



Schutzkommission  
beim Bundesministerium  
des Innern

# Empfehlungen zur Verbesserung des medizinischen Bevölkerungsschutzes

Drei Beiträge



3



# Empfehlungen zur Verbesserung des medizinischen Bevölkerungsschutzes

Drei Beiträge

SCHRIFTEN DER  
SCHUTZKOMMISSION  
BAND 3





Bundesamt  
für Bevölkerungsschutz  
und Katastrophenhilfe

# Empfehlungen zur Verbesserung des medizinischen Bevölkerungsschutzes

Drei Beiträge

**3**

SCHRIFTEN DER SCHUTZKOMMISSION

**Herausgeber:**

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe  
Postfach 18 67, 53008 Bonn  
Tel.: 0228 . 99 550-0, Fax: 0228 . 99550-1620, [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de)

**Verantwortlich für den Inhalt:**

Prof. Dr. med. Johann Wilhelm Weidringer,  
Vorsitzender der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern  
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Weiss,  
Geschäftsführer der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern  
[www.schutzkommission.de](http://www.schutzkommission.de)

1. Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz in Deutschland:  
Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern
2. Gutachten zu Stand und Handlungsbedarf im medizinischen C-Schutz  
Expertengruppe der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern
3. Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen  
Unterricht an deutschen Hochschulen  
Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern, Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin DGKM e. V., Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

© 2010 Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

ISBN-13: 978-3-939347-27-9

**Gestaltung, Layout und Satz:**

Naumilkat –  
Agentur für Kommunikation und Design  
40210 Düsseldorf, [www.naumilkat.com](http://www.naumilkat.com)

**Druck:**

MedienHaus Plump GmbH  
Rolandsecker Weg 33  
53619 Rheinbreitbach, [www.plump.de](http://www.plump.de)

## **Haftungsausschluss, Urheberrecht, Gleichstellungsformulierung:**

(Stand 05/2010)

Die in den einzelnen Kapiteln ausgeführten Überlegungen stellen keine Meinungsäußerung des Herausgebers oder der Redaktion dar, sondern entsprechen der des jeweiligen Autors.

Diese Veröffentlichung entspricht dem Stand des Wissens zum Zeitpunkt der Herausgabe. Autoren und Herausgeber dieses Werkes haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die in diesem Buch gemachten organisatorischen, diagnostischen sowie v. a. therapeutischen Angaben (insbesondere hinsichtlich Indikation, Dosierung und unerwünschten Wirkungen) dem derzeitigen Wissensstand entsprechen.

**Produkthaftung:** Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann weder vom Herausgeber noch von der Redaktion noch von den Autoren eine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall z. B. anhand weiterer Quellen auf der Basis von Wissenschaft und Technik auf ihre Richtigkeit sowie individuelle Anwendbarkeit überprüft werden.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung sowie Verarbeitung in Datenverarbeitungs-

anlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 09. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungs pflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Mit den in diesem Werk verwendeten Personen- und Berufsbezeichnungen sind, auch wenn sie nur in einer Form auftreten, gleichwertig beide Geschlechter gemeint.

Dieses Werk darf ausschließlich kostenlos abgegeben werden. Weitere Exemplare dieses Buches oder anderer Publikationen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe können gern beim Herausgeber kostenfrei angefordert werden (z. B. via [www.bbk.bund.de](http://www.bbk.bund.de)).



# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>13</b>
<b>Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz in Deutschland</b>	<b>17</b>
1 Auftrag	19
2 Zielsetzung	20
3 Anforderungsprofil	21
4 Rahmenbedingungen	23
5 Realisierungsvoraussetzungen	24
6 Forderungen	26
<b>Gutachten zu Stand und Handlungsbedarf im medizinischen C-Schutz</b>	<b>35</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>37</b>
1 Einleitung	43
1.1 Auftrag	44
1.2 Hinweis in eigener Sache	45
2 Grundsätze	46
2.1 Chemische Gefahren	46
2.2 Bewertung des Gefährdungspotenzials chemischer Agenzien	50
2.3 Fazit	54
2.4 Literatur	55

3	Strukturen und Verfahren	56
	3.1 <i>Schutzziele</i>	56
	3.2 <i>Ablauforganisation</i>	57
	3.3 <i>Führungsorganisation</i>	58
	3.4 <i>Akteure und Zusammenarbeit</i>	58
	3.5 <i>Operationale Risiken</i>	60
	3.6 <i>Literatur</i>	71
4	Personelle Ressourcen	72
	4.1 <i>Personalbereiche</i>	72
	4.2 <i>Ressourcen – Personalaufwand bei der Dekontamination</i>	74
	4.3 <i>Einsatz</i>	74
	4.4 <i>Qualifikation des Personals</i>	75
	4.5 <i>Literatur</i>	76
5	Materielle Ressourcen	80
	5.1 <i>Ausstattung</i>	80
	5.2 <i>Persönliche Schutzausrüstung</i>	80
	5.3. <i>Nationale Bevorratung mit Antidota und Sanitätsmaterial</i>	81
	5.4 <i>Literatur</i>	84
6	Einbeziehung der Bevölkerung	
	Risiko- und Krisenkommunikation	85
	6.1 <i>Selbstverständnis</i>	87
	6.2 <i>Befähigung der Bevölkerung</i>	90
	6.3 <i>Risiko- und Krisenkommunikation</i>	92
	6.4 <i>Literatur</i>	96
7	Querschnittsthemen	97
	7.1 <i>Internationale Zusammenarbeit</i>	97
	7.2 <i>Nationale Konzepte und Organisationen</i>	103
	7.3 <i>Forensische Aspekte</i>	112

<b>Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen</b>	<b>113</b>
1      Vorbemerkung	116
2      Ausgangslage	117
3      Curriculum Katastrophenmedizin	118
4      Literatur	124
<b>Anhang</b>	<b>127</b>
Abkürzungsverzeichnis	129
Bisherige Publikationen	131



# Vorwort



## Vorwort

Der medizinische Schutz der Bevölkerung ist eines der Hauptanliegen der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern. Hierunter sind vorbeugende Maßnahmen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung bei Gefahrenlagen zu verstehen, die durch Großschadensereignisse und Katastrophen verursacht werden. Eine bisher unterschätzte Gefahrenlage ist eine CBRN-Lage, auf die im Hinblick auf den Handlungsbedarf im medizinischen C-Schutz speziell eingegangen werden soll.

Der gesundheitliche Bevölkerungsschutz betrifft nicht nur als Zielgruppe die Bevölkerung, sondern auch Einrichtungen der gesundheitlichen Versorgung, neben Krankenhäusern, Apotheken und dem Öffentlichen Gesundheitsdienst vor allem aber auch Ärzte. Auf ärztlicher Ebene muss die gesundheitliche Grundversorgung dauerhaft sichergestellt sein und dies auch bei der besonderen Gefahrenlage von CBRN. Hierzu werden konkrete Vorgaben im Sinne von Rahmenbedingungen, aber auch Realisierungsvoraussetzungen beschrieben, die in spezielle Forderungen einfließen. Nur durch die Umsetzung dieser Forderungen und ein enges Zusammenwirken der unterschiedlichen Aufgabenträger unter Einbeziehung der Ärzteschaft wird ein einheitliches System des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes zu realisieren sein.

Wenn auf den gesundheitlichen Schutz mit Schwerpunkt Medizin eingegangen werden soll, ist zunächst die Qualifikation von Ärzten in diesem Teilbereich von Bedeutung und zu hinterfragen. Gerade in diesem Bereich bestehen aber erhebliche Lücken bei der Ausbildung der angehenden Mediziner, weshalb hier eine Empfehlung für ein Konzept zur medizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen vorgelegt wird, nachdem in der neuen Approbationsordnung für den 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung Wissen in diesem Bereich gefordert wird.

Bei toxischen chemischen Substanzen ist im Schadensfall zu unterscheiden zwischen Agenzien in Chemiewaffen und toxischen Industriechemikalien,

wobei in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit einer Störung im Störfall oder Unfall mit Chemikalien letzteres vordergründig und planbar ist. Bei der Freisetzung von chemischen Stoffen müssen Lösungsansätze für Schutzmaßnahmen vorhanden sein, die neben anderen Experten auch den Mediziner einbeziehen müssen. Bei der Ausbreitung gefährlicher chemischer Substanzen tritt in vielen Fällen eine unmittelbare vitale Bedrohung der Bevölkerung ein. Aus diesem Grunde ist eine kompakte Beschreibung der wichtigsten Elemente zur Bewältigungsfähigkeit und zum adäquaten Reaktionsvermögen im deutschen Gesundheitssystem notwendig. Dies bezieht sich keineswegs nur auf den Individualfall, sondern auch auf einen Massenansturm.

Schutzziele sind im Rahmen der Hilfeleistungskette anzusiedeln, weshalb der Ablauf der Prozesskette des medizinischen C-Schutzes beschrieben wird. Nicht unerwähnt dabei bleiben darf das Vorgehen bei einem Kontaminationsverdacht im Bereich des Krankenhauses. Von zentraler Bedeutung in einem nationalen C-Schutz-Konzept ist darüber hinaus die Sicherung der erforderlichen Ausrüstung und die dauerhafte Verfügbarkeit spezieller Kräfte in medizinischen Versorgungseinrichtungen.

Die Sicherheit aller am Einsatz beteiligten Kräfte ist von höchster Bedeutung, weshalb an Ausbildung und Umgang mit spezieller Ausstattung große Anforderungen gestellt werden, auf deren Bedeutung im Besonderen hinzuweisen ist. Ohne ein ganzheitliches Herangehen unter Einbeziehung des medizinischen Sachverständigen, der durch diese Zusammenstellung geschaffen werden soll, wird es nicht gelingen, einen ausreichenden gesundheitlichen Schutz der Bevölkerung im Schadensfall garantieren zu können. Hierzu möchte die Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern mit der Vorlage dieser Broschüre beitragen. Sie empfiehlt ihre Lektüre nicht nur dem Fachpublikum, sondern vor allem allen Entscheidungsträgern auf den verschiedenen Ebenen.

**Prof. Dr. med. P. Sefrin, Würzburg**  
Fachbereichsleiter Medizin der Schutzkommission

# Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz in Deutschland

*Stellungnahme, verabschiedet in der  
Sitzung des Inneren Ausschusses am  
23.09.2008*



## 1 Auftrag

Der AK V hat das Thema „Medizinischer Bevölkerungsschutz“ für 2008/2009 zu einem Schwerpunktthema gemacht. Es sollen eine Bestandsaufnahme gemacht und Handlungsbedarf aufgezeigt werden. Das BMI hat die Schutzkommission anlässlich der Sitzung des Inneren Ausschusses am 2.5.2008 in Tübingen gebeten, eine entsprechende Stellungnahme mit Umsetzungsempfehlungen zur dauerhaften Verbesserung der derzeitigen Situation bis September 2008 vorzulegen. Die Stellungnahme soll auf der geltenden grundgesetzlichen Kompetenzverteilung zwischen dem Bund und den Ländern aufbauen.

## 2 Zielsetzung

Zielsetzung dieser Empfehlung sind die Konzeption und Umsetzung eines bundesweiten Systems zur bestmöglichen gesundheitlichen Versorgung in Notfallsituationen; dies umfasst medizinischen Bevölkerungsschutz, Nachsorge von Einsatz-/Fachkräften und betroffener Bevölkerung. Das System soll so flexibel aufgebaut sein, dass auch mögliche zukünftige Rahmenbedingungen (z. B. Klimawandel) oder schwer planbare Situationen (Terror-Anschläge) bestmöglich beherrschbar sind.

Unter medizinischem Bevölkerungsschutz als wesentlicher Teil des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes sind vorbeugende Maßnahmen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung bei Gefahrenlagen zu verstehen, die durch Großschadensereignisse und Katastrophen sowie durch das Auftreten von bedrohlichen (Infektions-)Krankheiten verursacht werden. Der gesundheitliche Bevölkerungsschutz umfasst primär konzipierende und administrative Maßnahmen der allgemeinen Gesundheitsfürsorge.

Aus Sicht der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern ist dieses Positionspapier als fachliche Empfehlung zu verstehen, deren Umsetzung keine Verfassungsänderung zur Folge haben muss.

Es soll insbesondere eine Sensibilisierung der Bevölkerung und eine Verbesserung der Akzeptanz des Bevölkerungsschutzes in der Bevölkerung erreicht und das Wissen sowie das Handeln, insbesondere im Bereich des Selbstschutzes, verbessert werden. Dies ist in einer hoch technisierten und von zahlreichen realen Gefahren bedrohten Gesellschaft unerlässlich.

### 3 Anforderungsprofil

Das System des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes muss in der Lage sein, unterschiedliche Lagen flexibel zu bewältigen: vom konventionellen Unfall bis zum MANV/ÜMANV/MANI sowie bei CBRN(E)-Lagen. Im Zusammenhang mit Risikoanalysen und -bewertungen sowie Maßnahmen zur Vorbereitung der Gefahrenabwehr bei terroristischen Anschlägen wird häufig auch von so genannten CBRN(E)-Bedrohungen/-Lagen gesprochen. Diese verkürzte Darstellung darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass diese Gefahrenpotenziale jeweils einzeln zu betrachten sind, da die physikalischen, biologischen oder chemischen Wirkungsmechanismen erheblich voneinander abweichen und jeweils einzeln betrachtet werden müssen. Eine detaillierte Auseinandersetzung mit den Anforderungen in CBRN(E)-Bedrohungen/-Lagen ist dem Anhang zu entnehmen.

Das System des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes muss auf den bestehenden Institutionen und Organisationen der Gefahrenabwehr (Feuerwehr, Rettungsdienst, Polizei, Hilfsorganisationen) und den Einrichtungen der gesundheitlichen Versorgung (vertragsärztliche sowie weitere Versorgung durch niedergelassene Ärzte, Krankenhäuser, Apotheken, ÖGD, weitere Gesundheitsdienstleister) aufbauen und aufwuchsfähig sein. Abzugrenzen von einem MANV sind allerdings Flächenlagen, die ggf. über einen längeren Zeitraum fortbestehen; hierzu könnte beispielsweise ein MANI zählen.

Auf örtlicher Ebene muss die gesundheitliche Grundversorgung dauerhaft sichergestellt werden. Je nach Komplexität der Lage muss diese durch regionale oder überregionale Kräfte zahlenmäßig ergänzt und bei besonderen Schadenslagen (z. B. Schwerbrandverletzungen oder bei Kontamination mit CBRN-Stoffen) nachhaltig und wirksam ergänzt werden. Eine ausschließlich auf bestimmte Szenarien ausgerichtete Planung eines solchen Systems wird nicht als zielführend angesehen. Diese Stellungnahme beinhaltet deshalb bewusst keine Modellbezüge und/oder Einzelszenarien.

Bei der Sicherung einer ausreichenden Abwehrbereitschaft der Gefahrenabwehrplanung sowie der akuten Gefahrenabwehr müssen Prozesse entwickelt, trainiert und angewandt werden, um die Personen, die zur Rettung der verletzten/erkrankten Personen eingesetzt werden, mindestens ausreichend zu schützen. Weiterhin muss vermieden werden, dass die schädlichen Stoffe länger auf die betroffenen Personen einwirken als nötig (Begrenzung der kontinuierlichen Steigerung der Schadstoff-Dosis). In allen Fällen muss sichergestellt werden, dass keine Verschleppung einer Kontamination oder einer Infektionsgefahr eintritt und damit ungeschützte bzw. bis dato unbeteiligte Personen trifft.

## 4 Rahmenbedingungen

1. Der erste Schritt in der Versorgungskette ist die Identifizierung einer Gefährdung und die Bestimmung von deren Schwere; dies kann bei konventionellen Gefahrenlagen, in der Regel im medizinischen Bereich, anhand klinischer Symptome erfolgen (Sichtung/Triage); bei komplexen CBRN(E)-Lagen sind zusätzliche Informationen auf der Basis biologischer, chemischer und physikalischer Messverfahren erforderlich. Ggf. kann eine äußere Dekontamination oder eine Dekorporation erforderlich sein (Einzelheiten s. Anhang),
2. Je nach Schwere erfolgt die medizinische Versorgung stufenweise: eine Erstversorgung mehr oder minder vor Ort (Sicherstellung der Vitalfunktionen und der Transportfähigkeit einschließlich der ggf. erforderlichen Dekontamination und ggf. der Einleitung von Infektionsschutzmaßnahmen) sowie die definitive Versorgung in einem Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung, einer medizinischen Spezialeinrichtung oder einem Krankenhaus der Maximalversorgung. Bei „Selbsteinweisern ins Krankenhaus“ kann es dazu kommen, dass Sichtung/Triage und ggf. Dekontamination und Einleitung von Infektionsschutzmaßnahmen vor der Aufnahme in die Klinik erfolgen müssen. Dies erfordert die Bereitstellung der sachlichen Voraussetzungen sowie ein Mindestmaß an Vorbereitung und Ausbildung des Krankenhauspersonals, ggf. weiterer Einsatzkräfte. Diese Aspekte sind obligat in den Krankenhausalarmplan zu integrieren.

## 5 Realisierungsvoraussetzungen

Die Realisierung des unter Punkt 3 beschriebenen Anforderungsprofils setzt die Berücksichtigung und Lösung folgender Fragen voraus:

1. Lösung der vielfältigen Schnittstellenprobleme zwischen den Institutionen und Organisationen der Gefahrenabwehr und den Einrichtungen des Gesundheitswesens (Rettungsdienst, ÖGD, ambulante und/oder stationäre Versorgung, Apotheken, psychosoziale Notfallversorgung),
2. Verbindliche Einführung einer einheitlichen Terminologie und eines einheitlichen Führungssystems (zumindest analog der DV-100),
3. Vernetzung des Kommunikations- und Meldewesens in den beteiligten Behörden (ressortübergreifend horizontal und vertikal) und zwischen Organisationen. Optimierung der Krisenkommunikation,
4. Verbesserung der Qualifizierung und der Ausstattung des (Einsatz-)Personals der Gefahrenabwehr und des Gesundheitswesens in Fragen des medizinischen Bevölkerungsschutzes sowie hinsichtlich spezieller Anforderungen in CBRN(E)-Gefahrenlagen. Regelmäßiges Beüben der erforderlichen Maßnahmen und Abläufe unter realistischen Bedingungen,
5. Verbindliche Festlegung von Zuständigkeiten und Verfahren für Planung, Finanzierung/Beschaffung und Vorhaltung von Sanitätsmaterial, auch für CBRN(E)-Lagen,
6. Verbindliche Festlegung von Verfahren hinsichtlich der Prioritätensetzung für den Einsatz von Engpassressourcen (z. B. Arzneimittel- und Medizinprodukte-Bevorratung, Transportkapazität für Arzneimittel und Medizinprodukte wie auch Wasser und Lebensmittel),
7. Verbindliche Klärung der Möglichkeit der Mobilisierung o. g. Ressourcen im Hinblick auf deren zeitliche und räumliche Verfügbarkeit,
8. Abstimmung der Planungen auf örtlicher, regionaler und überregionaler Ebene, der Finanzierung der erforderlichen Vorhaltungen (z. B. Sanitätsmittel, spezielle Bettenkapazitäten in Krankenhäusern, Transportkapazitäten [z. B. Hubschrauber] und Spezialeinheiten wie z. B. Task Forces) und Maß-

nahmen (z. B. Aus-, Fort- und Weiterbildung von Ärzten und Apothekern) sowie zur Sicherstellung einer einheitlichen Führung,

9. Festlegung eines verbindlichen Rahmens und von Verfahren für das Erstellen von Risiko-/Gefährdungsanalysen anhand von vorgegebenen Rahmenbedingungen, die als Basis für eine Gefahrenabwehr herangezogen werden können.

## 6 Forderungen

Unverzichtbare Kriterien zur Verbesserung der Maßnahmen zum gesundheitlichen Bevölkerungsschutz sind:

1. Verbesserung der medizinischen Selbst- und Ersthilfe in der Bevölkerung (repetitive Erste-Hilfe-Ausbildung in allen Schulen) einschließlich der Förderung von medizinischem Allgemeinwissen,
2. Verbesserung der Bedingungen für die Qualifizierung des Einsatzes ehrenamtlicher Helfer einschließlich der Stärkung und Sicherung des Ehrenamts,
3. Schutz kritischer Infrastrukturen, z. B. gegen Stromausfall oder bei Auftreten von Kontaminationen,
4. Förderung von fach- und organisationsübergreifenden Übungen (z. B. LÜKEX),
5. Schaffung von Voraussetzungen für die Aufklärung der Bevölkerung über auftretende Gefahrenlagen einschließlich der Möglichkeiten zur Selbsthilfe sowie die Vorhaltung einer nachhaltigen Informationsplattform für verschiedene Zielgruppen,
6. Schaffung von Möglichkeiten für die schnelle und zuverlässige Alarmierung und Information der Bevölkerung in Gefahrenlagen,
7. Erstellen von Kosten-Nutzen-Schätzungen – sofern nicht bereits klassifiziert vorhanden,
8. Analyse von Szenarien mit 10.000 sowie 50.000 Betroffenen einschließlich daraus resultierender Ressourcen-Prüfung und Konsequenzen für die Sicherstellung einer situationsgerechten Versorgung der Betroffenen – sofern nicht bereits klassifiziert vorhanden,
9. Nachhaltig garantierte zeitgerechte und fachkompetente Versorgung von Notfallpatienten, auch und insbesondere beim Massenanfall von Verletzten und/oder Erkrankten; hierfür ist eine Ausschöpfung und ggf. Erweiterung des rechtlichen Rahmens erforderlich,

Dazu können folgende Maßnahmen und Empfehlungen beitragen:

- a. Es ist eine Analyse des Gesamtsystems der medizinischen Hilfeleistung im Hinblick auf die Frage notwendig, ob und inwieweit die Belange des Bevölkerungsschutzes bei einem Massenanfall von Geschädigten abgedeckt sind,

- b. Ein möglicher Handlungsbedarf besteht in folgenden Bereichen:
    1. Aufnahme- und Behandlungskapazitäten,
    2. Materialverfügbarkeit,
    3. Personalverfügbarkeit,
    4. Räume, Infrastruktur (Unterbringungsmöglichkeiten für Betroffene und Einsatzkräfte),
    5. Sicherstellung einer regionalen bzw. überregionalen Patientendislokation (z. B. Transportlogistik, Verteilung des Behandlungsbedarfs).
  - c. Vorschläge für eine Verbesserung der derzeitigen Situation durch die:
    1. Erweiterung der KatS-Regularien („BevS“-Regelwerk),
    2. Einführung einer Meldepflicht der Gesundheitsberufe,
    3. Schaffung von Sanitätsmaterial-Reserven und -Transportkapazitäten,
    4. Ausweitung der Arzneimittelbevorratung im Krankenhaus.
  - d. Vorgaben für Infrastruktur-Reserven bei der Krankenhausplanung, speziell bzgl. Notaufnahme-Intensiv-Einheiten.
10. Vermeidung von Mehrfachverplanungen sowohl von Personal wie auch von Material im Rahmen des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes,
  11. Definition von Schnittstellen und Kooperation zwischen psychosozialen gesundheitlichen Angeboten und Strukturen unter Berücksichtigung von Erkenntnissen aus Psychologie und Soziologie,
  12. Dem Bevölkerungsschutz ist langfristig auf Bund-, Länder-, Kreis- und Städteebene die notwendige Aufmerksamkeit zu zollen, um durch Ausbildung und Übung ein von situationsabhängigen Aufmerksamkeitsschwankungen unabhängiges hohes Qualitätsniveau der Sicherstellung des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes zu erreichen,
  13. Der Bevölkerungsschutz ist auch Aufgabe des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) und ggf. in den Gesundheitsdienstgesetzen zu verankern,
  14. Die Mitwirkung der Kassenärztlichen sowie Kassenzahnärztlichen Vereinigungen im gesundheitlichen Bevölkerungsschutz ist entsprechend ihrer gesetzlichen Verpflichtungen einzufordern,
  15. Die Finanzierung der Sanitätsmittelbevorratung im Krankenhausbereich ist durch das BBK (Erstausrüstung) und durch die Länder (laufende Unterhaltung) auszubauen und gezielt auf CBRN(E)-Lagen auszudehnen,
  16. Die Abstimmung in Fragen des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes zwischen den zuständigen Ressorts Bundesministerium für Gesundheit sowie Bundesministerium des Innern und den entsprechenden Ländergremien ist zu intensivieren,

17. Mobile materielle sowie personelle Einsatzkapazitäten sind zu planen, bereitzustellen, ggf. weiterzuentwickeln – auch EU-weit,
18. In die medizinisch-personelle Hilfeleistung sind sämtliche Versorgungssektoren (ambulant, stationär, auch rehabilitativ, ÖGD) einzubeziehen; hierzu sollten Möglichkeiten der „Rekrutierung“ über die Heilberufe-Kammern, Bundesverbände und die Berufsverbände und Fachgesellschaften sowie die Dachorganisationen weiterer Gesundheitsberufe nach politischen Vorgaben strukturiert erwogen werden. Im Bereich der stationären Versorgung sollte – über die derzeit bestehenden gesetzlichen Verpflichtungen der Erstellung von Krankenhausalarmplänen hinaus – bedacht werden, dass diese an verschiedene mögliche Szenarien adaptiert werden,
19. Prüfung und ggf. Ergänzung der vorhandenen Infrastruktur zur technischen und Labordiagnostik,
20. Die Umsetzung der vorgenannten Punkte erfordert die Bereitstellung zusätzlicher Ressourcen.

Nur durch ein enges und vertrauensvolles Zusammenwirken der unterschiedlichen Aufgabenträger (ohne Konkurrenzgedanken, vielmehr mit Kooperationszielen) ist ein einheitliches bundesweites System des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes unter Beachtung der einzelnen speziellen Aufgaben und Organisationsstrukturen umsetzbar.

## Anhang

### Spezifische Anforderungen an den gesundheitlichen Bevölkerungsschutz bei CBRN(E)-Bedrohungen// -Lagen

Im Zusammenhang mit den Risikoanalysen und -bewertungen sowie den Maßnahmen zur Vorbereitung der Gefahrenabwehr bei terroristischen Anschlägen wird häufig von so genannten **CBRN(E)-Bedrohungen/Lagen**<sup>1</sup> gesprochen. Die Gefahrenpotenziale sind in jedem Einzelfall zu betrachten, da die physikalischen, biologischen oder chemischen Wirkungsmechanismen erheblich voneinander abweichen können. Auch wenn einzelne Handlungsprozesse aus unterschiedlichen Lagen identisch gestaltet werden können, muss doch berücksichtigt werden, dass die jeweiligen Wirkungsmechanismen unterschiedlich sind. Bei der fachlichen Bewertung der ggf. notwendigen Prozesse und Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren infolge der Freisetzung gefährlicher chemischer, biologischer oder radioaktiver Stoffe sowie deren Kombinationen müssen unterschiedliche Experten individuelle Lösungsansätze erarbeiten. Einzelne Module aus den fachlichen Konzepten können ggf. auf andere Bereiche gleichermaßen übertragen werden (z. B. Dekontamination unverletzter Personen nach Freisetzung von Radionukliden oder Pulver mit Anthrax-Sporen).

In den folgenden Betrachtungen sind nur die Elemente berücksichtigt, die die akut eintretenden Wirkungen betreffen. Chronische Erkrankungen oder Langzeitwirkungen (kanzerogene, fruchtschädigende oder erbgutschädigende Wirkungen) bleiben unberücksichtigt.

Bei der Sicherung einer ausreichenden Abwehrbereitschaft der Gefahrenabwehrplanung sowie der akuten Gefahrenabwehr müssen Prozesse entwickelt, trainiert und angewandt und persönliche Schutzausrüstung vorgehalten werden, damit alle Personen, die zur Rettung der verletzten/erkrankten Personen

---

1 Chemical-, biological-, radiological-, nuclear and/or explosive threat

eingesetzt werden, ausreichend geschützt sind. Weiterhin muss vermieden werden, dass die schädlichen Stoffe länger auf die betroffenen Personen einwirken als nötig (Begrenzung der Schadstoff-Dosis). In allen Bereichen muss sichergestellt werden, dass eine Verschleppung einer Kontamination vermieden wird und damit ungeschützte bzw. unbeteiligte Personen bzw. kontaminationsfreie Gebiete gefährdet werden.

## Explosive Stoffe

Infolge von Naturereignissen, Störfällen, Unfällen oder terroristischen Anschlägen (Verwendung explosiver Stoffe) können Menschen erheblich verletzt werden. Die Betroffenen werden am Schadensort rettungsdienstlich und notfallmedizinisch versorgt und in geeignete Krankenhäuser zur definitiven Diagnose und Therapie eingewiesen. Gesundheitliche Gefahren treten auf durch mechanische Verletzungen (infolge der Druckwelle, der Splitterwirkungen, der einstürzenden Trümmer) sowie durch Rauchgasvergiftungen und Verbrennungen (einschließlich Verbrühungen). Die Betroffenen sind grundsätzlich nicht mit gefährlichen Stoffen kontaminiert. In diesen Fällen sind weitgehend nur Prozesse zu etablieren, die eine Versorgung einer Vielzahl von Patienten gewährleisten. Mit Ausnahme schwerer Verbrennungen oder Verbrühungen sind die Versorgungsstrategien eines MANV hinreichend.

## Gefährliche chemische Stoffe

Gefährliche chemische Stoffe können in fester Form (z. B. Pulver), als pastöse Masse, als Flüssigkeit, als Aerosol oder als Gas freigesetzt werden. Die Aufnahme in den menschlichen Organismus kann über die Atemwege, den Magen- und Darmtrakt, die Schleimhäute, die Haut oder offene Wunden erfolgen. Gefährliche chemische Stoffe zeigen entweder akute (Sofort-)Wirkungen (z. B. Chlor, Fluor) oder sie erzeugen Schadeffekte erst mit u. U. vielständiger Verzögerung, (z. B. Phosgen, Ozon; NO<sub>x</sub>). Der erste Typ ist durch eine stark ausgeprägte subjektive Warnwirkung gekennzeichnet, die dem 2. Typ vollständig fehlen kann. Der 2. Typ ist daher als viel gefährlicher zu werten. Dementsprechend muss sich das Vorgehen bei der Soforthilfe sowie bei der weiteren Therapie bei beiden Typen ganz unterschiedlicher Strategien bedienen. Bei Ausbringung gefährlicher chemischer Substanzen tritt in vielen Fällen eine unmittelbare

vitale Bedrohung der Opfer und ggf. der Rettungskräfte ein. Bei der Rettung und der Durchführung notfallmedizinischer Erstversorgungsmaßnahmen sind persönliche Schutzmaßnahmen erforderlich (z. B. Atemschutzmaske mit Filter). Feste Stoffe (z. B. Pulver), pastöse Massen, Flüssigkeiten oder Aerosole können zu einer Kontamination der Betroffenen führen. Eine Kontamination der Hautoberfläche bzw. der Haare und insbesondere der Kleidung kann zu einer kontinuierlichen Schädigung bzw. Aufnahme einer schädlichen und akut wirkenden Dosis führen. In solchen Fällen sind Sofortmaßnahmen zwingend geboten, die die weitere Aufnahme gefährlicher Chemikalien verhindern oder begrenzen, z. B. durch Entkleidung und Dekontamination der kontaminierten Hautflächen. Die Einsatzkräfte, die zur Rettung der Betroffenen eingesetzt werden, müssen mit geeigneter persönlicher Schutzausstattung ausgestattet sein. Noch während der ersten Versorgungsphase müssen rettungsdienstliche und notfallmedizinische Maßnahmen eingeleitet werden.

