

**Mögliche Gefahren  
für die Bevölkerung  
bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall**

**(„Gefahrenbericht“)**

**Schutzkommission  
beim  
Bundesminister des Innern**

Stand Oktober 1996

## Inhaltsangabe

	Seite
<b>Zusammenfassung</b>	3
<b>I. Einleitung</b>	6
<b>II. Art der Gefahren</b>	8
II.1 Gefahren durch die Freisetzung von Chemikalien und von chemischen Kampfstoffen	9
II.2 Gefahren durch Erreger übertragbarer Krankheiten und biologische Kampfmittel	16
II.3 Gefahren durch die Freisetzung von Radioaktivität einschließlich des Einsatzes von Kernwaffen	18
II.4 Gefahren durch spontane Freisetzung mechanischer Energie einschließlich Waffenwirkungen	22
II.5 Gefahren durch starke elektromagnetische Felder	24
<b>III. Vorkehrungen zum Schutze der Bevölkerung</b>	27
III.1 Selbstschutz	27
III.2 Warnung der Bevölkerung	30
III.3 Schutz durch bauliche Maßnahmen	31
III.4 Medizinische Versorgung	34
III.5 Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und Trinkwasser	42

## Zusammenfassung

Die Rahmenbedingung für die Planung und Durchführung von Maßnahmen zum Schutze der Bevölkerung gegen die Gefahren bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall haben sich 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 in den letzten Jahren 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 Gefahrenbericht zusammengefaßt. Der Gefahrenbericht enthält eine Analyse der unterschiedlichen Kernbereiche des Zivilschutzes, in denen nach wie vor Gefahren bestehen. Es handelt sich hierbei im einzelnen um die Gefahren durch die

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

Der Bericht gibt eine große Zahl detaillierter Empfehlungen für 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 Schutzpotentiale in der Bundesrepublik für erforderlich gehalten, die von der privaten bis zur gemeinwohlorientierten Daseinsvorsorge alle Möglichkeiten der Schutzvorkehrung aufzeigt. Es wird die Entwicklung eines Schutzdatenatlases und die Anwendung von gängigen Methoden der modernen Kommunikation für die Unterrichtung der Bevölkerung empfohlen.

Im Bereich der Gefahrenerfassung liegen die Schwerpunkte in der Einführung und Weiterentwicklung der Meßtechnik für die Erfassung von chemischen Kampfstoffen und gefährlichen Industriechemikalien. Es wird außerdem empfohlen, eine Systemstudie durchzuführen für die Aufstellung von schnell einsetzbaren Spezialtruppen mit optimaler

analytischer Ausstattung und Qualifikation, einer Task-Force ähnlich der GSG 9, die im Notfall per Hubschrauber schnell zum Einsatzort gelangen können.

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.

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 von Kellerräumen verursacht wird.

Die auch bisher schon bestehenden begründeten Zweifel an der Effektivität der Grundstruktur der medizinischen Hilfe im Katastrophenschutz und Schutz der Bevölkerung im V-Fall führen zu der Forderung, ein an die Rettungsdienste angelehntes organisatorisches, fachlich zuverlässiges, im Bedarfsfall schnell verfügbares System ärztlicher und sanitätsdienstlicher Elemente zu schaffen. Die Diagnostik und Therapie akuter und chronischer Gesundheitsschädigungen, durch die Einwirkung gefährlicher Stoffe, z.B. radioaktiver Stoffe, hoch virulenter Krankheitserreger und chemischer Agenzien, ist durch gezielte Untersuchung und Forschung zu verbessern. Die Ergebnisse sind in die ärztliche Fortbildung einzubringen.

Die bisherigen Notfalldepots sollten im Interesse katastrophenmedizinischer Leistungsfähigkeit erhalten und mit Arznei- und Verbandmitteln befüllt werden, die von der bedarfsorientiert produzierenden Industrie bei Katastrophen und im Verteidigungsfall kurzfristig nicht verfügbar gemacht werden können, z.B. bestimmte Antidote, Sera, Analgetika. Dies bedarf einer detaillierten Untersuchung.

Die Kenntnisse der Ärzte, des Rettungsdienstpersonals und der Helfer der Hilfsorganisationen über ihre Aufgaben im Katastrophenschutz und im Verteidigungsfall sind unzureichend oder gehen infolge Fehlens an praktischer Übung bald wieder verloren. Es gilt, dieser dem Bedürfnis potentieller Katastrophenopfer nicht genügenden Qualifikation durch praxisnahe Aus- und Fortbildung entgegenzuwirken. Dies erfordert, die Ärzte und ebenso die Medizinstudenten nachhaltig zu informieren und zu praktischen Übungen heranzuziehen, insbesondere Notärzte auf ihre Leistungsaufgabe am Schadensort vorzubereiten, sowie freiwilligen Hilfskräften mehr Möglichkeiten zur Teilnahme an rettungsdienstlichen Einsätzen zu eröffnen.

Im Hinblick auf die Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und Trinkwasser wird vordringlich empfohlen, eine Studie zur Optimierung des personellen, materiellen und finanziellen Aufwands sowie zur Organisation der erforderlichen Maßnahmen aller staatlichen Stellen durchzuführen. Aufgrund der drastischen Reduzierung der EU-Interventionsbestände ist die Erhöhung der Mengen der in nationaler Zuständigkeit eingelagerten Nahrungsmittel zur Versorgung der Bevölkerung in Ballungsgebieten erforderlich.

In einer Zeit, in der sich die Schwerpunkte der staatlichen Vorsorge zum Schutze der Bevölkerung gegen Gefahren bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall immer mehr in den planerischen Bereich verlagern sollen, ist die aktive wissenschaftliche Beratung des BMI 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 ohnehin 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 BMI erhalten werden. Eine Grundlage für die Erstellung eines entsprechenden Forschungskonzepts könnten die vielfältigen Empfehlungen dieses Berichts darstellen.

Die Kommission ist bereit, den BMI bei der Erarbeitung eines entsprechenden Forschungskonzepts 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 Zivilschutzes.

## I. Einleitung

Es steht außer Frage, daß sich mit dem Zusammenbruch 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 bisherigen Vorkehrungen der Gesamtverteidigung ausgelegt waren. Dies bedeutet, daß die bisherigen Vorkehrungen für die Gesamtverteidigung reduziert werden können. Im Bereich des Zivilschutzes erfolgt eine entsprechende Neuorientierung durch das Zivilschutzneuordnungsgesetz. Die dort vorgesehenen Regelungen sehen insbesondere vor, die für den Zivilschutz bisher vorgehaltenen Sonderstrukturen wie

- die staatliche Förderung des Schutzraumbaus
- den Bau und die Vorhaltung von Hilfskrankenhäusern
- die dauerhafte Bevorratung umfangreicher Arzneimittel sowie von Geräten und Ausstattungsgegenständen in Sanitätslagern
- den Bundesverband für den Selbstschutz

aufzugeben, die vorhandenen Strukturen zu vereinfachen und die Aufwendungen für den Zivilschutz insbesondere in den Bereichen „erweiterter Katastrophenschutz“ und „Warndienst“ zu reduzieren. 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.

Daß in Übergangszeiten wie den hier geschilderten und insbesondere in Zeiten immer knapper werdender Mittel die Gefahr besteht, daß bei einer solchen Neuorientierung auch unverzichtbare Positionen geschwächt oder gar aufgegeben werden, ohne daß hierfür geeignete Alternativen geschaffen werden, ist bekannt. Erinnerung soll hier nur an die „Warnlücke“, die nach der Aufgabe des bundesweiten Sirennetzes in den letzten Jahren entstanden ist.

Vor dem Hintergrund dieser Situation möchte der vorliegende Bericht keine Bedrohungsanalyse im herkömmlichen Sinne darstellen. Er versucht vielmehr, basierend auf dem in der Schutzkommission über Jahrzehnte hinweg vorgehaltenen wissenschaftlichen Sachverstand in Fragen des Zivil- und Katastrophenschutzes, Hinweise auf die nach wie vor und auch in Zukunft existierenden Gefahren zu geben und Wege aufzuzeigen, wie mit diesen Gefahren umgegangen werden sollte. Der Bericht stellt die Sicht der Kommission auf die gegenwärtige Lage im Zivilschutz dar. 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. Hier wird die Koordination des Bundes und der Länder in Zukunft verstärkt gefordert sein.

Der vorliegende Bericht konzentriert sich in seinen Kernaussagen auf die Bereiche, in denen die Belange der Zivilbevölkerung und des Zivilschutzes stark betroffen sind. Randbereiche wie z.B. die Frage von militärischen Altlasten wurden zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht in den Bericht aufgenommen. Nach Einschätzung der Kommission stellen diese - wie im Falle der in der Ostsee versenkten Chemischen Kampfstoffe - eher ein spezifisches Berufsrisiko der Fischer dar als ein Zivilschutzproblem, oder - wie im Fall von Altlasten aus ehemaligen Munitionsanstalten der Streitkräfte - eher ein Umwelt- und Sicherheitsproblem.

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 zur 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 betrieben und finanziell unterstützt wird. Der vorliegende Bericht soll die politisch Verantwortlichen auf die vorhandenen Kenntnislücken aufmerksam machen und den konkreten Forschungs- und Entwicklungsbedarf aufzeigen.

Die in Kapitel II und III des Berichts gemachten Ausführungen betreffen naturgemäß eine sehr heterogene Materie. Es war deshalb unvermeidlich, daß die Behandlung der unterschiedlichen Bereiche mit unterschiedlicher Breite und Darstellungstiefe erfolgte.

## II. 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 drei Quellen:

- Natur und Umwelt (ökologischer Aspekt)
- Wirtschaft und Technik (ökonomischer Aspekt)
- Krieg und Terrorismus (politischer Aspekt)

### Ökologischer Aspekt

Naturgewalten werden zunehmend als beherrschbares Risiko angesehen. Dennoch bleiben Dürre-, Eis- und Flutkatastrophen, Berg- und Erdbeben, Dammbürche, Wirbelstürme, Erdbeben und Eruptionen eine regelmäßig wiederkehrende Bedrohung, die bei Überschreitung eines gewissen Schadensmaßes nicht mehr beherrschbar ist.

### Ökonomischer Aspekt

Wirtschaftliches Handeln des Menschen ist 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.

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. Potentielle 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, die eine politische Realität darstellen (können), entsprechen, bieten sich zweierlei Strategien an.

- 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 können.

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 Industrie-gesellschaft auf Dauer sichern. In der Tat entsprechen die gegebenen Sicherheits-standards vielfach in keiner Weise den befürchteten Gefährdungen.

#### Politischer Aspekt

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 Abrüstungsbe-mühungen lassen keine gefahrfreien Lebensverhältnisse mit Sicherheit und auf Dauer erwarten.

Die Eigendynamik des Willensbildungsprozesses bei Fragen des Zivil- und Katastrophenschutzes wird politisches Handeln zunehmend erschweren, darf aber nicht dazu führen, daß Nichtstun und Belassen des Status Quo als verantwortbare politische Alternative akzeptiert werden kann.

