte Bevorratung typisch Notfallmedizinischer Arzneimittel erscheint erforderlich. Dies gilt in begrenztem Rahmen auch für Verbandmittel und muss wie auch für Arzneimittel unter allen Umständen so weitgehend wie möglich dezentral erfolgen.

Mit der vom Bundesgesundheitsministerium geplanten Einführung von Abrechnungs-Komplex-Gebühren (Diagnosis Related Groups, DRG) werden ökonomische, auch gewinnorientierte Verfahrensweisen primär in der stationären, sekundär in der ambulanten Versorgung weiter an Bedeutung zunehmen. Unter diesen Umständen – und ohne geeignete Unterstützungsmaßnahmen seitens des Bundes bzw. der Länder – werden personelle wie materielle medizinische Vorhalten zur zügigen und sicheren Bewältigung von Katastrophe so gut wie nicht mehr vorhanden sein; zumal die erforderliche (mindestens) 10% Reserve von Krankenhausbetten wird unter diesen Vorgaben nicht zur Verfügung stehen können, da die DRGs zu einer kompletten Bettenauslastung zwingen.

Die Bereitstellung des im medizinischen Zivilschutz benötigten nicht-sanitätsdienstlichen Materials (Fahrzeuge usw.) erfolgt durch den Bund. Da jedoch die Maßnahmen zur Herstellung eines handlungsfähigen medizinischen Katastrophenschutzes die Länder zuständig sind und dabei v.a. der Bereitstellung der im Katastrophenfall am dringlichsten benötigten Arznei- und Verbandmittel eine besondere Bedeutung zukommt, wird es als notwendig angesehen, dass der Staat bei dieser Aufgabe die zentrale Verantwortung übernimmt und nicht wie bisher die Initiative letztlich nicht verantwortlichen privaten Unternehmen überlässt. Dazu ist diese Frage zu ernst.

3.4.6 Fazit

Ohne Berücksichtigung der vorstehenden, relativ einfach und kostengünstig zu befolgenden Vorschläge durch den Katastrophenschutz der Länder und eine entsprechende Einwirkung des Bundes auf sie dürfen die Regierungen und insbe-

sondere die betroffene Bevölkerung nicht darauf hoffen, dass der medizinische Katastrophenschutz der Länder sowie deren Eingreifen im Verteidigungsfall in der Lage ist, unnötige Opfer an Leben und Gesundheit zu vermeiden. Das Sterben verletzter Opfer beginnt im Augenblick des Schadenseintrittes und nimmt von Minute zu Minute zu! Die zu erwartende nachhaltige Verschlechterung notfallmedizinischer Versorgungsmöglichkeiten bei Großschadensereignissen und Katastrophen bei der geplanten umfassenden Einführung von DRGs bedarf besonderer Vorkehrungen im Hinblick auf die staatliche Daseinsfürsorge.

3.4.7 Forschungsbedarf

Je nach der allgemeinen Entwicklung des Zivil- und Katastrophenschutzes in Deutschland bedarf es weiter, gezielter Untersuchungen aller im Zusammenhang mit dem Zivil- und Katastrophenschutz zu lösenden gesundheits- und sanitätsdienstlichen Fragen, die die Entwicklung einer zukunftsweisenden Konzeption für eine funktionsfähige und wirkungsvolle medizinische Hilfe zum Ziel hat.