Die schnelle Detektion, Identifizierung und Quantifizierung einer Vielzahl besonders gefährlicher chemischer Stoffe ist grundsätzlich vor Ort möglich und erforderlich.

### **Gefährliche biologische Agenzien**

Gefährliche biologische Agenzien können auf sehr unterschiedliche Arten verbreitet werden (natürliche Infektion, Laborunfall, Anschlag). Toxine (z. B. Ricin) sind in ihren Wirkungsprozessen mehr den gefährlichen chemischen Stoffen zuzuordnen und werden deshalb hier nicht gesondert diskutiert.

Wird aufgrund konkreter Hinweise vermutet, dass biologische Agenzien absichtlich ausgebracht wurden, muss zunächst die Art der Ausbringung ermittelt werden. Ist die betroffene Personengruppe möglicherweise kontaminiert (z. B. anhaftendes Pulver oder Tröpfchen an der Kleidung), muss eine Dekontamination durchgeführt werden. Hierbei müssen dieselben Schutzmaßnahmen getroffen werden wie bei gefährlichen chemischen Stoffen. Es besteht jedoch der elementare Unterschied darin, dass die Betroffenen meist zunächst noch nicht erkrankt sind und somit keine zusätzlichen körperlichen Beeinträchtigungen zeigen. Dadurch kommt der Feststellung des Erregers, die oft aufwendig und zeitintensiv ist, eine besondere Bedeutung zu. Die weiteren Maßnahmen zur Identifizierung und Registrierung exponierter Personen sowie zur

Isolierung, Diagnose und Therapie müssen oft bereits parallel zur Identifikation des Erregers getroffen werden. Liegen primär keine Hinweise für eine Gefährdung durch biologische Agenzien vor, dann kann die Gefahrenlage oft erst mit dem Auftreten der ersten akut erkrankten Personen erkannt werden. In diesen Fällen geht die größte Verbreitungsgefahr von den Betroffenen aus. Solange ein Erreger nicht eindeutig identifiziert ist, muss grundsätzlich mit einer Ansteckung von Mensch zu Mensch über Tröpfchen/Aerosol gerechnet werden. Die Prozesse zur Isolierung, Diagnose und Therapie seltener Infektionskrankheiten sind nur in spezialisierten Einrichtungen etabliert. Besteht keine Gefahr einer Mensch-zu-Mensch-Übertragung, reduziert sich der Aufwand entsprechend.

Die Detektion und Identifizierung gefährlicher biologischer Agenzien ist derzeit in der Regel vor Ort nicht möglich. Die Identifizierung einiger in Frage kommender Erreger ist mit Schnelltests möglich, die jedoch auch unter optimalen Bedingungen mehrere Stunden benötigen.

## Gefährliche ionisierende Strahlung und radioaktive Stoffe

Gefährliche ionisierende Strahlung kann auf sehr unterschiedliche Art eingesetzt werden und zur Schädigung der Menschen führen. Die Bestrahlung mit Röntgen oder  $\gamma$ -Strahlung verursacht keine Kontamination. Die Ausbringung von radioaktivem Material mit  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlern kann dagegen eine Kontamination der Hautoberfläche, der Haare und der Kleidung verursachen. In solchen Fällen ist durch geeignete Sofortmaßnahmen sicherzustellen, dass eine Inkorporation ausgeschlossen wird (Mund- und Atemschutz). Eine akute Schädigung durch die Oberflächenkontamination ist grundsätzlich nicht zu erwarten. Unmittelbare körperliche Beeinträchtigungen treten (von extremen Situationen abgesehen, s. u.) ebenfalls nicht auf. Deshalb besteht auch hier ausreichend Zeit, die Prozesse und den Ort der Dekontamination detailliert zu bestimmen, vorzubereiten und durchzuführen. Die Dosis durch Röntgen- oder  $\gamma$ -Strahlung muss ggf. anhand der Rahmenbedingungen retrospektiv abgeschätzt werden. Das Ausmaß der Kontamination und der inkorporierten Aktivität lässt sich grundsätzlich messtechnisch erfassen. Die Reduzierung der Dosis nach Inkorporation hängt wesentlich vom radioaktiven Strahler ab (physikalisch/chemisch). Bei der Diagnose und Therapie ist zu berücksichtigen, dass einige radioaktive Stoffe auch eine akut toxische Wirkung haben, die möglicherweise die schädigende Wirkung der Radioaktivität übertrifft. Eine besondere

Problematik tritt in den Fällen ein, in denen infolge einer mechanischen Verletzung feste radioaktive Stoffe (z. B. Splitter) in den menschlichen Körper eindringen und chirurgisch entfernt werden müssen.

Die Mehrzahl der in Frage kommenden radioaktiven Stoffe lässt sich vor Ort messtechnisch relativ eindeutig detektieren und identifizieren.

## **Nukleare Gefahren**

Nukleare Gefahren beziehen sich auf die Wirkungen hoher Strahlendosen infolge von atomaren Kettenreaktionen. Sie können sowohl Einzelne als auch eine große Personenzahl betreffen und bei der Zündung von Atomwaffen sowie bei kerntechnischen Unfällen wie z. B. Kritikalitätsunfällen auftreten. Diese können die im vorangegangenen Text beschriebenen Wirkungen um ein Vielfaches übersteigen. Die aufgenommene Strahlendosis kann in solchen Fällen zu akuten körperlichen Beeinträchtigungen führen, insbesondere in Verbindung mit anderen Verletzungen durch Mechanik, Druck- oder Sogwellen oder Flammen. Die anzuwendenden Maßnahmen sind zwar grundsätzlich den oben beschriebenen ähnlich, stoßen jedoch bereits bei einer geringen Anzahl von Betroffenen aufgrund der wesentlich höheren Anforderungen an Diagnose und Therapie an Grenzen.



# Gutachten zu Stand und Handlungsbedarf im medizinischen C-Schutz

*Bernd D. Domres, Norbert Felgenhauer,  
Axel Hahn, Kai Kehe, Michael Müller,  
Peer Rechenbach, Jürgen Schreiber,  
Richard Spörri, Horst Thiermann,  
Johann Wilhelm Weidringer, Wolfgang  
Weiss, Thomas Zilker*

*Expertengruppe der Schutzkommission  
beim Bundesministerium des Innern*

*November 2009*



## Zusammenfassung

Das vorliegende Gutachten zu Stand und Handlungsbedarf im medizinischen C-Schutz liefert eine kompakte Beschreibung der wichtigsten Elemente zur Bewältigungsfähigkeit und zum adäquaten Reaktionsvermögen im deutschen Gesundheitssystem nach Freisetzung toxischer chemischer Substanzen einschließlich wesentlicher Handlungsempfehlungen zur Weiterentwicklung des Schutzsystems im Falle eines Massenanfalls Betroffener. An einigen Stellen geht das Gutachten bewusst über den Auftrag im ursprünglichen Sinne hinaus, da sich die Frage der Handlungsfähigkeit in C-Lagen oft nicht isoliert von den sonstigen Rahmenbedingungen beantworten lässt. Es ist nicht auszuschließen, dass sich im Laufe der Beratung der einschlägigen Empfehlungen weitere Fragen ergeben. Die Schutzkommission ist gerne bereit, auch weiterhin beratend zur Verfügung zu stehen.

Herausgearbeitet werden nach einer Klärung der Gefahrenlage im Hinblick auf chemische Stoffe insbesondere die Themenfelder „Strukturen und Verfahren“, „personelle Ressourcen“, „materielle Ressourcen“ und die „Einbeziehung der Bevölkerung“. Themenübergreifend werden schließlich der derzeitige Stand in der internationalen Zusammenarbeit beschrieben sowie die national angewandten Konzepte und die betroffenen Organisationen, die wesentlichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung, die Lage der Forschung und Lehre sowie weitere forensische Aspekte.

Grundsätzlich lassen sich toxische chemische Agenzien in chemische Kampfstoffe (CWA) und toxische Industriechemikalien (TIC) unterteilen. Im Hinblick auf eine mögliche Exposition der Bevölkerung lässt sich zwischen einer unbeabsichtigten Freisetzung von chemischen Agenzien durch einen Störfall in einem chemischen Betrieb, einem Unfall bei der Beförderung von Chemikalien und der gezielten Freisetzung im Rahmen eines kriminellen bzw. terroristischen Anschlags auf stationäre Anlagen, z. B. bei Massenveranstaltungen, oder auf Transportwege (inklusive Rohrleitungen) unterscheiden. Hinsichtlich ihres toxischen Wirkungsspektrums und damit der Folgen für das Sozialsystem

können chemische Agentien stark vereinfachend in drei Gruppen eingeteilt werden:

1. Chemische Agentien mit überwiegend akuten Wirkungen  
(z. B. Acetylcholinesterasehemmer),
2. Chemische Agentien mit überwiegend chronischen Wirkungen  
(z. B. Benzol),
3. Chemische Agentien mit akuten und chronischen Wirkungen  
(z. B. Isocyanate).

Im Rahmen dieses Gutachtens wird die Stoffgruppe der Acetylcholinesterasehemmer als Beispiel verwendet, da sie die individuell für die Patienten als am gefährlichsten geltende Stoffgruppe darstellt, für das Gesundheitswesen insgesamt aber als am harmlosesten zu bewerten ist.

Die Definition der Schutzziele an den Prozessen der bürgerlichen Selbsthilfe und des Leistungsvermögens der aufgezeigten Hilfeleistungskette erfolgt anhand eines C-Ereignisses mit Kontamination und Intoxikation einer Vielzahl von Menschen infolge einer Freisetzung von Acetylcholinesterasehemmern entsprechend der Versorgungsstufen 3 oder 4. Der grundsätzliche Ablauf der Prozesskette des medizinischen C-Schutzes wird in erheblich abstrahierter Form beschrieben. Zur prozessoptimalen Bearbeitung aller Führungsaufgaben in den Versorgungsstufen 3 und 4 ist eine barrierefrei aufwachsende Führungsorganisation erforderlich, wie sie in der FwDV100 beschrieben und vom AK V der Ständigen Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder beschlossen wurde. Um die Interaktion von Führungsfunktionen der an der Gefahrenabwehr beteiligten Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben privater Leistungserbringer im medizinischen Bevölkerungsschutz sicherzustellen, sind gemeinsame führungsstufengerechte Qualifizierungen und Übungen notwendig. Eine Prüfung der Belastbarkeit des gesamten Netzwerkes in den Versorgungsstufen 3 und 4 kann ausschließlich mit einem ganzheitlichen Ansatz wie z. B. LÜKEX überprüft werden. Im Interesse einer größtmöglichen Objektivität sollte die Organisation und Evaluierung der Übungsverläufe ausschließlich von nicht in den Ablauf eingebundenen Expertengruppen durchgeführt werden.

Maßnahmen zum Vorgehen bei Kontaminationsverdacht im Krankenhaus sind auf der Basis einer Grundannahme einer krankenhausexternen C-Lage im

Leitfaden Krankenhausalarmplanung Band 1 beschrieben. In dem hier zugrunde gelegten C-Szenario der Versorgungsstufen 3 und 4 mit einem MANV und einer Vielzahl sekundär betroffener Personen (z. B. Familienangehörige) muss von einer erheblichen Anzahl von selbsteinweisenden Personen ausgegangen werden, die eine Kontaminationsverschleppung bis an das Krankenhaus verursachen können. Zur Sicherung der allgemeinen Bevölkerung um das Krankenhaus herum, zum Schutz von Personen, die sich im Krankenhaus aufhalten, zur Aufrechterhaltung der Kernprozesse des Krankenhauses selbst und zur Herstellung der Prozesssicherheit in der Abarbeitung des C-Szenarios ist eine grundsätzliche und angemessene Spiegelung der Handlungsabläufe an dem eigentlichen C-Einsatzort erforderlich.

Die Sicherheit aller im Einsatz beteiligten Kräfte ist von höchster Bedeutung. Daher werden hohe Anforderungen an die Ausbildung und die Ausrüstung aller Akteure gestellt, die für die Krisenbewältigung, den Schutz und die Rettung von Menschen bei C-Lagen verantwortlich sind: Polizei, Experten der chemischen Analytik und Detektion, Feuerwehr, Rettungsdienst und Krankenhauspersonal, Schwestern, Pfleger, Ärzte.

Für den Einsatz des Personals bei C-Lagen von entscheidender Wichtigkeit ist die durch Übung zu erlangende Fähigkeit, in Schutzkleidung und unter Atemschutzbedingungen Maßnahmen der Dekontamination und Behandlung kontaminierter Verletzter effektiv durchführen zu können.

Erkennen First Responder die Gefahr einer chemischen Kontamination, können und sollen sie nur situationsabhängig „**GEMAESS**“ folgendermaßen handeln:

- G**efahr erkennen,
- E**igenschutz beachten (Abstand),
- M**eldung mit relevanten Informationen (Ausmaß),
- A**usbreitung der Gefahrenzone verhindern (Absperrung),
- E**intritt in Gefahrenzone verhindern (Information),
- S**pezialkräfte abwarten (Personenrettung und Notdekontamination),
- S**ondervorgehensweise (Triage, Behandlung, Dekontamination, Triage, Transport).

Auf der Basis der „Neuen Strategie zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland“ haben sich Bund und Länder auf ein gemeinsames Ausstattungskonzept

für die standardisierte, ergänzende Ausstattung für besondere Gefahrenlagen (CBRN-Lagen), für die Analytische Task Force (ATF) und die Medizinische Task Force (MTF) verständigt. Damit wurde ein bedeutender Fortschritt bzgl. der Handlungsfähigkeit bei einer C-Lage (C-Detektion; Rettung, Dekontamination und Erstversorgung gegenüber chemischen Agenzien Exponierten) erzielt.

Darüber hinaus verdienen auch weiterhin die „First Responder“ besondere Aufmerksamkeit. Diese zuerst am Schadensort eintreffenden Einsatzkräfte der polizeilichen und nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr werden bisher bei einer C-Lage in der Regel ungeschützt chemischen Agenzien ausgesetzt. Prinzipiell ist hier eine Minimalvariante einer persönlichen Schutzausrüstung anzustreben. Neben einer Atemschutzmaske mit Filter in Ergänzung der konventionellen Einsatzkleidung erscheint das neu entwickelte „ABC-Selbsthilfeset“ besonders geeignet, um bei seiner Anwendung gesundheitliche Schädigungen der „First Responder“ bei Exposition zu verhindern bzw. zu vermindern.

In Bezug auf die notwendigen materiellen Ressourcen muss festgestellt werden, dass keine neuere Literaturstudie verfügbar ist, die die therapeutische Wertigkeit klassischer Antidota hinterfragt, neue Antidotentwicklungen analysiert oder neue Szenarien bewertet, die die Anwendung zusätzlicher Antidota erforderlich machen könnten. Es muss auch darauf hingewiesen werden, dass eine spezifische Bevorratung von zusätzlichem Sanitätsmaterial für den medizinischen C-Schutz zur Zeit nicht erfolgt.

Eine besondere Problematik stellt die Bevorratung von Antidota dar, die in kleinen Mengen für die Initialbehandlung einzelner Vergiftungsfälle disloziert bei den Rettungsdiensten, öffentlichen Apotheken und bezogen auf dort vorhandene spezifische Gefahren bei einzelnen Chemieunternehmen erfolgt. In Krankenhausapotheken oder krankenhausversorgenden Apotheken, dem pharmazeutischen Großhandel und der Industrie finden sich weitere mengenmäßig beschränkte Vorräte, die selbst nach bundesweiter Zusammenführung – was eine logistische Herausforderung darstellen würde – nur geeignet erscheinen, Dutzende bis wenige Hunderte Geschädigte für einen kurzen Zeitraum (ca. 2 bis 7 Tage) zu versorgen. Diese Defizite müssen im Rahmen eines Aktionsprogramms schrittweise ausgeräumt werden.

Auch die Ausbildung der zuerst am Schadensort eintreffenden Einsatzkräfte der polizeilichen und nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr („First Responder“)

ist ungelöst. Die wichtigste Maßnahme in diesem Bereich ist, alle Einsatzkräfte fachlich-toxikologisch zu schulen und zusätzlich in psychosozialer Notfallvorsorge bei C-Lagen.

Von zentraler Bedeutung in einem nationalen C-Schutzkonzept in Deutschland ist die Sicherstellung einer dauerhaften Verfügbarkeit spezialisierter Kräfte (insbesondere analytische und medizinische Task Forces) und von medizinischen Versorgungseinrichtungen (z. B. Giftinformationszentren).

Voraussetzung für die Etablierung und dauerhafte Vorhaltung eines solchen Versorgungskonzepts ist ein hohes Maß wissenschaftlicher Fachkompetenz, welche nur durch zielgerichtete Forschung in allen einschlägigen Fragen des medizinischen C-Schutzes erreicht bzw. dauerhaft sichergestellt werden kann.

Der internationalen Zusammenarbeit kommt eine prioritäre Stellung zu, um alle Möglichkeiten zur Prävention, Detektion, Vorsorge und Krisenbewältigung auszuschöpfen.

Im System der Gefahrenabwehr kommt der Einbeziehung der betroffenen Bevölkerung in die Maßnahmen der Gefahrenabwehr und der Risikominimierung auch bei C-Lagen eine hohe Bedeutung zu. Die Einbeziehung soll durch geeignete Kommunikationsmaßnahmen und -kanäle erreicht werden. Die Krisenkommunikation bei Großschadensereignissen, (Natur-)Katastrophen und Terroranschlägen muss im höchsten Maße verantwortungsvoll geführt werden. Informations- und Kommunikationsfehler können zu erheblichen Fehlinformationen und nachfolgend zu unkontrollierbaren Fehlreaktionen bei der betroffenen Bevölkerung führen. Vertrauen, Qualität und sehr frühzeitige Information haben einen wesentlich höheren Wert als zu detaillierte und zu wissenschaftliche Informationen. Da bei „Gefahr im unmittelbaren Verzuge“ in der Regel kein direkter Dialog mit Betroffenen erfolgen kann, haben Warnungen und Alarmierungen in jedem Falle Vorrang. Verantwortungsvolle und konsequent durchgeführte Entwarnungen sind ebenso wichtig wie die Warnungen und erhöhen das Vertrauen der Bevölkerung unmittelbar. Sehr frühzeitig sollten die Giftinformationszentren der Länder mit ihrer Kompetenz eingeschaltet werden, da sie bisher bereits eine Schlüsselfunktion bei der Beratung und Behandlung der Bevölkerung in Vergiftungsfällen haben. Ein strukturiertes Vorgehen sollte in aufeinanderfolgenden Phasen (Phase I-V) eingeteilt werden, wobei in einer abschließenden Untersuchung, Evaluation und

Risikokommunikation der Katastrophe stets auch Untersuchungen von Langzeitfolgen mit einbezogen werden müssen.

Neben der Schadensbewältigung von Unfällen oder Anschlägen mit hochtoxischen Chemikalien ist die forensisch-toxikologische Spurensicherung für die mögliche Strafverfolgung von essentieller Bedeutung.

Auf der Grundlage der vorangegangenen Situationsbeschreibung werden zahlreiche Handlungsansätze empfohlen.

# 1 Einleitung

Der AK V hat auf seiner Frühjahrssitzung 2008 die „Bewältigung Massenanfall Verletzter/Rettungsdienst“ in seine Schwerpunkteliste 2008/2009 aufgenommen. Es wurde vereinbart, unter dem Vorsitz des BMI eine Arbeitsgruppe mit Vertretern der Innen- und der Gesundheitsressorts einzurichten. In Vorbereitung der Aktivitäten dieser Arbeitsgruppe hat die Schutzkommission auf Bitte des BMI dieses Gutachten zum gesundheitlichen Bevölkerungsschutz erstellt.

Die Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz“ hat ihre Arbeit am 3.2.2009 aufgenommen. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, bis zum Herbst 2009 einen umfassenden Bericht zum Themenfeld „Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz“ zur Vorlage beim AK V der Innenministerkonferenz und der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) zu erstellen und darin Vorschläge für Verbesserungen und Lösungsansätze vorzulegen.

Die Arbeitsgruppe geht bei ihren Beratungen von folgenden Voraussetzungen aus: Der gesundheitliche Bevölkerungsschutz ist ein wesentlicher Teil des von Bund, Ländern und Kommunen gestalteten und getragenen Notfallvorsorgesystems in Deutschland. Ziel des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes ist es, durch präventive Maßnahmen die Gesundheit der Menschen zu schützen und reaktiv bei Beeinträchtigung oder Schädigung der Gesundheit die gesundheitliche Versorgung der Betroffenen in möglichst großem Umfang zu gewährleisten. Die Voraussetzungen dazu sind durch geeignete Strukturen und Vorsorgemaßnahmen aller Akteure sicherzustellen. Die Planungen und Maßnahmen des gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes müssen die Bevölkerung in ihrer Gesamtheit einschließlich vulnerabler Gruppen (z. B. Kinder, ältere Menschen, behinderte Menschen) erfassen.

Planungen und Maßnahmen sind integraler Bestandteil des bestehenden Systems der Gesundheitsversorgung und ergänzen es im Hinblick auf die spezifischen Belange, die sich aus der Bewältigung von erheblichen Gefahrenlagen ergeben. Dabei sind längerfristige Tendenzen zu berücksichtigen, die sich z. B.

aus der terroristischen Bedrohungslage, der politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung und den Auswirkungen des Klimawandels ergeben. Auch der wissenschaftlich-technische Fortschritt und die Möglichkeiten, die sich aus internationaler Kooperation ergeben, sind einzubeziehen.

## 1.1 Auftrag

Das BMI hat mit Schreiben vom 26. Mai 2009 die Schutzkommission um die Erstellung eines Gutachtens zu Stand und Handlungsbedarf im medizinischen C-Schutz gebeten. Hierbei geht es in erster Linie um die Frage, wie das Gesundheitssystem insgesamt einen Massenanfall Betroffener nach Freisetzung toxischer chemischer Substanzen bewältigen kann, nicht jedoch um die Einzelfragen der optimalen medikamentösen Behandlung spezifischer Vergiftungen. Im Gutachten sollen insbesondere, aber nicht ausschließlich die folgenden, von der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz“ festgelegten Themenfelder berücksichtigt werden:

- Strukturen und Verfahren:
  - Risikoanalyse,
  - Schutzziele,
  - Akteure und Zusammenarbeit,
  - Risiko- und Krisenkommunikation,
  - Führungsorganisation,
  - Maßnahmeplanungen.
- Personal:
  - Personalbereiche,
  - Ressourcen,
  - Einsatz,
  - Qualifikation.
- Materielle Ressourcen:
  - Ausstattung,
  - Logistik,
  - Infrastruktur.
- Einbeziehung der Bevölkerung:
  - Befähigung der Bevölkerung,
  - Risiko- und Krisenkommunikation,
  - Selbstverständnis.

- Querschnittsthemen (Beispiele):
  - Forschung,
  - Internationale Zusammenarbeit,
  - Qualitätssicherung.

Die von der Arbeitsgruppe und im Beratungsauftrag des BMI formulierten Grundsätze zum medizinischen Bevölkerungsschutz greifen in erfreulicher Klarheit die Positionen auf, die von Seiten der Schutzkommission, z.B. in den Gefahrenberichten, immer wieder vorgetragen wurden. Insofern hat die Schutzkommission den Beratungsauftrag des BMI gerne aufgenommen – auch unter den zeitlich knappen Rahmenbedingungen.

## 1.2 Hinweis in eigener Sache

Der vorliegende Bericht ist von einem ad-hoc zusammengesetzten Autorenteam aus Mitgliedern der Schutzkommission und externen Experten auf ehrenamtlicher Basis erstellt worden. Die Autoren legen großen Wert auf den Hinweis, dass einige der Implikationen zu C-Schutz-Belangen im biologischen und radiologischen Kontext analog berücksichtigt werden müssen.

Die Schutzkommission hofft, mit diesem Bericht Hinweise zur Verbesserung der medizinischen Versorgung im Bevölkerungsschutz geben zu können. Eine Vertiefung unterschiedlichster Fragestellungen ist im Hinblick auf die operationelle Umsetzung der Empfehlungen sowohl erforderlich als auch leistbar. Aus den Empfehlungen dieses Berichts geht klar hervor, dass die Verbesserung der medizinischen Versorgung im Bevölkerungsschutz eine gesamtstaatliche Aufgabe ist, die von den federführenden Ressorts auf der Ebene des Bundes und der Länder gemeinsam zu leisten ist. Die Notwendigkeit zur Aufrechterhaltung bzw. Wiedergewinnung von Fachkompetenz in den einschlägigen Fächern ist ein eindrucksvolles Beispiel für diese Tatsache.

Die Schutzkommission ist gerne bereit, den Prozess der weiteren Konkretisierung und Umsetzung der Empfehlungen zu gestalten und fachlich zu begleiten.

## 2 Grundsätze

### 2.1 Chemische Gefahren

Die mögliche Gefährdung der Bevölkerung durch toxische chemische Substanzen ist seit dem 11. September 2001 wieder verstärkt in das Bewusstsein der für die Gefahrenabwehr zuständigen Institutionen und Organisationen sowie der politischen Entscheidungsträger gerückt. Betrachtet man eine Auswahl von nationalen und internationalen Veröffentlichungen zum Thema [3. Gefahrenbericht der Schutzkommission, Punktesystem, Schutzkommission Neue Folge, Bd. 1, Report of the CBRN Task Force, GHSI], so zeigt sich eine hohe Übereinstimmung in der Benennung chemischer Gefahren. Die Experten unterteilen hier grob in die Gruppe der chemischen Kampfstoffe und der toxischen Industriechemikalien (TIC), wobei es auch Stoffe wie z. B. die Blausäure gibt, die beiden Gruppen zugeordnet werden können.

#### *2.1.1 Chemische Kampfstoffe und die mögliche Exposition der Bevölkerung*

Im Hinblick auf chemische Kampfstoffe besteht prinzipielle Einigkeit darüber, dass das Risiko des Einsatzes von chemischen Waffen durch Staaten im Sinne einer symmetrischen (klassischen) Kriegsführung bereits deutlich reduziert wurde. Hintergrund ist das „Übereinkommen über das Verbot chemischer Waffen (CWÜ)“ von 1997, das Entwicklung, Herstellung, Besitz, Weitergabe und Einsatz chemischer Waffen verbietet. Die Einhaltung des CWÜ wird mit einer hohen Verifikationseffizienz von der Organisation für das Verbot chemischer Waffen in Den Haag überwacht [3. Gefahrenbericht der Schutzkommission].

Hingegen wird vonseiten der Experten zunehmend mit der Ausbringung von chemischen Kampfstoffen durch Terroristen im Sinne einer asymmetrischen Kriegsführung gerechnet. Chemische Kampfstoffe können zum einen aus nicht vernichteten Lagerbeständen, die aus dem Zweiten Weltkrieg bzw. dem Kalten Krieg stammen, entwendet werden, zum anderen besteht die Möglichkeit,

solche Stoffe zu synthetisieren. Voraussetzungen hierfür sind lediglich Grundkenntnisse in der chemischen Synthese (Techniker- bzw. Bachelorausbildung oder höher), ein chemisches Labor mit Basisausstattung und Zugang zu Grundchemikalien. Es ist davon auszugehen, dass der Zugang zu Chemiewaffen-Vorprodukten trotz entsprechender Verordnungen zur Endverbraucherkontrolle möglich ist bzw. diese Kontrolle durch die Nutzung nicht kontrollierter Chemikalien und zusätzlicher/alternativer Syntheseschritte umgangen werden kann. Das bekannteste Beispiel für eine asymmetrische Konfrontation mit chemischen Kampfstoffen ist der Sarin-Anschlag der AUM-Sekte von 1995 in der Tokioter U-Bahn (12 Tote, > 5.000 Verletzte).

### 2.1.2 *Toxische Industriechemikalien (TIC) und die mögliche Exposition der Bevölkerung*

Chemikalien sind wesentlicher Bestandteil unserer modernen Industriegesellschaft. Von den über 31 Millionen von der Chemical Abstract Service Institution registrierten Verbindungen werden etwa 70.000 regelmäßig produziert und verwendet [Punktesystem, Schutzkommission Neue Folge, Bd. 1, 2009]; ca. 20.000 der industriell in großem Maßstab gehandhabten Substanzen verfügen über eine hohe Toxizität [GHSI]. Im Hinblick auf eine mögliche Exposition der Bevölkerung lässt sich zwischen einer unbeabsichtigten Freisetzung von TIC durch einen Störfall in einem chemischen Betrieb oder einen Unfall bei der Beförderung von Chemikalien und der gezielten Freisetzung im Rahmen eines terroristischen/kriminellen Anschlags auf stationäre Anlagen, z. B. bei Massenveranstaltungen, oder Transportwege (inklusive Rohrleitungen) unterscheiden.

#### 2.1.2.1 *Mögliche Exposition der Bevölkerung an Standorten mit chemischen Betrieben*

Das tragische Unglück von Seveso vom 10.07.1976 bildete den Ausgangspunkt für eine europäische Gesetzgebung zur Anlagensicherheit von chemischen Betrieben, die bis zum heutigen Tag (Richtlinie 96/82/EG „Seveso-II-Richtlinie“, Richtlinie 2003/105/EG) weiterentwickelt und in nationales Recht überführt wird (Bundes-Immissionsschutzgesetz, Störfallverordnung). Unter anderem werden hier Anforderungen an Sicherheitsmanagementsysteme, Notfallpläne, Raumplanung, Bestimmungen für Inspektionen und die Unterrichtung der Öffentlichkeit geregelt. Im Zeitraum 1980 – 2008 wurden von der Zentralen Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen

in Verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA) insgesamt 533 meldepflichtige Ereignisse aus Deutschland dokumentiert; die zusammenfassende Auswertung der meldepflichtigen Ereignisse von 1993 – 2002 (10-Jahres-Übersicht) umfasst 321 Ereignisse, bei denen es 30 Tote und 449 Verletzte innerhalb der Anlagen und keine Toten und 401 Verletzte außerhalb der Anlagen gab [[www.umweltbundesamt.de/zema/index.html](http://www.umweltbundesamt.de/zema/index.html)]. Aufgrund dieser Zahlen darf man davon ausgehen, dass durch die konsequente Umsetzung und Einhaltung der Gesetze und Verordnungen zur Anlagensicherheit der erforderliche Schutz der Bevölkerung im notwendigen Umfang erreicht wird.

### *2.1.2.2 Mögliche Exposition der Bevölkerung durch die Beförderung von Chemikalien*

Die Beförderung von Chemikalien auf der Straße, der Schiene, dem Wasser- oder Luftweg sowie in Rohrleitungen außerhalb von chemischen Betrieben birgt ein erhebliches Potenzial für eine mögliche Exposition der Bevölkerung. Zur Verdeutlichung: im Jahre 2005 wurden im deutschen Güterverkehr 340 Mio. t Gefahrgüter transportiert, dabei entfielen 74 Mio. t auf den Seeverkehr, 50 Mio. t auf Binnenschifffahrt und der verbleibende Rest verteilte sich auf die anderen Transportwege [Reim 2005]. Bei Gefahrgutunfällen kann davon ausgegangen werden, dass man nicht nur die durch Chemikalien Geschädigten retten und medizinisch versorgen muss, wobei man je nach Szenario mit Fallzahlen von Einzelnen bis Tausenden (z. B. „worst case“: hochtoxische Chemikalie in einem Ballungsraum) rechnen kann. Darüber hinaus lehren Beispiele wie der Epichlorhydrin-Bahnunfall von Bad Münde (Niedersachsen, 2002), dass neben den Geschädigten und den Einsatzkräften Tausende von Bürgern ihre potenzielle Exposition und deren Gesundheitsfolgen zeitnah geklärt haben wollen und auf diese Weise die Leistungserbringer des öffentlichen Gesundheitswesens entsprechend in Anspruch nehmen. Ereignet sich ein Störfall meist im Kontext einer wie oben dargestellten auf Gefahrenabwehr ausgerichteten Infrastruktur, so trifft der Transportunfall oft auf eine weniger gut aufgestellte Gefahrenabwehr. „Die Transportrisiken zu Lande sind immer noch nicht an gewisse Streckenführungen gebunden, entlang derer Feuerwehren, Rettungsdienst und Spezialdienste der Hilfsorganisationen auf C-Risiken besser vorbereitet werden könnten. Besondere Risiken bestehen bei Transporten durch Tunnel. Mehr als bisher zu beachten sind die Wasserstraßen, da gewichtige Gefahren (Ladung, gebunkerte Treibstoffe) auf dem meist befahrenen Kanal der Welt (dem Nord-Ostsee-Kanal), auf großen Binnenwasserstraßen (Rhein, Mittellandkanal, Elbe, Oder, Donau) aber auch seeseitig entlang den deutschen Küsten (Inselroute

zwischen Rottum und Fanø, Küstenroute zwischen dem Kleinen Belt und der Pommerschen Bucht) bewegt werden. Der Luftverkehr ist bereits der bevorzugte Weg für geschmuggelte (auch gefährliche) Güter“ [2. Gefahrenbericht der Schutzkommission].