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

## **II.1 Gefahren durch die Freisetzung von Chemikalien und von chemischen Kampfstoffen**

### **II.1.1 Gefahren allgemein durch Chemikalien**

Chemikalien werden zur Gefahr, wenn sie freigesetzt werden und aufgrund ihrer Giftigkeit dazu führen, daß Menschen gesundheitlich geschädigt oder getötet werden, oder wenn diese Folgen im Fall des Einsatzes von chemischen Kampfstoffen bewußt herbeigeführt werden. Die Freisetzung und Verbreitung gefährlicher Chemikalien, die in Deutschland in großen Mengen als Zwischen- oder Fertigprodukte hergestellt, gelagert und transportiert werden, kann über die Atemluft oder durch Hautkontakt zur akuten oder

chronischen Gefährdung vieler Menschen, aber auch der Umwelt führen. Sie können aber auch über das Trinkwasser oder über die Nahrung zur akuten Gefährdung werden.

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 akut eine Geruchswahrnehmung möglich ist. So müssen für die Erkennung der Gefahr entweder bestimmte Auswirkungen auf die Umwelt interpretiert oder Meßgeräte herangezogen werden.

Die Wirkung dieser 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 Gefahrenabwehrkräfte und deren meßtechnischer Ausstattung. Selbst unter der Annahme, daß die Ausstattung an Personal und Gerät optimal zu gestalten ist, ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Freisetzungsarten, Verteilungswege und Vielfalt der Substanzen große meßtechnische Schwierigkeiten. Die Lokalisierbarkeit und Vorhersehbarkeit des 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 bewußt als Angriff mit der höchst möglichen Wirkung auf den Menschen ausgebracht werden. Bei den Ursachen zur Freisetzung muß man deshalb unterscheiden zwischen Störfällen (wie Leckage oder Bersten von Behälter, Brand oder Explosion und Unfällen), 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 von der Gefahrenabwehr planbar. 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 sie mit vielen Schwerverletzten und Toten verbunden.

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 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 kann. Die Wahrscheinlichkeit, daß bestimmte Stoffe beteiligt sind und die notwendige Meßtechnik läßt sich jedoch 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, deren Transport auf diesen Wegen überhaupt erfaßt ist. Von den Stoffen, die aufgrund ihrer physikalisch-chemischen und toxischen Eigenschaften akut eine Auswirkung haben, lassen sich die meisten mit der heute verfügbaren Meßtechnik erfassen.

Chemische Kampfstoffe spielen aufgrund ihrer toxischen Wirkung eine herausragende Rolle. Während im Fall einer militärischen Auseinandersetzung die erhöhte Gefahr und die Erwartung von Kampfstoffen permanent sein wird, sind in friedlichen Zeiten terroristische Anschläge als besonders heimtückisch zu befürchten. Sehr toxische Stoffe können in Heimplaboratorien produziert, abgefüllt und besonders wirkungsvoll eingesetzt werden, wie die Anschläge in Japan gezeigt haben. Außerdem ist nicht auszuschließen, daß von Rüstungsaltslasten solche Stoffe entwendet und für erpresserische Drohungen verwendet werden.

Der geringe notwendige Eigenschutz beim Herstellen und Abfüllen sowie die relativ risikolose Ausbringung bei extremer Wirkung in geschlossenen Großräumen stellen eine extreme Gefahr dar. Die Nachahmung von terroristischen Aktionen ist nicht unwahrscheinlich, da sich Bombenattentate mit Chemikalien relativ risikolos zur Erpressung von Einzelpersonen und des Staates einsetzen lassen.

### **II.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 605<sup>R</sup>), 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 auseinanderzusetzen. 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 Gefährdungspotential 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, und 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 Methylisocyanat 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 chlororganischer Pestizide 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 jüngster Zeit im Nahen Osten gezeigt hat. Aber auch in der Bundesrepublik bilden Kampfstoffmunitionsfunde aus Beständen des 2. Weltkrieges in der Ostsee und auf Truppenübungsplätzen nach wie vor eine latente Gefahr, ebenso der Transport und die Beseitigung von Beständen der NATO und des ehemaligen Warschauer Paktes.

Ein besonderes Gefährdungspotential ergibt sich aus dem terroristischen Einsatz dieser Nervengifte, da Organophosphate leicht herzustellen sind und z. T. bereits in Milligrammengen 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. Jüngste 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.

### **II.1.2.1. Analyse des gegenwärtigen Zustands**

Unter standardisierten intensivmedizinischen Bedingungen gelingt es heute, selbst Patienten mit schweren Organophosphat- oder Carbamatvergiftungen über die Akutphase der Intoxikation hinwegzuretten. So finden sich in der Literatur zahlreiche Einzelfallbeschreibungen von Patienten mit Insektizidvergiftungen, die trotz ausgeprägter Vergiftungssymptomatik durch künstliche Beatmung, hochdosierte Atropingabe und Gabe von spezifischen Reaktivatoren der Enzyme sowie intensiver Therapie des Herz/Kreislaufversagens die Frühphase der Vergiftung überlebt haben. Hierzu haben nicht zuletzt die von der Schutzkommission des Bundesminister 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.

Die Diagnostik einer Organophosphatvergiftung ist wegen mangelnder klinisch-diagnostischer Erfahrungen der Ärzte im zivilen Bereich und wegen fehlender labor-diagnostischer Routineverfahren nicht in der notwendigen Kürze der Zeit gewährleistet. Trotz des nur 11 Monate zurückliegenden Sarinanschlages 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 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 jedoch durch intensive Diagnostik ausgeschlossen werden konnte. Die 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. Eine derartige Situation träfe die für den Schutz der Zivilbevölkerung Verantwortlichen in der Bundesrepublik völlig unvorbereitet.

### **II.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. In diesem Zusammenhang ist u.U. die gegenwärtige forschungsfeindliche Einstellung gegenüber unumgänglichen, unter den strengen Kautelen des geltenden Tierschutzgesetzes durchzuführenden Tierversuchen neu zu überdenken.

### **II.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 Min. Meßergebnisse vorliegen. Das Vorhandensein einer Gefahrstoffwolke, deren Abdrift und Wirkung kann später nur sehr unvollkommen berücksichtigt werden, selbst wenn die derzeit verfügbaren computergestützten Ausbreitungsmodelle eingesetzt werden. Darüber hinaus ist es erforderlich, den weiteren Aufbau und die Verflechtung der Giftnotruf- bzw. Giftinformationszentralen fortzuführen und deren Datenbasis zu erweitern. Dies sind Voraussetzungen für eine angemessene Beratung der Einsatzkräfte und für die Warnung der Bevölkerung.

Ein Ereignis mit chemischen Kampfstoffen erfordert eine Geräte- und Schutzausstattung, deren Leistungsdaten über das der Ausstattung für Gefahrguteinsätze hinausgeht. In Tunneln mit wenig Konvektion oder in Gebäuden mit Klimaanlage sind z.B. aufgrund der lang anhaltenden Gefährdung weitergehende Anforderung 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 wird empfohlen, zur Beseitigung dieser Defizite eine schnell einsetzbare Task Force mit Hubschrauber einzurichten. Vorbild hierfür könnten die im Bereich des Strahlenschutzes bereits realisierten Einheiten zur Aero-Gammaspektrometrie sein.

#### **II.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 Ionenmobilitäts-spektrometer, hinsichtlich der Belange der industriellen Gefahrstoffe.
- Entwicklung eines Verfahrens zur schnellen toxikologischen Bewertung analytischer Befunde.
- Systemanalyse für die Einrichtung einer schnell einsetzbaren Spezialtruppe mit optimaler Ausstattung und Ausbildung auf der Basis von Hubschraubern nach dem Vorbild der existierenden Einheiten der Aero-Gammaspektrometrie. Die hierfür erforderliche meßtechnische Ausstattung existiert bereits.
- Entwicklung eines Ausbildungs- und Übungskonzepts für Planspiele insbesondere im medizinischen Bereich sowie die Optimierung des Zusammenwirkens von neuer Meßtechnik und Einsatzleitung.
- Ergänzung der bestehenden Datenbanken durch Sammeln von toxikologischen Daten, insbesondere von Industriechemikalien.
- Untersuchung der toxischen Wirkung von Stoffgemischen, die bei Explosionen oder Bränden frei werden.
- 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 Katastrophensituationen.
- Untersuchung der Langzeitschäden durch Organophosphate und Carbamate.

#### **II.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 den Chemiestandort Deutschland fördern und langfristig sichern helfen.

## **II.2 Gefahren durch Erreger übertragbarer Krankheiten und biologische Kampfmittel**

### **II.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 Ärzte und auch der Bevölkerung über mögliche Bedrohung und erlaubt, z.B. zur Vorbeugung gegen epidemisches Auftreten der Influenza oder der Poliomyelitis, gezielte Impfaktionen.

Andere Infektionskrankheiten, z.B. die periodisch eskalierende Diphtherie oder die verschiedenen, häufig eingeschleppten Hepatitiden, bilden allein schon dadurch eine beachtliche Gefahr, weil 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. lediglich 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 Katastrophenereignis. Die Verhütung und Bekämpfung dieser Gefahr steht und fällt mit dem Grad der Erhaltung bzw. der schnellen Wiederherstellung hygienischer Grundbedingungen.

### **II.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 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 diese Erreger schnell vermehren und ausbreiten. In ähnlicher Weise bilden auch Salmonellen, *Escherichia coli*, Choleravibrionen, *Yersinia enterocolitica* und verschiedene Kokkenarten, wie es die unter geordneten Alltagsbedingungen vorkommenden Enteritis-, Ruhr- und Paratyphus-Epidemien Jahr für Jahr belegen, ein nicht zu unterschätzendes Gefahrenpotential.

### **II.2.3. Analyse des gegenwärtigen Zustandes**

Bereitet die frühzeitige Diagnose einer bekannten übertragbaren Krankheit in Deutschland 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 kontagiöse und bisher unbekannte Erreger, wie seinerzeit Legionellen oder das Ebola-Virus, bereiten der nicht darauf gefaßten Ärzteschaft und selbst Spezialinstituten nach wie vor erhebliche diagnostische Schwierigkeiten mit entsprechender Auswirkung auf die Chancen einer spezifischen Therapie. Neu auftauchende Varianten bekannter Erreger wie jüngst der enterohaemorrhagischen *Escherichia coli* (EHEC) und das Versagen bisher üblicher Behandlungsmaßnahmen tragen ein übriges zur Unsicherheit der Ärzte gegenüber gehäuft auftretenden Infektionskrankheiten bei. Darüber hinaus kann die Neigung, frühzeitig eine antibiotische Therapie einzuleiten, Krankheitsbilder verschleiern und effektive Behandlung verzögern oder gar verhindern, wie dies vor einigen Jahren in Nordrhein-Westfalen bei einer Häufung von Diphtherie durch vorschnelle Gabe von Penicillin der Fall war.