Untersuchungen sind erforderlich

- über die gesetzlichen bzw. Verwaltungs-Regelungen für den Umfang und die Art der Mitwirkung des öffentlichen Gesundheitsdienstes an den Planungen, Vorbereitungen und Einsatzmaßnahmen des Katastrophenschutzes in allen Bundesländern auf den verschiedenen Ebenen der Inneren Verwaltung; dabei ist zu ermitteln, ob die Einrichtungen staatlichen oder kommunalen Status haben und ob sie in die Innere Verwaltung eingegliedert oder als selbständige Institutionen wirken;
- über die Zweckmäßigkeit, Helfer im Sinne des Ulmer Modells zu gewinnen, die frühzeitig zu Einsätzen bei Massenanfällen gleich welcher Ursache (Unfall oder Katastrophe) zur Verfügung stehen und dazu bereit sind, ihre Fähigkeiten durch zeitweilige Teilnahme an regulären Einsätzen des Rettungsdienstes zu vertiefen;
- zur Auswertung vorliegender Studien über die Verfügbarkeit und Qualifikation bisher vorhandener Helferpotentiale sowie Vorschläge zur Verbesserung und Erhaltung ihres Ausbildungsstandes;
- zur Ermittlung und Darlegung des tatsächlichen Bedarfes an medizinischer Katastrophenhilfe sowie insbesondere des Ablaufes der Hilfeleistung am Schadensort nach Zeit, Verfügbarkeit und Qualifikation der Kräfte sowie Gegenüberstellung des ärztlichen und des nicht-ärztlichen Entscheidungsbedarfes;
- zur Entwicklung und Verfügbarmachung einfach zu handhabender multifunktionseller Geräte zur Diagnostik von Atmungs- und Kreislauffunktionen, mit denen am Schadensort schnell eine zuverlässige Erkennung besonders gefährdeter und damit akut intensivmedizinisch behandlungsbedürftiger Unfallopfer erfolgen kann,
- zur Ermittlung des materiellen Bedarfes an
 - a) Arznei- und Verbandmitteln,
 - b) örtlich benötigtem Material (Zelten, Absperrvorrichtungen usw.),

c) Funk-, Fernsprech- und Fernschreibverbindungen,

d) Transportmitteln aller Art;

- über die Zweckmäßigkeit der im Zivilschutzneordnungsgesetz enthaltenen Regelung, dass die Einweisung von Patienten in Krankenhäuser durch die Rettungsleitstellen unter ärztlicher Leitung erfolgt, obwohl der am Schadensort tätige Leitende Arzt/Notarzt anhand des erhobenen Befundes bereits über die erforderliche Weiterbehandlung nach Zeit und Art des Abtransportes sowie fachlichen Zieles entscheiden muss;
- über die Effektivität der vorbereitenden Maßnahmen zur Einrichtung von Notfall-Stationen und deren Arbeitsverfahren im Falle einer nuklearen Katastrophe sowie über die klinischen Behandlungskapazitäten für Strahlenopfer;
- über die behördlichen Maßnahmen zur Vorbeugung gegen den Ausbruch übertragbarer Krankheiten und zur Verhinderung der Einschleppung allgemein gefährlicher Krankheiten oder deren Erreger im Verbund mit nationalen und internationalen Institutionen, sowie hinsichtlich der Verfahren zur Bekämpfung seuchenartiger Krankheiten;
- über den Stand und die Fortentwicklung aller gesetzlichen Vorschriften sowie anderer, den Zivil- und Katastrophenschutz in Deutschland und im benachbarten Ausland berührender Gesetze;
- über Auswirkungen der umfassenden DRG-Einführung auf die Versorgung der Bevölkerung bei Großschadensereignissen und Katastrophen.

Die Schutzkommission beim Bundesminister des Innern ist bereit, die notwendigen Untersuchungen und Forschungen auf medizinischem Gebiet zur Entlastung der staatlichen Behörden zu formulieren, in die Wege zu leiten, fachlich zu begleiten sowie die Umsetzung der Ergebnisse zu begleiten. Als Voraussetzung dafür benötigt sie jedoch die unmittelbare Zusammenarbeit mit den jeweils zuständigen Stellen des Bundes und der Länder sowie zuverlässige Informationen über die jeweiligen Gegebenheiten, Absichten und Pläne sowie Organisations- und materielle Bestandsübersichten.

Die Schutzkommission begrüßt im allgemeinen Interesse sowie auch für die eigene Arbeit, dass das Bundesministerium des Innern die Einrichtung und Unterhaltung eines zentralen Informationsnetzes de.NIS plant.