### 2.1.2.3 Gezielte Freisetzung durch Terroristen/Kriminelle

Eine große Gefährdung der Bevölkerung durch eine gezielte Freisetzung von TIC in erster Linie durch Terroristen, gegebenenfalls auch durch Kriminelle im Rahmen einer Erpressung, wird übereinstimmend von allen Experten gesehen [Gefahrenbericht 3 Schuko, Punktesystem SK Bd 1, Final report of the CBRN Task Force].

Im Hinblick auf chemische Betriebe ist eine Freisetzung von TIC durch physikalische Angriffe von außerhalb der Anlage (z. B. gezielter Flugzeugabsturz), einen Cyber-Angriff auf die SCADA- („supervisory control and data acquisition“) Systeme der Anlagen oder planmäßige Sabotage durch eingeschleuste Personen denkbar [Final report of the CBRN Task Force].

Obwohl, wie bereits oben ausgeführt, für die meisten Betriebe eine auf Gefahrenabwehr ausgerichtete Infrastruktur (1.1.2.1) existiert, dürften deren Möglichkeiten sehr schnell ausgeschöpft sein, insbesondere dann, wenn die Angreifer im Vorfeld Einblicke in die bestehende Sicherheitsstruktur erhalten und deren Ausschaltung/Überlastung in ihre Anschlagspannungen mit einbeziehen konnten.

Für die Beförderung von TIC lässt sich die mögliche Exposition der Bevölkerung durch eine gezielte Freisetzung wie folgt charakterisieren: Mit Anschlägen auf Eisenbahn- oder Schiffstransporte, die große Mengen giftiger Chemikalien transportieren, lassen sich höhere Opferzahlen realisieren als durch den bisherigen Einsatz von Explosivstoffen. Urbane Ballungsräume mit großen Produktionsstandorten der chemischen Industrie wie an Rhein und Ruhr sind besonders gefährdet, da hier regelmäßig eine große Anzahl von Gefahrguttransporten auf Schiene und Binnenwasserstraßen in unmittelbarer Nähe zu Wohn- und Geschäftsvierteln stattfindet. Dabei sind die eingesetzten Transportbehälter zwar dafür konstruiert, einem Unfall oder einer Havarie zu widerstehen, nicht aber einem gezielten Anschlag. Aktuelle Beispiele aus Jordanien und dem Irak belegen, dass Terroristen sich des Potenzials der TIC sehr bewusst sind und

sie durch Anschläge mit Explosivstoffen insbesondere während des Transports freizusetzen versuchen.

Mit Blick auf den Bevölkerungsschutz kann der terroristische/kriminelle Missbrauch von TIC folgendermaßen beurteilt werden: Bei einer massiven Freisetzung von Industriechemikalien, wie z. B. Blausäure, verbleibt wenig Zeit für Maßnahmen zur Lebensrettung vergifteter Personen. Durch einen Massenansturm Geschädigter wäre die Leistungsfähigkeit des Systems der medizinischen Versorgung sehr schnell ausgeschöpft. Internationale Hilfe stünde mit Blick auf eine potenzielle Eigengefährdung benachbarter Staaten wahrscheinlich nur eingeschränkt zur Verfügung und käme sicherlich zu spät, um irgendeine positive Wirkung entfalten zu können.

## 2.2 Bewertung des Gefährdungspotenzials chemischer Agentien

Für die Bewertung des Gefährdungspotenzials eines Stoffes ist seine formale Einstufung als chemischer Kampfstoff (CWA) oder TIC von nachgeordneter Bedeutung [3. Gefahrenbericht der Schutzkommission, Punktesystem SK Neue Folge, Bd 1, Report of the CBRN Task Force] und man kann daher allgemein von chemischen Agentien sprechen.

### 2.2.1 *Bewertung des Gefährdungspotenzials chemischer Agentien in der Prävention*

Die klassische Bewertung von chemischen Agentien stützte sich auf ihre Toxizität, Stoffeigenschaften (vor allem Flüchtigkeit, Dampfdruck) und Produktionsmengen und führte zu entsprechenden Stofflisten (z. B. CWÜ, STANAG 2909, International Task Forces 25 and 40 der NATO) [Punktesystem, Schutzkommission Neue Folge, Bd 1, 2009]. Neuere Ansätze (Centers for Disease Control and Prevention: [www.bt.cdc.gov/agent/agentlistchem.asp](http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlistchem.asp), G7 + Mexiko Global Health Security Advisory Group: Chemicals Working Group) berücksichtigen teilweise die von der Schutzkommission und der EU empfohlenen zusätzlichen Kriterien [3. Gefahrenbericht der Schutzkommission, Report of the CBRN Task Force], die eine Einschätzung von chemischen Agentien hinsichtlich der „Verfügbarkeit“, „Ausnutzung der Verwundbarkeit“ und „Ausnutzung von Schutzdefiziten“ ermöglichen. Im Rahmen der gerade abgeschlossenen Analysen „Gefahrenpotenziale von chemischen Kampfstoffen und toxischen

Industriechemikalien – das Punktesystem“ (Schutzkommission 2009) wurde für Deutschland ein modernes System erarbeitet, das alle oben genannten Aspekte integriert. Das Punktesystem soll in erster Linie von den entsprechenden Zivilschutzbehörden und weiteren beratend arbeitenden Stellen als Planungsinstrument und Screeningverfahren eingesetzt werden. Mit Hilfe dieses Systems sollen die Gefahrenpotenziale von besonders kritischen Kombinationen (z. B. kommerziell erhältlich, hoch toxisch und kaum ausgeprägte Warnwirkungen) herausgefiltert werden, die dann anschließend genauer analysiert werden müssen. Das Ziel einer solchen Analyse ist die Benennung von Vorsorge- und Handlungsnotwendigkeiten“ [Punktesystem; Schutzkommission Neue Folge, Bd. 1, 2009]. Das System wurde bisher beispielhaft nur auf eine beschränkte Auswahl national und international von Experten als besonders wichtig eingeschätzter Stoffe angewendet. Es sollte in Zukunft erweitert und in Form eines computergestützten Werkzeug den Entscheidungsträgern der Gefahrenabwehr vor Ort zur Verfügung gestellt werden.

### 2.2.2 *Bewertung des Gefährdungspotenzials chemischer Agenzien in der Folgenabschätzung*

Bei den vorgestellten Bewertungssystemen steht der präventive Charakter im Sinne einer Risikoanalyse im Vordergrund. Mit Blick auf die übergeordnete Fragestellung des Gutachtens, nämlich die Frage, wie das Gesundheitssystem insgesamt eine C-Lage bewältigen kann, ist es erforderlich, die Folgen eines solchen Ereignisses genauer zu betrachten. Die Folgen werden ganz wesentlich bestimmt – wie oben bereits an Beispielen dargestellt – von der Art und Weise der Ausbringung chemischer Agenzien (Exposition), dem Aufnahmeweg sowie von den toxischen Wirkungen der Stoffe selbst.

Hinsichtlich ihres toxischen Wirkungsspektrums lassen sich chemische Agenzien stark vereinfachend in drei Gruppen einteilen:

- Chemische Agenzien mit überwiegend akuten Wirkungen,
- Chemische Agenzien mit überwiegend chronischen Wirkungen,
- Chemische Agenzien mit akuten und chronischen Wirkungen.

Selbstverständlich gibt es Stoffe, deren Zuordnung zur jeweiligen Gruppe je nach beurteilender Expertengruppe unterschiedlich ausfallen kann.

Die typischen Wirkungsspektren der Gruppen sollen im Folgenden kurz skizziert werden.

### *2.2.2.1 Chemische Agenzien mit überwiegend akuten Wirkungen*

Chemische Agenzien der ersten Gruppe entfalten ihre toxischen Wirkungen bei Exposition innerhalb von Minuten, manchmal auch mit einer Verzögerung von einigen Stunden. Ein Beispiel für die Gruppe der chemischen Agenzien mit überwiegend akuten Wirkungen ist die Stoffklasse der „Acetylcholinesterasehemmer“. Sie umfasst die Organophosphate und Carbamate. Darunter fallen häufig eingesetzte Pestizide, aber auch chemische Kampfstoffe.

Das sich in Abhängigkeit von der aufgenommenen Dosis entwickelnde klinische Bild der akuten Vergiftung erfordert Sofortmaßnahmen am Unglücksort inklusive Dekontamination und die Verbringung der Opfer in auf die Behandlung solcher Fälle vorbereitete Einrichtungen. Im zeitlichen Verlauf ist eine unmittelbare Bereitstellung entsprechender Kapazitäten erforderlich, die aber mit wenigen Ausnahmen komplizierter Fälle innerhalb von Wochen schrittweise zurückgenommen werden kann, weil entweder die Vergiftungen letal verlaufen oder die Opfer weitestgehend genesen sind. Hier zeigt sich ansatzweise eine Analogie zu Brandopfern. Mit Blick auf die Krisenkommunikation wird zu Beginn des C-Ereignisses ein erhebliches öffentliches Interesse mit hohem Informationsbedarf bestehen, das im zeitlichen Verlauf – mit Ausnahme der Aufbereitung einzelner besonders tragischer Fälle durch die Medien – abebben dürfte.

### *2.2.2.2 Chemische Agenzien mit überwiegend chronischen Wirkungen*

Chemische Agenzien der zweiten Gruppe entfalten in der Anfangsphase meist nur moderat toxische, in der Regel klinisch gut beherrschbare Wirkungen. Ein Beispiel für diese Gruppe chemischer Agenzien ist das Lösemittel Benzol.

Die Gefährlichkeit von Agenzien dieser Gruppe liegt in den chronischen Wirkungen auch sehr kleiner aufgenommener Dosen bei einmaliger Exposition. Solche Wirkungen sind zum Beispiel toxische Schädigungen des Immunsystems, Allergisierung oder Krebsерzeugung. Charakteristisch für diese Wirkungen ist ihre längere Latenzzeit; sie treten unter Umständen erst nach Jahren bzw. nach Jahrzehnten zutage. Im zeitlichen Verlauf steht bei den Sofortmaßnahmen am Unglücksort die schnelle und gründliche Dekontamination im

Vordergrund, um die Stoffaufnahme zu unterbrechen. Es folgt die Verbringung einzelner hochexponierter Opfer in auf die Behandlung solcher Fälle vorbereitete Einrichtungen. Die Therapie sowohl der chronischen als auch der akuten Benzolvergiftung ist symptomatisch. Entscheidend ist die lückenlose Erfassung aller potenziell Exponierten und die zeitnahe Bestimmung der individuell aufgenommenen Dosen durch geeignete Institutionen. Die nachweislich Exponierten sind über einen ausreichend langen Zeitraum ärztlich zu beobachten und psychologisch zu betreuen. Abhängig von der Exposition werden im zeitlichen Verlauf die pathologischen Veränderungen zutage treten und eine ärztliche Behandlung sowie eine vertiefte psychologische Betreuung erfordern. Die Betroffenen müssen bei Auftreten von Krankheitszeichen und Erkrankungsfolgen mit einer Verminderung der Arbeitsfähigkeit bis hin zur Erwerbsunfähigkeit rechnen. So kann ein mit Blick auf seine Akutwirkungen zunächst überschaubares C-Ereignis im Verlaufe der Zeit zu einer aufwachsenden erheblichen sozio-ökonomischen Belastung des Gesundheitssystems und der Sozialsysteme hinführen. Teilweise lassen sich hier Analogien zu den Folgen eines „dirty bomb“-Szenarios ausmachen.

Bei einem C-Ereignis mit chemischen Agenzien dieser Gruppe ist eine gute Krisenkommunikation ein ganz wesentlicher Faktor für das Gelingen der Krisenbewältigung. Nach zeitnaher Information der Öffentlichkeit in der Akutphase dürfte die Kommunikation der Probengewinnung zur Bestimmung der individuellen Expositionen sowie die fachlich fundierte Erläuterung der Ergebnisse von entscheidender Bedeutung sein. Die als „Nichtexponierte“ Klassifizierten sollten die erhobenen medizinischen Befunde voll akzeptieren, für die „Exponierten“ muss das zu etablierende Nachsorgesystem transparent dargestellt werden. Das Interesse der Medien dürfte über den gesamten zeitlichen Verlauf ausgeprägt vorhanden sein und bei Vorliegen tragischer Wendungen (z. B. gehäuftes Auftreten von Krankheitsfällen bei Exponierten) oder neuer Erkenntnisse immer wieder sprunghaft ansteigen.

### *2.2.2.3 Chemische Agenzien mit akuten und chronischen Wirkungen*

Chemische Agenzien der dritten Gruppe kombinieren die oben dargestellten Wirkcharakteristika beider Gruppen und potenzieren damit die Folgen für das Gesundheitssystem und die Sozialsysteme. Ein Beispiel für diese Gruppe chemischer Agenzien ist die Stoffklasse der Isocyanate, die Einzelbausteine/ Einzelkomponenten für zahlreiche Kunststoffe sind.

Je nach Ausmaß der Exposition (wenige bis tausende Opfer) ist durch die zeitlich ununterbrochen hohe Inanspruchnahme der Versorgungssysteme mit einer gerade noch vorhandenen bis hin zu einer deutlichen Herausforderung für das gesamte Staatswesen zu rechnen. Was die Wahrnehmung in der Öffentlichkeit betrifft, dürfte ein solches C-Ereignis über Monate im Fokus des öffentlichen Interesses und der Berichterstattung der Medien stehen.

## 2.3 Fazit

Im Rahmen dieses Gutachtens kann nur eine stark verkürzte Darstellung der chemischen Gefahren vorgelegt werden. Stoffbezogene Expositionsszenarien, Abschätzungen ihrer Folgen sowie Präventions- und Bewältigungsstrategien sind nach Ansicht der Schutzkommission nur durch Forschungsvorhaben und Einzelgutachten im Detail zu erarbeiten. Dies ist eine Aufgabe, welche auch die EU an ihre einzelnen Mitgliedsstaaten heranträgt [Report of the CBRN Task Force].

Im weiteren Kontext dieses Gutachtens erscheint es dem Autorenteam sinnvoll, wo immer einzelne Aspekte stoffbezogen dargestellt werden müssen, dies beispielhaft – ohne Anspruch auf größte Detailgenauigkeit – für die Stoffgruppe der „Acetylcholinesterasehemmer“ zu tun. Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass es sich dabei um ein Beispiel aus der Gruppe der chemischen Agenzien mit überwiegend akuten Wirkungen handelt.

## 2.4 Literatur

SCHUTZKOMMISSION BEIM BUNDESMINISTER DES INNERN: *Zweiter Gefahrenbericht. Bericht über mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall*. Zivilschutz-Forschung – Neue Folgen, Band 48; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bonn, 2003

SCHUTZKOMMISSION BEIM BUNDESMINISTER DES INNERN: *Dritter Gefahrenbericht. Bericht über mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall*. Zivilschutz-Forschung – Neue Folgen, Band 59; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bonn, 2006

SCHUTZKOMMISSION BEIM BUNDESMINISTER DES INNERN: *Gefahren und Warnung – Drei Beiträge*. Band 1; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenschutz (Hrsg.), Bonn, 2009

EU COMMISSION. DIRECTORATE GENERAL JUSTICE, FREEDOM AND SECURITY: *Final report of the CBRN Task Force*. 2009

REIM U: *Gefahrguttransporte 2005*. Wirtschaft und Statistik 4, 2007; 370 – 377

### 3 Strukturen und Verfahren

#### 3.1 Schutzziele

Aufgrund der dem Beratungsauftrag entsprechenden Betrachtung von Stand und Handlungsbedarf des medizinischen C-Schutzes in Deutschland orientiert sich die Definition der Schutzziele an den Prozessen der bürgerlichen Selbsthilfe und dem Leistungsvermögen der nachgehend aufgezeigten Hilfeleistungskette im Verlauf eines C-Ereignisses mit Kontamination und Intoxikation einer Vielzahl von Menschen infolge einer Freisetzung von Acetylcholinesterasehemmer entsprechend der Versorgungsstufen 3 oder 4 [1]. Dementsprechend werden zur Sicherstellung von Verfügbarkeit, Funktionalität und Qualität als Schutzziele die Elemente und Strukturen der Hilfeleistungskette benannt und entsprechend der nachfolgend aufgezeigten Hilfeleistungskette wie folgt dargestellt:

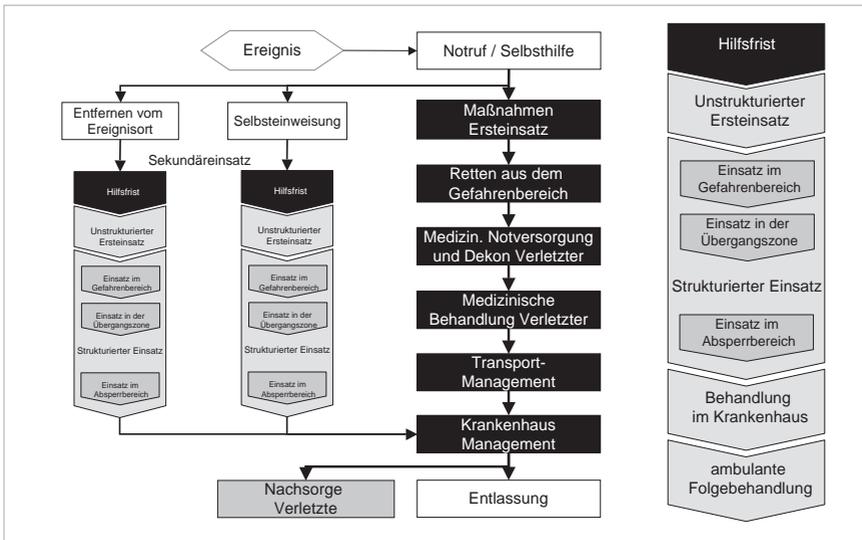


Abb. 3.1 Szenarienverlauf/Hilfeleistungsketten, J. Schreiber 08.2009

- Bestmöglicher, lückenloser und störungsfreier Ablauf der medizinischen Versorgung der Verletzten und Vergifteten,
- Minimierung des Gefährdungspotenzials für Bürger, Einsatzkräfte und Allgemeinbevölkerung,
- Bestmögliche Selbsthilfefähigkeit der Bürger,
- Sicherung der Wirksamkeit des Ersteinsatzes,
- Effizienz- und Qualitätssicherung des aufwachsenden Einsatzablaufes unter Berücksichtigung des Leitszenarios C-Gefahrenabwehr.

### 3.2 Ablauforganisation

In Abbildung 3.1 ist der grundsätzliche Ablauf der Prozesskette des medizinischen C-Schutzes erheblich abstrahiert aufgezeigt. Sowohl in einer dynamisch aufwachsenden Einsatzlage wie auch in einer von vornherein groß dimensionierten Lage der Versorgungsstufen 3 oder 4 verändert sich dieses Prozessschema im beschriebenen Szenarienverlauf nicht. Allerdings ist davon auszugehen, dass gesteigerter Aufwand der Ablauforganisation in der Leistungsbreite durch die erforderliche Hinzuziehung der für die Abarbeitung der Lage erforderlichen Kapazität von Einsatzkräften und Einsatzmitteln nötig wird. Auch in der Leistungstiefe wird der Aufwand durch den Einsatz von Spezialkräften und Spezialmitteln für die Durchführung von Stoffanalytik, Gefährdungsbewertung, Lagebereinigung, technische Gefahrenbeseitigung oder spezielle medizinische Behandlung erheblich anwachsen. Der Einsatz von Spezialkräften und eine Priorisierung von Einsatzmaßnahmen sind zu berücksichtigen. Eine solche Leistungsverdichtung ist nur durch eine frühe multilaterale Prognose der Einsatzentwicklung und multilaterale Abstimmung der Einsatzmaßnahmen zu erreichen. In der angenommenen Einsatzdimension muss die Zuständigkeit der Ressourcenanforderung bei der örtlichen Einsatzleitung liegen. Das anschließende Ressourcenmanagement kann nur durch eine Krisenmanagement-Organisation auf Länder- oder Bundesebene erfolgen. Unabdingbare Voraussetzungen hierfür sind die sichergestellte Funktionalität von Kommunikationsnetzwerken und von tragfähigen Verfahren der Krisenkommunikation. Eine weitere Bedingung für eine funktionierende Ablauforganisation sind im präventiven C-Schutz auf der strategisch-administrativen Ebene der Verwaltungsstäbe erarbeitete Vorsorgemaßnahmen und Schutzkonzeptionen mit integraler Beteiligung aller Leistungserbringer im medizinischen Bevölkerungsschutz. Auf der operativ-taktischen Ebene der Gefahrenabwehr müssen entsprechende szenarienbezogene Einsatzpläne

gemeinsam mit allen Fachbeteiligten der Gefahrenabwehr entwickelt sein und mit Standard-Einsatz-Regeln in die Aus- und Fortbildung der Einsatz- und Führungskräfte integriert sein.

### 3.3 Führungsorganisation

Zur prozessoptimalen Bearbeitung aller Führungsaufgaben in den Versorgungsstufen 3 und 4 ist eine barrierefrei aufwachsende Führungsorganisation erforderlich, wie sie in der FwDV100 [4] beschrieben und vom AK V der Konferenz der Innenminister beschlossen ist. Diese Dienstvorschrift wirkt innerhalb der Feuerwehr und des Katastrophenschutzes. In der polizeilichen Gefahrenabwehr sind entsprechende Dienstvorschriften etabliert. Für eine zweckdienliche Zusammenarbeit der Führungsgremien aller Leistungserbringer im medizinischen C-Schutz ist deren Integration in eine einheitliche Führungsorganisation unabdingbare Voraussetzung. Um die Interaktion von Führungsfunktionen der an der Gefahrenabwehr beteiligten Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben privater Leistungserbringer im medizinischen Bevölkerungsschutz sicherzustellen, sind gemeinsame führungsstufengerechte Ausbildungen und Übungen notwendig. Führungsaufgaben und Führungsverfahren sind darüber hinaus szenariunabhängig.

#### Empfehlungen

- Gesetzliche Regelung der Qualifizierung von interdisziplinär und multilateral besetzten Führungsgremien des medizinischen Bevölkerungsschutzes einschließlich der erforderlichen Fortbildung und regelmäßigen Übungen.

### 3.4 Akteure und Zusammenarbeit

In der gesamtheitlichen Betrachtung von Aufgaben, Zuständigkeiten, Leistungserbringung und Leistungsträgern im medizinischen C-Schutz entsteht ein Netzwerk, dessen Maschen von Tätigkeiten der Einsatzprävention und der Einsatzbewältigung gefüllt sind. Die Tragfähigkeit dieses Systems zur Ableistung eines C-Szenarios in den Versorgungsstufen 3 und 4 ist maßgeblich von der Verknüpfungsstärke der Leistungserbringer durch:

- eine gemeinsame Einsatzkonzeption,
- die Leistungsstärke und Belastbarkeit einzelner Komponenten,
- die zielorientierte Information/Kommunikation,
- eine gemeinsame Einsatzleitung,
- ständige Evaluierung durch gemeinsame Übung.

abhängig. Die Evaluierung der Leistungsstränge einzelner Akteure kann durch interne Qualitätsmanagement-Prozesse (TQM) erfolgen. Die Evaluierung von Knotenpunkten in der lokalen oder regionalen Zusammenarbeit von mindestens zwei Akteuren bedarf dagegen realitätsnaher Übungen, die von nicht in den Leistungsablauf integrierter Stelle organisiert und nach standardisierten Kriterien bewertet werden. Mit einer solchen Evaluierung beauftragte Institutionen/Personen müssen für diese Aufgabe qualifiziert sein.

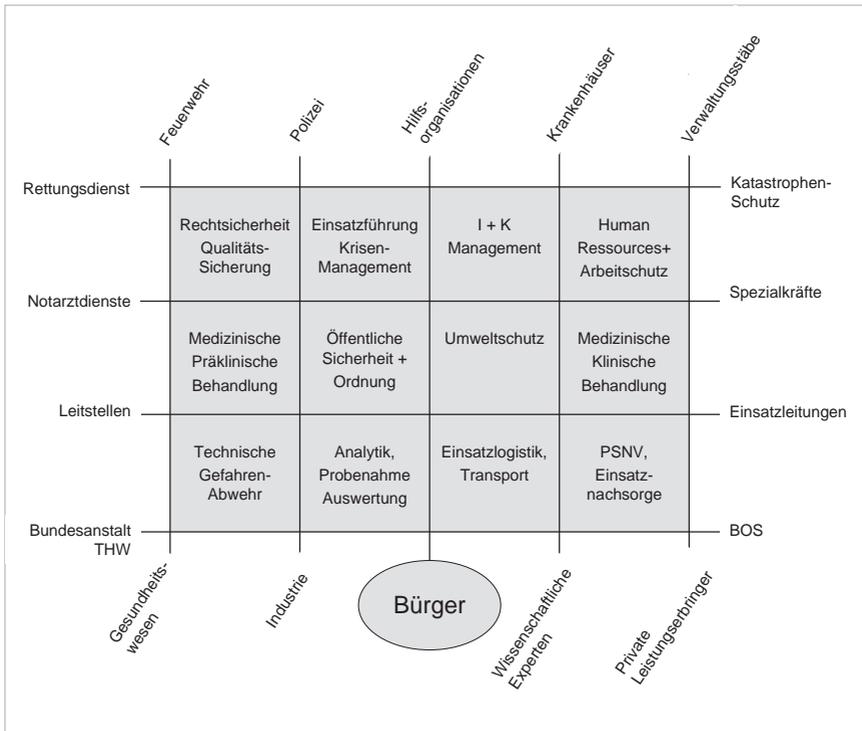


Abb. 3.2 Akteure und Zusammenarbeit

Eine Prüfung der Belastbarkeit des gesamten Netzwerkes in den Versorgungsstufen 3 und 4 kann ausschließlich mit einem ganzheitlichen Ansatz wie z. B. LÜKEX überprüft werden. Allerdings ist eine realistische Bewertung der Leistungsparameter nur dann gegeben, wenn ein Übungsszenario genauso spontan zu bewältigen ist wie ein akzidentell oder deliktisch begründeter Realeinsatz. Auch hier sollten zugunsten einer größtmöglichen Objektivität die Organisation und Evaluierung der Übungsverläufe ausschließlich von nicht in den Ablauf eingebundenen Expertengruppen durchgeführt werden.

### Empfehlungen

- Bundesweite Implementierung eines Zertifizierungsverfahrens in allen lokalen, regionalen und überregionalen Leistungsbereichen des medizinischen Bevölkerungsschutzes,
- Bundeseinheitliche, fachaufgabenübergreifende und wissenschaftlich begleitete Qualifizierung von erfahrenen Einsatzkräften der Gefahrenabwehr.

## 3.5 Operationale Risiken

Der Begriff „operationale Risiken“ beschreibt Risiken, die in den Handlungsketten des präventiven C-Schutzes und des reaktiven C-Schutz liegen. Aufsetzend auf den 3. Gefahrenbericht der Schutzkommission [2], in dem die Risiken des C-Gefahrenfalls bewertet und Versorgungslücken systematisch aufgezeigt werden, sind hier die Qualitäten der Selbsthilfeeigenschaft der Bevölkerung und der Hilfeleistungskette der Notfallversorgung im Bewertungsfokus. Grundsätzliche Eigenheit eines C-Szenarios ist die erhebliche Einschränkung in der schnellen, aktiven Hilfeleistung durch die Eigengefährdung für ungeschützte Bürger und Einsatzkräfte, die eine zweckdienliche zeitliche und räumliche Strukturierung der Einsatzstelle, die lageabhängige Nutzung von besonderer persönlicher Schutzausstattung (Atemschutz und Körperschutz) sowie Maßnahmen zur Einsatzablaufsicherung erforderlich macht. Als Grundlage einer solchen Risikobewertung für eine geeignete Umsetzung der benannten Inhibitoren dient die Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im CBRN-Einsatz der SKK-DV 500 [3].

Dabei können, ausgehend von einem C-Ereignis mit der Freisetzung von Acetylcholinesterasehemmern folgende Aktionsfelder der Hilfeleistungskette mit zugeordneten Einzelementen benannt werden:

- 3.5.1 Selbsthilfe,
- 3.5.2 unstrukturierter Ersteinsatz,
- 3.5.3 strukturierter Einsatz,
- 3.5.4 Behandlung im Krankenhaus,
- 3.5.5 ambulante Folgebehandlung.

Weiterhin ergeben sich Risiken aus der Ableitung von Störungspotenzial aus Schnittstellen innerhalb des gesamtheitlichen Hilfeleistungssystems der Gefahrenabwehr in Bewältigung eines solchen C-Szenarios. Als Schnittstellen sind hier an der zuvor aufgezeigten Hilfeleistungskette orientierte Knotenpunkte definiert, die eingebundene Leistungserbringer mit unterschiedlichen Lokalisationen und divergierenden, in eigenen Aufgabenfeldern definierten Prozessen der Gefahrenabwehr miteinander verbinden.

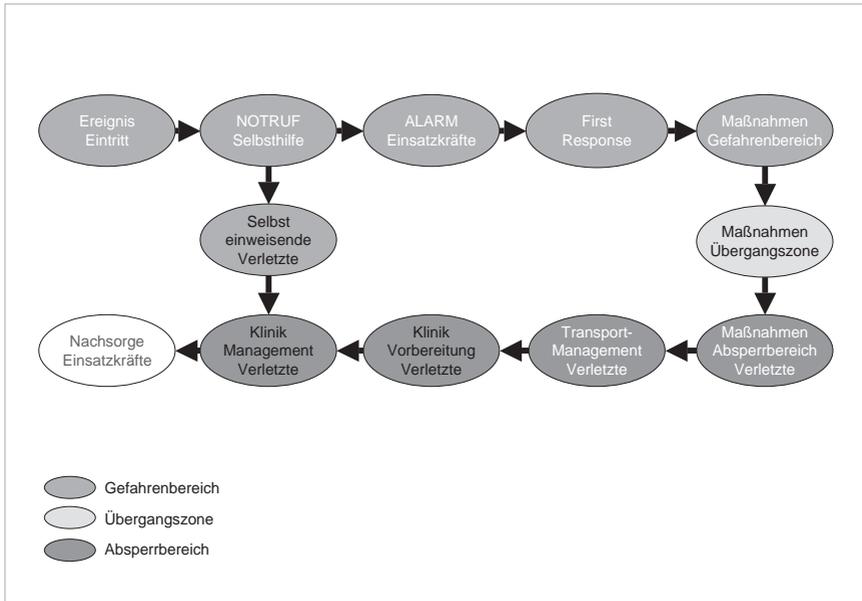


Abb. 3.3 Schnittstellen der Versorgungskette für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im C-Einsatz

### 3.5.1 *Selbsthilfe*

Die Selbsthilfe von Bürgern besteht im Wesentlichen aus dem Absetzen eines Notrufes und der Durchführung von Sofortmaßnahmen, die das Überleben am Ereignisort sicherstellen und eine Gefahreneindämmung ermöglichen sollen, bis Maßnahmen von Einsatzkräften zu einer Entlastung der Notsituation führen. Wesentlichen Einfluss auf den Zeitraum der Selbsthilfe haben die Hilfsfrist der Einsatzkräfte und ein integrales Hilfeleistungssystem für die Reaktion auf dynamisch aufwachsende Einsatzlagen.