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

### **II.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 -vorbereitung verbindlich geregelt werden.
- Die Privatisierung von Medizinaluntersuchungsämtern darf nicht zu ihrer Lösung aus dem Verbund mit den Gesundheitsämtern führen. Außerdem ist die ständige Information der Gesundheitsämter über Gefahrenlagen durch die Institutionen des Bundes, z.B. das Robert-Koch-Institut, verbindlich zu regeln.
- Es muß ein offizielles Anliegen 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 der Therapie infektiöser Krankheiten sollten

die von der Schutzkommission bereits vor Jahren entwickelten Merkblätter aktualisiert und in größerem Rahmen 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 Standesvertretungen aufzufordern, die Kenntnisse über Infektionskrankheiten, Impfschutz und Hygienemaßnahmen in Notsituationen in ihren Fortbildungsveranstaltungen zu fördern.

## **II.3 Gefahren durch die Freisetzung von Radioaktivität einschließlich des Einsatzes von Kernwaffen**

### **II.3.1 Einleitung**

Eine Freisetzung von radioaktivem Material und eine Strahlenexposition einer größeren Anzahl von Personen kann bei Reaktorunfällen und beim Einsatz von Kernwaffen erfolgen. In kleineren Rahmen können solche Krisensituationen auch bei Unfällen beim Transport radioaktiven Materials und dessen Verlust, bzw. bei terroristischer Verwendung radioaktiver Quellen zustande kommen. Unfälle durch Exposition von Personen innerhalb nuklearer, industrieller oder medizinischer Anlagen bleiben hier außer Betracht, soweit sie nicht die Bevölkerung mitbetreffen, obwohl auch solche Unfälle ähnliche Vorkehrungen, wie unter III.4 erwähnt, 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 Tumoren, genetische Schäden, Mißbildungen nach Exposition von Schwangeren und Folgen örtlicher Überbestrahlung. Die Forschung nach dem Tschernobylunfall hat zudem wesentlich dazu beigetragen, die Langzeitriskiken einer radioaktiven Kontamination zu verstehen und entsprechende optimale Interventionen zum Schutz der Bevölkerung und zur Rehabilitierung kontaminierter Gebiete zu entwickeln.

### **II.3.2 Spezifische Gefahren**

#### **II.3.2.1 Kernwaffen**

Die politische Situation hat sich in den letzten Jahren soweit entspannt, daß ein Einsatz von Kernwaffen in einem globalen Konflikt 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 Paniksituationen 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 diese deshalb bei allen Schutzüberlegungen mit berücksichtigt werden müssen.

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, die Initialkernstrahlung und Rückstandsstrahlung aus dem Fallout. Die Falloutstrahlung betrifft zunächst die äußere Bestrahlung aus der "Wolke" und die Ablagerung radioaktiven Materials auf der Erdoberfläche. Zusätzlich kann die Neutronenstrahlung Materialien auf der Erdoberfläche, an Gebäuden etc. zu radioaktiven Nukliden umwandeln. Schließlich ist die Aufnahme radioaktiven Materials durch Einatmen und die Nahrung zu berücksichtigen.

### **II.3.2.2 Unfälle in Nuklearanlagen**

Der Unfall von Tschernobyl hat das enorme Schadenspotential solcher Situationen gezeigt, das sich nicht allein auf gesundheitliche Schäden beschränkt, sondern auch ökologische, landwirtschaftliche, wirtschaftliche und kommerzielle 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 Folgen eines solchen Unfalls sind akute Strahlenschäden unter Umständen mit Wunden, die eine medizinische Versorgung erfordern (vgl. III.4), und mit drohenden Spätschäden (malignen Tumoren, genetischen und teratogenen Risiken) kombiniert, die kurzzeitig durch die Aufnahme radioaktiven Materials und externe Bestrahlung aus der "Wolke" und langfristig durch die Aufnahme radioaktiver Nahrung/Trinkwasser und externe Bestrahlung von Oberflächen mit deponiertem radioaktiven Material zustande kommen. Eine direkte externe Bestrahlung, wie sie bei Kernwaffen auftritt, können das Personal der Anlage und die Einsatzkräfte betreffen, aber wohl kaum die allgemeine Bevölkerung. Sorgfältige Beachtung verlangt auch die Situation in der Landwirtschaft und der industriellen Produktion. Allgemein kann man annehmen, daß Kernwaffen eine größere Anzahl akuter Strahlenerkrankungen zur Folge haben können als Unfälle an Kernanlagen, während sie (heute) voraussichtlich ein geringeres Potential für weiträumige Kontaminierung haben. Andererseits ist die Gefahr des Mangels an geeigneten Nahrungsmitteln bei Nuklearunfällen geringer als beim kriegsmäßigen Einsatz von Kernwaffen, die die Transportmöglichkeiten aus unbetroffenen Gebieten beeinträchtigen können.

### **II.3.2.3 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 Kontaminierung 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. Jedoch sind alle diese Fälle, im Gegensatz zu den oben genannten, meist lokale Probleme, die auch auf dieser Ebene gelöst werden können. Doch sind vor allem die großen Wasserstraßen zu beachten; der verkehrsdichteste Kanal der Welt führt durch Holstein.

### **II.3.3 Analyse des gegenwärtigen Zustands**

Es ist unbestritten, daß nach dem Wegfall der Ost-West-Konfrontation kriegerische Szenarien, die von einem Kernwaffeneinsatz auf dem Gebiet der Bundesgebiet mit ausgehen mußten, äußerst unwahrscheinlich geworden sind. Außerdem sind die Kernwaffenstaaten bemüht, die bestehenden Kernwaffenarsenale abzubauen, die Weiterverbreitung von Kernwaffen international zu verhindern und Kernwaffentests weltweit zu verbieten. Trotz dieser Anstrengungen ist der kriegerische Einsatz von Kernwaffen in Zukunft nicht völlig auszuschließen. Die bestehenden Waffenarsenale bleiben immer noch beträchtlich, und es ist unverkennbar, daß die Kernwaffenstaaten sich selbst nach einem umfassenden Kernwaffenteststopp die Option der Weiterentwicklung der existierenden Kernwaffentechnik mit anderen Methoden offenhalten 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 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 nach Tschernobyl haben gezeigt, daß in solchen Fällen selbst die Methoden der Individualmedizin an Grenzen stoßen.

### **II.3.4 Ermittlung der Strahlendosis der Bevölkerung in großräumigen Katastrophensituationen**

In den hier einschlägigen Gefahrenlagen ist mit einer Vielzahl von Betroffenen zu rechnen, die aufgrund unterschiedlicher Noxen einer medizinischen Betreuung bedürfen. Eine wesentliche Aufgabe besteht darin, die Personengruppen, die keiner unmittelbaren Therapie bedürfen, und diejenigen, die weiter beobachtet oder gar behandelt werden müssen, zu erkennen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist die Bestimmung der Strahlendosis. Hierfür stehen grundsätzlich die klinischen Frühsymptome sowie Methoden der biologischen und der physikalischen Dosimetrie zur Verfügung. 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.

#### **II.3.4.1 Möglichkeiten der physikalischen Dosimetrie**

Für die physikalische Dosimetrie können sowohl ortsfeste Systeme zur Überwachung 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. Der Betrieb des Meßnetzes durch den Bund wird auch in Zukunft sichergestellt werden.

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.

#### **II.3.4.2 Notwendige Schritte zur Verbesserung der Situation**

Die Möglichkeiten der biologischen Dosimetrie bedürfen der weiteren Untersuchung. Im Bereich der physikalischen Individualdosimetrie ist die Verfügbarkeit der untersuchten Methoden gegenwärtig nicht sichergestellt. Die erforderlichen nächsten Schritte für die Verbesserung dieser Situation sind:

- es ist eine Methode auszuwählen, die eine einfache Sondenauswertung durch ungeschultes Personal erlaubt,
- es ist ein computerunterstützter Leitfaden für die Auswertung zu erstellen,
- es sind die Standorte geeigneter Geräte zu ermitteln
- es ist die Verfügbarkeit von Personal und Geräten im Katastrophenfall sicherzustellen.

## **II.4 Gefahren durch spontane Freisetzung mechanischer Energie einschließlich Waffenwirkungen**

### **II.4.1 Terroranschläge**

Die starke Abhängigkeit unserer Gesellschaft von einer hochtechnologischen Infrastruktur erlaubt keine Ausfälle sensibler Einrichtungen (z.B. Datenräume, Versorgungseinrichtungen). Aufgrund der veränderten sicherheitspolitischen Lage wird zukünftig mehr mit Terror- oder Sabotageanschlägen zu rechnen sein.

#### **II.4.1.1 Analyse des gegenwärtigen Zustands**

Der derzeitige Stand der Kenntnisse läßt keine Beantwortung der damit verbundenen Fragestellungen zu. Es ist unbekannt, welchen Beanspruchungen vorhandene Wand- oder Deckenkonstruktionen standhalten, die durch lokale Belastungen infolge von Sprengstoffanschlägen verursacht werden.

#### **II.4.1.2 Empfehlung zur Verbesserung der Situation**

Um auf derartige terroristische Akte besser vorbereitet zu sein, sind Anschläge durch Autobomben oder Selbstlaborate zu untersuchen. Neben Beanspruchungen von außen sind auch Detonationen im Inneren von Gebäuden zu betrachten, bei denen besonders große Schäden zu erwarten sind. Dies ist für die Wand- und Deckenkonstruktion der dafür in Frage kommenden Baumaterialien (Mauerwerk, Stahlbeton) vorzunehmen. In einem ersten Schritt ist das Widerstandsverhalten der vorhandenen Bausubstanz zu erfassen. Dazu muß eine Vielzahl von Einflußgrößen wie z.B. Materialfestigkeit oder Bruchverhalten für die unterschiedlichen Baustoffe berücksichtigt werden. Im Anschluß daran sind wirkungsvolle Verstärkungen durch neu zu entwickelnde Baustoffe bzw. Konstruktionsprinzipien bereitzustellen.

Ferner sind Schutzmaßnahmen gegen typische Belastungen bei Sprengstoffanschlägen in Form kostengünstiger Verstärkung gefährdeter Objekte zu erarbeiten. Dazu ist die Entwicklung neuer duktiler Werkstoffe mit hohem Energieaufnahmenvermögen bei der Verformung erforderlich. Unter Berücksichtigung der besonderen Umstände bei Anschlägen sind Schutzabstände neu zu definieren. Darüber hinaus sollte untersucht werden, ob durch spezielle Tarnmaßnahmen die Auffälligkeit gefährdeter Bauten und Bauteile reduziert werden kann.

### **II.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 Sprengladungen infolge terroristischer Anschläge zu hohen dynamischen Druckbeanspruchungen von Bauteilen und Bauwerken, die im überwiegenden Umfang in Beton oder Stahlbeton gefertigt sind. Das Studium dieser Anprallvorgänge und die Interaktion zwischen anprallendem „Trümmerfragment“ und

Widerstand leistender Betonstruktur ist eine Vorbedingung für eine Abschätzung des dabei auftretenden Schadensumfanges und des Gefährdungspotentials.