3.5 Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser und Nahrungsmitteln

Die Versorgung mit Trinkwasser und Lebensmitteln ist das Rückgrat der Legitimität der Verfassung und Ordnung moderner Gesellschaften.

3.5.1 Versorgung mit Trinkwasser

3.5.1.1 Beschreibung spezifischer Gefahren

Durst ist quälender und, wenn er nicht gestillt werden kann, gesundheitlich bedrohlicher als Hunger. Der Mensch kann ohne feste Nahrung mehrere Tage

ohne Flüssigkeitsaufnahme jedoch nur Stunden überleben. Für das Leben in größeren Gemeinschaften ist in unserem dicht besiedelten Land mit begrenzten Vorkommen naturbelassenen und geschützten Wassers zu rechnen. Die zentrale Wasserversorgung ist auf Dauer unverzichtbar. Nach allen außergewöhnlichen Naturereignissen größeren Ausmaßes wie Erdbeben, Hochwasser und Flutkatastrophen, Feuersbrünsten und nach vom Menschen herbeigeführten Katastrophen kommen immer zugleich auch Meldungen über den Zustand der Wasserversorgung und bei Ausfall einige Zeit später über deren (teilweise) Wiederinbetriebnahme. Diesen Zeitraum gilt es möglichst kurz zu halten und zu überbrücken.

Hinsichtlich der erforderlichen und möglichen Maßnahmen muss man unterscheiden zwischen einer Zerstörung von Anlagen und Anlagenteilen zur Wasserversorgung (Erschließung, Förderung, Transport, Verteilung), beispielsweise durch Naturkatastrophen, Explosionen oder konventionelle Waffen, und einer außergewöhnlichen Beeinträchtigung der (Roh-)Wasserqualität, beispielsweise durch Industrie- und Transportunfälle oder den Einsatz von ABC-Waffen. Beides kann gemeinsam auftreten.

Notsituationen können auch auftreten durch flankierende logistische Probleme, wenn beispielsweise die zur Reparatur und zum Betrieb benötigten Materialien und Chemikalien nicht verfügbar sind oder nicht herbeigeschafft werden können oder eine erforderliche Qualitätskontrolle nicht möglich ist.

3.5.1.2 Analyse des gegenwärtigen Zustandes

Auf Trinkwasser kann der Mensch nicht verzichten, wohl aber den Bedarf auf das unbedingt Notwendige einschränken. Trotzdem ist außerhalb staatlicher Reservoirs nicht mit nennenswerten eisernen Vorräten im Bereich der Endverbraucher (z.B. Privathaushalte, öffentliche Institutionen wie Krankenhäuser, Schulen, Strafanstalten) zu rechnen. Der Durst besiegt bemerkenswert schnell auch begründete Kontaminierungsbefürchtungen.

Im Falle der Zerstörung von Anlagen müssen je nach Ort und Schwere der Zerstörung möglicherweise andere, besser geschützte Rohwässer – wie echte und ggf. auch angereicherte Grundwässer – genutzt, manche Aufbereitungsstufen stillgelegt oder überbrückt, „fliegende“ Rohrleitungen verlegt oder andere Notmaßnahmen getroffen werden, um die Wasserversorgung möglichst rasch, auch unter eingeschränkten Bedingungen, wieder in Betrieb nehmen zu können. Voraussetzung hierfür ist die seuchenhygienisch einwandfreie Beschaffenheit des zumindest trinkbaren Wassers. Bevor die Wasserlieferung zumindest behelfsmäßig wieder aufgenommen werden kann, müssen gegebenenfalls andere verfügbare Wasserquellen genutzt und dem Verbraucher zugänglich gemacht werden. Hierzu dienen beispielsweise Notbrunnen oder nicht beeinträchtigte Brunnen und Quellen im Umland, um zumindest den lebensnotwendigen Wasserbedarf von Mensch und Tier decken zu können. Hier ergeben sich oft Förder-, Transport- und Verteilungsprobleme.