#### 3.5.1.a *Notruf*

Aufgrund der Vereinheitlichung der Notrufnummer 112, ihres Bekanntheitsgrades in der Bevölkerung und des vielfältigen Vorhandenseins öffentlicher und privater Kommunikationsmittel ist die Durchführbarkeit eines Notrufes in mehr als 95 % denkbarer C-Szenarien in Deutschland gegeben. Die Qualität eines Notrufes ist abhängig von dem abschließenden Informationsgehalt.

Risiken sind:

- Verständigungsstörungen durch Sprachbarrieren,
- Fehlende Aussagekraft im Notrufinhalt,
- Fehlerhafte Szenarienbewertung aufgrund uneinheitlicher, lückenhafter oder nicht ausreichend strukturierter Abfrageschemata der Leitstellen,
- Überlastungsprobleme kommunikationstechnischer Großanlagen.

#### 3.5.1.b *Durchführung von Sofortmaßnahmen*

Im Hinblick auf das Leitszenario Freisetzung von Acetylcholinesterasehemmern sind die wichtigen Sofortmaßnahmen geprägt von der Verhinderung einer (fortgesetzten) Inkorporation und Kontamination der Körperoberfläche, der Verhinderung der fortgesetzten Stoff-Freisetzung und der Kontaminationsverschleppung sowie der ständigen Verfügbarkeit von Wissen und Fähigkeit zur Durchführung von Selbsthilfemaßnahmen und Soforthilfemaßnahmen für Verletzte. Limitierend kann sich dabei die verfügbare Dekontaminationskapazität auswirken.

Risiken sind:

- emotional geprägte Falschhandlungen Verletzter,
- Unkenntnis über richtige Verhaltensweisen,
- Unkenntnis über Eigenschutz und Hilfeleistungsmöglichkeiten.

### Empfehlungen

- Entwicklung und Publikation multilingualer Informationen für Bürger mit visualisierten Standards zur Durchführung von Notrufen,
- Entwicklung und Publikation multilingualer Informationen für Bürger mit visualisierten szenariorientierten Vorgaben zum Verhalten im Gefahrenfall und zur Durchführung von Sofortmaßnahmen,
- Neuordnung der Breitenausbildung im Bevölkerungsschutz in modulare, aufeinander aufbauende, moderne Lernmethoden berücksichtigende Qualifizierungsangebote mit Präsenzmodulen für Praxistrainingsteile,
- Stärkung der Qualifizierungsbreite für Bürger durch Verknüpfung mit kommunalen Verwaltungsvorgängen (z. B. Verwaltungs- und Erteilungsverfahren),
- Flächendeckende Festlegung und Kennzeichnung von Sammelpunkten in öffentlichen Verkehrsflächen und für besondere Objekte mit Personendichte (Versammlungsstätten, Flughäfen, Bahnhöfe),
- Entwicklung und Einführung standardisierter, an Leitszenarien orientierter und fachleitstellenübergreifender Abfragealgorithmen,
- Entwicklung und Einführung standardisierter, an Leitszenarien orientierten fachbereichsübergreifenden Soforthilfeanweisungen, die von Leitstellen an Hilfesuchende weitergegeben werden.

### 3.5.2 Unstrukturierter Ersteinsatz

Als unstrukturierter Ersteinsatz ist das Aktionsfeld der Hilfeleistungskette in einer C-Lage zu sehen, das den Einsatz der erstein treffenden Einsatzkräfte im Zeitfenster der Phase der ersten „Inaugenscheinnahme“ der Einsatzstelle beschreibt. Unabhängig von den ereignisauslösenden Determinanten ist die Annahme gerechtfertigt, dass die Einsatzkräfte von Polizei, Rettungsdienst und Feuerwehr, die zunächst die Einsatzstelle erkunden und dann ihre Maßnahmen planen, nicht angemessen geschützt sind gegen die Wirkmechanismen der C-Gefahrstoffe. Neben dem Eigenschutz und der Durchführung von

Maßnahmen zur Menschenrettung steht die Strukturierung der Einsatzstelle und der Einsatzmaßnahmen im Vordergrund. Darum ist der schnellstmögliche Aufbau von Führungsstrukturen zur Wahrnehmung von Führungsaufgaben notwendig.

Als frühe Führungsaufgabe ist eine schnellstmögliche Rückinformation an die Leitstelle mit dem Ziel einer Kapazitätserhöhung und der Orientierung nachrückender Einsatzkräfte geboten. Zur Sicherstellung der Gefährdungsminimierung für verletzte und betroffene Bürger und Einsatzkräfte sowie zur Sicherung des weiteren Einsatzablaufes ist eine geeignete Raumordnung zu gestalten. Die rasche Festlegung von Gefahrenbereich, Übergangszone und Absperrbereich ist ebenso wichtig wie die Festlegung von Sammelpunkten, Patientenablagen, Dekontaminationsplatz, Behandlungsplatz, Bereitstellungsräumen und An- bzw. Abfahrtswegen. Es gilt, so früh wie möglich ein fachübergreifendes, gemeinsames Lagebild zu entwickeln, an dem die Hilfeleistungskette ausgerichtet und stabilisiert werden muss.

Risiken sind:

- die Überforderung der ersteintreffenden Einsatzkräfte aufgrund der vorgefundenen Einsatzdimension oder szenarienbedingter Unsicherheit wegen mangelnder Einsatzvorbereitung und Erfahrung in Einsätzen dieser Versorgungsstufen,
- das Nichterkennen der generellen Handlungsbedarfe aufgrund fachspezifischer Qualifikation, Orientierung und Einsatzpraxis,
- das Ausbleiben eines gemeinsamen Lagebildes durch unzulängliche fachübergreifende und frühzeitige Zusammenarbeit und zu späte Einrichtung einer gemeinsamen Führungsstruktur am Einsatzort,
- Unzulänglichkeiten in Informationssammlung, Informationstransfer und Koordinierungsvermögen durch nicht ausreichende Vernetzung der Fachleitstellen auf regionaler und überregionaler Ebene untereinander,
- die Verminderung der Vorbereitungszeit für regionale medizinische Behandlungseinrichtungen (z. B. Krankenhäuser, Arztpraxen) und mögliche Anlaufstellen für hilfesuchende Bürger (z. B. Dienststellen der BOS, Rettungswachen) durch zu spät einsetzende Krisenkommunikation.

## Empfehlungen

- Erarbeitung genereller fachaufgabenübergreifender Standard-Einsatzregeln für den C-Einsatz unter Berücksichtigung akzidentieller und deliktischer Freisetzungursachen,
- Schaffung moderner an Leitszenarien orientierter Lernmodule für die fachaufgabenübergreifende Aus- und Fortbildung von Einsatzkräften als Vorbereitung auf Einsätze in den Versorgungsstufen 3 und 4 einschließlich der verpflichtenden Integration der Module in die jeweiligen Fachausbildungen,
- Ausbau von vorhandenen Kommunikationssystemen zur barrierefrei nutzbaren interdisziplinären Vernetzung regionaler und überregionaler Leitstellen mit Kommunikationseinrichtungen von Leistungserbringern im medizinischen Bevölkerungsschutz.

### 3.5.3 Strukturierter Einsatz

Der strukturierte Einsatz umfasst alle erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und zur Sicherung und Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung. Kernelement des strukturierten Einsatzes im Fokus dieser Arbeit ist der Primärprozess der medizinischen Versorgung im C-Einsatz. Entsprechend der nachstehenden Abbildung mit erheblicher Abstrahierung sind detaillierende und spezifizierende Prozessbeschreibungen bei der Ausformung von Teilprozessen erforderlich.

Wegen der besonderen Einsatzbedingungen einer C-Einsatzstelle mit dem Gefährdungspotenzial der Wirkmechanismen freigesetzter Chemikalien und der damit verbundenen Gefahr einer Körperschädigung durch die Auswirkungen einer Vergiftung sowie der Intensivierung von Gewebeschädigungen durch fortgesetzte Kontamination bei ungeschützten Personen sind – anders als in herkömmlichen Lagen mit einem Massenansturm Verletzter (MANV) ohne vergleichbare Gefährdungen für Menschen, Material und Hilfeleistung – besondere Bedingungen an die Hilfeleistungskette innerhalb der besonderen Raumzonen des Gefahrenbereiches und der Übergangszone (vergl. SKK DV500 [3]) geknüpft. Dieses bezieht sich sowohl auf den Ereignisort als auch auf andere medizinische Behandlungsorte z. B. auf Rettungsmittel oder Aufnahmeeinrichtungen von Krankenhäusern. Diese besonderen Bedingungen sind im Primärprozess der medizinischen Versorgung im C-Einsatz zu berücksichtigen.

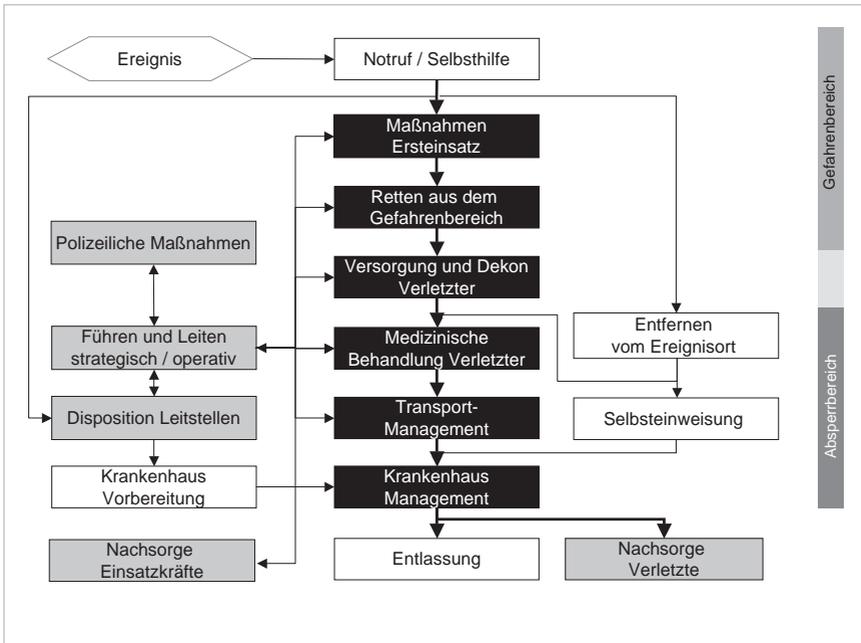


Abb. 3.4 Primärprozess der Medizinischen Versorgung im C-Einsatz

Für eine zweckdienliche medizinische Behandlung und den notwendigen Schutz von Personen in einem Beispiel C-Szenario mit Freisetzung von Acetylcholinesterasehemmer sind folgende besondere Einsatzmaßnahmen mit kleinstmöglichem Zeitverzug erforderlich:

- Schutz der Einsatzkräfte gemäß SKK DV 500 (FwDV500) [3],
- Beendigung der Stofffreisetzung,
- Applikation von Antidot als medizinische Notmaßnahme,
- Retten aus dem Gefahrenbereich,
- (Fortführung) Applikation von Antidot,
- Basic-Life-Support,
- Verhinderung der Kontaminationsverschleppung,
- Entkleidung der Verletzten/Vergifteten,
- Dekontamination der Verletzten/Vergifteten.

Diese Maßnahmen werden insgesamt erforderlich, um eine bestmögliche medizinische Behandlung vorzubereiten und außerhalb des Gefahrenbereiches und in Abwesenheit einer Kontaminationsgefährdung für die Allgemeinheit und die Hilfeleistungskette durchzuführen. Zu diesem Zweck kann die Umsetzung der Einsatzmaßnahmen entsprechend der nachfolgend aufgezeigten Muster-Prozessbeschreibungen für den Aufbau und Betrieb einer Patientenablage vor der Verletztendekontamination und den Aufbau und Betrieb einer Verletztendekontamination erfolgen (Einzelheiten siehe die folgenden Abbildungen).

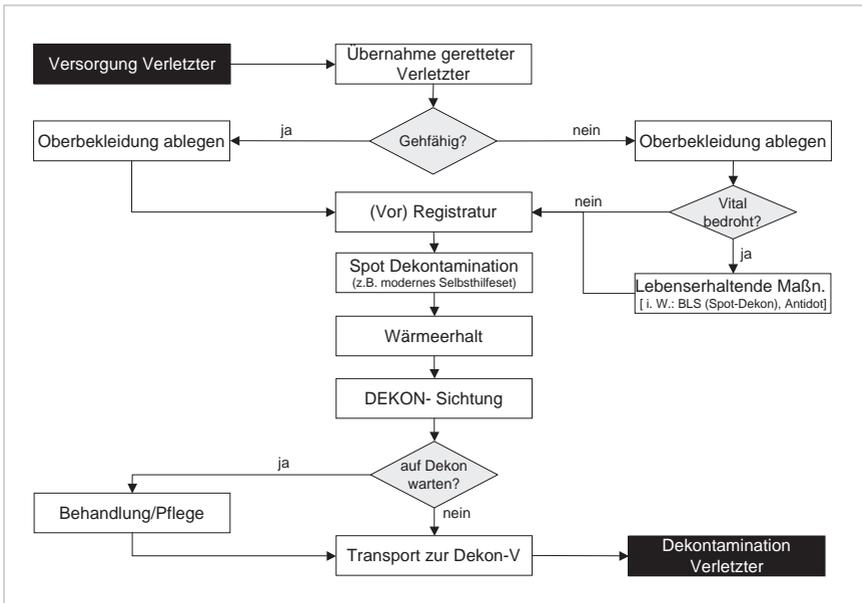


Abb. 3.5 Sekundärprozess Betrieb einer Patientenablage vor Dekon-V

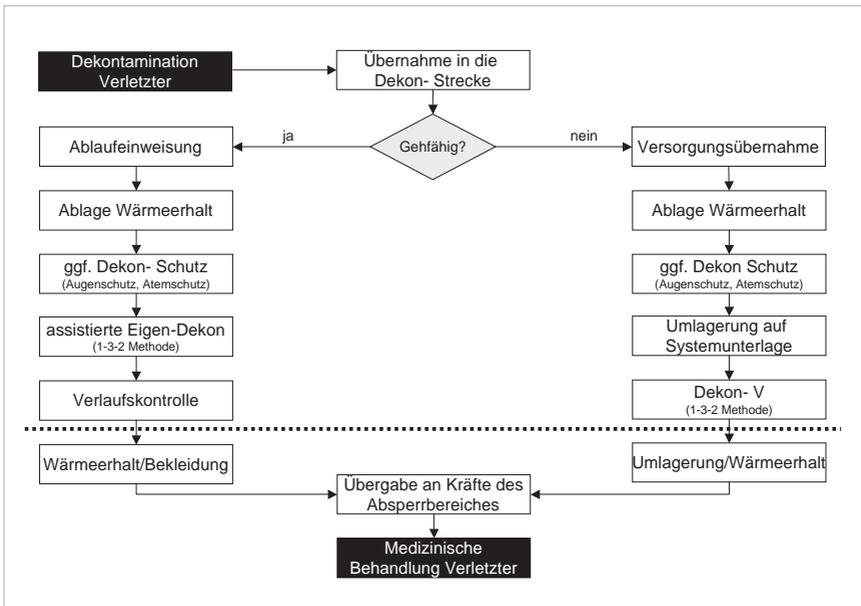


Abb. 3.6 Sekundärprozess Betrieb einer Verletztendekontamination

Risiken sind:

- Unzulänglicher Schutz von Einsatzkräften durch fehlende angemessene Körper- und Atemschutzausstattung und fehlende Selbsthilfefausstattung auf Einsatzfahrzeugen der Grundversorgung (Versorgungsstufen 1 und 2),
- Nicht ausreichend multilateral abgestimmte, in den Versorgungsstufen 1 bis 4 aufwachsende interdisziplinäre Einsatzkonzeptionen,
- das Fehlen von flächendeckend wirkenden, interdisziplinär erarbeiteten Standard-Einsatzregeln für das Leitszenario C-Einsatz,
- Nicht ausreichende Sensibilisierung und Ausbildung von ärztlichen und nichtärztlichen Einsatzkräften des medizinischen Bevölkerungsschutzes für den C-Einsatz und für die Durchführung der Behandlung und Dekontamination kontaminierter und vergifteter Verletzter,
- Nicht flächendeckende und schnelle Verfügbarkeit von Antidota und Behandlungsausstattung für die Versorgung Verletzter vor Dekon-V und zur Dekontamination Verletzter in aufwachsenden Einsatzlagen ab der Versorgungsstufe 1.

## Empfehlungen

- Erarbeitung einer bundesweit verbindlichen Leitlinienkonzeption zur Bewältigung von C-Einsatzlagen im medizinischen Bevölkerungsschutz,
- Ausstattung von Einsatzfahrzeugen der Grundversorgung und medizinischen Behandlungseinrichtungen mit modernen CBRN-Selbsthilfesets gemäß abgeschlossener wissenschaftlicher Entwicklung [5],
- Verpflichtende Aufnahme einer CBRN-Grundausbildung für alle Einsatzkräfte im medizinischen Bevölkerungsschutz auf der Basis des SKK-Curriculums „ABC-Grundausbildung aller Einsatzkräfte“ [6],
- Entwicklung eines an modernen Lernmethoden orientierten praxisgetragenen Aus- und Fortbildungsmoduls für die Versorgung und Dekontamination Verletzter im CBRN-Einsatz mit verpflichtender Aufnahme in bestehende Ausbildungsrichtlinien einsatzbeteiligter Organisationseinheiten,
- Vergabe eines wissenschaftlichen Entwicklungsprojektes für ein CBRN-Erstbehandlungsset auf Basis der bereits entwickelten CBRN-Selbsthilfesets [5] einschließlich der Ausarbeitung eines zweckdienlichen Ausstattungskonzeptes für alle Versorgungsstufen.

### 3.5.4 *Behandlung im Krankenhaus*

Zur Sicherstellung von üblichen Kernprozessen eines Krankenhauses besteht die gesetzliche Verpflichtung der Träger dieser Einrichtungen, Maßnahmen zur Vorsorge zur Sicherung dieser Prozesse zu betreiben. Darüber hinausgehende Maßnahmen zum Vorgehen bei Kontaminationsverdacht sind auf der Basis einer Grundannahme einer krankenhausexternen C-Lage im Leitfadens Krankenhausalarmplanung Band 1 [7] als Grundlagenarbeit beschrieben.

Im Wesentlichen transportieren sich das Gefährdungspotenzial und die erforderlichen Primär- und Sekundär-Prozessabläufe des direkten C-Einsatzortes auf die Lokalisationen der in die Hilfeleistungskette eingebundenen Krankenhäuser. Als Hauptursache hierfür kann in einem C-Szenario der Versorgungsstufen 3 und 4 mit einem MANV und einer Vielzahl sekundär betroffener Personen (z. B. Familienangehörige) von einer erheblichen Anzahl von selbsteinweisenden Personen ausgegangen werden, die eine Kontaminationsverschleppung bis an das Krankenhaus verursachen können. Zur Sicherung der allgemeinen Bevölkerung um das Krankenhaus herum, zum Schutz von Personen,

die sich im Krankenhaus aufhalten, zur Aufrechterhaltung der Kernprozesse des Krankenhauses selbst und zur Herstellung der Prozesssicherheit in der Abarbeitung des vorliegenden C-Szenarios ist eine grundsätzliche und angemessene Spiegelung der Handlungsabläufe am eigentlichen C-Einsatzort erforderlich.

Risiken sind:

- Die Überforderung des Krankenhauspersonals in der Ableistung der sich ergebenden, anlassbezogenen zusätzlichen Aufgaben durch Herstellung der erforderlichen Raumordnung zur medizinischen Versorgung Verletzter und Vergifteter vor deren Dekontamination, den Aufwand der Dekon-V und durch Maßnahmen zur Erhaltung der innerklinischen Sicherheit und Ordnung,
- Die Nichtverfügbarkeit stationärer oder mobiler Einrichtungen für den Betrieb einer Patientenablage und einer Dekon-V vor dem Krankenhaus,
- Die nicht ausreichende Vernetzung der Krankenhäuser untereinander und in das Leistungsnetz des medizinischen Bevölkerungsschutzes,
- Die Störungen in der krankenhausesinternen Sicherheit und Ordnung durch fehlende personelle und technische Möglichkeiten zur Kanalisation von Zutrittswegen und unzureichende Vorkehrungen zur besonderen Regelung von Zutrittsrechten und Verschlussregelungen im Einsatzablauf,
- Die Störungen im Einsatzablauf durch nicht versorgte Begleitpersonen und unverletzte kontaminationsfreie Betroffene.

### Empfehlungen

- Empfehlungen gemäß 3.2 bis 3.5.3,
- Rechtsbasierte verpflichtende Erarbeitung und Einführung von Krisen-Reaktionsplänen als Präventionsleistung der Krisenmanagement-Organisation,
- Erarbeitung und Einführung von Krankenhausalarmplänen für die Durchführung erforderlicher operativer Einsatzmaßnahmen entsprechend dem Leitfaden Krankenhausalarmplanung [7].

### 3.5.5 *Ambulante Folgebehandlung*

Diese Fragestellung ist nicht Gegenstand der Aufgabenstellung dieses Gutachtens.

### 3.6 Literatur

- [1] BVA – AKNZ: *Neue Strategie zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland*. (Schriftenreihe: Wissenschaftsforum Band 4). BVA-ZfZ Bonn, Gebr. Klingenberg Buchkunst Leipzig GmbH, 2003
- [2] SCHUTZKOMMISSION BEIM BUNDESMINISTER DES INNERN: *Dritter Gefahrenbericht. Bericht über mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall*. Zivilschutz-Forschung - Neue Folgen, Band 59; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bonn, 2006. ISSN 0343-5164, 2006
- [3] STÄNDIGE KONFERENZ FÜR KATASTROPHENVORSORGE UND BEVÖLKERUNGSSCHUTZ: *SKK DV 500, Einheiten im CBRN-Einsatz; Köln, 2008*
- [4] *FwDV 100, Feuerwehr-Dienstvorschrift 100, Führen und Leiten im Einsatz*, Beschlossene Fassung des AFW - 10.03.99
- [5] MÜLLER M UND SCHMIECHEN K: *Entwicklung eines modernen ABC-Selbsthilfeset*. Forschung im Bevölkerungsschutz, Band 10; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bonn, 2007
- [6] STÄNDIGE KONFERENZ FÜR KATASTROPHENVORSORGE UND BEVÖLKERUNGSSCHUTZ: *Curriculum „ABC-Grundausbildung aller Einsatzkräfte“*. Empfehlung der SSK PG9, 2004; 1-9
- [7] CWOJDZINSKI, HIRSCHFELD, SCHNEPPENHEIM, SUCKAU UND ULLBRICH: *Krankenhaus Alarmplanung*. Grundlagen, Band 1; Cwojdzinski D (Hrsg.), BBK-Fachverlag Grimm, 2008

## 4 Personelle Ressourcen

### 4.1 Personalbereiche

Die Sicherheit aller am Einsatz beteiligten Kräfte ist von höchster Bedeutung. Daher werden hohe Anforderungen an die Ausbildung und die Ausrüstung aller Akteure gestellt, die für die Krisenbewältigung, den Schutz und die Rettung von Menschen bei C-Lagen verantwortlich sind.

Folgende Personalbereiche sind bei C-Lagen im Einsatz:

- Polizei,
- Experten der chemischen Analytik und Detektion,
- Feuerwehr,
- Rettungsdienst,
- Krankenhauspersonal, Schwestern, Pfleger, Ärzte.

Die notwendige interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Feuerwehr und dem Rettungsdienst wird dadurch erschwert, dass es in der Frage der Dekontamination von kontaminierten Verletzten durch die Feuerwehr noch offene Fragen gibt. Das Personal des Rettungsdienstes ist zwar in der Lage, Verletzte zu behandeln, aber nicht, wenn diese chemisch kontaminiert sind.

Das Engagement der Schwestern, Pfleger und Ärzte, bei C-Lagen zu arbeiten, ist wegen der persönlichen Gefährdung im Vergleich zu Naturkatastrophen als vermindert einzuschätzen und geprägt durch Unsicherheit und Ängste.

Aus Untersuchungen in den USA (Irvin et al.) und Frankfurt (Wicker et al.) ist bekannt, dass bei Ausbruch einer Pandemie nur 50 % des Krankenhauspersonals gewillt sind, zur Arbeit zu erscheinen. Bei einem Anschlag mit biologischen und/oder chemischen Waffen muss man annehmen, dass die Bereitswilligkeit zu arbeiten noch geringer sein kann. Sozialwissenschaftliche Forschungen sind notwendig, diese Frage zu untersuchen, um die Effektivität der Bewältigung einer Katastrophenlage dieser Art zu evaluieren.

### *Studie des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin Tübingen zur Sicherheit des Personals*

Um herauszufinden (Diss.: J. Konstantinidis), wie sich prä- und intrahospitale Kräfte (Rettungsdienste, Feuerwehren, Katastrophenschutz, Ärzte, Schwestern, Pfleger) bezüglich der Bewältigung chemischer, biologischer, radiologischer und nuklearer Gefahrstofflagen ausgebildet, vorbereitet und ausgerüstet fühlen, insbesondere auch hinsichtlich ihrer persönlichen Sicherheit vorbereitet sind, führte das Deutsche Institut für Katastrophenmedizin GmbH im Jahr 2008 eine webbasierte Studie durch.

Ein anonymisierter Online-Fragebogen wurde an Rettungsdienst- und Katastrophenschutzorganisationen, Feuerwehren, Krankenhäuser und verschiedene Pflege-, Krankenhaus- und Notarztverbände mit der Bitte um Teilnahme versandt. Auf insgesamt 7839 verschickte E-Mails gingen 2324 auswertbare Antworten (Rücklaufquote: 29,6 %) mit folgenden Ergebnissen ein: 21 % der Befragten hatten bereits Erfahrung mit einem chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten. Die am häufigsten betroffene Berufsgruppe war die der Rettungsassistenten (29 %). Die Befragten schätzten ihre persönliche Gefährdung bei einer „CBRN“-Gefahrenlage mit einem Median von 7 (0= keine Gefährdung, 10= sehr starke Gefährdung) hoch ein.

Die Einsatzkräfte waren in CBRN unzureichend geschult, bezüglich biologischer (54,8 %) und chemischer (53,8 %) Gefahrstoffe. Am seltensten wurden radiologische und nukleare Gefahrstoffe geschult (42,3 %). Insgesamt war auffällig, dass ungefähr ein Drittel aller Befragten Schulungen zu allen Themen erhalten hat, während ein weiteres Drittel in ein oder zwei Themen ausgebildet war, dass aber 33 % noch nie eine Schulung zu irgendeinem CBRN-Thema besucht hatten. Am häufigsten hatten Mitarbeiter der Feuerwehr alle Ausbildungen erhalten (37,4 %). Die Pflegekräfte hatten am häufigsten keine einzige Schulung besucht (75,4 %). Am ehesten fühlten sich die Befragten auf einen Einsatz mit chemischen Gefahrstoffen vorbereitet: Hier lag der Median der 11-stufigen Likertskala bei „4“ (0 = nicht vorbereitet, 10 = sehr gut vorbereitet).

Insgesamt wurde die Versorgung eines kontaminierten Patienten im Krankenhaus ebenso wie im Rettungsdienst mit einem Median von „3“ eingeschätzt.

24,5 % aller Befragten verfügen über Gerätschaften zur Detektion von Gefahrstoffen, 27,5 % über die Möglichkeit der Dekontamination, 50,7 % über eine persönliche Schutzausrüstung und 32,0 % über Antidota. Hier lagen jedoch starke Schwankungen je nach Einsatzbereich und Beruf vor. Außerdem wissen bis zu 30 % der Befragten nicht, ob Ausrüstung vorhanden ist oder nicht.

## 4.2 Ressourcen – Personalaufwand bei der Dekontamination

In einem Forschungsauftrag des BBK zur Dekontamination Verletzter, durchgeführt von der Tübinger Arbeitsgruppe für Katastrophenmedizin (Domres et al.), wurde festgestellt, dass bei 50 Verletzten, davon 10 der Triagegruppe 1 zugehörig, 90 Min. für die Maßnahmen der Sichtung, Erstbehandlung (BLS) und Dekontamination 78 Einsatzkräfte der Feuerwehr und des Rettungsdienstes benötigt werden. Da diese unter Atemschutzbedingungen im chemischen Schutzanzug arbeiten, müssen sie bei einer Umgebungstemperatur von 20 - 25 °C nach 30 Minuten abgelöst werden.

Auch sei auf die Feststellung Pfenningers hingewiesen, dass viele Einsatzkräfte für einen Katastrophenfalleinsatz von verschiedenen Organisationen geplant sind, aber nur in einer Funktion zur Verfügung stehen können.

## 4.3 Einsatz

Für den Einsatz des Personals bei C-Lagen von entscheidender Wichtigkeit ist die durch Übung zu erlangende Fähigkeit, in Schutzkleidung und unter Atemschutzbedingungen Maßnahmen der Dekontamination und Behandlung kontaminierter Verletzter effektiv durchführen zu können.

Dies wird deutlich am Beispiel des Sarinanschlages der AUM-Sekte in Tokyo im Jahr 1996. Der Anschlag traf das Personal des Rettungsdienstes und des zuständigen Krankenhauses unvorbereitet mit der Folge, dass durch eine sekundäre Kontamination ausgehend von den nicht entkleideten und nicht vor Ort dekontaminierten Verletzten über 10 % des Rettungsdienstpersonals und ca. 25 % der Ärzte und Schwestern im Krankenhaus arbeitsunfähig ausfielen.

#### 4.4 Qualifikation des Personals

First-Responder-Schulung: Toxidrome erkennen mit speziellem Bezug zu Acetylcholinesterasehemmern als möglicher Ursache

Untersuchungen verschiedener Organisationen (NATO, Schutzkommission des BMI, CDC u. a.) zur Stratifizierung der chemischen Agenzien hinsichtlich ihrer Verwendung bei kriminellen und terroristischen Anschlägen rücken die Stoffklasse der Acetylcholinesterasehemmer in den Vordergrund des Interesses. Bei einem Massenanfall Kontaminierter stehen nur gegen die Organophosphate Antidote in Form von Autoinjektoren zur Verfügung. Somit ist die frühzeitige Analyse, ob bei einer Vergiftung ein Organophosphat ursächlich ist, von besonderer Wichtigkeit. Die technische Detektion sollte ergänzt werden durch Ausbildung der First Responder, anhand der typischen Symptomatologie der Organophosphatvergiftung diese früher diagnostizieren zu können als durch technische Analytik.