#### **II.4.2.1 Analyse des Ist-Zustandes**

Die Abschätzung der Folgewirkungen dieser „Katastrophenlastfälle“ auf vorhandene Baustrukturen aber auch für die Formfindung und Dimensionierung entsprechender Schutzstrukturen konnte bisher nur beschränkt und empirisch mit Hilfe von aufwendigen und kostenintensiven, experimentellen Untersuchungen erfolgen. Ein Einsatz der modernen numerischen Verfahren, wie z.B. Finite-Element-Methoden, konnte nicht erfolgen, da hierzu die entsprechenden konstitutiven Gesetze und Zustandsgleichungen für die sehr hohen Druckbeanspruchungen fehlen bzw. keine experimentell verifizierte analytische Untersuchungen vorliegen.

#### **II.4.2.2 Empfehlung zur Verbesserung der Situation und Forschungsbedarf**

Vordringlich ist deshalb die Erarbeitung und punktuelle experimentelle Verifizierung eines Rechen-Codes, der auf realistischen Stoffgesetzen für Stahlbeton basiert und die fortschreitende Rißbildung sowie Auswirkungen der Bewehrung und dynamisch bedingte Festigkeitssteigerungen wirklichkeitsnah berücksichtigt.

Mit diesem Verfahren ist es dann möglich, entsprechende Katastrophenszenarios numerisch zu simulieren und dabei den Schadensverlauf zu studieren. Damit kann das Verhalten von Bauwerken und Bauteilen bei diesen Sonderbeanspruchungen effektiv untersucht und beurteilt werden und auch die Dimensionierung von Schutzbauten und -elementen wirklichkeitsnah durchgeführt werden.

#### **II.4.3 Gefahren durch Zuganprall**

Das knapper werdende Bauland und die zentrale Lage vieler auf Stadtgebiet liegender Bahnanlagen führt zu vermehrten Geleiseüberbauten. Der durch einen Zuganprall verursachte Einsturz eines solchen Bauwerks, aber insbesondere das Entgleisen eines Zuges im Bahnhofsbereich muß zu hohen Personen- und Sachschaden und in der Folge zu einschneidenden Betriebsstörungen führen. Die Erhöhung der Zugdichten und insbesondere der Fahrgeschwindigkeiten der neuen Hochgeschwindigkeitszüge, wie z.B. TGV und ICE, haben das Gefahrenpotential maßgeblich vergrößert, da die kinetische Energie des Zuges und damit das Zerstörungspotential quadratisch mit der Geschwindigkeit ansteigt.

##### **II.4.3.1 Analyse des gegenwärtigen Zustandes**

Aufgrund der verfügbaren Kenntnisse können Bauwerke und Bauteile für den Fall normaler Belastung weitgehend realistisch modelliert und ihr Verhalten weitgehend wirklichkeitsnah bis hin zum Versagenszustand abgeschätzt werden. Auf der Gegenseite ist selbst eine vereinfachte rechnerische Erfassung eines Zuganpralls derzeit kaum möglich, da wesentliche theoretische und experimentelle Erkenntnisse hierfür noch nicht verfügbar sind. Das mit einem Zuganprall verbundene hohe Schadenspotential

erfordert eine genauere Berücksichtigung des Gefährdungsszenarios „Zuganprall“, um wirklichkeitsnahe Aus-sagen für Schutzeinrichtungen und realistische Abschätzungen für erforderliche Schutzzonen zu erhalten.

#### **II.4.3.2 Empfehlung zur Verbesserung der Situation**

- Katalogisierung der verschiedenen Schienenfahrzeuge und Klassifizierung im Hinblick auf ihr Tragverhalten unter Horizontallast (Anprall) sowie Verformungsverhalten.
- Auswahl charakteristischer Zugfahrzeuge und Zugkompositionen unter Einbeziehung statistischer Komponenten.
- Entwicklung charakteristischer Gefährdungsszenarios
- Entwicklung vereinfachter numerischer Rechenmodelle
- Angabe einfacher, zuverlässiger Verfahren zur Abschätzung der Einwirkungen aus Zuganprall.

### **II.5 Gefahren durch starke elektromagnetische Felder**

#### **II.5.1 Wirkungsweise und spezifische Gefahren**

Der Nukleare ElektroMagnetische Impuls (NEMP) ist eine der Wirkungskomponenten bei Kernwaffenexplosionen. Er basiert auf einer bei der Explosion frei werdenden sehr energiereichen  $\gamma$ -Strahlung, die durch Wechselwirkung, z.B. mit der umgebenden Lufthülle (Compton Effekt), diese ionisiert und damit ein impulsförmiges elektromagnetisches Feld generiert. Im wesentlichen dabei zu unterscheiden ist zwischen einem exoatmosphärischen NEMP (Exo-NEMP) und einem endo-atmosphärischen NEMP (Endo-NEMP). 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 Kernwaffenwirkungs-komponenten 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 beaufschlagt 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.

An Bedeutung gewinnt zunehmend im militärischen Bereich der Problemkreis High Power Electromagnetics (HPE), bei dem mit Hilfe geeigneter Generatoren und Antennen ein scharf gebündelter elektromagnetischer Strahl hoher Energiedichte erzeugt und abgestrahlt werden kann, der eine Gefahr für die beaufschlagte Elektronik darstellt.



In diesem Zusammenhang 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 elektro-magnetische Störfestigkeit. Die Störaussendung und die Störfestigkeitsbeeinträchtigung können sowohl leitungsgebunden als auch über das elektromagnetische Feld erfolgen. Man könnte hier die Beeinflussung durch NEMP, LEMP (lightning electromagnetic pulse d.h. Blitzentladungen) und HPE im weitesten Sinne als Untermenge der EMV auffassen.

- Im weitesten Sinne 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)
- 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 Störimpfindlichkeit darf bestimmte in Normen festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten.

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

## **II.5.2 Analyse des gegenwärtigen Zustands**

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 werden bzw. in Betrieb genommen werden, müssen nach dem EMV-Gesetz über eine ausreichende Störfestigkeit verfügen und dürfen bezüglich der elektromagnetischen Emission bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten. Bei der elektromagnetischen Verträglichkeit ist zwischen der EMV auf der Geräteebene und der auf der Systemebene zu unterscheiden. Das bedeutet, daß ein System, bestehend aus mehreren Geräten und Komponenten, nicht unbedingt EMV-fest zu sein braucht, obwohl den einzelnen Geräten und Systemkomponenten die EMV bescheinigt worden ist. Hier können zur Erlangung der EMV zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden, die in der Regel systemspezifisch sind. Die EMV-Vorschriften und -Normen berücksichtigen daher ohne weiteres nicht die Beeinflussungen durch NEMP, LEMP und HPE. Auf diesen Gebieten existieren teilweise Normen bzw. sind in der Entstehung. Im Gegensatz zu den EMV-Normen sind diese Normen nicht zwingend für alle Geräte z.B. in Telekommunikationseinrichtungen, in Krankenhäusern, in Rettungseinrichtungen vorgeschrieben. Bei NEMP, LEMP und HPE können die erreichbaren Feldstärken um Größenordnungen höher liegen, so daß hier nicht nur mit reversiblen Veränderungen der Bauteileparameter sondern auch von Beschädigungen von Bauelementen und vollständigen elektronischen Komponenten ausgegangen werden muß.

### **II.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 HPE existiert generell noch nicht
- muß zwar nach den zur Zeit gültigen Gesetzen für jedes Gerät in Zukunft 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).

### **II.5.4 Forschungsbedarf**

Damit ergibt sich ein Forschungsbedarf auf folgenden Gebieten:

Untersuchung der NEMP-, LEMP- sowie HPE-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 die Bevölkerung relevanter Systeme der oben bezeichneten Einrichtungen

### **III. Vorkehrungen zum Schutze der Bevölkerung**

Die Vorkehrungen zum Schutze der Bevölkerung betreffen sowohl die Verpflichtungen des Bundes und der Länder als auch die Eigenverantwortung jedes einzelnen Bürgers. Die Verpflichtung beinhaltet, sich mit den Notwendigkeiten von Schutzvorkehrungen auseinanderzusetzen. Leider ist es in unserer Versorgungs-gesellschaft nur allzu üblich geworden, nach staatlicher Hilfe zu rufen und Eigeninitiative zu vermeiden. Diese Einstellung in weiten Kreisen der Bevölkerung ist in den hier angesprochenen Ausnahmesituationen äußerst gefährlich, da nur durch die aktive Zusammenarbeit zwischen den betroffenen und den mit der Gefahrenabwehr befaßten Stellen eine effektive Abwehr der Gefahren möglich wird. Auf diesem Hintergrund werden sowohl der Selbstschutz und die Selbsthilfe als auch die von Seiten des Staats angebotenen und vorgehaltenen Einrichtungen und Maßnahmen angesprochen.

#### **III.1 Selbstschutz**

##### **III.1.1 Beschreibung der Situation**

Die öffentliche Gefahrenabwehr in der Bundesrepublik Deutschland befindet sich im Umbruch (Neukonzeption des Zivil- und Katastrophenschutzes). Im europäischen Maßstab werden weitere Umbrüche wahrscheinlich (Maastricht II; europäische Außen- und Sicherheitspolitik; NATO-Erweiterung). Derzeit kann von einer „Organisations-, Motivations- und Warnlücke“ gesprochen werden, die sich auf die zuständigen Verwaltungsebenen und verantwortlichen Ressorts auswirkt, aber auch das in modernen Gesellschaften ohnehin mit Schwierigkeiten belastete ehrenamtliche und freiwillige Engagement und die (Wohn-)Bevölkerung insgesamt beeinflußt und dadurch die ohnehin vorhandene Selbstschutzlücke nochmals verbreitert. „Selbst-schutz“ wird in diesem Zusammenhang im weitest möglichen Sinne verstanden. Er schließt Selbst- und Nachbarschaftshilfe sowie die grundlegende Fähigkeit und Bereit-schaft zu Hilfe von der Ersten Hilfe bei Unfällen bis hin zur Hilfe bei Notfällen ein.

##### **III.1.2. Analyse des gegenwärtigen Zustands**

Die auf Bundesebene unternommenen Versuche, den Katastrophenschutz der Länder in Teilbereichen z.B. in der Führungsstruktur zu vereinheitlichen, dürfen als gescheitert angesehen werden. Der ehemals natoweit vorgehaltene CIMEX-Rahmen, schutzpolitisch ohnehin kritikwürdig, ist bislang ersatzlos entfallen. Eine länder-übergreifende Schutzkonzeption müßte in Länderinitiative von neuem entwickelt werden. Auf Gemeinde- und Kreisebene sind Teile des Hilfepotentials entmotiviert und ohne

tragende Zukunftsperspektive. Das Warnwesen wurde vollkommen zerlöchert, eine für Ernstfälle tragfähige und glaubwürdige Informationsstruktur für die Bevölkerung fehlt derzeit. Auch in anderen Bereichen fehlt es an konsistenten, überzeugenden Lösungen. Eine geeignete Integration von Schutzkomponenten und -gesetzgebungen (z.B. vom Gesundheitsschutz und Strahlenschutz über Arbeits-, Natur- und Umweltschutz bis hin zum Zivil- und Katastrophenschutz), aber auch von unterschiedlichen öffentlichen und privaten Schutz- und Vorsorgesystemen (öffentliche und betriebliche Gefahrenabwehr, auch Unfall-, Kranken- und Rentenversicherung sowie private Risikoabsicherungen) könnte durchaus auch ökonomisch relevante Rationalisierungen, administrative Vereinfachungen (insbesondere bei Genehmigungsverfahren) und überzeugendere Lösungen (auch im Hinblick auf Risikoakzeptanz) bewirken. Eine solche Gesamtkonzeption, die die unterschiedlichen Schutzgesetzgebungen auf deutscher (oder gar auf EU-)Ebene zusammenführen und harmonisieren könnte, erscheint unter den gegenwärtigen Bedingungen ausgeschlossen.