Im Fall der Beeinträchtigung der Wasserqualität sind nicht die Anlagen beschädigt oder zerstört, sondern vielmehr die (Roh-) Wässer in ihrer Beschaffenheit beeinträchtigt. Die erforderlichen Maßnahmen hängen von der Art und dem Ausmaß der Belastung mit Schadstoffen oder Mikroorganismen ab. Durch eine sorg-

fältige und den Problemen und Möglichkeiten angepasste Aufbereitung lässt sich die Gefährdung verringern – vorausgesetzt die Kontaminanten sind bekannt. Sind jedoch keine Aufbereitungsmöglichkeiten gegeben, so müssen entweder andere, nicht belastete Wasserarten oder anderswo vorhandene Aufbereitungsanlagen, beispielsweise der Industrie oder in Schwimmbädern genutzt werden.

Bei gleichzeitigem Vorliegen beider Probleme potenzieren sie sich. Kann nicht auf Notbrunnen oder Wasservorräte im Haushalt zurückgegriffen werden, so müssten Wege gefunden und Empfehlungen ausgesprochen werden, wie man Regenwasser, Wasser aus geschädigten Versorgungseinrichtungen oder aus Oberflächengewässern in den unbedingt benötigten kleinen Mengen trinkbar machen kann, beispielsweise durch Abkochen, wenn die Möglichkeit hierfür noch gegeben ist.

Aus den hier nur kurz skizzierten Verhältnissen ergibt sich eine Vielzahl von rechtzeitig zu ergreifenden Maßnahmen der Vorsorge. Voraussetzung für alle im Notfall zu ergreifenden Maßnahmen ist es, die Gefährdung erkennen und die Genussfähigkeit des Wassers kontrollieren zu können. Besorgniserregend ist hier die von Bundesland zu Bundesland stark unterschiedliche Ressortierung, Organisation und technische Ausstattung von Wasser-Notversorgungssystemen, dazu die politische Verkennung der schlagenden Wirkungen unzureichenden Katastrophenschutzes im Bereich Trinkwasser.

3.5.1.3 Forschungsbedarf

Beispielhaft werden aus der Fülle der Aufgabenstellungen nur einige der wichtigsten Forschungs- und Entwicklungsaufgaben benannt:

- Vergleichende Untersuchungen über Handhabung, Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit von
 - mikrobiologischen Schnelltests für Trinkwasser
 - Wirkungstests zur Untersuchung der akuten Wassertoxizität.
- Entwicklung einfacher Methoden zur Trinkbarmachung von Wasser in kleinen Mengen.
- Entwicklung und Vorhaltung robuster und mechanisch betreibbarer Notsysteme der Wasserversorgung.
- Entwicklung, Untersuchungen und Vergleich der Leistungsfähigkeit transportabler Wasseraufbereitungsanlagen in Fahrzeugen und Containern angesichts unterschiedlicher Problemstoffe (vgl. Teil 2.1).
- Erstellung von Checklisten und Ablaufdiagrammen von Maßnahmen zur Behebung von Wassernotständen in Gefahrensituationen
- Überlegungen zur Bevorratung – bis hin zu den Haushaltungen – von zur Reparatur und zum Betrieb benötigten Materialien und Chemikalien.
- Überlegungen und Untersuchungen zum Einsatz von Ersatzstoffen zur Wasserbehandlung z.B. von mineralischen Filter- und Adsorbermaterialien, bei fehlender bzw. nicht ausreichender Bevorratung, und zu deren Bezugsmöglichkeit auch in Notfällen.

3.5.2 Versorgung mit Lebensmitteln

Spezifische Gefahren für die Lebensmittelversorgung können durch Störungen des freien Güteraustausches, durch einen krisenbedingten und auch produktions-einschränkenden Ausfall von Nahrungsmittel- und Futtermittelimporten, durch Tier- oder Pflanzenseuchen größeren Ausmaßes und dadurch entstehen, dass Lebensmittel nicht mehr sozialgerecht verteilt werden können.