Erkennen First Responder die Gefahr einer chemischen Kontamination, können und sollen sie nur situationsabhängig „**GEMAESS**“ folgendermaßen handeln:

- G**efahr erkennen,
- E**igenschutz beachten (Abstand),
- M**eldung mit relevanten Informationen (Ausmaß),
- A**usbreitung der Gefahrenzone verhindern (Absperrung),
- E**intritt in Gefahrenzone verhindern (Information),
- S**pezialkräfte abwarten (Personenrettung und Notdekontamination),
- S**ondervorgehensweise (Triage, Behandlung, Dekontamination, Triage, Transport).

#### Empfehlungen

- Alle Einsatzkräfte sind entsprechend C-Curriculum zu schulen und zusätzlich in psychosozialer Notfallvorsorge bei C-Lagen.

## 4.5 Literatur

DOMRES B, MANGER A, KAY M, WENKE R (AGKM): *GEMAESS – Chemische Gefahrenlagen. Leitfaden für Rettungs- und Einsatzdienste bei Ereignissen mit chemischen Gefahrstoffen*. Johanniter-Unfall-Hilfe e.V. Broschüre; B+B Medien GmbH, Düsseldorf 2006

THE FEDERAL – STATE WORKING GROUP: *Framework Concept on the Decontamination of Injured People*. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bonn, 2006

DOMRES B, WENKE R, BROCKMANN S, MANGER A: *Aufbau und Betreiben eines Dekontaminationsplatzes zur Dekontamination und Notfallversorgung Verletzter bei Freisetzung chemischer Gefahrstoffe*. Zivilschutzforschung, Band 56; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bonn, 2005

DOMRES B ET AL.: *European Survey on Decontamination in Mass Casualty Incidents, MCIF 3, 2009; 15-20*

KONSTANTINIDIS J: *Vorbereitung des interdisziplinären Krisenmanagements bei CBRN-Gefahrenlagen – eine webbasierte Statusanalyse, Diss. UKT Tübingen 2009*

PFENNINGER E, RICHTER D, WÖRNER A: *Ergebnisse zur Statuserhebung des medizinischen Katastrophenschutzes in der Bundesrepublik Deutschland*. Wehrmedizin und Wehrpharmazie, Sonderheft; Zivil-militärische Zusammenarbeit im Gesundheitswesen 1996; IV/V; 17-24

PFENNINGER E, BIRKHOLZ W: *Forschungsprojekt Statuserhebung zur medizinischen Situation des Zivil- und Katastrophenschutzes in der Bundesrepublik Deutschland, 2. Sachstandsbericht*. ZMZ IM, Wehrmedizin und Wehrpharmazie, Sonderheft: Zivil-Militärische Zusammenarbeit im Gesundheitswesen 1993; III; 13-18

PFENNINGER E, BIRKHOLZ W: *Forschungsprojekt Statuserhebung zur medizinischen Situation des Katastrophenschutzes in der Bundesrepublik Deutschland*. Zivil-militärische Zusammenarbeit im Gesundheitswesen 1993; II (ZMZ II): 35-43

PFENNINGER E, HAUBER D: *Medizinische Versorgung beim Massenansturm Verletzter bei Chemikalienfreisetzung*. Zivilschutzforschung Neue Folge Band 44; Der Bundesminister des Innern, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, media consult, Bonn 2001; oder frei abrufbar unter <http://www.bva.bund.de/zivilschutz/fachpublikationen>

IRVIN CB, CINDRICH L, PATTERSON W, SOUTHALL A: *Survey of hospital healthcare personnel response during a potential avian influenza pandemic: will they come to work?* *Prehosp Disaster Med* 2008 Jul; 23 (4); 328-335

WICKER S, RABENAU H, GOTTSCHALK R: *Influenza Pandemic: Would healthcare workers come to work?: An analysis of the ability and willingness to report to duty*. Bundesgesundheitsblatt. Gesundheitsforschung. Gesundheitsschutz. 2009

## ADDENDUM

Dieses Addendum fasst die Empfehlungen eines im Rahmen der Europäischen Ratsherrschaft im Auftrag des BMI im Jahre 2007 veranstalteten Seminars der Europäischen Mitgliedsländer zur Dekontamination bei chemischer Gefahrenlage (Domres et al.) zusammen.

The Federal Ministry of the Interior held a three days seminar (Ahrweiler 22nd until 24th of February 2007) on „Decontamination of Casualties Involved in Incidents with Hazardous Chemical Materials – European Inventory and Perspectives“ during the German EU Council Presidency in the first six month of 2007.

### *Medical Working Group Results*

In most countries the medical sector is the weakest part of the first responder organisations regarding awareness, training and equipment.

Decontamination has two goals: first to decontaminate the victims and second to avoid secondary contamination of personnel, equipment and institutions.

The most effective method for decontamination is to disrobe the patients as soon as possible.

The procedures for disrobing, triage, basic life support, and decontamination etc. have to be evidence based by research.

To enhance interoperability a set of commonly agreed definitions should be elaborated.

The management of CBRN(E) incidents must be included into the hospital disaster plans.

Medical and psychological aftercare for all exposed persons needs to be organised. Correct information about the threats and countermeasures need in cooperation with the authorities to be prepared for the public and the media.

### *Organisation and Tactics – Working Group Results*

Preparedness has to be improved by defining scenarios in order to limit the consequences of a CBRN threat or incident.

Best practices and emergency guidelines should be developed, relying on existing MS practices, SOPs and other documents.

Command- and decision making processes i. e. to decontaminate or not have to be determined and trained in exercises.

Member States should develop their capabilities in decontamination at least on a minimum level and dedicate sufficient resources to reach that goal.

International exchanges of techniques should be proved in common exercises, focussing on decision making processes and Standard Operations for mass decontamination, decontamination of casualties, personnel and equipment.

Cooperation between member states should be developed including trans-border cooperation.

As precautionary measures for major international events modules of reinforcement in the framework of the EU Mechanism should be considered and designed between member states.

### *Equipment – Working Group Results*

Equipment is considered on the basis of modular systems:

- a standard module throughput 50 persons/h walking,
- a standard module throughput 25 persons/h injured.

Personal protection Equipment (PPE) has to be determined for the first responder groups regarding their tasks in the hot zone, warm zone, cold zone and in the hospitals.

National stockpiles of antidotes and drugs are necessary as well as their logistics. Means of detection have to be developed and provided; laboratory capacity has to be improved.

International interoperability of equipment is recommended and achievable.  
A European inventory of decontamination units is needed.

#### *Training – Working Group Results*

In the First Aid Training and school curriculum of the general Public useful information of self protection in case of a CBRN(E) incident has to be included.

Training is paramount for all personnel , especially for first responder groups.

(Emergency Medical Service, Fire Brigades, Police Units, Civil Defence/Civil Protection Units), coping with CBRN(E) incident.

Training shall provide for basics as well as special skills.

Every service involved needs special main topics in training in addition to an understanding of joint procedures and interoperability.

An internationally agreed curriculum should be elaborated by an international expert group to harmonise interoperability.

Training has to be subject to quality management principles.

#### *Literatur*

DOMRES B, GRUNDGEIGER J, HECKER N, PETER HF, KEES T, GROMER S, AL BADI R: *European Survey on Decontamination in Mass Casualty Incidents MCIF*. 3 , 2009, 15 – 20

## 5 Materielle Ressourcen

### 5.1 Ausstattung

Auf der Basis der „Neuen Strategie zum Schutz der Bevölkerung“ haben sich Bund und Länder auf ein gemeinsames Ausstattungskonzept für die standardisierte ergänzende Ausstattung für besondere Gefahrenlagen (CBRN-Lagen), für die Analytische Task Force (ATF) und die Medizinische Task Force (MTF) verständigt, die zum Teil schon umgesetzt wurden bzw. werden. Damit wurde bereits ein bedeutender Fortschritt im Sinne der unmittelbaren Reaktion auf eine C-Lage (C-Detektion; Rettung, Dekontamination und Erstversorgung von gegenüber chemischen Agenzien Exponierten) erzielt.

### 5.2 Persönliche Schutzausrüstung

Die Katastrophenschutz Helfer/-innen des Bundes wurden bereits weitestgehend mit der persönlichen Schutzausrüstung ausgestattet. Als letzter Teil dieser Ausstattung befindet sich die Umsetzung der Forschungsergebnisse für das neue „ABC-Selbsthilfeset“ aktuell noch in der Planungsphase. Auf der Basis der Forschungsergebnisse zu diesem zivilen Set will die Bundeswehr eine an ihre spezifischen Bedürfnisse angepasste Variante bei den Streitkräften einführen. Über den Stand der Beschaffung persönlicher Schutzausrüstung für die jeweiligen landeseigenen Katastrophenschutzeinheiten liegen keine gesicherten Informationen vor.

Darüber hinaus verdienen die „First Responder“ besondere Aufmerksamkeit. Dabei handelt es sich um zuerst am Schadensort eintreffende Einsatzkräfte der polizeilichen und nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr, die bisher bei einer C-Lage in der Regel ungeschützt durch chemische Agenzien exponiert werden. Prinzipiell ist hier eine Minimalvariante einer persönlichen Schutzausrüstung anzustreben. Neben einer Atemschutzmaske mit Filter in Ergänzung der konventionellen Einsatzkleidung erscheint das neu entwickelte

„ABC-Selbsthilfeset“ besonders geeignet, um bei seiner Anwendung gesundheitliche Schädigungen der „First Responder“ bei Exposition zu verhindern bzw. zu vermindern. Nach der Beschaffung dieser Minimalvariante und vor ihrer Ausgabe muss eine entsprechende Ausbildung der Einsatzkräfte erfolgen. Eine arbeitsmedizinische Untersuchung (G 26) ist für das Tragen der Atemschutzmaske durch „First Responder“ nicht erforderlich.

### 5.3. Nationale Bevorratung mit Antidota und Sanitätsmaterial

Die aktuelle nationale Situation zur Bevorratung mit Antidota wird in zwei Veröffentlichungen und einer Masterarbeit orientierend skizziert [Notfall- und KatPharmazie, Wagner 2007, Hähn 2009]. Die Bevorratung mit Sanitätsmaterial wurde im Rahmen einer bisher nicht veröffentlichten Studie evaluiert [Sefrin et al. 2003].

#### 5.3.1 Nationale Bevorratung mit Antidota

Den vorliegenden Arbeiten ist gemeinsam, dass sie auf einer „klassischen“ Antidota-Auswahl, wie sie z. B. in der „Roten Liste®“ benannt wird, beruhen.

Eine neuere Literaturstudie, die die therapeutische Wertigkeit klassischer Antidota hinterfragt, neue Antidotentwicklungen analysiert oder neue Szenarien bewertet, die die Anwendung zusätzlicher Antidota erforderlich machen, ist nicht verfügbar. So eröffnet zum Beispiel die Einführung extrem starker blutgerinnungshemmender Stoffe, sog. „Superantikoagulantien“, als leicht beschaffbare Fraßgifte zur Rattenbekämpfung die Möglichkeit, sie als chemische Agenzien für eine Massenvergiftung von Lebensmitteln zu missbrauchen. Nach der initialen Gabe von gefrorenem Frischplasma wäre hier Vitamin K ein geeignetes Antidot, das bisher in dieser speziellen Anwendung wenig Beachtung findet.

Obwohl ansatzweise betrachtet [Wagner 2007, Hähn 2009] wird der zeitliche Verlauf der Antidotbehandlung in den bisherigen Bedarfsanalysen noch zu wenig berücksichtigt. So werden im Blut frei vorliegende Acetylcholinesterasehemmer relativ schnell vom Antidot gebunden und anschließend ausgeschieden. Es ist aber in der Regel erforderlich, selbst bei geringen absorbierten Dosen über einen Zeitraum, der länger als 24 Stunden ist, zu therapieren, um sicher zu

sein, dass das chemische Agens vollständig abgefangen und eliminiert wurde. Eine Therapieunterbrechung mangels Antidot oder gar ein zu früher Abbruch kann tödlich enden! Andere chemische Agenzien wie die bereits erwähnten „Superantikoagulantien“ haben eine Verweildauer von mehreren Monaten im menschlichen Körper, während der ein Antidot appliziert werden muss, um die toxische Wirkung aufzuheben.

Bevorratung von Antidota in kleinen Mengen für die Initialbehandlung einzelner Vergiftungsfälle erfolgt disloziert bei den Rettungsdiensten, öffentlichen Apotheken und bezogen auf dort vorhandene spezifische Gefahren bei einzelnen Chemieunternehmen. In Krankenhausapotheken oder krankenhausversorgenden Apotheken und dem pharmazeutischen Großhandel finden sich weitere mengenmäßig beschränkte Vorräte, die selbst nach bundesweiter Zusammenführung – die an sich schon eine logistische Herausforderung darstellen würde – nur geeignet erscheinen, Dutzende bis wenige Hunderte Geschädigte für einen kurzen Zeitraum (ca. 2 – 7 Tage) zu versorgen. In einzelnen Bundesländern vorhandene Antidotdepots können hier einen zusätzlichen Beitrag zur Entlastung leisten, der aber vor dem Hintergrund eines Geschehens wie z. B. dem Sarin-Anschlag der AUM-Sekte von 1995 in der Tokioter U-Bahn (12 Tote, >5.000 Verletzte) verpuffen dürfte (siehe auch weiter oben).

„Ein Rückgriff auf Antidota-Bestände der Bundeswehr wäre nur sehr eingeschränkt möglich, da diese Bevorratung primär für die militärische Verwendung erfolgt. Nur in dem Fall, dass Kapazitäten nicht im originären Aufgabenbereich der Bundeswehr benötigt werden, könnten ggf. Arzneimittel im Rahmen der Amtshilfe zur Verfügung gestellt werden“ [Hähn 2009].

Der gesamte Bereich der Antidota-Bevorratung wird dadurch geprägt, dass es sich hier überwiegend um Arzneimittel für sehr spezifische Indikationen, nämlich jeweils die Entgiftung eines oder weniger chemischer Agenzien, handelt. Im selten eintretenden Bedarfsfall ist das Antidot meist lebensrettend; im Regelfall verfällt es, ohne jemals eingesetzt zu werden. Darum werden aus wirtschaftlichen Gründen die Leistungserbringer im Gesundheitswesen nur zahlenmäßig beschränkte Vorratshaltung betreiben und das unter anderem nur aufgrund gesetzlicher Vorgaben (z. B. öffentliche Apotheken: § 15 Abs 1 Satz 2 ApoBetrO). Dies hat natürlich auch Auswirkungen auf die Produktion von Antidota: „Die Arzneimittelhersteller betreiben aus Kostengründen eine „schlanke“ Produktion, ohne umfangreichere Rohstoff- und Materialbevorratung und größere

Vorräte an Fertigarzneimitteln und Medizinprodukten. Eine kurzfristige Produktionserhöhung ist nach derzeitigem Stand nicht möglich“ [Hähn 2009].

Zusammenfassend ist anzumerken, dass es auf der einen Seite sicherlich erforderlich ist, Antidota in einem Umfang zu bevorraten, der es erlaubt, gegebenenfalls ein Szenario wie z. B. den Sarin-Anschlag der AUM-Sekte von 1995 weitestgehend zu beherrschen und seine nicht unerheblichen Folgen für das Gesundheitssystem und die Volkswirtschaft abzufedern. Darüber hinaus ist damit zu rechnen, dass eine nicht ausreichende Bereitstellung und Gabe von Antidota an alle Betroffenen vergleichbare Emotionen und Diskussionen in der Bevölkerung und den Medien hervorrufen würde, wie die zur Zeit geführte Impfstoffdiskussion zeigt. Auf der anderen Seite werden die Leistungserbringer im Gesundheitswesen und die Industrie nicht bereit sein, ohne staatliche Anreize/Unterstützung ihre derzeitige Antidota-Bevorratung auszudehnen. Erste Lösungsansätze und mögliche Handlungsstrategien hierfür wurden bereits vorgestellt [Notfall- und KatPharmazie, Wagner 2007, Hähn 2009]; es gilt, diese weiterzuentwickeln, wobei die eingangs erwähnte Literaturstudie den Startpunkt darstellen sollte.

### 5.3.2 *Nationale Bevorratung mit Sanitätsmaterial*

Neben dem Blick auf die Versorgung mit Antidota ist die Frage nach der Bevorratung mit Sanitätsmaterial für den medizinischen C-Schutz von erheblicher Bedeutung. Chemische Agenzien können z. B. die menschliche Haut und Schleimhäute schädigen und damit über die Bereitstellung von Antidota hinaus gewaltigen Bedarf u. a. an Arzneimitteln wie Infusionen und Antibiotika oder Verbandsmaterial und Medizinprodukten hervorrufen. Die Bevorratung von Sanitätsmaterial wurde im Rahmen einer bisher nicht veröffentlichten Studie evaluiert [Sefrin et al. 2003]. Ab 2004 wurde in Vorbereitung der Fußballweltmeisterschaft 2006 von Bund und Ländern das Pilotvorhaben „Sanitätsbevorratung des Bundes – kooperative Ressourcennutzung und Notfallbevorratung an Pilotstandorten“ durchgeführt. Der Inhalt eines Basispaketes wurde 2009 an die neuen Erkenntnisse der Katastrophenmedizin angepasst. Somit ist ein neues Paket entstanden, welches für die Versorgung von 250 Patienten, davon 150 Schwerverletzte und 100 leicht verletzte Patienten, über einen Zeitraum von drei Tagen geeignet ist. Als Indikationen werden neben dem konventionellen Trauma auch das Verbrennungstrauma und das Inhalationstrauma

berücksichtigt. Für die beiden Letztgenannten dürfte sich eine breite Schnittmenge mit dem für den medizinischen C-Schutz qualitativ erforderlichen Material ergeben. Eine detaillierte Analyse der „dual-use“-Möglichkeiten erscheint hier sinnvoll; gegebenenfalls ist eine Ergänzung/Aufstockung der Quantitäten in den einzelnen Basispaketen vorzunehmen. Das Pilotprojekt selbst sollte fortgeführt und auf weitere Standorte ausgedehnt werden.

## 5.4 Literatur

BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE UND DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KATASTROPHEMEDIZIN (HRSG.): *Notfall- und Katastrophenpharmazie*. Bonn, Bd. 1 (2009) - 2 (2009)

HÄHN F: *Masterarbeit „Katastrophenvorsorgemanagement am Beispiel der Arzneimittelbevorratung für radiologische und chemische Gefahrenlagen – Das richtige Mittel in der richtigen Menge zur richtigen Zeit am richtigen Ort“*. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, 2009

SEFRIN ET AL.: *Sanitätsmaterialverfügbarkeit in der BRD 2003*. Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V. (Hrsg.), 2004

WAGNER W: *Vergiftungen und Antidota*. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin 01/2007, 6-9. ISSN 0940-2187

## 6 Einbeziehung der Bevölkerung Risiko- und Krisenkommunikation

Die Begrifflichkeiten Risikokommunikation und Krisenkommunikation charakterisieren unterschiedliche Sachverhalte. Während die Risikokommunikation den Prozess der fachlich basierten Kommunikation über Risiken mit einem hohen Grad an Diskurscharakter beschreibt, stellt die Krisenkommunikation einen Prozess dar, bei dem es darum geht, fachlich basierte Anleitung zum sofortigen Handeln in Krisensituationen zu geben. Der Diskurscharakter kommt bei der Krisenkommunikation erst später ins Spiel, z. B. bei der Begründung von angeordneten Maßnahmen. Der Krisenkommunikation kommt besondere Bedeutung zu im Bereich der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr.

Eine tragfähige Risikokommunikation kann auf das Wissen von Experten nicht verzichten, darf jedoch die Belange der Bürger nicht vernachlässigen. Das langfristige Resultat eines – im besten Sinne verstandenen – Aufklärungsprozesses ist der ‚risikomündige Bürger‘.

Bei Großschadensereignissen, (Natur-)Katastrophen und Terroranschlägen mit einer unüberschaubaren Zahl von Verletzten, akut erkrankten oder möglicherweise getöteten Menschen und Tieren erreichen selbst Staaten der westlichen Welt mit guter Infrastruktur, Notfallversorgung und Rettungsinstitutionen sehr leicht die Grenzen für einen unmittelbaren und ausreichenden Schutz ihrer Bevölkerung. Es werden enorme Anforderungen an die meist regional organisierte Logistik, Rettung und Versorgung gestellt, so dass in nahezu allen Fällen bei einem Massenanfall von Verletzten, Erkrankten und Kontaminierten eine überregionale Logistik und Unterstützung organisiert werden muss.

Es muss unbedingt Vorsorge getroffen werden, dass es bei der sehr verantwortungsvollen, raschen und notwendigen Kommunikation der verschiedensten Einrichtungen und Verantwortungsträger untereinander nicht zu Informations- und Kommunikationsfehlern mit Fehlinformationen und nachfolgenden Panikreaktionen bei der unmittelbar betroffenen oder auch in der Region befindlichen Bevölkerung kommt.

Allgemein zu bedenken ist, dass der Panikeffekt, der durch falsch verstandene Risikokommunikation oder auch bewusst von terroristischer Seite ausgelöst werden kann, die Folgen von chemischen Noxen übertreffen kann. Gerade bei Groß- und Massenveranstaltungen gibt es ein großes Risiko für eine Panikauflösung (bekannte Beispiele: Fußballspiele und immer wieder bei religiösen Veranstaltungen in z. B. Indien, Mekka usw.).

Aber auch Erfahrungen aus vermeintlichen, zu frühzeitig durch Radio und Fernsehen kommunizierten Vergiftungsfällen zeigen beträchtliche Risiken mit weitreichenden Verunsicherungen in der Bevölkerung, wie z. B.:

- Heftiger Wundschmerz am Daumen bei einem einzigen Betroffenen, ausgelöst durch Fruchtsäurekontakt aus einem einfachen Orangensafttütchen einer Discounterkette, führte nach einer unmittelbaren Radiodurchsage zu ungezählten vermeintlichen „Verätzungen“ mit Arzt-/Krankenhausvorstellungen in der gesamten Bundesrepublik Deutschland mit einer nachfolgenden vollständigen Rückrufaktion der gesamten Produktionsmenge,
- Eine unqualifizierte Durchsage eines Chemietanklastwagenunfalles mit Chemikalien geringer Toxizität auf einer Autobahn führte zu zahlreichen Auffahrunfällen und vermeintlichen Symptomen bei Autofahrern in der Nähe des Unfalls und bis ca. 50 km von der Unfallstelle entfernt,
- Ein vermeintlicher Geruch nach „Bittermandel“ in einer Schulklasse – nachdem ein „palästinensischer“ Schüler in die Schule aufgenommen wurde – führte zu einer Panikreaktion und einer überstürzt ausgelösten vollständigen Evakuierung der Schule. Einige Schüler wurden mit „Herzrhythmusstörungen“ in eine Klinik aufgenommen und behandelt. Der fremdartige Geruch wurde nach den Ergebnissen einer unter professionellem „Vergiftungsschutz“ durchgeführten Begehung lediglich durch einen handelsüblichen Raumluftverbesserer in Form eines 8 cm großen „Tannenbaums“ mit der Dufttrichtung „Waldfrische“ ausgelöst.

Die vorstehenden Beispiele zeigen, dass bei Großschadensereignissen, Katastrophen und Terroranschlägen in höchstem Maße überlegt, verantwortungsvoll und professionell im Sinne der Risikokommunikation zu handeln ist. Grundlagen hierfür sind bereits in verschiedenen Konsensuskonferenzen, nationalen Rahmenplänen (Ü-MANV) und Schwachstellenanalysen entstanden und publiziert worden.

## 6.1 Selbstverständnis

Ein verantwortungsvoller Umgang mit Risiken im Sinne einer ausreichenden Risikokommunikation gewinnt in der heutigen Zeit immer mehr an Bedeutung, weil sie dem legitimen und verbürgten Anspruch und Recht der Bevölkerung auf Information entspricht: Bei professionellem Umgang mit den Mitteln der Risikokommunikation kann die Gefahr von möglichen Angst- und Panikauslösungen wesentlich minimiert werden.

Vertrauen, Qualität und frühzeitige Information über Gefahren sind die Grundlage einer wirkungsvollen Risikokommunikation und haben einen höheren Wert als zu detaillierte und zu wissenschaftliche Information. Wesentlich ist, dass eine Kommunikation von Risiken nicht als ein Prozess in eine Richtung (Einbahnstraße) aufgefasst werden darf. Risikokommunikation muss als ein sich rückkoppelnder Prozess verstanden werden, gewissermaßen als ein verantwortungsvoller gleichberechtigter Dialog, der zu einem ständigen Informationsgewinn für alle Beteiligten führt.

Industrie, Behörden, Wissenschaftler, Verbraucher und auch Betroffene bei Großschadensereignissen informieren sich dementsprechend wechselseitig über Interessen und Befürchtungen, lernen sie so zu verstehen und zu berücksichtigen. So frühzeitig wie möglich legen alle Beteiligten in diesem Prozess die Grundlagen für Entscheidungen und eine entsprechende Risikobewertung offen.

### 6.1.1 Risikowahrnehmung

Wesentlich für die Ziele und das Gelingen einer Risikokommunikation ist die Frage der Wahrnehmung von Risiken in der Bevölkerung. Die Risikowahrnehmung hängt von vielen Faktoren und dabei nicht allein von der Wahrscheinlichkeit und vom Ausmaß eines Risikos ab. Wichtige Einflussgrößen sind z. B. die Freiwilligkeit eines Risikos, die eigene Beeinflussbarkeit und die selbst empfundene Kontrollierbarkeit. Vertrautheit („z. B. mit Alltagsrisiken wie Autofahren“), Angst, Nähe zum Risiko und persönliche Betroffenheit sind andere Faktoren.

Nach neueren Studien ist zu erkennen, dass Frauen und Männer sich in der Risikowahrnehmung unterscheiden. Männer weisen eine geringere Risikowahrnehmung auf als Frauen. Diese Unterschiede sind aber noch mit Vorsicht zu betrachten, weil die bisherigen Studien potenzielle Störgrößen wie Wissen, Einkommen und Vermögen, Familienstand und andere demographische Variablen nicht in einem ausreichenden Maße berücksichtigt haben. Inwieweit die festgestellten Unterschiede von praktischer Relevanz für die Entwicklung von Risikokommunikationsstrategien sind, sollte unbedingt weiter untersucht werden.

### 6.1.2 Zielsetzungen

Die wesentlichen Ziele einer effektiven Risikokommunikation sind:

1. Der Bevölkerung die Risiken bewusster und verständlicher zu machen,
2. Das vorherrschende Gefahrenpotenzial kennen und einschätzen zu lernen,
3. Das Vertrauen in den Vollzug der Verordnung und die Kontrolltätigkeit der Behörden zu erhöhen,
4. Das Vertrauen in das Risikobewusstsein und die Eigenverantwortlichkeit des Betreibers von Anlagen mit Risikopotenzial dauerhaft zu erhalten oder zu verbessern,
5. Das Vertrauen in die eigenen Schutzmöglichkeiten beim Auftreten eines Störfalls nachhaltig zu stärken.

Wichtig ist, dass der Erfolg von Risikokommunikation nicht allein durch die Verständlichkeit bestimmt wird. Schon ein einfaches Modell der Kommunikation, das die elementaren Schritte Empfangen, Verstehen, Verarbeiten, Speichern, Umsetzen von Informationen umfasst, wirft erhebliche Fragen zur Zielsetzung von Risikokommunikation auf.

Das Ziel der Risikokommunikation darf nicht darin bestehen, ein bestimmtes Risiko unter diesen oder jenen Umständen zu akzeptieren. Vielmehr geht es darum, die Möglichkeiten des Umgangs mit Risiken gemeinsam mit allen Beteiligten auszuloten. Der Verbraucher oder Betroffene in einer Störfallsituation soll in die Lage versetzt werden, informierte Entscheidungen zu treffen. Die Qualität der Kommunikation bestimmt damit die Glaubwürdigkeit.

Die Risikokommunikation hat zahlreiche Facetten, aber nicht alle Faktoren davon sind gleichermaßen zu beeinflussen. Zu den nur schwer zu beeinflussenden Rahmenbedingungen zählt die gesellschaftliche Wahrnehmung eines Risikos. Risikokommunikation kann nur dann gelingen, wenn sie berücksichtigt, auf welche Art und Weise Menschen Risiken wahrnehmen. Und es muss akzeptiert werden, dass die Risikowahrnehmung in hohem Maße emotional und nicht rational beeinflusst ist.

### 6.1.3 *Warnungen und Alarmierungen*

Warnungen und Alarmierungen vor Katastrophen, größeren Schadensereignissen und Terroranschlägen sind im Vergleich zur Risikokommunikation deutlich komplexere Prozesse, die ebenso wesentliche Grundlagen in einer verantwortungsvollen Risikokommunikation haben. Im Gegensatz zu dem Grundprinzip einer „partizipativen“ Risikokommunikation kann bei Warnungen und Alarmierungen aus verständlichen Gründen kein direkter Dialog mit Betroffenen erfolgen. Die besonderen Umstände, dass „Gefahr im Verzuge“ ist, erfordern ein unverzügliches Handeln zur Abwehr von Gefahren für „Leib und Leben“ und einen maximalen Schutz für die Betroffenen und gefährdete Teile der Bevölkerung.

Die Krisenkommunikation im Gefahrenfall basiert auf erprobten Verfahren, aktuellen Erkenntnissen und Experteneinschätzungen, basierend auf wissenschaftlich fundierten Methoden und Verfahren, Abschätzungen oder Publikationen. Diese Erkenntnisse müssen öffentlich vermittelt werden. Dazu bedarf es einer Sprache, die allgemein und unmissverständlich verstanden wird. Warnungen müssen schnell, d. h. heute von Telekommunikationsmedien verbreitet werden. In der heutigen Zeit sind die Menschen nicht nur schnell über Radio und Fernsehen erreichbar, sondern immer mehr effektiv und persönlich über Handy und Kurznachrichten wie SMS, Twitter und Blogs. Hier liegt eine besondere Chance, aber auch eine Gefahr, weil von dritter Seite die aktive und unkontrollierbare Weiterverbreitung von Warnungen mit Veränderungen in Inhalt und Kontext erfolgen kann. Die Warnung und Alarmierung könnte so absolut kontraproduktive Formen annehmen und die Dynamik von möglichen (Massen-)Missverständnissen und Fehlinterpretationen wesentlich erhöhen.

Effektive Warnungen entstehen aus angemessenen Entscheidungsstrukturen heraus, die sich durch einen erfahrungsorientierten Prozess herausgebildet haben. Die Verantwortlichen haben in einem Prozess, der auch zahlreiche unbekannte Faktoren enthält und zum Zeitpunkt der Warnung, bei dem das gesamte Ausmaß der Entwicklung und Folgen nicht vorausgesehen werden kann, ein hohes Maß an Verantwortung für die Information der nachgeordneten Entscheidungsträger und für die betroffene Bevölkerung.

Warnung ist Prophylaxe im Sinne von vorbeugenden Schutzmaßnahmen. Eine Alarmierung hingegen ist ein schnelles Kommunikationsmittel für eine unmittelbare Bedrohung für Leben, Gesundheit, Infrastruktur und Güter. Die Alarmierung bedeutet für die Betroffenen höchste Aufmerksamkeit, Sensibilität und möglicherweise unmittelbar folgendes rasches Handeln, weil eine Gefahr unmittelbar im Verzug ist. Wenn schnell gehandelt werden soll, bedarf es unmissverständlicher, klarer und einfach strukturierter Botschaften.

## 6.2 Befähigung der Bevölkerung

Befähigung der Bevölkerung, mit einem Risiko umzugehen heißt, recht frühzeitig die Bevölkerung auf Risiken durch Großschadensereignisse, Katastrophen und Terroranschläge vorzubereiten.