Auch von den Zivilschutzzielen selber her gesehen stellen sich Probleme: Die zentralen Begriffe, wissenschaftliche (wie „Risiko“, „Katastrophen“ oder „Akzeptanz“) und verwaltungstypische (wie „Selbstschutz“, „Katastrophenschutz“ und „öffentliche Gefahrenabwehr“), werden unscharf gefaßt und teilweise widersprüchlich umgesetzt. Die umlaufenden Definitionen formulieren eher die Handlungsabsichten und -strategien der Definierenden, als daß sie eine interessenübergreifende Operationalisierung und Methodik möglich machen. Somit bleiben diese Definitionen vor allem gegenüber der für Selbstschutz anzusprechenden und auf diesen angewiesenen Bevölkerung bedeutungs- und wirkungsarm. Der schwach wirksame Bundesverband für den Selbstschutz fällt gänzlich fort. Zudem verstärkt eine modische Untergangsemantik und ein medial inszenierter „Katastrophismus“ eine falsche Risikowahrnehmung. Übertreibende, auf Sensationslust und Emotionen abzielende Darstellungen in den Medien, insbesondere effekthascherische (Katastrophen-)Filme, erzeugen, vor allem dann wenn tatsächliche Erfahrungen fehlen, fehlerleitende Erwartungshaltungen und Orientierungsmodelle. Entgegen allen tatsächlichen Fällen halten selbst Helfer im Katastrophenschutz hysterische Reaktionen und Panik für die wahrscheinlichsten Reaktionsmuster in Katastrophen, so daß der Mangel an realitäts-gerechter Darstellung und Aufklärung zunehmend mehr Menschen die Fähigkeit verlieren läßt, Bedrohungen angemessen einschätzen und Gefahren in Relation zueinander bewerten zu können. Dadurch werden Gefährdungen immer spekulativer und Handlungsoptionen immer irrationaler.

Im einzelnen: Die Planung und Maßnahmen des Katastrophen- und Zivilschutzes beruhen noch überwiegend auf überkommenen Bemessungsgrundlagen und fragwürdigen Szenarien (z.B. im Bereich Evakuierung, „ungelenkte Bevölkerungsbewegungen“, Bevölkerungsverhalten). Erforderlich wäre eine rationale Gefährdungsanalyse auf Gemeinde- und Kreisebene statt eine Bezugnahmen auf einen quantitativen Bevölkerungsschlüssel. Eine moderne Gefahrenabwehr muß auf die Gefahrenquellen, ihre Verteilung im Raum und ihre möglichen Schadenswirkungen (Verletzlichkeitsbewertung) bezogen sein und auf aussagefähige Statistiken über die verfügbaren Einsatzkräfte und Einsätze und über die Schadensfälle und -verläufe zurückgreifen können. Insbesondere die Reaktions- und Handlungspotentiale der (Wohn-) Bevölkerung können nicht realistisch dargestellt und einbezogen werden, weil teils kostenträchtige

empirisch aktuelle Grundlagen fehlen, teils aber auch durchaus vorhandene empirische Forschung zum Thema nicht im Umfang ihres Kenntnisstandes wahrgenommen wird. Unkenntnis bis hin zum Mißtrauen zwischen staatlichen Instanzen und Öffentlichkeit resultiert aus diesen bislang nicht aufgearbeiteten Einschätzungen und Kenntnislücken. Aber auch in der Bevölkerung muß daß Mißtrauen gegenüber einer umfassenden staatlichen Gefahrenabwehrplanung abgebaut werden. Ziel muß eine transparente, konsistente, überzeugende Gefahrenabwehrplanung sein, die zu einer Sicherheitspartnerschaft zwischen Bevölkerung, staatlichen Institutionen, Trägern der Gefahrenabwehr und risikorelevanten Unternehmen befähigt.

### **III.1.3 Empfehlungen zur Verbesserung der Situation**

Es mangelt eine rationale Gefahrenanalyse und eine Bestandsaufnahme der Gefährdungen und Schutzpotentiale. Gefahren und Schutzvorkehr müssen in ihrem Bezug erfaßbar und damit kalkulierbar gemacht werden. Die Bundesrepublik Deutschland bedarf also einer Vulnerabilitätsanalyse und einer integrativen Schutzpolitik, die von der privaten bis zur gemeinwohlorientierten Daseinsvorsorge alle Möglichkeiten der Schutzvorkehr in der modernen Industriegesellschaft aufzeigt.

Es bedarf einer modernen Aufklärungspolitik, die bis in die Begrifflichkeit hinein eine angemessene Darstellung von Risiko und Katastrophe ermöglicht und das Bedrohliche dem einzelnen Bürger rational, gleichwohl auch emotional befriedigend zu erklären ebenso imstande ist, wie sie desgleichen eine konstruktive Sicht auf Sinn und Nutzen von Schutzvorkehrungen zu eröffnen vermag.

Es bedarf einer allgemeinverständlichen Aufklärungsschrift (um die sich ein abrufbarer 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. Hier wäre es sinnvoll, die neue „konsumentenorientierte“ Aufklärungspolitik der FEMA (Federal Emergency Management Agency, USA) zu studieren und für deutsche Verhältnisse fruchtbar zu machen.

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 Information über Risiken und Gegenmaßnahmen zu geben. In der Schutzkommission steht eine solche Gruppe mit solch breitgefächerter Kompetenz zur Verfügung.

Eine Katastrophensituation konfrontiert die Entscheidungsträger mit einer überwältigenden Menge verschiedenster 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 sollte auch für andere denkbare Katastrophen vorgesehen werden.

### **III.1.4. Forschungsbedarf**

Forschungsbedarf besteht

- im Bereich einer rationalen Bestandsaufnahme der Gefährdungen und der Schutzvorkehr in der Bundesrepublik Deutschland: Eine flächendeckende Schwachstellenanalyse (Vulnerabilitätsanalyse) wäre nützlich und sinnvoll.
- im Bereich der Schutzvorkehr der Bevölkerung: Ein „Handlungsbezogener Schutzdatenatlas“ (HSD) auf der Grundlage einer Vulnerabilitätsanalyse könnte die Bevölkerung zu einer emotionsloseren und konstruktiveren Umsetzung von Selbstschutzmaßnahmen befähigen.
- im Bereich öffentlicher Darstellung (insbesondere nach Wegfall des BVS) von Gefährdungen und Schutzmöglichkeiten: Hier sollte eine moderne Aufklärungskampagne entwickelt werden.
- im Bereich 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 erstarrte Desinteresse an der Thematik in neuen Formen diskussionsfähig aufzubereiten.

## **III.2 Warnung der Bevölkerung**

Gerade Katastrophen und Großschadenslagen zeigen, daß die rechtzeitige Warnung der Bevölkerung für deren Schutz eine außerordentlich große Bedeutung besitzt. Ein effizientes Warnsystem ist Voraussetzung für die Aktivierung anderer Zivilschutzbereiche und die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen. Insofern müssen die Maßnahmen zur Warnung der Bevölkerung zusammen mit den in solchen Fällen erforderlichen Maßnahmen als ein Gesamtpaket zum Schutze der Bevölkerung angesehen werden.

### **III.2.1 Gegenwärtige Situation**

Für die Warnung der Bevölkerung wurde bis vor wenigen Jahren im Rahmen des Zivilschutzes durch den Bund ein bundesweites Sirennetz mit über 60.000 Sirenen betrieben. Im Rahmen der Reduktion des Bundes für den Warndienst wurde dieses Sirennetz aufgegeben und in Teilen (ca. 30 000 Stück) von den Ländern zur weiteren Nutzung übernommen. Die Nutzung dieser Sirenen beschränkt sich allerdings in der Regel auf die örtliche Nutzung im Bereich von Anlagen mit erhöhtem Gefahrenpotential. Die nicht mehr betriebenen Sirenen werden in den nächsten Jahren auf Kosten des Bundes abgebaut. Damit ist das wichtigste Instrumentarium zur schnellen, zuverlässigen und flächendeckenden Warnung der Bevölkerung in einer Situation mit akuter Gefahren für die Bevölkerung verloren, ohne daß hierfür bisher ein tragfähiger Ersatz geschaffen worden wäre.

Nach den Vorstellungen der Bundesregierung soll die Warnung zukünftig über die für diese Zwecke bei Katastrophen im Frieden von den Ländern vorgesehenen Warnsysteme erfolgen. Angestrebt wird die Einrichtung eines Gefahrenerfassungs- und Informationssystems, das die Warnung der Bevölkerung in allen denkbaren Gefahrenlagen z.B. über Rundfunk ermöglicht. Einzelheiten hierzu liegen gegenwärtig noch nicht fest.

### **III.2.2 Mindestvoraussetzungen zur Schließung der existierenden „Warnlücke“**

Eine Verlagerung der Zivilschutzaufgabe Warnung der Bevölkerung von bisher 10 (8) Bundeseinrichtungen (Warnämter) auf möglicherweise 16 Warnzentralen der Länder erfordert

- ein tragfähiges technisches Konzept zur Bereitstellung der zur Lageermittlung und -bewertung erforderlichen Daten und Informationen des Bundes, die Grundlage für die Warnung der Bevölkerung sind;
- den Aufbau von möglichst einheitlichen organisatorischen und technischen Strukturen in den Ländern, die dieses Konzept operationell umsetzen und ständig verfügbar vorhalten;
- die Schaffung geeigneter alternativer, robuster Warnmittel, die abhängig von der Größe des Ausmaßes eines Schadensgebiets durchaus unterschiedlich sein können. Hierbei sollten, aufbauend auf allen in einem Land verfügbaren Warnmitteln, auf unterschiedliche Gefahrenlagen zugeschnittene Warnkonzepte entwickelt und mit den jeweiligen Nachbarländern abgestimmt werden;
- die verbindliche Regelung für die gegenseitige Information und die Koordination der Warnung der Bevölkerung bei Ereignissen, die Ländergrenzen überschreiten.

Man erkennt aus dieser Aufzählung, daß der Bund im Bereich Warnung der Bevölkerung als koordinierende Instanz auch in Zukunft national gefordert sein wird. Dies gilt natürlich auch für die Warnung von Nachbarstaaten im Rahmen bilateraler und internationaler Informationsabkommen.