Hier wird ausdrücklich auf den Ersten Gefahrenbericht verwiesen.

3.5.2.1 Analyse des gegenwärtigen Zustandes

Die Situation ist weiterhin gekennzeichnet durch

- hohe Leistungsfähigkeit bei stark unterschiedlicher Strukturierung;
- Abbau der erheblichen Überschüsse durch Reform der gemeinsamen Agrarpolitik innerhalb der EU u.a. durch Abbau der Stützpreise;
- konjunkturelle Flächenstilllegungen und Extensivierungsmaßnahmen ;
- Abhängigkeit von der Wissenschaft sowie anderen Wirtschaftszweigen, z.B. durch Zulieferung vielfältiger Betriebsmittel, Techniken und Informationssysteme;
- Abhängigkeit innerhalb der Landwirtschaft durch Spezialisierung der Betriebe, Abhängigkeit von umfangreichen Rohstofflieferungen aus dem Ausland;
- Anfälligkeit durch nationale und internationale Verflechtungen.

Der Selbstversorgungsgrad beträgt derzeit ca. 96 %, bei Ausfall des Auslandsfutters ca. 89 %. Die regionale Bedarfsdeckung kann nur bei hohen Transportleistungen erzielt werden. Eine Austauschbarkeit der Nahrungsmittel ist wegen unterschiedlicher Inhaltsstoffe nur bedingt möglich. Der Nahrungsmittelverbrauch der Bevölkerung könnte jedoch wegen hohen Nährwertgehaltes schon aus gesundheitlichen Gründen um etwa 30 % gesenkt werden.

In Industrie, Handwerk und Handel führte eine starke Konzentration zu großen, leistungsfähigen, mit modernster Technik und fortschrittlichem Management ausgestatteten Betrieben. Dieser Konzentrationsprozess hat sich verlangsamt, ist aber keineswegs abgeschlossen. Das führt in Notsituationen zu Nachteilen u.a. bei der Verteilung der Nahrungsmittel und erfordert hohe und leistungsfähige Transportkapazitäten.

Die Hälfte der Bevölkerung lebt in großen Ballungsräumen, die zugleich wichtige Wirtschafts- und Verwaltungszentren sind. Sie ist stark mobil (vgl. 3.1.3.3) und eigener Vorratshaltung entwöhnt. Die Erhaltung der Steuerungskraft und Leistungsfähigkeit der Zentren über die Regionen hinaus ist von großer Bedeutung. Die Nahrungsmittelversorgung kann in Krisenzeiten wesentlich durch Transportprobleme erschwert werden, auch durch die Grenzen häuslicher Lagerung.

Notwendige Rechtsgrundlagen wurden durch die Bundesregierung geschaffen, werden ständig überprüft und den Erfordernissen angepasst. Sie bestehen für sowohl politisch-militärische Krisen als auch für friedenszeitliche Notsituationen.

Ihre Ausführung liegt in der Zuständigkeit der Länder in Bundesauftragsverwaltung bzw. als eigene Angelegenheit.

Durch das Anlegen, Halten und Umwälzen von Vorräten werden regionale und zeitliche Unterschiede zwischen dem Bedarf an Lebens- und Futtermitteln und ihrer Erzeugung ausgeglichen. Neben den tendenziell eher minimierten Beständen in Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft und -handel sowie den im Grundnahrungsmittelbereich geringen freiwilligen Vorräten in den privaten Haushalten sind die Vorräte der öffentlichen Hand von besonderer Bedeutung. Dazu zählen die Bundesreserve an Getreide zur Mehl- und Brotversorgung, die Zivile Notfallreserve zur Versorgung der Bevölkerung in Ballungsgebieten mit verbrauchsfertigen Lebensmitteln und die EU-Interventionsbestände zur Schaffung von Preisstabilität und Marktgleichgewicht. Letztere wurden allerdings nicht im Hinblick auf die Versorgung in Krisenzeiten angelegt und nehmen in ihrem Umfang ständig ab bzw. unterliegen größeren Schwankungen.