Um das Risiko von Katastrophen zu vermindern, muss auf vielen verschiedenen Ebenen in einem Staat zusammengearbeitet werden. Mögliche Risiken müssen allen Verantwortlichen, Beteiligten und der Bevölkerung bekannt sein.

### 6.2.1 Risikoanalysen

In Risikoanalysen sollen deshalb Wahrscheinlichkeiten von Großschadensereignissen, Katastrophen und Terroranschlägen festgestellt werden. Darauf aufbauend werden Risikominderungsmaßnahmen identifiziert. Sie können einerseits der Katastrophenvorbeugung, also dem mittel- bis langfristigen Schutz vor Katastrophen, und andererseits der Vorbereitung auf den Katastrophenfall zugerechnet werden.

Ein wichtiges Element davon sind Frühwarnsysteme, bei denen sich alle Teile des Staates, der Organisationen, Institutionen und auch die Zivilgesellschaft auf lokaler und nationaler Ebene beteiligen sollten. Je mehr und je flächen-deckender die verschiedenen Elemente zu einem System verknüpft werden, umso besser kann dieses Netz im Unglücksfall reagieren.

### 6.2.2 *Einbeziehung von Giftinformationszentren*

Giftinformationszentren müssen bei der Risikokommunikation und beim Risikomanagement von Großschadensereignissen, Katastrophen und Terroranschlägen eine wichtige Rolle spielen, schon allein deshalb, weil sie etablierte kompetente Ansprechpartner mit einem 24-Stunden-Dienst für die Bevölkerung sind. Sie genießen bei der Bevölkerung ein hohes Vertrauen, die Telefonnummern sind nahezu in jedem Haushalt in Deutschland verfügbar. Bei Vergiftungsfällen, z. B. bei Kindern und Erwachsenen, kann meistens innerhalb 15 Minuten kompetente und handlungsbezogene Beratung gegeben werden.

Giftinformationszentren gehören zu den Fachberatungssystemen, die bereits in der Frühphase von Gefahrstoffunfällen zur toxikologischen Beratung der Einsatzleitung eingeschaltet werden müssen. Sie können die erforderlichen Informationen über freigewordene Gefahrstoffe relativ rasch ermitteln und auch in einer fachspezifischen, toxikologischen Einschätzung weitergeben. Ebenso ist es möglich, Ergebnisse toxikologischer Analysen fachkundig zu bewerten. Zusammen mit der Beurteilung der Gefahrstoffexposition kann sehr schnell eine vorläufige Risikoabschätzung bzw. eine Einschätzung möglicher Gesundheitsgefahren vorgenommen werden. Auch bei der Durchführung der medizinischen Erstbehandlungsmaßnahmen sollten die Giftinformationszentralen in kompetent beratender Funktion mitwirken. Dies betrifft sowohl die effektive Gifitentfernung einschließlich einer Frühdekontamination, das Stabilisieren der Vitalfunktionen, die Antidot-Therapie, den Transport und die Asservierung.

Auch in die Vorbereitung präventiver Maßnahmen, mit denen Personen am Rande des Gefahrenbereichs vor einer gesundheitsschädigenden Exposition mit dem Gefahrstoff geschützt werden sollen, können die Giftinformationszentralen beratend eingebunden werden. Schließlich wäre es auch möglich, dass

die Giftinformationszentralen Aufgaben bei der Logistik von Antidot-Depots übernehmen.

### 6.2.3 *Katastrophenvorbeugung*

Bei der Katastrophenvorbeugung geht es darum, mittel- bis langfristigen Schutz vor Katastrophen sicherzustellen. Hier helfen Katastrophenpläne, die auch bis auf die Gemeinden umgesetzt werden müssen. In diesen Plänen müssen die Ergebnisse der Risikoanalysen berücksichtigt werden.

Mit der Vorbereitung auf den Katastrophenfall sollen die Schäden und Opferzahlen bei Eintritt eines Extremereignisses so gering wie möglich gehalten werden. Sie umfasst Frühwarnung, Evakuierungs- und Notfallpläne, Koordinationsstrukturen, Vorhaltung von Notversorgung sowie Training und Fortbildung der zuständigen Akteure und von Freiwilligen. All diese Maßnahmen müssen so eng verzahnt werden, dass alle Teile der Bevölkerung informiert und mit einbezogen werden können. Ein besonderes Augenmerk muss dabei auf die Frühwarnsysteme gelegt werden. Durch sie sollen die Betroffenen in die Lage versetzt werden, schnell auf kurzfristige Ereignisse zu reagieren.

## 6.3 Risiko- und Krisenkommunikation

Die Risikokommunikation gewinnt in der heutigen Zeit immer mehr an Bedeutung, weil sie dem legitimen und verbürgten Anspruch auf Information der Bürger gerecht wird und so Risiken einer möglichen Angst-/Panikauslösung minimiert.

Die Risikokommunikation soll zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt Vertrauen in die Akteure schaffen und das Gefühl vermitteln, mit den notwendigen Informationen unmittelbar und konkret versorgt zu werden. Die Kommunikation sollte einfache, klare Botschaften enthalten und trotzdem der Komplexität des Sachverhaltes angemessen sein. Die einfachen, aber besonders wichtigen Botschaften sind dem Text voranzustellen, die komplexeren Zusammenhänge sollten in einer verständlichen Weise an das Ende der Botschaft gebracht werden. Eine gute Risikokommunikation passt sich flexibel an die Situation an, wobei die Art der Medien oder Übertragungskanäle sehr wichtig ist.

Eine adäquate Krisenkommunikation bei Großschadensereignissen, Katastrophen und Terroranschlägen muss unbedingt auf das entsprechende Ereignis abgestellt werden. In erster Linie kommt es darauf an, abzuschätzen, inwieweit die Bevölkerung unmittelbar akut oder perakut gefährdet ist.

Warnbotschaften sollten schrittweise auf das Handeln vorbereiten, die Adressaten von der Warnbotschaft überzeugen und gleichzeitig mögliche problemangepasste und geeignete Handlungsalternativen aufzeigen. Zu viele Hinweise an die Empfänger einer Botschaft können verwirren. Verständliche Handlungsanweisungen ggf. mit wenigen, aber klaren Alternativen erhöhen die Akzeptanz. Hinweise auf die Dauer der Gefahr und dass „in jedem Falle“ auch eine „Entwarnung“ gegeben wird, schafft Vertrauen bei der Bevölkerung.

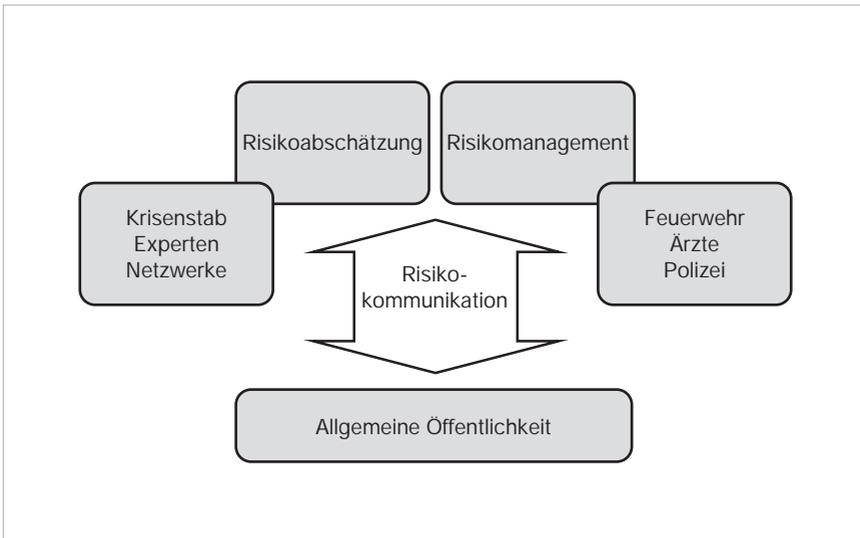


Abb. 6.1 Prinzip der Risikokommunikation

Dem Anlass entsprechend (Großschadensereignis, (Natur-)Katastrophe, Terroranschlag) verlaufen die Aktivitäten und die Krisenkommunikation in verschiedenen Phasen. Aus den Erfahrungen von Großschadensereignissen mit chemischen Noxen (z. B. Industriestörfällen) empfiehlt es sich, derartige Ereignisse in Phasen mit entsprechenden Aktivitäten und einem zeitlichen Bezug einzuteilen (s. Tab. 6.1).

So früh wie möglich muss die Rettungsphase (Phase I) beginnen, wobei als Krisenkommunikationsmaßnahmen sicherlich Warnungen und Alarmierungen notwendig werden.

Innerhalb der ersten Stunde bzw. Stunden (Phase II) sollten erste Maßnahmen und Bestandsaufnahmen eingeleitet werden. Wichtig ist dabei die Organisation und Arbeitsaufnahme eines Krisenstabes, die Aktivierung von Netzwerken, die Einrichtung von Telefonketten und erste mehr differenzierte Informationen und Warnungen der Bevölkerung mit Verhaltensempfehlungen zur Expositionsvermeidung/-minderung. Dies ist der Zeitpunkt, an dem eine systematische und anlassgerechte Krisenkommunikation aufgenommen werden muss.

Am ersten Tag sollte eine genaue Bestandsaufnahme erfolgen mit einem spezifischen Expositionsmonitoring (Phase III), dabei sollten genauere Messungen vorgenommen werden. Die entsprechende Krisenkommunikation wird dann geprägt von weiteren Informationen der Bevölkerung, für Ärzte und Medien.

In den Phasen IVa und IVb müssen effektive expositionsmindernde Maßnahmen und standardisierte Dokumentationen der Folgen eingeleitet werden. Der Beginn sollte so früh wie möglich, auf jeden Fall innerhalb der ersten Tage erfolgen. Die genaue Bewertung der Folgen mit Langzeituntersuchungen (Phase V) wird längere Zeit (Monate, evtl. Jahre) in Anspruch nehmen.

Wie der Ablauf im Phasenschema zeigt, kommt der begleitenden Risiko- und Krisenkommunikation eine sehr wesentliche Rolle zu, die Bevölkerung in einem ausreichenden und glaubwürdigen Maße über die Ergebnisse, Einschätzungen und Langzeituntersuchungen zu informieren und Vertrauen in der Bevölkerung zu schaffen und zu behalten.

Phase	Aktivitäten	Zeit nach Unfall
<b>I</b>	<b>Rettung</b> Feuerwehr/Polizei/Notärzte/Giftinformationszentren Akutversorgung, Schadensbegrenzung, Sicherstellung der Kommunikation, <b>ggf. Warnungen/</b> Alarmierungen	So früh wie möglich
<b>II</b>	<b>Erste Bestandsaufnahme/Erste Maßnahmen</b> Organisation des Krisenstabes, Aktivierung der Netzwerke, Einrichtung von Telefonketten, erste Information und Warnung der Bevölkerung, Verhaltensempfehlungen zur Expositionsminderung, Feststellung von Verletzten/Betroffenen und Ausmaß des Schadens, ggf. Vorabinformationen an die Krankenhäuser, erste systematische Informationsbeschaffung und orientierende Schadstoff-/Kontaminationsmessungen, ggf. Evakuierungen von Betroffenen, Risikogruppen, notwendige Präzisierung der Information für die Bevölkerung, Ärzte, Medien, <b>Beginn der systematischen, anlassgerechten Krisenkommunikation</b>	Innerhalb der ersten Stunde, Stunden
<b>III</b>	<b>Genauere Bestandsaufnahme/Expositionsmonitoring</b> Messung der Luft- und Bodenbelastung (Ambiente-monitoring, äußere Exposition), Messung der Belastung der Betroffenen (Humanbiomonitoring, innere Exposition), <b>Risiko- bzw. Krisenkommunikation durch weitere Informationen der Bevölkerung, Ärzte, Medien</b>	Beginn am ersten Tag
<b>IVa</b>	<b>Expositionsmindernde Maßnahmen</b> Reinigungs- und Sanierungsmaßnahmen	Beginn so früh wie möglich, innerhalb der ersten Tage
<b>IVb</b>	<b>Standardisierte Dokumentation der Folgen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genaue Feststellung von Betroffenen,</li> <li>• Expositionsregister,</li> <li>• Untersuchungen,</li> <li>• Nachuntersuchungen.</li> </ul>	Beginn so früh wie möglich, innerhalb der ersten Tage
<b>V</b>	<b>Genauere Bewertungen/ggf. Langzeituntersuchungen</b> Datenauswertungen, Auswertungen von Registern (Ärztliche Meldungen § 16e, Giftinformationszentren, Humanbiomonitoring usw.), tox.-epidemiologische Gutachten, Mittel-/Langzeitstudien <b>Langzeitbegleitende Risikokommunikation</b>	Beginn so früh wie möglich, innerhalb der ersten Monate, Jahre

Tab. 6.1 Dokumentation von Stör- und Transportunfällen mit chemischen Stoffen und Produkten

## 6.4 Literatur

RENN O, CARIUS R, KASTENHOLZ H, SCHULZE M: *ERiK – Entwicklung eines mehrstufigen Verfahrens der Risikokommunikation*. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg im Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“, Herausgegeben von Hertel RF, Henseler G, BfR-Wissenschaft 02/2005, Bundesinstitut für Risikobewertung, Pressestelle, Thielallee 88-92, 14195 Berlin

BRAUERHOCH FO, EWEN C, SINEMUS K: *Formen und Folgen behördlicher Risikokommunikation*. Herausgegeben von Astrid Epp, Rolf Hertel, Gaby-Fleur Böhl, BfR-Wissenschaft 01/2008, Bundesinstitut für Risikobewertung, Pressestelle, Thielallee 88-92, 14195 Berlin

SCHUTZKOMMISSION BEIM BUNDESMINISTER DES INNERN: *Gefahren und Warnung – Drei Beiträge*. Band 1; Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bonn, 2009

WIEDEMANN P, KARGER CR, CLAUBERG M: *Risikokommunikation – It isn't about the odds. It's about the facts!* Heinzow BGJ, Umweltmed Forsch Prax 2003, 88, 3 119 – 121 Risikofrüherkennung im Bereich Umwelt und Gesundheit Machbarkeitsstudie, Bericht des F+E-Forschungsvorhabens 200 61 218/09 (2002)

KOMMISSION „HUMAN-BIOMONITORING“: *Empfehlungen zum Einsatz von Human-Biomonitoring bei einer stör- oder unfallbedingten Freisetzung von Chemikalien mit Exposition der Bevölkerung*. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2006; 49, 704-712

*BfR Dokumentation von Stör- und Transportunfällen mit chemischen Stoffen und Produkten* [http://www.bfr.bund.de/cm/252/dokumentation\\_von\\_stoer\\_und\\_transportunfaellen\\_mit\\_chemischen\\_stoffen\\_und\\_produkten.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/252/dokumentation_von_stoer_und_transportunfaellen_mit_chemischen_stoffen_und_produkten.pdf)

## 7 Querschnittsthemen

### 7.1 Internationale Zusammenarbeit

#### 7.1.1 *EU-Gemeinschaftsverfahren*

„Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über die Stärkung der chemischen, biologischen, radiologischen und nuklearen Sicherheit in der Europäischen Union“ – CBRN-Aktionsplan der EU (Brüssel 24.6.2009)

Aufbauend auf den in den letzten 15 Jahren beschlossenen Maßnahmen und Programmen der Regierungen und internationalen Organisationen wird in diesem Papier ein Aktionsplan auf einzelstaatlicher und EU-Ebene dargestellt, der für die EU-Kommission sehr hohe Priorität besitzt.

Es werden die 3 Arbeitsschwerpunkte Prävention, Detektion sowie Vorsorge und Reaktion in diesem Aktionsplan definiert.

Der Bereich Prävention hat das Ziel, den Zugang Unbefugter zu kritischen CBRN-Stoffen so schwer wie möglich zu machen. Risikoanalysen, Einstufung der CBRN-Stoffe sind primäre Arbeitsziele. Daran sollen Maßnahmen für die Bereiche Sicherung von CBRN-Stoffen und Einrichtungen, Entwicklung einer weitgehenden Sicherheitskultur beim Personal, Erkennung verdächtiger Handlungen und Verhaltensweisen im Zusammenhang mit hochriskanten CBRN-Stoffen, Verbesserung der Sicherheit beim Transport, beim Informationsaustausch, Einfuhr- und Ausfuhrregelungen und Stärkung bei der Zusammenarbeit bei der Sicherheitsüberwachung von Kernmaterialien entwickelt werden.

Im Bereich Detektion wird eine Stationierung von standardisierten Detektionssystemen (Erprobungs-, Test- und Zertifizierungsregeln für die CBRN-Detektion)

an den Außengrenzen wie auch innerhalb der Mitgliedsstaaten angestrebt. Der Erfahrungsaustausch für die CBRN-Detektion soll verbessert werden.

Für die Vorsorge und Reaktion gelten als Schwerpunkte die Verbesserung der CBRN-Notfallplanung, Ausbau der Gegenmaßnahmen, Verbesserung des Informationsflusses, Verbesserung der Modellierungswerkzeuge und der kriminalpolizeilichen Ermittlungsverfahren.

Zur Unterstützung des Umsetzungsprozesses werden im Zeitraum 2010 bis 2013 aus bestehenden Finanzierungsprogrammen und dem Sicherheitsforschungsprogramm im Zuge des 7. Forschungsrahmenprogramms (2007-2013) Mittel bereitgestellt.

### 7.1.2 *Report of the CBRN Taskforce*

Die im Februar 2008 eingerichtete CBRN-Taskforce kommt in ihrem Abschlussbericht vom 13.1.2009 zu insgesamt 264 Empfehlungen, die Grundlage für den Aktionsplan der EU sind.

Es ist angestrebt, die gesamte Bandbreite der denkbaren terroristischen Szenarien zu betrachten (von Massenvernichtungsmitteln bis hin zu kleinen, lokal begrenzten Terroranschlägen).

In Kapitel 1 des Reports (Report of the chemical sub-group) werden als Hauptpunkte die Möglichkeiten zur Risikominimierung bei folgenden Aktionen angesprochen:

- Absichtliche Bedrohung von chemischen Industriebetrieben,
- Absichtliche Bedrohung beim Transport toxischer Chemikalien,
- Anwendung klassischer Kampfstoffe mit unkonventioneller Ausbringung,
- Anwendung von zugelassenen Substanzen (toxische Industriechemikalien (TICs) als Ersatzkampfstoffe oder zur Erzeugung von Ersatzkampfstoffen mit der Möglichkeit der Vergiftung von Lebensmitteln und Trinkwasser,
- Anwendung von ungesicherten oder unzureichend gesicherten chemischen Kampfstoffen oder Munition.

Zu den TICs (Toxischen Industriechemikalien) werden insbesondere Ammoniak, Chlor sowie die Pestizide und deren Ausgangsstoffe gerechnet.

Es soll vor allem eine kontinuierliche Fortschreibung einer Übersicht von high-risk-Chemikalien erstellt und gepflegt werden. Die Substanzen, die in der Chemical weapons convention (CWC), den Seveso II-Richtlinien und in der NATO's International Task Force 25-Liste (ITF-25) beschrieben sind, sollen Ausgangspunkt für diese Priorisierung von chemischen Substanzen bzw. deren Fortschreibung sein.

Zu folgenden Aspekten werden im Report zahlreiche Empfehlungen gegeben:

#### Prävention

- Verdächtige Transaktionen mit Hochrisiko-Chemikalien,
- Frühwarnsystem zu CBRN-Substanzen in der EU (einschließlich Verlust und Diebstahl),
- Alarmierungssysteme und Informationsaustausch,
- Juristische Maßnahmen bei Missbrauch von CBRN-Substanzen,
- Sicherheitsprüfung des Personals im Umgang mit CBRN-Substanzen,
- Kommunikation und Bewusstseinsbildung,
- Training des Personals,
- Verbesserung der Anlagensicherheit,
- Transportsicherheit.

#### Detektion

- Entwicklung szenarien- oder modellbasierter Arbeitsweisen zum Nachweis,
- Festlegung minimaler Nachweisstandards,
- Entwicklung einheitlicher Probenahme, Analyse- und Bewertungsverfahren,
- Verbesserung des Informationsaustausches,
- Identifikation von bewährten Erkennungsmaßnahmen (good practice),
- Verbesserte Erkennungsmaßnahmen in speziellen Bereichen,
- Forschungsvorhaben.

#### Preparedness and Response

- Aufstellung von Reaktionsplänen,
- Notfallplanungen für Hochrisikobereiche,
- Medizinische Maßnahmen,
- Information der Bevölkerung nach einem Zwischenfall,

- Training von Ersthelfern,
- Modellprogramme,
- Dekontamination,
- Kriminaltechnische Untersuchungen,
- Forschungsprojekte.

### 7.1.3 *Report on the implementation of the Strategy and Action Plan to Combat Terrorism (20.6.2009) des EU-Counter-Terrorism Coordinators*

Im letzten Halbjahresreport des EU-Counter-Terrorism Coordinator wird unter den 4 Hauptgesichtspunkten PREVENT, PROTECT, PURSUE und RESPOND auf beteiligte Institutionen und Planungen hingewiesen:

#### PREVENT

- European Network of Experts on Radicalisation (ENER) (2009),
- The Radicalisation and Recruitment Action Plan – Implementation Plan (2009).

#### PROTECT

- Schengen Information System (SISII), vorgesehen für Mitte 2010,
- Visa Information System (VIS),
- European Programme for Critical Infrastructure Protection (EPCIP),
- Critical Information Warning Network (CIWIN),
- European Explosive Ordnance Disposal Network (EEODN),
- Early Warning System (EWS),
- European Bomb Data System (EBDS),
- European Security Research and Innovation (ESRIF),
- European Network of Law Enforcement Technology Services (ENLETS).

#### PURSUE

- Europol,
- Eurojust,
- European Criminal Records Information System (ECRIS),
- European Police College (CEPOL).

## RESPONSE

- CBRN-Taskforce,
- International cooperation (COREU),
- International organisations,
- UN Counter-Terrorism executive Directorate (CTED).

### 7.1.4 REACH (EG) Nr. 1907/2006

Die REACH-Verordnung ist eine EU-Chemikalienverordnung, die am 1.6.2007 in Kraft getreten ist. REACH steht für Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals. Durch die Verordnung wird das bisherige Chemikalienrecht grundlegend harmonisiert. Chemische Substanzen dürfen innerhalb des Geltungsbereichs nur nach vorheriger Registrierung in Verkehr gebracht werden. Die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) gewährleistet die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe im Prozess von REACH.

Von besonderem Interesse bei diesem Konzept ist die Erweiterung der Kommunikation innerhalb der Lieferkette von registrierungspflichtigen Stoffen. Das Sicherheitsdatenblatt mit Registriernummer, ggf. Angaben zur Beschränkung von Verwendungen, ggf. Angaben zur Zulassungspflicht und die vorgesehenen Verwendungen ist grundlegender Bestandteil in dieser Kommunikationskette. Im Bedarfsfall müssen spezielle Stoffsicherheitsberichte erstellt werden.

In den Geltungsbereich von REACH fallen Hersteller und Importeure, die Stoffe oder Stoffe in Zubereitungen mit mehr als 1 Tonne pro Jahr herstellen oder importieren. REACH klassifiziert zulassungspflichtige Phase-in-Stoffe als Stoffe, die im europäischen Altstoffverzeichnis EINECS (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) gelistet sind, No-longer-Polymere (NLP) und isolierte (werksinterne) Zwischenprodukte.

Nicht in den Geltungsbereich von REACH fallen Polymere, Abfall, nicht-isolierte Zwischenprodukte, radioaktive Stoffe, Stoffe im Transitverkehr.

Von der Registrierung (nicht aber von der Bewertung mit eventuellen Beschränkungs- oder Zulassungsverfahren) ebenfalls ausgenommen sind unter anderem auch Pflanzenschutz- und Biozidwirkstoffe.

Die Registrierung umfasst folgende Aspekte:

- Einstufung und Kennzeichnung des Stoffes,
- Information zu Herstellung und Verwendung des Stoffes,
- Leitlinien für die sichere Verwendung des Stoffes,
- Prüfung von Sachverständigen,
- Antrag auf Vertraulichkeit bestimmter Informationen,
- Information über die Exposition,
- Daten (abhängig von der Stoffmenge) zu physikalischen, chemischen, toxikologischen und ökotoxikologischen Eigenschaften,
- Einfache Studienzusammenfassung.

#### 7.1.5 IUCLID 5

Die International Uniform Chemical Information Database (IUCLID) ist eine allgemein verfügbare Software-Anwendung, die vom Europäischen Chemikalienbüro (ECB) innerhalb des Instituts für Gesundheit und Konsumentenschutz der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS) der Europäischen Kommission entwickelt und gewartet wird.

Seit 2000 ist IUCLID die für das EU-Biozid-Gesetz vorgeschriebene Software, um aktive Wirkstoffe (auch der Pestizide und Insektizide) zu melden.

Die in IUCLID erfassten Daten umfassen Informationen über

- Organisation, in der IUCLID lokal läuft (Produktionsstätte, Kontaktpersonen),
- Chemischer Stoff, der von der Organisation verwaltet wird
  - Zusammensetzung,
  - Referenzinformationen (CAS-Nr., EINECS-Nr, EG-Nr. etc.),
  - Klassifizierung und Kennzeichnung,
  - Physikalisch-chemische Eigenschaften,
  - Toxikologische Eigenschaften,
  - Ökotoxikologische Eigenschaften.

### 7.1.6 *Verfügbarkeit von Antidota*

Die Verfügbarkeit von Antidota oder speziellen CBRN-Produkten ist für die erfolgreiche Bewältigung von chemisch-toxikologischen Großschadensereignissen von hoher Priorität. Antidota werden im Gegensatz zu anderen Pharmaka wenig umgesetzt und daher von der pharmazeutischen Industrie kaum bevorratet oder hergestellt. Daher müssen ggf. Vorläuferverbindungen, fertige Arzneimittel, Medizinprodukte z. B. aus den USA importiert werden, da sie nur dort verfügbar sind. Die Lage wird dann schwierig, wenn diese Güter als verteidigungsrelevant eingestuft werden und Exportbeschränkungen unterliegen. Insofern ist einerseits die (politische) Unterstützung notwendig, um diese Einschränkungen aufzuheben. Andererseits ist der Gesetzgeber aufgerufen, den Import so weit wie möglich zu erleichtern, um eine rasche Verfügbarkeit sicherzustellen. Dies betrifft auch die Zulassungsverfahren als Medizinprodukt oder Arzneimittel.

## 7.2 **Nationale Konzepte und Organisationen**

### 7.2.1 *Meldeleitfaden zum Chemiewaffenübereinkommen (CWÜ)*

Das Chemiewaffenübereinkommen (CWÜ) von 1993 enthält außer dem Verbot chemischer Waffen als vertrauensbildende Maßnahme auch ein umfangreiches Melde- und Informationssystem für Produktion, Verarbeitung und Verbrauch sowie den Handel mit Chemikalien, die missbräuchlich für die Herstellung chemischer Waffen verwendet werden können. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist u. a. für die Erhebung, Verarbeitung und Überprüfung der Meldedaten zuständig.

Die Meldepflicht umfasst eigens gelistete Chemikalien und bezieht sich auf deren Produktion, Verarbeitung, Verbrauch sowie Ein- und Ausfuhr. Bei Überschreiten definierter Schwellenwerte (Jahresproduktionsmengen bzw. Ein- und Ausfuhrmengen und Verbrauchsmengen) besteht zusätzlich eine Inspektionspflicht.

### 7.2.2 Analytische Task Force (ATF)

Bund und Länder haben auf der Basis von Risikokategorien folgende Versorgungsstufen definiert:

- normierter alltäglicher Schutz (Stufe I),
- standardisierter flächendeckender Grundschutz (Stufe II),
- erhöhter Schutz für gefährdete Regionen und Einrichtungen (Stufe III),
- Sonderschutz mit Hilfe von Spezialkräften (Task Forces) für von Bund und Ländern gemeinsam definierte besondere Gefahren (IV).

Die Analytische Task Force ist eine Spezialressource zur Schnellanalytik bei chemischen Gefahrenlagen (C-Lagen). Die derzeit 7 ATF-Standorte (Hamburg, Mannheim, Berlin, Heyrothsberge, Dortmund, Köln und München) verfügen über qualifiziertes Personal (Chemiker, Chemieingenieure) und eine hochmoderne analytische Ausstattung (FT/IR-Fernerkundungsgerät, FT/IR-Fets/Flüssig-Spektrometer, Gaschromatograph/Massenspektrometer, Kombinationsgasmessgerät, IT-Technologie, Kommunikationstechnik, Ausbreitungs- und Datenbanksoftware). Die Ausstattung ist so ausgelegt, dass eine Luftverlastung möglich ist und betroffene Bereiche binnen 2 Stunden Flugzeit erreichbar sind.

#### Aufgabenbereiche der ATF vor Ort

- Unterstützung der örtlichen Einsatzleitung,
- Detektion und Identifikation gefährlicher chemischer Substanzen und Substanzgemische,
- Überwachung großer Areale mittels Fernerkundung,
- Lokalisation und Identifikation luftgetragener Schadstoffe,
- Situationsbewertung basierend auf Analyseergebnissen und toxikologischen Aspekten über ein adaptiertes Fachberaternetzwerk,
- Einschätzung der Lageentwicklung,
- Erarbeiten von Vorschlägen für Gegenmaßnahmen (Warnung, Evakuierung, Dekontaminationsmaßnahmen),
- Europaweite ATF-Übungen:  
EUDREX 2004, EURATECH 2005, BIOTECT 2006, EULUX 2007, EUDANEX 2007, VAR 2008, EU-Twinning-Projekt Estland, geplant FLOODDEX 2009.
- Einsätze der ATF:  
Fußball-EM in Schweiz und Österreich, NATO-Gipfel 2009.

### 7.2.3 *Qualitätssicherung*

Patienten, die durch gefährliche chemische Stoffe vergiftet, ggf. kontaminiert und aufgrund der Rahmenbedingungen zusätzlich verletzt sind, bedürfen einer qualifizierten medizinischen Versorgung, die qualitativ höherwertige Handlungsprozesse erfordert. Dabei müssen

- der Schutz der behandelnden Personen gewährleistet,
- eine Verschleppung einer Kontamination in andere Bereiche ausgeschlossen,
- eine schnelle Dekontamination zur nachhaltigen Reduzierung der Wirkdosis zusätzlich sichergestellt.

werden. Um diese definierten Kernziele zur medizinischen Versorgung von Patienten zu gewährleisten, müssen durch Übungen die Strukturen und Prozesse regelmäßig trainiert und evaluiert werden. Die auf der Basis der Risikoanalyse und deren Bewertung definierte Führungsorganisation, die spezielle Ablauforganisation, die Schnittstellen zu allen beteiligten Organisationseinheiten sowie die Informationsstruktur müssen sich weitgehend an den Abläufen in der täglichen Aufgabenwahrnehmung orientieren. Mit der Umsetzung von Änderungen in der täglichen Routine aufgrund von Prozessoptimierungen, neuen technischen Systemen oder der Raumnutzung, muss gleichzeitig geprüft werden, ob und inwieweit dies auch Veränderungen in den speziellen Strukturen oder Prozessen zur medizinischen Versorgung dieser Patienten zur Folge haben muss. Insbesondere die Schnittstellen und die Informationsstruktur sind diesbezüglich kritisch zu hinterfragen. In der täglichen Aufgabenwahrnehmung werden Mängel in der Struktur oder bei den Prozessen sehr schnell in der Ergebnisqualität sichtbar und werden kurzfristig nachhaltig beseitigt. Strukturen und Prozesse, die nur selten durchgeführt werden (wie z. B. die Versorgung kontaminierter Patienten), lassen keine statistische Auswertung zu. Je mehr die speziellen Prozesse von der täglichen Praxis abweichen, desto aufwendiger muss trainiert und geprüft werden. Deshalb hat es sich bewährt, diese speziellen Verfahren und Handlungsabläufe so weit wie möglich an der täglichen Routine zu orientieren. In modularen Trainingseinheiten und in Übungen kann der Fokus dann auf die zusätzlichen Aufgaben und die besonderen Abläufe gerichtet werden. Damit reduzieren sich die Kosten für Trainingseinheiten und Übungen in der Einführungs- und Evaluierungsphase nachhaltig.