### **III.3 Schutz durch bauliche Maßnahmen**

Angesichts der veränderten sicherheitspolitischen Lage und der in Kapitel II.4 beschriebenen Gefahrenpotentiale im Frieden verändern sich auch die Anforderungen an den Schutz, insbesondere den baulichen Schutz und die zugehörige Infrastruktur. Nach wie vor bildet die Wohnung den ersten und ursprünglichsten Schutzort, auch wenn Arbeitsplatz, Schule, Kindergarten und öffentliche wie gewerbliche Gebäude ebenso wahrscheinliche Aufenthaltsorte im Schadensfall sein können. Insofern als kriegsbedingte Bedrohungen geringer wahrscheinlich geworden sind, können hier Schutzstandards herabgesetzt werden. Da andererseits größere Gefährdungslagen vor allem im C-Bereich und mobilitätsbedingte Probleme zunehmen, wird zukünftig stärker auf Evakuierung abgestellt werden müssen. 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 abstellen

können. Hierfür fehlt es jedoch an Infrastruktur, Übung und teilweise auch schon an geeigneter Planung und Vorbereitung.

Betrachtet man das Haus als ein unmittelbares Schutzsystem für die Bevölkerung, so muß man ein wachsendes Sicherheitsrisiko feststellen. Dies ergibt sich aufgrund gegenläufiger Entwicklungen:

- Steigendes Gefährdungspotential vor allem aufgrund der hochkomplexen Industrie- und Technologieentwicklung sowie wachsender terroristischer Aktivitäten.
- Auszehrung des Schutzwertes der Gebäude z.B. aufgrund der Verwendung neuer Werkstoffe beim Bau und in der Ausstattung, aus Kosteneinsparungsgründen, wegen des weitgehenden Verzichts auf Kellerräume etc.

### III.3.1 Forschungsbereiche

Aus den vorgenannten Gefährdungen ergeben sich für den „Schutz durch bauliche Maßnahmen“ schwerpunktmäßig folgende Forschungsmaßnahmen:

- Baulicher Schutz gegen äußere Gefahren
  - \* aus nicht machtpolitisch bedingten Entwicklungen
  - \* aus machtpolitisch bedingten Entwicklungen
- Ertüchtigung der vorhandenen Bausubstanz
- Einzelschutz bei Neubauten
- Sachschutz, Industrieschutz
- Schutz gegen mechanische und toxische Einwirkungen
  - \* Schutz gegen aufschlagende Gegenstände (z.B. Trümmer)
  - \* Schutz gegen Kontaktladungen
  - \* Schutzwirkung von Erdüberdeckungen für Räume und Behältnisse
  - \* Schutz vor luftgetragenen Schadstoffen
- Schutz gegen dynamische Einwirkungen (z.B. Zuganprall)
- Schutz gegen Brandeinwirkungen
  - \* Einzelbrände
  - \* Meilerbrände
- Bauliche Hilfe bei Bergungsmaßnahmen
  - \* Erdbeben
  - \* Wirbelstürme
  - \* Erdbeben
  - \* Überschwemmungen

Als vordringlich werden folgende Forschungsthemen angesehen:



- Entwicklung von Stoffgesetzen für Beton unter dynamischer Beanspruchungen

Impakt durch aufschlagende Trümmer jeglicher Art, mit dem in Katastrophenfällen gerechnet werden muß, und Blastwirkungen detonierender Sprengladungen (z.B. Autobomben und Selbstlaborate) führen zu hohen dynamischen Beanspruchungen von Bauteilen und Bauwerken. Die Kenntnis der Wechselwirkung zwischen Belastung und Widerstand-leistender Betonstruktur ist Voraussetzung für die Abschätzung des Schadensumfangs und des Gefahrenpotentials. Empirische Untersuchungen sind aufwendig, kostenintensiv und nur beschränkt durchführbar.

Für den Einsatz moderner Rechenverfahren fehlen bisher jedoch die entsprechenden konstruktiven Gesetze und Zustandsgleichungen. Diese sind zu erarbeiten.

- Dynamisches Verhalten lokal beanspruchter Mauerwerkswände und Stahlbetonkonstruktionen (Material- und Bruchverhalten bei Impakt)

Da zu diesem Themenkreis experimentell verifizierte analytische Untersuchungen kaum vorliegen, ist die Erarbeitung und punktuelle Validierung eines geeigneten Rechencodes erforderlich, der auf realistischen Stoffgesetzen basiert. Dazu müssen die fortschreitende Rißbildung, die Auswirkungen der Bewehrung und die dynamisch bedingte Festigkeitssteigerung realistisch berücksichtigt werden.

- Neuentwicklung duktiler Werkstoffe (Faserbeton, hochfeste Betone, SIFCON<sup>1</sup>)

Um wirkungsvolle und kostengünstige Verstärkungen für Bauwerke und Bauelemente bereit stellen zu können, die durch dynamische Belastungen (z.B. Impakt, Blastbelastung von außen, Detonation im Innern) bedroht werden, müssen neue Werkstoffe mit hoher Energieaufnahme bei der Verformung entwickelt werden. Mit SIFCON bieten sich beispielsweise eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten an, die es entsprechend umzusetzen gilt:

- Schutz von Hochspannungsmasten (Ummantelung der Gitterkonstruktion zum Schutz gegen Sägen und Sprengladungen).
- Bau von Transformatorenhäusern (Berstschutz).
- Anprallelemente und Sicherheitszäune.
- Schutzbauelemente für wechselnde Einsatzorte.

- Modellentwicklungen zum Zusanprall

Wie unter II.4.3 begründet, besteht ein hohes, wachsendes Zerstörungspotential durch Zusanprall. Für diese Sonderbelastung sind derzeit wesentliche theoretische und experimentelle Erkenntnisse nicht verfügbar. Hierzu sind u.a. charakteristische Gefährdungs-Szenarien und vereinfachte Rechenmodelle zu entwickeln.

---

<sup>1</sup> Slurry Infiltrated Fibre CONcrete, spezieller Faserbeton mit erhöhter Duktilität

## **III.4 Medizinische Versorgung**

### **III.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 unwägbar Gefahr.

Gewaltaktionen und von außen geführte Angriffe auf die Bundesrepublik können die Gesundheit der Bevölkerung sowohl durch direkte Einwirkungen als auch infolge der durch sie verursachten infrastrukturellen Schäden bedrohen. Zahlreiche Schadensereignisse jeglicher Art können mehrere Bundesländer zugleich einbeziehen oder sich auf sie auswirken. Die Schädigungen der Gesundheit können Tod, Verletzungen aller Art, Infektionen, Vergiftungen, Verbrennungsverletzungen und Strahlenschäden umfassen.

Daß eine Katastrophe infolge einer schnell um sich greifenden Seuche infolge zufälliger Einschleppung hochpathogener Erreger seit Jahrzehnten in Deutschland nicht mehr eingetreten ist, berechtigt nicht, diese Gefahr zu vernachlässigen. Überdies können solche Erreger zu einer bösen Überraschung werden, wenn sie im Zuge einer Aggression von außen oder als subversive Maßnahme zum Einsatz kommen.

Haben Katastrophen jeglicher Art erhebliche Zerstörungen der Infrastruktur oder massive Umweltschäden verursacht, ist infolge des Zusammenbruchs von Versorgungssystemen usw. sehr bald mit dem zusätzlichen Ausbruch von Infektionen zu rechnen, die bei mangelnder Vorsorge seuchenartigen Charakter annehmen. 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. Der Selektionsvorteil derartiger humanpathogener Erreger liegt auf der Hand, so daß in großem Ausmaß mit längst vergessen geglaubten, letal verlaufenden Infektionen, wie z.B. Pneumonien und Septicopyämien, zu rechnen ist.

Die Ärzte sind nach Berufsrechten und -pflichten verantwortlich für die nach wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnissen zu veranlassenden Maßnahmen, die der Rettung von Leben und der Wiederherstellung der Gesundheit dienen. Sie wissen jedoch vielfach nicht, wie sie dieser Verantwortung gerecht zu werden haben. Im Gegensatz zur Schweiz erhält der deutsche Medizinstudent auch nur an den beiden Münchner Universitäten eine kurze Einweisung in allgemeine katastrophen-medizinische Erfordernisse. Gibt es solche Einweisungen andernorts überhaupt nicht, so sind in den neuen Bundesländern darüber hinaus die zuvor bestehenden Lehrstühle für Militärmedizin aus unsachlichen Gründen nicht in solche der Katastrophen-medizin umgewandelt worden.

### **III.4.2. Gesetzliche Gegebenheiten für die medizinische Katastrophenhilfe**

Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen sind:

- Entwurf des Zivilschutzneuordnungs-Gesetzes vom 23. April 1996, 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.

### **III.4.3 Benötigte Kräfte zur medizinischen Katastrophenhilfe:**

- Notärzte und Leitende Notärzte entsprechend den Ländergesetzen und -Vereinbarungen.
- Kräfte des Rettungsdienstes, gestellt von Feuerwehren und Hilfsorganisationen gemäß den Bestimmungen der Länder.
- Sanitätsdienstliche Kräfte der Hilfsorganisationen, Freiwillige.
- Institutionen des öffentlichen Gesundheitsdienstes.

### **III.4.4 Voraussetzungen zur Bewältigung der durch Katastrophen und Gewaltakte verursachten Gesundheitsschäden**

Unstreitig im Vordergrund der Hilfeleistung steht die qualifizierte notfallmedizinische Hilfe am Schadensort.

Dazu ist ein verantwortliches Tätigwerden von Hilfsorganisationen noch nie berechtigt gewesen, da sie nur Laienhilfe leisten können. Ihre Bezeichnung bestätigt eindeutig, daß sie lediglich zur Unterstützung etatmäßiger, unter ärztlicher Leitung stehender Sanitätsdienste gebildet worden waren.

Für die innerhalb kürzester Zeit (Minuten !) notwendigen notfallmedizinischen Maßnahmen stehen stets zunächst nur die Notärzte und Rettungsdienste zur Verfügung, die allein schon 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.

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

#### **III.4.4.1 Strahlenunfälle und nukleare Katastrophen, 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 der Kernstrahlung unverhältnismäßig groß. Die Bomben von Hiroshima und Nagasaki und noch mehr der schwere Störfall des Reaktors in Tschernobyl haben ein Tiefentrauma in der Psyche große Teile der Bevölkerung erzeugt, das sie ständig an die Möglichkeit einer Reaktor-katastrophe denken läßt.

Bei einem schwerwiegenden Ereignis, etwa der explosionsartigen Freisetzung großer Strahlenmengen, kann die Anzahl hoch strahlenbelasteter, unmittelbar betroffener Personen etwa der eines schweren Bergwerksunglücks vergleichbar sein. Nach dem ersten Tschernobyl-Bericht der IAEA-Konferenz 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. Dazu sind bereits vor Jahren Vorstellungen über Maßnahmen entwickelt und neue Erkenntnisse folgend fortgeschrieben worden, die in nuklearen Unfällen oder Katastrophen zu ergreifen sind.