Vor allem der Teuerungseffekt der rasch auftretenden schwarzen Märkte verteilt das Auftreten von Hunger sozial ungleich, und zwar schnell und extrem. Verlässt man sich nur auf die schwarzen Märkte, so gefährdet man die Legitimation der Ordnungsmächte aufs Äußerste.

Zivilschutz-Forschung, Neue Folge

Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
Herausgegeben vom Bundesverwaltungsamt
– Zentralstelle für Zivilschutz –
ISSN 0343-5164
im Auftrag des Bundesministeriums des Innern

- Band 50 – in Vorbereitung –
R. Zech
Entgiftung von Organophosphaten durch Phosphorylphosphatasen und Ethanolamin
2002, Broschur
- Band 49 – in Vorbereitung –
G. Matz, A. Schillings, P. Rechenbach
Task Force für die Schnellanalytik bei großen Chemieunfällen und Bränden
2002, Broschur
- Band 48
Zweiter Gefahrenbericht der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
Bericht über mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall
2001, 92 Seiten, Broschur
- Band 47
J. Rasche, A. Schmidt, S. Schneider, S. Waldtmann
Organisation der Ernährungsnotfallvorsorge
2002, 88 Seiten, Broschur
- Band 46
F. Gehbauer, S. Hirschberger, M. Markus
Methoden der Bergung Verschütteter aus zerstörten Gebäuden
2002, Broschur
- Band 45
V. Held
Technologische Möglichkeiten einer möglichst frühzeitigen Warnung der Bevölkerung
– Kurzfassung –
2001, 144 Seiten, Broschur
- Band 44
E. Pfenninger, D. Hauber
Medizinische Versorgung beim Massenankunft Verletzter bei Chemikalienfreisetzung
2002, Broschur
- Band 43
D. Ungerer, U. Morgenroth
Empirisch-psychologische Analyse des menschlichen Fehlverhaltens in Gefahrensituationen und seine verursachende und modifizierenden Bedingungen sowie von Möglichkeiten zur Reduktion des Fehlverhaltens
2002, Broschur
- Band 42
45., 46. und 48. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
– Vorträge –
2000, 344 Seiten, Broschur
- Band 41
W. König, M. Köller
Einfluss von Zytokinen und Lipidmediatoren auf die Kontrolle und Regulation spezifischer Infektabwehr bei Brandverletzung
2002, Broschur
- Band 40
Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt
Entwicklung von Dekontaminationsmitteln und -verfahren bei Austritt von Industriechemikalien
2002, Broschur
- Band 39
TÜV Energie und Umwelt GmbH
Optimierung des Schutzes vor luftgetragenen Schadstoffen in Wohngebäuden
2002, Broschur
- Band 38
W. Kaiser, M. Schindler
Rechnergestütztes Beratungssystem für das Krisenmanagement bei chemischen Unfällen (DISMA®)
1999, 156 Seiten, Broschur
- Band 37 – in Vorbereitung –
K.-J. Kohl, M. Kutz
Entwicklung von Verfahren zur Abschätzung der gesundheitlichen Folgen von Großbränden