Ursächlich für Mängel in der Ergebnisqualität bei der Anwendung relativ seltener Handlungsabläufe sind häufig die unzureichende Definition der Schnittstellen und mangelhafte Information zwischen den beteiligten Personen bzw. Organisationseinheiten. Handzettel, Piktogramme und Hinweistafeln liefern den agierenden Personen wichtige Hinweise. Es hat sich bewährt, die modularen Handlungsabläufe in Übungen regelmäßig zu trainieren und die Funktionalität der Schnittstellen zu prüfen. Häufige kleinere Übungen sind effektiver als seltene Großübungen. In der Vorbereitung einer Übung muss eindeutig definiert werden, welches Ziel erreicht werden soll. Es muss in jeder Übung herausgearbeitet werden, ob Mängel

- in der Aus- und Fortbildung der handelnden Personen,
- der ausreichenden Information über die bestehenden Regelungen,
- in der Funktionalität der Regelungen oder
- an den Schnittstellen zwischen Organisationseinheiten bestehen.

Praktische Übungen nehmen den beteiligten Personen die persönliche Angst, in konkreten Situationen fehlerhaft zu handeln. Dies gilt insbesondere für die Anwendung der ggf. erforderlichen zusätzlichen persönlichen Schutzausstattung. In modularen Übungen erfahren alle Akteure, welche Konsequenzen einzelne Fehler für die Prozess- und Ergebnisqualität bedeuten. Damit ist eine mentale Stärkung des Teams verbunden, so dass kleine Fehler des einzelnen im Team aufgefangen werden. Grundsätzlich sollten die Erfahrungen aus Trainingseinheiten und Übungen den beteiligten Personen unmittelbar nach der Übung aufgezeigt werden (so genannter „hot wash up“). Erfahrungsberichte, die Wochen oder gar Monate später die Mängel aufzeigen, werden kaum wahrgenommen und verfehlen weitgehend das Ziel. Gleichwohl müssen die Mängel in der Ausbildung, der Information oder der Struktur aufgegriffen und einer Lösung zugeführt werden. Hier muss eindeutig definiert sein, wer für die Umsetzung bestimmter Teilpunkte verantwortlich ist und bis wann dies erledigt sein muss.

Neben den verschiedenen Geräten und Verfahren zur Diagnostik und Therapie müssen bei gefährlichen chemischen Kontaminationen und Vergiftungen weitere Geräte zur Detektion und Identifizierung der gefährlichen chemischen Stoffe eingesetzt werden, die sonst in der medizinischen Versorgung weitgehend unüblich sind. Hier muss der Grundsatz gelten, dass der Umgang mit den Geräten, die am seltensten zur Anwendung kommen, am intensivsten zu

trainieren ist. Insbesondere muss bekannt sein, welche Leistungsgrenzen die einzelnen Mess-Systeme haben, um auszuschließen, dass Gefahren vorhanden sind, die mit den vorhandenen Geräten nicht zweifelsfrei erkannt werden können. Eine abschließende Beurteilung der Risiken sowie die Optimierung der notwendigen Handlungsabläufe können nur erfolgen, wenn die gefährlichen chemischen Substanzen eindeutig identifiziert sind. Dies sollte grundsätzlich durch zwei unabhängige physikalisch-chemische Mess-Verfahren gewährleistet werden. Erst nach erfolgter Identifikation der gefährlichen chemischen Stoffe können die einfachen Nachweis-Systeme eingesetzt werden, wenn eindeutig klar ist, dass eine Detektion des Stoffes mit dem Mess-System in der kritischen Konzentration möglich ist.

Innerhalb der Europäischen Union laufen vielfältige Aktivitäten, um im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, der Handlungsprozesse der Ersthelfer (so genannte „First Responder“), der grundsätzlichen Versorgungsstrukturen sowie der einzusetzenden Messtechnik zur Detektion und zur Identifizierung, einheitliche Standards zu definieren. Dies erfolgt im Rahmen der europäischen Normung und durch die Verbreitung von so genannter „Best Practice“ in entsprechenden Handlungsempfehlungen (Guidelines). Normen und Empfehlungen bilden auch die Grundlage für eine Zertifizierung. Bei der Versorgung von Patienten, die durch gefährliche chemische Substanzen vergiftet und kontaminiert wurden, liegen international nur vereinzelt aktuelle Erfahrungen vor. Auf dieser Basis detaillierte Prozesse zu etablieren, die alle erforderlichen Anforderungen an eine Zertifizierung erfüllen, erscheint derzeit für spezielle Teilbereiche noch fragwürdig. Deshalb muss der Zertifizierungsprozess auf die Handlungsabläufe ausgerichtet werden, die eine kontinuierliche Fortentwicklung einzelner Strukturen und Prozesse zulassen und insbesondere die Abhängigkeiten der jeweiligen Schnittstellen und Informationsverpflichtungen im Fokus haben.

## Empfehlungen

- Es muss gewährleistet sein, dass die internen Notfallpläne der Krankenhäuser detaillierte Regelungen enthalten, wie die weitgehend standardisierten Prozesse zur Aufnahme mit gefährlichen chemischen Stoffen kontaminierter Patienten gestaltet sind.

## Empfehlungen

- Es muss eine effektive Kommunikation der Krankenhäuser mit den beteiligten Gefahrenabwehrbehörden (Polizei, Rettungsdienst, Feuerwehr und Katastrophenschutz), Organisationen (öffentlicher Gesundheitsdienst, Gif tinformations-Zentralen oder dgl.) und Einrichtungen gewährleistet sein.
- Es ist sicherzustellen, dass die Krankenhäuser in regelmäßigen (modularen) Übungen die Handlungsprozesse trainieren und evaluieren. Die notwendige Kooperation der Krankenhäuser mit den Gefahrenabwehrbehörden ist zu gewährleisten.

### 7.2.4 *Forschung und Lehre*

Die Toxikologie als wissenschaftliche Disziplin ist für eine moderne Industriegesellschaft unverzichtbar, da sie als wissenschaftliche Grundlage für eine sachliche Diskussion über die Gesundheitsgefahren von Chemikalien dient. Der Schutz der menschlichen Gesundheit steht in dieser Disziplin im Vordergrund, daher sollte die Toxikologie im Regelfall als medizinisches Fach den medizinischen Fakultäten zugeordnet sein und mit ausreichend Personal und Mitteln ausgestattet werden, um die notwendige Forschung und Lehre bewältigen zu können. Mit Blick auf die zu geringe Ausbildung des toxikologischen Nachwuchses hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft in der „Denkschrift Toxikologie“ (1999) angemahnt, die Erosion toxikologischer Lehrstühle zu bremsen und mehr Mittel in die universitäre Forschung zu investieren.

Als interdisziplinäres medizinisches Fach können sich sowohl Ärzte als auch Naturwissenschaftler zum Toxikologen qualifizieren.

Junge Ärzte, die eine Ausbildung zum Facharzt für (experimentelle) Pharmakologie und Toxikologie absolvieren wollen, sind sehr selten. Die Karriere- und Verdienstmöglichkeiten in anderen medizinischen Disziplinen sind deutlich besser.

Apotheker als Approbierte können in Analogie zur ärztlichen Weiterbildung den Fachapotheker für Toxikologie und Ökologie erwerben. Diese Weiterbildung wird insbesondere von Sanitätsoffizieren der Bundeswehr in Anspruch genommen.

Für Naturwissenschaftler werden Postgraduierten-Ausbildungen von Fachgesellschaften und Universitäten angeboten. So verleiht die Deutsche Gesellschaft für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie (DGPT) die Bezeichnung „Fachtoxikologe DGPT“, die Voraussetzung für eine Registrierung als „EUROTOX Registered Toxicologist“ durch die europäische Fachgesellschaft ist.

Neben punktuellen, schon früher eingeführten Aufbaustudiengängen wurden in jüngerer Zeit an verschiedenen Standorten Master-Studiengänge Toxikologie (z. B. Berlin, Leipzig) implementiert.

Diese aktuelle Entwicklung ist der Tatsache geschuldet, dass die jüngste Gesetzgebung höhere Standards bei der Sicherheitsbewertung von Chemikalien verlangt. Bei der Registrierung von Chemikalien im Rahmen der EU ist seit 01.06.2007 eine neue Chemikalienverordnung (REACH-Verordnung) in Kraft, die sicherstellen soll, dass für in relevanten Mengen produzierte Chemikalien Stoffsicherheitsberichte erstellt werden. Der Prozess hat im Bereich der chemischen Industrie zu einem erhöhten Bedarf an Toxikologen geführt; der ohnehin zahlenmäßig geringe Nachwuchs aller Weiterbildungsrichtungen strebt daher heute ganz überwiegend gut bezahlte Positionen in der Industrie an und steht für universitäre Forschung und Lehre oder für Behörden nur unzureichend zur Verfügung.

An den Universitäten hat die Toxikologie die Aufgabe, die wissenschaftlichen Grundlagen in diesem interdisziplinären Fach in nationaler und internationaler Kooperation zu erarbeiten. Wenn möglich, sollen die Universitäten ihre Sachkompetenz Behörden, Öffentlichkeit, Industrie und internationalen Gremien zur Verfügung stellen. Hier ist anzumerken, dass toxikologische Fachkompetenz in der öffentlichen Wahrnehmung und den Medien unterschiedlich bewertet wird: Industrietoxikologen genießen seitens der Bevölkerung und der Medien, da sie in der Regel der schädigenden Industrie angehören oder nahestehen, geringes oder gar kein Vertrauen. Toxikologen als Behördenvertreter wird dagegen mittleres, abhängig von der persönlichen Glaubwürdigkeit auch hohes Vertrauen entgegengebracht. Sie sind allerdings gegenüber ihren Dienstherren weisungsgebunden. Höchstes Vertrauen erfahren aufgrund der Unabhängigkeit von Forschung und Lehre universitäre Experten.

Die Bereiche toxikologischer Forschung können unterschieden werden in universitäre Grundlagenforschung und angewandte Forschung auf universitärem

Niveau, welche in spezialisierten Instituten der Ressortforschung oder der Industrie angesiedelt ist. Hochtoxische Chemikalien können nur in wenigen Laboratorien untersucht werden, was sich aus den Anforderungen an die Sicherheitsinfrastruktur ergibt. Im Bereich der chemischen Kampfstoffe verfügt Deutschland gemäß dem Chemiewaffenübereinkommen über das Wehrwissenschaftliche Institut für Schutztechnologien und das Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr als einzige Kompetenzzentren. Aufgrund der kleinen Anzahl von kompetenten Experten im medizinischen C-Schutz ist deren enge Vernetzung über Institutionen und Ressorts hinweg notwendig, um Synergieeffekte zu fördern.

Die Bereithaltung und Weiterentwicklung notwendiger spezialdiagnostischer und therapeutischer Verfahren und Prinzipien im medizinischen C-Schutz ruht auf der Grundlage der toxikologischen Forschung an den genannten Institutionen. Nur so kann eine ständige Beratungsfähigkeit auf dem neuesten Stand des Wissens und der Technik für die politische Führung und behandelnde Ärzte am Einsatzort ermöglicht werden. Toxikologische Forschung ist darüber hinaus relevant, um Technologiefolgen abschätzen zu können. Die regulatorische Toxikologie kann einen wesentlichen Beitrag zur Prävention von chemischen Großschadensereignissen auf nationaler und internationaler Ebene erbringen.

Massenvergiftungen sind sehr selten, so dass nur die sorgfältige wissenschaftliche Analyse und Aufarbeitung der Kasuistiken und Forschungsergebnisse einen systematischen Wissensgewinn gewährleisten kann. Insofern kann nur ein Verbund aus theoretisch arbeitenden Instituten (Universitäten, Ressortforschung, Industrie und unabhängige Forschungsorganisationen) und klinischen Abteilungen sinnvolle neue Therapieansätze bei Vergiftungen erarbeiten. Dieser Forschungsprozess ist ständig erforderlich, da kontinuierlich neue Chemikalien den Markt erreichen. Selbst bekannte Chemikalien in veränderter Form (Nanotechnologie) können neue, bisher unbekannte Vergiftungsformen auslösen. Für die Bewältigung von Großschadensereignissen mit toxischen Chemikalien ist es notwendig, auf entsprechend erfahrene, insbesondere klinisch tätige Toxikologen zurückgreifen zu können. Daher sind Giftinformationszentren in derartigen Szenarien eine wichtige Schnittstelle, deren Erhalt sichergestellt werden sollte. Die Stationen für Klinische Toxikologie, welche häufig auch die Giftinformationszentren betreiben, sind ungeachtet dessen kontinuierlich von Rationalisierungsmaßnahmen bedroht, da sie im Vergleich zu anderen klinischen Einrichtungen weniger profitabel arbeiten können.

Experimentelle und klinische Toxikologie sind eng miteinander verknüpft. Ein Verbund von theoretischen Forschungsinstituten und spezialisierten, medizinischen Behandlungseinrichtungen ist daher anzustreben, um größtmögliche Synergieeffekte zu erzielen.

Im Bereich der toxikologischen Forschung mit Blick auf chemische Großschadensereignisse sind folgende Forschungskorridore besonders relevant.

- Entwicklung und Optimierung von Therapieverfahren (z. B. Antidota),
- Fortentwicklung des Konzeptes zum Einrichten und Betreiben der Dekontamination von Verletzten,
- Entwicklung eines universellen Dekontaminationsmittels auch für Schleimhäute und offene Wunden,
- Entwicklung von medizinisch-diagnostischen Labormethoden zum Schnellnachweis und zur Therapiesteuerung,
- Entwicklung und Optimierung von Nachweismethoden einer C-Exposition, einschließlich Biomarkern,
- Entwicklung und Bereithaltung toxikologisch-epidemiologischer Methoden,
- Evaluierung der analytischen Fähigkeiten zur Detektion von Gefahrstoffen,
- Entwicklung einer Software, die medizinische Daten, Giftinformationen und Modelle zur Schadstoffausbreitung integriert,
- Expertensystem zur Schätzung des Bedarfs an Sanitätspersonal; Therapie-, Dekontaminations- und Verwundetentransport-Plätzen sowie des Sanitätsmaterialbedarfs bei Einsätzen und C-Bedingungen,
- interaktive Software, die zu Ausbildungszwecken C-Verwundete simuliert.

Für die o. g. toxikologischen Forschungsfelder gibt es derzeit verschiedene Fördermöglichkeiten:

1. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG),
2. Ressortforschung
  - a. Bundesministerium des Innern (BMI),
  - b. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),
  - c. Bundesministerium der Verteidigung (BMVg).
3. Europäische Union,
4. Industrie,
5. Private Stiftungen.

### 7.3 Forensische Aspekte

Neben der Schadensbewältigung bei Unfällen oder Anschlägen mit hochtoxischen Chemikalien ist die Spurensicherung für die mögliche Strafverfolgung von essentieller Bedeutung und sollte so früh wie möglich erfolgen. Das setzt einerseits eine Einbindung von Spurensicherungsexperten und Kriminaltechnikern bereits im Stadium der Gefahrenabwehr voraus und erfordert andererseits Fähigkeiten der Kriminalbeamten und forensischen Experten, in Gefahrenbereichen arbeiten zu können. Eine enge Kooperation mit Sprengstoffexperten ist bei kombinierten Szenarien notwendig und muss trainiert werden. Die Spuren müssen ggf. sicher dokumentiert, aus dem kontaminierten Areal ausgeschleust, transportiert und in einem Labor mit entsprechender Sicherheitsinfrastruktur analysiert bzw. spurenschonend dekontaminiert werden, sofern dies nicht vor Ort geschehen kann. Im Falle des Einsatzes von chemischen Kampfstoffen sind alle o. g. Einzelmaßnahmen aufgrund des rechtlichen Rahmens (Chemiewaffenübereinkommen) problematisch. Für den forensisch-toxikologischen Nachweis chemischer Kampfstoffe in biomedizinischem Material hält in Deutschland einzig das Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr akkreditierte Methoden zur Verfügung.

Die Komplexität der Handlungsabläufe bei CBRN-Schadensereignissen erfordert eine intensive Zusammenarbeit von Rettungskräften, Feuerwehr, Zivilschutz, Polizei, Ordnungs- und Gesundheitsbehörden sowie Bundeswehr und sollten daher regelmäßig geübt werden.

Derzeit wird ein Konzept erarbeitet, wie im Rahmen der Zusammenarbeit von Bund und Ländern die Spurensicherung bei Schadensereignissen mit hochtoxischen Chemikalien zu erfolgen hat.

# Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen

*Gemeinsame Empfehlung der Schutzkommission beim BMI, der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin DGKM e. V. und des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe*

*August 2006*



Wissend um Autarkie und Autonomie universitärer Lehrer hat der Fachbereich Medizin der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern nun in Zusammenarbeit mit Repräsentanten des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe ein Curriculum Katastrophenmedizin für die studentische Ausbildung an medizinischen Fakultäten der Universitäten Deutschlands verfasst.

Das Curriculum wurde zwischenzeitlich dem Bundesministerium des Innern zur Verfügung gestellt mit der Bitte, es in geeigneter Weise an die Kultusministerkonferenz weiterzugeben.

Die Inhalte des Konzeptes werden im Folgenden beschrieben.

# 1 Vorbemerkung

Die neue ärztliche Approbationsordnung, gültig ab 01.10.2003, schreibt für den 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung Wissen im Bereich Notfall- und Katastrophenmedizin vor [1]. Katastrophenmedizin ist somit zum ersten Mal als Wahlfach im studentischen Unterricht an deutschen Universitäten zu lehren.

Im Katastrophenfall benötigt die betroffene Bevölkerung umfassende medizinische Hilfe. Bereits in der Planung der Katastrophenabwehr ist medizinischer Sachverstand notwendig. Das deutsche Hilfeleistungskonzept mit Rettungsdienst und Hilfsorganisationen gewährleistet im Normalfall die individualmedizinische Notfallversorgung. Im Katastrophenfall ist über spezifische medizinische Kenntnisse hinaus auch Wissen für das Management einer Katastrophensituation unabdingbar; hierzu gehört z. B. die Fähigkeit, eine Patientenversorgung unter widrigsten Umständen zu gewährleisten sowie auch Führungsaufgaben professionell übernehmen zu können. Eine Basisausbildung für derartige Aufgaben im studentischen Unterricht ist deshalb unverzichtbar [2,3,4,5,6,7].

Angesichts der nach den Ereignissen des 11. September 2001 veränderten weltpolitischen Sicherheitslage und der durch Klimaveränderungen zunehmenden Umweltkatastrophen verweist die in der einschlägigen Literatur eindringlicher werdende Kritik auf eine unzureichende katastrophenmedizinische Ausbildung des ärztlichen Personals [8,9,10,11]. Untersuchungen zu den Aus-, Weiter- und Fortbildungsmöglichkeiten in der Katastrophenmedizin unterstreichen den Bedarf nach besseren Optionen in der beruflichen Ausbildung sehr deutlich [12]. Analysen der studentischen Ausbildung anhand der bisherigen Stoffkataloge zeigen, dass katastrophenmedizinische Kenntnisse und katastrophen-spezifische Themenkomplexe im Studium der Humanmedizin kaum vermittelt werden [11].

## 2 Ausgangslage

Die jetzige Reform der neuen Approbationsordnung zielt auf eine Förderung der Praxisnähe und Ausbildung der Studierenden am Patienten ab; dies soll vor allem in Form von Seminaren und durch problemorientiertes Lernen (POL) erreicht werden. Die Fakultäten sollen „fächerübergreifende Lerninhalte“ vermitteln, wobei in allen klinischen Fächern benotete Leistungsnachweise erforderlich sind.

Im deutschsprachigen Ausland (Österreich und Schweiz) wird im Medizinstudium in höheren Semestern neben notfallmedizinischen Ausbildungsinhalten auch katastrophenmedizinisches Wissen vermittelt [12,13]. In den angelsächsischen Ländern ist dies ebenso üblich. In den in Deutschland existierenden Gegenstandskatalogen sind keine Lehrinhalte zum Komplex Katastrophenmedizin vorgesehen und auch im Rahmen der Ausbildung in einzelnen speziellen Fächern sind nur in Ausnahmefällen mögliche Bezugspunkte zur Katastrophenmedizin zu finden [14,15]. Zwar werden an zwei deutschen Universitäten (Tübingen, Ulm) Vorlesungen zum Komplex Katastrophenmedizin angeboten (siehe Vorlesungsverzeichnisse dieser Universitäten), die praktische Umsetzung und Integration der Thematik in die Curricula (Stundenzahl, fakultative oder obligatorische Vorlesung) ist zum momentanen Zeitpunkt jedoch nicht erfolgt.

Es ist deshalb sinnvoll und folgerichtig, auch in Deutschland eine katastrophenmedizinische Basisausbildung schon im Bereich der studentischen Ausbildung zu etablieren.

### 3 Curriculum Katastrophenmedizin

Die Grundsätze der Katastrophenmedizin basieren im Hinblick auf die individualmedizinische Versorgung der Katastrophenopfer auf den Regeln der Notfallmedizin. Da die Aufgabenstellung im Katastrophenfall aber angesichts ganz anderer Dimensionen der Versorgung entschieden komplexer ist, fordern Europäische Fachgremien, dass jede Nation mindestens einen Lehrstuhl für Katastrophenmedizin vorhalten solle. Dies ist in Deutschland im Gegensatz zu den meisten europäischen Partnern nicht umgesetzt.

Auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin (DGKM) wurde am 29.10.1999 in Berlin ein an anderer Stelle konzipierter und entsprechend publizierter [16] Entwurf zu einem Curriculum „Katastrophenmedizin“ im Rahmen der humanmedizinischen Ausbildung vorgestellt und für empfehlenswert befunden.

Ausgehend von dieser Empfehlung und nach Sichtung der nationalen und internationalen Literatur sowie unter Berücksichtigung der Forderung nach Förderung der Praxisnähe wird nachfolgendes Curriculum zum Erwerb katastrophenmedizinischen Wissens in der Humanmedizin vorgeschlagen (Tabelle 1). Die einzelnen Lernabschnitte entsprechen Doppelstunden. Die Vermittlung des Wissens wird mit einer zu benotenden Prüfung abgeschlossen.

1. Lernabschnitte	2. Lernziele	3. Einzelthemen
<p>Lernabschnitt 1: <b>Terminologie</b></p> <p><b>Typologie</b></p> <p><b>Rechtsgrundlagen</b></p>	<p>Die Studentin/der Student soll wesentliche Begriffsinhalte der medizinischen Katastrophenhilfe,</p> <p>Arten von Katastrophen sowie</p> <p>Rechtsgrundlagen des Zivil- und Katastrophenschutzes kennen</p>	<p>Glossar der wichtigsten Begriffe der Katastrophenmedizin Stadien und Phasen der Katastrophenhilfe Organe und Strukturen der Katastrophenhilfe</p> <p>Naturkatastrophen Technische Katastrophen Terrorismus, Bürgerunruhen, Krieg Risikomanagement</p> <p>Gesetz über die Neuordnung des Zivilschutzes Katastrophenschutzgesetz, Rettungsdienstgesetz, Krankenhausgesetz</p>
<p>Lernabschnitt 2: <b>Einsatz- und Führungslehre</b></p>	<p>... soll grundlegende Aspekte der Aufbau- und Ablauforganisation bei der Bewältigung eines Massenanfalles von Verletzten und Erkrankten kennen</p>	<p>Einrichten eines Behandlungsplatzes Aufgaben der Schnell-Einsatzgruppen Katastrophenalarm für das Krankenhaus Aufgaben und Kompetenzen des Leitenden Notarztes, Organisatorischer Leiter Technische Einsatzleitung Kommunikation, Koordination</p>
<p>Lernabschnitt 3: <b>Spezielle Katastrophenmedizin</b></p>	<p>... soll die Grundlagen des taktischen Vorgehens bei mechanischen und thermischen Verletzungen kennen und anwenden können</p>	<p>Sichtung, Sichtungskategorien, Registrierung, Transportlogistik, Notfallversorgung, Versorgungsabschnitte Patientenleitsysteme, Transportlogistik, Behandlung von Brandverletzten Behandlung von Minenopfern Behandlung von Hochgeschwindigkeitsgeschossopfern Polytrauma-Management</p>

1. Lernabschnitte	2. Lernziele	3. Einzelthemen
Lernabschnitt 4: <b>Katastrophenmanagement im Krankenhaus</b>	... soll die Grundzüge der Alarm- und Evakuierungsplanung eines Krankenhauses kennen	Gesetzliche Grundlagen Alarmpläne Maßnahmen bei externen Katastrophen: Polytraumatisierte, Massenvergiftungen, Infektionen, Radioaktive Kontaminierung. Maßnahmen bei internen Katastrophen: Brand, Evakuierung
Lernabschnitt 5: <b>Einsatzerfahrungen</b>	... soll anhand konkreter Einsatzerfahrungen die Möglichkeiten der Umsetzbarkeit der medizinischen Katastrophenhilfe beurteilen können	Praktische Fallbeispiele: z. B. Einsätze Leitender Notarzt Erdbebenhilfe Maßnahmen bei hochkontagiösen Infektionen Repatriierungsflüge Bundeswehreinsätze in Krisenregionen
Lernabschnitt 6: <b>Praxistraining: Präklinische und klinische Sichtung</b>	... soll seine Kenntnisse und Fertigkeiten unter praxisrelevanten Bedingungen anwenden können	Sichtungstraining: z. B. Übungs-Parcours/Simulationsübung „Explosion mit einer Vielzahl mechanisch und thermisch Geschädigter“ aller Sichtungskategorien
Lernabschnitt 7: <b>Praxistraining: Evakuierungsübung</b>	... soll die Grundlagen und das Vorgehen einer notwendigen Evakuierung kennenlernen	Teilnahme oder Stabsübung: z. B. Organisation, Durchführung einer Krankenhausevakuierung, einer Schule, eines Stadtteils etc.
Lernabschnitt 8: <b>Unspezifische Medizinische Versorgung</b>	... soll die Grundlagen allgemeiner medizinischer Versorgung kennen	Lebensrettende Sofortmaßnahmen, Schockbehandlung, Schmerzbehandlung und Anästhesie unter Katastrophenbedingungen
Lernabschnitt 9: <b>Spezifische Medizinische Versorgung</b>	... soll die Grundlagen spezifischer medizinischer Versorgung kennen	Chirurgische Sofortmaßnahmen, Maßnahmen bei thermischer Schädigung, Maßnahmen bei chemischen Unfällen, Maßnahmen bei Kampfstoffen

1. Lernabschnitte	2. Lernziele	3. Einzelthemen
<p>Lernabschnitt 10: <b>Unfälle mit radioaktivem Material, Dekontamination</b></p> <p><b>Praxistraining: Dekontamination</b></p>	<p>... soll die Grundlagen der medizinischen Versorgung bei Unfällen mit radioaktiven Materialien kennen</p> <p>... soll die Praxis der Dekontaminationsmaßnahmen kennenlernen</p>	<p>Strahlengefährdung, Strahlenschäden Selbstschutz der Einsatzkräfte Medizinische Erstmaßnahmen Radioaktive Dekontamination, Dekontamination bei gleichzeitiger Verletzung</p> <p>Dekontaminationsübung oder Demonstration, z. B. im Kernkraftwerk oder durch Feuerwehr</p>
<p>Lernabschnitt 11: <b>Gefahrguttransporte und Massenvergiftungen mit Chemikalien</b></p> <p><b>Praxistraining: Dekontamination von chemischen Vergiftungen</b></p>	<p>... soll die Grundlagen des Managements von Gefahrgutunfällen und deren Management kennen</p> <p>... soll die Sichtung bei Massenvergiftungen und die notwendigen Dekontaminationsmaßnahmen kennen</p>	<p>Identifikation von Gefahrgutstoffen Medizinische Erstmaßnahmen Sichtung bei Massenvergiftungen Präventive Maßnahmen Spezifische Vergiftungen</p> <p>Dekontaminationsübung</p>
<p>Lernabschnitt 12: <b>Ethik</b></p> <p><b>Qualitätsmanagement</b></p>	<p>... soll die Grundsätze ethischen Handelns in der Katastrophenmedizin kennen und bereit sein, diese wahrzunehmen</p> <p>... soll die Grundlagen des Qualitätsmanagements der Katastrophenhilfe kennen</p>	<p>Genfer Konvention und Zusatzprotokolle Ethical code of conduct</p> <p>Qualitätsmanagement in der Katastrophenmedizin</p>
<p>Lernabschnitt 13: <b>Psychoziale Notfallversorgung</b></p>	<p>... soll die Grundlagen der durch Katastrophenstress ausgelösten Erkrankungen und die Maßnahmen psychosozialer Unterstützung von Katastrophensituationen kennen</p>	<p>Psychologische Reaktionsmuster Akute Stress-Symptomatik Chronische Stress-Symptomatik Post Traumatic Stress Disorder Struktur und Aufgaben der Psychosozialen Notfallvorsorge Einsatzstrategie der Psychosozialen Unterstützung im Katastrophenfall</p>

1. Lernabschnitte	2. Lernziele	3. Einzelthemen
Lernabschnitt 14 <b>Abschlussprüfung</b>	... soll das erworbene Wissen wiedergeben können	Benotete mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung

Tab. 1 Curriculum Katastrophenmedizin zur Ausbildung der Studenten der Humanmedizin an Universitäten der Bundesrepublik Deutschland

### *Kommentar*

Es ist anzustreben, den Wissensstoff „**Katastrophenmedizin**“ als eigenständige, interdisziplinär ausgerichtete Vorlesungen oder Seminare anzubieten. Die Organisation der Wissensvermittlung sollte – wegen der besonderen Nähe zur Notfallmedizin – von der an der jeweiligen Universität damit beauftragten Fachrichtung durchgeführt werden. Um der Förderung der Praxisnähe gerecht zu werden, sollten praktische Übungen mindestens ein Drittel der angebotenen Lehrzeit einnehmen. Die vorgeschlagenen praktischen Übungen können je nach örtlichen Möglichkeiten variiert und angepasst werden.

Der vorliegende Entwurf für eine katastrophenmedizinische Ausbildung der Studenten der Humanmedizin enthält die Grundlagen rechtlicher, medizinischer und organisatorischer Belange, die bei der Katastrophenbewältigung essenziell sind.

Durch den neuen pädagogischen Ansatz des Problemorientierten Lernens (POL) ist es möglich, katastrophenmedizinisch relevante Lerninhalte über das Fach Katastrophenmedizin hinaus in Kooperation mit anderen Fächern zu vermitteln und auch über den Rahmen des Curriculums hinaus zu vertiefen. Hierzu eignen sich für Lerninhalte mit biologischer Gefährdung (B-Schutz) die Fächer Allgemeine Hygiene und Medizinische Mikrobiologie, welche den Themenkomplex „Seuchenhygienische Maßnahmen im Pandemiefall“ behandeln sollten. Für Lerninhalte mit chemischer Gefährdung (C-Schutz) sind die Fächer Pharmakologie und Toxikologie sowie Umweltmedizin einzubinden. Das Themenfeld der radiologischen und nuklearen Gefahren (sog. A-Schutz) sollte im Rahmen des Faches Radiologie behandelt werden, welches bereits Grundlagen des Strahlenschutzes beinhaltet.