Während bei einem Unfall in einer Kernenergieanlage die Erfassung und Behandlung der unmittelbar betroffenen Opfer durch werkseigenes Personal erfolgt, sowie Personal des Rettungsdienstes und der Feuerwehren Erste Hilfe leistet, obliegt die Hilfeleistung außerhalb der Anlage so lange dem Rettungsdienst und zusätzlich herbeigerufenen Ärzten und Hilfskräften, bis der Hauptverwaltungsbeamte durch Erklärung des Katastrophenfalles die Mobilisierung zusätzlicher Einheiten anfordert.

Bei jeder Hilfeleistung ist es vor allem ärztliche Aufgabe, die ausschließlich Strahlen-geschädigten von ausschließlich Verletzten und von kombiniert strahlen- und trauma-tisch Geschädigten zu unterscheiden. Sie sind im Sinne der allgemeinen Sichtungs-grundsätze nach den Schweregraden ihrer Schädigung und Lebensbedrohung einzu-ordnen, so weit wie möglich zu dekontaminieren, zu behandeln und je nach Erforder-nis und Dringlichkeit in Krankenhäuser abzutransportieren.

Ist ein nukleares Schadenereignis eingetreten, das sich weit, auch über Ländergrenzen hinweg, auf die Bevölkerung auswirken kann, so ist es eine der wichtigsten Aufgaben des zuständigen Hauptverwaltungsbeamten einer Kreis- oder Stadtbehörde, die

erforderlichen Schutz- und Abwehrmaßnahmen anzuordnen und wenn notwendig den Katastrophenfall zu erklären.

Strahlenexpositionen kommen zustande durch die z.B. aus einem Reaktor freigesetzte radioaktive Wolke, durch am Boden abgelagerte Radioaktivität und durch Kontamination der Körperoberfläche. In selteneren Fällen kommt es zur Inkorporation radioaktiver Substanzen.

Als Schutz- und Abwehrmaßnahmen für die mittelbar betroffene Bevölkerung sind die Maßnahmen „Verbleiben im Haus“, „Evakuierung“, die Ausgabe von Jodtabletten und die ambulante Erfassung möglicher, nicht sofort festgestellter Strahlenfolgen vorgesehen. Außerdem müßten in solchen Fällen in der Regel der Ingestionspfad unterbunden und Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich ergriffen werden.

Dem Hauptverwaltungsbeamten steht neben der Feuerwehr, dem THW und Hilfsorganisationen ein Beratungsstab von Spezialisten zur Verfügung, darunter ein „Strahlenschutzarzt“. Letzterer soll anhand von Meßergebnissen über die Strahlenbelasteter im kontaminierten Bereich Vorschläge zum weiteren Verfahren machen, z.B. zur Durchführung von Evakuierungsmaßnahmen oder Ausgabe von Jodtabletten mit Anweisungen, wann und wie diese einzunehmen sind.

Falls die Kontamination der Umgebung des Reaktors ein bedrohliches Maß erreicht, hat der die Katastrophenschutzleitung beratende „Strahlenschutzarzt“ die Errichtung von Notfallstationen zu veranlassen. Dieser medizinischen Einrichtung werden Personen, die im Verdacht stehen, strahlenexponiert zu sein, zur Sichtung und Erstversorgung zugeführt.

In der Notfallstation sollen die möglicherweise kontaminierten Personen registriert, befragt und anhand vorliegender Umgebungsmessungen auf ihre Gefährdung hin beurteilt werden. Kontaminierte müssen nach geltenden Grundsätzen dekontaminiert und mit Ersatzkleidung ausgestattet werden. Schließlich hat ein Arzt zu entscheiden, ob die Betroffenen weiterer Überwachung, ambulanter oder gar stationärer Behandlung bedürfen.

Zur Ermittlung einer Strahlenschädigung stehen allerdings dem „Strahlenschutzarzt“ nur wenige, ziemlich unsichere Hilfsmittel zur Verfügung, so z.B. die gemessene Gamma-Ortsdosisleistung im betroffenen Gebiet. Die Kontamination der Haut kann durch Messung ermittelt werden. Da biologische Laborparameter, z.B. Granulo- und Lymphozytenzahlen und Chromosomenaberrationen, zu einem frühen Zeitpunkt noch nicht aussagekräftig sind, 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.

In der Notfallstation ist keine stationäre Behandlung vorzusehen oder auch nur zu beginnen. Eine große Bedeutung kommt an jedem Ort des Geschehens der psychologischen Betreuung, insbesondere in der Notfallstation, für alle Strahlenopfer,

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 Zuspruch für Sterbende kaum in Betracht zu ziehen.

Empfehlungen zur Verbesserung der Vorbereitungen für den nuklearen Katastrophenfall:

- Nach bisherigen Beobachtungen betreiben lediglich die in der Nähe einer Kernenergieanlage zuständigen Katastrophenschutzbehörden in Zusammenarbeit mit dem Betreiber die Vorbeugung gegen mögliche Schadensauswirkung auf die Bevölkerung mit der notwendigen Zuverlässigkeit. Im Hinblick auf die nach wie vor im Ausland existierenden Risiken ist zu fordern, daß sich alle Hauptverwaltungsbeamten der Kommunen und Landkreise ernsthaft mit den zu ergreifenden Vorsorge- und Schutzmaßnahmen befassen.
- Die ermächtigten Strahlenschutzärzte sollten von den Katastrophenschutzbehörden im Interesse ihrer im Notfall notwendigen schnellen Verfügbarkeit im voraus erfaßt und ihre Anwesenheitspflicht festgelegt werden.
- Es sind in Städten und ländlichen Regionen, insbesondere in der Nähe kern-technischer Anlagen geeignete Objekte für die mögliche Errichtung von Notfallstationen zu ermitteln und in den Katastrophenschutzplänen festzuschreiben.
- Notwendige Ausrüstungsgegenstände für die Notfallstationen müssen sehr kurzfristig verfügbar gemacht werden.
- Die Entwicklung funktionssicherer und einfach zu handhabender Dosimeter sollte weiter gefördert werden.
- Es bedarf wissenschaftlicher Forschung zu weiterer Verbesserung der Diagnostik und Therapie von Strahlenschäden.
- Die bisher weithin fehlende Information der Ärzteschaft über die mögliche Inanspruchnahme jedes einzelnen Arztes zur Hilfeleistung und Übernahme bestimmter Aufgaben im Falle einer nuklearen Katastrophe, z.B. in einer Notfallstation, ist unbedingt in Angriff zu nehmen. Auch der Rettungsdienst und die Angehörigen der Hilfsorganisation müssen über die im speziellen Fall einer nuklearen Katastrophe von ihnen erwarteten Hilfeleistungen unterrichtet werden.

#### **III.4.4.2. Grundregeln für den Abtransport jeglicher Schadensopfer**

Die Lenkung des Abtransportes ist Aufgabe der Rettungsleitstelle, die gem. § 16, Abs. 1, Nr. 2 des Zivilschutzneuordnungsgesetzes unter ärztlicher Leitung die Belegung der stationären Einrichtungen zu regeln hat. Voraussetzung für die höchstmögliche Zweckmäßigkeit der Entscheidung ist allerdings eine kontinuierliche Abstimmung mit dem am Schadensort leitenden Notarzt.

Transportmittel sind die Fahrzeuge und Hubschrauber des Rettungsdienstes und der Krankentransportdienste sowie auch Privatfahrzeuge und Taxen zum Abtransport Leichtverletzter. Hinzu kommen nach Alarmierung die Fahrzeuge der Hilfsorganisationen und ggf. des Sanitätsdienstes der Bundeswehr.

### **III.4.4.3 Stationäre Behandlung der Schadensopfer**

Dies ist nach Zuweisung durch Leitende Notärzte und/oder der Rettungsleitstelle Aufgabe der Krankenhäuser und Spezialabteilungen.

### **III.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.

#### **III.4.5.1 Organisation**

- Es ist notwendig, daß der Bund im Interesse frühestmöglicher Hilfeleistung auf die Länder einwirkt, damit diese ihre medizinischen Katastrophenschutzvorbereitungen, den tatsächlichen Geschehensabläufen entsprechend, enger mit den Einrichtungen der Notarzt- und Rettungsdienste verbinden.
- In Zusammenarbeit mit den ärztlichen Berufsorganisationen ist eine, auch bei Katastrophen und im Verteidigungsfall gesicherte Verbindung des Notarztdienstes mit den ärztlichen Notfalldiensten 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 Katastrophenneuordnungsgesetzes 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 im Verteidigungsfall und bereits bei Flächenkatastrophen 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. Es ist erforderlich, daß der Bund seinen Einfluß auf die Länder geltend macht, dies zu verhindern bzw. bindende Regelungen

für die Zusammenarbeit solcher Institute mit dem öffentlichen Gesundheitsdienst, insbesondere auf dem Gebiet der Information, zu treffen.

### **III.4.5.2 Aus-, Fort- und Weiterbildung**

- 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.

### **III.4.5.4 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 und Lösungen abzudecken. Der Bedarf schnellst bei vielen Verletzten, insbesondere bei Vergifteten und Brandverletzten, in kürzester Zeit in die Höhe. Damit kann die beste Industrie nicht Schritt halten, weil sie ausnahmslos bedarfsorientiert 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, evtl. abgestimmt oder gemeinsam mit dem Sanitätswesen der Bundeswehr, 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.



### III.4.6 Fazit

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

### III.4.7 Forschungsbedarf

Es wird eine gründliche Untersuchung aller im Zusammenhang mit dem Zivil- und Katastrophenschutz zu lösenden gesundheits- und sanitätsdienstlichen Fragen vorgeschlagen, die die Entwicklung einer zukunftsweisenden Konzeption für eine funktionsfähige und wirkungsvolle medizinische Hilfe zum Ziel hat.

Diese Untersuchung sollte sich erstrecken auf

- die Mitwirkung des öffentlichen Gesundheitsdienstes unter Berücksichtigung der Tatsache, daß es sich um teils staatliche, teils kommunale Institutionen handelt;
- die Auswertung vorliegender Studien über die Verfügbarkeit und Qualifikation bisher vorhandener Helferpotentiale sowie Vorschläge zur Verbesserung und Erhaltung ihres Ausbildungsstandes;
- die 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;
- die Ermittlung des materiellen Bedarfes an
  - a) Arznei- und Verbandmitteln,
  - b) örtlich benötigtem Material (Zelte, Absperrung usw.),
  - c) Funk-, Fernsprech- und Fernschreibverbindungen,
  - d) Transportmitteln aller Art;
- die bisher getroffenen Entscheidungen und Maßnahmen zur Übernahme der ärztlichen Leitung in den Rettungsleitstellen im Katastrophenfall;
- die Effektivität der vorbereitenden Maßnahmen zur Einrichtung von Notfallstationen und deren Arbeitsverfahren im Falle einer nuklearen Katastrophe sowie die klinischen Behandlungskapazitäten für Strahlenopfer;
- 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 der Verfahren zur Bekämpfung seuchenartiger Krankheiten.