- Band 36
M. Weiss, B. Fischer, U. Plappert und T. M. Fliedner
Biologische Indikatoren für die Beurteilung multifaktorieller Beanspruchung
Experimentelle, klinische und systemtechnische Untersuchung
1998, 104 Seiten, Broschur
- Band 35
K. Amman, A.-N. Kausch, A. Pasternack, J. Schlobohm, G. Bresser, P. Eulenburg
Untersuchung der Praxisanforderungen an Atem- und Körperschutzausstattung zur Bekämpfung von Chemieunfällen
2002, Broschur
- Band 34
W. Heudorfer
Untersuchung der Wirksamkeit von Selbstschutzausstattung bei Chemieunfällen
1998, Broschur
- Band 33
J. Bernhardt, J. Haus, G. Hermann, G. Lasnitschka, G. Mahr, A. Scharmann
Laserspektrometrischer Nachweis von Strontiumnukliden
1998, 128 Seiten, Broschur
- Band 32
G. Müller
Kriterien für Evakuierungsempfehlungen bei Chemiekalienfreisetzungen
1998, 244 Seiten + Faltkarte, Broschur
- Band 31
G. Schallehn und H. Brandis
Beiträge zur Isolierung und Identifizierung von Clostridium sp. und Bacillus sp. sowie zum Nachweis deren Toxine
1998, 80 Seiten, Broschur
- Band 30
G. Matz
Untersuchung der Praxisanforderung an die Analytik bei der Bekämpfung großer Chemieunfälle
1998, 192 Seiten, Broschur
- Band 29
D. Hesel, H. Kopp und U. Roller
Erfahrungen aus Abwehrmaßnahmen bei chemischen Unfällen
1997, 152 Seiten, Broschur
- Band 28
R. Zech
Wirkungen von Organophosphaten
1997, 110 Seiten, Broschur
- Band 27
G. Ruhrmann, M. Kohring
Staatliche Risikokommunikation bei Katastrophen
Informationspolitik und Akzeptanz
1996, 207 Seiten, Broschur
- Band 26
43. und 44. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
– Vorträge –
1997, 326 Seiten, Broschur
- Band 25
K. Buff, H. Greim
Abschätzung der gesundheitlichen Folgen von Großbränden
– Literaturstudie – Teilbereich Toxikologie
1997, 138 Seiten, Broschur
- Band 24
42. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
– Vorträge –
1996, 205 Seiten, Broschur
- Band 23
K. Haberer, U. Böttcher
Das Verhalten von Umweltchemikalien in Boden und Grundwasser
1996, 235 Seiten, Broschur
- Band 22
B. Gloebel, C. Graf
Inkorporationsverminderung für radioaktive Stoffe im Katastrophenfall
1996, 206 Seiten, Broschur
- Band 21
Arbeiten aus dem Fachausschuß III: Strahlenwirkungen – Diagnostik und Therapie
1996, 135 Seiten, Broschur
- Band 20
Arbeiten aus dem Fachausschuß V
I. – D. Henschler: Langzeitwirkungen phosphororganischer Verbindungen
II. – H. Becht: Die zellvermittelte typübergreifende Immunantwort nach Infektion mit dem Influenzavirus

III. – F. Hoffmann, F. Vetterlein, G. Schmidt;
Die Bedeutung vasculärer Reaktionen beim akuten
Nierenversagen nach großen Weichteilverletzungen
(Crush-Niere)

1996, 127 Seiten, Broschur

Band 19

Radioaktive Strahlungen

I. – B. Kromer unter Mitarbeit von K. O. Münnich,
W. Weiss und M. Zähringer:

Nuklidspezifische Kontaminationserfassung

II. – G. Hehn:

Datenaufbereitung für den Notfallschutz

1996, 164 Seiten, Broschur

Band 18

L. Clausen, W.R. Dombrowsky, R.L.F. Strangmeier

Deutsche Regelsysteme

**Vernetzungen und Integrationsdefizite bei der
Erstellung des öffentlichen Gutes, Zivil- und
Katastrophenschutz in Europa**