Berührungspunkte und Überschneidungen ergeben sich zu den bisherigen Lerninhalten nicht. Die Einbringung des vorliegenden Curriculums in die studentische Ausbildung ist im Bezug auf Auswahl und Gewichtung der Themen in Gremien der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern, der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin und des Bundesamtes für Bevölkerungs- und Katastrophenschutz abgestimmt worden.

Auf diesem Curriculum beruhende Vorlesungen und Seminare sind in der Vergangenheit an den Universitäten Ulm und Tübingen abgehalten worden und wurden von den Studenten mit sehr gutem Zuspruch angenommen.

## 4 Literatur

- (1) Bundesgesetzblatt 2002, Teil I, Nr. 44, S. 2405 vom 03.07.2002
- (2) DELOOZ H, DELLA CORTE F, DEBACKER M, GALASSI G, LIPP M: *European Master in Disaster Medicine: a pilot project implemented in the framework of European inter-university cooperation at the European Center for Disaster medicine (CEMEC) in San Marino*. Prehosp Disaster Med 2000 (3); 39
- (3) STÄNDIGE KONFERENZ FÜR KATASTROPHENVORSORGE UND KATASTROPHENSCHUTZ: *Katastrophen in Deutschland – sind wir ausreichend gesichert? Presseinformation vom 20. September 2001*. Köln. Internetadresse: <http://www.katastrophenvorsorge.de/pub/plenar/plenar08.pdf>
- (4) SCHUTZKOMMISSION BEIM BUNDESMINISTER DES INNERN: *Mögliche Gefahren für die Bevölkerung bei Großkatastrophen und im Verteidigungsfall („Gefahrenbericht“)*. Oktober 1996
- (5) DOMRES B, SCHAUWECKER HH, ROHRMANN K, ROLLER G, MAIER GW, MANGER A: *The German approach to emergency/disaster management*. Med Arh 2000; 54; 201-203 (Abstract)
- (6) Beschlussprotokoll des 106. Deutschen Ärztetages vom 20. – 23. Mai 2003 in Köln [www.bundesaerztekammer.de/30/Aerztetag/106\\_DAET/04Beschluss.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/30/Aerztetag/106_DAET/04Beschluss.pdf)
- (7) OBLADEN R: *Rettungsdienst und Katastrophenschutz aus Public Health Perspektive – Ansatzpunkte für den ÖGD, aus der Reihe: Umwelt und Gesundheit Nr. 27*, Mai 2001, Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst NRW, Bielefeld/Münster; 23-28
- (8) BARTELS F: *Katastrophenmedizin*. Wir müssen uns schnell auf die neue Lage einstellen. Dtsch Ärzteblatt 2001; 43:C2208-C2210

- (9) SCHUH H: *Die Gefahr ist real, aber nicht total*. Die Zeit 43/2001
- (10) WAECKERLE JF, LILLIBRIDGE, SL, BURKLE FM, NOJI EK: *Disaster medicine: challenges for today*. Ann Emerg Med 1994; 23; 715-718
- (11) PFENNINGER E, HIMMELSEHER S, KÖNIG S: *Untersuchung zur Einbindung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes in die katastrophenmedizinische Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland*. Zivilschutzforschung Band 45, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, media consult, Bonn 2004
- (12) Homepage des Allgemeinen Krankenhauses der Stadt Wien: <http://www.akh-wien.ac.at/notfall/unisch/Lehrver.htm>
- (13) Homepage der Universität Zürich: <http://www.med.unizh.ch/Medizinstudium.html>
- (14) INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE UND PHARMAZEUTISCHE PRÜFUNGSFRAGEN (IMPP), MAINZ: *Gegenstandskatalog für den ersten Teil der Ärztlichen Prüfung*. 1991
- (15) INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE UND PHARMAZEUTISCHE PRÜFUNGSFRAGEN (IMPP), MAINZ: *Gegenstandskatalog für den zweiten Teil der Ärztlichen Prüfung, zweiter Nachdruck 1999*
- (16) DOMRES B, SCHNEIDER BM, MANGER A (1999) KONZEPT EINES STUDIENGANGES „KATASTROPHENMEDIZIN“. IN: *Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin (Hrsg)*. 10. Jahreskongress Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin, 23.-24. Oktober, Berlin, Abstractband

Das vorliegende Curriculum wurde am 27.05.2005 vom Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin (DGKM) empfohlen und am 30.09.2005 vom Inneren Ausschuss der Schutzkommission beim BMI zur Vorlage bei der Kultusministerkonferenz der Länder verabschiedet.

### *Danksagung*

Für Anregungen, Diskussion und Korrektur bedanken sich die Autoren ganz herzlich bei:

Frau Prof. Dr. I. Beerlage,  
Fachbereich Sozial- und Gesundheitswesen, Hochschule Magdeburg-Stendal

Herrn Prof. Dr. L. Clausen,  
Katastrophenforschungsstelle Universität Kiel

Herrn Dr. W. Marzi,  
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn

Herrn Prof. Dr. P. Sefrin,  
Sektion Präklinische Notfallmedizin, Universität Würzburg

Herr Dr. J. W. Weidringer,  
Bayerische Landesärztekammer, München

Herrn Prof. Dr. W. Weiss,  
Bundesamt für Strahlenschutz, Fachbereich Strahlenschutz und Gesundheit,  
Neuherberg

# Anhang



# Abkürzungsverzeichnis

<b>AK V</b>	Arbeitskreis V der Innenministerkonferenz	<b>CTED</b>	UN Counter-Terrorism Executive Directorate
<b>ABC</b>	Atomare, biologische und chemische Gefahrstoffe	<b>CWA</b>	chemische Kampfstoffe
<b>AOLG</b>	Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden	<b>CWC</b>	Chemical Weapons Convention
<b>ATF</b>	Analytische Task Force	<b>CWÜ</b>	Chemiewaffenübereinkommen
<b>BLS</b>	Erstbehandlung	<b>DGKM</b>	Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin
<b>BOS</b>	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben	<b>EBDS</b>	European Bomb Data System
<b>CBRN</b>	Chemische, biologische, radiologische, nukleare, explosive Schädigung	<b>ECRIS</b>	European Criminal Records Information System
<b>CBRN(E)</b>	Chemische, biologische, radioaktive oder nukleare Stoffe, E für Explosion ergänzt	<b>ECHA</b>	Europäische Chemikalienagentur
<b>CDC</b>	Centers for Disease Control and Prevention	<b>EEODN</b>	European Explosive Ordnance Disposal Network
<b>CEPOL</b>	European Police College	<b>EINECS</b>	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
<b>CIWIN</b>	Critical Infrastructure Warning Network	<b>ENER</b>	European Network of Experts on Radicalisation
<b>COREU</b>	Correspondence Européenne	<b>ENLETS</b>	European Network of Law Enforcement Technology Services

<b>EPCIP</b>	European Programme for Critical Infrastructure Protection	<b>TIC</b>	toxische Industriechemikalien
<b>ESRIF</b>	European Security Research and Innovation Forum	<b>TQM</b>	Total Quality Management
<b>EWS</b>	Early Warning System	<b>ÜMANV</b>	überregionaler Massenansturm Verletzter/Erkrankter/Betroffener
<b>GHSI</b>	Global Health Security Initiative	<b>VIS</b>	Visa Information System
<b>IUCLID</b>	International Uniform Chemical Information Database	<b>ZEMA</b>	Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen
<b>LÜKEX</b>	Länder Übergreifende Krisenmanagement-Übung/Exercise		
<b>MANI</b>	Massenanfall Infizierter		
<b>MANV</b>	Massenanfall Verletzter/Erkrankter/Betroffener		
<b>MTF</b>	Medizinische Task Force		
<b>NLP</b>	No-longer-Polymere		
<b>ÖGD</b>	Öffentlicher Gesundheitsdienst		
<b>REACH</b>	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, EU-Chemikalienverordnung		
<b>SCADA</b>	Supervisory Control and Data Acquisition		
<b>SISII</b>	Schengen Information System		
<b>STANAG</b>	Standardization Agreement, ein Standardisierungsübereinkommen der NATO-Vertragsstaaten über die Anwendung standardisierter Verfahren oder ähnlicher Ausrüstung.		

# Bisherige Publikationen

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine komplette Liste aller bisher erschienenen und teilweise bereits vergriffenen Bände der Veröffentlichungen, die vom Bundesamt für Zivilschutz, dem Bundesverwaltungsamt und dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, als jeweils zuständige Behörde für den Zivil- und Bevölkerungsschutz, herausgegeben wurden.

In der Liste „*Zivilschutz-Forschung, Alte Folge*“ wurden Forschungsergebnisse und andere Beiträge zum Zivilschutz bis 1988 veröffentlicht. Die Liste „*Zivilschutz-Forschung, Neue Folge*“ enthält die Veröffentlichungen zwischen 1990 und 2006. Seit 2007 werden Forschungsergebnisse des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe in der Schriftenreihe „*Forschung im Bevölkerungsschutz*“ veröffentlicht. Seit 2009 veröffentlicht die Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern von ihr erstellte Empfehlungen, Aufsätze u. ä. in der eigenen Reihe „Schriften der Schutzkommission“. Der Download dieser Bände ist unter [www.schutzkommission.de](http://www.schutzkommission.de) möglich, die Printversion über das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe beziehbar.

Je nach Art und Umfang der Forschungsergebnisse findet lediglich eine *Internetveröffentlichung* statt. Zu speziellen, besonders interessanten Themen des Bevölkerungsschutzes werden gesonderte Publikationen herausgegeben, die Sie in der Liste Sonderveröffentlichungen finden können. Unter **[www.bbk.bund.de/Publikationen](http://www.bbk.bund.de/Publikationen)** finden Sie, zusätzlich zu den Internetveröffentlichungen, die meisten Bände als PDF zum Download und Hinweise zur Verfügbarkeit der Printversion. Die Printversion können Sie im Internet oder über die Adresse

**Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe,  
Postfach 18 67, 53008 Bonn,**

bestellen.

## Schriften der Schutzkommission

---

### 1 **Gefahren und Warnung**

1. Konsensus-Konferenz zum Prozedere beim Massenansturm von Verletzten und Erkrankten mit der Notwendigkeit überregionaler Unterstützung (Ü-MANV) | 2. Gefahrenpotentiale von chemischen Kampfstoffen und toxischen Industriechemikalien – das Punktesystem | 3. Warnung der Bevölkerung

*J. Weidinger, W. Weiss, P. Sefrin, J. Barbid, N. Engelhard, S. Grigoleit, H. John, J. Schulze, E. M. Geenen*

ISBN-13: 978-3-939347-11-9

---

### 2 **Qualitätssicherung in der Psychosozialen Notfallversorgung**

#### **Band 2: Deutsche Kontroversen – Internationale Leitlinien**

*I. Beerlage*

ISBN-13: 978-3-939347-21-7

---

### 3 **Empfehlungen zur Verbesserung des medizinischen Bevölkerungsschutzes**

1. Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz in Deutschland | 2. Gutachten zu Stand und Handlungsbedarf im medizinischen C-Schutz | 3. Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen

ISBN-13: 978-3-939347-27-9

---

## Forschung im Bevölkerungsschutz

---

### 1 **Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne**

#### **Band 1: Entwicklung | Datenbank | Task-Force | Finanzierung**

*I. Beerlage, T. Hering, S. Springer, D. Arndt, L. Nörenberg/2008*

ISBN-10: 3-939347-02-7 bzw. ISBN-13: 978-3-939347-02-6

---

### 2 **Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne**

#### **Band 2: Qualität in Aus- und Fortbildung**

*I. Beerlage, S. Springer, T. Hering, L. Nörenberg, D. Arndt/2008*

ISBN-10: 3-939347-03-5 bzw. ISBN-13: 978-3-939347-03-3

---

### 3 **Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne**

#### **Band 3: Belastungen und Belastungsfolgen in der Bundespolizei**

*I. Beerlage, D. Arndt, T. Hering, L. Nörenberg, S. Springer/2009*

ISBN-10: 3-939347-04-3 bzw. ISBN-13: 978-3-939347-04-0

---

- 
- 4 **Vulnerabilität Kritischer Infrastrukturen**  
*S. Lenz (Dipl.-Geogr., M.Sc.)/2009*  
ISBN-13: 978-3-939347-11-8
- 
- 9 **Dekontamination von Verletzten im Krankenhaus bei ABC-Gefahrenlagen**  
*Dr. F. Martens*  
ISBN-13: 978-3-939347-20-0
- 
- 10 **Entwicklung eines zeitgemäßen ABC-Selbsthilfe-Sets für den Katastrophenschutz**  
*M. Müller, K. Schmiechen*  
ISBN-13: 978-3-939347-20-0

Zivilschutzforschung, Neue Folge  
ISSN 0343-5164

- 
- 59 **3. Gefahrenbericht**  
*Schutzkommission beim Bundesminister des Innern/2006*
- 
- 58 **Infrarot-Fernerkundungssystem für die chemische Gefahrenabwehr**  
*R. Harig, G. Matz, P. Rusch/2006*
- 
- 57 **Entwicklung von Standards und Empfehlungen für ein Netzwerk zur bundesweiten Strukturierung und Organisation psychosozialer Notfallversorgung**  
*I. Beerlage, T. Hering, L. Nörenberg/2006*
- 
- 56 **Aufbau und Ablauf der Dekontamination und Notfallversorgung Verletzter bei Zwischenfällen mit chemischen Gefahrstoffen**  
*B. Domres, A. Manger, S. Brockmann, R. Wenke/2005/Druckversion vergriffen*
- 
- 55 **51. und 52. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**  
*Vorträge/2005*
- 
- 54 **Untersuchung zur Einbindung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes in die katastrophenmedizinische Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland**  
*E. Pfenninger, S. Himmelseher, S. König/2005/Druckversion vergriffen*

- 
- 53 Schwachstellenanalyse aus Anlass der Havarie der PALLAS**  
*L. Clausen/2003/Druckversion vergriffen*
- 
- 52 49. u. 50. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**  
*Vorträge/2003*
- 
- 51 Erstellung eines Schutzdatenatlases**  
*W.R. Dombrowsky, J. Horenczuk, W. Streitz/2003/Druckversion vergriffen*
- 
- 50 Entgiftung von Organophosphaten durch Phosphorylphosphatasen und Ethanolamin**  
*R. Zech/2001*
- 
- 49 Task-Force für Schnellanalytik bei großen Chemieunfällen und Bränden**  
*G. Matz, A. Schillings, P. Rechenbach/2003/Druckversion vergriffen*
- 
- 48 2. Gefahrenbericht**  
*Schutzkommission beim Bundesminister des Innern/2001*
- 
- 47 Organisation der Ernährungsnotfallvorsorge (ENV)**  
*J. Rasche, A. Schmidt, S. Schneider, S. Waldtmann/2001/Druckversion vergriffen*
- 
- 46 Methoden der Bergung Verschütteter aus zerstörten Gebäuden**  
*F. Gehbauer, S. Hirschberger, M. Markus/2001/Druckversion vergriffen*
- 
- 45 Technologische Möglichkeiten einer möglichst frühzeitigen Warnung der Bevölkerung – Kurzfassung**  
*Technological Options for an Early Alert of the Population – Short Version*  
*V. Held/2001/Druckversion vergriffen*
- 
- 44 Medizinische Versorgung beim Massenanfall Verletzter bei Chemikalienfreisetzung**  
*E. Pfenninger, D. Hauber/2001/Druckversion vergriffen*
- 
- 43 Empirisch-psychologische Analyse des menschlichen Fehlverhaltens in Gefahrensituationen und seine verursachenden und modifizierenden Bedingungen sowie von Möglichkeiten zur Reduktion des Fehlverhaltens**  
*D. Ungerer, U. Morgenroth/2001*
- 
- 42 45., 46. und 48. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**  
*Vorträge/2000/Druckversion vergriffen*

- 
- 41 **Einfluß von Zytokinen und Lipidmediatoren auf die Kontrolle und Regulation spezifischer Infektabwehr bei Brandverletzung**  
*W. König, A. Drynda, B. König, R. Arnold, P. Wachtler, M. Köller/2001*
- 
- 40 **Entwicklung von Dekontaminationsmitteln und -verfahren bei Austritt von Industriechemikalien**  
*F. Schuppe/2001/Druckversion vergriffen*
- 
- 39 **Optimierung des Schutzes vor luftgetragenen Schadstoffen in Wohngebäuden**  
*TÜV Energie und Umwelt GmbH/2001/Druckversion vergriffen*
- 
- 38 **Rechnergestütztes Beratungssystem für das Krisenmanagement bei chemischen Unfällen (DISMA®)**  
*W. Kaiser, M. Schindler/1999/Druckversion vergriffen*
- 
- 36 **Biologische Indikatoren für die Beurteilung multifaktorieller Beanspruchung Experimentelle, klinische und systemtechnische Untersuchung**  
*M. Weiss, B. Fischer, U. Plappert, T.M. Fliedner/1998*
- 
- 35 **Praxisanforderung an Atem- und Körperschutzausstattung zur Bekämpfung von Chemieunfällen**  
*K. Amman, A.-N. Kausch, A. Pasternack, J. Schlobohm, G. Bresser, P. Eulenburg/2003/ Druckversion vergriffen*
- 
- 34 **Untersuchung der Wirksamkeit von Selbstschutzausstattung bei Chemieunfällen**  
*S. Bulheller, W. Heudorfer/2003/Druckversion vergriffen*
- 
- 33 **Laserspektrometrischer Nachweis von Strontiumnukliden im Niederschlag**  
*J. Bernhardt, J. Haus, G. Hermann, G. Lasnitschka, G. Mahr, A. Scharmann/1998*
- 
- 32 **Kriterien für Evakuierungsempfehlungen bei Chemikalienfreisetzungen**  
*G. Müller/1998/Druckversion vergriffen*
- 
- 31 **Beiträge zur Isolierung und Identifizierung von Clostridium sp. und Bacillus sp. sowie zum Nachweis deren Toxine**  
*G. Schallehn, H. Brandis/1998/Druckversion vergriffen*
- 
- 30 **Untersuchung der Praxisanforderungen an die Analytik bei der Bekämpfung großer Chemieunfälle**  
*G. Matz/1998/Druckversion vergriffen*
- 
- 29 **Erfahrungen aus Abwehrmaßnahmen bei chemischen Unfällen**  
*D. Hesel, H. Kopp, U. Roller/1997*

- 
- 28 Wirkungen von Organophosphaten**  
*R. Zech/1997*
- 
- 27 Staatliche Risikokommunikation bei Katastrophen**  
Informationspolitik und Akzeptanz  
*G. Ruhrmann, M. Kohring/1996*
- 
- 26 43. und 44. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**  
*Vorträge/1997/Druckversion vergriffen*
- 
- 25 Abschätzung der gesundheitlichen Folgen von Großbränden**  
Literaturstudie Teilbereich Toxikologie  
*K. Buff, H. Greim/1997/Druckversion vergriffen*
- 
- 24 42. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**  
*Vorträge/1996/Druckversion vergriffen*
- 
- 23 Das Verhalten von Umweltchemikalien in Boden und Grundwasser**  
*K. Haberer, U. Böttcher/1996/Druckversion vergriffen*
- 
- 22 Inkorporationsverminderung für radioaktive Stoffe im Katastrophenfall**  
*B. Gloebel, Ch. Graf/1996/Druckversion vergriffen*
- 
- 21 Arbeiten aus dem Fachausschuß III: Strahlenwirkungen – Diagnostik und Therapie**  
**I. Ganzkörpermessungen reiner  $\beta$ -Strahler**  
**II. Untersuchungen zur therapeutischen Beeinflussung des Strahlenschadens durch Biological Response Modifier**  
**III. Prophylaxe und Therapie von Strahlenschäden im Katastrophenfall**  
**IV. Interstitielle Pneumonie nach Ganzkörperbestrahlung**  
**V. Modellversuch zur Therapie von Strahlen- und Kombinationsschäden**  
*I. R.E. Grillmaier, M. Thieme*  
*II. P.G. Munder, M. Modolell, F. Link, R. Escher*  
*III. W. Pohlit, Bhavanath Jha, M. Jülch*  
*IV. K. Quabeck, D.W. Beelen, R. Ehrlich, U.W. Schaefer, F. Wendt*  
*V. O. Messerschmidt, A. Bitter, F. Eitel/1996*

- 
- 20 Arbeiten aus dem Fachausschuß V:**
- I. Langzeitwirkungen phosphor-organischer Verbindungen**
  - II. Die zellvermittelte typübergreifende Immunantwort nach Infektion mit dem Influenzavirus**
  - III. Die Bedeutung vasculärer Reaktionen beim akuten Nierenversagen nach großen Weichteilverletzungen (Crush-Niere)**
    - I. D. Henschler*
    - II. H. Becht*
    - III. F. Hoffmann, F. Vetterlein, G. Schmidt/1996/Druckversion vergriffen*
- 
- 19 Radioaktive Strahlungen**
- I. Nuklidspezifische Kontaminationserfassung**
  - II. Datenaufbereitung für den Notfallschutz**
    - I. B. Kromer unter Mitarbeit von K.O. Münnich, W. Weiss u. M. Zähringer*
    - II. G. Hehn/1996/Druckversion vergriffen*
- 
- 18 Deutsche Regelsysteme:**
- Vernetzungen und Integrationsdefizite bei der Erstellung des öffentlichen Gutes Zivil- und Katastrophenschutz in Europa**
- L. Clausen, W.R. Dombrowsky, R.L.F. Strangmeier/1996/Druckversion vergriffen*
- 
- 17 41. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**
- Vorträge/1996/Druckversion vergriffen*
- 
- 16 Einfluß von Lipidmediatoren auf die Pathophysiologie der Verbrennungskrankheit**
- F. E. Müller, W. König, M. Köller/1993*
- 
- 15 Beiträge zur dezentralen Trinkwasserversorgung in Notfällen. Teil II**
- 1. Einfache organische Analysemethoden**
  - 2. Einfache Aufbereitungsverfahren**
- K. Haberer, M. Drews/1993/Druckversion vergriffen*

- 
- 14 Beiträge zu Strahlenschäden und Strahlenkrankheiten**
- I. Strahleninduzierte Veränderungen an Säugetierzellen als Basis für die somatischen Strahlenschäden**
  - II. Hämoepoieseschaden, Therapieeffekte und Erholung**
  - III. Präklinische Untersuchung zur Beschleunigung der Erholungsvorgänge in der Blutzellenbildung nach Strahleneinwirkung durch Beeinflussung von Regulationsmechanismen**
  - IV. Radionuklid Transfer**
    - I. H. Schüßler*
    - II. K.H. von Wangenheim, H.-P. Peterson, L.E. Feinendegen*
    - III. T.M. Fliedner, W. Nothdurft*
    - IV. G.B. Gerber/1993/Druckversion vergriffen*
- 
- 13 Modifikation der Strahlenwirkung und ihre Folgen für die Leber**  
*H. Mönig, W. Oehlert, M. Oehlert, G. Konermann/1993*
- 
- 12 Biologische Dosimetrie**
- I. Einleitung: Dosisabschätzung mit Hilfe der Biologischen Dosimetrie**
  - II. Ermittlung der Strahlenexposition aus Messungen an Retikulozyten**
  - III. Strahlenbedingte Änderung der Chemielumineszenz von Granulozyten als biologischer Dosisindikator**
  - IV. Zellmembranänderungen als biologische Dosisindikatoren. Strahleninduzierte Membranänderung im subletalen Bereich, Immunbindungsreaktionen an Lymphozyten**
    - I. H. Mönig, W. Pohlitz, E.L. Sattler*
    - II. H.J. Egner et al.*
    - III. H. Mönig, G. Konermann*
    - IV. P. Bidon et al./1993/Druckversion vergriffen*
- 
- 11 Beiträge zur Katastrophenmedizin**  
*H. Finger, K. Schmidt, H.W. Jaroni, R. Prinzing, L. Schweiberer, C. Waydhas, D. Nast-Kolb, M. Jochum, K.-H. Duswald, H. Fritz, M. Siebeck, H. Weis/1993/Druckversion vergriffen*
- 
- 10 Bürgerkonzeptionierter Zivil- und Katastrophenschutz –**  
Das Konzept einer Planungszelle Zivil- und Katastrophenschutz  
*W. R. Dombrowsky/1992/Druckversion vergriffen*
- 
- 9 39. und 40. Jahrestagung der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**  
*Vorträge/1993/Druckversion vergriffen*

- 
- 8 **Beiträge zur dezentralen Trinkwasserversorgung in Notfällen, Teil I  
Einfach anorganische und radiologische Methoden zur Wasseruntersuchung an  
Ort und Stelle**  
*K. Haberer, U. Stürzer/1991/Druckversion vergriffen*
- 
- 7 **Das Schädel-Hirn-Trauma  
Klinische und tierexperimentelle Untersuchungen zur Pathogenese und neuen  
Behandlungsansätzen im Rahmen der Katastrophenmedizin**  
*E. Pfenninger, F. W. Ahnefeld/1991/Druckversion vergriffen*
- 
- 6 **Neutronenschäden  
Untersuchungen zur Pathophysiologie, Diagnostik, Prophylaxe und Therapie**  
*O. Messerschmidt, A. Bitter/1991/Druckversion vergriffen*
- 
- 5 **Strahlenexposition durch Ingestion von radioaktiv kontaminiertem Trinkwasser**  
*R. E. Grillmaier, F. Kettenbaum/1991/Druckversion vergriffen*
- 
- 4 **Computereinsatz im Zivil- und Katastrophenschutz – Möglichkeiten und Grenzen**  
*W. R. Dombrowsky/1991/Druckversion vergriffen*
- 
- 3 **Der Nachweis schneller Neutronen in der Katastrophendosimetrie mit Hilfe von  
Ausweisen aus Plastikmaterial**  
*B. Lommler, E. Pitt, A. Scharmann, R. Simmer/1990/Druckversion vergriffen*
- 
- 2 **Gammastrahlung aus radioaktivem Niederschlag/Berechnung von Schutzfaktoren**  
*G. Hehn/1990/Druckversion vergriffen*
- 
- 1 **Zur Akzeptanz staatlicher Informationspolitik bei technischen Großunfällen und  
Katastrophen**  
*L. Clausen, W. R. Dombrowsky/1990/Druckversion vergriffen*

## Zivilschutzforschung, Alte Folge

- 
- 22 **Organophosphate Biochemie-Toxikologie-Therapie**  
*G. Schmidt, R. Zech et al./1988/Druckversion vergriffen*
- 
- 21 **Arbeiten aus dem Fachausschuss II: Radioaktive Niederschläge**  
*1988/Druckversion vergriffen*

- 
- 20 **Beiträge zur Katastrophenmedizin**  
1988/Druckversion vergriffen
- 
- 19 **Beiträge zur Wirkung von Kernwaffen**  
*A. Sittkus, G. Hehn, H. Mönig/1989/Druckversion vergriffen*
- 
- 18 **Forschungen für den Zivil- und Katastrophenschutz 1975 – 1985, Festschrift für Paul Wilhelm Kolb**  
1986/ISBN 3-7894-0097-1/Druckversion vergriffen
- 
- 17 **Chemischer Strahlenschutz**  
H. Mönig, O. Messerschmidt, C. Streffer/1984/ISBN 3-7894-0096-3/  
Druckversion vergriffen
- 
- 16 **Streß und Individuum**  
M. Ackenheil, M. Albus, R.R. Engel, H. Hippus/1984/ISBN 3-7894-0092-0/  
Druckversion vergriffen
- 
- 15 **Ulmer Vorträge, Festschrift für Franz Gross**  
1983/ISBN 3-7894-0091-2/Druckversion vergriffen
- 
- 14 **Einführung in die Soziologie der Katastrophen**  
*L. Clausen, W. R. Dombrowsky/1983/ISBN 3-7894-0090-4/Druckversion vergriffen*
- 
- 13 **30 Jahre Schutzkommission – Ausgewählte Vorträge**  
1981/ISBN 3-7894-0084-1/Druckversion vergriffen
- 
- 12 **Untersuchungen zum Strahlenrisiko**  
*H. Schüssler, H. Pauly, B. Glöbel, H. Glöbel, H. Muth, E. Oberhausen/1981/  
ISBN 3-7894-0083-2/Druckversion vergriffen*
- 
- 11 **Brandgefährdung von Wohngebieten durch Flächenbrände**  
*O. Carlowitz, T. Krone, R. Jeschar/1980/ISBN 3-7894-0079-3/Druckversion vergriffen*
- 
- 10 **Wirkungen des Luftstoßes von nuklearen und konventionellen Explosionen**  
*G. Weigel/1980/ISBN 3-7894-0078-5/Druckversion vergriffen*
- 
- 9 **Veränderung von Befinden und Leistung bei einem Bunkerbelegungsversuch**  
*J. F. Dirr, J. Kugler, M. C. Laub, K. Schröder/1979/ISBN 3-7894-0062-9/  
Druckversion vergriffen*

- 
- 8 Beiträge zur Neutronenwaffe**  
*A. Sittkus, H. Mönig/1978/ISBN 3-7894-0061-0/Druckversion vergriffen*
- 
- 7 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesbeton aus dem Wassereindringverhalten**  
*J. Steinert/1977/ISBN 3-7894-0056-4/Druckversion vergriffen*
- 
- 6 Literaturübersicht zur Frage der Erholung nach Ganzkörperbestrahlung**  
*A. Kindt, E.-L. Sattler/1977/ISBN 3-7894-0058-0/Druckversion vergriffen*
- 
- 5 Kombinationsschäden als Folge nuklearer Explosionen**  
*O. Messerschmidt/1977/ISBN 3-7894-0055-6/Druckversion vergriffen*
- 
- 4 Untersuchungen zu Therapie und Prognose des Kreislaufschocks beim Menschen**  
*H. Schönborn/1976/ISBN 3-7894-0048-3/Druckversion vergriffen*
- 
- 3 Strahlenempfindlichkeit und die akute und chronische Strahlenschädigung der Leber**  
*R. Lesch/1976/ISBN 3-7894-0048-3/Druckversion vergriffen*
- 
- 2 Beiträge zur Frage der Erholung von Strahlenschäden**  
*H. Muth, H. Pauly/1975/ISBN 3-7894-0039-4/Druckversion vergriffen*
- 
- 1 Schutzkommission beim Bundesminister des Innern  
25 Jahre Forschung für den Zivil- und Katastrophenschutz**  
*1975/ISBN 3-7894-0038-6/Druckversion vergriffen*

## Sonderveröffentlichungen

---

**Katastrophenmedizin – Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall**  
*2006/ISBN 3-939347-01-9 bzw. 978-3-939347-01-9*

---

**Biologische Gefahren – Beiträge zum Bevölkerungsschutz, 2. Auflage**  
*2005/ISBN 3-00-016733-1/Druckversion vergriffen*

---

**Biologische Gefahren I – Handbuch zum Bevölkerungsschutz, 3. vollständig überarbeitete Auflage**  
*2007/ISBN 3-939347-06-X bzw. 978-3-939347-06-4*

---

**Biologische Gefahren II – Entscheidungshilfen zur medizinisch angemessenen Vorgehensweisen in der B-Gefahrenlage**

*2007/ISBN 3-939347-07-8 bzw. 978-3-939347-07-1*

**Internetveröffentlichungen**

---

[www.bbk.bund.de/Publikationen](http://www.bbk.bund.de/Publikationen)

---

**Entwicklung von Therapieschemata für die Behandlung des akuten Nierenversagens (Crush-Niere)**

*F. Vetterlein, G. Hellige/2005*



ISBN-13: 978-3-939347-27-9