## **III.5 Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und Trinkwasser**

### **III.5.1 Versorgung mit Lebensmitteln**

*Gefahren* für die Lebensmittelversorgung können entstehen durch Störungen des freien Güterauslaufes, durch einen krisenbedingten und auch produktionseinschränkenden Ausfall von Nahrungsmittel- und Futtermittelimporten und dadurch, daß Lebensmittel nicht mehr sozialgerecht verteilt werden können. Ursachen solcher Störungen können sein:

- Unfälle in großtechnischen Anlagen,
- Natur- und Umweltkatastrophen,
- Tierseuchen größeren Ausmaßes,
- massive Störungen des Weltmarktes und
- kumulative Wirkungen der Ursachen.

Aber auch politisch-militärische Krisen auf der Grundlage des Wiederentstehens alter Nationalismen, ungelöster Regionalkonflikte, ethnischer Rivalitäten, Instabilitäten durch wirtschaftliche, soziale und politische Schwierigkeiten sowie die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen mit Auswirkungen auf Mitteleuropa und Deutschland können als Ursachen angesehen werden.

#### **III.5.1.1. Analyse des gegenwärtigen Zustandes**

##### **III.5.1.1.1 Landwirtschaft**

Die gegebene Situation ist 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 und strukturelle Flächenstilllegungs- und Extensivierungsmaßnahmen;
- Abhängigkeit von der Wissenschaft sowie anderen Wirtschaftszweigen z.B. durch Zulieferung vielfältiger Betriebsmittel, Techniken und Informationssysteme;
- Abhängigkeit von umfangreichen Rohstofflieferungen aus dem Ausland;
- Anfälligkeit durch nationale und internationale Verflechtungen.

Der Selbstversorgungsgrad liegt derzeit bei ca. 93 %, bei Ausfall des Auslandsfutters ca. 83 %. Die regionale Bedarfsdeckung kann nur bei hohen Transportleistungen erzielt werden. Wegen unterschiedlicher Inhaltsstoffe liegt nur eine bedingte Austauschbarkeit der Nahrungsmittel vor. Der Nahrungsmittelverbrauch könnte allerdings wegen des hohen Nährwertgehaltes schon aus gesundheitlichen Gründen um etwa 30 % gesenkt werden.

### **III.5.1.1.2 Ernährungswirtschaft**

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.

### **III.5.1.1.3 Bevölkerung**

Die Hälfte der Bevölkerung lebt in großen Ballungsräumen, die zugleich wichtige Wirtschafts- und Verwaltungszentren sind. 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.

### **III.5.1.1.4 Legislativer Bereich**

Notwendige Rechtsgrundlagen wurden durch die Bundesregierung geschaffen, werden grundsätzlich ständig überprüft und ggf. verändert. Sie bestehen für politisch-militärische Krisen als auch für friedenszeitliche Notsituationen. Ihre Ausführung liegt in der Zuständigkeit der Länder als eigene Angelegenheit oder in Bundesauftragsverwaltung.

### **III.5.1.1.5 Materiell-investiver Bereich**

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 Beständen in der Landwirtschaft und Wirtschaft und den freiwilligen Vorräten in den Haushaltungen 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.

## **III.5.1.2 Überlegungen zur Verbesserung der Situation**

Nachfolgende Überlegungen leiten sich aus dem derzeitigen Zustand ab und könnten dazu beitragen, die Versorgungssituation der Bevölkerung in Krisenzeiten zu verbessern.

### **III.5.1.2.1 Ausbildung**

Da die bisherigen Vorkehrungen für die Zivile Verteidigung/Notfallvorsorge im wesentlichen auf planerische Vorbereitungsmaßnahmen zurückgeführt werden, wird eine darauf ausgerichtete Ausbildung besonders erforderlich. Dem trägt die Bundesregierung insoweit Rechnung, daß die Ausbildung der Akademie für zivile Verteidigung grundlegend überarbeitet und der gegenwärtigen Situation angepaßt wird. Gleiches geschieht mit der durch das Bundeslandwirtschaftsministerium organisierten Ausbildung in Neuherberg und Sonthofen. Der ergänzenden Ausbildung in den Ländern wird dagegen nicht im genügenden Maße Rechnung getragen. Die bessere Erfüllung dieser Aufgabe durch die Länder würde dazu führen, daß die in Notsituationen tätig werdenden Mitarbeiter der Verwaltungen gründlicher vorbereitet wären und Fehlentscheidungen vermieden würden. Die Akzeptanz dieses öfter vernachlässigten Bereiches würde verbessert.

#### **III.5.1.2.2 Vorsorgemaßnahmen im Transportbereich**

Das in Vorbereitung befindliche Verkehrsvorsorgegesetz soll die Bundesregierung in die Lage versetzen, in Notfallsituationen Entscheidungen zu treffen, die durch das Verkehrssicherstellungsgesetz nicht geregelt werden können. Es bleibt abzuwarten, ob damit den Bedürfnissen der Ernährungsvorsorge entsprochen werden kann.

#### **III.5.1.2.3 Vorbereitungsmaßnahmen zur Reproduktion stillgelegter Flächen**

Die derzeitige Situation in der Landwirtschaft ist gekennzeichnet durch konjunkturelle, aber auch strukturelle Flächenstillegungen besonders in den neuen Ländern. Diese Flächen wären im Notfall erst nach umfassenden Vorbereitungsmaßnahmen mit bis zu einem Jahr Dauer wieder zum Anbau von Nutzpflanzen, wie Getreide, Hülsenfrüchte u.ä. zu nutzen. Überlegenswert erscheint es zu prüfen, mit welchen Mitteln und Methoden diese Flächen einer schnelleren Nutzung zugeführt werden könnten.

#### **III.5.1.2.4 Erweiterte Lagerhaltung**

Zur Zeit lagern in Deutschland in nationaler Zuständigkeit etwa 80.000 t Hafer, etwa 100.000 t Reis und Hülsenfrüchte und etwa 6.700 t Kondensmilch/Vollmilchpulver für die Notfallversorgung der Bevölkerung in Ballungsgebieten. Gründe dafür sind die Einfuhrabhängigkeit der Bundesrepublik und die Notwendigkeit der Überbrückung der Zeit bis zum Wiedereinsetzen einer geregelten Versorgung in Notfällen. Die Menge der eingelagerten Nahrungsmittel wurde limitiert durch finanzielle Überlegungen und die Tatsache, daß noch erhebliche Vorräte aus den EU-Interventionsbeständen zur Verfügung standen. Letztere wurden aber inzwischen vor allem aus Gründen der teureren Lagerhaltung stark verringert. Bemühungen um eine Erweiterung der in nationaler Zuständigkeit eingelagerten Nahrungsmittel sind demzufolge dringend angezeigt.

#### **III.5.1.2.5 Vergrößerung der Produktionssicherheit für die Landwirtschaft und die Ernährungswirtschaft**

Die energieintensive Produktion in der Land- und Ernährungswirtschaft hat durch den Einsatz moderner Produktionsmittel in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Beim

Ausfall der Stromversorgung, aus welchen Gründen auch immer, käme es zu Produktionsausfällen mit erheblichen Auswirkungen auf die Versorgung der Bevölkerung. Das trifft ebenfalls auf die Versorgung mit Trinkwasser zu (s.u.). Die Vermeidung eines solchen Zustandes muß vergrößerte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

### **III.5.1.3 Forschungsfelder**

Aus der Sicht des zuständigen Referates des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ergibt sich aus der beschriebenen Situation zwar kein zusätzlicher Forschungsbedarf. Trotzdem soll auf folgendes aufmerksam gemacht werden.

In den Behörden der Länder bis zu den Verwaltungen der Gemeinden zeichnen sich Überlegungen ab, die dazu führen sollen, daß die erforderlichen Maßnahmen mit möglichst geringem personellen, materiellen und finanziellen Kostenaufwand durchgeführt werden können. Die Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung erstellte 1984 einen Bericht, mit dem Empfehlungen für Gemeinden und Kreise gegeben wurden, um die Ernährung auf der Grundlage des Ernährungssicherungsgesetzes sicherzustellen. Diese Unterlagen sind aus vielerlei Hinsicht nicht mehr auf dem neuesten Stand und in der heutigen Zeit nur noch bedingt zu nutzen. Es erscheint sinnvoll, ähnliche Überlegungen erneut anzustellen und dabei zu berücksichtigen, daß

- die politische Situation sich verändert hat und auch zukünftig ein Instrumentarium zur Bewältigung von Notfallsituationen bereitgehalten werden muß,
- das Krisenmanagement auf der Grundlage des Ernährungssicherstellungs- und des Ernährungsvorsorgegesetzes sowie des Strahlenschutzvorsorgegesetzes erfolgt, sich daraus für die öffentliche Verwaltung Vereinfachungen, Personal- und Kosteneinsparungen ergeben sollen und
- eine gesamtheitliche Betrachtungsweise zu einer Organisationsstruktur führt, die gleichermaßen für die Bewältigung von Schadensereignissen nach Katastrophen, Krisen und im Verteidigungsfall geeignet ist.

Diese Untersuchungen könnten in Form einer Studie den Behörden und Verwaltungen als Empfehlung an die Hand gegeben werden.

## **III.5.2 Versorgung mit Trinkwasser**

### **III.5.2.1. Beschreibung spezifischer Gefahren**

Durst ist schlimmer als Hunger. Die Wasserversorgung ist einer der wichtigsten Faktoren für das Leben in Gemeinschaften. 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; sonst ist hohe Seuchengefahr gegeben.

Hinsichtlich der erforderlichen und möglichen Maßnahmen muß man unterscheiden zwischen

- a) einer weitgehenden oder teilweisen Zerstörung von Anlagen und Anlagenteilen zur Wasserversorgung, beispielsweise durch Naturkatastrophen, Explosionen oder konventionelle Waffen, und
- b) einer außergewöhnlichen Beeinträchtigung der (Roh-)Wasserqualität, beispielsweise durch Industrie- und Transportunfälle oder den Einsatz von ABC-Waffen, oder
- c) durch gleichzeitiges Eintreten von a) und b).

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

### **III.5.2.2. Analyse des gegenwärtigen Zustands**

Auf Trinkwasser kann der Mensch nicht verzichten, am wenigsten noch in Katastrophensituationen. Im Falle a) müssen je nach Ort und Schwere der Zerstörung möglicherweise andere Rohwässer genutzt, manche Aufbereitungsstufen stillgelegt oder überbrückt, „fliegende“ Rohrleitungen verlegt oder andere Notmaßnahmen getroffen werden, um die Wasserver- und ent(!)sorgung 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 Transport- und Verteilungsprobleme.

Im Fall b) 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 belastenden Schadstoffe oder Mikroorganismen ab. Durch eine sorgfältige und den Problemen 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 vorhandene Aufbereitungsanlagen, beispielsweise der Industrie oder in Schwimmbädern genutzt werden.

Im Fall c), d.h. bei gleichzeitigem Vorliegen von a) und b), sind die Probleme potenziert. 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 kleineren Mengen trinkbar machen kann.

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. Und hier steht bei weitem im Vordergrund die Verhütung von Seuchen und damit der Nachweis der seuchenhygienisch annehmbaren Beschaffenheit in kürzester Zeit und unter Notstandsbedingungen.

### **III.5.2.3. 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.