1996, 130 Seiten, Broschur

Band 17

**41. Jahrestagung der Schutzkommission beim
Bundesminister des Innern**

– Vorträge –

1996, 197 Seiten, Broschur

Band 16

F. E. Müller, W. König, M. Köller

**Einfluß von Lipidmediatoren auf die Pathophy-
siologie der Verbrennungskrankheit**

1993, 42 Seiten, Broschur

Band 15

**Beiträge zur dezentralen Trinkwasserversorgung
in Notfällen**

Teil II: K. Haberer und M. Drews

1. Einfache organische Analysemethoden

2. Einfache Aufbereitungsverfahren

1993, 144 Seiten, Broschur

Band 14

**Beiträge zu Strahlenschäden und Strahlenkrank-
heiten**

I. – H. Schüßler: Strahleninduzierte Veränderungen
an Säugetierzellen als Basis für die somatischen
Strahlenschäden

II. – K. H. von Wangenheim, H.-P. Peterson, L. E.
Feinendegen: Hämopoieseschaden, Therapieeffekte
und Erholung

III. – T. M. Fliedner, W. Nothdurft: Präklinische
Untersuchungen zur Beschleunigung der Erholungs-
vorgänge in der Blutzellbildung nach Strahlenein-
wirkung durch Beeinflussung von Regulationsme-
chanismen

IV. – G. B. Gerber: Radionuklid Transfer

1993, 268 Seiten, Broschur

Band 13

H. Mönig, W. Oehlert, M. Oehlert, G. Konermann

**Modifikation der Strahlenwirkung und ihre Fol-
gen für die Leber**

1993, 90 Seiten, Broschur

Band 12

Biologische Dosimetrie

I. – H. Mönig, Wolfgang Pohlitz, Ernst Ludwig
Sattler: Einleitung: Dosisabschätzung mit Hilfe der
Biologischen Dosimetrie

II. – Hans Joachim Egner et al.: Ermittlung der
Strahlenexposition aus Messungen an Retikulozyten

III. – Hans Mönig, Gerhard Konermann: Strahlenbe-
dingte Änderung der Chemilumineszenz von Granu-
lozyten als biologischer Dosisindikator

IV. – Paul Bidon et al.: Zellmembranänderungen
als biologische Dosisindikatoren. Strahleninduzierte
Membranänderung im subletalen Bereich. Immun-
bindungsreaktionen an Lymphozyten

1993, 206 Seiten, Broschur

Band 11

vergriffen

Beiträge zur Katastrophenmedizin

Band 10

W. R. Dombrowsky

**Bürgerkonzeptionierter Zivil- und Katastrophen-
schutz**

Das Konzept einer Planungszelle Zivil- und Kata-
strophenschutz

1992, 79 Seiten, Broschur

Band 9

vergriffen

**39. und 40. Jahrestagung der Schutzkommission
beim Bundesminister des Innern**

Band 8

vergriffen

**Beiträge zur dezentralen Trinkwasserversorgung
in Notfällen**

Teil I: K. Haberer und U. Stürzer

Band 7

vergriffen

E. Pfenninger und F. W. Ahnefeld

Das Schädel-Hirn-Trauma

Band 6
O. Messerschmidt und A. Bitter
Neutronenschäden

vergriffen

Band 5
R. E. Grillmaier und F. Kettenbaum
Strahlenexposition durch Ingestion von radioaktiv kontaminiertem Trinkwasser

vergriffen

Band 4
W. R. Dombrowsky
Computereinsatz im Zivil- und Katastrophenschutz

vergriffen

Band 3
B. Lommler, E. Pitt, A. Scharmann und R. Simmer
Der Nachweis schneller Neutronen in der Katastrophendosimetrie mit Hilfe von Ausweisen aus Plastikmaterial
1990, 66 Seiten, Broschur

Band 2
Gammastrahlung aus radioaktivem Niederschlag
Berechnung von Schutzfaktoren

vergriffen

Band 1
L. Clausen und W. R. Dombrowsky
Zur Akzeptanz staatlicher Informationspolitik bei technischen Großunfällen und Katastrophen

vergriffen

Katastrophenmedizin – Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall
Neuaufgabe 2001, Broschur

Broschüren und eine komplette Liste aller bisher erschienenen und bereits vergriffenen Bände können kostenlos bezogen werden bei:

Bundesverwaltungsamt
– Zentralstelle für Zivilschutz –
Deutscherherrenstraße 93–95
53177 Bonn